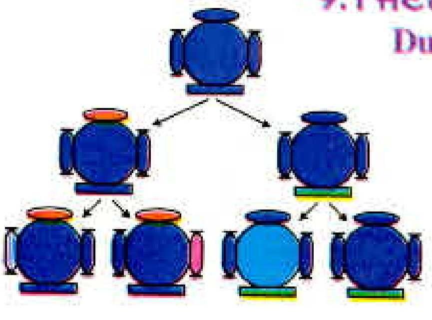
ਅਧਿਆਇ 9

ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਅਤੇ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ (Heredity and Evolution)

ਅਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜਣਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਵੇਂ ਜੀਵ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਜਨਕ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਵੀ ਕੁੱਝ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਹੈ ਕਿ ਅਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਕੁੱਝ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਵਧੇਰੇ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਸਫਲ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਲਿੰਗੀ ਪ੍ਰਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਹੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਗੰਨੇ ਦੇ ਖੇਤ ਦਾ ਅਵਲੋਕਨ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਜੰਤੂ ਜੋ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਪੱਧਰ ਤੇ ਅਨੇਕ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਅਤੇ ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੇ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਬੜਾ ਰੋਚਕ ਹੈ। ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਸ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

9.1 ਜਣਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦਾ ਸੰਚਨ (Accumulation of Variations During Reproduction)



ਚਿੱਤਰ 9.1
ਅਗਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਸਿਖਰ ਉੱਤੇ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਪਹਿਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਜੀਵ, ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਦੋ ਸੰਤਾਨਾਂ ਨੂੰ ਜਨਮ ਦੇਣਗੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਮ ਸਰੀਰਕ ਰਚਨਾ ਤਾਂ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਹੋਵੇਗੀ ਪਰ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵੀ ਹੋਣਗੀਆਂ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਰ ਇੱਕ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਦੋ ਸੰਤਾਨਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਕਰੇਗਾ। ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਚਾਰੇ ਜੀਵ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਪੱਧਰ ਤੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੋਣਗੇ। ਕੁੱਝ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਹੋਣਗੀਆਂ ਕੁੱਝ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਜਨਕ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈਆਂ ਹਨ ਜੋ ਆਪ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਸਨ।

ਸੰਤਾਨ ਨੂੰ ਪਿਛਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮੁੱਢਲੀ ਸਰੀਰਕ ਬਣਤਰ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਹੁਣ ਸੋਚੋ ਕਿ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ਜਦੋਂ ਇਹ ਨਵੀਂ ਪੀੜ੍ਹੀ ਅੱਗੇ ਪ੍ਰਜਣਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਮਿਲੀਆਂ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਕੁੱਝ ਨਵੀਆਂ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੋਣਗੀਆਂ (ਚਿੱਤਰ 9.1)

ਚਿੱਤਰ 9.1 ਵਿੱਚ ਉਸ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕੇਵਲ ਇਕੱਲਾ ਜੀਵ ਜਣਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਿੱਚ ਦੋ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਮੁੜ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਚਾਰ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਪੈਦਾ ਕਰਨਗੇ ਜਿਹੜੇ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਹੱਦ ਤੱਕ ਸਮਾਨ ਹੋਣਗੇ। ਇਹਨਾਂ ਅੰਦਰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਅੰਤਰ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਕਾਪੀ ਕਰਨ ਸਮੇਂ ਹੋਈਆਂ ਤਰੁਟੀਆਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਹੋਣਗੇ। ਜੇਕਰ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਅੰਤਰ ਕੁੱਝ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ। ਜੋ ਅਸੀਂ ਵਿਰਾਸਤ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਵੇਖ ਸਕਾਂਗੇ।

ਕੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਵਿੱਚ ਇਹ ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੀਆਂ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਸਮੇਤ ਆਪਣੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਇੱਕੋ ਜਿਹੀ ਹੈ? ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ ਤੇ ਨਹੀਂ। ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ

ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਨੁਸਾਰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਲਾਭ ਹੋਵੇਗਾ। ਤਾਪ ਸਹਿਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਵਧੇਰੇ ਗਰਮੀ ਵਿੱਚ ਜੀਵਤ ਰਹਿਣਗੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਵਿਚਾਰ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਵਾਤਾਵਰਨ ਕਾਰਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਭਿੰਨਤਾ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਚੋਣ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦਾ ਆਧਾਰ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਅੱਗੇ ਕਰਾਂਗੇ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

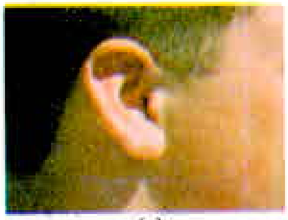
1. ਜੇਕਰ ਇੱਕ 'ਲੱਛਣ A' ਅਲਿੰਗੀ ਪ੍ਰਜਣਨ ਵਾਲੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦੇ 10% ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ 'ਲੱਛਣ B' ਉਸੇ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ 60% ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿਹੜਾ ਲੱਛਣ ਪਹਿਲਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ?
2. ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਸਪੀਸ਼ੀਜ ਦੀ ਹੋਂਦ ਕਿਵੇਂ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?

9.2 ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ (Heredity)

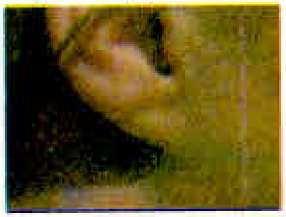
ਜਣਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਨਤੀਜਾ ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਜਣਕਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨ ਬਣਤਰ ਦਾ ਹੋਣਾ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਉਸ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਭਿੰਨ ਲੱਛਣ ਅਤੇ ਗੁਣ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਢੰਗ ਨਾਲ ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਓ, ਇਹਨਾਂ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਧਿਆਨਪੂਰਵਕ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

9.2.1 ਖ਼ਾਨਦਾਨੀ ਲੱਛਣ (Inherited Traits)

ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਤਾ ਅਤੇ ਭਿੰਨਤਾਵਾ ਤੋਂ ਸਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ? ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬੱਚੇ ਵਿੱਚ ਮਾਪਿਆਂ ਦੇ ਸਾਰੇ ਮੌਲਿਕ ਲੱਛਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਤੋਂ ਆਪਣੇ ਮਾਪਿਆਂ ਜਿਹਾ ਵਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਇਹ ਭਿੰਨਤਾ ਸਪਸ਼ਟ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।



(a)



(b)

ਚਿੱਤਰ 9.2

(a) ਸੁਤੰਤਰ ਅਤੇ (b) ਜੁੜੀ ਕੰਨਪਾਲੀ। ਕੰਨ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਨੂੰ ਕੰਨਪਾਲੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਿ ਕੁੱਝ ਲੋਕਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿਰ ਪਾਸੇ ਪੂਰੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਕੁੱਝ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ। ਸੁਤੰਤਰ ਅਤੇ ਜੁੜੀ ਕੰਨਪਾਲੀ ਮਨੁੱਖੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਦੋ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹਨ।

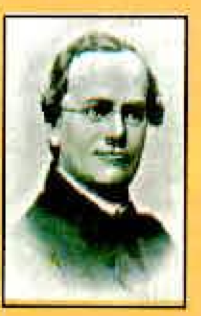
ਕਿਰਿਆ 9.1

- ਆਪਣੀ ਜਮਾਤ ਦੇ ਸਾਰੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਦੇ ਕੰਨਾਂ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖੋ। ਅਜਿਹੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਦੀ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸੂਚੀ ਬਣਾਓ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕੰਨਪਾਲੀ (ear lobe) ਸੁਤੰਤਰ ਹੋਵੇ ਜਾਂ ਜੁੜੀ ਹੋਈ (ਚਿੱਤਰ 9.2)। ਜੁੜੀ ਕੰਨਪਾਲੀ ਵਾਲੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਕੰਨਪਾਲੀ ਵਾਲੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਗਿਆਤ ਕਰੋ। ਹਰ ਇੱਕ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਦੀ ਕੰਨਪਾਲੀ ਦੀ ਕਿਸਮ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਮਾਪਿਆਂ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਦੇਖੋ। ਇਸ ਪ੍ਰੇਖਣ ਦੇ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਕੰਨਪਾਲੀ ਦੀ ਵਿਰਾਸਤ ਦੇ ਸੰਭਾਵਿਤ ਨਿਯਮ ਸੁਝਾਓ।

9.2.2 ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ : ਮੈਂਡਲ ਦਾ ਯੋਗਦਾਨ Rules for the Inheritance of traits -Mendel's Contributions

ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਇਸ ਗੱਲ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹਨ ਕਿ ਮਾਤਾ ਅਤੇ ਪਿਤਾ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਲਗਭਗ ਸਮਾਨ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਪਦਾਰਥ ਸੰਤਾਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਇਹ ਹੈ ਹਰ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਮਾਤਰੀ ਅਤੇ ਪਿਤਰੀ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤੋਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਲਈ ਹਰ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਦੋ ਵਿਕਲਪ ਹੋਣਗੇ। ਫਿਰ ਕਿਹੜਾ ਲੱਛਣ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗਾ? ਮੈਂਡਲ (ਬਾਕਸ ਵੇਖੋ) ਨੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਕੁੱਝ ਮੁੱਖ ਨਿਯਮ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੇ। ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਨਾ ਅਤਿ ਰੋਚਕ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਉਸ ਨੇ ਲਗਭਗ ਇੱਕ ਸ਼ਤਾਬਦੀ ਤੋਂ ਵੀ ਪਹਿਲਾਂ ਕੀਤੇ ਸਨ।

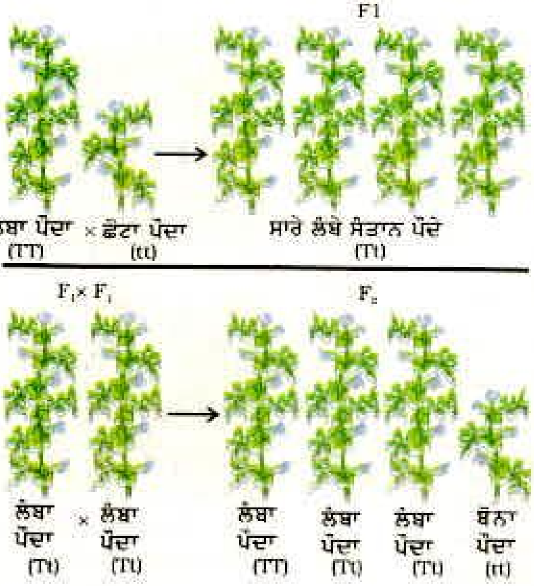
ਗ੍ਰੇਗਰ ਜਾੱਨ ਮੈਂਡਲ (1822-1884)



ਮੈਂਡਲ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਸਿੱਖਿਆ ਇੱਕ ਮੋਨਾਸਟਰੀ ਵਿੱਚ ਹੋਈ ਸੀ ਅਤੇ ਉਹ ਵਿਗਿਆਨ ਅਤੇ ਗਣਿਤ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਵਿਆਨਾ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਦਿਆਲਾ ਗਏ। ਅਧਿਆਪਨ ਹਿਤ ਸਰਟੀਫਿਕੇਟ ਦੀ ਪ੍ਰੀਖਿਆ ਵਿੱਚ ਅਸਫਲ ਹੋਣਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਖੋਜ ਦੇ ਰੁਝਾਨ ਨੂੰ ਦਬਾ ਨਹੀਂ ਸਕਿਆ। ਉਹ ਆਪਣੀ ਮੋਨਾਸਟਰੀ ਵਿੱਚ ਵਾਪਸ ਗਏ ਅਤੇ ਮਟਰ ਦੇ ਪੌਦੇ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨੇ ਆਰੰਭ ਕੀਤੇ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਮਟਰ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਬੀਜਾਂ ਉੱਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ ਪਰ ਮੈਂਡਲ ਨੇ ਵਿਗਿਆਨ ਅਤੇ ਗਣਿਤ ਦੇ ਆਪਣੇ ਗਿਆਨ ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਉਹ ਪਹਿਲੇ ਵਿਗਿਆਨਕ ਸਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਹਰ ਇੱਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਪੌਦੇ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਰਿਕਾਰਡ ਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਗਣਨਾ ਕੀਤੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਮਿਲੀ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਮੁੱਖ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

ਮੈਂਡਲ ਨੇ ਮਟਰ ਦੇ ਪੌਦੇ ਦੇ ਅਨੇਕ ਵਿਰੋਧੀ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਗੋਲ/ ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਬੀਜ, ਲੰਬੇ/ਬੌਨੇ ਪੌਦੇ, ਚਿੱਟੇ/ਬੈਂਗਣੀ ਫੁੱਲ ਆਦਿ। ਉਸ ਨੇ ਭਿੰਨ ਲੱਛਣਾਂ ਵਾਲੇ ਮਟਰ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਲਿਆ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਲੰਬੇ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਬੌਨੇ ਪੌਦੇ। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੰਤਾਨ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਲੰਬੇ ਅਤੇ ਬੌਨੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕੀਤੀ।

ਪਹਿਲੀ ਸੰਤਾਨ ਪੀੜ੍ਹੀ ਭਾਵ F_1 ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਪੌਦਾ ਮੱਧਮ ਉਚਾਈ ਵਾਲਾ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਸਾਰੇ ਪੌਦੇ ਲੰਬੇ ਸਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਭਾਵ ਸੀ ਕਿ ਦੋ ਲੱਛਣਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹੀ ਪਿਤਰੀ ਲੱਛਣ ਵਿਖਾਈ ਦਿੱਤਾ ਸੀ, ਇਹਨਾਂ ਦੋਨਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਤ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੱਤਾ ਸੀ। ਫਿਰ ਅਗਲਾ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਿ ਕੀ F_1 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਪੌਦੇ ਆਪਣੇ ਪਿਤਰੀ ਲੰਬੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਾਨ ਸਨ? ਮੈਂਡਲ ਨੇ ਆਪਣੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਦੋਵੇਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਭਾਵ ਆਰੰਭਕ ਲੰਬੇ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ F_1 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਪੌਦਿਆਂ ਤੋਂ ਸਵੈ ਪਰਾਗਣ ਕਰਕੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪੌਦੇ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ। ਆਰੰਭਿਕ ਪੌਦਿਆਂ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪੌਦੇ ਪਹਿਲਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲੰਬੇ ਸਨ ਪਰ F_1 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਲੰਬੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਦੂਜੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਭਾਵ F_2 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪੌਦੇ ਲੰਬੇ ਨਹੀਂ ਸਨ ਸਗੋਂ ਉਹ ਚੌਥਾ ਹਿੱਸਾ ਸੰਤਾਨ ਪੌਦੇ ਬੌਨੇ ਸਨ। ਇਹ ਇਸ਼ਾਰਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ F_1 ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਲੰਬੇਪਣ ਅਤੇ ਬੌਨੇਪਣ ਦੋਵੇਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਲੱਛਣ ਵਿਰਾਸਤ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਪਰ ਲੰਬੇਪਣ ਵਾਲਾ ਗੁਣ ਹੀ ਪ੍ਰਗਟ ਹੋ ਪਾਇਆ। ਇਸ ਲਈ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਲੱਛਣ ਦੀਆਂ ਦੋ ਕਾਪੀਆਂ ਖ਼ਾਨਦਾਨੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਭਿੰਨ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜੋ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਮਾਪਿਆਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਲਪਨਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਇੱਕ ਪੈਟ੍ਰਨ ਚਿੱਤਰ 9.3 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

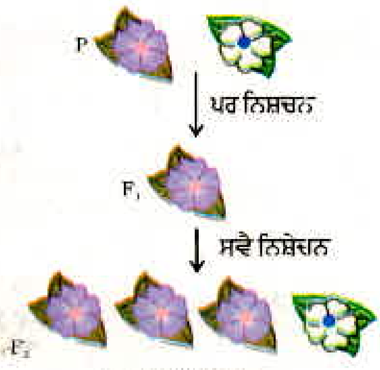


ਚਿੱਤਰ 9.3
ਦੋ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਤੱਕ ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ

ਕਿਰਿਆ 9.2

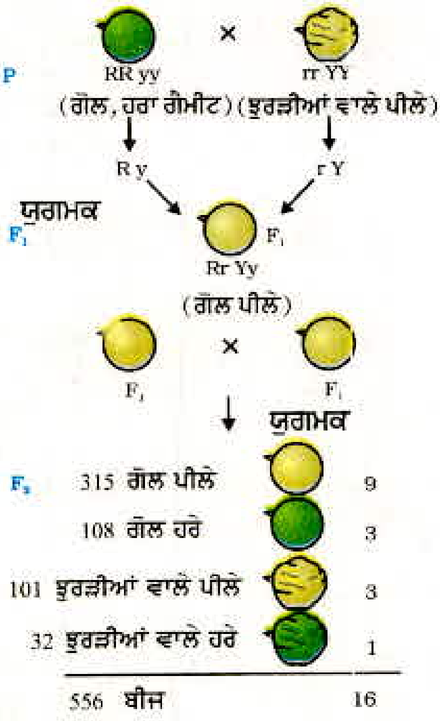
- ਚਿੱਤਰ 9.3 ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਿਹੜਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੋਵੇ ਕਿ ਅਸਲ ਵਿੱਚ F_2 ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ TT, Tt ਅਤੇ tt ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ 1:2:1 ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਵਿਆਖਿਆ ਵਿੱਚ 'TT' ਅਤੇ 'Tt' ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਲੰਬੇ ਪੌਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ 'tt' ਬੌਨੇ ਪੌਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ 'T' ਦੀ ਇੱਕ ਕਾਪੀ ਹੀ ਪੌਦੇ ਨੂੰ ਲੰਬਾ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਾਫੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਬੌਨੇਪਨ ਦੇ ਲਈ 't' ਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਕਾਪੀਆਂ 't' ਹੋਣੀਆਂ ਚਾਹੀਦੀਆਂ ਹਨ। 'T' ਜਿਹੇ ਲੱਛਣ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ (Dominant trait) ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਿ ਜੋ ਲੱਛਣ 't' ਵਾਂਗੂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ (Recessive Trait) ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਚਿੱਤਰ 9.4 ਵਿੱਚ ਕਿਹੜਾ ਲੱਛਣ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਹੜਾ ਅਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੈ?



ਚਿੱਤਰ *9.4*

ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਮਟਰ ਦੇ ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਦੀ ਥਾਂ ਦੋ ਲੱਛਣ ਹੋਣ ਅਤੇ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਆਪਸੀ ਪਰਾਗਣ ਕਰਵਾਇਆ ਜਾਵੇ? ਗੋਲ ਬੀਜ ਵਾਲੇ ਲੰਬੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦਾ ਜੇਕਰ ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਬੀਜਾਂ ਵਾਲੇ ਬੌਨੇ ਪੌਦਿਆਂ ਨਾਲ ਪਰਾਗਣ ਕਰਵਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੰਤਾਨ ਕਿਹੋ ਜਿਹੀ ਹੋਵੇਗੀ? F_1 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪੌਦੇ ਲੰਬੇ ਅਤੇ ਗੋਲ ਬੀਜ ਵਾਲੇ ਹੋਣਗੇ। ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਗੋਲ ਬੀਜ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ ਹਨ। ਪਰ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ਜਦੋਂ F_1 ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਸਵੈ ਨਿਸ਼ੇਚਨ ਤੋਂ F_2 ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮੈਂਡਲ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੇ ਗਏ ਪਹਿਲੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ F_2 ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਕੁੱਝ ਪੌਦੇ ਗੋਲ ਬੀਜ ਵਾਲੇ ਲੰਬੇ ਪੌਦੇ ਹੋਣਗੇ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਬੀਜ ਵਾਲੇ ਬੌਨੇ ਪੌਦੇ। ਪਰ F_2 ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਕੁੱਝ ਪੌਦੇ ਨਵੇਂ ਮਿਸ਼ਰਣ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨਗੇ। ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪੌਦੇ ਲੰਬੇ ਪਰ ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਬੀਜ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਪੌਦੇ ਬੌਨੇ ਪਰ ਗੋਲ ਬੀਜ ਵਾਲੇ ਹੋਣਗੇ। ਇਸ ਲਈ ਲੰਬੇ/ਬੌਨੇ ਲੱਛਣ ਅਤੇ ਗੋਲ/ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਲੱਛਣ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਹੋਰ ਉਦਾਹਰਣ ਚਿੱਤਰ 9.5 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ *9.5*
ਦੋ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਲੱਛਣਾਂ, ਸ਼ਕਲ ਅਤੇ ਰੰਗ ਦੀ ਸੁਤੰਤਰ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ

9.2.3 ਲੱਛਣ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ?

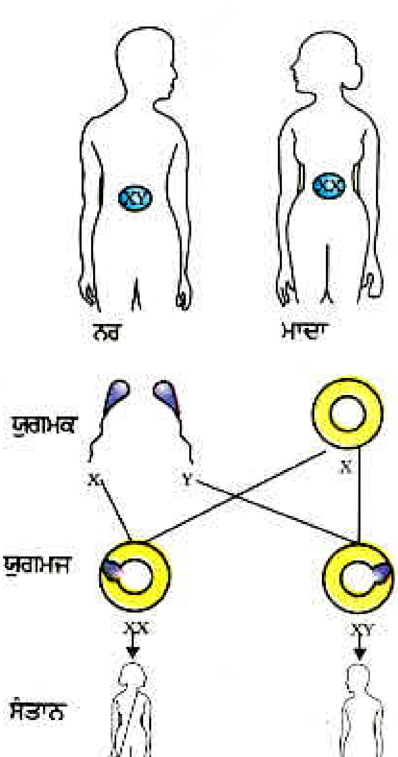
(How do these Traits get Expressed)

ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ? ਸੈੱਲ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਇੱਕ ਸੂਚਨਾ ਸਰੋਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦਾ ਉਹ ਭਾਗ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਦੇ ਲਈ ਸੂਚਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਸ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਜੀਨ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ ਲੱਛਣਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਆਓ, ਪੌਦੇ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਨੂੰ ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਹਾਰਮੋਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਲੰਬਾਈ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਪੌਦੇ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਪੌਦੇ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਉਸ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰੇਗੀ ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਇਸਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਨਾਲ ਕੰਮ ਕਰੇਗਾ ਤਾਂ ਹਾਰਮੋਨ ਕਾਫੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬਣੇਗਾ ਅਤੇ ਪੌਦਾ ਲੰਬਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਜੇਕਰ ਇਸ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਜੀਨ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਬਣਨ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਵੇਗਾ। ਉਹ ਘੱਟ ਕੁਸ਼ਲ ਹੋਵੇਗੀ, ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੀ ਘੱਟ ਹੋਵੇਗੀ ਅਤੇ ਪੌਦਾ ਬੌਣਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਲਈ ਜੀਨ ਲੱਛਣਾਂ (traits) ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਜੇਕਰ ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ, ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ, ਠੀਕ ਹੈ ਤਾਂ ਲਿੰਗੀ ਪ੍ਰਜਣਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਦੋਵੇਂ ਮਾਪਿਆਂ ਦਾ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ

ਯੋਗਦਾਨ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਜੇਕਰ ਦੋਵੇਂ ਮਾਪੇ ਜਨਕ (ਸੰਤਾਨ) ਦੇ ਲੱਛਣ ਦੇ ਨਿਰਧਾਰਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਦੋਵੇਂ ਮਾਪੇ ਇੱਕੋ ਹੀ ਜੀਨ ਦੀ ਇੱਕ ਕਾਪੀ ਸੰਤਾਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਗੇ। ਇਸ ਤੋਂ ਭਾਵ ਹੈ ਕਿ ਮਟਰ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਜੀਨਾਂ ਦੇ ਦੋ ਸੈੱਟ ਹੋਣਗੇ, ਹਰ ਇੱਕ ਮਾਪੇ ਤੋਂ ਇੱਕ ਸੈੱਟ ਦੀ ਵਿਰਾਸਤ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਢੰਗ ਨੂੰ ਸਫਲ ਕਰਨ ਲਈ ਹਰ ਇੱਕ ਜਣਨ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਦਾ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹੀ ਸੈੱਟ ਹੋਵੇਗਾ।

ਜਦੋਂ ਕਿ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸਾਧਾਰਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਜੀਨ ਦੇ ਸੈੱਟਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਕਾਪੀਆਂ (copies) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਫਿਰ ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਜਣਨ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਇੱਕ ਸੈੱਟ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣਦਾ ਹੈ? ਜੇਕਰ ਸੰਤਾਨ ਪੌਦੇ ਨੂੰ ਮਾਪੇ ਪੌਦੇ ਤੋਂ ਸੰਪੂਰਨ ਜੀਨਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਪੂਰਾ ਸੈੱਟ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਚਿੱਤਰ 9.5 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਫਲ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਦੋ ਲੱਛਣ 'R' ਅਤੇ 'y' ਸੈੱਟ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਰਹਿਣਗੇ ਅਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਕ੍ਰਿਤ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੇ। ਇਸ ਨੂੰ ਇਸ ਤੱਥ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੀਨ ਸੈੱਟ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੀ ਲੜੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਾ ਹੋਕੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸੁਤੰਤਰ ਟੁਕੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਹਰ ਇੱਕ ਟੁਕੜਾ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਇੱਕ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇੱਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੀਆਂ ਦੋ ਕਾਪੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਨਰ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਮਾਦਾ ਮਾਪੇ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਇੱਕ ਜਣਨ ਸੈੱਲ (ਮਾਤਰੀ ਅਤੇ ਪਿਤਰੀ) ਤੋਂ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਜੋੜੇ ਦਾ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਹੀ ਇੱਕ ਜਣਨ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਦੋ ਜਣਨ ਸੈੱਲ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਬਣੇ ਹੋਏ ਯੁਗਮਜ ਵਿੱਚ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਮੁੜ ਪਹਿਲਾਂ ਵਰਗੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸਥਿਰ ਬਣੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਸਪੀਸ਼ੀਜ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੀ ਸਥਿਰਤਾ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੀ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਤੋਂ ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਅਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵ ਵੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਅਸੀਂ ਪਤਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?



ਚਿੱਤਰ 9.6
ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ

9.2.4 ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ (Sex Determination)

ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਦੋ ਜੀਵ ਕਿਸੀ ਨਾ ਕਿਸੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਦੇ ਕਈ ਕਾਰਨ ਹਨ। ਨਵ ਜੰਮੇ ਜੀਵ ਦਾ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਇਸ ਲਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਜੁਗਤਾਂ ਅਪਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕੁੱਝ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਕੁੱਝ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਨਿਸ਼ੇਚਿਤ ਅੰਡੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੰਤਾਨ ਨਰ ਹੋਵੇਗੀ ਜਾਂ ਮਾਦਾ। ਘੋਗੇ ਜਿਹੇ ਕੁੱਝ ਜੀਵ ਆਪਣਾ ਲਿੰਗ ਬਦਲ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜੋ ਇਸ ਗੱਲ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਮੱਨੁਖ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਆਧਾਰ ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਮਾਪਿਆਂ ਵੱਲੋਂ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਕੀਤਾ ਜੀਨ ਇਹ ਨਿਰਣਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੰਤਾਨ ਲੜਕਾ ਹੋਵੇਗਾ ਜਾਂ ਲੜਕੀ। ਪਰ ਹੁਣ ਤੱਕ ਅਸੀਂ ਮੰਨਦੇ ਆ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਮਾਪਿਆਂ ਤੋਂ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਜੀਨ ਸੈੱਟ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਠੀਕ ਹੈ ਤਾਂ ਫਿਰ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਉੱਤੇ ਕਿਵੇਂ ਨਿਰਭਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ?

ਇਸ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਇਸ ਤੱਥ ਵਿੱਚ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸਾਰੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੋੜੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਗੁਣਸੂਤਰ ਮਾਤਾ ਅਤੇ ਪਿਤਾ ਦੇ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੂਪ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ 22 ਜੋੜੇ ਹੈ। ਪਰ ਇੱਕ ਗੁਣਸੂਤਰ ਜਿਸ ਨੂੰ ਲਿੰਗੀ ਗੁਣਸੂਤਰ (Sex Chromosome) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਹਮੇਸ਼ਾ ਸੰਪੂਰਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਮਾਦਾ ਵਿੱਚ ਗੁਣਸੂਤਰ ਦਾ ਸੰਪੂਰਨ ਜੋੜਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਦੋਵਾਂ ਨੂੰ 'X' ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਨਰ ਵਿੱਚ ਗੁਣ ਸੂਤਰਾਂ ਦਾ ਅਪੂਰਨ ਜੋੜਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਾਧਾਰਨ ਆਕਾਰ ਦਾ 'X' ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ 'Y' ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਮਾਦਾ ਵਿੱਚ 'XX' ਅਤੇ ਨਰ ਵਿੱਚ 'XY' ਗੁਣਸੂਤਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਅਸੀਂ ਹੁਣ X ਅਤੇ Y ਦਾ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਪੈਟ੍ਰਨ ਪਤਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ?

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 9.6 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ, ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਅੱਧੇ ਬੱਚੇ ਲੜਕੇ ਅਤੇ ਅੱਧੇ ਬੱਚੇ ਲੜਕੀਆਂ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਸਾਰੇ ਬੱਚੇ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਲੜਕਾ ਹੋਣ ਜਾਂ ਲੜਕੀ, ਆਪਣੀ ਮਾਤਾ ਤੋਂ 'X' ਗੁਣਸੂਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਬੱਚੇ ਦਾ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਇਸ ਗੱਲ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾਹੈ ਕਿ ਉਸਨੂੰ ਆਪਣੇ ਪਿਤਾ ਤੋਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਗੁਣਸੂਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਜਿਸ ਬੱਚੇ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਪਿਤਾ ਤੋਂ 'X' ਗੁਣਸੂਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਲੜਕੀ ਹੋਵੇਗਾ, ਜਿਸ ਬੱਚੇ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਪਿਤਾ ਤੋਂ 'Y' ਗੁਣਸੂਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਲੜਕਾ ਹੋਵੇਗਾ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

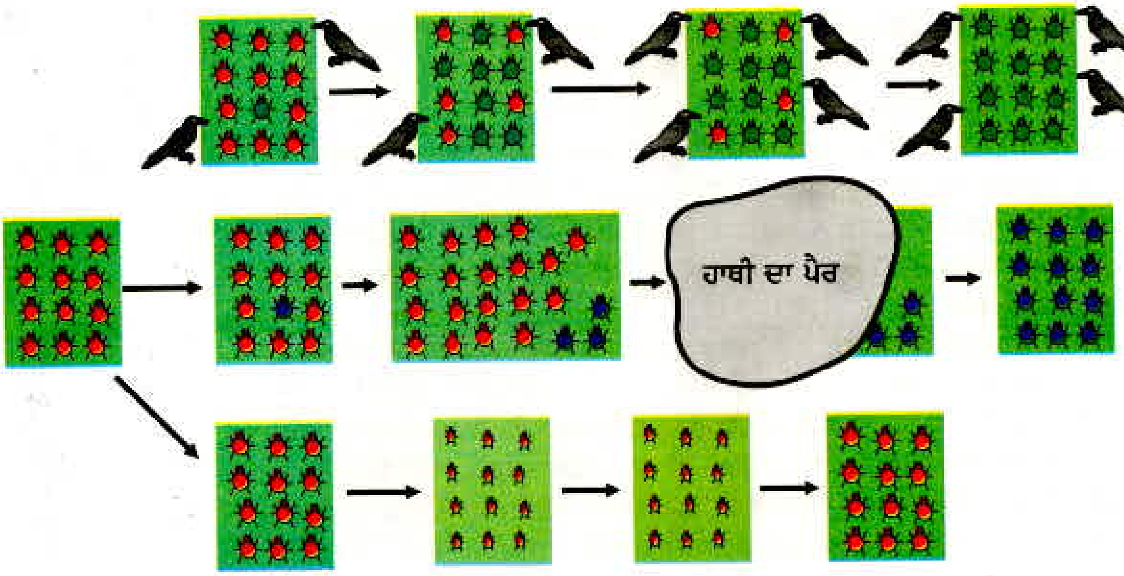
1. ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਕਿਵੇਂ ਪਤਾ ਲੱਗਿਆ ਕਿ ਲੱਛਣ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਅਤੇ ਅਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?
2. ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਤੋਂ ਕਿਵੇਂ ਪਤਾ ਲੱਗ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭਿੰਨ ਲੱਛਣ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?
3. ਇੱਕ 'A- ਲਹੂਵਰਗ ਵਾਲਾ ਪੁਰਸ਼ ਇੱਕ ਇਸਤਰੀ ਜਿਸ ਦਾ ਲਹੂ ਵਰਗ 'O' ਹੈ, ਨਾਲ ਵਿਆਹ ਕਰਵਾਉਂਦਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਪੁੱਤਰੀ ਦਾ ਲਹੂ ਵਰਗ ਗਰੁੱਪ - 'O' ਹੈ। ਕੀ ਇਹ ਸੂਚਨਾ ਪੂਰੀ ਹੈ ਜੇਕਰ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇ ਕਿ ਲਹੂ ਗਰੁੱਪ - 'A' ਜਾਂ 'O' ਵਿੱਚ ਕਿਹੜਾ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ ਹੈ? ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੇ ਪੱਖ ਵਿੱਚ ਕਾਰਨ ਦਿਓ।
4. ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਬੱਚੇ ਦਾ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?

9.3 ਵਿਕਾਸ (Evolution)

ਅਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਜਣਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵਿਭਿੰਨਤਾ (Variation) ਦਾ ਰੁਝਾਨ ਅੰਦਰੂਨੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਕਾਪੀ ਵਿੱਚ ਤਰੁੱਟੀਆਂ ਅਤੇ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਆਓ, ਅਸੀਂ ਇਸ ਰੁਝਾਨ ਦੇ ਕੁੱਝ ਸਿੱਟਿਆਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

9.3.1 ਇੱਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਾਂਤ

ਸੋਚੋ ਕਿ 12 ਲਾਲ ਭੰਬੀਰੀਆਂ (beetles) ਦਾ ਇੱਕ ਸਮੂਹ ਹੈ। ਉਹ ਹਰੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ ਵਾਲੀਆਂ ਝਾੜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਲਿੰਗੀ ਪ੍ਰਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਵ੍ਰਿਧੀ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਲਈ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਸ ਦੀ ਵੀ ਕਲਪਣਾ ਕਰੀਏ ਕਿ ਕਾਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਨੂੰ ਖਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਾਂ ਜਿੰਨੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਖਾਣਗੇ ਉੱਨੀਆਂ ਘੱਟ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਜਣਨ ਲਈ ਉਪਲਬਧ ਹੋਣਗੀਆਂ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਵੱਖ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਦੀ ਕਲਪਣਾ (ਚਿੱਤਰ 9.7) ਕਰੀਏ ਜੋ ਇਹਨਾਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 9.7 ਇੱਕ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ-ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਾਰਨ

ਪਹਿਲੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਜਣਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਇੱਕ ਰੰਗ ਦੀ ਭਿੰਨਤਾ ਪੈਦਾ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਲਾਲ ਦੀ ਥਾਂ ਇੱਕ ਹਰੀ ਭੰਬੀਰੀ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਹਰੀ ਭੰਬੀਰੀ ਆਪਣਾ ਰੰਗ ਆਪਣੀ ਸੰਤਾਨ ਨੂੰ ਦੇ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਸ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਸੰਤਾਨਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਕਾਂ ਹਰੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ ਦੀਆਂ ਝਾੜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹਰੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਵੇਖ ਨਹੀਂ ਸਕਦੇ ਇਸ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਖਾ ਸਕਦੇ। ਤਦ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ? ਹਰੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਦਾ ਸ਼ਿਕਾਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਜਦੋਂ ਕਿ ਲਾਲ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਲਗਾਤਾਰ ਸ਼ਿਕਾਰ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਲਾਲ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਹਰੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਧਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਦੂਜੀ ਪਰਿਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਜਣਨ ਦੌਰਾਨ ਫਿਰ ਰੰਗ ਦੀ ਭਿੰਨਤਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਇਸ ਸਮੇਂ ਭੰਬੀਰੀ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਦੀ ਥਾਂ ਨੀਲਾ ਹੈ। ਇਹ ਭੰਬੀਰੀ ਵੀ ਆਪਣਾ ਰੰਗ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਨੂੰ ਦੇ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਸ ਭੰਬੀਰੀ ਦੀ ਸਾਰੀ ਸੰਤਾਨ ਨੀਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਾਂ ਨੀਲੀਆਂ ਅਤੇ ਲਾਲ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਨੂੰ ਹਰੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪਹਿਚਾਣ ਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਆਰੰਭ ਵਿੱਚ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਆਕਾਰ ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਵਧਦਾ ਹੈ ਉਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਨੀਲੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਲਾਲ ਹਨ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹਾਥੀ ਉੱਥੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਝਾੜੀਆਂ ਨੂੰ ਮਿੱਥ (ਕੁਚਲ) ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇਹ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਸਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਮਰ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕੁਦਰਤੀ, ਕੁੱਝ ਨੀਲੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਬੱਚ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਧਦੀ ਹੈ ਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਨੀਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇਹ ਸੁਭਾਵਿਕ ਹੈ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਜੋ ਘੱਟ ਭਿੰਨਤਾ ਸੀ, ਸਮੇਂ ਦੇ ਬੀਤਣ ਨਾਲ ਇੱਕ ਆਮ ਲੱਛਣ ਬਣ ਗਈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਲੱਛਣ ਦੀ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਦੌਰਾਨ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਏ। ਜੀਨ ਹੀ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤ੍ਰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਸੇ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਜੀਨਾਂ ਦੀ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਕਲਪਣਾ ਦਾ ਸਾਰ ਹੈ।

ਪਰ ਦੋਵੇਂ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਰੋਚਕ ਅੰਤਰ ਵੀ ਹਨ। ਪਹਿਲੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾ ਇੱਕ ਆਮ ਭਿੰਨਤਾ ਬਣੀ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਜਿੰਦਾ ਰਹਿਣ ਦੇ ਲਾਭ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੀ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਇੱਕ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ (Natural Selection) ਸੀ ਜੋ ਕਾਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੀ ਗਈ। ਜਿੰਨੇ ਵਧੇਰੇ ਕਾਂ ਹੋਣਗੇ ਉੱਨੀਆਂ ਜਿਆਦਾ ਲਾਲ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸ਼ਿਕਾਰ ਬਣਨਗੀਆਂ ਅਤੇ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਹਰੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਅਨੁਪਾਤ/ਸੰਖਿਆ ਵਧਦੀ ਜਾਵੇਗੀ। ਇਸ ਲਈ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਨੂੰ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਵੱਲ ਲੈ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਅਨੁਕੂਲਣ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰਹਿ ਸਕੇ।

ਦੂਜੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਰੰਗ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਾਲ ਹੋਂਦ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਕੋਈ ਲਾਭ ਨਾ ਮਿਲਿਆ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੁਭਾਵਕ ਹੀ ਸੀ ਕਿ ਦੁਰਘਟਨਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇੱਕ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਬੱਚ ਗਈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਸਰੂਪ ਬਦਲ ਗਿਆ। ਜੇਕਰ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਆਕਾਰ ਕਾਫੀ ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਹਾਥੀ ਦੁਆਰਾ ਕੁਚਲੇ ਜਾਣ ਦਾ ਉਸ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾ ਪੈਂਦਾ। ਛੋਟੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਦੁਰਘਟਨਾਵਾਂ ਕਿਸੇ ਜੀਨ ਦੀ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਜੀਵਤ ਰਹਿਣ ਲਈ ਉਸ ਦਾ ਕੋਈ ਲਾਭ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਵਿਚਲਨ (Genetic Drift) ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਹੈ ਜੋ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੀ ਅਨੁਕੂਲਣ ਦੇ ਵੀ ਭਿੰਨਤਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

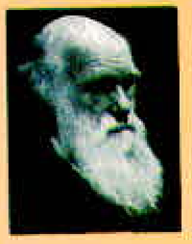
ਹੁਣ ਤੀਜੀ ਸਥਿਤੀ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਦਿਓ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਧਣਾ ਆਰੰਭ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਝਾੜੀਆਂ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਕਿਸੇ ਬੀਮਾਰੀ ਦਾ ਸ਼ਿਕਾਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਲਈ ਪੱਤੀਆਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਅਲਪ ਪੋਸ਼ਿਤ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੇ ਔਸਤ ਭਾਰ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਕੋਈ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਤਬਦੀਲੀ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦੀ। ਕੁੱਝ ਸਾਲਾਂ ਪਿੱਛੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀਆਂ ਘਾਟ ਦੌਰਾਨ ਜੀਵਿਤ ਰਹਿਣ ਵਾਲੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀਆਂ ਕਈ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਉਪਰੰਤ ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਬੀਮਾਰੀ ਹਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਭੋਜਨ ਦੀ ਲੋੜੀਂਦੀ ਮਾਤਰਾ ਉਪਲਬੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਦ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੇ ਭਾਰ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਏਗਾ, ਇਸ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ?

9.3.2 ਗ੍ਰਹਿਤ ਅਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਲੱਛਣ (Acquired and inherited raits)

ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਚਰਚਾ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਜਰਮ ਸੈੱਲ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਭੁੱਖਮਰੀ ਕਾਰਨ ਭੰਬੀਰੀ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਾਰ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦੇ ਜਰਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੇ ਸੰਗਠਨ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪਵੇਗਾ। ਇਸ ਲਈ ਭੁੱਖਮਰੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਜੇਕਰ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਘੱਟ ਭਾਰ ਦੀਆਂ ਹੋਣ ਤਾਂ ਵੀ ਇਹ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਇਸ ਲੱਛਣ ਦਾ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਨਾ ਹੋਣਾ ਹੈ ਪ੍ਰਜਣਨ ਵਾਲੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਦੀ ਤਬਦੀਲੀ ਜਰਮ ਸੈੱਲ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦੀ। ਕਿਸੇ ਵਿਅਕਤੀ ਵਲੋਂ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕੀਤੇ ਅਨੁਭਵ ਕਿਉਂਕਿ ਜਰਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਲਿਆਉਂਦੇ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਵੀ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਨਹੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ।

ਗ੍ਰਹਿਣ ਕੀਤੇ ਅਨੁਭਵ/ਲੱਛਣ ਜੀਵ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ (Progeny) ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਜਾਂਦੇ, ਇਸਨੂੰ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਦੁਆਰਾ ਸਮਝਦੇ ਹਾਂ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਪੂਛ ਵਾਲੇ ਚੂਹਿਆਂ ਨੂੰ ਪਾਲੀਏ ਤਾਂ ਆਸ ਅਨੁਸਾਰ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਸਾਰੇ ਚੂਹਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੂਛ ਹੋਵੇਗੀ। ਹੁਣ ਜੇਕਰ ਇਹਨਾਂ ਚੂਹਿਆਂ ਦੀ ਪੂਛ ਨੂੰ ਕਈ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਤੱਕ ਕੱਟਦੇ ਰਹੋ ਤਾਂ ਕੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਚੂਹਿਆਂ ਤੋਂ ਪੂਛ ਰਹਿਤ ਸੰਤਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗੀ? ਇਸ ਦਾ ਉੱਤਰ ਹੈ, ਨਹੀਂ। ਇਹ ਸੁਭਾਵਿਕ ਹੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪੂਛ ਕੱਟਣ ਨਾਲ ਚੂਹਿਆਂ ਦੇ ਜਰਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਜੀਨ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ।

ਚਾਰਲਸ ਰਾਬਰਟ ਡਾਰਵਿਨ (1809–1882)



ਚਾਰਲਸ ਡਾਰਵਿਨ ਜਦੋਂ 22 ਸਾਲ ਦੇ ਸਨ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਯਾਤਰਾ ਕੀਤੀ। ਪੰਜ ਸਾਲ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਤਿੰਨ ਟਾਪੂਆਂ ਦਾ ਦੌਰਾ ਕੀਤਾ। ਇਸ ਯਾਤਰਾ ਦਾ ਉਦੇਸ਼ ਧਰਤੀ ਉੱਪਰ ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਰੂਪਾਂ ਦਾ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ ਸੀ। ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਇਸ ਯਾਤਰਾ ਨੇ ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਉਸ ਸਮੇਂ ਦੇ ਪ੍ਰਚਲਤ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਨੂੰ ਸਦਾ ਲਈ ਬਦਲ ਦਿੱਤਾ। ਇਹ ਵੀ ਬਹੁਤ ਰੌਚਕ ਹੈ ਕਿ ਇੰਗਲੈਂਡ ਵਾਪਸ ਆਉਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਉਹ ਮੁੜ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਯਾਤਰਾ ਉੱਪਰ ਨਹੀਂ ਗਏ। ਉਹ ਘਰ ਹੀ ਰਹੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਅਨੇਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦੁਆਰਾ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਸਥਾਪਨਾ ਕੀਤੀ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇਹ ਨਹੀਂ ਸੀ ਪਤਾ ਕਿ ਕਿਸ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦਾ ਕਾਫ਼ੀ ਲਾਭ ਮਿਲ ਸਕਦਾ ਸੀ ਪਰ ਉਹ ਦੋਵੇਂ ਵਿਅਕਤੀ ਨਾ ਤਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕੰਮ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਜਾਣਦੇ ਸਨ।

ਅਸੀਂ ਆਮ ਕਰਕੇ ਡਾਰਵਿਨ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸਵਾਦ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਪਰ ਉਹ ਕੁਸ਼ਲ ਕੁਦਰਤੀ ਵਿਗਿਆਨੀ ਵੀ ਸਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਖੋਜ ਭੂਮੀ ਦੇ ਉਪਜਾਊਪਣ ਵਿੱਚ ਗੰਡੋਇਆ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਸੀ।

ਇਹੋ ਇੱਕ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਅਤੇ ਜਣਨ ਵਿਗਿਆਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ, ਦਾ ਗਿਆਨ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਹੋ ਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਉੱਨੀਵੀਂ ਸਦੀ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦੁਆਰਾ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਚਾਰਲਸ ਡਾਰਵਿਨ ਵੀ ਇਸ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਨਹੀਂ ਖੋਜ ਸਕੇ। ਉਹ ਜ਼ਰੂਰ ਹੀ ਅਜਿਹਾ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਜੇਕਰ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮਕਾਲੀ ਆਸਟ੍ਰੀਅਨ ਗ੍ਰੇਗਰ ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਨੂੰ ਜਾਣਿਆ ਹੁੰਦਾ। ਮੈਂਡਲ ਵੀ ਡਾਰਵਨ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਕੰਮ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਨਹੀਂ ਸਮਝ ਸਕੇ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ

ਡਾਰਵਿਨ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦੇ ਹਨ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਸਰਲ ਜੀਵਾਂ ਤੋਂ ਜਟਿਲ ਸਰੂਪ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੋਇਆ। ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਇੱਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦਾ ਪਤਾ ਲੱਗਿਆ। ਪਰ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਇਹ ਦੱਸਣ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰੱਥ ਰਹੇ ਕਿ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿਵੇਂ ਹੋਈ।

ਇੱਕ ਬ੍ਰਿਟਿਸ਼ ਵਿਗਿਆਨਕ ਜੇ. ਬੀ. ਐਸ. ਹਾਲਡੇਨ (ਜੋ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਭਾਰਤ ਦੇ ਨਾਗਰਿਕ ਬਣ ਗਏ ਸੀ) ਨੇ 1929 ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੁਝਾਓ ਦਿੱਤਾ ਕਿ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਉਤਪਤੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਰਲ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਅਣੂਆਂ ਤੋਂ ਹੋਈ ਹੋਵੇਗੀ ਜੋ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਦੇ ਸਮੇਂ ਬਣੇ ਸਨ। ਉਸ ਨੇ ਕਲਪਨਾ ਕੀਤੀ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤੇ ਉਸ ਸਮੇਂ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਨ, ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਰਤਮਾਨ ਵਾਤਾਵਰਨ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਭਿੰਨ ਸੀ। ਉਸ ਆਰੰਭਿਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਸੰਭਵ ਤੌਰ ਤੇ ਕੁੱਝ ਜਟਿਲ ਕਾਰਬਨੀ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਜੀਵਨ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸਨ। ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲੇ ਜੀਵ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਸਲੇਸਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਹੋਣਗੇ। ਇਹ ਕਾਰਬਨ ਅਣੂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਹੋਣਗੇ? ਇਸਦਾ ਉੱਤਰ ਸਟੈਨਲ਼ੇ ਐਲ, ਮਿੱਲਰ ਅਤੇ ਹੇਰਾਲਡ ਸੀ. ਯੂਰੇ ਦੁਆਰਾ 1953 ਵਿੱਚ ਕੀਤੇ ਗਏ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਲੱਭਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਕਰਿਤਮਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੀ ਸਿਰਜਣਾ ਕੀਤੀ ਜੋ ਸੰਭਵ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮੁੱਢਲੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਧਰਤੀ 'ਤੇ (ਇਸ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ, ਮੀਥੇਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ ਦੇ ਅਣੂ ਪਰ ਆਕਸੀਜਨ ਨਹੀਂ) ਸੀ। ਇਸ ਨੂੰ 100° ਸੈਲਸੀਅਸ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਘੱਟ ਤਾਪ ਕ੍ਰਮ ਉੱਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ। ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਨ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਚਿੰਗਾਰੀਆਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਆਸਮਾਨ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ। ਇੱਕ ਹਫਤੇ ਪਿੱਛੋਂ 15% ਕਾਰਬਨ (ਮੀਥੇਨ ਤੋਂ) ਸਰਲ ਕਾਰਬਨੀ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਗਿਆ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਅਮਾਇਨੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵੀ ਸੰਸਲੇਸ਼ਿਤ ਹੋਏ ਜੋ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਤਾਂ, ਕੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਅੱਜ ਵੀ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ?

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਭਿੰਨ ਢੰਗ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਲੱਛਣਾਂ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਉਸ ਖਾਸ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਸਕਦੀ ਹੈ?
2. ਇੱਕ ਜੀਵ ਦੁਆਰਾ ਜੀਵ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕੀਤੇ ਲੱਛਣ ਆਮ ਕਰਕੇ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ?
3. ਸ਼ੇਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕਤਾ ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੋਂ ਚਿੰਤਾ ਦਾ ਵਿਸ਼ਾ ਕਿਉਂ ਹੈ?

9.4 ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ (Speciation)

ਹੁਣ ਤੱਕ ਅਸੀਂ ਜੋ ਕੁੱਝ ਵੀ ਸਮਝਿਆ ਉਹ ਸੂਖਮ ਵਿਕਾਸ ਸੀ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਹਨ ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹਨ। ਇਹ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੀ ਜਨ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਆਮ ਲੱਛਣਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਿਆਉਂਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਨਹੀਂ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਕਿ ਨਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਤਾਂ ਹੀ ਕਿਹਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਸੀ ਜਦੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦਾ ਇਹ ਸਮੂਹ ਜਿਸ ਦੀ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰ ਰਹੇ ਸਾਂ, ਦੋ ਅਜਿਹੀਆਂ ਭਿੰਨ ਜਨਸੰਖਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਜੋ ਆਪੋ ਵਿੱਚ ਜਣਨ ਕਰਨ ਤੋਂ ਅਸਮਰੱਥ ਹੋਣ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਸਥਿਤੀ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਦ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਸੁਤੰਤਰ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਤਾਂ ਕੀ ਅਜਿਹੀ ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਕਾਰਨਾਂ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਉੱਪਰ ਗੱਲ ਕੀਤੀ ਹੈ।

ਸੋਚੋ, ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ਜਦੋਂ ਉਹ ਝਾੜੀਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉੱਪਰ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਭੋਜਨ ਲਈ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਪਹਾੜਾਂ ਦੀ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਫੈਲੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹੋਣ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਆਕਾਰ ਵੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਪਰ ਇਕੱਲੇ ਤੌਰ ਤੇ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਆਪਣੇ ਭੋਜਨ ਲਈ ਜੀਵਨ ਭਰ ਆਪਣੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਝਾੜੀਆਂ ਉੱਪਰ ਹੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਹ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ। ਇਸ ਲਈ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਇਸ ਵਿਸ਼ਾਲ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਉਪ ਜਨ ਸੰਖਿਆ ਹੋਵੇਗੀ। ਕਿਉਂਕਿ ਜਣਨ ਲਈ ਨਰ ਅਤੇ ਮਾਦਾ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਜਣਨ ਇਹਨਾਂ ਉੱਪ ਜਨ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਹੀ ਹੋਵੇਗਾ। ਹਾਂ, ਪਰ ਕੁੱਝ ਉੱਦਮੀ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਇੱਕ ਸਥਾਨ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਜਾਂ ਇੱਕ ਕਾਂ ਇੱਕ ਭੰਬੀਰੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਥਾਨ ਤੋਂ ਚੁੱਕ ਕੇ ਬਿਨਾਂ ਹਾਨੀ ਪਹੁੰਚਾਏ ਦੂਜੇ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਛੱਡ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਸੀ ਭੰਬੀਰੀ ਸਥਾਨਿਕ ਜਨ ਸੰਖਿਆ ਨਾਲ ਹੀ ਜਣਨ ਕਰੇਗੀ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਪ੍ਰਵਾਸੀ ਭੰਬੀਰੀ ਦੇ ਜੀਨ ਨਵੀਂ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਹੋ ਜਾਣਗੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਜੀਨ ਪ੍ਰਵਾਹ ਉਹਨਾਂ ਜਨ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਅੰਸ਼ਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਨ ਪ੍ਰੰਤੂ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਨਹੀਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਉੱਪ ਜਨ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਨਦੀ ਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਦੋਵੇਂ ਜਨਸੰਖਿਆਵਾਂ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਣਗੀਆਂ। ਦੋਵਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਜੀਵਨ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਸਤਰ ਹੋਰ ਵੀ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

ਪੀੜ੍ਹੀ ਦਰ ਪੀੜ੍ਹੀ ਹਰ ਇੱਕ ਉੱਪ ਜਨਸਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਵਿਚਲਨ (Genetic Drift) ਕਾਰਨ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦਾ ਇਕੱਠ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਭੂਗੋਲਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਵੱਖ ਇਹਨਾਂ ਜਨਸੰਖਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦਾ ਢੰਗ ਵੀ ਭਿੰਨ ਹੋਵੇਗਾ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਇੱਕ ਉੱਪ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦੀ ਸੀਮਾ ਵਿੱਚ ਉਕਾਬ ਦੁਆਰਾ ਕਾਂ ਸਮਾਪਤ ਕਰ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਦੂਜੀ ਉੱਪ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਇਹ

ਘਟਨਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਜਿੱਥੇ ਕਾਵਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਹਰੇ ਰੰਗ (ਲੱਛਣ) ਦੀਆਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਪਹਿਲੇ ਸਥਾਨ ਉਤੇ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗੀ ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਜੇ ਸਥਾਨ ਉੱਪਰ ਇਸ ਦੀ ਜਬਰਦਸਤ ਚੋਣ ਹੋਵੇਗੀ।

ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀਆਂ ਇਹਨਾਂ ਵੱਖਰੀਆਂ ਉੱਪ ਜਨਸੰਖਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਵਿਚਲਨ ਅਤੇ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦੇ ਸੰਯੁਕਤ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹਰ ਇੱਕ ਜਨਸੰਖਿਆ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਜਨਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੇ ਮੈਂਬਰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਮਿਲਣ ਉਪਰੰਤ ਵੀ ਅੰਤਰ ਜਣਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰੱਥ ਹੋ ਜਾਣਗੇ।

ਅਨੇਕ ਢੰਗ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸੰਭਵ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗੁਣਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਤਾਂ ਦੋ ਜਨ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਦੀਆਂ ਜਰਮ ਸੈੱਲ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਸੰਗਮ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰੱਥ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਜਾਂ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਅਜਿਹੀ ਭਿੰਨਤਾ ਉਤਪੰਨ ਹੋ ਜਾਵੇ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਮਾਦਾ ਭੰਬੀਰੀ ਲਾਲ ਰੰਗ ਵਾਲੀ ਨਰ ਭੰਬੀਰੀ ਨਾਲ ਜਣਨ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਹੀ ਖੋ ਦੇਵੇ, ਉਹ ਸਿਰਫ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਨਰ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਨਾਲ ਹੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਸਮਰੱਥ ਹੋਣ। ਹੁਣ ਜੇਕਰ ਅਜਿਹੀ ਹਰੀ ਮਾਦਾ ਭੰਬੀਰੀ ਦੂਜੇ ਸਮੂਹ ਦੇ ਲਾਲ ਨਰ ਨਾਲ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਦਾ ਵਿਵਹਾਰ ਐਸਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਜਣਨ ਨਾ ਹੋ ਸਕੇ। ਇਸ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਨਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਕਾਰਕ ਹਨ ਜੋ ਨਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹਨ?
2. ਕੀ ਭੂਗੋਲਿਕ ਵਖਰੇਵਾਂ ਸਵੈ ਪਰਾਗਣ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਸਪੀਸ਼ਜ਼ ਦੀ ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਹੈ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?
3. ਕੀ ਭੂਗੋਲਿਕ ਵਖਰੇਵਾਂ ਅਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

9.5 ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਵਰਗੀਕਰਨ (Evolution and Classification)

ਇਹਨਾਂ ਸਿਧਾਂਤਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਹ ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਵਿੱਚ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਪਿਛਾਂਹ ਜਾਣਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਭਿੰਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਲੱਛਣਾਂ ਵਿਚਾਲੇ ਦਰਜਾਬੰਦੀ ਕਰਕੇ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਦਰਜਾਬੰਦੀ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਰਗੀਕਰਨ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਭਿੰਨ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਤਾਵਾਂ ਸਾਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਮੂਹ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਅਤੇ ਫਿਰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਦਾ ਮੌਕਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਕਿਹੜੇ ਲੱਛਣ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਆਧਾਰ ਪੂਰਨ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦਾ ਨਿਰਣਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਹੜੇ ਲੱਛਣ ਘੱਟ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦਾ ਨਿਰਣਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਲੱਛਣਾਂ (ਜਾਂ ਗੁਣਾਂ) ਤੋਂ ਸਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ? ਲੱਛਣਾਂ (Characteristics) ਤੋਂ ਭਾਵ ਹੈ ਆਕਾਰ (ਦਿੱਖ) ਜਾਂ ਵਰਤਾਓ ਦਾ ਵੇਰਵਾ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਰੂਪ ਜਾਂ ਵਿਸੇਸ਼ ਕੰਮ ਹੀ ਲੱਛਣ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਚਾਰ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਇਹ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਹੈ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਇਹ ਵੀ ਇੱਕ ਲੱਛਣ ਹੈ।

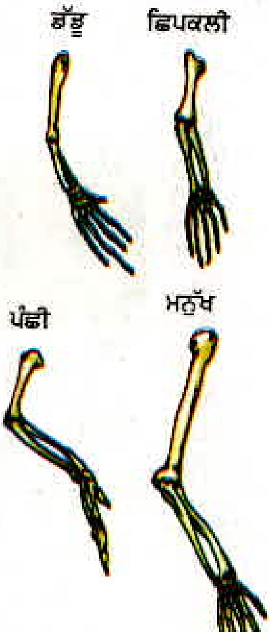
ਕੁੱਝ ਮੂਲ ਲੱਛਣ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਇਕਾਈ ਹੈ। ਵਰਗੀਕਰਨ ਦੇ ਅਗਲੇ ਪੱਧਰ ਉੱਪਰ ਕੋਈ ਲੱਛਣ ਬਹੁਤੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ। ਸੈੱਲ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦੇ ਮੂਲ ਲੱਛਣ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜਾਂ ਨਾ ਹੋਣਾ ਹੈ ਜੋ ਭਿੰਨ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਦੇ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਜਦੋਂ ਕਿ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਦੂਜੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਯੁਕਤ ਸੈੱਲਾਂ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਹੜੇ ਇੱਕ ਸੈੱਲੀ ਅਤੇ ਕਿਹੜੇ ਬਹੁ ਸੈੱਲੀ ਹਨ ਇਹ ਲੱਛਣ ਸਰੀਰਕ ਬਣਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮੂਲ ਅੰਤਰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਸੈੱਲਾਂ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਵਿਲੱਖਣਤਾ ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ। ਬਹੁਸੈੱਲੀ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜਾਂ ਨਾ ਹੋਣਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਦਾ ਅਗਲਾ ਪੱਧਰ ਹੈ। ਉਹਨਾਂ ਬਹੁਸੈੱਲੀ ਜੀਵਾਂ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ, ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਜੀਵ ਅਜਿਹੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਪਿੰਜਰ ਸਰੀਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਕੁੱਝ ਵਿੱਚ ਬਾਹਰ, ਇਹ ਬਣਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਮੂਲ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਥੋੜ੍ਹੇ ਜਿਹੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ, ਜੋ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਪੁੱਛੇ ਹਨ, ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਅਸੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਦਰਜਾ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਵਰਗੀਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਗਰੁੱਪ ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਦੋ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਜਿੰਨੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲੱਛਣ ਸਮਾਨ ਹੋਣਗੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਵੀ ਉੱਨਾ ਹੀ ਨਿਕਟ ਦਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਜਿੰਨੀਆਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਮਾਨਤਾਵਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਣਗੀਆਂ ਨੇੜੇ ਦੇ ਅਤੀਤ ਵਿੱਚ ਜਨਣ ਵੀ ਸਮਾਨ ਪੂਰਵਜਾਂ ਤੋਂ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਉਦਾਹਰਣ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹਾਂ, ਇੱਕ ਭਰਾ ਅਤੇ ਭੈਣ ਨੇੜੇ ਦੇ ਸੰਬੰਧੀ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿੱਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਸਮਾਨ ਸਨ ਭਾਵ ਉਹ ਇੱਕ ਹੀ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਸਨ। ਲੜਕੀ ਦੇ ਚਚੇਰੇ/ਮਮੇਰੇ ਭਾਈ-ਭੈਣ ਵੀ ਉਸ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹਨ ਪਰ ਉਸ ਦੇ ਆਪਣੇ ਭਾਈ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਣ ਹੈ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਸਮਾਨ ਹਨ, ਭਾਵ ਦਾਦਾ-ਦਾਦੀ ਜੋ ਉਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਦੋ ਪੀੜ੍ਹੀ ਪਹਿਲਾਂ ਦੇ ਹਨ ਨਾ ਕਿ ਇੱਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਪਹਿਲਾਂ ਦੇ। ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਭਲੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼/ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸੰਬੰਧਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬੰਬ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਸਮੂਹ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਨਿਕਟ ਅਤੀਤ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਸਨ, ਇਸ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਇਸ ਸਮੂਹ ਦਾ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਸਮੂਹ ਬਣਾਈਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਕੁੱਝ ਵਧੇਰੇ ਦੂਰ ਦੇ ਹੋਣ। ਸਿਧਾਂਤਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੀਤ ਦੀਆਂ ਕੜੀਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਅਸੀਂ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਆਰੰਭਿਕ ਸਥਿਤੀ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿੱਥੇ ਇੱਕ ਹੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਸੀ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਸੱਚ ਹੈ ਤਾਂ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਜ਼ਰੂਰ ਹੀ ਬੇਜਾਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਹੋਈ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਸੰਭਵ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ, ਇਸ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਅਨੇਕ ਸਿਧਾਂਤ ਹਨ। ਇਹ ਦਿਲਚਸਪੀ ਭਰਪੂਰ ਹੋਵੇਗਾ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਸਕੀਏ।

9.5.1 ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਖੋਜਣਾ (Tracing Evolutionary Relationships)

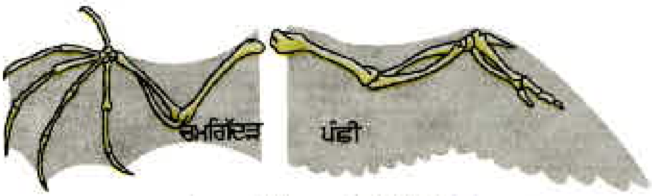
ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸੰਬੰਧਾਂ ਨੂੰ ਜਾਨਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਿਵੇਂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ? ਵੱਖ-ਵੱਖ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਲੱਛਣ ਸਮਾਨ ਹੋਣਗੇ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਸਮਾਨ ਮਾਪਿਆਂ ਤੋਂ ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਮਿਲੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਸ ਅਸਲੀਅਤ ਨੂੰ ਹੀ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪੰਛੀਆਂ, ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਜਲਥਲੀ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਥਣਧਾਰੀ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਚਾਰ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 9.8) । ਸਾਰਿਆਂ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਮੂਲ ਰਚਨਾ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਰੂਪਾਂਤਰਣ ਹੋਇਆ ਹੈ ਫਿਰ ਵੀ ਅੰਗ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਰਚਨਾ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਸਮਜਾਤ (Homologous) ਲੱਛਣਾਂ ਨਾਲ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ



ਚਿੱਤਰ 9.8 ਸਮਜਾਤ ਅੰਗ

ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੀਆਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਵਿੱਚ, ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

ਪਰੰਤੂ ਕੇਵਲ ਕਿਸੇ ਅੰਗ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਜਾਂ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਤਾਵਾਂ ਹੋਣ ਦਾ ਕਾਰਨ ਕੇਵਲ ਸਮਾਨ ਪੂਰਵਜ਼ਾਂ ਦਾ ਹੋਣਾ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਚਮਗਿੱਦੜ ਅਤੇ ਪੰਛੀ ਦੇ ਖੰਭਾਂ (ਚਿੱਤਰ 9.9) ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਵਿਚਾਰ ਹੈ? ਪੰਛੀ ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਖੰਭ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਗਲਹਿਰੀ ਅਤੇ ਛਿਪਕਲੀ ਦੇ ਨਹੀਂ। ਤਾਂ ਕੀ ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਬੰਧ ਗਲਹਿਰੀਆਂ ਅਤੇ ਛਿਪਕਲੀਆਂ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਗੂੜ੍ਹੇ ਹਨ?



ਚਿੱਤਰ 9.9 ਸਮਰੂਪ ਅੰਗ ਚਮਗਿੱਦੜ ਅਤੇ ਪੰਛੀ ਦੇ ਖੰਭ

ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਕੋਈ ਨਤੀਜਾ ਕੱਢੀਏ, ਸਾਨੂੰ ਪੰਛੀ ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਖੰਭਾਂ ਨੂੰ ਬਰੀਕੀ ਨਾਲ ਵੇਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸਾਨੰ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਖੰਭ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਉਸ ਦੀਆਂ ਲੰਬੀਆਂ ਉੱਗਲੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਚਮੜੀ ਦੇ ਫੈਲਣ ਨਾਲ ਬਣਿਆ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਪੰਛੀ ਦੇ ਖੰਭ ਉਸ ਦੀਆਂ ਅਗਲੀਆਂ ਲੱਤਾਂ ਅਤੇ ਫਰ ਵਾਲੀ ਚਮੜੀ ਨਾਲ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਦੋ ਖੰਭਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ, ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਘਟਕਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਇਹ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਉੱਡਣ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਸਮਾਨ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਸ ਕਾਰਨ ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮਰੂਪ ਲੱਛਣ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਨਾ ਕਿ ਸਮਜਾਤ (Homologous) ਲੱਛਣ। ਹੁਣ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨਾ ਰੋਚਕ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਪੰਛੀ ਦੇ ਅਗਲੇ ਹੱਥ (Birds ARM) ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਅਗਲੇ ਹੱਥ (BAT ARMS) ਨੂੰ ਸਮਜਾਤ ਮੰਨਿਆ ਜਾਵੇ ਜਾਂ ਸਮਰੂਪ।

9.5.2 ਪਥਰਾਟ (Fossils)

ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੇਵਲ ਵਰਤਮਾਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਉੱਪਰ ਹੀ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਸਗੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਉੱਪਰ ਵੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜੋ ਹੁਣ ਜੀਵਤ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਜਾਣ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਲੁਪਤ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਕਦੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਸਨ? ਇਹ ਅਸੀਂ ਪਥਰਾਟਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜਾਣ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ (ਚਿੱਤਰ 9.10 ਵੇਖੋ)। **ਪਥਰਾਟ** ਕੀ ਹੈ? ਆਮ ਕਰਕੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਮੌਤ ਪਿੱਛੋਂ ਉਸ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪਰ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਜੀਵ ਅਤੇ ਉਸ

ਚਿੱਤਰ 9.10 ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਥਰਾਟ। ਭਿੰਨ ਦਿੱਖ, ਵਿਸਤਾਰ ਦੀ ਸੀਮਾ ਅਤੇ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਵਿਖਾਈ ਗਈ ਡਾਈਨੋਸਾਰ ਦੀ ਖੋਪੜੀ ਦਾ ਪਥਰਾਟ ਕੁਝ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਨਰਮਦਾ ਘਾਟੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਿਆ ਸੀ।

ਦੇ ਕੁੱਝ ਭਾਗ ਅਜਿਹੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਮਰਿਆ ਕੀਟ ਗਰਮ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਸੁੱਕ ਕੇ ਕਠੋਰ ਹੋ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਉਸ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਕੀਟ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਛਾਪ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰਹਿ ਜਾਵੇ। ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ਾਂ ਨੂੰ **ਪਥਰਾਟ (Fossils)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਥਰਾਟ ਕਿੰਨੇ ਪੁਰਾਣੇ ਹਨ? ਇਸ ਦਾ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਕਰਨ ਲਈ ਦੋ ਘਟਕ ਹਨ। ਇੱਕ ਹੈ ਸਾਪੇਖਿਕ **(Relative)** ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਸਥਾਨ ਦੀ ਖੁਦਾਈ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇੱਕ ਗਹਿਰਾਈ ਤੱਕ ਖੋਦਣ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪਥਰਾਟ ਮਿਲਣੇ ਆਰੰਭ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਦ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੋਚਣਾ ਤਰਕਸ਼ੀਲ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਪਥਰਾਟ ਡੂੰਘਾਈ ਤੇ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਪਥਰਾਟਾਂ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਨਵੇਂ ਹਨ। ਦੂਜੀ ਵਿਧੀ ਹੈ 'ਫਾਸਿਲ ਡੇਟਿੰਗ' **(Fossil Dating)** ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਥਰਾਟ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਕਿਸੀ ਇੱਕ ਤੱਤ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਮਸਥਾਨਕਾਂ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਪਥਰਾਟ ਦਾ ਸਮਾਂ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਰੋਚਕ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਇਹ ਵਿਧੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਪਰਤ ਦਰ ਪਰਤ ਪਥਰਾਟ ਕਿਵੇਂ ਬਣਦੇ ਹਨ?

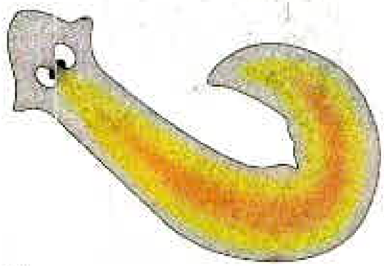
ਆਓ 10 ਕਰੋੜ (100 ਮਿਲੀਅਨ) ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਆਰੰਭ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਲ ਤੇ ਕੁੱਝ ਅਰੀੜਧਾਰੀ (Invertebrate) ਜੀਵ ਮਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਰੇਤ ਵਿੱਚ ਦਬ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਰੇਤ ਇਕੱਠੀ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਦਬਾਓ ਕਾਰਨ ਚਟਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਕੁੱਝ ਮਿਲੀਅਨ ਸਾਲਾਂ ਮਗਰੋਂ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਡਾਈਨੋਸੋਰ ਮਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਸਰੀਰ ਵੀ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਦਬ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਵੀ ਦਬਾਓ ਕਾਰਨ ਚਟਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਲੇ ਅਰੀੜਧਾਰੀਆਂ ਦੇ ਪਥਰਾਟਾਂ ਵਾਲੀ ਚਟਾਨ ਦੇ ਉੱਪਰ ਬਣਦੀ ਹੈ।

ਫਿਰ ਇਸ ਦੇ ਕੁੱਝ ਮਿਲੀਅਨ ਸਾਲਾਂ ਪਿੱਛੋਂ ਇਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਘੋੜੇ ਦੇ ਸਮਾਨ ਕੁੱਝ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਪਥਰਾਟ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਦਬ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਤੋਂ ਕਾਫੀ ਸਮੇਂ ਬਾਅਦ ਖੋਰ ਕਾਰਨ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਵਗਣ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਘੋੜੇ ਦੇ ਸਮਾਨ ਪਥਰਾਟ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਅਸੀਂ ਗਹਿਰੀ ਖੁਦਾਈ ਕਰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਤਿਵੇਂ-ਤਿਵੇਂ ਪੁਰਾਣੇ ਅਤੇ ਹੋਰ ਪੁਰਾਣੇ ਪਥਰਾਟ ਮਿਲਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

9.5.3 ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਪੜਾਅ (Evolution by stages)



ਚਿੱਤਰ *9.11*
ਪਲੈਨੇਰੀਆ ਨਾਂ ਦੇ ਚਪਟੇ ਕਿਰਮ ਦੀ ਅਤਿ ਸਰਲ ਅੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਨੇਤਰ ਬਿੰਦੂ ਹਨ ਜੋ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਪਹਿਚਾਣ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਇੱਥੇ ਇਹ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉੱਠਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਜਟਿਲ ਅੰਗ, ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਅੱਖ ਦੀ ਚੋਣ ਉਸ ਦੇ ਉਪਯੋਗਤਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੁਆਰਾ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਬਣਨਾ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੰਭਵ ਹੈ? ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹੇ ਜਟਿਲ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦਰ ਪੀੜ੍ਹੀ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਪਰ ਹਰ ਮੱਧਵਰਤੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਵੇਂ ਚੁਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਇਸ ਦੇ ਲਈ ਅਨੇਕ ਸੰਭਾਵਿਤ ਸਪਸ਼ਟੀਕਰਨ ਹਨ। ਇੱਕ ਮੱਧਵਰਤੀ ਚਰਨ (ਚਿੱਤਰ 9.11) ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਲਪ ਵਿਕਸਿਤ ਅੱਖ ਕਿਸੇ ਸੀਮਾ ਤੱਕ ਉਪਯੋਗੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਤੰਦਰੁਸਤ ਦਿਖਣ ਲਈ ਕਾਫ਼ੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਖੰਭ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੱਖ ਵੀ ਇੱਕ ਵਿਆਪਕ ਅਨੁਕੂਲਨ ਹੈ। ਇਹ ਕੀਟਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਉਸੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆਕਟੋਪਸ ਅਤੇ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ (Vertebrates) ਵਿੱਚ। ਅੱਖ ਦੀ ਰਚਨਾ ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਵਿਕਾਸੀ ਉਤਪਤੀ ਦਾ ਵੱਖ ਹੋਣਾ ਹੈ।

ਇੱਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਜੋ ਇੱਕ ਕੰਮ ਲਈ ਉਪਯੋਗੀ ਹੈ ਉਹ ਸਮਾਂ ਬੀਤਣ ਨਾਲ ਕਿਸੀ ਹੋਰ ਕਾਰਜ ਲਈ ਵੀ ਉਪਯੋਗੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਪਰ (Feathers) ਜੋ ਸੰਭਵ ਹੈ ਠੰਢੇ ਮੌਸਮ ਵਿੱਚ ਤਾਪਰੋਧਕ (ਚਿੱਤਰ 9.12) ਵਜੋਂ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਏ ਸੀ ਉਹ ਸਮਾਂ ਬੀਤਣ ਨਾਲ ਉੱਡਣ ਲਈ ਵੀ ਉਪਯੋਗੀ ਹੋ ਗਏ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਡਾਇਨੋਸੌਰ ਦੇ ਪਰ ਸਨ ਪਰ ਉਹ ਉੱਡਣ ਵਿੱਚ ਸਮਰੱਥ ਨਹੀਂ ਸਨ। ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਪੰਛੀਆਂ ਨੇ ਪਰਾਂ ਨੂੰ ਉੱਡਣ ਲਈ ਅਪਣਾਇਆ। ਡਾਇਨੋਸੌਰ ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਜਾਨਵਰ ਸਨ ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਹ ਅਰਥ ਕੱਢ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪੰਛੀ ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਕਰੀਬੀ ਹਨ।

ਇਹ ਡਾਈਨੋਸਾਰ ਪਰਿਵਾਰ ਦਾ ਛੋਟਾਂ ਡਾਈਨੋਸਾਰ ਹੈ।

ਡਾਈਨੋਸਾਰ ਦੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪਰਾਂ ਦੀ ਛਾਪ ਵੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੋ ਗਈ ਸੀ। ਸਿੱਧੇ ਅਸੀ ਅਗਲੀ ਬਾਂਹ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਪਰਾਂ ਦੀ ਛਾਪ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ

ਪਥਰਾਟ ਦੇ ਸਿਰ ਪਰਾਂ ਦਾ ਨਿਕਟ ਚਿੱਤਰ, ਇਹ ਡਾਈਨੋਸੋਰ ਉੜਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰੱਥ ਸੀ। ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਪਰਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਉੜਨ ਨਾਲ ਕੋਈ ਸੰਬੰਧ ਨਾ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ।

ਚਿੱਤਰ *9.12*
ਡਾਈਨੋਸੌਰ ਅਤੇ ਪਰਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ

ਇੱਥੇ ਇਹ ਕਹਿਣਾ ਰੋਚਕ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਦਿਸਣ ਵਾਲੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਪਿਤਾ ਪੁਰਖੀ ਬਣਤਰ ਤੋਂ ਵਿਕਸਤ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਸੱਚ ਹੈ ਕਿ ਪਥਰਾਟਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੀ ਛਾਣਬੀਣ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਕਿ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਕਿੰਨੇ ਪੁਰਾਣੇ ਹਨ? ਕੀ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੇ ਉਦਾਹਰਣ ਉਪਲਬਧ ਹਨ? ਜੰਗਲੀ ਗੋਭੀ ਇਸ ਦੀ ਇੱਕ ਚੰਗੀ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ। ਦੋ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਮਨੁੱਖ ਜੰਗਲੀ ਗੋਭੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਖਾਣ ਯੋਗ ਪੌਦੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਗਾਉਂਦਾ ਸੀ ਅਤੇ ਉਸ ਨੇ ਚੋਣ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀਆਂ (ਚਿੱਤਰ 9. 13)। ਪਰ ਇਹ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦੀ ਥਾਂ ਬਣਾਉਟੀ ਚੋਣ ਹੈ। ਕੁਝ ਕਿਸਾਨ ਇਸ ਦੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਘੱਟ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਸਨ ਜਿਸ ਤੋਂ ਪੱਤਾ ਗੋਭੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਇਆ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਖਾਂਦੇ ਹਾਂ। ਕੁੱਝ ਕਿਸਾਨ ਫੁੱਲਾਂ ਦੀ ਵ੍ਰਿਧੀ ਰੋਕਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਸਨ, ਇਸ ਤੋਂ ਬਰੋਕਲੀ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਈ ਅਤੇ ਬਰੀਕ ਫੁੱਲਾਂ ਤੋਂ ਫੁੱਲਗੋਭੀ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਈ। ਕੁੱਝ ਨੇ ਫੁੱਲੇ ਹੋਏ ਭਾਗਾਂ ਦੀ ਚੋਣ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਗੱਠ ਗੋਭੀ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀ। ਕੁੱਝ ਨੇ ਕੇਵਲ ਚੌੜੇ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਹੀ ਪਸੰਦ ਕੀਤਾ ਅਤੇ 'ਕੇਲ' (ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪੱਤਾ ਗੋਭੀ) ਨਾਮੀ ਸਬਜ਼ੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕੀਤਾ। ਜੇਕਰ ਮਨੁੱਖ ਨੇ ਆਪ ਅਜਿਹਾ ਨਾ ਕੀਤਾ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਕੀ ਅਸੀਂ ਕਦੇ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਸੀ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ ਇੱਕੋ ਹੀ ਜਨਕ ਤੋਂ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਏ ਹਨ।

ਚਿੱਤਰ 9.13 ਜੰਗਲੀ ਗੋਭੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ

ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧ ਖੋਜਣ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਢੰਗ ਉਸ ਮੌਲਿਕ ਕਲਪਣਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਆਰੰਭ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਸੀ ਕਿ ਜਣਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਮੂਲ ਘਟਨਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਸੱਚ ਹੈ ਤਾਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਸਿੱਧੇ ਹੀ ਇਸ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਕੀ-ਕੀ ਅਤੇ ਕਿੰਨੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਏ। ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਇਸ ਵਿਧੀ ਦਾ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਵਧੇਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਹਿੱਤ!

ਅਣਵੀ ਜਾਤੀ ਬਿਰਤਾਂਤ (Molecular Phylogeny)

ਅਸੀਂ ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸੈੱਲ ਵਿਭਾਜਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਤੋਂ ਉਸ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਵੇਗਾ ਜੋ ਨਵੇਂ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਤੋਂ ਬਣੇਗਾ, ਦੂਜੀ ਗੱਲ ਇਹ ਕਿ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕਠੇ ਹੁੰਦੇ ਜਾਣਗੇ। ਕੀ ਅਸੀਂ ਇਸ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਪਿੱਛੇ ਜਾ ਕੇ ਇਹ ਜਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਸ ਸਮੇਂ ਹੋਏ? ਅਣਵੀ ਜਾਤੀ ਬਿਰਤਾਂਤ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹੋ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੈ ਕਿ ਦੂਰ ਦੇ ਸੰਬੰਧਾਂ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਵਿੱਚ ਇਹ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਇੱਕਠੀਆਂ ਹੋਣਗੀਆਂ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧਾਂ ਨੂੰ ਖੋਜਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਹੀ ਤਸੱਲੀਬਖਸ਼ ਹੈ ਕਿ ਅਣਵੀ ਜਾਤੀ ਬਿਰਤਾਂਤ ਦੁਆਰਾ ਭਿੰਨ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਸੰਬੰਧ ਉਸ ਵਰਗੀਕਰਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਉਨ੍ਹਾਂ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਸੀਂ ਦੋ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧਾਂ ਦੇ ਨਿਰਧਾਰਨ ਲਈ ਕਰਦੇ ਹਾਂ?
2. ਕੀ ਇੱਕ ਤਿਤਲੀ ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਖੰਭਾਂ ਨੂੰ ਸਮਜਾਤ ਅੰਗ ਕਿਹਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?
3. ਪਥਰਾਟ ਕੀ ਹਨ? ਇਹ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਕੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ?

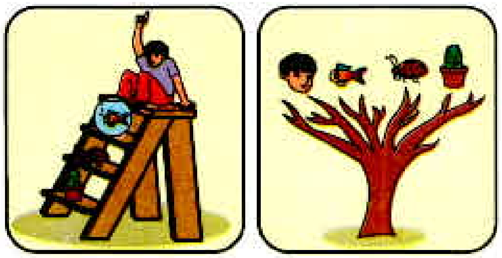
9.6 ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਤਰੱਕੀ ਦੇ ਸਮਾਨ ਨਹੀਂ ਮੰਨਣਾ ਚਾਹੀਦਾ (Evolution Should Not Be Equated With 'Progress')

ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਵੰਸ਼ ਰੁੱਖ (Family Trees) ਦੀਆਂ ਕੜੀਆਂ ਲੱਭਣ ਦੇ ਯਤਨ ਕਰਦਿਆਂ ਸਾਨੂੰ ਕੁੱਝ ਗੱਲਾਂ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲੀ, ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਅਨੇਕ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਸੰਭਵ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਨਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਲਈ ਪਹਿਲੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਲੁਪਤ ਹੋ ਜਾਏ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਭੰਬੀਰੀਆਂ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਵਿੱਚ ਵੇਖਿਆ ਸੀ, ਇਹ ਸਭ ਕੁੱਝ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਇਹ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਈ ਨਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਆਪਣੀ ਪੂਰਵ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਹੀ ਹੋਵੇ। ਕੇਵਲ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਅਤੇ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਵਿਚਲਣ ਦੇ ਸਾਂਝੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਤੋਂ ਅਜਿਹੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਬਣੀ ਜਿਸ ਦੇ ਮੈਂਬਰ ਅਸਲ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਨਾਲ ਜਣਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰੱਥ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਇਹ ਸੱਚ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਚਿਮਪੈਂਜੀ ਤੋਂ ਹੋਇਆ। ਸਗੋਂ ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਚਿਮਪੈਂਜੀ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਬਹੁਤ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਮਾਨ ਸਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਨਾ ਚਿਮਪੈਂਜੀ ਵਰਗੇ ਸਨ ਅਤੇ ਨਾ ਮਾਨਵ ਵਰਗੇ। ਇਹ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਪੂਰਵਜਾਂ ਤੋਂ ਅਲੱਗ ਹੋ ਕੇ ਪਹਿਲੇ ਚਰਨ ਵਿੱਚ ਹੀ ਆਧੁਨਿਕ ਚਿਮਪੈਂਜੀ ਜਾਂ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਹੋ ਗਈ ਹੋਵੇ। ਪਰ ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਵਧੇਰੇ ਹੈ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਵੱਖ ਵੱਖ ਢੰਗ ਨਾਲ ਭਿੰਨ ਪੜਾਵਾਂ 'ਤੇ ਆਪਣੇ ਆਪਣੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ ਜਿਸ ਨਾਲ ਆਧੁਨਿਕ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦਾ ਵਰਤਮਾਨ ਸਰੂਪ ਬਣਿਆ ਹੈ।

ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦਾ ਅਰਥ ਕੋਈ ਵਾਸਤਵਿਕ ਤਰੱਕੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਅਤੇ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਦੁਆਰਾ ਉਸੇ ਉਤਪਤੀ ਨੂੰ ਸਵਰੂਪ ਦੇਣਾ ਹੀ ਵਿਕਾਸ ਹੈ। ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਤਰੱਕੀ ਦਾ ਰੁਝਾਨ ਕੇਵਲ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਸਰੀਰਕ ਬਣਤਰ ਦੀ ਗੁੰਝਲਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ, ਹੋਣ ਵਿੱਚ ਹੀ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਦਾ ਇਹ ਭਾਵ ਕਦੇ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਪੁਰਾਣੀਆਂ ਬਣਤਰਾਂ ਅਨੁਕੂਲ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪੁਰਾਤਨ ਅਤੇ ਸਰਲ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਅੱਜ ਵੀ ਜੀਵਤ ਹਨ। ਜੀਵਨ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਸਰਲ ਰੂਪ ਇੱਕ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਬਿਖਮ ਵਾਤਾਵਰਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਦੇ ਝਰਨੇ, ਡੂੰਘੇ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਗਰਮ ਸ੍ਰੋਤ ਅਤੇ ਐਂਟਰਾਕਟਿਕਾ ਦੀ ਬਰਫ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖ ਜੀਵ-ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸਿਖਰ ਉੱਤੇ ਨਹੀਂ ਹੈ ਸਗੋਂ ਜੀਵ-ਵਿਕਾਸ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਹੈ।

9.6.1 ਮਨੁੱਖੀ ਵਿਕਾਸ (Human Evolution)

ਮਨੁੱਖੀ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਵੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤਾ ਸੀ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਖੁਦਾਈ, ਸਮਾਂ ਨਿਰਧਾਰਨ ਅਤੇ ਪਥਰਾਟ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਨਾਲ ਡੀ. ਐਨ. ਏ. ਕ੍ਰਮ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਵੀ। ਇਸ ਗ੍ਰਹਿ ਉੱਤੇ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਰੰਗ ਰੂਪ ਅਤੇ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਇੰਨੀਆਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹਨ ਕਿ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਲੋਕ ਮਨੁੱਖੀ ਨਸਲਾਂ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਰਹੇ ਹਨ। ਆਮ ਕਰਕੇ ਚਮੜੀ ਦੇ ਰੰਗ ਨੂੰ ਅਜਿਹੀ ਨਸਲ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਦੇ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਸੀ। ਕੁੱਝ ਨੂੰ ਪੀਲਾ, ਕੁੱਝ ਨੂੰ ਕਾਲਾ, ਸਫੇਦ ਜਾਂ ਭੂਰਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ। ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ



ਚਿੱਤਰ 9.14

ਇਹ ਬਹਿਸ ਚਲਦੀ ਰਹੀ ਕਿ ਕੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਅਭਾਸੀ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋਇਆ ਹੈ? ਪਿਛਲੇ ਕੁੱਝ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਮਾਣ ਬਹੁਤ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਗਏ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਆਭਾਸੀ ਨਸਲਾਂ ਦਾ ਕੋਈ ਜੈਵਿਕ ਆਧਾਰ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਮਨੁੱਖ ਇੱਕ ਹੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਹਨ।

ਕੇਵਲ ਇਹ ਨਹੀਂ, ਭਾਵੇਂ ਅਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਕਿੰਨੇ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਕਿਤੇ ਵੀ ਰਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਫੇਰ ਵੀ ਅਸੀਂ ਸਾਰੇ ਅਫਰੀਕਾ ਤੋਂ ਆਏ ਹਾਂ। ਸਭ ਤੋਂ ਪੁਰਾਤਨ ਮਨੁੱਖੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ 'ਹੋਮੋ ਸੇਪੀਅਨਜ਼' ਦਾ ਪਿਛੋਕੜ ਉੱਥੋਂ ਦਾ ਹੀ ਹੈ। ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਡੇ ਪੂਰਵਜਾਂ ਨੇ ਅਫਰੀਕਾ ਛੱਡ ਦਿੱਤਾ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੁੱਝ ਉੱਥੇ ਹੀ ਰਹਿ ਗਏ। ਉੱਥੋਂ ਦੇ ਮੂਲ ਨਿਵਾਸੀ ਪੂਰੇ ਅਫਰੀਕਾ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਪਰਵਾਸੀ ਹੌਲੇ-ਹੌਲੇ ਸਾਰੀ ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਫੈਲ ਗਏ। ਅਫਰੀਕਾ ਤੋਂ ਪੱਛਮੀ ਏਸ਼ੀਆ, ਫਿਰ ਮੱਧ ਏਸ਼ੀਆ, ਯੂਰੇਸ਼ੀਆ, ਦੱਖਣੀ ਏਸ਼ੀਆ ਅਤੇ ਪੂਰਵ ਏਸ਼ੀਆ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਇੰਡੋਨੇਸ਼ੀਆ ਦੇ ਦੀਪਾਂ ਅਤੇ ਫਿਲੀਪੀਂਸ ਤੋਂ ਆਸਟ੍ਰੇਲੀਆ ਤੱਕ ਦਾ ਸਫਰ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਉਹ ਬੈਰਿੰਗ ਲੈਂਡ ਬ੍ਰਿਜ ਨੂੰ ਪਾਰ ਕਰਕੇ ਅਮੇਰਿਕਾ ਪਹੁੰਚੇ। ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਯਾਤਰਾ ਦੇ ਉਦੇਸ਼ ਨਾਲ ਸਫਰ ਨਹੀਂ ਕਰ ਰਹੇ ਸੀ ਇਸ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਇੱਕ ਹੀ ਮਾਰਗ ਦੀ ਚੋਣ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ। ਉਹ ਭਿੰਨ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਦੇ ਅੱਗੇ ਕਦੇ ਪਿੱਛੇ ਗਏ। ਸਮੂਹ ਕਈ ਵਾਰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਵਿਛੜ ਗਏ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਵੱਖ ਹੋ ਕੇ ਭਿੰਨ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅੱਗੇ ਵੱਧ ਗਏ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੁੱਝ ਵਾਪਸ ਆ ਕੇ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਗਏ? ਜਾਣ-ਆਉਣ ਦਾ ਇਹ ਸਿਲਸਿਲਾ ਚਲਦਾ ਰਿਹਾ। ਇਸ ਗ੍ਰਹਿ ਦੀਆਂ ਦੂਜੀਆਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਇੱਕ ਘਟਨਾ ਮਾਤਰਾ ਹੀ ਸੀ ਅਤੇ ਉਹ ਆਪਣਾ ਜੀਵਨ ਸਰਵੋਤਮ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਜਿਊਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਰਹੇ ਸਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਆਕਾਰ ਰੰਗ-ਰੂਪ ਅਤੇ ਦਿੱਖ ਇੰਨੇ ਭਿੰਨ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਮਨੁੱਖ ਇੱਕ ਹੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦੇ ਮੈਂਬਰ ਹਨ?
2. ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਮੱਕੜੀ, ਮੱਛੀ ਅਤੇ ਚਿਮਪੈਂਜੀ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਦੀ ਸਰੀਰਕ ਬਣਤਰ ਉੱਤਮ ਹੈ? ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ

- ਜਣਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਪੈਦਾ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।
- ਇਹਨਾਂ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਜੀਵ ਦੇ ਵਿੱਚ ਵ੍ਰਿਧੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ।
- ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਲੱਛਣ (Trait) ਵਾਲੇ ਜੀਨ ਦੀਆਂ ਦੋ (Copies) ਕਾਪੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਕਾਪੀਆਂ ਦੇ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਨਾ ਹੋਣ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਜੋ ਲੱਛਣ ਵਿਅਕਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਅਪ੍ਰਭਾਵੀ ਲੱਛਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।
- ਭਿੰਨ ਲੱਛਣ ਕਿਸੇ ਜੀਵ ਨੂੰ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਰਾਸਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਤੋਂ ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਲੱਛਣਾਂ ਦੇ ਨਵੇਂ ਜੋੜ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ਭਿੰਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਦੇ ਕਾਰਕ ਵੀ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਸੰਤਾਨ ਦਾ ਲਿੰਗ ਨਿਰਧਾਰਣ ਇਸ ਗੱਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮਾਤਾ ਪਿਤਾ ਤੋਂ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਗੁਣਸੂਤਰ 'X' (ਲੜਕੀਆਂ ਦੇ ਲਈ) ਹੈ ਜਾਂ 'Y' (ਲੜਕਿਆਂ ਦੇ ਲਈ)।

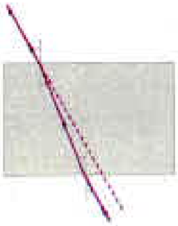
- ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਜੀਊਂਦੇ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦਗਾਰ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਜਾਂ ਕੇਵਲ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਵਿਚਲਣ ਵਿੱਚ ਹੀ ਯੋਗਦਾਨ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।
- ਜਣਨ ਨਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ (Non-Rerproductive Tissues) ਵਿੱਚ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵੰਸ਼ਾਨੁਗਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਦੇ ਭੂਗੋਲਿਕ ਨਿਖੇੜ (Isolation) ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਪੀਸੀਏਸ਼ਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਵਿਕਾਸ ਸੰਬੰਧਾਂ ਨੂੰ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਰਗੀਕਰਨ ਰਾਹੀਂ ਲੱਭਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਪਿੱਛੇ ਜਾ ਕੇ ਸਮਾਨ ਪੂਰਵਜਾਂ ਸੰਬੰਧੀ ਖੋਜ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਮੇਂ ਦੇ ਕਿਸੇ ਪੜਾਅ ਤੇ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਅਜੈਵਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਹੋਈ।
- ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਕੇਵਲ ਵਰਤਮਾਨ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਾਫੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਸਗੋਂ ਪਥਰਾਟਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ।
- ਮੱਧਵਰਤੀ ਸਪੀਸ਼ਿਜ਼ ਵਲੋਂ ਜ਼ਿੰਦਾ ਰਹਿਣ ਦੇ ਲਾਭ ਲੈਣ ਲਈ ਜਟਿਲ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਇਆ।
- ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸਮੇਂ ਅੰਗ ਨਵੇਂ ਕੰਮ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਖੰਭ ਜੋ ਆਰੰਭ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਦੇਣ ਲਈ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਏ ਸਨ, ਸਮਾਂ ਬੀਤਣ ਨਾਲ ਉੱਡਣ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਹੋ ਗਏ।
- ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਸਰਲ ਰੂਪ ਤੋਂ ਉਚੇਰੇ ਰੂਪ ਤੱਕ ਤਰੱਕੀ ਨਹੀਂ ਕਿਹਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਸਗੋਂ ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਵਿਕਾਸ ਨੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਟਿਲ ਸਰੀਰਕ ਲੱਛਣ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਸਰਲਤਮ ਸਰੀਰਕ ਲੱਛਣਾਂ ਨੇ ਭਲੀ ਭਾਂਤ ਆਪਣੀ ਹੋਂਦ ਬਣਾਈ ਹੋਈ ਹੈ।
- ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਸਾਰੇ ਇੱਕ ਹੀ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧ ਰੱਖਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਸ ਦਾ ਆਰੰਭ ਅਫਰੀਕਾ ਵਿੱਚ ਹੋਇਆ ਅਤੇ ਉਹ ਪੜਾਅ ਵਾਰ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਫੈਲ ਗਏ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਮੈਂਡਲ ਦੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲੰਬੇ ਮਟਰ ਦੇ ਪੌਦੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬੈਂਗਨੀ ਫੁੱਲ ਸਨ, ਦਾ ਸੰਕਰਣ ਬੌਨੇ ਪੌਦਿਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਫੈਦ ਫੁੱਲ ਸਨ, ਨਾਲ ਕਰਾਇਆ ਗਿਆ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਫੁੱਲ ਬੈਂਗਣੀ ਰੰਗ ਦੇ ਸਨ? ਪਰ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੱਗਪਗ ਅੱਧੇ ਬੌਨੇ ਸਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਕਿਹਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਲੰਬੇ ਜਨਕ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਰਚਨਾ ਨਿਮਨ ਸੀ :
   (ੳ) TTWW
   (ਅ) TTww
   (ੲ) TtWW
   (ਸ) TtWw
2. ਸਮਜਾਤ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਉਦਹਾਰਣ ਹੈ :-
   (ੳ) ਸਾਡਾ ਹੱਥ ਅਤੇ ਕੁੱਤੇ ਦਾ ਅਗਲਾ ਪੈਰ
   (ਅ) ਸਾਡੇ ਦੰਦ ਅਤੇ ਹਾਥੀ ਦੇ ਦੰਦ
   (ੲ) ਆਲੂ ਅਤੇ ਘਾਹ ਦੀਆਂ ਤਿੜਾਂ
   (ਸ) ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ

3. ਵਿਕਾਸ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੋਂ ਸਾਡੀ ਕਿਸ ਨਾਲ ਵਧੇਰੇ ਸਮਾਨਤਾ ਹੈ –
   (a) ਚੀਨ ਦੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀ
   (b) ਚਿਮਪੈਂਜੀ
   (c) ਮੱਕੜੀ
   (d) ਬੈਕਟੀਰੀਆ
4. ਇੱਕ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਿਆ ਕਿ ਹਲਕੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਵਾਲੇ ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ (ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ) ਦੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਵੀ ਹਲਕੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਕੀ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅੱਖਾਂ ਦੇ ਹਲਕੇ ਰੰਗ ਦਾ ਲੱਛਣ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੈ ਜਾਂ ਅਪ੍ਰਭਾਵੀ? ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
5. ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਵਰਗੀਕਰਣ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਖੇਤਰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹਨ?
6. ਸਮਜਾਤ ਅਤੇ ਸਮਰੂਪ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਕੇ ਸਮਝਾਓ।
7. ਕੁੱਤੇ ਦੀ ਚਮੜੀ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਰੰਗ ਪਤਾ ਕਰਨ ਦੇ ਉਦੇਸ਼ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਰੱਖ ਕੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਜੈਕਟ ਤਿਆਰ ਕਰੋ।
8. ਵਿਕਾਸੀ ਸੰਬੰਧ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਪਥਰਾਟਾਂ ਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ?
9. ਕਿਹੜੇ ਪ੍ਰਮਾਣਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜੀਵਨ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਅਜੈਵਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਹੋਈ ਹੈ।
10. ਅਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਵਧੇਰੇ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਇਹ ਲਿੰਗੀ ਜਣਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ?
11. ਸੰਤਾਨ ਵਿੱਚ ਨਰ ਅਤੇ ਮਾਦਾ ਜਨਕ ਦੁਆਰਾ ਅਨੁਵੰਸ਼ਿਕ ਯੋਗਦਾਨ ਵਿੱਚ ਬਰਾਬਰ ਦੀ ਭਾਗਦਾਰੀ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?
12. ਕੇਵਲ ਉਹ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਜੋ ਕਿਸੇ ਇਕੱਲੇ ਜੀਵ ਦੇ ਲਈ ਉਪਯੋਗੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀ ਹੋਂਦ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਕਥਨ ਨਾਲ ਸਹਿਮਤ ਹੋ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

ਅਧਿਆਇ 10



ਪ੍ਰਕਾਸ਼ – ਪਰਾਵਰਤਨ ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਨ

Light-Reflection and Refractio

ਅਸੀਂ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਆਪਣੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਅਨੇਕ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਪਰ ਕਿਸੇ ਹਨੇਰੇ ਕਮਰੇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਵੀ ਵੇਖਣ ਲਈ ਅਸਮਰੱਥ ਹੁੰਦੇ ਹਾਂ। ਕਮਰੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਰਨ ਨਾਲ ਵਸਤੂਆਂ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲਗਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ? ਦਿਨ ਵੇਲੇ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੋਈ ਵਸਤੂ ਉਸ ਉੱਤੇ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਜਦੋਂ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਦੁਆਰਾ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਆਰ ਪਾਰ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿਉਂਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇਸ ਵਿੱਚੋਂ ਪਾਰ ਲੰਘ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਅਨੇਕ ਸਾਧਾਰਨ ਅਤੇ ਅਦਭੁਤ ਘਟਨਾਵਾਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦਾ ਬਣਨਾ, ਤਾਰਿਆਂ ਦਾ ਟਿਮਟਿਮਾਉਣਾ, ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਦੇ ਸੁੰਦਰ ਰੰਗ, ਕਿਸੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਮੋੜਨਾ ਆਦਿ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਇਹਨਾਂ ਬਾਰੇ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਡੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰੇਗਾ।

ਅਸੀਂ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਕੁੱਝ ਸਾਧਾਰਨ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦੇਖ ਕੇ ਇਹ ਨਤੀਜਾ ਕੱਢ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰਲ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਚਲਦਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤੱਥ ਕਿ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸ੍ਰੋਤ ਕਿਸੇ ਅਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਵਸਤੂ ਦੀ ਤਿੱਖੀ ਛਾਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸਰਲ ਰੇਖੀ ਪੱਥ ਵੱਲ ਇਸ਼ਾਰਾ ਕਰਦਾ ਹੈ; ਜਿਸ ਨੂੰ ਆਮ ਕਰਕੇ **ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਪੱਥ ਵਿੱਚ ਰੱਖੀ ਅਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਵਸਤੂ ਅਤਿਅੰਤ ਛੋਟੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਚੱਲਣ ਦੀ ਬਜਾਏ ਇਸ ਦੇ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਮੁੜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ-ਇਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਵਿਵਰਤਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਤਦ ਉਹ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਯੰਤਰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸਰਲ ਰੇਖੀ ਵਿਵਹਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਅਸਫਲ ਹੋਣ ਲਗਦੇ ਹਨ। ਵਿਵਰਤਨ ਜਿਹੇ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਲਈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਤਰੰਗ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਸਹਿਤ ਅਧਿਐਨ ਤੁਸੀਂ ਉੱਚ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕਰੋਗੇ। ਵੀਹਵੀਂ ਸਦੀ ਦੇ ਆਰੰਭ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਗਿਆ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮਾਦੇ ਨਾਲ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਤਰੰਗ ਸਿਧਾਂਤ ਨਾਂਕਾਫ਼ੀ (ਅਪੂਰਨ) ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਣਾਂ ਦੇ ਵਹਾਅ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਸਹੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਉਲਝਣ ਕੁੱਝ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਚਲਦੀ ਰਹੀ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਆਧੁਨਿਕ ਕੁਆਂਟਮ ਸਿਧਾਂਤ ਉੱਭਰ ਕੇ ਸਾਹਮਣੇ ਨਹੀਂ ਆਇਆ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਨਾ ਤਾਂ 'ਤਰੰਗ' ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ 'ਕਣ' । ਇਸ ਨਵੇਂ ਸਿਧਾਂਤ ਨੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਕਣ ਸੰਬੰਧੀ ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਤਰੰਗ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿਚਕਾਰ ਮੇਲ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ।

ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਪਰਾਵਰਤਨ ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਨ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਦਾ, ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸਰਲ ਰੇਖੀ ਚਲਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ। ਇਹ ਮੂਲ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕੁੱਝ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਅਧਿਅਨ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਨਗੀਆਂ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਗੋਲ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਪਰਾਵਰਤਨ ਅਤੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗਾਂ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰਾਂਗੇ।

10.1 ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਪਰਾਵਰਤਨ

ਉੱਚ ਕੋਟੀ ਦੀ ਪਾਲਿਸ਼ ਕੀਤੀ ਸਤਹ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਦਰਪਣ, ਆਪਣੇ ਉੱਪਰ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਬਾਰੇ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਜਾਣੂ ਹੋ। ਆਓ ! ਇਨ੍ਹਾਂ ਨਿਯਮਾਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਯਾਦ ਕਰੀਏ :

(i) ਆਪਤਨ ਕੋਣ, ਪਰਾਵਰਤਨ ਕੋਣ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ
(ii) ਆਪਤਿਤ ਕਿਰਨ, ਦਰਪਣ ਦੇ ਆਪਤਨ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਲੰਬ ਅਤੇ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ ਸਾਰੇ ਹੀ ਇੱਕ ਤਲ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਇਹ ਨਿਯਮ ਗੋਲਾਕਾਰ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤ੍ਹਾ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਲਈ ਲਾਗੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਬਣਨ ਤੋਂ ਜਾਣੂ ਹੋ। ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀਆਂ ਕੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਹਨ?

ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣਿਆ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਸਦਾ ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਆਕਾਰ ਵਸਤੂ ਦੇ ਆਕਾਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਉੱਨੀ ਹੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਦਰਪਣ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ (ਵਸਤੂ) ਰੱਖੀ ਗਈ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪਾਸਵਾਂ ਪਰਾਵਰਤਨ (Lateral Inversion) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਕਿਵੇਂ ਬਣੇਗਾ? ਆਓ ਵੇਖੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.1

- ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਚਮਕਦਾਰ ਚਮਚ ਲਓ। ਇਸ ਦੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤਹ ਵਿੱਚ ਆਪਣਾ ਚਿਹਰਾ ਵੇਖਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੋ।
- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ? ਇਹ ਛੋਟਾ ਹੈ ਜਾਂ ਵੱਡਾ?
- ਚਮਚ ਨੂੰ ਹੌਲੇ ਹੌਲੇ ਆਪਣੇ ਚਿਹਰੇ ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ ਲੈ ਜਾਓ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਰਹੋ। ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
- ਚਮਚ ਨੂੰ ਉਲਟਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਓ। ਹੁਣ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਕਿਹੋ ਜਿਹਾ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ?
- ਦੋਵੇਂ ਸਤਹ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਲੱਛਣਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।

ਚਮਕਦਾਰ ਚਮਚ ਦੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤਹ ਨੂੰ ਇੱਕ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਾਧਾਰਨ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਗੋਲੇ ਦੀ ਸਤਹ ਦਾ ਇੱਕ ਭਾਗ ਮੰਨਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਦਰਪਣ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ **ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।** ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਵਿਸਤਾਰ ਸਹਿਤ ਅਧਿਅਨ ਕਰਾਂਗੇ।

10.2 ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਜਾਂ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਵਕਰ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਜਿਸ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਭਾਵ ਗੋਲੇ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਵੱਲ ਵਕਰ ਹੈ ਉਹ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਜਿਸ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਵਕਰ ਹੈ ਉਹ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦਰਪਣਾਂ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ 10.1 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਚਿੱਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਦਰਪਣਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸਤਹ ਨੂੰ ਪਾਲਿਸ਼ ਕੀਤਾ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਚਮਚ ਦੀ ਅੰਦਰਲੇ ਪਾਸੇ ਵਾਲੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤਹ ਲਗਭਗ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਵਰਗੀ ਹੈ ਅਤੇ ਚਮਚ ਦੀ ਬਾਹਰ ਦੇ ਵੱਲ ਦੀ ਉੱਭਰੀ ਹੋਈ ਸਤਹ ਲਗਭਗ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਵਰਗੀ ਹੈ।

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਬਾਰੇ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਸ਼ਬਦਾਂ ਅਤੇ ਪਦਾਂ ਬਾਰੇ (terms) ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੀਏ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਭਾਵ ਸਮਝੀਏ। ਇਹ ਸ਼ਬਦ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਆਮ ਕਰਕੇ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਦਾ ਧਰੁਵ P ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦਰਪਣ ਦੀ ਸਤਹ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਧਰੁਵ ਨੂੰ ਆਮ ਕਰਕੇ P ਅੱਖਰ ਨਾਲ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(a) ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ (b) ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ

ਚਿੱਤਰ 10.1 ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ। ਪਾਲਿਸ਼ ਕੀਤਾ ਭਾਗ ਪਰਾਵਰਤਕ ਨਹੀਂ

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਇੱਕ ਗੋਲੇ ਦਾ ਭਾਗ ਹੈ। ਇਸ ਗੋਲੇ ਦਾ ਕੇਂਦਰ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨੂੰ ਅੱਖਰ C ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਕ੍ਰਿਪਾ ਕਰਕੇ ਧਿਆਨ ਦਿਓ ਕਿ **ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ** ਦਰਪਣ ਦਾ ਭਾਗ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਸਥਿਤ ਹੈ। ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤੱਥ ਤੁਸੀਂ ਚਿੱਤਰ 10.2 (a) ਅਤੇ 10.2 (b) ਵਿੱਚ ਨੋਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਜਿਸ ਗੋਲੇ ਦਾ ਭਾਗ ਹੈ ਉਸ ਦਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦਰਪਣ ਦਾ **ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ** ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ R ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਧਿਆਨ ਦਿਓ ਕਿ PC ਦੂਰੀ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੀ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ। ਇਸ ਰੇਖਾ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਦਾ **ਮੁੱਖ ਧੁਰਾ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਯਾਦ ਕਰੋ ਕਿ ਮੁੱਖ ਧੁਰਾ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਉੱਤੇ ਲੰਬ ਹੈ। ਆਓ ਦਰਪਣ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸ਼ਬਦ ਨੂੰ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਸਮਝੀਏ।

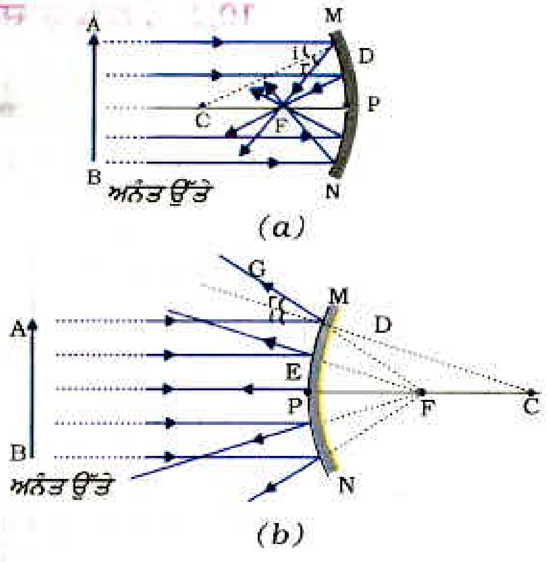
ਕਿਰਿਆ 10.2

ਚੇਤਾਵਨੀ : ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਜਾਂ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵੱਲ ਸਿੱਧਾ ਕਦੇ ਨਾ ਵੇਖੋ। ਇਹ ਤੁਹਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨੂੰ ਹਾਨੀ ਪਹੁੰਚਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

- ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਫੜੋ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਨੂੰ ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਕਰੋ।
- ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਲਾਗੇ ਰੱਖੀ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਪਾਓ।
- ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਨੂੰ ਸਹਿਜੇ ਸਹਿਜੇ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਕਰੋ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇੱਕ ਚਮਕਦਾ ਤਿੱਖਾ, ਬਿੰਦੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਾ ਹੋ ਜਾਵੇ।
- ਦਰਪਣ ਅਤੇ ਕਾਗਜ਼ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਮਿੰਟਾਂ ਲਈ ਉਸੇ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਫੜ ਕੇ ਰੱਖੋ। ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਾਗਜ਼ ਸੁਲਗਣਾ ਆਰੰਭ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਧੂੰਆਂ ਉੱਠਣ ਲਗਦਾ ਹੈ। ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਅੱਗ ਵੀ ਫੜ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਉਂ ਜਲਦਾ ਹੈ? ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਇੱਕ ਤਿੱਖੇ ਚਮਕਦਾਰ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੇਂਦਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਹੈ। ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਫੋਕਸ ਹੈ। ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਕੇਂਦਰਣ ਤੋਂ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕਾਗਜ਼ ਬਲਦਾ ਹੈ। ਦਰਪਣ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਦੂਰੀ, ਦਰਪਣ ਦੀ ਲਗਭਗ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਆਓ ਇਸ ਪ੍ਰੇਖਣ ਨੂੰ ਇੱਕ ਕਿਰਨ ਚਿੱਤਰ ਨਾਲ ਸਮਝਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੀਏ।



ਚਿੱਤਰ 10.2 (a) ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ (b) ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ

ਚਿੱਤਰ 10.2 (a) ਨੂੰ ਧਿਆਨਪੂਰਵਕ ਵੇਖੋ। ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਉੱਤੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਕੁੱਝ ਕਿਰਨਾਂ ਆਪਤਿਤ ਹੋ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਉਹ ਸਾਰੀਆਂ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਮਿਲ ਰਹੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਿੱਤਰ 10.2 (b) ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖੋ। ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਕਿਰਨਾਂ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ? ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨਾਂ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦੀ ਦੂਰੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਉਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ f ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਤਹ ਦੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸੀਮਾ ਰੇਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਦਾ ਵਿਆਸ ਦਰਪਣ ਦਾ ਦੁਆਰਕ (aperture) ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 10.2 ਵਿੱਚ ਦੂਰੀ MN ਦੁਆਰਕ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਚਰਚਾ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਉਹਨਾਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਾਂਗੇ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਦੁਆਰਕ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਹੈ।

ਕੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ, R ਅਤੇ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ f ਵਿਚਕਾਰ ਕੋਈ ਸੰਬੰਧ ਹੈ? ਛੋਟੇ ਦੁਆਰਕ ਵਾਲੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਲਈ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਤੋਂ ਦੁਗਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਨੂੰ $R = 2f$ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ, ਉਸ ਦੇ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਨੂੰ ਮਿਲਾਉਣ ਵਾਲੀ ਰੇਖਾ ਦਾ ਮੱਧ ਬਿੰਦੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

10.2.1 ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨਾ

ਤੁਸੀਂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਸਿੱਖ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਤੁਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ (Size) ਬਾਰੇ ਵੀ ਜਾਣਦੇ ਹੋ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਕਿਹੋ ਜਿਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਕਿਸੇ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਅਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ? ਇਹ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਹੈ ਜਾਂ ਆਭਾਸੀ? ਕੀ ਇਹ ਵੱਡੇ ਹਨ, ਛੋਟੇ ਹਨ ਜਾਂ ਬਰਾਬਰ ਆਕਾਰ (Size) ਦੇ ਹਨ? ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਬਾਰੇ ਪਤਾ ਕਰਾਂਗੇ।

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਈਜ਼ ਬਿੰਦੂ P, F ਅਤੇ C ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ

ਕਿਰਿਆ 10.3

- ਤੁਸੀਂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਸਿੱਖ ਚੁੱਕੇ ਹੋ? ਕਿਰਿਆ 10.2 ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਕਾਗਜ਼ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਤਿੱਖਾ, ਚਮਕਦਾਰ ਬਿੰਦੂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਸੀ। ਇਹ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ, ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ ਸੀ, ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਇਸ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਦੂਰੀ ਮਾਪ ਕੇ ਤੁਸੀਂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੀ ਲਗਭਗ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਸੀ।
- ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਲਓ। ਉੱਪਰ ਵਰਨਣ ਕੀਤੀ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਦੀ ਲਗਭਗ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ। ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਮਾਨ ਨੋਟ ਕਰੋ। (ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਦੀ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਇੱਕ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਕੇ ਵੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ)
- ਮੇਜ਼ ਉੱਤੇ ਚਾਕ ਨਾਲ ਇੱਕ ਲਾਈਨ ਲਗਾਓ। ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਟੈਂਡ ਉੱਤੇ ਰੱਖੋ। ਸਟੈਂਡ ਨੂੰ ਲਾਈਨ ਉੱਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਦਰਪਣ ਦਾ ਧਰੁਵ ਇਸ ਲਾਈਨ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੋਵੇ।
- ਪਹਿਲੀ ਲਾਈਨ ਦੇ ਸਮਾਨ-ਅੰਤਰ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਅੱਗੇ ਦੋ ਲਾਈਨਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਖਿੱਚੋ ਕਿ ਕਿਸੇ ਦੋ ਕ੍ਰਮ-ਅਨੁਸਾਰ ਲਾਈਨਾਂ ਦੇ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋਵੇ। ਇਹ ਲਾਈਨਾਂ ਹੁਣ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਬਿੰਦੂ P, F ਅਤੇ C ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਪਦ ਅਨੁਰੂਪੀ ਹੋਣਗੀਆਂ। ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਛੋਟੇ ਦੁਆਰਕ ਵਾਲੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਲਈ F ਧਰੁਵ P ਅਤੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ C ਨੂੰ ਮਿਲਾਉਣ ਵਾਲੀ ਰੇਖਾ ਦੇ ਮੱਧ ਬਿੰਦੂ ਤੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਇੱਕ ਚਮਕੀਲਾ ਬਿੰਬ (ਵਸਤੂ) ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬਲਦੀ ਹੋਈ ਮੋਮਬੱਤੀ C ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਕਿਸੇ ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੋ। ਇੱਕ ਕਾਗਜ਼ ਦਾ ਪਰਦਾ ਰੱਖੋ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਤਦ ਤੱਕ ਖਿਸਕਾਓ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਸ ਉੱਤੇ ਮੋਮਬੱਤੀ ਦੀ ਲਾਟ ਦਾ ਤਿੱਖਾ ਅਤੇ ਚਮਕੀਲਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਾ ਹੋ ਜਾਵੇ।
- ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖੋ। ਇਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਬਿੰਬ ਦੇ ਆਕਾਰ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਇਸ ਦਾ ਸਾਪੇਖੀ ਸਾਈਜ਼ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਮੋਮਬੱਤੀ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਦੁਹਰਾਓ : –

  (a) C ਤੋਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਦੂਰ, (b) C ਉੱਤੇ, (c) C ਅਤੇ F ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ, (d) F ਉੱਤੇ (e) F ਅਤੇ P ਵਿਚਕਾਰ
- ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕੋਗੇ। ਇਸ ਅਵੱਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰੋ। ਤਦ, ਇਸ ਦੇ ਆਭਾਸੀ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਸਿੱਧਾ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਵੇਖੋ।
- ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਨੂੰ ਨੋਟ ਕਰੋ ਅਤੇ ਸਾਰਣੀ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ।

ਕਰਦੇ ਹਨ। ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਹਨ। ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਦੂਜੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਇਹ ਆਭਾਸੀ ਹਨ। ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਨੁਸਾਰ ਹੀ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੱਡਾ, ਛੋਟਾ ਜਾਂ ਬਰਾਬਰ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਰਣਨ ਤੁਹਾਡੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ਨ ਲਈ ਸਾਰਨੀ 10.1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਾਰਨੀ 10.1 ਕਿਸੇ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਲਈ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ

ਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦਾ ਆਕਾਰ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ
ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਫੋਕਸ F ਉੱਤੇ	ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ, ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਆਕਾਰ (Size) ਦਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
C ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ	F ਅਤੇ C ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ	ਛੋਟਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
C ਉੱਤੇ	C ਉੱਤੇ	ਬਰਾਬਰ ਆਕਾਰ (Size)	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
C ਅਤੇ F ਵਿਚਕਾਰ	C ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ	ਵੱਡਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
F ਉੱਤੇ	ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
F ਅਤੇ P ਵਿਚਕਾਰ	ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ	ਵੱਡਾ	ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ

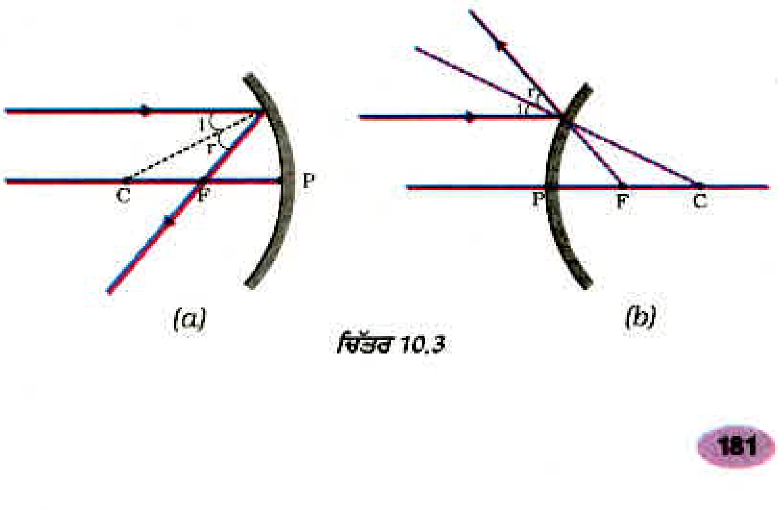
10.2.2 ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣਾ

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਾਂ ਦੇ ਬਣਨ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਅਸੀਂ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾ ਕੇ ਵੀ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਰੱਖੀ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਆਕਾਰ ਦੀ ਵਿਸਤਾਰਿਤ ਵਸਤੂ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ। ਇਸ ਵਸਤੂ ਦਾ ਹਰੇਕ ਛੋਟਾ ਭਾਗ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਆਕਾਰ ਵਸਤੂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਅਨੰਤ ਕਿਰਨਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਸਥਾਨ ਨਿਰਧਾਰਨ ਕਰਨ ਲਈ, ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਸਮੇਂ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚੋਂ ਸੁਵਿਧਾ ਅਨੁਸਾਰ ਕੁੱਝ ਨੂੰ ਚੁਣਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ, ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਦੀ ਸਪਸ਼ਟਤਾ ਲਈ ਦੋ ਕਿਰਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨਾ ਵਧੇਰੇ ਸੁਵਿਧਾ ਜਨਕ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਹੋਣ ਕਿ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਪਰਾਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਨੂੰ ਜਾਨਣਾ ਆਸਾਨ ਹੋਵੇ।

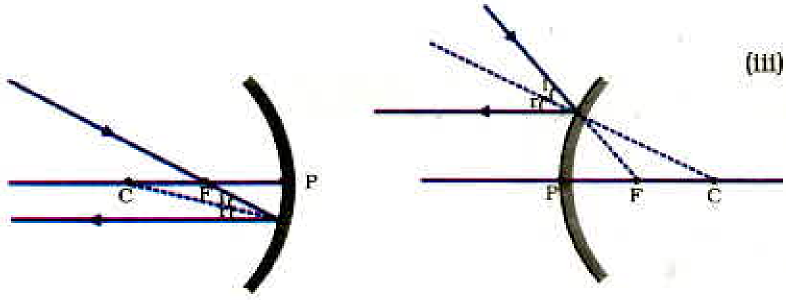
ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਦੋ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨਾਂ ਕੱਟਣ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਆਕਾਰ ਵਸਤੂ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਸਥਾਨ ਨਿਰਧਾਰਨ ਦੇ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਦੋ ਕਿਰਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(i) *ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ, ਪਰਾਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘੇਗੀ ਜਾਂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਤੋਂ ਅਪਸਰਿਤ* (diverge) *ਹੁੰਦੀ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਹ ਚਿੱਤਰ* 10.3 (a) *ਅਤੇ* (b) *ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।*

(ii) *ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੀ ਕਿਰਨ ਜਾਂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੇ ਵੱਲ ਜਾਂਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਪਰਾਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ। ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ* 10.4 (a) *ਅਤੇ* 10.4 (b) *ਵਿੱਚ*

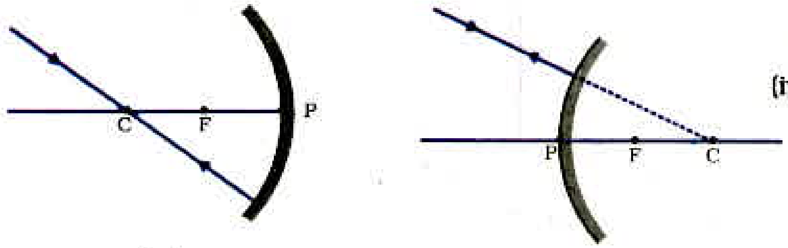


ਚਿੱਤਰ 10.3



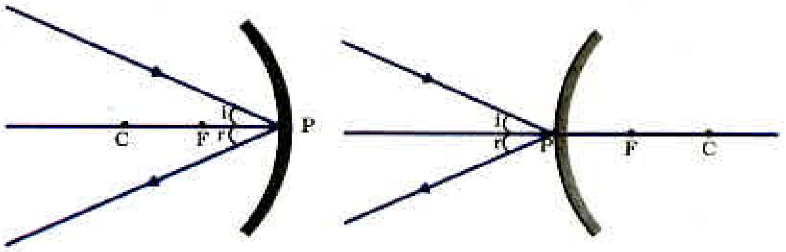
(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.4



(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.5



(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.6

ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

(iii) ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਗੁਜ਼ਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਜਾਂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਵੱਲ ਜਾਂਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਪਰਾਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਉਸੇ ਪੱਥ ਤੇ ਵਾਪਸ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.5 (a) ਅਤੇ 10.5 (b) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਉਸੇ ਪੱਥ ਉੱਤੇ ਇਸ ਲਈ ਵਾਪਸ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਆਪਤਿਤ ਕਿਰਨਾਂ ਦਰਪਣ ਦੀ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤਹ ਤੇ ਲੰਬ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪੈਂਦੀਆਂ ਹਨ।

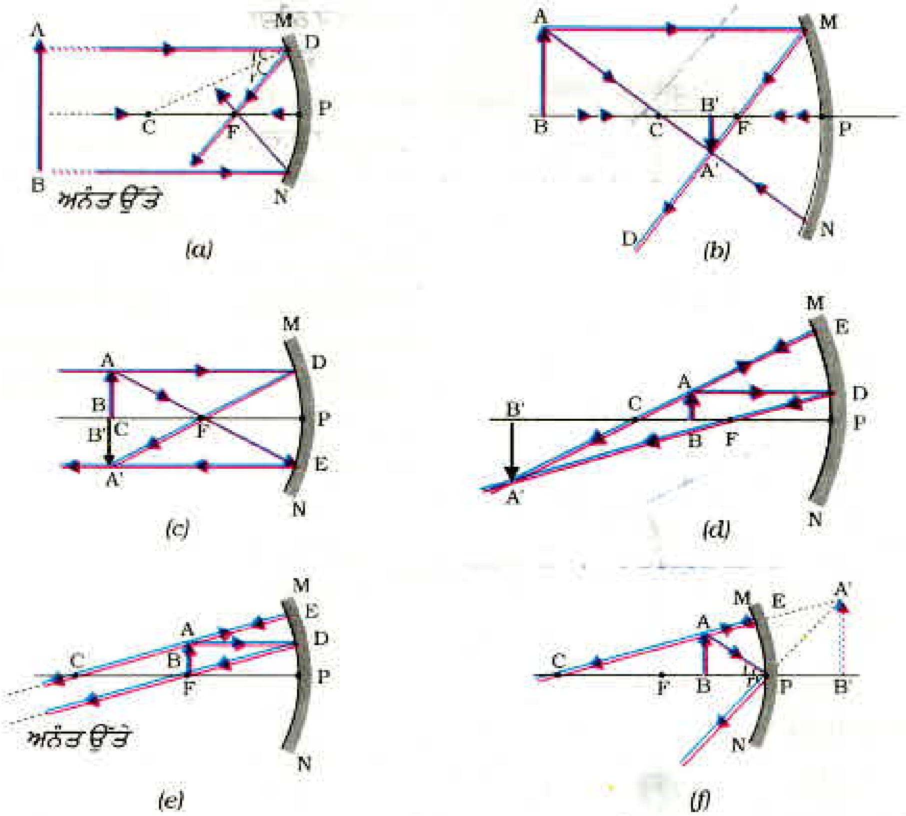
(iv) ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ 10.6 (a) ਜਾਂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਚਿੱਤਰ 10.6 (b) ਦੇ ਬਿੰਦੂ P (ਦਰਪਣ ਦਾ ਧਰੁਵ) ਦੇ ਵੱਲ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਤੋਂ ਤਿਰਛੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਅਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਤਿਰਛੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੀ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਪਾਤੀ ਅਤੇ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨਾਂ ਅਪਾਤੀ ਬਿੰਦੂ (ਬਿੰਦੂ P) ਉੱਤੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਨਾਲ ਬਰਾਬਰ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਪਾਤੀ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਅਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪਰਾਵਰਤਨ ਕੋਣ ਦਾ ਮਾਪ ਸਦਾ ਹੀ ਆਪਤਨ ਕੋਣ ਦੇ ਮਾਨ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋਵੇ।

(a) ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨਾ ਚਿੱਤਰ 10.7 (a) ਤੋਂ (f) ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਲਈ

ਕਿਰਿਆ 10.4

- ਸਾਰਣੀ 10.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਵਸਤੂ ਦੀ ਹਰ ਇੱਕ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਲਈ ਸਾਫ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਓ।
- ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਸਥਾਨ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਛੇਦ ਵਿੱਚ ਵਰਣਿਤ ਕੋਈ ਦੋ ਕਿਰਨਾਂ ਲੈ ਸਕਦੇ ਹੋ।
- ਆਪਣੇ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਚਿੱਤਰ 10.7 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਚਿੱਤਰਾਂ ਨਾਲ ਕਰੋ।
- ਹਰ ਕੇਸ ਵਿੱਚ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਆਕਾਰ (Size) ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰੋ।
- ਆਪਣੇ ਪਰਿਣਾਮਾਂ ਨੂੰ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਾਰਨੀਬੱਧ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 10.7 ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਬਣਨਾ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦਾ ਬਣਨਾ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਉਪਯੋਗ

ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਆਮ ਕਰਕੇ ਟਾਰਚਾਂ, ਸਰਚ ਲਾਈਟਾਂ ਅਤੇ ਵਾਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਹੈੱਡ ਲਾਈਟਾਂ (headlights) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿਹਰੇ ਦਾ ਵੱਡਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇਣ ਲਈ ਸ਼ੇਵਿੰਗ ਦਰਪਣ (shaving mirrors) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਦੰਦਾਂ ਦੇ ਡਾਕਟਰ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਮਰੀਜਾਂ ਦੇ ਦੰਦਾਂ ਦਾ ਵੱਡਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੇਖਣ ਲਈ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੂਰਜੀ ਭੱਠੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਵੱਡੇ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(b) ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨਾ

ਕਿਰਿਆ 10.5

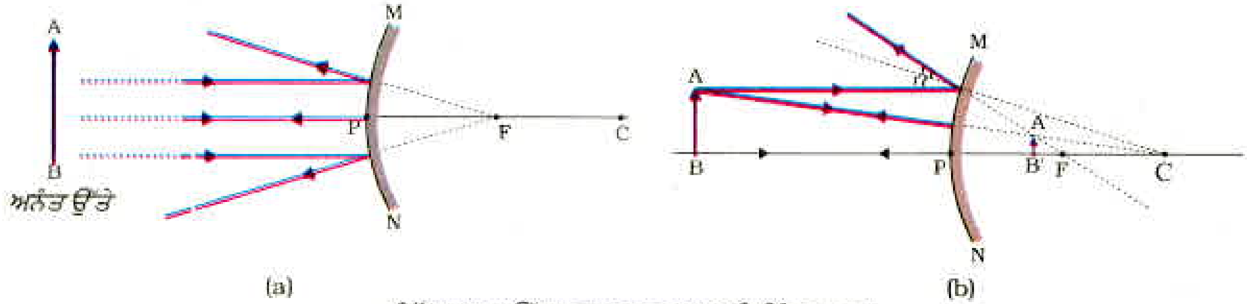
ਅਸੀਂ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

- ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਲਓ। ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਫੜੋ।
- ਦੂਜੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਖੜੀ ਪੈਂਸਿਲ ਫੜੋ।

- ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਪੈਂਸਿਲ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖੋ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਸਿੱਧਾ ਹੈ ਜਾਂ ਉਲਟਾ? ਕੀ ਇਹ ਛੋਟਾ ਹੈ ਜਾਂ ਵੱਡਾ?
- ਪੈਂਸਿਲ ਨੂੰ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ ਲੈ ਜਾਓ। ਕੀ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਛੋਟਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਵੱਡਾ?
- ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਧਿਆਨਪੂਰਵਕ ਦੁਹਰਾਓ। ਦੱਸੋ ਕਿ ਜਦੋਂ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ ਲੈ ਜਾਂਦੇ

ਹਾਂ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਫੋਕਸ ਦੇ ਨੇੜੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਹੋਰ ਦੂਰ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਦੋ ਸਥਿਤੀਆਂ ਉੱਤੇ ਰੱਖਣ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਪਹਿਲੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਅਨੰਤ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਹੈ। ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਇਹਨਾਂ ਦੋ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੇ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ 10.8 (a) ਅਤੇ 10.8 (b) ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 10.8 ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨਾ।

ਸਾਰਨੀ : 10.2 ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ (Size)

ਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦਾ ਆਕਾਰ (Size)	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ
ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਫੋਕਸ F ਉੱਤੇ ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ	ਬਹੁਤ ਹੀ ਛੋਟਾ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ	ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ
ਅਨੰਤ ਅਤੇ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ P ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ	P ਅਤੇ F ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ	ਛੋਟਾ	ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ

ਹੁਣ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ, ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਅਤੇ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਦਰਪਣ ਵੱਡੀ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪੂਰਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣਾਏਗਾ? ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.6

- ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਵਸਤੂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕੋਈ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਰੁੱਖ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖੋ।
- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪੂਰੀ ਲੰਬਾਈ (full-length) ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ?
- ਭਿੰਨ ਆਕਾਰ ਦੇ ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਲੈ ਕੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਹਰਾਓ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਦਾ ਸੰਪੂਰਨ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ?

- ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਲੈ ਕੇ ਦੁਹਰਾਓ। ਕੀ ਇਹ ਦਰਪਣ ਵਸਤੂ ਦੀ ਪੂਰੀ ਲੰਬਾਈ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾ ਸਕਿਆ ਹੈ?
- ਹੁਣ ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਲੈ ਕੇ ਇਸ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਓ। ਕੀ ਤੁਹਾਨੂੰ ਸਫਲਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ? ਆਪਣੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੀ ਕਾਰਨ ਸਹਿਤ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਛੋਟੇ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਉੱਚੇ ਭਵਨ/ਰੁੱਖ ਦੀ ਪੂਰਨ ਲੰਬਾਈ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਆਗਰਾ ਕਿਲ੍ਹੇ ਦੀ ਇੱਕ ਦੀਵਾਰ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹਾ ਹੀ ਇੱਕ ਦਰਪਣ ਲੱਗਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਆਗਰਾ ਕਿਲ੍ਹਾ ਵੇਖਣ ਗਏ ਤਾਂ ਦੀਵਾਰ ਵਿੱਚ ਲੱਗੇ ਇਸ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਉੱਚੀ ਇਮਾਰਤ/ਮਕਬਰੇ ਦੇ ਪੂਰੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰਨਾ। ਮਕਬਰੇ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖਣ ਲਈ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੀਵਾਰ ਦੇ ਨਾਲ ਬਣੀ ਛੱਤ ਉੱਤੇ ਉਚਿਤ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਖੜਾ ਹੋਣਾ ਪਵੇਗਾ।

ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਉਪਯੋਗ

ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਆਮ ਕਰਕੇ ਵਾਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪਿੱਛੇ ਦੀ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇਖਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦਰਪਣ ਵਾਹਨ ਦੇ ਪਾਸਿਆਂ ਵਿੱਚ ਲੱਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਡਰਾਈਵਰ ਆਪਣੇ ਤੋਂ ਪਿੱਛੇ ਦੇ ਵਾਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖ ਸਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਉਹ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਾਹਨ ਚਲਾ ਸਕੇ। ਉੱਤਲ ਦਰਪਣਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਲਈ ਵੀ ਪਹਿਲ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਦਾ ਹੀ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਛੋਟੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਬਾਹਰ ਦੀ ਵੱਲ ਵਕਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਪਿੱਛੇ ਦੇ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਵਿੱਚ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
2. ਇੱਕ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ 20 cm ਹੈ। ਉਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ?
3. ਉਸ ਦਰਪਣ ਦਾ ਨਾਂ ਦੱਸੋ ਜੋ ਵਸਤੂ ਦਾ ਸਿੱਧਾ ਅਤੇ ਵੱਡਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾ ਸਕੇ।
4. ਅਸੀਂ ਵਾਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਨੂੰ ਪਿੱਛੇ ਦੀ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇਖਣ ਵਾਲੇ ਦਰਪਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲ ਕਿਉਂ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ?

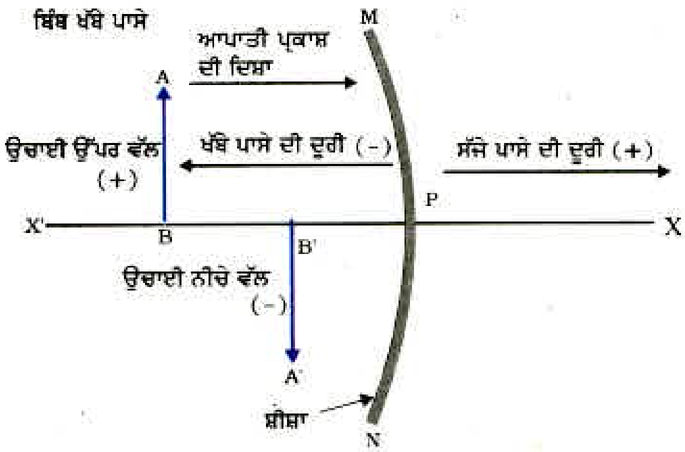
10.2.3 ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪਰਾਵਰਤਨ ਲਈ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਪਰਾਵਰਤਨ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਕਰਾਂਗੇ। ਜਿਸ ਨੂੰ **ਨਵੀਂ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪਰੰਪਰਾ ਵਿੱਚ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ (P) ਨੂੰ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਮੰਨਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਰੰਪਰਾ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ :

(i) ਵਸਤੂ ਸਦਾ ਹੀ ਦਰਪਣ ਦੇ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਰੱਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਦਰਪਣ ਉੱਤੇ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਆਪਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(ii) ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਸਾਰੀਆਂ ਦੂਰੀਆ ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਮਾਪੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(iii) ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ (+ x-ਧੁਰੇ ਨਾਲ) ਮਾਪੀਆਂ ਗਈਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਧਨਾਤਮਕ ਮੰਨੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਿ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ (– x-ਧੁਰੇ ਨਾਲ) ਮਾਪੀਆਂ ਗਈਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਰਿਣਾਤਮਕ (–) ਮੰਨੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 10.9 ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੇ ਲਈ ਕਾਰਟੀਜ਼ੀਅਨ ਪਰੰਪਰਾ

(iv) ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਪਾਸੇ (y-ਧੁਰੇ ਨਾਲ) ਮਾਪੀਆਂ ਗਈਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਧਨਾਤਮਕ (+y) ਮੰਨੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਹੇਠਲੇ ਪਾਸੇ (-yਧੁਰੇ ਨਾਲ)ਮਾਪੀਆਂ ਗਈਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਰਿਣਾਤਮਕ(-y) ਮੰਨੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਉੱਪਰ ਵਰਣਿਤ ਨਵੀਂ ਕਾਰਟੀਜ਼ੀਅਨ (cartesion) ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਤੁਹਾਡੇ ਹਵਾਲੇ ਲਈ ਚਿੱਤਰ 10.9 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ। ਇਹ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਦਰਪਣ ਦਾ ਸੂਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਅਤੇ ਸੰਬੰਧਿਤ ਅੰਕਿਤ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ ਢੁੱਕਵੀਂ ਹੈ।

10.2.4 ਦਰਪਣ ਸੂਤਰ ਅਤੇ ਵਡਦਰਸ਼ਨ (Mirror Formula and Magnification)

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੇ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ, ਵਸਤੂ ਦੂਰੀ (u) ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਦੂਰੀ, ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੂਰੀ (v) ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਪਤਾ ਹੈ ਕਿ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੀ ਦੂਰੀ, ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ (f) ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਰਾਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਸੰਬੰਧ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਸੂਤਰ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸੂਤਰ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ :

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \quad (10.1)$$

ਇਹ ਸੰਬੰਧ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਲਈ ਅਤੇ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੇ ਲਈ ਮੰਨਣਯੋਗ ਹੈ (ਨੁਮੈਰੀਕਲ) ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰਨੇ ਸਮੇਂ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਸੂਤਰ ਵਿੱਚ u, v, f ਅਤੇ R ਦੇ ਮਾਨ ਭਰੋ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਨਵੀਂ ਕਾਰਟੀਜ਼ੀਅਨ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਵਡਦਰਸ਼ਨ (Magnification)

ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਵਡਦਰਸ਼ਨ ਉਹ ਸਾਪੇਖਕ ਵਿਸਤਾਰ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਗਿਆਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਿ ਕੋਈ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਕਿੰਨ੍ਹਾਂ ਵੱਡਾ ਹੈ? ਵਡਦਰਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ ਅਤੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਆਮ ਕਰਕੇ ਅੱਖਰ m ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ h ਵਸਤੂ ਦੀ ਉੱਚਾਈ ਹੋਵੇ ਅਤੇ h' ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਉੱਚਾਈ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਵਡਦਰਸ਼ਨ (m) ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੋਵੇਗਾ :

$$m=\frac{\text{ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ } (h')}{\text{ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ } (h)}$$

$$m=\frac{h'}{h} \quad (10.2)$$

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ (m) ਵਸਤੂ ਦੂਰੀ (u) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੂਰੀ (v) ਨਾਲ ਵੀ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ। ਉਸ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

$$\text{ਵਡਦਰਸ਼ਨ } (m)=\frac{h'}{h}=-\frac{v}{u} \quad (10.3)$$

ਧਿਆਨ ਦਿਓ ਕਿ ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਧਨਾਤਮਕ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਵਸਤੂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਉੱਪਰ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਭਾਸੀ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਲਈ ਉਚਾਈ ਧਨਾਤਮਕ ਲੈਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਜਦ ਕਿ ਵਾਸਤਵਿਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਲਈ ਇਹਨੂੰ ਰਿਣਾਤਮਕ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਵਡਦਰਸ਼ਨ (m) ਦੇ ਮਾਨ ਵਿੱਚ ਰਿਣਾਤਮਕ ਚਿੰਨ੍ਹ ਤੋਂ ਗਿਆਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਹੈ। ਵਡਦਰਸ਼ਨ (m) ਦੇ ਮਾਨ ਵਿੱਚ ਧਨਾਤਮਕ ਚਿੰਨ੍ਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਆਭਾਸੀ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 10.1

ਕਿਸੇ ਆਟੋਮੋਬਾਇਲ ਵਿੱਚ ਪਿੱਛੇ ਦਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਵੇਖਣ ਲਈ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ 3.00 m ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਬੱਸ ਇਸ ਦਰਪਣ ਤੋਂ 5.00 m ਦੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ, ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ ਆਕਾਰ (Size) ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ, $R = +3.00$ m;

ਵਸਤੂ ਦੂਰੀ $(u) = -5.00$ m;

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੂਰੀ, $(v) = ?$

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ $(h') = ?$

ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ $f = R/2 = +\frac{3.00 \text{ m}}{2} = +1.50$ m

ਕਿਉਂਕਿ $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

ਜਾਂ $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = +\frac{1}{1.50} - \frac{1}{(-5.00)} = \frac{1}{1.50} + \frac{1}{5.00}$

$= \frac{5.00 + 1.50}{7.50}$

$v = \frac{+7.50}{6.50} = +1.15$ m

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ 1.15 m ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਹੈ।

ਵਡਦਰਸ਼ਨ $(m) = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u} = -\frac{1.15 \text{ m}}{-5.00 \text{ m}}$

$= +0.23$

ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਆਭਾਸੀ, ਸਿੱਧਾ ਅਤੇ ਆਕਾਰ (Size) ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਛੋਟਾ (0.23 ਗੁਣਾ) ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 10.2

ਇੱਕ 4.0 cm ਸਾਈਜ਼ ਦੀ ਵਸਤੂ 15.0 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਤੋਂ 25.0 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀ ਗਈ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਸਪਸ਼ਟ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ ਸਾਈਜ਼ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਵਸਤੂ ਦਾ ਆਕਾਰ, $(h) = +4.0$ cm;

ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ, $(u) = -25.0$ cm;

ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ $(f) = -15.0$ cm;

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੂਰੀ, $(v) = ?$

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਆਕਾਰ, $(h') = ?$

ਸਮੀਕਰਨ (10.1) ਤੋਂ

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

ਜਾਂ $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}=\frac{1}{-15.0}-\frac{1}{-25.0}=-\frac{1}{15.0}+\frac{1}{25.0}$

ਜਾਂ $\frac{1}{v}=\frac{-5.0+3.0}{75.0}=\frac{-2.0}{75.0}$ ਜਾਂ, $v=-37.5$ cm

ਪਰਦੇ ਨੂੰ ਦਰਪਣ ਤੋਂ 37.5 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਹੈ।

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ, (m) $\frac{h'}{h}=-\frac{v}{u}$

ਜਾਂ $h'=-\frac{vh}{u}=-\frac{(-37.5\text{ cm})(+4.0\text{ cm})}{(-25.0\text{ cm})}$

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ $(h') = -6.0$ cm

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਉਲਟਾ ਅਤੇ ਵੱਡਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਉਸ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ ਜਿਸ ਦਾ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ 32 cm ਹੈ।
2. ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਆਪਣੇ ਸਾਹਮਣੇ 10 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੇ ਇੱਕ ਬਿੰਬ ਦਾ ਤਿੰਨ ਗੁਣਾ ਵੱਡਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਹੈ?

10.3 ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ

ਕਿਸੇ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਚੱਲਦਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇੱਕ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਇਹ ਹੁਣ ਵੀ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਚਲਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਬਦਲ ਲੈਂਦਾ ਹੈ? ਆਓ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਦਿਨ ਪ੍ਰਤਿਦਿਨ ਦੇ ਕੁੱਝ ਅਨੁਭਵਾਂ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰੀਏ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰੇ ਇੱਕ ਟੈਂਕ ਜਾਂ ਤਲਾਬ ਜਾਂ ਟੋਭੇ ਦਾ ਥੱਲਾ ਉੱਠਿਆ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ, ਜਦੋਂ ਕੋਈ, ਮੋਟੀ ਕੱਚ ਦੀ (glass) ਸਲੈਬ ਕਿਸੇ ਛਪੀ ਹੋਈ ਸਮੱਗਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਉੱਪਰ ਤੋਂ ਵੇਖਣ ਤੇ ਅੱਖਰ ਉੱਪਰ ਉੱਠੇ ਹੋਏ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਕੱਚ ਦੇ ਭਾਂਡੇ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਵਿੱਚ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬੀ ਪੈਂਸਿਲ ਨੂੰ ਵੇਖਿਆ ਹੈ? ਇਹ ਹਵਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਅੰਤਰ ਸਤਹ ਤੋਂ ਉੱਤੇ ਟੇਢੀ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰੇ ਕੱਚ ਦੇ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਨਿੰਬੂ ਇੱਕ ਸਾਈਡ (side) ਤੋਂ ਵੇਖਣ ਤੇ ਆਪਣੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਸਾਈਜ਼ ਤੋਂ ਵੱਡੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਅਨੁਭਵਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਤੁਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਕਰੋਗੇ?

ਆਓ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬੀ ਪੈਂਸਿਲ ਦੇ ਮੁੜੇ ਹੋਣ ਦੀ ਘਾਟ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬੇ ਪੈਂਨਸਿਲ ਦੇ ਭਾਗ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਪਹੁੰਚਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼, ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਦੇ ਪੈਂਨਸਿਲ ਦੇ ਭਾਗ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਪੈਂਨਸਿਲ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਾਰਨਾਂ ਤੋਂ ਜਦ ਅੱਖਰਾਂ ਦੇ ਉੱਪਰ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਰੱਖ ਕੇ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਉਹ ਉੱਪਰ ਨੂੰ ਉੱਠੇ ਹੋਏ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਪਾਣੀ ਦੀ ਥਾਂ ਕੋਈ ਹੋਰ ਦ੍ਰਵ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕੈਰੋਸੀਨ/ਮਿੱਟੀ ਜਾਂ ਤਾਰਪੀਨ ਦਾ ਤੇਲ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਕੀ ਫਿਰ ਵੀ ਪੈਂਨਸਿਲ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਵਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗੀ? ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਨੂੰ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਪਲਾਸਟਿਕ ਦੀ ਸਲੈਬ ਨਾਲ ਬਦਲ ਦੇਈਏ, ਕੀ ਫਿਰ ਵੀ ਅੱਖਰ ਉਸੇ ਉਚਾਈ ਤੀਕ ਉੱਠੇ ਹੋਏ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣਗੇ? ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋ ਕਿ ਵੱਖ ਵੱਖ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਜੋੜਿਆਂ ਦੇ ਵਾਸਤੇ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਸੂਚਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਾਰੇ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਚਲਦਾ। ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇੱਕ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਤਿਰਛਾ ਹੋ ਕੇ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਜਾ ਕੇ ਚਲਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਆਓ ਅਸੀਂ ਇਸ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਕੁੱਝ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਕੇ ਸਮਝੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.7

- ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰੀ ਇੱਕ ਬਾਲਟੀ ਅੰਦਰ ਦੇ ਥੱਲੇ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਸਿੱਕਾ ਰੱਖੋ।
- ਆਪਣੀ ਅੱਖ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਦੇ ਉੱਪਰ ਕਿਸੇ ਪਾਸੇ ਰੱਖ ਕੇ ਸਿੱਕੇ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬਾਰ ਵਿੱਚ ਚੁੱਕਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੋ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸਿੱਕਾ ਚੁੱਕਣ ਵਿੱਚ ਸਫਲ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹੋ?
- ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬਾਰ ਵਿੱਚ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿਉਂ ਸਫਲ ਨਹੀਂ ਹੋਏ।
- ਆਪਣੇ ਮਿੱਤਰਾਂ ਨੂੰ ਇਹ ਕਰਨ ਲਈ ਕਹੋ। ਉਹਨਾਂ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਅਨੁਭਵ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।

ਕਿਰਿਆ 10.8

- ਕਿਸੇ ਮੇਜ਼ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਘੱਟ ਡੂੰਘਾ ਟੱਬ ਰੱਖੋ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਥੱਲੇ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਸਿੱਕਾ ਰੱਖੋ।
- ਟੱਬ ਤੋਂ ਹੌਲੇ ਹੌਲੇ ਦੂਰ ਹਟੋ। ਜਦੋਂ ਸਿੱਕਾ ਅਜੇ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਤੋਂ ਬੰਦ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਰੁਕ ਜਾਓ।
- ਆਪਣੇ ਮਿੱਤਰ ਨੂੰ ਕਹੋ ਕਿ ਸਿੱਕੇ ਨੂੰ ਹਿਲਾਏ ਬਿਨਾਂ ਟੱਬ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪਾਵੇ।
- ਆਪਣੀ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਸਿੱਕੇ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰਦੇ ਰਹੋ। ਕੀ ਸਿੱਕਾ ਤੁਹਾਡੀ ਉਸੇ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਮੁੜ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗ ਗਿਆ ਹੈ? ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਸੰਭਵ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਟੱਬ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪਾਉਣ ਨਾਲ ਸਿੱਕਾ ਮੁੜ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲਗਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਿੱਕਾ ਆਪਣੀ ਵਾਸਤਵਿਕ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਉੱਠਿਆ ਹੋਇਆ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 10.9

- ਮੇਜ਼ ਉੱਤੇ ਰੱਖੇ ਇੱਕ ਚਿੱਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਮੋਟੀ ਸਿੱਧੀ ਲਾਈਨ ਖਿੱਚੋ।
- ਇਸ ਲਾਈਨ ਦੇ ਉੱਪਰ ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਇਸ ਦੀ ਇੱਕ ਕੋਰ ਇਸ ਰੇਖਾ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕੋਣ ਬਣਾਵੇ।
- ਸਲੈਬ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਆਈ ਲਾਈਨ ਦੇ ਭਾਗ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਵੇਖੋ। ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਕੀ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਹੇਠਾਂ (side) ਦੀ ਲਾਈਨ ਕੋਰਾਂ (edges) ਦੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?
- ਹੁਣ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਇਹ ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਲੰਬ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ। ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਕੀ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਦੀ ਲਾਈਨ ਦਾ ਭਾਗ ਮੁੜਿਆ ਹੋਇਆ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
- ਲਾਈਨ ਨੂੰ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਉੱਪਰ ਤੋਂ ਵੇਖੋ। ਕੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਦੀ ਲਾਈਨ ਦਾ ਭਾਗ ਉੱਠਿਆ ਹੋਇਆ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

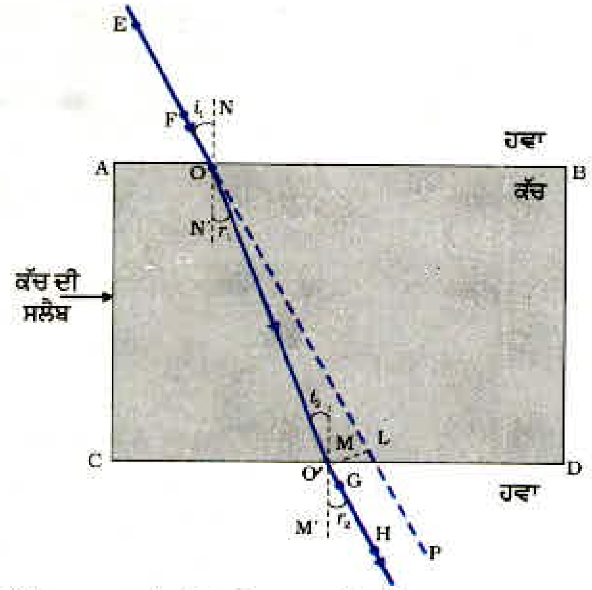
10.3.1 ਕੱਚ ਦੀ ਆਇਤਾਕਾਰ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚੋਂ ਅਪਵਰਤਨ

ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.10

- ਇੱਕ ਡ੍ਰਾਇੰਗ ਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਚਿੱਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਇੱਕ ਸ਼ੀਟ ਡਰਾਇੰਗ ਪਿੰਨਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਲਗਾਓ।
- ਸ਼ੀਟ ਦੇ ਉੱਪਰ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਕੱਚ ਦੀ ਇੱਕ ਆਇਤਾਕਾਰ ਸਲੈਬ ਰੱਖੋ।
- ਪੈਂਸਿਲ ਨਾਲ ਸਲੈਬ ਦੀ ਰੂਪ ਰੇਖਾ ਖਿੱਚੋ। ਇਸ ਰੂਪ ਰੇਖਾ ਦਾ ਨਾਂ ABCD ਰੱਖੋ।
- ਚਾਰ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਪਿੰਨ ਲਓ।
- ਦੋ ਪਿੰਨਾਂ, ਮੰਨ ਲਓ E ਅਤੇ F ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਗਾਓ ਕਿ ਪਿੰਨਾਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਉਂਦੀ ਹੋਈ ਰੇਖਾ ਕੋਰ AB ਨਾਲ ਕੋਈ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੋਵੇ।
- ਪਿੰਨ E ਅਤੇ F ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਉਲਟ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਵੇਖੋ। ਦੂਜੀਆਂ ਦੋ ਪਿੰਨਾਂ ਮੰਨ ਲਓ G ਅਤੇ H, ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਲਗਾਓ ਕਿ ਇਹ ਪਿੰਨਾਂ E ਅਤੇ F ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਬੰਬ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਲਾਈਨ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੋਣ।
- ਪਿੰਨਾਂ ਅਤੇ ਸਲੈਬ ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿਓ।
- ਪਿੰਨ E ਅਤੇ F ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ (tip) ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ ਅਤੇ ਇਸ ਲਾਈਨ ਨੂੰ AB ਤੱਕ ਵਧਾਓ। ਮੰਨ ਲਓ EF, AB ਨੂੰ ਬਿੰਦੂ O ਉੱਤੇ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪਿੰਨ G ਅਤੇ H ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ ਅਤੇ ਇਸ ਲਾਈਨ ਨੂੰ ਕੋਰ CD ਤੱਕ ਵਧਾਓ। ਮੰਨ ਲਓ, HG, CD ਨੂੰ O′ ਤੇ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।
- O ਅਤੇ O′ ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ। EF ਨੂੰ P ਤੱਕ ਵਧਾਓ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 10.10 ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਾਲੀ ਰੇਖਾ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਨੋਟ ਕਰੋਗੇ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਨੇ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਬਿੰਦੂ O ਅਤੇ O' ਉੱਤੇ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕੀਤੀ ਹੈ। ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਬਿੰਦੂ O ਅਤੇ O' ਦੋਵੇਂ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਦੇ ਵੱਖ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਸਤਾਵਾਂ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹਨ। । AB ਦੇ ਬਿੰਦੂ O ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਲੰਬ NN' ਖਿੱਚੋ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਲੰਬ MM', CD ਦੇ ਬਿੰਦੂ O' ਉੱਤੇ ਖਿੱਚੋ। ਬਿੰਦੂ O ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਭਾਵ ਹਵਾ ਤੋਂ ਕੱਚ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਵੱਲ ਝੁਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਿੰਦੂ O' ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ, ਭਾਵ ਕੱਚ ਤੋਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਤੋਂ ਪਰੇ ਮੁੜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਹ AB ਅਤੇ CD ਉੱਤੇ ਅਪਾਤੀ ਕੋਣ ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਨ ਕੋਣ ਦੇ ਮਾਨਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 10.10 ਕੱਚ ਦੀ ਆਇਤਾਕਾਰ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚੋਂ ਅਪਵਰਤਨ

ਚਿੱਤਰ 10.10 ਵਿੱਚ EO ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਹੈ, OO' ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ ਹੈ ਅਤੇ O'H ਨਿਰਗਾਮੀ ਕਿਰਨ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਨਿਰਗਾਮੀ ਕਿਰਨ ਅਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਪਾਸੇ AB (ਹਵਾ-ਕੱਚ ਅੰਤਰ ਸਤਹ) ਅਤੇ CD (ਕੱਚ-ਹਵਾ ਅੰਤਰ ਸਤਹ) ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਦੇ ਮੁੜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਰਾਬਰ ਅਤੇ ਵਿਪਰੀਤ ਹੈ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਨਿਰਗਮਨੀ ਕਿਰਨ ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਆਪੋ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਦੀ ਸਤਹ ਦੇ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆਪਤਿਤ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਯਤਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਪਤਾ ਕਰੋ।

ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਬਾਰੇ ਜਾਣੂ ਹੋ ਗਏ ਹੋ। ਅਪਵਰਤਨ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਨਿਯਮਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਪਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ :

(i) ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ, ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ ਅਤੇ ਦੋਵੇਂ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਸਤਹ ਦੇ ਆਪਤਨ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਲੰਬ ਸਾਰੇ ਇੱਕ ਹੀ ਤਲ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ii) ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਕਿਸੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰੰਗ ਅਤੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਜੋੜੇ ਦੇ ਲਈ ਆਪਾਤੀ ਕੋਣ ਦੇ ਸਾਇਨ *(sine)* ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਨ ਕੋਣ ਦੇ ਸਾਇਨ *(sine)* ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਸਥਿਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਸਨੈੱਲ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਨਿਯਮ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਜੇਕਰ i ਆਪਾਤੀ ਕੋਣ ਹੋਵੇ ਅਤੇ r ਅਪਵਰਤਨ ਕੋਣ ਹੋਵੇ ਤਾਂ :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{ਸਥਿਰ ਅੰਕ} \qquad (10.4)$$

ਇਸ ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਦੇ ਮਾਨ ਨੂੰ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਪਹਿਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਸਾਪੇਖਕ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ (refractive index) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਓ ਅਪਵਰਤਨ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਵਿਸਤਾਰ ਨਾਲ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

10.3.2 ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ (The Refractive Index)

ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਰਨ ਤਿਰਛੀ ਚਲਦੀ ਹੋਈ ਇੱਕ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਦੂਜੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਵਰਤਿਤ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਦਿੱਤੇ ਹੋਏ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਜੋੜੇ ਲਈ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਸਮੀਕਰਨ 10.4 ਵਿੱਚ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਪ੍ਰਗਟ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਹੈ।

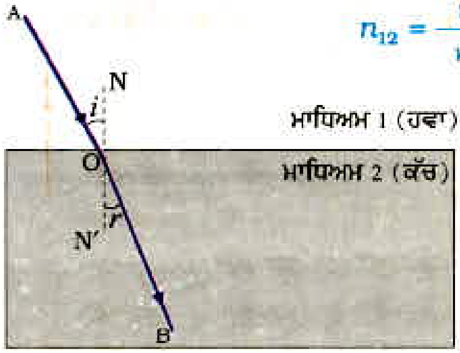
ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਨੂੰ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੌਤਿਕ ਰਾਸ਼ੀ, ਭਿੰਨ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸੰਚਾਰਨ ਦੀ ਸਾਪੇਖਕ ਚਾਲ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਚਾਲਾਂ ਨਾਲ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਨਿਰਵਾਯੂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ 3×10^8 m/s ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਚਾਲ ਨਾਲ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਨਿਰਵਾਯੂ ਵਿੱਚ ਚਾਲ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੱਚ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਾਫੀ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦੋ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਜੋੜੇ ਲਈ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਦੇ ਮਾਨ ਦੋਵੇਂ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ 10.22 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਰਨ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ ਜੋ ਮਾਧਿਅਮ 1 ਤੋਂ ਮਾਧਿਅਮ 2 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਮਾਧਿਅਮ 1 ਵਿੱਚ v_1 ਅਤੇ ਮਾਧਿਅਮ 2 ਵਿੱਚ v_2 ਹੈ। ਮਾਧਿਅਮ 2 ਅਤੇ ਮਾਧਿਅਮ 1 ਦਾ ਸਾਖੇਪ ਅਪਵਰਤਨ, ਮਾਧਿਅਮ 1 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਅਤੇ ਮਾਧਿਅਮ 2 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਗਟਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਆਮ ਕਰਕੇ ਸੰਕੇਤ n_{21} ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਸਮੀਕਰਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

$$n_{21} = \frac{\text{ਮਾਧਿਅਮ 1 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}}{\text{ਮਾਧਿਅਮ 1 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}} = \frac{v_1}{v_2} \qquad (10.5)$$

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਮਾਧਿਅਮ 1 ਦਾ ਮਾਧਿਅਮ 2 ਦਾ ਸਾਖੇਪਕ ਅਪਵਰਤਕ ਅੰਕ n_{12} ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ–

$$n_{12} = \frac{\text{ਮਾਧਿਅਮ 2 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}}{\text{ਮਾਧਿਅਮ 1 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}} = \frac{v_2}{v_1} \qquad (10.6)$$



ਚਿੱਤਰ 10.11

ਜੇਕਰ ਮਾਧਿਅਮ 1 ਨਿਰਵਾਯੂ ਜਾਂ ਵਾਯੂ ਹੈ ਤਾਂ ਮਾਧਿਅਮ 2 ਦਾ ਅਪਵਰਤਕ ਅੰਕ ਨਿਰਵਾਯੂ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਨਿਰਪੇਖ ਅਪਵਰਤਕ ਅੰਕ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕੇਵਲ n_2 ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ c ਹੈ ਅਤੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ v ਹੈ ਤਾਂ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਅਪਵਰਤਕ ਅੰਕ n_m ਹੋਵੇਗਾ।

$$n_m = \frac{\text{ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}}{\text{ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ}} = \frac{c}{v} \qquad (10.7)$$

ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਨਿਰਪੇਖ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਸਾਰਨੀ 10.3 ਵਿੱਚ ਕਈ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਸਾਰਨੀ ਤੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਗਿਆਤ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ ਕਿ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ $n_w = 1.33$ ਹੈ । ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਹਵਾ

ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਵੇਗ ਅਤੇ ਜਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਵੇਗ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ 1.33 ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਰਾਊਨ ਕੱਚ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ, n_g=1.52 ਅਜਿਹੇ ਅੰਕੜੇ ਕਈ ਸਥਾਨਾਂ ਉੱਤੇ ਉਪਯੋਗੀ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਅੰਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਜ਼ਬਾਨੀ ਯਾਦ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਨਹੀਂ ਹੈ।

ਸਾਰਨੀ 10.3: ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥਕ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਦੇ ਨਿਰਪੇਖ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ

ਪਦਾਰਥਕ ਮਾਧਿਅਮ	ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ	ਪਦਾਰਥਕ ਮਾਧਿਅਮ	ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ
ਹਵਾ	1.0003	ਕੈਨੇਡਾ ਬਾਲਸਮ	1.53
ਬਰਫ	1.31	ਖਣਿਜ ਨਮਕ	1.54
ਪਾਣੀ	1.33	ਕਾਰਬਨਡਾਈਸਲਫਾਈਡ	1.63
ਅਲਕੋਹਲ	1.36	ਸੰਘਣਾ ਫਲਿੰਟ ਕੱਚ	1.65
ਕੈਰੋਸੀਨ/ ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ	1.44	ਰੂਬੀ	1.71
ਸੰਘਣਿਤ ਕੁਆਰਟਜ਼	1.46	ਨੀਲਮ	1.77
ਤਾਰਪੀਨ ਦਾ ਤੇਲ	1.47	ਹੀਰਾ	2.42
ਬੈਂਜੀਨ	1.50		

ਸਾਰਨੀ 10.3 ਤੋਂ ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਇਹ ਜਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਪੁੰਜ ਘਣਤਾ ਵੱਧ ਹੋਵੇ। ਉਦਾਹਰਨ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੈਰੋਸੀਨ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਸ ਦੀ ਪੁੰਜ ਘਣਤਾ ਪਾਣੀ ਦੀ ਪੁੰਜ ਘਣਤਾ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਹੈ।

ਵਧੇਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਲਈ !

ਕਿਸੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਉਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਘਣਤਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਈ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਦੀ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ੇਚਿਤ ਪ੍ਰਗਟਾਓ (connotation) ਹੈ। ਇਹ ਪੁੰਜ ਘਣਤਾ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਵਿਰਲਾ ਮਾਧਿਅਮ' ਅਤੇ 'ਸੰਘਣਾ ਮਾਧਿਅਮ ਸ਼ਬਦਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਵਾਸਤਵ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਅਰਥ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਵਿਰਲਾ ਮਾਧਿਅਮ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਸੰਘਣਾ ਮਾਧਿਅਮ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਕਦੋਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਕ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਦੂਜੇ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਹੈ? ਦੋ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਵੱਧ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਵਾਲਾ ਮਾਧਿਅਮ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਵਾਲਾ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਘੱਟ ਅਪਵਰਤਨ ਵਾਲਾ ਮਾਧਿਅਮ ਦੂਜੇ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਵਾਲਾ ਹੈ। ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਦੀ ਚਾਲ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਚੱਲਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਰਨ ਧੀਮੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲੰਬ ਦੇ ਵੱਲ ਝੁਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਚਲਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦੀ ਚਾਲ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲੰਬ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

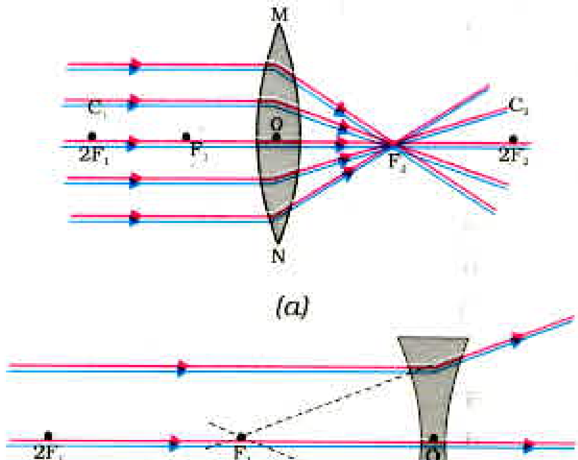
ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦੀ ਇੱਕ ਕਿਰਨ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਤਿਰਛੀ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਵੱਲ ਝੁਕੇਗੀ ਜਾਂ ਲੰਬ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹਟੇਗੀ? ਦੱਸੋ ਕਿਉਂ?
2. ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਹਵਾ ਤੋਂ 1.50 ਅਪਵਰਤਨਅੰਕ ਦੀ ਕੱਚ ਦੀ ਪਲੇਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੱਚ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਕਿੰਨੀ ਹੈ? ਨਿਰਵਾਯੂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ 3×10^8 m/s ਹੈ।
3. ਸਾਰਨੀ 10.3 ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਵਾਲਾ ਮਾਧਿਅਮ ਪਤਾ ਕਰੋ। ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਵੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।
4. ਤੁਹਾਨੂੰ ਕੈਰੋਸੀਨ, ਤਾਰਪੀਨ ਦਾ ਤੇਲ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਭ ਤੋਂ ਤੀਬਰ ਗਤੀ ਨਾਲ ਚਲਦਾ ਹੈ? ਸਾਰਨੀ 10.3 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਹੋਏ ਅੰਕੜਿਆਂ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰੋ।
5. ਹੀਰੇ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ 2.42 ਹੈ। ਇਸ ਕਥਨ ਦਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ?

10.3.3 ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਪਵਰਤਨ

ਤੁਸੀਂ ਕੁੱਝ ਮਨੁੱਖਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ ਵਾਸਤੇ ਐਨਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਘੜੀਸਾਜ਼ ਘੜੀ ਦੇ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਪੁਰਜ਼ਿਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਲਈ ਛੋਟੇ ਵੱਡਦਰਸ਼ੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਵੱਡਦਰਸ਼ੀ ਲੈੱਨਜ ਦੀ ਸਤਹ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਹੱਥਾਂ ਨਾਲ ਛੂਹ ਕੇ ਵੇਖਿਆ ਹੈ? ਕੀ ਇਸ ਤੀ ਸਤਹ ਸਮਤਲ ਹੈ ਜਾਂ ਵਕਰਿਤ ਹੈ? ਕੀ ਇਹ ਵਿੱਚੋਂ ਮੋਟਾ ਹੈ ਜਾਂ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਤੋਂ, ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦਾ ਹੀ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਘੜੀਸਾਜ਼ ਦੇ ਵੱਡਦਰਸ਼ਕ ਵਿੱਚ ਵੀ ਲੈੱਨਜ ਲੱਗਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ ਕੀ ਹੈ? ਇਹ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਮੋੜਦਾ ਹੈ? ਇਸ ਅਨੁਛੇਦ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਸੇ ਵਿਸ਼ੇ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

ਦੋ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੋਇਆ ਕੋਈ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਪਦਾਰਥ ਜਿਸ ਦੀ ਇੱਕ ਜਾਂ ਦੋਵੇਂ ਸਤਹ ਗੋਲਾਕਾਰੀ ਹੋਣ ਉਸ ਨੂੰ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਘੱਟੋ ਘੱਟ ਇੱਕ ਸਤਹ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਦੂਜੀ ਸਤਹ ਸਮਤਲ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਿੱਚ ਬਾਹਰ ਦੇ ਵੱਲ ਉਭਰੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਨੂੰ ਦੋ ਪਾਸੀ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਵਿਚਕਾਰੋਂ (ਮੱਧ ਵਿੱਚ) ਮੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.12 (a) ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਅਭਿਸਾਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਨੂੰ ਅਭਿਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ : 10.12

(a) ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਅਭਿਸਾਰੀ ਕਿਰਿਆ (b) ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਅਪਸਾਰੀ ਕਿਰਿਆ

ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇੱਕ ਦੋ ਪਾਸੀ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਵਕਰਿਤ ਦੋ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮੱਧ ਨਾਲੋਂ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਮੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.12 (b) ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਸਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਨੂੰ **ਅਪਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼** ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੋਪਾਸੀ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਿੱਚ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਉੱਤਲ ਹੋਵੇ ਜਾਂ ਅਵਤਲ, ਦੋ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਰ ਇੱਕ ਸਤਹ ਇੱਕ ਗੋਲੇ ਦਾ ਭਾਗ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਗੋਲਿਆਂ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ **ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ** ਅੱਖਰ C ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਦੋ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ C_1 ਅਤੇ C_2 ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਕਲਪਨਿਕ ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ **ਮੁੱਖ ਧੁਰਾ** ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਕੇਂਦਰ ਬਿੰਦੂ ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ O ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਮੁੜਨ ਦੇ ਸਿੱਧੀ ਲੰਘ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਚੱਕਰਦਾਰ ਰੂਪ ਰੇਖਾ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਵਿਆਸ ਉਸ ਦਾ **ਦੁਆਰਕ** (aperture) ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕੇਵਲ ਉਹਨਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਤੀਕ ਸੀਮਤ ਰੱਖਾਂਗੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਦੁਆਰਕ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਛੋਟੇ ਦੁਆਰਕ ਵਾਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਪਤਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਉੱਤੇ ਸਮਾਨ ਕਿਰਨਾਂ ਆਪਤਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਸਮਝਣ ਲਈ ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.11

- ਚੇਤਾਵਨੀ : ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਜਾਂ ਉਂਝ ਵੀ ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਸਿੱਧਾ ਜਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਨਾ ਦੇਖੋ। ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਕਰੋਗੇ ਤਾਂ ਤੁਹਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਫੜੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਕਰੋ।
- ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਇੱਕ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਫੋਕਸ ਕਰੋ। ਸੂਰਜ ਦਾ ਇੱਕ ਤਿੱਖਾ ਚਮਕਦਾਰ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ।
- ਕਾਗਜ਼ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਉਸੇ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਫੜ ਕੇ ਰੱਖੋ। ਕਾਗਜ਼ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਰਹੋ। ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਕਿਰਿਆ 10.2 ਦੇ ਆਪਣੇ ਅਨੁਭਵਾਂ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰੋ।

ਕਾਗਜ਼ ਸੁਲਗਣ ਲਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਧੂੰਆਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਇਹ ਅੱਗ ਵੀ ਪਕੜ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਇੱਕ ਤਿੱਖੇ ਚਮਕਦਾਰ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਉੱਤੇ ਅਭਿਕੇਂਦਰਿਤ ਕਰ ਦਿੱਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਇਹ ਚਮਕਦਾਰ ਬਿੰਦੂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਹੈ। ਇਸ ਬਿੰਦੂ ਉੱਪਰ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਕੇਂਦਰਣ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕਾਗਜ਼ ਜਲਣ ਲਗਦਾ ਹੈ।

ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਕਿਰਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਉਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਲਈ ਇਸੇ ਚਿੱਤਰ 10.12 (a) ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਲਈ ਚਿੱਤਰ 10.12 (b) ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ 10.12 (a) ਨੂੰ ਧਿਆਨਪੂਰਵਕ ਵੇਖੋ। ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਉੱਤੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਆਪਤਿਤ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੇ ਅਭਿਸਾਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਉੱਪਰ ਇਹ ਬਿੰਦੂ **ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ** ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਆਓ ਹੁਣ ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਵਿਵਹਾਰ ਵੇਖੀਏ।

ਚਿੱਤਰ 10.12 (b) ਨੂੰ ਧਿਆਨਪੂਰਵਕ ਵੇਖੋ। ਅਵਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਉੱਤੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਅਨੇਕ ਕਿਰਨਾਂ ਆਪਤਿਤ ਹੋ ਰਹੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮੁੱਖ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਅਪਸਾਰਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਉੱਤੇ ਇਹ ਬਿੰਦੂ **ਅਵਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਦਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ** ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੀ ਉਲਟ ਸਤਹ ਤੋਂ ਸਮਾਨੰਤਰ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਲੰਘਾ ਦਿਓ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਦੂਜਾ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ। ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਨੂੰ F ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੇ ਦੋ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ F_1 ਅਤੇ F_2 ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਦੂਰੀ **ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ** ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਨੂੰ 'f' ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਉੱਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਗਿਆਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ? ਕਿਰਿਆ 10.11 ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰੋ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਦੀ ਦੂਰੀ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੀ ਲਗਭਗ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੱਸਦੀ ਹੈ।

10.3.4 ਲੈਂਨਜ਼ਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨੇ

ਲੈਂਨਜ਼ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ? ਲੈਂਨਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਕੀ ਹੈ? ਆਓ ਪਹਿਲਾਂ ਉੱਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਕਿਰਿਆ 10.12

- ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਲਓ। ਕਿਰਿਆ 10.11 ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਦੀ ਲਗਭਗ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।
- ਇੱਕ ਲੰਬੀ ਮੇਜ਼ ਉੱਤੇ ਚਾਕ ਨਾਲ 5 ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਅੰਤਰ ਸਿੱਧੀਆਂ ਰੇਖਾਵਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਖਿੱਚੋ ਕਿ ਕੋਈ ਦੋ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦੀ ਦੂਰੀ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋਵੇ।
- ਲੈਂਨਜ਼ ਨੂੰ ਇੱਕ ਲੈਂਨਜ਼ ਸਟੈਂਡ ਉੱਤੇ ਰੱਖੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਉੱਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਲੈਂਨਜ਼ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਇਸ ਲਾਈਨ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੋਵੇ।
- ਲੈਂਨਜ਼ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੇ F ਅਤੇ 2F ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉੱਚਿਤ ਅੱਖਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕ੍ਰਮਵਾਰ $2F_1$, F_1, F_2 ਅਤੇ $2F_2$।
- ਇੱਕ ਜਲਦੀ ਹੋਈ ਮੋਮਬੱਤੀ ਨੂੰ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ $2F_1$ ਤੋਂ ਕਾਫੀ ਦੂਰ ਰੱਖੋ। ਲੈਂਨਜ਼ ਤੋਂ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਇੱਕ ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਇਸ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟ ਅਤੇ ਤਿੱਖਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ।
- ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂ ਨੂੰ $2F_1$ ਤੋਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਦੂਰ, F_1 ਅਤੇ $2F_1$ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ, F_1 ਉੱਤੇ F_1 ਅਤੇ O ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਰੱਖ ਕੇ ਦੁਹਰਾਓ, ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਨੂੰ ਨੋਟ ਕਰੋ ਅਤੇ ਸਾਰਨੀਬੱਧ ਕਰੋ।

ਆਓ ਹੁਣ ਅਵਤਲ ਲੈਂਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

ਬਿੰਬ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਲਈ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਿਵਰਨ ਸਾਰਨੀ 10.4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦਾ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ
1. ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਫੋਕਸ F_2 ਉੱਤੇ	ਬਹੁਤ ਹੀ ਛੋਟਾ, ਬਿੰਦੂ ਆਕਾਰ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
2. $2F_1$ ਤੋਂ ਪਰੇ	F_2 ਅਤੇ $2F_2$ ਵਿਚਕਾਰ	ਛੋਟਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
3. $2F_1$ ਉੱਤੇ	$2F_2$ ਉੱਤੇ	ਬਰਾਬਰ ਸਾਈਜ਼	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
4. F_1 ਅਤੇ $2F_1$ ਦੇ	$2F_2$ ਤੋਂ ਪਰੇ	ਵੱਡਾ	
ਵਿਚਕਾਰ	ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਅਸੀਮਤ ਵੱਡਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
5. ਫੋਕਸ F_1 ਉੱਤੇ		ਜਾਂ ਬਹੁਤ ਹੀ ਵੱਡਾ	ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ
6. ਫੋਕਸ F_1 ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕੇਂਦਰ O ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ	ਜਿਸ ਪਾਸੇ ਵਸਤੂ ਹੈ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਉਸੀ ਪਾਸੇ	ਵੱਡਾ	ਅਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ

ਆਓ ਹੁਣ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਰਿਤੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ ਦਾ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 10.13

- ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਲਓ। ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਲੈੱਨਜ਼ ਸਟੈਂਡ ਉੱਤੇ ਰੱਖੋ।
- ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਇੱਕ ਜਲਦੀ ਹੋਈ ਮੋਮਬੱਤੀ ਰੱਖੋ।
- ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਜੇਕਰ ਸੰਭਵ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੋ। ਜੇਕਰ ਅਜਿਹਾ ਸੰਭਵ ਨਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਲੈੱਨਜ ਵਿੱਚੋਂ ਸਿੱਧਾ ਹੀ ਵੇਖੋ।
- ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ ਅਤੇ ਲਗਭਗ ਸਥਿਤੀ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਮੋਮਬੱਤੀ ਨੂੰ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਦੂਰ ਲੈ ਜਾਓ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੇ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਜਦੋਂ ਮੋਮਬੱਤੀ ਨੂੰ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੇ ਸਾਈਜ਼ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਿਵਰਣ ਸਾਰਨੀ 10.5 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਾਰਨੀ 10.5 ਬਿੰਬ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਕ ਸਾਈਜ਼।

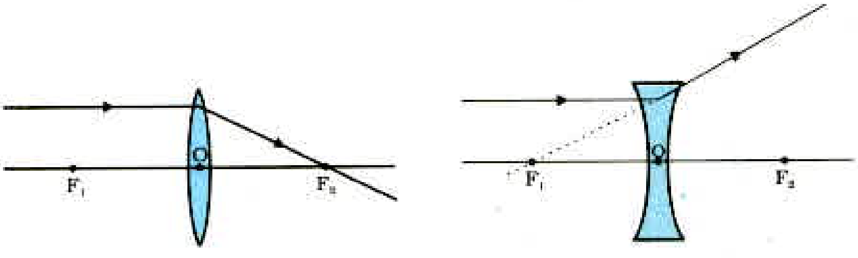
ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦਾ ਸਾਪੇਖਕ ਆਕਾਰ	ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ
ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ	ਫੋਕਸ F_1 ਉੱਤੇ	ਬਹੁਤ ਹੀ ਛੋਟਾ, ਬਿੰਦੂ ਆਕਾਰ	ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ
ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ O ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ	ਫੋਕਸ F_1 ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ O ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ	ਛੋਟਾ	ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਦੇ ਹੋ? ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਹਮੇਸ਼ਾ ਆਭਾਸੀ, ਸਿੱਧਾ ਅਤੇ ਛੋਟਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਵਸਤੂ ਕਿੱਥੇ ਵੀ ਸਥਿਤ ਹੋਵੇ।

10.3.5 ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨੇ

ਅਸੀਂ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦੀ ਮੱਦਦ ਨਾਲ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਵਿਖਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਿਕ ਆਕਾਰ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਾਡੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਨਿਮਨ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਵੀ ਦੋ ਕਿਰਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ :

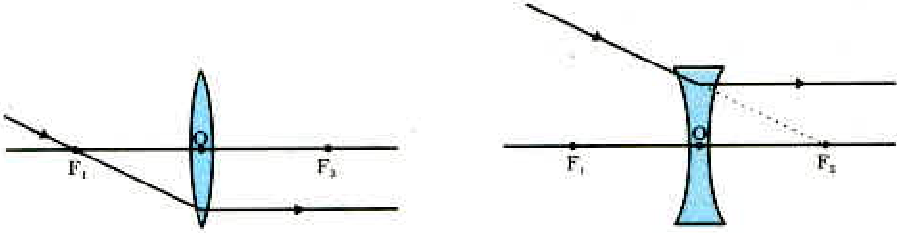
(i) ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਕੋਈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਚਿੱਤਰ 10.13 (a) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੀ ਹੈ। ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਚਿੱਤਰ 10.13 (b) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਉਸੇ ਪਾਸੇ ਸਥਿਤ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਤੋਂ ਅਪਸਰਿਤ ਹੋਈ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।



(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.13

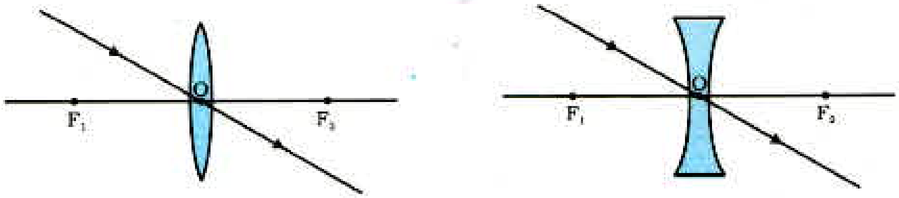
(ii) ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ, ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦਾਂ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.14 (a) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਤੇ ਮਿਲਦੀ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ, ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.11 (a) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.14

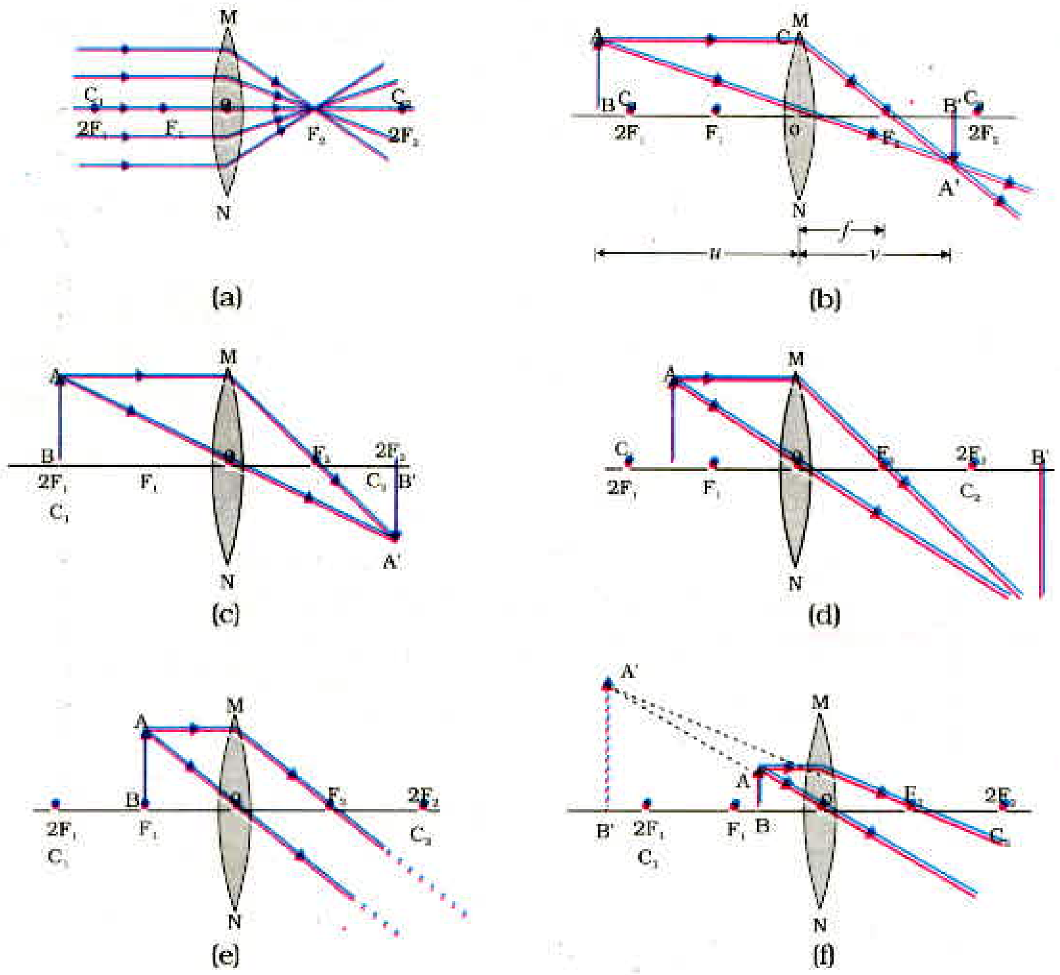
(iii) ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਬਿਨਾ ਕਿਸੇ ਮੁੜਨ ਦੇ ਜਾਂਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 10.15 (a) ਅਤੇ 10.15 (b) ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



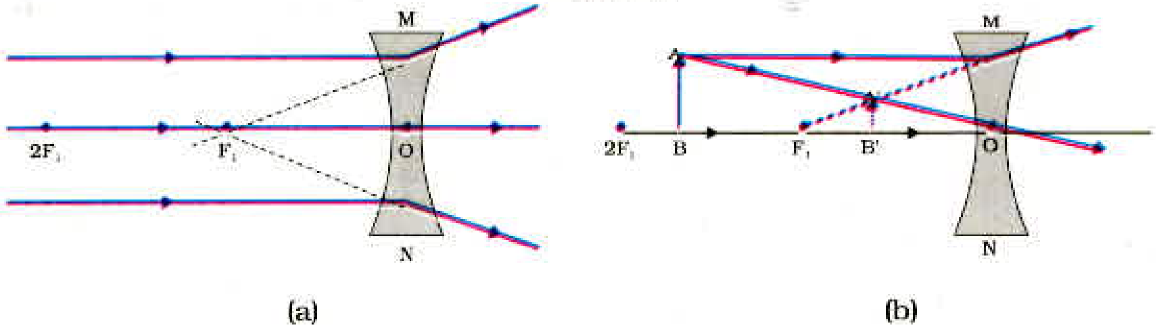
(a) (b)

ਚਿੱਤਰ 10.15

ਚਿੱਤਰ 10.16 ਵਿੱਚ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨ ਨੂੰ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 10.17 ਵਿੱਚ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨ ਨੂੰ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ :



ਚਿੱਤਰ 10.16 ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਵਸਤੂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਸਾਈਜ਼ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀਆਂ



ਚਿੱਤਰ 10.17 ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸਾਈਜ਼

10.3.6 ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੇ ਲਈ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ (Sign Convention)

ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਲਈ, ਅਸੀਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਵਰਗੀ ਹੀ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਅਪਣਾਵਾਂਗੇ। ਦੂਰੀਆਂ ਦੇ ਚਿੰਨ੍ਹ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਵੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨਿਯਮਾਂ ਨੂੰ ਅਪਣਾਵਾਂਗੇ, ਕੇਵਲ ਜਿੱਥੇ ਦਰਪਣਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਰੀਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਧਰੁਵਾਂ ਤੋਂ ਨਾਪੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਉੱਥੇ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਮਾਪ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਲਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਪਰਾ ਅਨੁਸਾਰ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਧਨਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਤੁਹਾਨੂੰ u, v ਅਤੇ f, ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ h ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਉਚਾਈ h' ਦੇ ਮਾਨ ਵਿੱਚ ਉੱਚਿਤ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਾਵਧਾਨੀ ਵਰਤਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

10.3.7 ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ ਅਤੇ ਵਡਦਰਸ਼ਨ

ਜਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਸੀਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਲਈ ਸੂਤਰ ਗਿਆਤ ਕੀਤਾ ਸੀ ਉਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਲਈ ਵੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਸੂਤਰ ਵਸਤੂ ਦੂਰੀ (u), ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੂਰੀ (v) ਅਤੇ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ (f) ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਬੰਧ ਦਰਸਾਉਂਦਾ। ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਗਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \qquad (10.8)$$

ਉਪਰੋਕਤ ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ ਵਿਆਪਕ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਲਈ ਸਾਰੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਾਗੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ ਵਿੱਚ ਅੰਕਾਂ ਦੇ ਮਾਨ ਭਰਨ ਸਮੇਂ ਭਿੰਨ ਰਾਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਉੱਚਿਤ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ (Magnification)

ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਕਿਸੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਦੀ ਹੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ ਅਤੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ m ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ h ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ h' ਹੋਵੇ, ਤਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ :

$$m = \frac{\text{ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ}}{\text{ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ}} = \frac{h'}{h} \qquad (10.9)$$

ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ, ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ u ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਾਂ ਦੂਰੀ v ਨਾਲ਼ ਵੀ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ। ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ :

$$\text{ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ } (m) = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u} \qquad (10.10)$$

ਉਦਾਹਰਨ 10.3

ਕਿਸੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ 15 cm ਹੈ। ਬਿੰਬ ਨੂੰ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਿਆ ਜਾਵੇ ਕਿ ਇਸ ਦੁਆਰਾ ਬਿੰਬ ਦਾ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 10 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣੇ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਵੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਸਦਾ ਹੀ ਆਭਾਸੀ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਉਸੇ ਪਾਸੇ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਪਾਸੇ ਵਸਤੂ ਰੱਖੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ-ਦੂਰੀ $v = -10$ cm

ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ $f = -15$ cm

ਵਸਤੂ $u = ?$

ਕਿਉਂਕਿ : $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

ਇਸ ਲਈ $\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{(-15)} = -\frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

ਜਾਂ $\frac{1}{u} = \frac{-3+2}{30} = \frac{1}{-30}$

ਜਾਂ $u = -30$ cm

ਇਸ ਲਈ ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ 30 cm ਹੈ।

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ, $m = \frac{v}{u}$

$$m = \frac{-10\text{cm}}{-30\text{cm}} = \frac{1}{3} = +0.33$$

ਇੱਥੇ ਧਨਾਤਮਕ ਚਿੰਨ੍ਹ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਅਭਾਸੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਆਕਾਰ ਵਸਤੂ ਦੇ ਆਕਾਰ ਨਾਲੋਂ ਇੱਕ ਤਿਹਾਈ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 10.4

2.0 cm ਲੰਬੀ ਵਸਤੂ 10 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਦੇ ਲੰਬਵੱਤ ਰੱਖਿਆ ਹੈ। ਬਿੰਬ ਦੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਦੂਰੀ 15 cm ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਆਕਾਰ ਗਿਆਤ ਕਰੋ। ਇਸ ਦਾ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਵੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ, $h = +2.0$ cm

ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ, $f = +10$ cm

ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ, $u = -15$ cm

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਦੂਰੀ $v = ?$

ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ, $h' = ?$

ਕਿਉਂਕਿ $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

ਜਾਂ $\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{(-15)} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{15} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-2+3}{30} = \frac{1}{30}$$

ਜਾਂ $u = +30$ cm

v ਦਾ ਧਨਾਤਮਕ ਚਿੰਨ੍ਹ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ 30 cm ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ ਹੈ।

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ, $m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

ਅਤੇ $h' = h\left(\frac{v}{u}\right)$

ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ $h' = (2.0)\left(+\frac{30}{-15}\right) = -4.0 \text{ cm}$

ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ $m = \frac{+30 \text{ cm}}{-15 \text{ cm}} = -2$

m ਅਤੇ h' ਦੇ ਰਿਣ ਚਿੰਨ੍ਹ, ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਵਰਣਨ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਉਲਟਾ ਅਤੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਹੈ। ਇਹ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇੱਕ ਵਾਸਤਵਿਕ ਉਲਟਾ 4.0 cm ਲੰਬਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 30 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੁੱਗਣਾ ਵੱਡਾ ਹੈ।

10.3.8 ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ (Power of a Lens)

ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਅਭਿਸਰਿਤ ਕਰਨ ਜਾਂ ਅਪਸਰਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਕਿਸੇ ਸ਼ਕਤੀ ਉਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਘੱਟ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਵੱਡੇ ਕੋਣ ਤੋਂ ਮੋੜ ਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਫੋਕਸ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਘੱਟ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਵੱਧ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵਾਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਅਪਸਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਅਭਿਸਰਿਤ ਜਾਂ ਅਪਸਰਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਉਸਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ P ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ f ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ :

$$P = \frac{1}{f} \qquad (10.11)$$

ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਐਸ. ਆਈ. SI ਇਕਾਈ (ਮਾਤਰਕ) 'ਡਾਈਆੱਪਟਰ' (Dioptre) ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖਰ D ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੇਕਰ f ਮੀਟਰਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਸ਼ਕਤੀ ਨੂੰ **ਡਾਈਆੱਪਟਰ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।** ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ 1 ਡਾਈਆੱਪਟਰ ਉਸ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ 1 ਮੀਟਰ ਹੋਵੇ। $1D = 1m^{-1}$ । ਤੁਸੀਂ ਨੋਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ **ਸ਼ਕਤੀ ਧਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਰਿਣਾਤਮਕ** ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਐਨਕ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲੇ ਜਦੋਂ ਜੁੜਵਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਉਸ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਪ੍ਰਗਟਾਵਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮੰਨ ਲਓ, ਨਿਰਧਾਰਿਤ, ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ + 2.0 D ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਲੈੱਨਜ਼ ਉੱਤਲ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ + 0.50 m ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ – 2.5 D ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ –0.40 m ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਲੈੱਨਜ਼ ਅਵਤਲ ਹੈ।

ਇਹ ਵੀ ਜਾਣੋ!

ਅਨੇਕ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕਈ ਲੈੱਨਜ਼ ਲੱਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਵੱਡਦਰਸ਼ਨ ਕਰਨ ਅਤੇ ਸਪਸ਼ਟ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਨਾਉਣ ਲਈ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜੋੜੇ ਗਏ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੀ ਕੁੱਲ ਸ਼ਕਤੀ (P) ਉਹਨਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਸ਼ਕਤੀਆਂ (P_1, P_2, P_3.... ਆਦਿ), ਦਾ ਬੀਜ ਗਣਿਤਕ ਜੋੜ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ

$P = P_1 + P_2 + P_3 + ...$

ਐਨਕ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲੇ ਲਈ, ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਜਾਂ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨਾ ਕਾਫੀ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਹੈ। ਨਜ਼ਰ ਟੈੱਸਟ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਚਸ਼ਮਾ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲਾ ਗਿਆਤ ਸਮਰੱਥਾ ਵਾਲੇ ਜੁੜਵਾਂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੇ ਅਨੇਕ ਵੱਖ ਵੱਖ ਜੋੜਿਆਂ ਨੂੰ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਨੂੰ ਟੈੱਸਟ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਫ੍ਰੇਮ ਦੇ ਅੰਦਰ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਚਸ਼ਮਾ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲਾ ਲੋੜੀਂਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਗਣਨਾ ਸਰਲ ਬੀਜ ਗਣਿਤਕ ਜੋੜਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ +2.0 D ਅਤੇ +0.25 D ਸ਼ਕਤੀ ਵਾਲੇ ਦੋ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ + 2.25 D ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਇੱਕ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜਤਾ ਦੇ ਇਸ ਗੁਣ ਧਰਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਇਕੱਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਬਣੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਦੋਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਬਣਾਏ ਗਏ ਲੈੱਨਜ਼ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਆਮ ਕਰਕੇ ਕੈਮਰਿਆਂ ਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਅਤੇ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀਆਂ ਅਤੇ ਦੂਰਦਰਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਵਸਤੂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ (ਆੱਬਜੈਕਟਿਵਜ਼) (objectives) ਦੇ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਇੱਕ ਡਾਈਆਪਟਰ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
2. ਕੋਈ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਇੱਕ ਸੂਈ ਦਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਉਲਟਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਉਸ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 50 cm ਦੂਰ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੂਈ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਕਿੱਥੇ ਰੱਖੀ ਹੋਈ ਹੈ? ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਵੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।
3. 2 m ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵਾਲੇ ਕਿਸੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ

- ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰਲ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਚਲਦਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਦਰਪਣ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਾਸਤਵਿਕ ਜਾਂ ਆਭਾਸੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਪਰਾਵਰਤਕ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਪਵਰਤਕ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਅਪਵਰਤਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

- ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣਾਂ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਲਈ ਨਵੀਂ ਕਰਾਟੀਜ਼ੀਅਨ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪਰੰਪਰਾ ਅਪਣਾਈ ਗਈ ਹੈ।
- ਦਰਪਣ ਸੂਤਰ $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$, ਵਸਤੂ ਦੀ-ਦੂਰੀ ($u$).ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ-ਦੂਰੀ ($v$) ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ (f) ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਬੰਧ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।
- ਕਿਸੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਉਸ ਦੇ ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦਾ ਅੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਵਡਦਰਸ਼ਨ, ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਉਚਾਈ ਅਤੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਤਿਰਛੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਕੋਈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਤੋਂ ਪਰੇ ਹਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਿਰਲੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਸੰਘਣੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਤਿਰਛੀ ਜਾਂਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਵੱਲ ਮੁੜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਨਿਰਵਾਯੂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ $3\times10^8 \text{ m s}^{-1}$ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਚਾਲ ਨਾਲ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਮਾਧਿਅਮਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਨਿਰਵਾਯੂ ਵਿੱਚ ਚਾਲ ਅਤੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਚਾਲ ਦੀ ਅਨੁਪਾਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੱਚ ਦੇ ਸਲੈਬ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਅਪਵਰਤਨ ਹਵਾ-ਕੱਚ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾ ਅਤੇ ਕੱਚ-ਹਵਾ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾ ਦੋਵਾਂ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਨਿਰਗਾਮੀ ਕਿਰਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਆਪਤਿਤ ਕਿਰਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਲੈੱਨਜ਼ ਸੂਤਰ : $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$, ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ ($u$). ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ - ਦੂਰੀ ($v$) ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ (f) ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਬੰਧ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਉਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਉਲਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ SI ਯੂਨਿਟ (ਮਾਤ੍ਰਕ) ਡਾਈਅੱਪਟਰ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਪਦਾਰਥ ਲੈੱਨਜ਼ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਨਹੀਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ?
   (a) ਪਾਣੀ (b) ਕੱਚ (c) ਪਲਾਸਟਿਕ (d) ਮਿੱਟੀ
2. ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣਿਆ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਆਭਾਸੀ ਸਿੱਧਾ ਅਤੇ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਸੀ। ਵਸਤੂ ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ?
   (a) ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਅਤੇ ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ
   (b) ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਉੱਤੇ
   (c) ਵਕਰਤਾ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਪਰੇ
   (d) ਦਰਪਣ ਦੇ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਵਿਚਕਾਰ

3. ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਆਕਾਰ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਕਿੱਥੇ ਰੱਖਿਆ ਜਾਵੇ?
   (a) ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਉੱਤੇ
   (b) ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੀ ਦੁੱਗਣੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ
   (c) ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ
   (d) ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੇਂਦਰ ਅਤੇ ਮੁੱਖ ਫੋਕਸ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ
4. ਕਿਸੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦਰਪਣ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਪਤਲੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੋਵਾਂ ਦੀਆਂ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀਆਂ −15 cm ਹਨ। ਦਰਪਣ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਸੰਭਾਵਿਤ ਹਨ : –
   (a) ਦੋਵੇਂ ਅਵਤਲ
   (b) ਦੋਵੇਂ ਉੱਤਲ
   (c) ਦਰਪਣ ਅਵਤਲ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਉੱਤਲ
   (d) ਦਰਪਣ ਉੱਤਲ ਅਤੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਅਵਤਲ
5. ਕਿਸੇ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿੰਨੀ ਵੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਖੜ੍ਹੇ ਹੋਵੋ, ਤੁਹਾਡਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਹਮੇਸ਼ਾ ਹੀ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੰਭਵ ਤੌਰ ਤੇ ਦਰਪਣ ਹੈ :–
   (a) ਕੇਵਲ ਸਮਤਲ
   (b) ਕੇਵਲ ਅਵਤਲ
   (c) ਕੇਵਲ ਉੱਤਲ
   (d) ਜਾਂ ਤਾਂ ਸਮਤਲ ਜਾਂ ਉੱਤਲ
6. ਕਿਸੇ ਸ਼ਬਦਕੋਸ਼ (dictionary) ਵਿੱਚ ਛੋਟੇ ਅੱਖਰਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ ਸਮੇਂ ਤੁਸੀਂ ਹੇਠ ਦਿੱਤਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਨੂੰ ਦੀ ਪਹਿਲ ਦਿਓਗੇ?
   (a) 50 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼
   (b) 50 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼
   (c) 5 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼
   (d) 5 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼
7. 15 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਇੱਕ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ। ਵਸਤੂ ਦੇ ਦਰਪਣ ਦੀ ਦੂਰੀ ਦਾ ਰੇਂਜ (range) ਕੀ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ? ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਕਿਹੋ ਜਿਹੀ ਹੈ? ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਹੈ ਜਾਂ ਛੋਟਾ? ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਨ ਦਾ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਓ।
8. ਨਿਮਨ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਗਏ ਦਰਪਣ ਦੀ ਕਿਸਮ ਦੱਸੋ –
   (a) ਕਿਸੇ ਕਾਰ ਦੀ ਹੈੱਡ ਲਾਈਟ
   (b) ਕਿਸੇ ਵਾਹਨ ਦਾ ਪਾਸਾ/ ਪਿੱਛੇ-ਦਰਸ਼ੀ ਦਰਪਣ
   (c) ਸੋਲਰ ਭੱਠੀ

   ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਕਾਰਨ ਸਹਿਤ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰੋ।

9. ਕਿਸੇ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਅੱਧਾ ਭਾਗ ਕਾਲੇ ਕਾਗਜ਼ ਨਾਲ ਢੱਕ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਕੀ ਇਹ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪੂਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾ ਲਏਗਾ? ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਜਾਂਚ ਕਰੋ। ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

10. 5 cm ਲੰਬੀਆਂ ਵਸਤੂ ਨੂੰ 10 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਅਭਿਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 25 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚ ਕੇ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ, ਸਾਈਜ਼ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

11. 15 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਕੋਈ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 10 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਵਸਤੂ ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ? ਕਿਰਨ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਓ।

12. 15 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਕੋਈ ਵਸਤੂ 10 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

13. ਇੱਕ ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆਂ ਵਡਦਰਸ਼ਨ +1 ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕੀ ਅਰਥ ਹੈ?

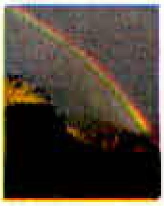
14. 5.0 cm ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਕੋਈ ਵਸਤੂ 30 cm ਵਕਰਤਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦੇ ਕਿਸੇ ਉੱਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 20 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀ ਗਈ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਆਕਾਰ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

15. 7.0 cm ਸਾਈਜ਼ ਦੀ ਕੋਈ ਵਸਤੂ 18 cm ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਅਵਤਲ ਦਰਪਣ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 27 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਦਰਪਣ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਕਿਸੇ ਪਰਦੇ ਨੂੰ ਰੱਖੀਏ ਕਿ ਉਸ ਉੱਤੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟ ਫੋਕਸ ਕੀਤਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ। ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਦਾ ਆਕਾਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

16. ਉਸ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ ਜਿਸ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ –2.0 D ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੈ?

17. ਕੋਈ ਡਾਕਟਰ +1.5 D ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਲੈੱਨਜ਼ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ। ਕੀ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਲੈੱਨਜ਼ ਅਭਿਸਾਰੀ ਜਾਂ ਅਪਸਾਰੀ ਹੈ?

ਅਧਿਆਇ 11



ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਅਤੇ ਰੰਗ ਬਰੰਗਾ ਸੰਸਾਰ

The Human Eye and Colourful world

ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਲੈੱਨਜਾਂ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਬਾਰੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਾਪੇਖਿਕ ਆਕਾਰ ਬਾਰੇ ਵੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਇਹ ਗਿਆਨ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਲੈੱਨਜ਼ ਦਾ ਕੀ ਕਾਰਜ ਹੈ? ਐਨਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਠੀਕ ਕਰਦੇ ਹਨ? ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਹੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਾਂਗੇ।

ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਕੁੱਝ ਗੁਣਾਂ ਬਾਰੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਕਰਾਂਗੇ। ਅਸੀਂ ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਬਣਨ, ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਨ ਹੋਣਾ ਅਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਬਾਰੇ ਵੀ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ।

11.1 ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ (The Human Eye)

ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਕੀਮਤੀ ਅਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਗਿਆਨ ਇੰਦਰੀ ਹੈ। ਇਹ ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਅਦਭੁੱਤ ਸੰਸਾਰ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅੱਖਾਂ ਬੰਦ ਕਰਕੇ ਅਸੀਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗੰਧ, ਸਵਾਦ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਧੁਨੀ ਜਾਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਪਰਸ਼ ਕਰਕੇ ਕਿਸੇ ਹੱਦ ਤੱਕ ਪਹਿਚਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਫਿਰ ਵੀ ਅੱਖਾਂ ਨੂੰ ਬੰਦ ਕਰਕੇ ਰੰਗਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਰਨਾ ਅਸੰਭਵ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸਾਰੀਆਂ ਗਿਆਨ ਇੰਦ੍ਰੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਾਨੂੰ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਰੰਗ ਬਰੰਗੇ ਸੰਸਾਰ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਇੱਕ ਕੈਮਰੇ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਲੈੱਨਜ਼ ਸਿਸਟਮ, ਇੱਕ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਤੀ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਪਰਦੇ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਰੈਟਿਨਾ (Retina) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਝਿੱਲੀ ਨੂੰ ਕਾੱਰਨੀਆ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਚਿੱਤਰ 11.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹ ਝਿੱਲੀ ਅੱਖ ਦੇ ਡੇਲੇ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਪਾਸੇ ਇੱਕ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਉਭਾਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਡੇਲੇ ਦੀ ਬਣਤਰ ਲੱਗਭੱਗ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਵਿਆਸ ਲੱਗ ਭੱਗ 2.3 cm ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਬਹੁਤਾ ਅਪਵਰਤਨ ਕਾੱਰਨੀਆ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਸਤਹ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਲੈੱਨਜ਼ (Crystalline lens) (ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼) ਭਿੰਨ ਦੂਰੀਆਂ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਰੈਟਿਨਾ ਉੱਤੇ

ਚਿੱਤਰ 11.1 ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ

ਫੋਕਸ ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਸੂਖ਼ਮ ਵਿਵਸਥਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕਾਰਨਿਆ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਇੱਕ ਰਚਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਆਇਰਿਸ (Ircis) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਇਰਿਸ ਗਹਿਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਡਾਇਫਰਾਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਪੁਤਲੀ (Pupil) ਦੇ ਆਕਾਰ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪੁਤਲੀ, ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ (regulate) ਕਰਦੀ ਹੈ। ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਰੈਟਿਨਾ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਉਲਟਾ ਅਤੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਰੈਟਿਨਾ ਇੱਕ ਕੋਮਲ ਝਿੱਲੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਤੀ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਦੀਪਤ ਹੋਣ ਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੁਗ੍ਰਾਹੀ ਸੈੱਲ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਸੰਕੇਤ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਨਾੜੀਆਂ (optic nerves) ਰਾਹੀਂ ਦਿਮਾਗ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਦਿਮਾਗ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸੰਕੇਤਾਂ ਨੂੰ ਅਨੁਵਾਦ ਕਰਕੇ ਇਸ ਸੂਚਨਾ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਭੇਜਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਉਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਹੀਆਂ ਉਹ ਹਨ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਭਾਗ ਨੂੰ ਸੱਟ ਲੱਗਣ ਜਾਂ (Malfunctioning) ਠੀਕ ਕਾਰਜ ਨਾ ਕਰਨ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਭਾਰੀ ਨੁਕਸਾਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਚਾਰਨ ਕਰਦੀ ਕੋਈ ਵੀ ਰਚਨਾ ਜਿਵੇਂ ਕਾੱਰਨੀਆ, ਪੁਤਲੀ, ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਅਤੇ ਐਕੁਅਸ ਹਿਊਮਰ, ਵਿਟਰੀਅਸ ਹਿਊਮਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਨਾੜੀ ਜਾਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਸੰਵੇਦਨਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਜ਼ਿਮੇਵਾਰ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਰੈਟਿਨਾ, ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਨਾੜੀ ਜੋ ਕਿ ਸਿਗਨਲਾਂ ਨੂੰ ਦਿਮਾਗ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਦੇ ਹਾਨੀ ਗ੍ਰਸਤ ਹੋਣ ਨਾਲ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵਿੱਚ ਵਿਗਾੜ ਪੈ ਜਾਣਗੇ। ਤੁਸੀਂ ਅਨੁਭਵ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਤੀਬਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਤੋਂ ਕਿਸੇ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕਮਰੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਦੇਰ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਉਸ ਕਮਰੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਫਿਰ ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਉਸ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕਮਰੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਅੱਖ ਦੀ ਪੁਤਲੀ ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਦੁਆਰਕ/ਝੀਤ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਸਾਈਜ਼ ਨੂੰ ਆਇਰਿਸ ਦੀ ਮੱਦਦ ਨਾਲ ਬਦਲਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਧੇਰੇ ਚਮਕੀਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਆਇਰਿਸ ਸੁੰਗੜ ਕੇ ਪੁਤਲੀ ਨੂੰ ਛੋਟਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਆਇਰਿਸ ਫੈਲ ਕੇ ਪੁਤਲੀ ਨੂੰ ਵੱਡਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਆਇਰਿਸ ਦੇ ਫੈਲਣ ਨਾਲ ਪੁਤਲੀ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਖੁੱਲ੍ਹ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

11.1.1 ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ

ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਜੈਲੀ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਕਰਤਾ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਹੱਦ ਤੱਕ ਸਿਲਰੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Ciliary muscles) ਦੁਆਰਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਨੇਤਰੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਵਕਰਤਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੋਣ ਨਾਲ ਇਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਢਿੱਲੀਆਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਪਤਲਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇਸ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਦੂਰ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੇਖਣ ਦੇ ਸਮਰੱਥ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਅੱਖ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਸਿਲਰੀ ਪੇਸ਼ੀਆ ਸੁੰਗੜ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਵਕਰਤਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੁਣ ਮੋਟਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਉਹ ਸਮਰੱਥਾ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਹ ਆਪਣੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਵਿਵਸਥਿਤ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ **ਅਨੁਕੂਲਣ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ, ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸੀਮਾ ਤੋਂ ਘੱਟ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਕਿਸੇ ਛਪੇ ਹੋਏ ਪੰਨੇ ਨੂੰ ਅੱਖ ਦੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਕਰਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੋ। ਤੁਸੀਂ ਅਨੁਭਵ ਕਰੋਗੇ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਧੁੰਦਲਾ ਹੈ ਜਾਂ ਇਸ ਨਾਲ ਤੁਹਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਉੱਤੇ ਤਣਾਓ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਆਰਾਮ ਨਾਲ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖਣ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਤੋਂ ਘੱਟੋ ਘੱਟ 25 cm ਦੂਰ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਨਿਊਨਤਮ ਦੂਰੀ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀ ਕੋਈ ਵਸਤੂ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਤਣਾਓ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੀ ਨਿਊਨਤਮ ਦੂਰੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਖ ਦਾ ਨਿਕਟ-ਬਿੰਦੂ (near Point) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਸਾਧਾਰਨ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵਾਲੇ ਬਾਲਗ ਲਈ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਅੱਖ ਤੋਂ ਦੂਰੀ ਲੱਗਭੱਗ 25 cm ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਹ ਦੂਰਤਮ ਬਿੰਦੂ ਜਿਸ ਤੱਕ ਕੋਈ ਅੱਖ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦੀ ਹੈ ਅੱਖ ਦਾ ਦੂਰ ਬਿੰਦੂ (far Point) ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਧਾਰਨ ਅੱਖ ਲਈ ਇਹ ਅਨੰਤ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਤੁਸੀਂ ਨੋਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਸ ਸਾਧਾਰਨ ਅੱਖ 25 cm ਤੋਂ ਅਨੰਤ ਦੂਰੀ ਤੱਕ ਰੱਖੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਕਦੇ-ਕਦੇ ਉਚੇਰੀ ਉਮਰ ਦੇ ਕੁੱਝ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦਾ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਧੀਆ ਜਾਂ ਧੁੰਦਲਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ **ਮੋਤੀਆ ਬਿੰਦ** (cataract) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਵੇਖਣ ਵਿੱਚ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਜਾਂ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੱਖੋਂ ਦਿਖਣਾ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮੋਤੀਆ ਬਿੰਦ ਦੇ ਉਪਰੇਸ਼ਨ ਉਪਰੰਤ ਅੱਖ ਦੀ ਨਜ਼ਰ ਦਾ ਮੁੜ ਠੀਕ ਹੋਣਾ ਸੰਭਵ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਵੇਖਣ ਲਈ ਸਾਡੀਆਂ ਦੋ ਅੱਖਾਂ ਕਿਉਂ ਹਨ, ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹੀ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

ਇੱਕ ਅੱਖ ਦੀ ਥਾਂ ਦੋ ਅੱਖਾਂ ਹੋਣ ਦੇ ਸਾਨੂੰ ਅਨੇਕ ਲਾਭ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਸਾਡਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦਾ ਖਿਤਿਜ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਲੱਗਭੱਗ 150° ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੋ ਅੱਖਾਂ ਰਾਹੀਂ ਇਹ ਲੱਗਭੱਗ 180° ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਘੱਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਸਮਰੱਥਾ ਇੱਕ ਦੀ ਬਜਾਏ ਦੋ ਅੱਖਾਂ ਨਾਲ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸ਼ਿਕਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਅੱਖਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਿਰ ਉੱਤੇ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਵਿਸਤਰਿਤ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਸਕੇ। ਪਰ ਸਾਡੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਅੱਖਾਂ ਸਿਰ ਉੱਤੇ ਸਾਹਮਣੇ ਵੱਲ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕਾਰਨ ਸਾਡਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਤਾਂ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਸਾਨੂੰ ਤ੍ਰੈਪਸਾਰੀ Three dimensional) ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦਾ ਲਾਭ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਅੱਖ ਬੰਦ ਕਰੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਸੰਸਾਰ ਚਪਟਾ ਭਾਵ ਦੋ੍ਪਸਾਰੀ ਲੱਗੇਗਾ। ਦੋਵੇਂ ਅੱਖਾਂ ਖੋਲ੍ਹੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਸੰਸਾਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਵਿੱਚ ਗਹਿਰਾਈ ਦੀ ਤੀਜੀ ਪਸਾਰ ਵਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗੀ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਕੁੱਝ ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਦਾ ਫਾਸਲਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਅੱਖ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਵੇਖਦੀ ਹੈ। ਸਾਡਾ ਦਿਮਾਗ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਵਧੇਰੇ ਸੂਚਨਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਅਸੀਂ ਇਹ ਦੱਸ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕੋਈ ਵਸਤੂ ਸਾਡੇ ਕਿੰਨੀ ਨੇੜੇ ਜਾਂ ਦੂਰ ਹੈ।

11.2 ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਦੋਸ਼ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੁਧਾਰ (Defects of Vision and their Correction)

ਕਦੇ-ਕਦੇ ਅੱਖਾਂ ਹੌਲੇ ਹੌਲੇ ਆਪਣੀ ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ ਖੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਿਅਕਤੀ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਆਰਾਮਦਾਇਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਅਤੇ ਸਪਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦਾ। ਅੱਖਾਂ ਵਿੱਚ ਅਪਵਰਤਨ ਦੋਸ਼ਾਂ ਕਾਰਨ ਨਜ਼ਰ ਧੁੰਦਲੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

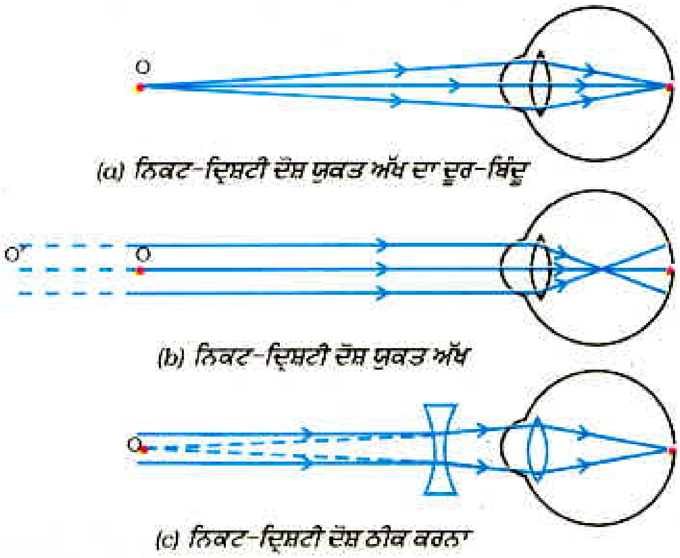
ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਆਮ ਅਪਵਰਤਨ ਦੋਸ਼ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦੋਸ਼ ਹਨ :

(i) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ (Myopia)

(ii) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ (Hypermetropia)

(iii) ਜਰਾ ਦੂਰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ ਦੋਸ਼ (Presbyopia)

ਇਹਨਾਂ ਦੋਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਉਪਯੁਕਤ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨਾਲ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਦੋਸ਼ਾਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਨ ਬਾਰੇ ਹੇਠਾਂ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ।



(a) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ ਦਾ ਦੂਰ-ਬਿੰਦੂ

(b) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ

(c) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਠੀਕ ਕਰਨਾ

ਚਿੱਤਰ 11.2 (a), (b) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ (c) ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਠੀਕ ਕਰਨਾ

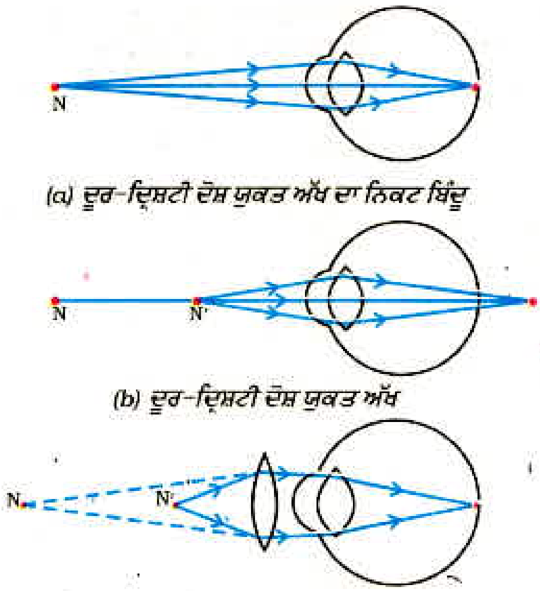
(a) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼

ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਨਿਕਟਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ (Near-sightedness) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਵਾਲਾ ਕੋਈ ਵਿਅਕਤੀ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਤਾਂ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਦੂਰ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਉਹ ਸਪੱਸ਼ਟਤਾ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦਾ। ਅਜਿਹੇ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਵਿਅਕਤੀ ਦਾ ਦੂਰ-ਬਿੰਦੂ ਅਨੰਤ ਉੱਤੇ ਨਾ ਹੋ ਕੇ ਨੇਤਰ ਨੇੜੇ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਵਿਅਕਤੀ ਕੁੱਝ ਮੀਟਰ ਦੂਰ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਹੀ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਨਿਕਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਰੱਖੀ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਰੈਟਿਨਾ ਉੱਤੇ ਨਾ ਬਣ ਕੇ ਰੈਟਿਨਾ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਬਣਦਾ ਹੈ [ਚਿੱਤਰ 11.2(b)]। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਦੇ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹਨ :

(i) ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਵਕਰਤਾ ਦਾ ਵੱਧ ਹੋਣਾ ਅਤੇ

(ii) ਡੇਲੇ ਦਾ ਲੰਬਾ ਹੋ ਜਾਣਾ।

ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਸਹੀ ਸਮਰੱਥਾ ਦੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ [ਚਿੱਤਰ 11.2 (C)] ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਸਹੀ ਸਮਰੱਥਾ ਵਾਲਾ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਸਤੂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਨੂੰ ਵਾਪਸ ਰੈਟਿਨਾ ਉੱਤੇ ਲੈ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇਹ ਦੋਸ਼ ਠੀਕ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



(a) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ ਦਾ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ

(b) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ

(c) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਠੀਕ ਕਰਨਾ

ਚਿੱਤਰ 11.3 (a), (b) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਅੱਖ (c) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਠੀਕ ਕਰਨਾ।

(b) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼

ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਵਾਲਾ ਕੋਈ ਵਿਅਕਤੀ ਦੂਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਤਾਂ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦਾ। ਅਜਿਹੇ ਦੋਸ਼ ਯੁਕਤ ਵਿਅਕਤੀ ਦਾ ਨਿਕਟ-ਬਿੰਦੂ ਸਾਧਾਰਨ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ 25 cm ਤੋਂ ਦੂਰ ਹਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਪੜ੍ਹਨ ਵਾਸਤੇ ਪੜ੍ਹੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਸਮੱਗਰੀ ਨੂੰ ਅੱਖ ਤੋਂ 25 cm ਤੋਂ ਅਧਿਕ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਰੈਟਿਨਾ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਫੋਕਸ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ [ਚਿੱਤਰ 11.3 (b)]ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਦੇ

ਉਤਪੰਨ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹਨ :

(i) ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਦਾ ਵਧ ਜਾਣਾ ਅਤੇ

(ii) ਡੇਲੇ ਦਾ ਛੋਟਾ ਹੋ ਜਾਣਾ

ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਸਹੀ ਸਮਰੱਥਾ ਦੇ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ (ਅਭਿਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 11.3C ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਵਾਲੇ ਚਸ਼ਮੇ ਰੈਟਿਨਾ ਉੱਤੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਫੋਕਸ ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

(c) ਜਰਾ ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ

ਉਮਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋਣ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਵਧੇਰੇ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦਾ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ-ਦੂਰ ਹਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੋਧੇ ਹੋਏ ਚਸ਼ਮੇ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਆਰਾਮਦਾਇਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੇਖਣ ਵਿੱਚ ਕਠਿਨਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਜਰਾ-ਦੂਰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਸਿਲੀਆਮਈ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਹੌਲੇ-ਹੌਲੇ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋਣ ਅਤੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੇ ਲਚੀਲੇਪਨ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਆਉਣ ਕਾਰਨ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਕਿਸੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੀ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਦੋਸ਼ ਭਾਵ ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਅਤੇ ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਣ ਲਈ ਦੋ-ਫੋਕਸੀ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ (Bi-focal lens) ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਧਾਰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਦੋ-ਫੋਕਸੀ ਲੈੱਨਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਅਵਤਲ ਅਤੇ ਉੱਤਲ ਦੋਵੇਂ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੂਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਦੇਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਦੇਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਅੱਜਕੱਲ੍ਹ ਸਪਰਸ਼ ਲੈੱਨਜ਼ (Contact lens) ਜਾਂ ਸਰਜਰੀ ਦੁਆਰਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਰੋਗਾਂ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਨਾ ਸੰਭਵ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਅੱਖ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ?
2. ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੋਸ਼ ਦਾ ਕੋਈ ਵਿਅਕਤੀ 1.2 m ਤੋਂ ਵੱਧ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਦੇਖ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਸਹੀ ਸੋਧਿਆ ਹੋਇਆ ਲੈੱਨਜ਼ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ?
3. ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦੀ ਸਾਧਾਰਨ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਲਈ ਦੂਰ ਬਿੰਦੂ ਅਤੇ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ ਅੱਖ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?
4. ਆਖਰੀ ਕਤਾਰ ਵਿੱਚ ਬੈਠੇ ਕਿਸੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਨੂੰ ਬਲੈਕ ਬੋਰਡ ਪੜ੍ਹਨ ਵਿੱਚ ਕਠਿਨਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਕਿਸ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਰੋਗ ਤੋਂ ਪੀੜਤ ਹੈ? ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ?

11.3 ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ (Refraction of light Through a Prism)

ਤੁਸੀਂ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਇੱਕ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਨਾਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਪਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਹਵਾਂ ਲਈ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ ਆਪਤਿਤ ਕਿਰਨ ਦੇ ਸਮਾਨੰਤਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਨਾਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਸ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਪਵਰਤਿਤ ਹੋਵੇਗਾ?

ਜ਼ਰਾ ਸੋਚੋ

ਅਦਭੁਤ ਵਸਤੂਆਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰਦੇ ਹੋ
ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਆਪ
ਚਮਕੀਲਾ ਹੈ ਸੂਰਜ, ਕਹਿੰਦੇ ਹੋ ਇਹ ਆਪ,
ਅਨੁਭਵ ਮੈਂ ਵੀ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਤਾਪ
ਪਰ ਸਮਝ ਨਾ ਸਕਿਆ ਹੁਣ ਤੱਕ ਇਹ ਮੈਂ
ਬਣਾਉਂਦਾ ਕਿਵੇਂ ਉਹ ਦਿਨ ਅਤੇ ਰਾਤ?

(ਸੀਂ ਸਿੱਬਿਰ ਦੁਆਰਾ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਲਿਖੀ ਕਵਿਤਾ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਪੰਕਤੀਆਂ ਦਾ ਪੰਜਾਬੀ ਰੂਪਾਂਤਰ)

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਸਾਡੀ ਮੌਤ ਪਿੱਛੋਂ ਵੀ ਜਿਊਂਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਪਣੀ ਮੌਤ ਪਿੱਛੋਂ ਅੱਖ ਦਾਨ ਕਰਕੇ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਨੇਤਰਹੀਣ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਜੀਵਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਾਲ ਭਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਵਿਕਾਸਸ਼ੀਲ ਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਲੱਗਭੱਗ 3.5 ਕਰੋੜ ਵਿਅਕਤੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਹੀਣ ਹਨ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਈਆਂ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਠੀਕ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਨਿਆ ਦੇ ਅੰਨ੍ਹੇਪਨ ਨਾਲ ਪੀੜਤ ਲੱਗਭੱਗ 45 ਲੱਖ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਨੇਤਰਦਾਨ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਾੱਰਨੀਆ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਪਣ ਨਾਲ ਠੀਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ 45 ਲੱਖ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਵਿੱਚ 60 % ਬੱਚੇ 12 ਸਾਲ ਤੋਂ ਘੱਟ ਉਮਰ ਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਸਾਨੂੰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦਾ ਵਰਦਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿਉਂ ਨਾ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਨੇਤਰ ਦੇ ਜਾਈਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪਾਸ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਨੇਤਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਸਾਨੂੰ ਕਿਹੜੀਆਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਗੱਲਾਂ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ?

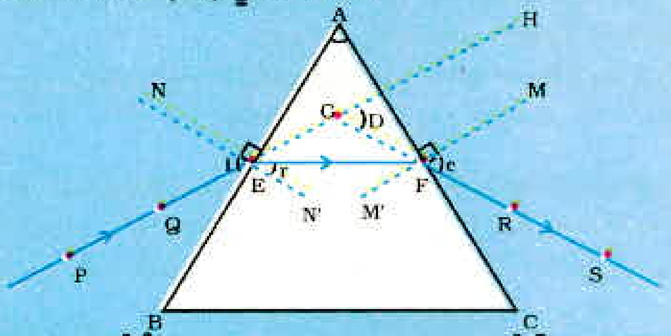
- ਨੇਤਰ ਦਾਨ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਵਿਅਕਤੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਉਮਰ ਵਰਗ ਜਾਂ ਲਿੰਗ ਦਾ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਚਸ਼ਮਾ ਪਹਿਨਣ ਵਾਲੇ ਜਾਂ ਮੋਤੀਆ ਬਿੰਦ ਦਾ ਆਪਰੇਸ਼ਨ ਕਰਾ ਚੁੱਕੇ ਵਿਅਕਤੀ ਵੀ ਨੇਤਰਦਾਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਸ਼ੱਕਰਰੋਗ ਅਤੇ ਉੱਚ ਰਕਤ ਚਾਪ ਤੋਂ ਪੀੜਤ ਵਿਅਕਤੀ, ਦਮੇਂ ਦੇ ਰੋਗੀ ਅਤੇ ਉਹ ਵਿਅਕਤੀ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਛੂਤ ਦਾ ਰੋਗ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਨੇਤਰਦਾਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।
- ਮੌਤ ਮਗਰੋਂ 4–6 ਘੰਟੇ ਅੰਦਰ ਨੇਤਰ ਕੱਢ ਲੈਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ। ਨੇੜੇ ਦੇ ਨੇਤਰ ਬੈਂਕ ਨੂੰ ਤੁਰੰਤ ਸੂਚਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ।
- ਨੇਤਰ ਬੈਂਕ ਦੀ ਟੀਮ ਮ੍ਰਿਤ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਘਰ ਜਾ ਕੇ ਤੇ ਜਾਂ ਹਸਪਤਾਲ ਵਿੱਚ ਨੇਤਰ ਕੱਢ ਲਵੇਗੀ।
- ਨੇਤਰ ਕੱਢਣ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ 10–15 ਮਿੰਟ ਦਾ ਸਮਾਂ ਲਗਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਸਰਲ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਕਰੂਪਤਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।
- ਅਜਿਹੇ ਵਿਅਕਤੀ ਜੋ ਏਡਜ਼ (AIDS), ਹੈਪੇਟਾਈਟਸ B ਜਾਂ C (Hepatitis B or C), ਹਲਕਾਅ (Rabies), ਤੀਬਰ ਲਿਊਕੀਮੀਆ (Acute leukaemia), ਟੈਟਨਸ (Tetanus), ਹੈਜ਼ਾ, ਤਾਨਿਕਾਸੋਧ (Meningitis) ਮਸਤਿਸ਼ਕ ਸੋਧ (Encephalitis) ਨਾਲ ਗ੍ਰਸਤ ਹਨ ਜਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਰੋਗਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਮੌਤ ਹੋਈ ਹੈ ਨੇਤਰਦਾਨ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ।

ਨੇਤਰ ਬੈਂਕ ਦਾਨ ਕੀਤੇ ਨੇਤਰਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਤਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਮੁਲਅੰਕਣ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਦਾਨ ਕੀਤੇ ਗਏ ਨੇਤਰਾਂ ਦਾ ਮੈਡੀਕਲ ਦੇ ਉੱਚ ਮਾਪ ਦੰਡਾਂ ਦੁਆਰਾ ਮੁਲਅੰਕਣ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀਰੋਪਣ ਦੇ ਯੋਗ ਨਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੇਤਰਾਂ ਨੂੰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਰਿਸਰਚ ਅਤੇ ਮੈਡੀਕਲ ਸਿੱਖਿਆ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਾਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਨੇਤਰ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਦੋਵਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਨੂੰ ਗੁਪਤ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨੇਤਰਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਜੋੜਾ ਕਾੱਰਨੀਆ ਅੰਨ੍ਹੇਪਨ ਤੋਂ ਪੀੜਤ ਦੋ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਬਾਰੇ ਜਾਣਨ ਲਈ, ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੇ ਤ੍ਰਿਭੁਜ ਆਕਾਰ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ, ਇਸ ਦੇ ਦੋ ਤ੍ਰਿਭੁਜੀ ਆਕਾਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਆਇਤਾਕਾਰ ਪਾਸੇ ਦੀ ਸਤਹ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਤਹ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਉੱਤੇ ਝੁਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦੋ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਸਤਿਹਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਕੋਣ ਨੂੰ **ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਕੋਣ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਓ ਹੁਣ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੀਏ ਕਿ ਕੱਚ ਦੇ ਤ੍ਰਿਭੁਜ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਪਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 11.1

- ਇੱਕ ਡਰਾਇੰਗ ਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਡ੍ਰਾਇੰਗ ਪਿੰਨਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਚਿੱਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਇੱਕ ਸ਼ੀਟ ਲਗਾਓ।
- ਇਸ ਸ਼ੀਟ ਉੱਤੇ ਕੱਚ ਦਾ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਇਸ ਦਾ ਤ੍ਰਿਭੁਜ ਅਕਾਰ ਪਾਸਾ ਆਧਾਰ ਬਣ ਜਾਵੇ। ਇੱਕ ਪੈਂਸਿਲ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀ ਸੀਮਾ ਰੇਖਾ ਖਿੱਚੋ।
- ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀ ਕੋਈ ਇੱਕ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਹ, ਮੰਨ ਲਓ AB ਤੋਂ, ਕੋਈ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੋਈ ਇੱਕ ਸਰਲ ਰੇਖਾ PE ਖਿੱਚੋ।
- ਰੇਖਾ PE ਉੱਤੇ ਦੋ ਪਿੰਨਾਂ, ਬਿੰਦੂ P ਅਤੇ Q ਉੱਤੇ ਲਗਾਓ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 11.4 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।
- AC ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਤੋਂ P ਅਤੇ Q ਉੱਤੇ ਪਿੰਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖੋ।
- R ਅਤੇ S ਬਿੰਦੂਆਂ ਉੱਤੇ ਦੋ ਹੋਰ ਪਿੰਨਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਲਗਾਓ ਕਿ ਪਿੰਨਾਂ R ਅਤੇ S ਅਤੇ P ਅਤੇ Q ਉੱਤੇ ਲੱਗੀਆਂ ਪਿੰਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੀ ਸੇਧ ਵਿੱਚ ਹੋਣ।
- ਪਿੰਨਾਂ ਅਤੇ ਕੱਚ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿਓ।
- ਰੇਖਾ PE ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀ ਸੀਮਾ ਦੇ ਬਿੰਦੂ E ਉੱਤੇ ਮਿਲਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 11.4 ਵੇਖੋ)। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ, ਬਿੰਦੂਆਂ R ਅਤੇ S ਨੂੰ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਨਾਲ ਜੋੜੋ ਅਤੇ ਇਸ ਰੇਖਾ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅੱਗੇ ਵਧਾਓ ਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੇ ਪਾਸੇ AC ਨੂੰ F ਉੱਤੇ ਮਿਲੇ। ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਵੇਖ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਿੰਨਾਂ P ਅਤੇ Q ਨੂੰ ਮਿਲਾਉਣ ਵਾਲੀ ਰੇਖਾ ਪਾਸੇ AB ਨੂੰ E ਉੱਤੇ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। E ਅਤੇ F ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ।
- ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੇ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਹ AB ਅਤੇ AC ਉੱਤੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਬਿੰਦੂਆਂ E ਅਤੇ F ਤੇ ਲੰਬ ਖਿੱਚੋ।
- ਚਿੱਤਰ 11.4 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਆਪਾਤੀ ਕੋਣ ($\angle i$) ਅਪਵਰਤਕ ਕੋਣ ($\angle r$) ਅਤੇ ਨਿਰਗਮਨੀ ਕੋਣ ($\angle e$) ਨੂੰ ਮਾਰਕ ਕਰੋ।



PE – ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ	$\angle i$ – ਆਪਾਤੀ ਕੋਣ
EF – ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ	$\angle r$ – ਅਪਵਰਤਨ ਕੋਣ
FS – ਨਿਰਗਾਮੀ ਕਿਰਨ	$\angle e$ – ਨਿਰਗਾਮੀ ਕੋਣ
$\angle A$ – ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਕੋਣ	$\angle D$ – ਵਿਚਲਨ ਕੋਣ

ਚਿੱਤਰ 11.4 ਕੱਚ ਦੇ ਤ੍ਰਿਭੁਜ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ

ਇੱਥੇ PE ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਹੈ, EF ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਿਰਨ ਅਤੇ FS ਨਿਰਗਮਨੀ ਕਿਰਨ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਸਤਹ AB ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਰਨ ਹਵਾ ਤੋਂ ਕੱਚ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਅਪਵਰਤਨ ਤੋਂ ਬਾਦ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਰਨ ਲੰਬ ਵੱਲ ਮੁੜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੀ ਸਤਹ AC ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਕੱਚ ਤੋਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਲੰਬ ਤੋਂ ਪਰ੍ਹੇ ਮੁੜਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀ ਹਰ ਇੱਕ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਹ ਉੱਤੇ ਆਪਾਤੀ ਕੋਣ ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਨ ਕੋਣ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਹ ਕੱਚ ਦੀ ਸਲੈਬ ਵਿੱਚ ਹੋਏ ਝੁਕਾਓ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੀ ਹੈ? ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਆਕਾਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਨਿਰਗਾਮੀ ਕਿਰਨ, ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਇੱਕ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਕੋਣ ਨੂੰ **ਵਿਚਲਨ ਕੋਣ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ $\angle D$ ਵਿਚਲਨ ਕੋਣ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵਿਚਲਨ ਕੋਣ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਮਾਪੋ।

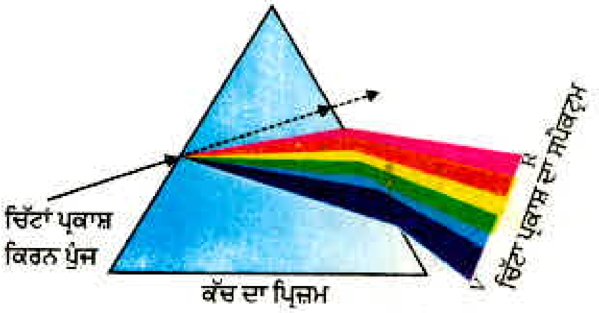
11.4 ਕੱਚ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੁਆਰਾ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਵਿਖੇਪਣ (Dispersion of White Light by a Glass Prism)

ਤੁਸੀਂ ਜ਼ਰੂਰ ਕਿਸੇ ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਨੂੰ ਵੇਖਿਆ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸੁੰਦਰ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਸਲਾਹਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਸੂਰਜ ਦੇ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਤੋਂ ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਦੇ ਭਿੰਨ ਰੰਗ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ? ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੇ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਅਸੀਂ ਫਿਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਤੋਂ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਪਵਰਤਨ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਕੱਚ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀਆਂ ਝੁਕੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਅਪਵਰਤਕ ਸਤਿਹਾਂ ਇੱਕ ਰੋਚਕ ਵਰਤਾਰਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਓ ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਵੇਖੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 11.2

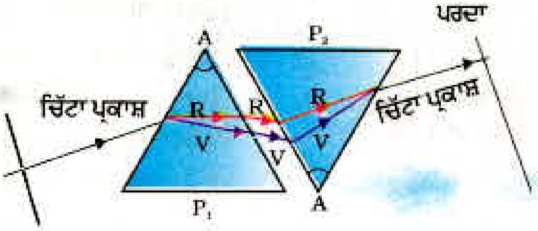
- ਗੱਤੇ ਦੀ ਇੱਕ ਮੋਟੀ ਸ਼ੀਟ ਲਓ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਛੇਕ ਜਾਂ ਪਤਲੀ ਝਿਰੀ ਬਣਾਓ।
- ਪਤਲੀ ਝਿਰੀ ਉੱਤੇ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪੈਣ ਦਿਓ। ਇਸ ਨਾਲ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇੱਕ ਪਤਲਾ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਕੱਚ ਦਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਲਓ ਅਤੇ ਚਿੱਤਰ 11.5 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਝਿਰੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇਸ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਉੱਤੇ ਪਾਓ।
- ਝਿਰੀ ਨੂੰ ਹੌਲੇ ਜਿਹੇ ਇੰਨਾ ਘੁਮਾਓ ਕਿ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੋਲ ਰੱਖੇ ਕਿਸੇ ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗੇ।
- ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਤੁਸੀਂ ਰੰਗਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸੁੰਦਰ ਪੱਟੀ ਵੇਖੋਗੇ। ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਨੇ ਆਪਾਤੀ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਰੰਗਾਂ ਦੀ ਪੱਟੀ ਵਿੱਚ ਤੋੜ ਦਿੱਤਾ ਹੈ। ਇਸ ਰੰਗੀਨ ਪੱਟੀ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਰੰਗਾਂ ਦਾ ਕੀ ਕ੍ਰਮ ਹੈ? ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਭਿੰਨ ਰੰਗਾਂ ਦਾ ਹੇਠੋਂ ਉੱਪਰ ਨੂੰ ਕ੍ਰਮ ਹੈ : ਵੈਂਗਣੀ (violet), ਜਾਮਨੀ (indigo), ਨੀਲਾ (blue), ਹਰਾ (green), ਪੀਲਾ (yellow), ਨਾਰੰਗੀ (orange) ਅਤੇ ਲਾਲ (red) ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 11.5 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਸ਼ਬਦ VIBGYOR ਤੁਹਾਨੂੰ ਰੰਗਾਂ ਦੇ ਕ੍ਰਮ ਯਾਦ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰੇਗਾ। ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਘਟਕ ਰੰਗਾਂ ਦੀ ਇਸ ਪੱਟੀ ਨੂੰ **ਸਪੈਕਟ੍ਰਮ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਨਾ ਵੇਖ ਸਕੋ। ਫਿਰ ਵੀ ਕੁੱਝ ਅਜਿਹਾ ਜ਼ਰੂਰ ਹੈ ਜੋ ਹਰ ਰੰਗ ਨੂੰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਘਟਕ ਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਨ ਨੂੰ **ਵਿਖੇਪਣ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 11.5 ਕੱਚ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੁਆਰਾ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਵਿਖੇਪਣ

ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਚਿੱਟਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੁਆਰਾ ਆਪਣੇ ਸੱਤ ਘਟਕ ਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਰੰਗ ਕਿਉਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਸਮੇਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਭਿੰਨ ਰੰਗ ਆਪਾਤੀ ਕਿਰਨ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਵੱਖ ਵੱਖ ਕੋਣਾ ਉੱਤੇ ਮੁੜਦੇ ਹਨ। ਲਾਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਮੁੜਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਵੈਂਗਣੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਇੱਕ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪੱਥਾਂ ਉੱਤੇ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਸਪੱਸ਼ਟ ਰੰਗਾਂ ਦਾ ਬੈਂਡ ਸਾਨੂੰ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।



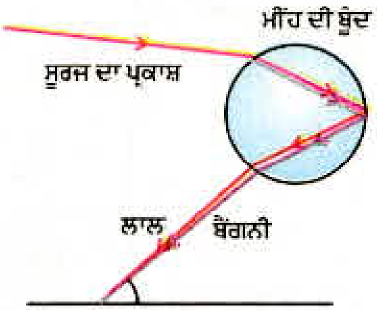
ਚਿੱਤਰ 11.6 ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਦਾ ਮੁੜ ਮਿਲਣਾ

ਆਈਜ਼ਕ ਨਿਊਟਨ ਨੇ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੱਚ ਦੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ। ਇੱਕ ਦੂਜਾ ਬਰਾਬਰ ਦਾ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਦੇ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਹੋਰ ਅੱਗੇ ਵਿਭਾਜਿਤ ਕਰਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕੀਤਾ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਉਹਨਾਂ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਰੰਗ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਾ ਹੋਏ। ਫਿਰ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਚਿੱਤਰ 11.6 ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜਾ ਬਿਲਕੁਲ ਬਰਾਬਰ ਦਾ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਪਹਿਲੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਉਲਟੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ। ਇਸ ਨਾਲ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਦੇ ਸਾਰੇ ਰੰਗ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚੋਂ ਗੁਜ਼ਰੇ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮ ਦੀ ਦੂਜੀ ਸਾਈਡ ਤੋਂ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਬਾਹਰ ਆਇਆ। ਇਸ ਤੋਂ ਨਿਊਟਨ ਨੂੰ ਵਿਚਾਰ ਆਇਆ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੱਤ ਰੰਗਾਂ ਤੋਂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ11.7 ਆਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ

ਕੋਈ ਵੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਜੋ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਜਿਹਾ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਆਮ ਕਰਕੇ ਚਿੱਟਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸੱਤ ਰੰਗੀ ਪੀਂਘ, ਮੀਂਹ ਪੈਣ ਪਿੱਛੋਂ ਆਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੂਖ਼ਮ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲਾ ਕੁਦਰਤੀ ਸਪੈੱਕਟ੍ਰਮ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 11.7)। ਇਹ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਉਪਸਥਿਤ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਸੂਖ਼ਮ ਬੂੰਦਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਵਿਖੇਪਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਸਦਾ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਸੂਖ਼ਮ ਬੂੰਦਾਂ ਛੋਟੇ ਪ੍ਰਿਜ਼ਮਾਂ ਵਜੋਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੂਰਜ ਦੇ ਆਪਤਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਇਹ ਬੂੰਦਾਂ ਅਪਵਰਤਿਤ ਅਤੇ ਵਿਖੇਪਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਫਿਰ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਣ ਸਮੇਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਮੁੜ ਅਪਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 11.8)। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਵਿਖੇਪਣ ਅਤੇ ਅੰਤਰ ਪਰਾਵਰਤਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਭਿੰਨ ਰੰਗ ਪ੍ਰੇਖਕ ਦੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਤੀਕ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 11.8
ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਦਾ ਬਣਨਾ

ਜੇਕਰ ਸੂਰਜ ਤੁਹਾਡੀ ਪਿੱਠ ਵੱਲ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਵੱਲ ਧੁੱਪ ਵਾਲੇ ਦਿਨ ਪਾਣੀ ਦੀ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਫੁਹਾਰੇ ਵਿੱਚੋਂ ਵੇਖੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਸਤਰੰਗੀ ਪੀਂਘ ਦਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ।

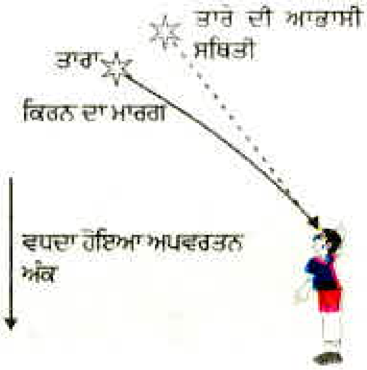
11.5 ਵਾਯੂ ਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ (Atmospheric Refraction)

ਸੰਭਵ ਹੈ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਅੱਗ ਜਾਂ ਭੱਠੀ ਜਾਂ ਰੇਡੀਏਟਰ ਦੇ ਉੱਪਰ ਉੱਠਦੀ ਗਰਮ ਹਵਾ ਦੇ ਅਸ਼ਾਂਤ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵਿੱਚ ਵਸਤਾਂ ਦੀ ਆਭਾਸੀ, ਅਨਿਯਮਤ, ਅਸਥਿਰ ਗਤੀ ਵੇਖੀ ਹੋਵੇ। ਅੱਗ ਦੇ ਤੁਰੰਤ ਉੱਪਰ ਦੀ ਹਵਾ ਆਪਣੇ ਉੱਪਰ ਦੀ ਹਵਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਗਰਮ ਹਵਾ ਆਪਣੇ ਉੱਪਰ ਦੀ ਠੰਢੀ ਹਵਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਹਲਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਠੰਢੀ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਅਪਵਰਤਕ ਮਾਧਿਅਮ (ਹਵਾ) ਦੀ ਭੌਤਿਕ

ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਗਰਮ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਵੇਖਣ ਤੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਆਭਾਸੀ ਸਥਿਤੀ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇਹ ਅਸਥਿਰਤਾ ਸਾਡੇ ਸਥਾਨਿਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਛੋਟੀ ਪੱਧਰ ਤੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ (ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਅਪਵਰਤਨ) ਦਾ ਹੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ। ਤਾਰਿਆਂ ਦਾ ਟਿਮਟਮਾਉਣਾ ਉੱਚ ਪੱਧਰ ਦੀ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਹੀ ਘਟਨਾ ਹੈ। ਆਓ ਵੇਖੀਏ ਇਸ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਅਸੀਂ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਤਾਰਿਆਂ ਦਾ ਟਿਮਟਿਮਾਉਣਾ

ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ ਤਾਰੇ ਟਿਮਟਿਮਾਉਂਦੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਦ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤਹ ਉੱਤੇ ਪਹੁੰਚਣ ਤੱਕ ਤਾਰੇ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਿਰੰਤਰ ਅਪਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ ਉਸੇ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਲਗਾਤਾਰ ਬਦਲਣ ਵਾਲਾ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਹੋਵੇ। ਕਿਉਂਕਿ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਤਾਰੇ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਲੰਬ ਦੇ ਵੱਲ ਮੋੜ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਤਾਰੇ ਦੀ ਆਭਾਸੀ ਸਥਿਤੀ ਉਸ ਦੀ ਵਾਸਤਵਿਕ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਖਿਤਿਜ ਦੇ ਨਿਕਟ ਵੇਖਣ ਤੇ (ਚਿੱਤਰ 11.9) ਕੋਈ ਤਾਰਾ ਆਪਣੀ ਵਾਸਤਵਿਕ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਉਚਾਈ ਤੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪਿਛਲੇ ਅਨੁਭਾਗ ਵਿੱਚ ਵਰਨਣ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਿਆ ਹੈ। ਤਾਰੇ ਦੀ ਇਹ ਅਕਾਸ਼ੀ ਸਥਿਤੀ ਵੀ ਸਥਾਈ ਨਾ ਹੋ ਕੇ ਹੌਲੇ ਹੌਲੇ ਥੋੜ੍ਹੀ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀਆਂ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਸਥਾਈ ਨਹੀਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਤਾਰੇ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਉਹ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਬਿੰਦੂ ਸਰੋਤ ਦੇ ਲਾਗੇ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਤਾਰੇ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਪੱਥ ਥੋੜ੍ਹਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਤਾਰੇ ਦੀ ਆਭਾਸੀ ਸਥਿਤੀ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਅੱਖਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਤਾਰੇ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਝਿਲਮਿਲਾਉਂਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕੋਈ ਤਾਰਾ ਕਦੇ ਚਮਕੀਲਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਦੇ ਧੁੰਦਲਾ ਜੋ ਟਿਮਟਿਮਾਉਣ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ।

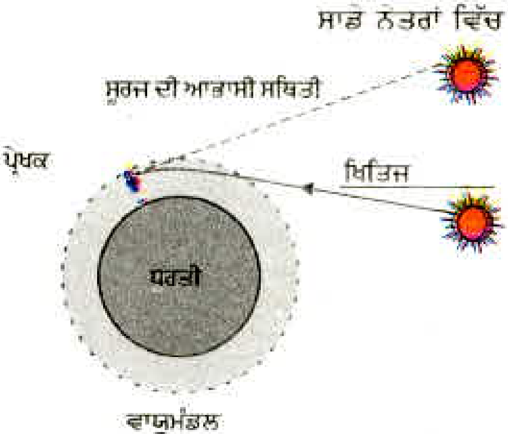


ਚਿੱਤਰ 11.9 ਵਾਯੂ ਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਤਾਰੇ ਦੀ ਅਭਾਸੀ ਸਥਿਤੀ

ਗ੍ਰਹਿ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਟਿਮਟਿਮਾਉਂਦੇ। ਗ੍ਰਹਿ ਤਾਰੇ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਸਰੋਤ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਗ੍ਰਹਿ ਨੂੰ ਬਿੰਦੂ ਸਾਈਜ਼ ਦੇ ਅਨੇਕਾਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰੋਤਾਂ ਦਾ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਮੰਨ ਲਈਏ ਤਾਂ ਸਾਰੇ ਬਿੰਦੂ ਸਾਈਜ਼ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਰੋਤਾਂ ਤੋਂ ਸਾਡੇ ਨੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਕੁਲ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾ ਔਸਤ ਮਾਣ ਜੀਰੋ ਹੋਵੇਗਾ, ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਟਿਮਟਿਮਾਉਣ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਿਸਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

ਸੂਰਜ ਦਾ ਪਹਿਲਾਂ ਚੜ੍ਹਨਾ ਅਤੇ ਮਗਰੋਂ ਛਿਪਣਾ

ਵਾਯੂ ਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ ਕਾਰਨ ਸੂਰਜ ਸਾਨੂੰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਤੋਂ ਲੱਗਭੱਗ 2 ਮਿੰਟ ਪਹਿਲਾਂ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਡੁੱਬਣ ਤੋਂ ਲੱਗਭੱਗ ਦੋ ਮਿੰਟ ਪਿੱਛੋਂ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਵਾਸਤਵਿਕ ਜਾਂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਤੋਂ ਸਾਡਾ ਅਰਥ ਹੈ, ਸੂਰਜ ਦੁਆਰਾ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਖਿਤਿਜ ਨੂੰ ਪਾਰ ਕਰਨਾ। ਚਿੱਤਰ 11.10 ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਨੂੰ ਖਿਤਿਜ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਵਾਸਤਵਿਕ ਅਤੇ ਆਭਾਸੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿਖਾਈਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਵਾਸਤਵਿਕ ਸੂਰਜ ਛਿਪਣ ਅਤੇ ਆਭਾਸੀ ਸੂਰਜ ਛਿਪਣ ਦੇ



ਚਿੱਤਰ 11.10 ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਅਪਵਰਤਨ

ਵਿੱਚ ਸਮੇਂ ਦਾ ਅੰਤਰ ਲੱਗਭੱਗ 2 ਮਿੰਟ ਹੈ। ਇਸ ਘਟਨਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ ਸੂਰਜ ਨਿਕਲਣ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਡੁੱਬਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਚੱਕਰ ਚਪਟਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

11.6 ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਖਿੰਡਣਾ (Scattering of Light)

ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਕਾਰਨ ਹੀ ਸਾਨੂੰ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕ ਹੈਰਾਨੀਜਨਕ ਘਟਨਾਵਾਂ ਵੇਖਣ ਨੂੰ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਕਾਸ਼ ਦਾ ਨੀਲਾ ਰੰਗ, ਡੂੰਘੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਪਾਣੀ ਦਾ ਰੰਗ, ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਲਾਲ ਹੋਣਾ, ਕੁੱਝ ਅਜਿਹੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਜਾਣੂ ਹਾਂ। ਪਿਛਲੀ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕੋਲਾਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਖਿੰਡਣ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਕਿਸੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਗੁਜ਼ਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਪੁੰਜ ਦਾ ਮਾਰਗ ਸਾਨੂੰ ਵਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਪਰ ਕੋਲਾਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ, ਜਿੱਥੇ ਕਣਾਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਸਾਪੇਖਕ ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਮਾਰਗ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

11.6.1 ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਸੂਖ਼ਮ ਕਣਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਵਿਜਾਤੀ ਮਿਸ਼ਰਨ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਧੂੰਆਂ, ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਸੂਖ਼ਮ ਬੂੰਦਾਂ, ਧੂੜ ਦੇ ਲਟਕਦੇ ਕਣ ਅਤੇ ਹਵਾ ਦੇ ਅਣੂ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਅਜਿਹੇ ਬਾਰੀਕ ਕਣਾਂ ਨਾਲ ਟਕਰਾਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਦਾ ਮਾਰਗ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਣਾਂ ਤੋਂ ਵਿਸਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੋ ਕੇ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਖਿੰਡਣ ਦੀ ਘਟਨਾ ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀ 9 ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਜਦੋਂ ਧੂੰਏਂ ਨਾਲ ਭਰੇ ਕਮਰੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸੂਖ਼ਮ ਛੇਕ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਖਿੰਡਣਾ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਦਿਖਣ ਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਕਦੇ ਸੰਘਣੇ ਜੰਗਲ ਦੀ ਛੱਤਰੀ (canopy) ਵਿੱਚੋਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਧੁੰਦ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਅਤਿ ਸੂਖ਼ਮ ਬੂੰਦਾਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿਲਾਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਖਿੰਡਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਰੰਗ ਖਿੰਡਰਣ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਸਾਈਜ਼ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਅਤਿ ਸੂਖ਼ਮ ਕਣ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨੀਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿੰਡਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਵੱਡੇ ਸਾਈਜ਼ ਦੇ ਕਣ ਲੰਬੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿੰਡਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਕਣਾਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਕਾਫੀ ਵੱਡਾ ਹੈ, ਖਿੰਡਿਆ ਹੋਇਆ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਚਿੱਟਾ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

11.6.2 ਸਾਫ਼ ਆਕਾਸ਼ ਦਾ ਰੰਗ ਨੀਲਾ ਕਿਉਂ ਹੈ?

ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਦੇ ਕਣ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਣਾਂ ਦਾ ਸਾਈਜ਼ ਦਿਸਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੈ। ਇਹ ਲਾਲ ਰੰਗ ਵੱਲ ਦੇ ਵੱਧ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਵੱਲ ਦੇ ਘੱਟ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿੰਡਾਉਣ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੈ। ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਨਾਲੋਂ ਲੱਗਭੱਗ 1.8 ਗੁਣਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਵਾ ਦੇ ਸੂਖ਼ਮ ਕਣ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਨੀਲੇ ਰੰਗ (ਛੋਟੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ) ਨੂੰ ਵੱਧ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਨਾਲ ਖਿੰਡਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਖਿੰਡਿਆ

ਹੋਇਆ ਨੀਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਨਾ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਕੋਈ ਖਿੰਡਰਣ ਨਾ ਹੁੰਦਾ ਅਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਕਾਲਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ। ਬਹੁਤ ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਉੱਡਣ ਵਾਲੇ ਯਾਤਰੀਆਂ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਕਾਲਾ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇੰਨੀ ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਖਿੰਡਰਣ ਨਾ ਹੋਣ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ।

ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਖਤਰੇ ਦੇ ਸਿਗਨਲ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਨ ਜਾਣਦੇ ਹੋ? ਲਾਲ ਰੰਗ ਧੁੰਦ ਜਾਂ ਧੂੰਏਂ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਖਿੰਡਰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਹ ਦੂਰ ਤੋਂ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

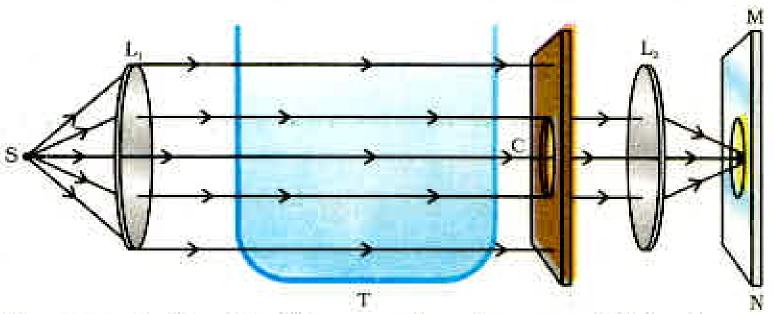
11.6.3 ਸੂਰਜ ਨਿਕਲਣ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਰੰਗ

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੂਰਜ ਨਿਕਲਦੇ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਆਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਨੂੰ ਵੇਖਿਆ ਹੈ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੋਚਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦਾ ਆਕਾਸ਼ ਲਾਲ ਕਿਉਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਡੁੱਬਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਹੋਣ ਬਾਰੇ ਸਮਝਣ ਲਈ ਆਓ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 11.3

- ਇੱਕ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ (ਅਭਿਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼) L_1 ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਦੇ ਫੋਕਸ ਉੱਤੇ ਤੇਜ਼ ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਸੋਮਾ (S) ਰੱਖੋ। ਲੈੱਨਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸਮਾਨਅੰਤਰ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਨੂੰ ਸਾਫ਼ ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਰੇ ਇੱਕ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਕੱਚ ਦੇ ਟੈਂਕ (T) ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਓ।
- ਗੱਤੇ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਇੱਕ ਗੋਲ ਛੇਕ (C) ਵਿੱਚੋਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਪੁੰਜ ਨੂੰ ਲੰਘਾਓ। ਚਿੱਤਰ 11.11 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ (L_2) ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਕੇ ਗੋਲ ਛੇਕ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪਰਦੇ (MN) ਉੱਤੇ ਬਣਾਓ।
- ਟੈਂਕ ਵਿੱਚ ਲੱਗਭੱਗ 2 L ਸਾਫ਼ ਪਾਣੀ ਲੈ ਕੇ 200 g ਸੋਡੀਅਮ ਥਾਇਓ ਸਲਫੇਟ (ਹਾਈਪੋ) ਘੋਲੋ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਲੱਗਭੱਗ 1 ਤੋਂ 2 mL ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ?

ਲੱਗਭੱਗ 2-3 ਮਿੰਟ ਪਿੱਛੋਂ ਸਲਫਰ ਦੇ ਸੂਖ਼ਮ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਵੇਖੋਗੇ। ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਸਲਫਰ ਦੇ ਕਣ ਬਣਨਾ ਅਰੰਭ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਤੁਸੀਂ ਕੱਚ ਦੇ ਟੈਂਕ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪਾਸਿਆਂ (sides) ਤੋਂ ਨੀਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵੇਖ ਸਕੋਗੇ। ਇਹ ਸਲਫਰ ਦੇ ਸੂਖ਼ਮ ਕੋਲਾਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨੀਵੀਂ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਖਿੰਡਰਣ ਕਾਰਨ ਹੈ। ਕੱਚ ਦੇ ਟੈਂਕ ਦੇ ਚੌਥੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਗੋਲ ਛੇਕ ਵੱਲ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਬਹੁਤ ਰੋਚਕ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪਰਦੇ ਉੱਤੇ ਪਹਿਲਾਂ ਨਾਰੰਗੀ-ਲਾਲ ਅਤੇ ਫਿਰ ਚਮਕੀਲਾ ਕਿਰਮਚੀ-ਲਾਲ ਰੰਗ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

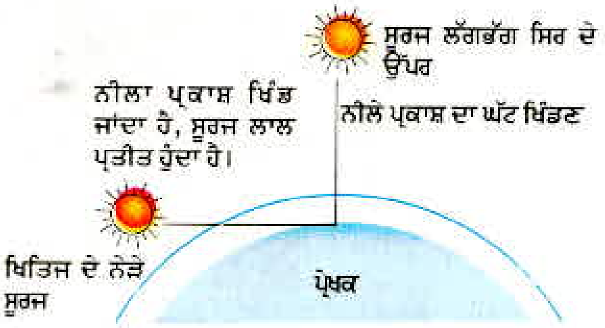


ਚਿੱਤਰ 11.11 ਕੋਲਾਇਡਲ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਖਿੰਡਣ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬੰਧ

ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਖਿੰਡਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਨਿਕਲਣ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦੇ ਲਾਲ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

ਖਿਤਿਜ ਦੇ ਲਾਗੇ ਸਥਿਤ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਤੀਕ ਪਹੁੰਚਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਦੀਆਂ ਮੋਟੀਆਂ ਪਰਤਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਗੁਜ਼ਰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ11.12)।

ਜਦੋਂ ਸੂਰਜ ਸਿਰ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਾਪੇਖਕ ਤੌਰ ਤੇ ਘੱਟ ਦੂਰੀ ਤੇ ਚੱਲੇਗਾ। ਦੁਪਹਿਰ ਦੇ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਸਫੇਦ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਨੀਲੇ ਅਤੇ ਬੈਂਗਣੀ ਰੰਗਾਂ ਦਾ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹਾ ਭਾਗ ਹੀ ਖਿੰਡਦਾ ਹੈ। ਖਿਤਿਜ ਦੇ ਲਾਗੇ ਨੀਲੇ ਅਤੇ ਘੱਟ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਬਹੁਤਾ ਭਾਗ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਖਿੰਡ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਧਿਕ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈਆਂ ਦਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਨਾਲ ਸੂਰਜ ਨਿਕਲਣ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਡੁੱਬਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਲਾਲ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 11.12 ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਲਾਲ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣਾ

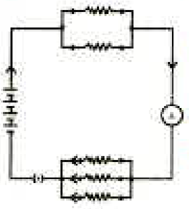
ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ?

- ਅੱਖ ਦੀ ਉਹ ਸਮਰੱਥਾ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਹ ਆਪਣੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਕਰਕੇ ਨੇੜੇ ਅਤੇ ਦੂਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਫੋਕਸ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਅੱਖ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।
- ਉਹ ਅਲਪਤਮ ਦੂਰੀ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਅੱਖ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਤਣਾਓ ਦੇ ਸਪਸ਼ਟ ਵੇਖ ਸਕਦੀ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਅੱਖ ਦਾ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ ਜਾਂ ਸਪਸ਼ਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੀ ਅਲਪਤਮ ਦੂਰੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਧਾਰਨ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਲਈ ਇਹ ਦੂਰੀ ਲੱਗਭੱਗ 25 cm ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੇ ਆਮ ਅਪਵਰਤਕ ਦੋਸ਼ ਹਨ–ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ, ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ, ਜਰਾ-ਦੂਰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ। (ਨਿਕਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ ਦੂਰ ਰੱਖੀ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਰੈਟਿਨਾ ਦੇ ਅੱਗੇ ਬਣਦਾ ਹੈ।) ਨੂੰ ਉੱਚਿਤ ਸਮਰੱਥਾ ਵਾਲੇ ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਸੋਧਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ (ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ-ਨੇੜੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਰੈਟਿਨਾ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਬਣਦੇ ਹਨ) ਨੂੰ ਉੱਚਿਤ ਸਮਰੱਥਾ ਦੇ ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਸੋਧਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬੁਢਾਪੇ ਵਿੱਚ ਅਨੁਕੂਲਿਤ ਸਮਰੱਥਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਚਿੱਟੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇਸ ਦੇ ਘੱਟਕ ਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿਖੇਪਣ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਖਿੰਡਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਆਕਾਸ਼ ਦਾ ਰੰਗ ਨੀਲਾ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਛਿਪਣ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਵਿਵਸਥਿਤ ਕਰਕੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਦੂਰੀਆਂ ਉੱਤੇ ਰੱਖੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਫੋਕਸਿਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਹੋ ਸਕਣ ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ –
   (a) ਜਰਾ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ
   (b) ਅਨੁਕੂਲਣ ਸਮਰੱਥਾ
   (c) ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ
   (d) ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟਤਾ

2. ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਜਿਸ ਭਾਗ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਉਹ ਹੈ –
   (a) ਕਾੱਰਨੀਆ
   (b) ਆਇਰਿਸ
   (c) ਪੁਤਲੀ
   (d) ਰੈਟਿਨਾ
3. ਸਾਧਾਰਨ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੇ ਵਿਅਕਤੀ ਲਈ ਸਪਸ਼ਟ ਦਰਸ਼ਨ ਦੀ ਅਲਪਤਮ ਦੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਲੱਗਭੱਗ –
   (a) 25 m
   (b) 2.5 cm
   (c) 25 cm
   (d) 2.5 m
4. ਨੇਤਰ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ –
   (a) ਪੁਤਲੀ ਦੁਆਰਾ
   (b) ਰੈਟਿਨਾ ਦੁਆਰਾ
   (c) ਸਿਲੀਅਰੀ ਪੇਸ਼ੀ ਦੁਆਰਾ
   (d) ਆਇਰਿਸ
5. ਕਿਸੇ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਦੂਰ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਨੂੰ ਸੋਧਣ ਲਈ – 5.5 ਡਾਈਆਪਟਰ ਸਮਰੱਥਾ ਦੇ ਲੈੱਨਜ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ। ਆਪਣੀ ਨਿਕਟ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੇ ਸੋਧਣ ਲਈ +1.5 ਡਾਈਆਪਟਰ ਸਮਰੱਥਾ ਵਾਲੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ੍ਰਧਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਫੋਕਸ ਦੂਰੀ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ–
   (i) ਦੂਰ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਲਈ (ii) ਨਿਕਟ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਲਈ।
6. ਕਿਸੇ ਨਿਕਟ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟ ਦੋਸ਼ ਵਾਲੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦਾ ਦੂਰ ਬਿੰਦੂ ਅੱਖ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 80 cm ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਹੈ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਸੋਧਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ ਸਮਰੱਥਾ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ?
7. ਚਿੱਤਰ ਬਣਾ ਕੇ ਦਰਸਾਓ ਕਿ ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟ ਦੋਸ਼ ਕਿਵੇਂ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ (ਠੀਕ) ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਦੂਰ-ਦ੍ਰਿਸ਼ਟ ਦੋਸ਼ ਵਾਲੀ ਅੱਖ ਦਾ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ 1 m ਹੈ। ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਨ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਲੈੱਨਜ਼ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ? ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਆਮ ਅੱਖ ਦਾ ਨਿਕਟ ਬਿੰਦੂ 25 cm ਹੈ।
8. ਆਮ ਅੱਖ 25 cm ਤੋਂ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੀ?
9. ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਅੱਖ ਤੋਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਵਧਾ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ-ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਕੀ ਲਾਭ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
10. ਤਾਰੇ ਕਿਉਂ ਟਿਮਟਿਮਾਉਂਦੇ ਹਨ?
11. ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਟਿਮਟਮਾਉਂਦੇ?
12. ਸੂਰਜ ਚੜ੍ਹਨ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਲਾਲ ਕਿਉਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
13. ਕਿਸੇ ਪੁਲਾੜ ਯਾਤਰੀ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਨੀਲੇ ਦੀ ਥਾਂ ਕਾਲਾ ਕਿਉਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?



ਅਧਿਆਇ 12
ਬਿਜਲੀ
Electricity

ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਆਧੁਨਿਕ ਸਮਾਜ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਥਾਨ ਹੈ। ਇਹ ਘਰ, ਸਕੂਲ, ਹਸਪਤਾਲਾਂ ਉਦਯੋਗਾਂ ਅਤੇ ਅਜਿਹੀਆਂ ਅਨੇਕ ਸੰਸਥਾਵਾਂ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦੇ ਲਈ ਇੱਕ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਕਰ ਸਕਣਯੋਗ ਅਤੇ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਊਰਜਾ ਦਾ ਰੂਪ ਹੈ। ਉਹ ਕੀ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਬਿਜਲੀ ਬਣਦੀ ਹੈ? ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਚਲਦੀ ਹੈ? ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਕਾਰਨ ਹਨ ਜੋ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਦੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਜਾਂ ਨਿਯਮਤ ਕਰਦੇ ਹਨ? ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦੇਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰਾਂਗੇ। ਅਸੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਤਾਪਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਹੋਰ ਉਪਯੋਗਾਂ ਉੱਤੇ ਵੀ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ।

12.1 ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅਤੇ ਸਰਕਟ (Electric Current and Circuit)

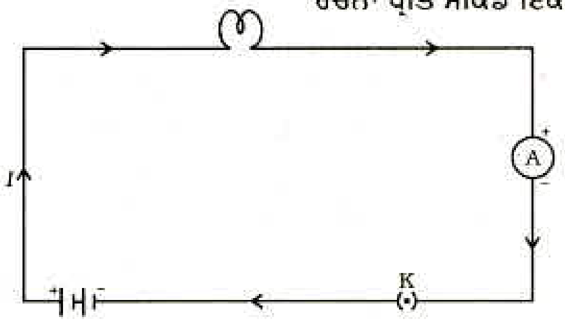
ਅਸੀਂ ਵਾਯੂ ਧਾਰਾ ਅਤੇ ਜਲ ਧਾਰਾ ਤੋਂ ਜਾਣੂ ਹਾਂ। ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਵਗਦੇ ਹੋਏ ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਨਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜੇਕਰ ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚੋਂ) ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਸੇ ਟਾਰਚ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ (ਜਾਂ ਇੱਕ ਬੈਟਰੀ, ਜਦੋਂ ਉੱਚਿਤ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ) ਟਾਰਚ ਬਲਬ ਨੂੰ ਦੀਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਚਾਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਜਾਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਟਾਰਚ ਤਦ ਹੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਉਸ ਦੇ ਸਵਿੱਚ ਨੂੰ ਆਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸਵਿੱਚ ਕੀ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ? ਸਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਬਲਬ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਬੰਧ ਜੋੜਦਾ ਹੈ **ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਲਗਾਤਾਰ ਅਤੇ ਬੰਦ ਪੱਥ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹੁਣ ਜੇਕਰ ਸਰਕਟ ਕਿਸੇ ਥਾਂ ਤੋਂ ਟੁੱਟ ਜਾਵੇ (ਜਾਂ ਟਾਰਚ ਸਵਿੱਚ ਆਫ਼ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ) ਤਾਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਚੱਲਣਾ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬੱਲਬ ਚਮਕਣਾ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਾਂ? ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਇਕਾਈ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਖੇਤਰ ਤੋਂ ਲੰਘਦੇ ਚਾਰਜ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ **ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਧਾਤ ਦੇ ਤਾਰ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਚਾਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਰਚਨਾ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਸਮੇਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਘਟਨਾ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਉਦੋਂ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨਹੀਂ ਸੀ, ਇਸ ਲਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਧਨ ਚਾਰਜਾਂ ਦਾ ਵਹਿਣ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਧਨ ਚਾਰਜਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਹੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ। ਪਰੰਪਰਾ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ, ਜੋ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਹਨ, ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।**

ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਵਿੱਚੋਂ ਸਮੇਂ t ਲਈ ਚਾਰਜ Q ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਦ ਉਸ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$I = \frac{Q}{t} \qquad (12.1)$$

ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਦੀ SI ਇਕਾਈ ਕੂਲਮ (C) ਹੈ, ਜੋ ਲੱਗਭੱਗ $6\times \times\times\times 10^{18}$ ਇਲੈੱਕਟਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਏ ਚਾਰਜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। (ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਉੱਤੇ 1.6×10^{-19}C ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ) ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਇੱਕ ਇਕਾਈ, ਜਿਸਨੂੰ ਐੱਮਪੀਅਰ (A) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਵਿੱਚ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਇਕਾਈ ਦਾ ਨਾਂ ਆਂਦਰੇ ਮੇਰੀ ਐੱਮਪੀਅਰ (1775-1836) ਨਾਂ ਦੇ ਫਰਾਂਸੀਸੀ ਵਿਗਿਆਨੀ ਦੇ ਨਾਂ ਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇੱਕ ਐੱਮਪੀਅਰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਰਚਨਾ ਪ੍ਰਤਿ ਸੈਕਿੰਡ ਇੱਕ ਕੂਲਾਮ ਚਾਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ 1 A = 1 C/1 s ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀਆਂ ਛੋਟੀਆ ਇਕਾਈਆਂ ਨੂੰ ਮਿਲੀ ਐਮਪੀਅਰ (1 mA=10^{-3} A) ਅਤੇ ਮਾਈਕਰੋਐਮਪੀਅਰ (1 μA = 10^{-6} A) ਵਜੋਂ ਵਿਅਕਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਮਾਪਣ ਲਈ ਐਮਮੀਟਰ ਨਾਮੀ ਯੰਤਰ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸਦਾ ਜਿਸ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਮਾਪਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਸ ਦੀ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਲਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 12.1 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਨਮੂਨੇ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਵਿਉਂਤ ਚਿੱਤਰ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ, ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਬਲਬ, ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਪਲੱਗ ਚਾਬੀ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਨੋਟ ਕਰੋ ਕਿ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਸੈੱਲ ਦੇ ਧਨ ਟਰਮੀਨਲ ਤੋਂ ਸੈੱਲ ਦੇ ਰਿਣ ਟਰਮੀਨਲ ਤੱਕ ਬਲਬ ਅਤੇ ਐੱਮ ਮੀਟਰ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 12.1
ਸੈੱਲ, ਬਿਜਲੀ ਬਲਬ, ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਤੋਂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਵਿਉਂਤ ਚਿੱਤਰ

ਉਦਾਹਰਨ 12.1

ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਬਲਬ ਦੇ ਤੰਤੂ ਵਿੱਚੋਂ 0.5 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ 10 ਮਿੰਟ ਤੱਕ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘੇ ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ : , I = 0.5 A; t = 10 ਮਿੰਟ = 600 s

ਸਮੀਕਰਨ (12.1), ਤੋਂ

$Q = It$

$= 0.5\,A \times\times 600\,s$

$= 300\,C$

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ?
2. ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਇਕਾਈ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
3. ਇੱਕ ਕੂਲਮ ਚਾਰਜ ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

ਇਹ ਵੀ ਜਾਣੋ!

ਤਾਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚਾਰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ

ਕੋਈ ਧਾਤ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਚਾਲਨ ਕਿਵੇਂ ਕਰਦੀ ਹੈ? ਤੁਸੀਂ ਸੋਚਦੇ ਹੋਵੋਗੇ ਕਿ ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਵਾਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਕਠਿਨਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੋਵੇਗੀ। ਠੋਸ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਥਾਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਕਿਸੇ ਆਦਰਸ਼ ਠੋਸ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਨਾਂ ਰੁਕਾਵਟ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਯਾਤਰਾ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉਹ ਖਲਾਅ ਵਿੱਚ ਹੋਣ। ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਖਾਲੀ ਸਥਾਨ ਵਿੱਚ ਚਾਰਜਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਸਥਿਰ ਧਾਰਾ ਲੰਘਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਦੇ ਅੰਦਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਔਸਤ ਵਹਿਣ ਚਾਲ (drift speed) ਨਾਲ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਨਮੂਨੇ ਦੀ ਕਾਪਰ ਦੀ ਤਾਰ ਦੇ ਲਈ ਜਿਸ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੰਘ ਰਹੀ ਹੈ ਇਸ ਵਹਿਣ ਚਾਲ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਲਗਭਗ 1 mm s^{-1} ਪਾਈ ਗਈ। ਫਿਰ ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੇ ਸਵਿੱਚ ਆਨ ਕਰਦਿਆਂ ਹੀ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ? ਅਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ ਕਿ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਕੇਵਲ ਉਦੋਂ ਆਰੰਭ ਹੋਵੇ ਜਦੋਂ ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਬਿਜਲੀ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਇੱਕ ਟਰਮੀਨਲ ਤੋਂ ਆਪ ਚੱਲ ਕੇ ਬਲਬ ਤੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਦੂਜੇ ਟਰਮੀਨਲ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚੇ ਕਿਉਂਕਿ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦਾ ਭੌਤਿਕ ਵਹਿਣ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਧੀਮੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਚੱਲਣ ਦੀ ਠੀਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਜੋ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਚਾਲ ਦੇ ਲਗਭਗ ਬਰਾਬਰ ਚਾਲ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਦਿਲ ਖਿੱਚਵੀਂ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਦੇ ਕਾਰਜ ਖੇਤਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਉੱਚ ਪੱਧਰ ਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹੋ?

12.2 ਬਿਜਲਈ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ (Electric Potential And Potential Difference)

ਉਹ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ? ਆਓ ਪਾਣੀ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਇਸ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ। ਕਿਸੇ ਕਾਪਰ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਆਪਣੇ ਆਪ ਚਾਰਜ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਠੀਕ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿਸੇ ਬਿਲਕੁਲ ਖਿਤਿਜੀ ਟਿਊਬ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਜੇਕਰ ਨਲੀ ਦੇ ਇੱਕ ਸਿਰੇ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਉੱਚੇ ਤਲ ਉੱਤੇ ਰੱਖੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਟੈਂਕ ਨਾਲ ਜੋੜ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਜੋ ਨਲੀ ਦੇ ਦੋ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਕੋਈ ਦਬਾਓ ਅੰਤਰ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਨਲੀ ਦੇ ਮੁਕਤ ਸਿਰੇ ਤੋਂ ਪਾਣੀ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਚੱਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਧਾਤਵੀ ਤਾਰ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਚਾਰਜਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਲਈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਗੁਰੂਤਾ ਬਲ ਦੀ ਕੋਈ ਭੂਮਿਕਾ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਕੇਵਲ ਤਾਂ ਹੀ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਦਬਾਓ ਦਾ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ **ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਇੱਕ ਜਾਂ ਵੱਧ ਬਿਜਲਈ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਬਣੀ ਬੈਟਰੀ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਸੈੱਲ ਅੰਦਰ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਸੈੱਲ ਦੇ ਟਰਮੀਨਲ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ, ਅਜਿਹਾ ਉਸ ਸਮੇਂ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸੈੱਲ ਤੋਂ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨਹੀਂ ਲੈ ਜਾ ਰਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਸੈੱਲ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਸਰਕਟ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਸ ਚਾਲਕ ਦੇ ਚਾਰਜਾਂ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਲਿਆ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਉਤਪੰਨ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਸੈੱਲ ਆਪਣੀ ਸਟੋਰ ਕੀਤੀ ਹੋਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਊਰਜਾ ਖਰਚ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਕੁਝ ਕਰੰਟ ਲੈ ਜਾ ਰਹੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦੇ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ **ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ** ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਉਸ ਕਾਰਜ ਦੁਆਰਾ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜੋ ਇਕਾਈ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਬਿੰਦੂ ਤੱਕ ਲਿਆਉਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$\text{ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ } (V) = \frac{\text{ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਕੰਮ } (W)}{\text{ਚਾਰਜ } (Q)}$$

$$V = W/Q \qquad (12.2)$$

ਬਿਜਲਈ ਅੰਤਰ ਦੀ SI ਇਕਾਈ ਵੋਲਟ (V) ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਨਾਂ ਇਟਲੀ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਐਲੇਜ਼ੇਂਦਰੋ ਵੋਲਟਾ (1745–1827) ਦੇ ਨਾਂ ਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈ ਜਾ ਰਹੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਕੂਲਾਮ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਬਿੰਦੂ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਣ ਵਿੱਚ 1 ਜੂਲ ਕਾਰਜ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ 1 ਵੋਲਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਲਈ, $1 \text{ ਵੋਲਟ} = \frac{1 \text{ ਜੂਲ}}{1 \text{ ਕੂਲਾਮ}}$

$$1V = 1JC^{-1} \qquad (12.3)$$

ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦਾ ਮਾਪ, ਇੱਕ ਯੰਤਰ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ **ਵੋਲਟਮੀਟਰ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਨੂੰ ਸਦਾ ਉਹਨਾਂ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਲਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਾਪਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.2

12 V ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ 2C ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਲੈ ਜਾਣ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਕੰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

ਹੱਲ

ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V (= 12 ਵੋਲਟ) ਦੇ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਚਾਰਜ ਦੀ ਮਾਤਰਾ Q (= 2 ਕੂਲਾਮ) ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਲੈ ਜਾਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਕੰਮ (ਸਮੀਕਰਨ 12.2 ਅਨੁਸਾਰ) ਹੈ :

$$W = VQ$$
$$= 12\text{ V} \times 2\text{ C} = 24\text{ J}$$

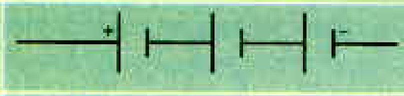
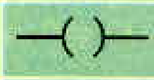
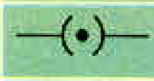
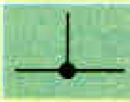
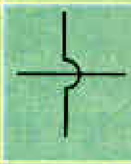
ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਉਸ ਯੁਕਤੀ ਦਾ ਨਾਂ ਲਿਖੋ ਜੋ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ।
2. ਇਹ ਕਹਿਣ ਦਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ਕਿ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ 1V ਹੈ?
3. 6 V ਵੋਲਟ ਬੈਟਰੀ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੇ ਹਰ ਇੱਕ ਕੂਲਾਮ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਕਿੰਨੀ ਊਰਜਾ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?

12.3 ਸਰਕਟ ਚਿੱਤਰ (Circuit Diagram)

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 12.1 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ, ਸੈੱਲ (ਜਾਂ ਇੱਕ ਬੈਟਰੀ), ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ, ਬਿਜਲਈ ਘਟਕ ਅਤੇ ਜੋੜਨ ਵਾਲੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਅਜਿਹਾ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚਣਾ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਰਕਟ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਸਰਲ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਰਨੀ 12.1 ਵਿੱਚ ਆਮ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਕੁੱਝ ਬਿਜਲਈ ਘਟਕਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਵਾਲੇ ਸੰਕੇਤ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 12.1 : ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਆਮ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕੁੱਝ ਘਟਕਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ

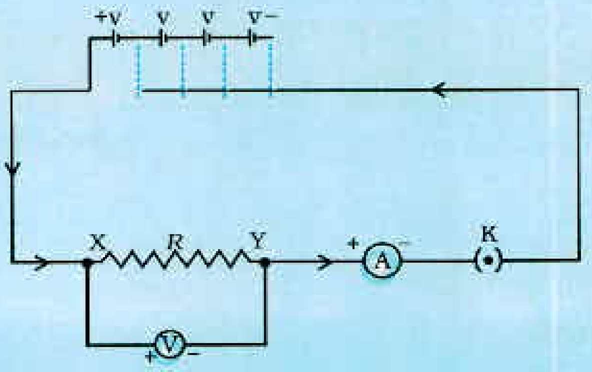
ਕ੍ਰਮ ਸੰਖਿਆ	ਘਟਕ (Components)	ਸੰਕੇਤ
1	ਬਿਜਲਈ ਸੈੱਲ	
2	ਬੈਟਰੀ ਜਾਂ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ	
3	ਖੁੱਲ੍ਹੀ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਜਾਂ ਸਵਿੱਚ	
4	ਬੰਦ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਜਾਂ ਸਵਿੱਚ	
5	ਤਾਰ ਜੋੜ	
6	ਬਿਨਾਂ ਜੋੜ ਤੋਂ ਤਾਰ ਕਰਾਸਿੰਗ	
7	ਬਿਜਲੀ ਬਲਬ	ਜਾਂ
8	ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ	
9	ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਜਾਂ ਰੀਓਸਟੈਟ (Rheastat)	ਜਾਂ
10	ਐਮਮੀਟਰ	
11	ਵੋਲਟਮੀਟਰ	

12.4 ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ (Ohm's Law)

ਕੀ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਅਤੇ ਉਸ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਸੰਬੰਧ ਹੈ? ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 12.1

- ਚਿੱਤਰ 12.3 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇੱਕ ਸਰਕਟ ਤਿਆਰ ਕਰੋ। ਇਸ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 0.5 m ਲੰਬੀ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਦੀ ਤਾਰ XY, ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ 4 ਸੈੱਲ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇੱਕ ਸੈੱਲ 1.5 V ਦਾ ਹੋਵੇ, ਜੋੜੋ। (ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ, ਨਿਕਲ, ਕਰੋਮੀਅਮ, ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਅਤੇ ਆਇਰਨ ਦੀ ਇੱਕ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ ਹੈ)।



ਚਿੱਤਰ 12.2 ਓਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ

- ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਸਰੋਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਸੈੱਲ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰੋ। ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ XY ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਦੇ ਲਈ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਅਤੇ ਤਾਰ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਲਈ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਲਓ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਨੀ ਵਿੱਚ ਭਰੋ।
- ਇਸ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਦੋ ਸੈੱਲ ਜੋੜੋ ਅਤੇ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਦੇ ਮਾਨ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਲਈ ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਲਓ ।
- ਉਪਰੋਕਤ ਚਰਨਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਤਿੰਨ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਫਿਰ ਚਾਰ ਸੈੱਲ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਲਗਾ ਕੇ ਦੁਹਰਾਓ।
- ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਜੋੜੇ ਲਈ ਅਨੁਪਾਤ V/I ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।
- V ਅਤੇ I ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਾਫ ਖਿੱਚੋ ਅਤੇ ਇਸ ਗ੍ਰਾਫ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ।

ਲੜੀ ਨੰ.	ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ	ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I (ਐਮਪੀਅਰ)	ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ V (ਵੋਲਟ)	V/I (ਵੋਲਟ/ਐਮਪੀਅਰ)
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਹਰ ਇੱਕ ਕੇਸ ਵਿੱਚ V/I ਦਾ ਲਗਭਗ ਇੱਕ ਹੀ ਮਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ V-I ਗ੍ਰਾਫ ਚਿੱਤਰ 12.3 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਲੰਘਣ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ V/I ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅਨੁਪਾਤ ਹੈ।

1827 ਵਿੱਚ ਜਰਮਨ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਜਾਰਜ ਸਾਈਮਨ ਓਹਮ ਨੇ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਵਿੱਚ ਪਰਸਪਰ ਸੰਬੰਧ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਇਆ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਇਹ ਕਿਹਾ :

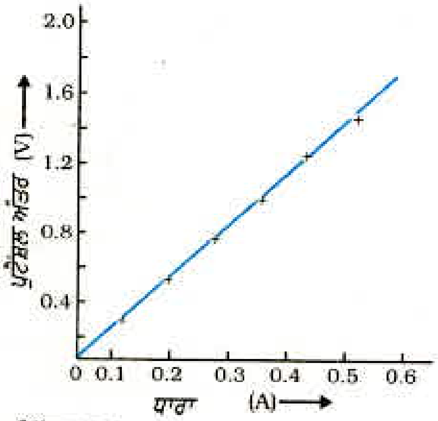
ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਉਸ ਤਾਰ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਦੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਤਾਰ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਸਮਾਨ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ **ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ : -

$$V \propto I \qquad (12.4)$$

ਜਾਂ V/I = ਸਥਿਰ ਅੰਕ

$= R$

ਜਾਂ
$$V = IR \qquad (12.5)$$



ਚਿੱਤਰ 12.3

ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਦੇ ਲਈ V-I ਗ੍ਰਾਫ। ਸਰਲ ਰੇਖੀ ਗ੍ਰਾਫ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਧਦੀ ਹੈ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਰੇਖੀਕਤ ਵਧਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹੀ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਹੈ।

ਸਮੀਕਰਨ (12.5) ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੀ ਹੋਈ ਧਾਤ ਲਈ, ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ, R ਇੱਕ ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਤਾਰ ਦਾ **ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦਾ ਇਹ ਗੁਣ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਚਾਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ SI ਇਕਾਈ **ਓਹਮ** ਹੈ, ਇਸ ਨੂੰ ਗ੍ਰੀਕ ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਅੱਖਰ Ω ਨਾਲ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਓਹਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ :

$$R = V/I \qquad (12.6)$$

ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ 1 V ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ 1 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਦ ਉਸ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R, 1 Ω ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$1 \text{ ਓਹਮ} = \frac{1 \text{ ਵੋਲਟ}}{1 \text{ ਐਮਪੀਅਰ}}$$

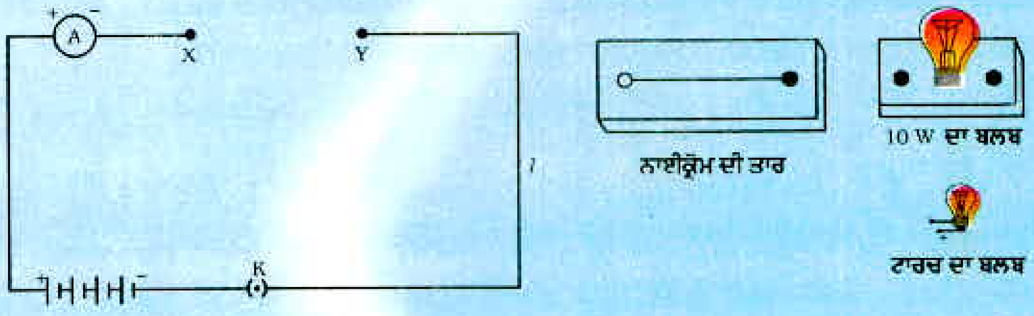
ਸਮੀਕਰਨ (12.5) ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਸੰਬੰਧ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$I = V/R \qquad (12.7)$$

ਸਮੀਕਰਨ (12.7) ਤੋਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਉਸ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਉਲਟ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੁੱਗਣਾ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅੱਧੀ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕੇਸਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਘਟਾਉਣਾ ਜਾਂ ਵਧਾਉਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਰੋਤ ਦੀ ਵੋਲਟਤਾ ਵਿੱਚ ਬਿਨਾਂ ਕੋਈ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤੇ ਸਰਕਟ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰ ਨੂੰ **ਬਦਲਣ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਸਰਕਟ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਲਈ ਇੱਕ ਯੁਕਤੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨੂੰ (Rheostat) ਰੀਓਸਟੇਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਹੋਈ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

ਕਿਰਿਆ 12.2

- ਇੱਕ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ, ਇੱਕ ਟਾਰਚ ਬਲਬ, ਇੱਕ 10 W ਦਾ ਬਲਬ ਅਤੇ ਇੱਕ ਐਮਮੀਟਰ (0 – 5 A ਰੇਂਜ), ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਨਿਰੋਧਿਕ ਜੋੜਨੀ ਤਾਰਾਂ ਲਓ।
- ਚਾਰ ਖੁਸ਼ਕ ਸੈੱਲਾਂ (ਹਰ ਇੱਕ 1.5 V ਦਾ) ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਐਮਮੀਟਰ ਨਾਲ ਜੋੜ ਕੇ ਚਿੱਤਰ 12.4 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿੱਥ XY ਛੱਡ ਕੇ ਇੱਕ ਸਰਕਟ ਬਣਾਓ।



ਚਿੱਤਰ 12.4

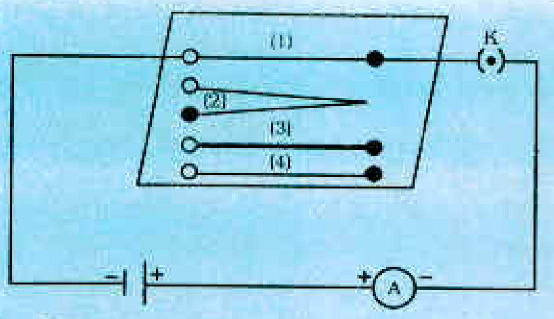
- ਵਿੱਥ XY ਵਿੱਚ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਨੂੰ ਜੋੜ ਕਰ ਸਰਕਟ ਪੂਰਾ ਕਰੋ। ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ। ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਲਓ ਅਤੇ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਪਲੱਗ ਤੋਂ ਕੁੰਜੀ ਬਾਹਰ ਕੱਢੋ। (ਧਿਆਨ ਦਿਓ : ਸਰਕਟ ਦੀ ਧਾਰਾ ਮਾਪਣ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਸਦਾ ਹੀ ਪਲੱਗ ਤੋਂ ਕੁੰਜੀ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਲਓ)।
- ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਦੀ ਤਾਰ ਦੇ ਸਥਾਨ ਵਿੱਥ XY ਵਿੱਚ ਟਾਰਚ ਬਲਬ ਨੂੰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ ਅਤੇ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਲੈ ਕੇ ਬਲਬ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਮਾਪੋ।
- ਕੀ ਵਿੱਥ XY ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜ ਨਾਲ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀਆਂ ਪੜ੍ਹਤਾਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਨ? ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕੀ ਸੰਕੇਤ ਦਿੰਦੇ ਹਨ?
- ਤੁਸੀਂ ਵਿੱਥ XY ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਜੋੜ ਕੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾ ਸਕਦੇ ਹੋ, ਹਰ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਇਸ ਪ੍ਰੇਖਣ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰੋ।

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਅਵਲੋਕਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਵਸਤੂਆਂ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਹੈ। ਇਹ ਭਿੰਨ ਕਿਉਂ ਹੈ? ਕੁੱਝ ਵਸਤੂਆਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਲਈ ਸਰਲ ਪੱਥ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਜਿਆਂ ਇਸ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਕਿਸੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ, ਚਾਲਕ ਦੇ ਅੰਦਰ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਗਤੀ ਕਰਨ ਲਈ ਪੂਰਨ ਅਜ਼ਾਦ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਆਕਰਸ਼ਣ ਦੁਆਰਾ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨਿਰਭਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਉਸ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕਾਰਨ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਹੀ ਸਾਈਜ਼ ਦੇ ਚਾਲਕਾਂ ਵਿੱਚ ਉਹ ਚਾਲਕ ਜਿਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਵਧੇਰੇ ਚੰਗਾ ਚਾਲਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਚਾਲਕ ਜਿਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (Resister) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਉੱਚ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਲਗਾਉਂਦਾ ਹੈ ਉਹ ਮੰਦਾ ਚਾਲਕ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਮਾਨ ਸਾਈਜ਼ ਦਾ ਕੋਈ ਬਿਜਲੀ ਰੋਧਕ ਇਸ ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਲਗਾਉਂਦਾ ਹੈ।

12.5 ਉਹ ਕਾਰਕ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ : Factors on which the resistance of a conductor depends

ਕਿਰਿਆ 12.3

- ਇੱਕ ਸੈੱਲ, ਇੱਕ ਐਮਮੀਟਰ, l ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਇੱਕ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ [ਜਿਵੇਂ (1) ਅੰਕਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ] ਅਤੇ ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਚਿੱਤਰ 12.5 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਜੋੜ ਕੇ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਪੂਰਾ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 12.5 ਉਹਨਾਂ ਕਾਰਕਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਤਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ

- ਹੁਣ ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ। ਐਮਮੀਟਰ ਤੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਇਸ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਨੂੰ ਦੂਜੀ ਤਾਰ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤਿ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰੋ ਜਿਸ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਬਰਾਬਰ ਪ੍ਰੰਤੂ ਲੰਬਾਈ ਦੁੱਗਣੀ ਹੋਵੇ ਅਰਥਾਤ $2l$ ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਤਾਰ ਲਓ ਜਿਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 12.5 ਵਿੱਚ (2) ਨਾਲ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।
- ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਹੁਣ ਇਸ ਤਾਰ ਨੂੰ ਬਰਾਬਰ ਲੰਬਾਈ l ਦੇ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਦੀ ਮੋਟੀ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ [(3) ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈ] ਨਾਲ ਪ੍ਰਤਿ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰੋ। ਮੋਟੀ ਤਾਰ ਦੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੀ ਕਾਟ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਫਿਰ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਹੁਣ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਤਾਰ ਦੀ ਥਾਂ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ [ਚਿੱਤਰ 12.5 ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਚਿੰਨ੍ਹ (4) ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ] ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਇਹ ਤਾਰ ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ ਦੀ ਤਾਰ ਜਿਸ ਉੱਤੇ (1) ਚਿੰਨ੍ਹ ਹੈ, ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਲੰਬੀ ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੇ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ ਦੀ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਸਾਰੇ ਕੇਸਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਮਾਨ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਕੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਚਾਲਕ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ?
- ਕੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਦੇ ਦੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੇ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ?

ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਤਾਰ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੁੱਗਣੀ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਦਾ ਮਾਨ ਅੱਧਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਮੋਟੀ ਤਾਰ ਜੋੜਨ ਤੇ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਵਿੱਚ ਉਦੋਂ ਵੀ ਅੰਤਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਪ੍ਰੰਤੂ ਸਮਾਨ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲਾਂ ਦੇ ਤਾਰ ਨੂੰ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ। ਓਹਮ ਦੇ ਨਿਯਮ [ਸਮੀਕਰਨ (12.5) – (12.7)] ਨੂੰ ਵਰਤ ਕੇ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ (i) ਚਾਲਕ ਦੀ ਲੰਬਾਈ (ii) ਉਸ ਦੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ ਅਤੇ (iii) ਉਸਦੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਵਾਸਤਵਿਕ ਮਾਪ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੇ ਇੱਕ ਸਾਰ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਉਸ ਦੀ ਲੰਬਾਈ (l) ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੀ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ (A) ਦਾ ਉਲਟ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਅਰਥਾਤ $R \propto l$ (12.8)

ਅਤੇ $R \propto 1/A$ (12.9)

ਸਮੀਕਰਨ (12.8) ਅਤੇ (12.9) ਨੂੰ ਜੋੜ ਕੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$(\text{ਰੋ})\ R \propto \frac{l}{A} \quad \text{ਅਥਵਾ} \quad R = \rho \frac{l}{A} \qquad (12.10)$$

ਇੱਥੇ ρ (ਰੋ) ਇੱਕ ਅਨੁਪਾਤੀ ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਚਾਲਕ ਦੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਦੀ SI ਇਕਾਈ Ω m ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣ ਹੈ। ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤੂਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਰੇਂਜ 10^{-8} Ωm ਤੋਂ 10^{-6} Ωm ਹੈ। ਇਹ ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਚੰਗੀਆਂ ਚਾਲਕ ਹਨ। ਰਬੜ ਅਤੇ ਕੱਚ ਜਿਹੇ ਬਿਜਲਈ ਰੋਧੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਦੀ ਰੇਂਜ 10^{12} ਤੋਂ 10^{17} Ω m ਰੇਂਜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 12.2 ਵਿੱਚ, ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਆਮ ਕਰਕੇ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਉਸ ਦੀਆਂ ਘਟਕ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤਾਂ ਦਾ ਉੱਚ ਤਾਮਪਾਨ ਉੱਤੇ ਛੇਤੀ ਆਕਸੀਕਰਨ (ਜਲਣ) ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਹੀ ਹੀ ਕਾਰਨ ਹਨ ਕਿ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ, ਟੋਸਟਰ ਆਦਿ ਸਾਧਾਰਨ ਬਿਜਲਈ ਤਾਪਕ ਯੰਤਰਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਬੱਲਬਾਂ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਤਾਂ ਇੱਕਮਾਤਰ ਟੰਗਸਟਨ ਦਾ ਹੀ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕਾਪਰ ਅਤੇ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲੀ ਸੰਚਾਰਨ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

	ਪਦਾਰਥ	ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ (Ω m)
ਚਾਲਕ	ਸਿਲਵਰ	1.60 ×× 10^{-8}
	ਕਾਪਰ	1.62 ×× 10^{-8}
	ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ	2.63 × × 10^{-8}
	ਟੰਗਸਟਨ	5.20 × × 10^{-8}
	ਨਿੱਕਲ	6.84 × × 10^{-8}
	ਆਇਰਨ	10.0 × × 10^{-8}
	ਕਰੋਮੀਅਮ	12.9 ×× 10^{-8}
	ਮਰਕਰੀ	94.0 ×× 10^{-8}
	ਮੈਂਗਨੀਜ਼	1.84 ×× 10^{-6}
ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤਾਂ	ਕੌਂਸਟਨਟੈਨ Constantan (Cu ਅਤੇ Ni ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ)	49 ×× 10^{-6}
	ਮੈਂਗਨਿਨ Manganin (Cu, Mn ਅਤੇ Ni ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ)	
	ਨਾਈਕ੍ਰੋਮ Nichrome (Ni, Cr, Mn ਅਤੇ Fe ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ)	100 ×× 10^{-6}
ਬਿਜਲੀ ਰੋਧਕ	ਕੱਚ	$10^{10} - 10^{14}$
	ਕਠੋਰ ਰਬੜ	
	ਐਬੋਨਾਈਟ	$10^{15} - 10^{17}$
	ਡਾਇਮੰਡ	$10^{12} - 10^{13}$
	ਕਾਗਜ਼ (ਸੁੱਕਾ)	10^{12}

• *ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਮੁੱਲਾਂ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਮੁੱਲਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਤੁਸੀਂ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ।*

ਸਾਰਨੀ 12.2 20 °C ਉੱਤੇ ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ

ਉਦਾਹਰਨ 12.3

(a) ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਬਲਬ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ (ਤੰਤੂ) ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧ 1200 Ω ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਬਲਬ 220V ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲਾਵੇਗਾ?

(b) ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਹੀਟਰ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ 100 Ω ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਬਿਜਲੀ ਹੀਟਰ 220V ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲਵੇਗਾ।

ਹੱਲ

(a) ਸਾਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, $V = 220\text{V}$; $R = 1200\,\Omega$

ਸਮੀਕਰਨ (12.6) ਤੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I = 220\text{ V}/1200\,\Omega$

$= 0.18\text{ A}$

(b) ਸਾਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ $V = 220\text{ V}$; $R = 100\,\Omega$

ਸਮੀਕਰਨ (12.6) ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ, $I = 220\text{ V}/100\,\Omega$

$= 2.2\text{ A}$

220 V ਦੇ ਸਮਾਨ ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਬਲਬ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਹੀਟਰ ਦੁਆਰਾ ਲਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਕਰੰਟ ਦੇ ਅੰਤਰ ਤੇ ਧਿਆਨ ਦਿਓ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.4

ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ, ਬਿਜਲੀ ਸਰੋਤ ਤੋਂ 4 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਦੇ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ 60 V ਹੈ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ ਕਿੰਨੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲਵੇਗਾ ਜਦੋਂ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਨੂੰ 120 V ਤੱਕ ਵਧਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ?

ਹੱਲ

ਸਾਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਹੋਇਆ ਹੈ, ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ $V = 60\text{ V}$, ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I = 4\text{ A}$

ਓਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ, $R = \frac{V}{I} = \frac{60\text{ V}}{4\text{ A}} = 15\,\Omega$

ਜਦੋਂ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਵਧਾ ਕੇ 120 V ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ :

ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I = \frac{V}{R} = \frac{120\text{ V}}{15\,\Omega} = 8\text{ A}$

ਅਰਥਾਤ, ਤਦ ਬਿਜਲੀ ਹੀਟਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮੁੱਲ 8 A ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.5

ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੇ 1 m ਲੰਬੀ ਤਾਰ ਦਾ 20°C ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ 26 Ω ਹੈ। ਜੇਕਰ ਤਾਰ ਦਾ ਵਿਆਸ 0.3 mm ਹੈ, ਤਾਂ ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਧਾਤ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਕੀ ਹੈ? ਸਾਰਨੀ 12.2 ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਤਾਰ ਦੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਸਾਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਤਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ, $R = 26\,\Omega$,

ਤਾਰ ਦਾ ਵਿਆਸ $d = 0.3\text{ mm} = 3 \times 10^{-4}\text{ m}$, $l = 1\text{ m}$

ਸਮੀਕਰਨ (12.10) ਤੋਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ,

$$\rho = (RA/l) = (R\pi d^2/4l)$$

ਕੀਮਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$\rho = 1.84 \times 10^{-6}\,\Omega\,m$,

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਿੱਤੀ ਤਾਰ ਦੀ ਧਾਤ ਦੀ 20°C ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਤਾ $1.84 \times 10^{-6}\,\Omega\,m$ ਹੈ। ਸਾਰਨੀ 12.2 ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ ਦਾ ਮਾਨ ਇਹੋ ਹੀ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.6

4Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਕਿਸੇ ਤਾਰ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਦੁੱਗਣੀ ਕਰ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ। ਤਾਰ ਦੇ ਨਵੇਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਸਾਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ,

ਜਦੋਂ ਤਾਰ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਦੁੱਗਣੀ ਕਰ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਅੱਧੀ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਤਾਰ ਦੀ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੀ ਕਾਟ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ ਦੁੱਗਣਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭਾਵ ਇੱਕ ਤਾਰ ਦੀ ਲੰਬਾਈ L ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੀ ਕਾਟ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ A ਹੈ ਹੁਣ ਲੰਬਾਈ L ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਤਰ ਦੀ ਕਾਟ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ $2A$ ਵਾਲੀ ਬਣ ਗਈ ਹੈ। ਸਮੀਕਰਨ 12.10 ਤੋਂ

$$R_1 = \rho \frac{l}{A}$$

$$= 4\,\Omega$$

ਇੱਥੇ R_2 ਤਾਰ ਦਾ ਨਵਾਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਹੈ।

$$R_2 = \rho \frac{l/2}{2A}$$

$$= \frac{1}{4}.\rho \frac{l}{A}$$

$$= \frac{1}{4} R_1$$

$$= \frac{1}{4} \times 4\Omega$$

$$= 1\Omega$$

ਤਾਰ ਦਾ ਨਵਾਂ ਪ੍ਰਤਰੋਧ = $1\,\Omega$ ਹੈ।

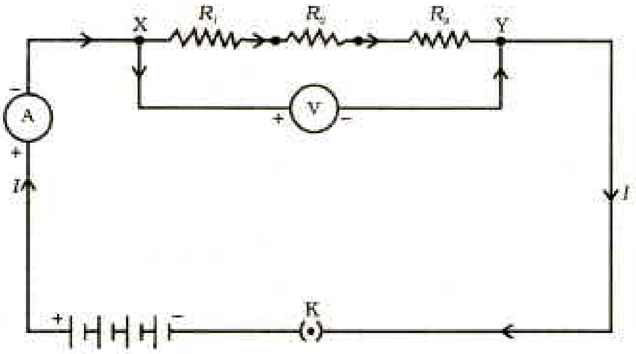
ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕਿਹੜੇ ਕਾਰਕਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ?
2. ਸਮਾਨ ਪਦਾਰਥ ਦੀਆਂ ਦੋ ਤਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਮੋਟੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹਨਾ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਵੇਗੀ ਜਦੋਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨ ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਕਿਉਂ?
3. ਮੰਨ ਲਓ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਘਟਕ ਦੇ ਦੋ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਉਸ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਘਟਾ ਕੇ ਅੱਧਾ ਕਰ ਦੇਣ ਤੇ ਵੀ ਉਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਨਿਸਚਿਤ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਤਾਂ ਉਸ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੋਵੇਗਾ?
4. ਬਿਜਲਈ ਟੋਸਟਰਾਂ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈਸਾਂ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਸ਼ੁੱਧ ਧਾਤ ਦੇ ਨਾ ਬਣਾ ਕੇ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ ਦੇ ਕਿਉਂ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ?
5. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਸਾਰਨੀ 12.2 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਅੰਕੜਿਆਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਦਿਓ :
   (a) ਆਇਰਨ (Fe) ਅਤੇ ਮਰਕਰੀ (Hg) ਵਿੱਚ ਕਿਹੜਾ ਚੰਗਾ ਚਾਲਕ ਹੈ?
   (b) ਕਿਹੜਾ ਪਦਾਰਥ ਸਭ ਤੋਂ ਵਧੀਆ ਚਾਲਕ ਹੈ?

12.6 ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ (Resistance of System of Resistors)

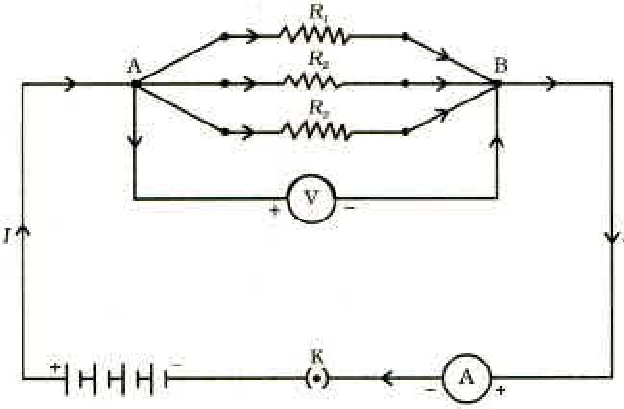
ਪਿਛਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਸਰਲ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟਾਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਸਿੱਖਿਆ ਸੀ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮਾਨ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਉਸ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਵੱਖ ਵੱਖ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਉਪਕਰਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਸੰਯੋਗ ਵਰਤਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਲਈ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਗ ਉੱਤੇ ਓਹਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੋੜਨ ਦੀਆਂ ਦੋ ਵਿਧੀਆਂ ਹਨ। ਚਿੱਤਰ 12.6 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ R_1, R_2 ਅਤੇ R_3 ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਿਰੇ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਸਿਰੇ ਮਿਲਾ ਕੇ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੋੜਨ ਨੂੰ **ਲੜੀ ਬੱਧ** ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 12.6 ਲੜੀਬੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (Resistors in series)

ਚਿੱਤਰ 12.7 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸੰਯੋਗ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਇਕੱਠੇ A ਅਤੇ B ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਜੋੜੇ ਗਏ ਹਨ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਸੰਯੋਗ ਨੂੰ **ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਬੱਧ** ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 12.7 ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਬੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (Resistors in series)

12.6.1 ਲੜੀਬੱਧ ਸੰਯੋਜਿਤ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (Resistors in Series)

ਜਦ ਕਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਤੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਆਓ ਇਸ ਨੂੰ ਨਿਮਨਲਿਖਤ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਸਮਝਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

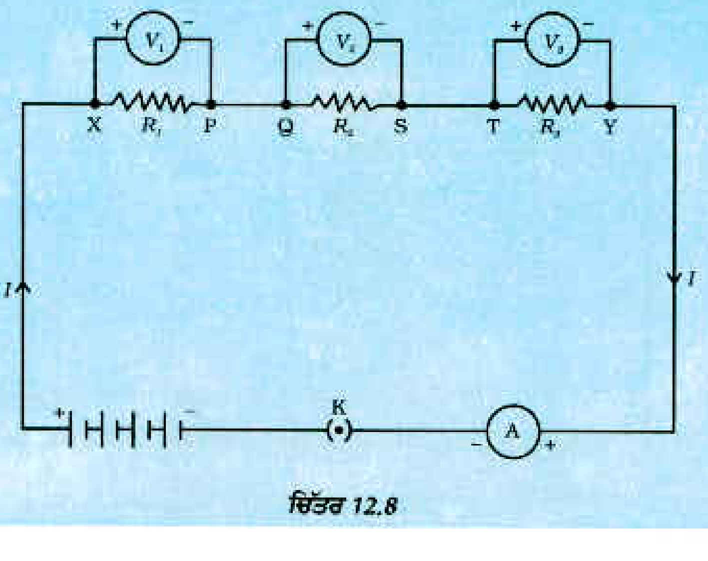
ਕਿਰਿਆ 12.4

- ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਮਾਨ ਵਾਲੇ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ। ਚਿੱਤਰ 12.6 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰੋ। ਤੁਸੀਂ $1\,\Omega$, $2\,\Omega$, $3\,\Omega$ ਆਦਿ ਮਾਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਲਈ 6 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆ ਸਕਦੇ ਹੋ।
- ਕੁੰਜੀ ਨੂੰ ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਦੋ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕਿਤੇ ਵੀ ਬਦਲੋ। ਹਰ ਵਾਰ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਐਮਮੀਟਰ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਮੁੱਲ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਵੇਖਦੇ ਹੋ?

ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਐਮਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮੁੱਲ ਸਮਾਨ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜਨ ਨਾਲ ਸਰਕਟ ਦੇ ਹਰ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਭਾਵ ਹਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 12.5

- ਕਿਰਿਆ 12.4 ਵਿੱਚ, ਚਿੱਤਰ 12.6 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਤਿੰਨ ਲੜੀਬੱਧ ਜੋੜੇ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਿਰੇ X ਅਤੇ Y ਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਲਗਾਓ।



ਚਿੱਤਰ 12.8

- ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪਲੱਗ ਅੰਦਰ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਦੀ ਪੜ੍ਹਤ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਇਸ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਲੜੀਬੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਗਿਆਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਹ V ਹੈ। ਹੁਣ ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਮਾਨਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।
- ਪਲੱਗ ਤੋਂ ਕੁੰਜੀ ਕੱਢ ਲਓ ਅਤੇ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਨੂੰ ਵੀ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚੋਂ ਹਟਾ ਦਿਓ। ਹੁਣ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 12.8 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਪਹਿਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ X ਅਤੇ P ਦੇ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ।
- ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਪਹਿਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਾਪੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਹ V_1 ਹੈ।
- ਇਸੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੂਜੇ ਦੋ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਾਪੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਕ੍ਰਮ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹ ਮਾਨ V_2 ਅਤੇ V_3 ਹੈ।
- V, V_1, V_2 ਅਤੇ V_3 ਦੇ ਵਿੱਚ ਸੰਬੰਧ ਪਤਾ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਦੂਜੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰਾਂ V_1, V_2 ਅਤੇ V_3 ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਲੜੀਬੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਇਕੱਲੇ-ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ, ਭਾਵ

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (12.11)$$

ਮੰਨ ਲਓ ਚਿੱਤਰ 12.8 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਹੈ। ਹੁਣ ਹਰ ਇਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵੀ I ਹੈ। ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨੋਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਤੁਲ ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਜਿਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R ਹੈ, ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨਾ ਸੰਭਵ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੋੜ ਕੇ ਇਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਅਤੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਧਾਰਾ I ਹੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਸਰਕਟ ਉੱਤੇ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਵਰਤ ਕੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$V = IR \quad (12.12)$$

ਤਿੰਨਾਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਉੱਤੇ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$V_1 = IR_1 \quad [12.13(a)]$$

$$V_2 = IR_2 \quad [12.13(b)]$$

ਅਤੇ $$V_3 = IR_3 \quad [12.13(c)]$$

ਸਮੀਕਰਨ (12.11) ਤੋਂ

$$IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

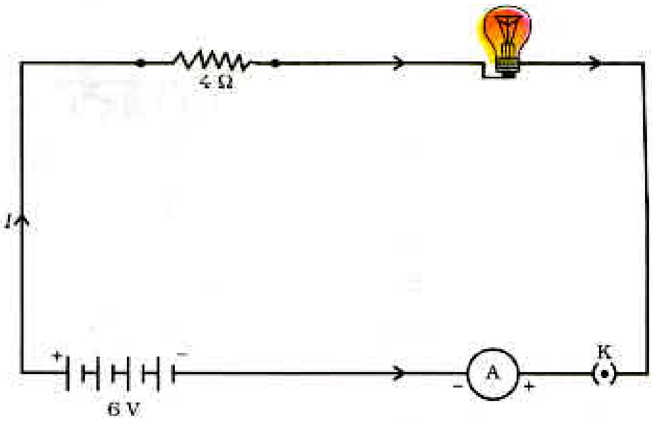
ਅਰਥਾਤ

$$R_s = R_1 + IR_2 + IR_3 \qquad = R_1 + R_2 + R_3 \quad (12.14)$$

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜਦੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਲੜੀ ਬੱਧ ਜੋੜੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R_1, R_2, R_3 ਆਦਿ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸਾਰਿਆਂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕਿਸੇ ਵੀ ਇਕੱਲੇ-ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.7

ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਜਿਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ 20Ω ਹੈ, ਅਤੇ ਇੱਕ 4 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦਾ ਚਾਲਕ 6 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਚਿੱਤਰ 12.9 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। (a) ਸਰਕਟ ਦਾ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ, (b) ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅਤੇ (c) ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਅਤੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 12.9 6V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਤੋਂ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਅਤੇ 4Ω ਦਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ

ਹੱਲ

ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ $R_1 = 20\ \Omega$

ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ $R_2 = 4\ \Omega$

(a) ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ :

$R = R_1 + R_2$

$R_s = 20\ \Omega + 4\ \Omega = 24\ \Omega$

ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ,

$V = 6\ V$

(b) ਹੁਣ, ਓਹਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ,

$I = V/R_s$

$= 6\ V/24\ \Omega$

$= 0.25\ A$

(c) ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਅਤੇ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਵੱਖ ਵੱਖ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$V_1 = 20\ \Omega \times 0.25\ A$

$= 5\ V;$

ਅਤੇ, ਚਾਲਕ ਦੇ ਸਿਰਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$V_2 = 4\ \Omega \times 0.25\ A = 1\ V$

ਹੁਣ ਮੰਨ ਲਓ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਅਤੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਲੜੀ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਥਾਂ ਕਿਸੇ ਇਕੱਲੇ ਅਤੇ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਇੰਨਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਨੂੰ 6 V ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਦੋ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ

ਕਰਨ ਉੱਤੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ 0.25 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਵੇ। ਤਦ ਇਸ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R ਹੋਵੇਗਾ।

$$R = V/I$$
$$= 6\,V / 0.25\,A$$
$$= 24\,\Omega$$

ਇਹ ਲੜੀ ਸਰਕਟ ਦਾ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਹੈ, ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

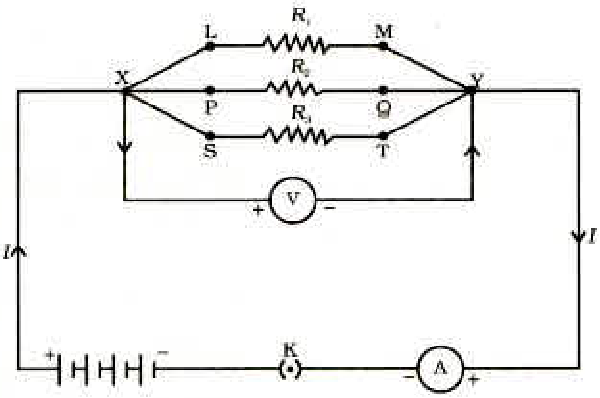
1. ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚੋ ਜਿਸ ਵਿੱਚ 2-2 V ਦੇ ਤਿੰਨ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ 5 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ, ਇੱਕ 8 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ, ਇੱਕ 12 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਸਾਰੇ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੋਣ।
2. ਪ੍ਰਸ਼ਨ 1 ਦਾ ਸਰਕਟ ਦੁਬਾਰਾ ਖਿੱਚੋ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਮਾਪਣ ਲਈ ਐਮ ਮੀਟਰ ਅਤੇ 12 Ω ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਾਪਣ ਲਈ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਲਗਾਓ। ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਦੇ ਕੀ ਮਾਨ ਹੋਣਗੇ?

12.6.2 ਸਮਾਨਾਂਤਰਬੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (Resistors in Parallel)

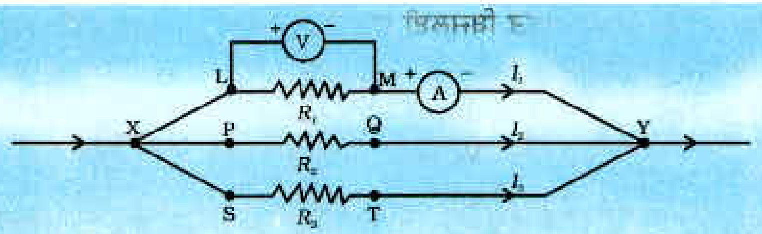
ਆਓ ਹੁਣ ਚਿੱਤਰ 12.7 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ, ਜੋੜੇ ਗਏ (ਜਾਂ ਬੈਟਰੀ) ਤੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਬੱਧ ਜੋੜੇ ਗਏ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 12.6

- ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕ੍ਰਮਵਾਰ : R_1, R_2 ਅਤੇ R_3 ਹਨ. ਦਾ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸੰਯੋਗ XY ਬਣਾਓ। ਚਿੱਤਰ 12.10 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਸੰਯੋਗ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਐਮਮੀਟਰ ਨਾਲ ਜੋੜੋ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਗ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਵੀ ਜੋੜ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰੋ।
- ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ ਅਤੇ ਐਮਮੀਟਰ ਦੀ ਰੀਡਿੰਗ ਦਾ ਮਾਨ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮਾਨ I ਹੈ। ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਦੀ ਰੀਡਿੰਗ ਦਾ ਮਾਨ ਵੀ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਇਸ ਨਾਲ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ V ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਵੀ V ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਜਾਂਚ ਹਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਜੋੜ ਕੇ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 12.11 ਵੇਖੋ।।



ਚਿੱਤਰ 12.10



ਚਿੱਤਰ 12.11

- ਕੁੰਜੀ ਤੋਂ ਪਲੱਗ ਬਾਹਰ ਕੱਢੋ। ਸਰਕਟ ਤੋਂ ਐਮਮੀਟਰ ਅਤੇ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਕੱਢ ਲਓ। ਚਿੱਤਰ 12.11 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਐਮਮੀਟਰ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R_1 ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰੋ। ਐਮਮੀਟਰ ਦਾ ਮਾਨ I_1 ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ R_2 ਅਤੇ R_3 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਧਾਰਾ ਵੀ ਮਾਪੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਮਾਨ ਕ੍ਰਮਵਾਰ: I_2 ਅਤੇ I_3 ਹੈ। I, I_1, I_2 ਅਤੇ I_3 ਵਿੱਚ ਕੀ ਸੰਬੰਧ ਹੈ?

ਇਹ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I, ਸੰਯੋਗ ਦੀ ਹਰ ਇੱਕ ਸ਼ਾਖਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਧਾਰਾਵਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ।

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (12.15)$$

ਮੰਨ ਲਓ, ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸੰਯੋਗ ਦਾ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R_p ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸੰਯੋਗ ਉੱਤੇ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$I = V/R_p \quad (12.16)$$

ਹਰ, ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਉੱਤੇ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$I_1 = V/R_1; \quad I_2 = V/R_2; \text{ और } I_3 = V/R_3 \quad (12.17)$$

ਸਮੀਕਰਨ (12.15) ਅਤੇ (12.17) ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ :

$$V/R_p = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

ਜਾਂ

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 \quad (12.18)$$

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਾਂ ਦੇ ਸਮੂਹ ਦੇ ਤੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦਾ ਉਲਟ ਇਕੱਲੇ-ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਾਂ ਦੇ ਉਲਟ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.8

ਚਿੱਤਰ 12.10 ਦੇ ਸਰਕਟ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਮੰਨ ਲਓ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ R_1, R_2 ਅਤੇ R_3 ਦੇ ਮਾਨ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 5 Ω, 10 Ω, 30 Ω ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ 12 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

(a) ਹਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ
(b) ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ (c) ਸਰਕਟ ਦੇ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

$R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 10\ \Omega$, ਅਤੇ $R_3 = 30\ \Omega$
ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ, $V = 12$ V
ਇਕੱਲੇ-ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਉੱਤੇ ਵੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਇੰਨਾ ਹੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ

ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਗਣਨਾ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਓਹਮ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ :

R_1 ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ, $I_1 = V/R_1$

$I_1 = 12\,V/5\,\Omega = 2.4\,A$

R_2 ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I_2 = V/R_2$

$I_2 = 12\,V/10\,\Omega = 1.2\,A$

R_3 ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I_3 = V/R_3$

$I_3 = 12\,V/30\,\Omega = 0.4\,A$

ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕੁੱਲ ਧਾਰਾ

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$
$$= (2.4 + 1.2 + 0.4)\,A$$
$$= 4\,A$$

ਸਮੀਕਰਨ (12.18) ਤੋਂ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R_p, ਦਾ ਮੁੱਲ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{1}{3}$$

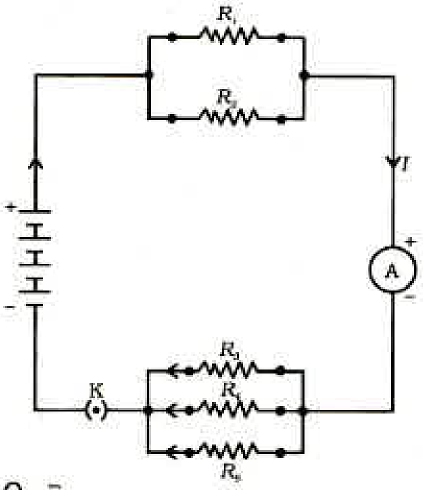
ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ $R_p = 3\,\Omega$

ਉਦਾਹਰਨ 12.9

ਚਿੱਤਰ 12.12, ਵਿੱਚ $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 40\,\Omega$, $R_3 = 30\,\Omega$, $R_4 = 20\,\Omega$

$R_5 = 60\,\Omega$, ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨੂੰ 12 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ।

(a) ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਅਤੇ (b) ਸਰਕਟ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੀ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 12.12

ਲੜੀ ਅਤੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ

ਹੱਲ

ਮੰਨ ਲਓ ਇਹਨਾਂ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਜੋੜੇ ਗਏ ਦੋ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ R_1 ਅਤੇ R_2 ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ R' ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਸੀਂ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਜੋੜੇ ਗਏ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ R_3, R_4 ਅਤੇ R_5 ਨੂੰ ਇੱਕ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ R'' ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਤਦ ਸਮੀਕਰਨ (12 .18) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ:

$1/R' = 1/10 + 1/40 = 5/40; =1/8$ ਅਰਥਾਤ $R' = 8\,\Omega$

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ $1/R'' = 1/30 + 1/20 + 1/60 = 6/60; =1/10;$

ਜਾਂ $R'' = 10\,\Omega$

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ, , $R = R' + R'' = 18\,\Omega$

ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਮਾਨ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰਨ ਲਈ ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$I = V/R = 12\ V/18\ \Omega = 0.67\ A$

ਅਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਲੜੀਬੱਧ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਆਰੰਭ ਤੋਂ ਅੰਤ ਤੱਕ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਰੂਪ ਤੋਂ ਇਹ ਉਪਯੁਕਤ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੀਏ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਠੀਕ ਪ੍ਰਕਾਰ ਤੋਂ ਕੰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਬਹੁਤ ਭਿੰਨ ਮਾਨਾਂ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾਵਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਉਦਾਹਰਨ 12.3 ਵੇਖੋ)। ਲੜੀਬੱਧ ਸਰਕਟ ਦੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਹਾਨੀ ਇਹ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਸਰਕਟ ਦਾ ਇੱਕ ਅੰਗ ਕੰਮ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਰਕਟ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਰਕਟ ਦਾ ਹੋਰ ਕੋਈ ਅੰਗ ਕਾਰਜ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦਾ। ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਤਿਉਹਾਰਾਂ, ਵਿਆਹਾਂ ਆਦਿ ਸਮੇਂ ਭਵਨਾਂ ਦੀ ਸਜਾਵਟ ਵਿੱਚ ਬਲਬਾਂ ਦੀਆਂ ਸਜਾਵਟੀ ਲੜੀਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਵੇਖਿਆ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਮਿਸਤਰੀ ਨੂੰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਖਰਾਬੀ ਵਾਲੇ ਸਥਾਨਾਂ ਨੂੰ ਲੱਭਣ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਸਮਾਂ ਖਰਚ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਉਹ ਫਿਊਜ਼ ਹੋਏ ਬਲਬਾਂ ਨੂੰ ਭਾਲਣ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਬਲਬਾਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਖਰਾਬ ਬਲਬਾਂ ਨੂੰ ਬਦਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਾਖਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਸਮੀਕਰਨ (12.18) ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਘਟਦਾ ਹੈ ਇਹ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਤੋਂ ਤਦ ਵਧੇਰੇ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਯੰਤਰਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉਚਿੱਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਭਿੰਨ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਜਦੋਂ (a) $1\ \Omega$ ਅਤੇ $10^6\ \Omega$ (b) $1\ \Omega$, $10^3\ \Omega$ ਅਤੇ $10^6\ \Omega$ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਤੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਨਿਰਣਾ ਕਰੋਗੇ?
2. $100\ \Omega$ ਦਾ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ, $50\ \Omega$ ਦਾ ਇੱਕ ਟੋਸਟਰ, $500\ \Omega$ ਦਾ ਇੱਕ ਪਾਣੀ ਫਿਲਟਰ 220 V ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਨਾਲ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਗਏ ਹਨ। ਉਸ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਕੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਜੇਕਰ ਸਮਾਨ ਸਰੋਤ ਦੇ ਨਾਲ ਜੋੜ ਦੇਈਏ ਉਹ ਉੱਨੀ ਹੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈਂਦੀ ਹੈ ਜਿੰਨੀ ਤਿੰਨੋਂ ਯੰਤਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੀ ਗਿਆਤ ਕਰੋ ਕਿ ਇਸ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?
3. ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜਨ ਦੀ ਥਾਂ, ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜਨ ਦੇ ਕੀ ਲਾਭ ਹਨ?
4. $2\ \Omega$, $3\ \Omega$ ਅਤੇ $6\ \Omega$ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜੋੜਿਆ ਜਾਵੇ ਕਿ ਕੁੱਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ : (a) $4\ \Omega$, (b) $1\ \Omega$ ਹੋਵੇ।
5. $4\ \Omega$, $8\ \Omega$, $12\ \Omega$ ਅਤੇ $24\ \Omega$ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀਆਂ ਚਾਰ ਕੁੰਡਲੀਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਤੇ (a) ਅਧਿਕਤਮ (b) ਨਿਊਨਤਮ ਕਿੰਨਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ?

12.7 ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਤਾਪ ਪ੍ਰਭਾਵ (Heating Effect of Electric Current)

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬੈਟਰੀ ਜਾਂ ਸੈੱਲ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤ ਹਨ। ਸੈੱਲ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਸੈੱਲ ਦੇ ਦੋ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਜਾਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਕਿਸੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਨੂੰ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਅਨੁਭਾਗ 12.2 ਵਿੱਚ ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਹੈ ਕਿ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਸਰੋਤ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਊਰਜਾ ਖਰਚ ਕਰਦੇ ਰਹਿਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਊਰਜਾ ਕਿੱਥੇ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ? ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ

ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ, ਸਰੋਤ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਕੁੱਝ ਭਾਗ ਉਪਯੋਗੀ ਕਾਰਜ ਕਰਨ (ਜਿਵੇਂ ਪੱਖੇ ਦੇ ਖੰਭਾਂ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾਉਣਾ) ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਰੋਤ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਬਾਕੀ ਭਾਗ ਉਸ ਤਾਪ ਨੂੰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਖਰਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਯੰਤਰਾਂ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਦੈਨਿਕ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ, ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਪੱਖੇ ਨੂੰ ਨਿਰੰਤਰ ਕਾਫ਼ੀ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਚਲਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਉਹ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਜੇਕਰ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਸਿਰਫ਼ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਕੇਵਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਸਮੂਹ ਹੀ ਜੋੜਿਆ ਹੈ ਤਾਂ ਸਰੋਤ ਦੀ ਊਰਜਾ ਨਿਰੰਤਰ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਖਪਤ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਤਾਪਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ, ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਜਿਹੇ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R ਦੇ ਕਿਸੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ ਜਿਸ ਤੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 12.13)। ਮੰਨ ਲਓ ਇਸ ਤੋਂ ਸਮੇਂ t ਵਿੱਚ Q ਚਾਰਜ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। Q ਚਾਰਜ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਕਾਰਜ VQ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਮੇਂ t ਵਿੱਚ VQ ਊਰਜਾ ਦੀ ਅਪੂਰਤੀ ਸਰੋਤ ਨੂੰ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਸੋ, ਸਰੋਤ ਦੁਆਰਾ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀ ਸ਼ਕਤੀ :

$$P = V\frac{Q}{t} = VI \qquad (12.19)$$

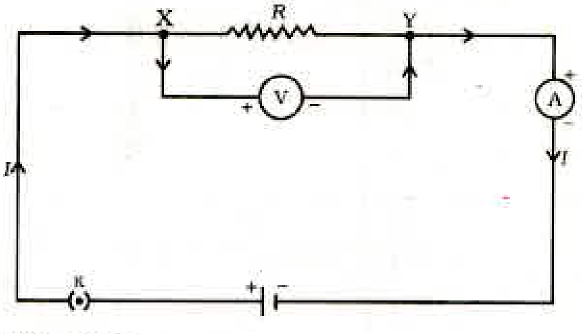
ਅਰਥਾਤ ਸਮੇਂ t ਵਿੱਚ ਸਰੋਤ ਦੁਆਰਾ ਸਰਕਟ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀ ਗਈ ਊਰਜਾ $P \times t$ ਹੈ ਜੋ VIt ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਸਰੋਤ ਦੁਆਰਾ ਖਰਚ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਇਸ ਊਰਜਾ ਦਾ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ? ਇਹ ਊਰਜਾ ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਲੁਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਿਸੇ ਸਥਾਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਦੁਆਰਾ ਸਮੇਂ t ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਦੀ ਮਾਤਰਾ

$$H = VIt \qquad (12.20)$$

ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ [ਸਮੀਕਰਨ (12.5)] ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਪਰ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$H = I^2 Rt \qquad (12.21)$$

ਇਸ ਨੂੰ ਜੂਲ ਦਾ ਤਾਪਨ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਤਾਪ : (i) ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਵਰਗ ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ। (ii) ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲਈ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ, ਅਤੇ (iii) ਉਸ ਸਮੇਂ ਦਾ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਲਈ ਦਿੱਤੇ ਹੋਏ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਿਵਹਾਰਕ ਪ੍ਰਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰ ਨੂੰ ਗਿਆਤ ਵੋਲਟਤਾ ਸਰੋਤ ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸੰਬੰਧ $I = V/R$ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਉਸ ਯੰਤਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਸਮੀਕਰਨ (12.21) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।



ਚਿੱਤਰ 12.13
ਸ਼ੁੱਧ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਸਥਿਰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ

ਉਦਾਹਰਨ 12.10

ਇੱਕ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਪ੍ਰੈੱਸ ਅਧਿਕਤਮ ਤਾਪਨ ਦਰ ਦੇ ਲਈ 840W ਅਤੇ ਨਿਊਨਤਮ ਤਾਪਨ ਦਰ ਦੇ ਲਈ 360W ਦੀ ਦਰ ਨਾਲ ਊਰਜਾ ਖਪਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਵੋਲਟਤਾ 220V ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਮਾਨ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

ਸਮੀਕਰਨ (12.19) ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਦਿੱਤੀ ਸ਼ਕਤੀ :

$P = VI$

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ $I = P/V$

(a) ਜਦੋਂ ਤਾਪਨ ਦੀ ਦਰ ਅਧਿਕਤਮ ਹੈ, ਤਦ

$I = 840 \text{ W}/220 \text{ V} = 3.82 \text{ A};$

ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ :

$R = V/I = 220 \text{ V}/3.82 \text{ A} = 57.60 \ \Omega$

(b) ਜਦੋਂ ਤਾਪਨ ਦੀ ਦਰ ਨਿਊਨਤਮ ਹੈ, ਤਦ,

$I = 360 \text{ W}/220 \text{ V} = 1.64 \text{ A};$

ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ :

$R = V/I = 220 \text{ V}/1.64 \text{ A} = 134.15 \ \Omega$

ਉਦਾਹਰਨ 12.11

ਕਿਸੇ 4 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤਿ ਸੈਕਿੰਡ 100 J ਤਾਪ ਉਤਪੰਨ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

ਹੱਲ

$H = 100 \text{ J}, R = 4 \ \Omega, t = 1 \text{ s}, V = ?$

ਸਮੀਕਰਨ (12.21) ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ I ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੈ :

$$I = \sqrt{(H/Rt)}$$
$$= \sqrt{[100 \text{ J}/(4 \ \Omega \times 1 \text{ s})]}$$
$$= 5 \text{ A}$$

ਸਮੀਕਰਨ (12.5) ਤੋਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

$$V = IR$$
$$= 5 \text{ A} \times 4 \ \Omega$$
$$= 20 \text{ V}$$

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਬਿਜਲੀ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਕਿਸੀ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ ਦੀ ਡੋਰੀ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਚਮਕਦੀ ਜਦੋਂ ਕਿ ਉਸ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਹੈ?
2. ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ 50 W ਦੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਤੇ 96000 ਕੂਲਾਮ ਚਾਰਜ ਭੇਜਣ ਨਾਲ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੇ ਤਾਪ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।
3. 20 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ 5 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। 30 s ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

12.7.1 ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਤਾਪਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਵਿਵਹਾਰਕ ਉਪਯੋਗ (Practical Applications of Heating effect of electric current)

ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣਾ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅਸਰ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਅਣਇੱਛਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਉਪਯੋਗੀ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾ ਟਾਲਿਆ ਜਾ ਸਕਣ ਵਾਲਾ ਤਾਪਨ ਸੰਬੰਧਿਤ ਯੰਤਰ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਸ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਆ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਤਾਪਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਪਯੋਗ ਹਨ। ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ, ਬਿਜਲਈ ਟੋਸਟਰ, ਬਿਜਲਈ ਤੰਦੂਰ, ਬਿਜਲਈ ਕੇਤਲੀ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ ਜੂਲ ਦੇ ਤਾਪਨ ਆਧਾਰਿਤ ਕੁੱਝ ਜਾਣੇ ਪਹਿਚਾਣੇ ਯੰਤਰ ਹਨ।

ਬਿਜਲਈ ਤਾਪਨ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ ਵਿੱਚ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਇੱਥੇ ਬਲਬ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ (ਤੰਤੂ) ਨੂੰ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਨੂੰ ਜਿੰਨਾਂ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕੇ ਉੱਨਾ ਰੋਕ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਉਹ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਹੋ ਕਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਉਤਪੰਨ ਕਰੇ। ਇਹ ਇੰਨੇ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਪਿਘਲਣਾ ਨਹੀਂ ਚਾਹੀਦਾ। ਬਲਬ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਟੰਗਸਟਨ (ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ 3380° C) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਉੱਚ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਧਾਤ ਹੈ। ਬਿਜਲੀਰੋਧੀ ਟੇਕ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਨੂੰ ਜਿੰਨਾ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕੇ ਤਾਪ ਰੋਧੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾਵੇ। ਆਮ ਕਰਕੇ ਬਲਬਾਂ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਰਗਨ ਗੈਸਾਂ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਦੀ ਉਮਰ ਵਧਾਉਣ ਲਈ ਭਰੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਦੁਆਰਾ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਭਾਗ ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਸ ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਭਾਗ ਵਿਕਿਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

ਜੂਲ ਤਾਪਨ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਆਮ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਫਿਊਜ਼ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸੇ ਵੀ ਗੈਰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਉੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਸਰਕਟ ਅਤੇ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਣੋਂ ਰੋਕ ਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਫਿਊਜ਼ ਨੂੰ ਯੰਤਰ ਨਾਲ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜਦੇ ਹਨ। ਫਿਊਜ਼ ਕਿਸੇ ਅਜਿਹੀ ਧਾਤ ਜਾਂ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਉੱਚਿਤ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਹੋਵੇ, ਉਦਾਹਰਨ ਦੇ ਲਈ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ, ਕਾਪਰ, ਆਇਰਨ, ਲੈੱਡ ਆਦਿ, ਜੇਕਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਮਾਨ ਤੋਂ ਅਧਿਕ ਮਾਨ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਫਿਊਜ਼ ਤਾਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਫਿਊਜ਼ ਤਾਰ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਰਕਟ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਊਜ਼ ਦੀ ਤਾਰ ਨੂੰ ਧਾਤ ਦੇ ਸਿਰੇ ਵਾਲੇ ਪੋਰਸੀਲੇਨ ਜਾਂ ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਬਿਜਲੀਰੋਧੀ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਕਾਰਟਰੇਜ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਘਰੇਲੂ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਫਿਊਜ਼ਾਂ ਦੀ ਅਨੁਮਾਨਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ 1 A, 2 A, 3 A, 5 A, 10 A ਆਦਿ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਸ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਦੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੋ 1 kW ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਉਸ ਸਮੇਂ ਵਰਤਦੀ ਹੈ ਜਦ ਉਸ ਨੂੰ 220 V ਤੇ ਚਾਲੂ ਕਰਦੇ ਹਨ, 1000 W/220 V = 4.54 A ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਈ ਹੈ। ਇਸ ਕੇਸ ਵਿੱਚ 5 A ਦਾ ਫਿਊਜ਼ ਵਰਤਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

12.8 ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ (Electric Power)

ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਪਿਛਲੀਆਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ ਕਿ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ **ਸ਼ਕਤੀ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਊਰਜਾ ਦੇ ਖਪਤ ਹੋਣ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਵੀ **ਸ਼ਕਤੀ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਸਮੀਕਰਨ (12.21) ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਲੁਪਤ ਜਾਂ ਖਪਤ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਦਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸ਼ਕਤੀ, P ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ

ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

$$P = VI$$

ਅਤੇ $P = I^2R = V$ ... (12.22)

ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ SI ਯੂਨਿਟ ਵਾਟ (W) ਹੈ। ਇਹ ਉਸ ਯੰਤਰ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਉਸ ਸਮੇਂ 1 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦ ਉਸ ਨੂੰ 1 V ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਤੇ ਚਾਲੂ ਕਰਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ :

1 W = 1 ਵੋਲਟ × 1 ਐਮਪੀਅਰ = 1 V A (12.23)

'ਵਾਟ' ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਛੋਟੀ ਇਕਾਈ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਵਾਸਤਵਿਕ ਵਿਵਹਾਰ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਸ ਤੋਂ ਕਾਫੀ ਵੱਡੀ ਇਕਾਈ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿਲੋਵਾਟ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਕਿਲੋ ਵਾਟ 1000 ਵਾਟ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ, ਸ਼ਕਤੀ ਅਤੇ ਸਮੇਂ ਦਾ ਗੁਣਨਫਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਇਕਾਈ ਵਾਟ ਘੰਟਾ (W h) ਹੈ। ਜਦੋਂ 1 ਵਾਟ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ 1 ਘੰਟੇ ਤੱਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਖਪਤ ਹੋਈ ਊਰਜਾ ਇੱਕ ਵਾਟ ਘੰਟਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਵਪਾਰਿਕ ਇਕਾਈ ਕਿਲੋਵਾਟ ਘੰਟਾ (kW h) ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਾਧਾਰਨ ਬੋਲ ਚਾਲ ਵਿੱਚ **'ਯੂਨਿਟ'** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

1 kW h = 1000 ਵਾਟ ×× 60 × 60 ਸੈਕਿੰਡ

= 3.6 ××× 10^6 ਵਾਟ ਸੈਕਿੰਡ

= 3.6 ××× 10^6 ਜੂਲ (J)

ਇਹ ਵੀ ਜਾਣੋ!

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਲੋਕੀ ਇਹ ਸੋਚਦੇ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਖਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਗਲਤ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਬੋਰਡ ਜਾਂ ਬਿਜਲੀ ਕੰਪਨੀ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ, ਬਿਜਲਈ ਪੱਖੇ ਅਤੇ ਇੰਜਣ ਆਦਿ ਜਿਹੇ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਨੂੰ ਗਤੀ ਦੇਣ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦਾ ਭੁਗਤਾਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਊਰਜਾ ਦੇ ਲਈ ਭੁਗਤਾਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਉਦਾਹਰਨ 12.12

ਇੱਕ ਬਿਜਲੀ ਬਲਬ 220 V ਦੇ ਜਨਰੇਟਰ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਬਲਬ ਤੋਂ 0.50 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਬਲਬ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਕੀ ਹੈ?

ਹੱਲ

$$\begin{aligned} P &= VI \\ &= 220\ \text{V} \times 0.50\ \text{A} \\ &= 110\ \text{J/s} \\ &= 110\ \text{W} \end{aligned}$$

ਉਦਾਹਰਨ 12.13

400 W ਅੰਕਿਤ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਰੈਫਰੀਜਰੇਟਰ 8 ਘੰਟੇ /ਦਿਨ ਚਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। 3.00 ਰੁਪਏ ਪ੍ਰਤਿ kW h ਦੀ ਦਰ ਨਾਲ ਇਸ ਨੂੰ 30 ਦਿਨ ਚਲਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦਾ ਮੁੱਲ ਕੀ ਹੈ?

ਹੱਲ

30 ਦਿਨ ਵਿੱਚ ਰੇਫਰੀਜਰੇਟਰ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਕੁੱਲ ਊਰਜਾ =

400 W × 8.0 ਘੰਟੇ/ਦਿਨ × 30 ਦਿਨ = 96000 W h

= 96 kW h

ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ 30 ਦਿਨ ਰੇਫਰੀਜਰੇਟਰ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਵਿੱਚ ਖਪਤ ਕੁੱਲ ਊਰਜਾ ਦਾ ਮੁੱਲ = 96 kW h × 3 ਰੁਪਏ/ kW h = 288.00 ਰੁਪਏ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਦਰ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?
2. ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਮੋਟਰ 220 V ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਤੋਂ 5.0 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਮੋਟਰ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ 2 ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ ਮੀਟਰ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਊਰਜਾ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ

- ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਧਾਰਾ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਪਰੰਪਰਾ ਅਨੁਸਾਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦਾ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ SI ਇਕਾਈ ਐਮਪੀਅਰ (A) ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਨੂੰ ਗਤੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਸੈੱਲ ਜਾਂ ਬੈਟਰੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਸੈੱਲ ਆਪਣੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਵੋਲਟ (V) ਵਿੱਚ ਮਾਪਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਗੁਣ ਹੈ ਜੋ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ SI ਇਕਾਈ ਓਹਮ (Ω) ਹੈ।
- **ਓਹਮ ਦਾ ਨਿਯਮ :** ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਸ਼ਰਤ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਸਮਾਨ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਉਸ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਸਿੱਧਾ ਅਨੁਪਾਤੀ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਉਲਟ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਚਾਲਕ ਦੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਤੇ ਵੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਉਹ ਬਣਿਆ ਹੈ।
- ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦਾ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਇਕੱਲੇ ਇਕੱਲੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

- ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਦਾ ਉਲਟ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R_p ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸੰਬੰਧ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

- ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚ ਖਪਤ ਜਾਂ ਵਰਤੀ ਗਈ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

  $W = V \times I \times T$
- ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਇਕਾਈ ਵਾਟ (W) ਹੈ। ਜਦੋਂ 1A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ 1 V ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਤੇ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਸ਼ਕਤੀ 1 ਵਾਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਵਪਾਰਿਕ ਇਕਾਈ ਕਿਲੋਵਾਟ ਘੰਟਾ (kW h) ਹੈ।

  $1 \text{ kW h} = 3{,}600{,}000 \text{ J} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$

ਅਭਿਆਸ

1. ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R ਦੇ ਕਿਸੇ ਤਾਰ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਪੰਜ ਬਰਾਬਰ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕੱਟਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਟੁਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਫਿਰ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਸੰਯੋਗ ਦਾ ਤੁਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ R' ਹੈ ਤਾਂ R/R' ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਮਾਨ ਹੈ :-

   (a) 1/25 (b) 1/5 (c) 5 (d) 25
2. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਤੋਂ ਕਿਹੜਾ ਪਦ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਉਂਦਾ?

   (a) I^2R (b) IR^2 (c) VI (d) V^2/R
3. ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਬਲਬ ਉੱਤੇ 220 V ਅਤੇ 100 W ਅੰਕਿਤ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਸ ਨੂੰ 110V ਉੱਤੇ ਚਾਲੂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਇਸ ਦੁਆਰਾ ਵਰਤੀ ਸ਼ਕਤੀ ਹੋਵੇਗੀ :

   (a) 100 W (b) 75 W (c) 50 W (d) 25 W
4. ਦੋ ਚਾਲਕ ਤਾਰਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਦਾਰਥ, ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਵਿਆਸ ਬਰਾਬਰ ਹਨ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜਿਸ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਹੀ ਹੋਵੇ, ਪਹਿਲਾਂ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਫਿਰ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੀਆਂ ਗਈਆਂ। ਲੜੀ ਅਤੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸੰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਹੋਵੇਗਾ :

   (a) 1:2 (b) 2:1 (c) 1:4 (d) 4:1
5. ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਦੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਾਪਣ ਲਈ ਵੋਲਟਮੀਟਰ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?
6. ਇੱਕ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦਾ ਵਿਆਸ 0.5 mm ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ $1.6 \times\times 10^{-8}\ \Omega$ m ਹੈ। 10 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਿੰਨੀ ਲੰਬੀ ਤਾਰ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੋਵੇਗੀ? ਜੇਕਰ ਇਸ ਤੋਂ ਦੁੱਗਣੇ ਵਿਆਸ ਦੀ ਤਾਰ ਲਈ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਵਿੱਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਆਵੇਗਾ?
7. ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ V ਦੇ ਭਿੰਨ ਮਾਨਾਂ ਦੇ ਲਈ ਉਸ ਤੋਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾਵਾਂ

I ਦੇ ਸੰਗਤ ਮਾਨ ਅੱਗੇ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ :

I (ਐਮਪੀਅਰ)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (ਵੋਲਟ)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

V ਅਤੇ I ਦੇ ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਾਫ ਖਿੱਚ ਕੇ ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

8. ਕਿਸੇ ਅਗਿਆਤ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ 12 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਜੋੜਨ ਤੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ 2.5 mA ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

9. 9 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨੂੰ 0.2 Ω, 0.3 Ω, 0.4 Ω , 0.5 Ω ਅਤੇ 12 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨਾਲ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। 12 Ω ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਵੇਗੀ?

10. 176 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਕਿੰਨੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਕਿ 220 V ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਤੋਂ 5 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਵੇ।

11. ਇਹ ਦਰਸਾਓ ਕਿ ਤੁਸੀਂ 6 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜੋੜੋਗੇ ਕਿ ਸੰਯੋਗ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ : (i) 9 Ω, (ii) 4 Ω ਹੋਵੇ।

12. 220 V ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਲਾਇਨ ਉੱਤੇ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਬਲਬ ਨੂੰ 10 W ਅੰਕਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਜੇਕਰ 220 V ਲਾਇਨ ਵਿੱਚ ਅਨੁਮਾਨਤ ਅਧਿਕਤਮ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ 5 A ਹੈ ਤਦ ਇਸ ਲਾਇਨ ਦੀਆਂ ਦੋ ਤਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੇ ਬੱਲਬ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ?

13. ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਭੱਠੀ ਦੀ ਤਪਤ ਪਲੇਟ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਿਕ ਕੁੰਡਲੀਆਂ A ਅਤੇ B ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇੱਕ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ 24 Ω ਹੈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜ ਕੇ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਭੱਠੀ 220 V ਬਿਜਲਈ ਸਰੋਤ ਨਾਲ ਜੋੜੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਕੇਸਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ?

14. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇੱਕ ਵਿੱਚ 2 Ω ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ ਦੁਆਰਾ ਖਪਤ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ: (i) 6 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਗਏ 1 Ω ਅਤੇ 2 Ω ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ (ii) 4 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ ਨਾਲ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਜੋੜੇ ਗਏ 12 Ω ਅਤੇ 12 Ω ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ।

15. ਦੋ ਬਿਜਲਈ ਲੈਂਪ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਤੇ 100 W; 220 V ਅੰਕਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਤੇ 60 W; 220 V ਹੈ, ਬਿਜਲਈ ਮੁੱਖ ਲਾਇਨ ਨਾਲ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਗਏ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਦੀ ਵੋਲਟਤਾ 220 V ਹੈ ਤਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਮੁੱਖ ਲਾਇਨ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਧਾਰਾ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?

16. ਕਿਸ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ : 250 W ਦਾ ਟੀ. ਵੀ. ਸੈੱਟ ਜੋ ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਤੱਕ ਚਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਾਂ 1200 W ਦਾ ਟੋਸਟਰ ਜੋ 10 ਮਿੰਟ ਲਈ ਚਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

17. 8 Ω ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦਾ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਹੀਟਰ ਬਿਜਲਈ ਮੁੱਖ ਲਾਇਨ ਤੋਂ 2 ਘੰਟੇ ਤੱਕ 15 A ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਹੀਟਰ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਤਾਪ ਦੀ ਦਰ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

18. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ :

(a) ਬਿਜਲੀ ਲੈਂਪਾਂ ਦੇ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਾਤਰ ਟੰਗਸਟਨ ਦਾ ਹੀ ਉਪਯੋਗ ਕਿਉਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

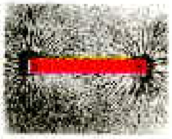
(b) ਬਿਜਲਈ ਤਾਪਨ ਯੰਤਰਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬ੍ਰੈੱਡ ਟੋਸਟਰ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰੈੱਸ ਦੇ ਚਾਲਕ ਸ਼ੁੱਧ ਧਾਤੂਆਂ ਦੇ ਸਥਾਨ ਤੇ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਕਿਉਂ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ?

(c) ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਲੜੀ ਸੰਯੋਜਨ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ?

(d) ਇੱਕ ਤਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਉਸ ਦੀ ਪਰਿਖੇਤਰ ਕਾਟ ਦੇ ਖੇਤਰਫਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਾਲ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਦਲਦਾ ਹੈ?

(e) ਬਿਜਲੀ ਸੰਚਾਰਣ ਦੇ ਲਈ ਕਾਪਰ ਅਤੇ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਿਉਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

ਅਧਿਆਇ 13

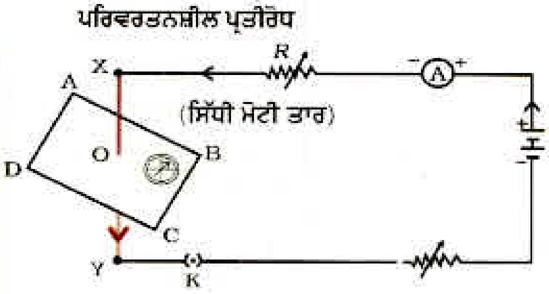


ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੇ ਤਾਪ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਹੋਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕੀ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ? ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੱਥ ਨੂੰ ਦ੍ਰਿੜ ਕਰਨ ਲਈ ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 13.1

- ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਮੋਟੀ ਤਾਰ ਲਓ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.1 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਬਿੰਦੂ X ਅਤੇ Y ਦੇ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ।
- ਇਸ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਰੱਖੋ। ਇਸ ਦੀ ਸੂਈ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾ ਕੇ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਵਾਓ।
- ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸੂਈ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 13.1
ਧਾਤ ਦੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਾਉਣ ਦੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸੂਈ ਵਿਖੇਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸੂਈ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ? ਇਸ ਦਾ ਇਹ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੇ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਉਤਪੰਨ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕਤਾ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹਨ।

ਹੈਂਸ ਕਰਿਸਚਨ ਆਰਸਟੈਡ (1777 - 1851)

19ਵੀਂ ਸ਼ਤਾਬਦੀ ਦੇ ਮੋਢੀ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੈਂਸ ਕਰਿਸਚਨ ਆਰਸਟੈਡ ਨੇ ਬਿਜਲ-ਚੁੰਬਕਤਾ ਸਮਝਾਉਣ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਈ। ਸੰਨ 1820 ਈਸਵੀ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਇਤਫਾਕੀਆ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਵਿੱਚ ਵਿਖੇਪਨ ਉਤਪੰਨ ਹੋਇਆ। ਆਰਸਟੈਡ ਨੇ ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕਤਾ ਪਰਸਪਰ ਸੰਬੰਧਿਤ ਘਟਨਾਵਾਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਨੇ ਅੱਗੇ ਜਾ ਕੇ ਨਵੀਆਂ-ਨਵੀਆਂ ਤਕਨੀਕਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਰੇਡੀਓ, ਟੈਲੀਵਿਜ਼ਨ, ਤੰਤੂ - ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਕੀ ਆਦਿ ਉਤਪੰਨ ਕੀਤੀਆਂ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਨਮਾਨ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਤੀਬਰਤਾ ਦੀ ਇਕਾਈ ਦਾ ਨਾਂ ਆਰਸਟੈਡ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਤਦ ਗਤੀਮਾਨ ਚੁੰਬਕਾਂ ਦੇ ਬਿਜਲੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਉਲਟ ਸੰਭਾਵਨਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹੋ? ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਅਤੇ ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਬਿਜਲ-ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ। ਅਸੀਂ ਬਿਜਲ-ਚੁੰਬਕੀ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਵੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ ਜੋ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਵੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਾਂਗੇ ਜੋ ਗਤੀਮਾਨ ਚੁੰਬਕਾਂ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹਨ।

13.1 ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ (Magnetic Field & Field Lines)

ਅਸੀਂ ਇਸ ਤੱਥ ਤੋਂ ਭਲੀ ਭਾਂਤ ਜਾਣੂ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਸੇ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਨੇੜੇ ਲਿਆਉਣ ਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸੂਈ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਾਸਤਵ ਵਿੱਚ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸੂਈ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਸਿਰੇ ਲੱਗਭੱਗ ਉੱਤਰ ਅਤੇ ਦੱਖਣ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉੱਤਰ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸਿਰੇ ਨੂੰ **ਉੱਤਰ ਲੱਭਦਾ (North seeking)** ਜਾਂ ਉੱਤਰ ਧਰੁਵ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜਾ ਸਿਰਾ ਜੋ ਦੱਖਣ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ **ਦੱਖਣ ਭਾਲਦਾ (North seeking)** ਜਾਂ ਦੱਖਣ ਧਰੁਵ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਵੱਖ ਵੱਖ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਸੀਂ ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕੀਤੇ ਹਨ ਕਿ ਚੁੰਬਕਾਂ ਦੇ ਸਮਜਾਤੀ ਧਰੁਵ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਪਰੇ ਧੱਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਲਟ ਧਰੁਵ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਵੱਲ ਖਿੱਚਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਨੇੜੇ ਲਿਆਉਣ ਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸੂਈ ਵਿਖੇਪਿਤ ਕਿਉਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?

ਕਿਰਿਆ 13.2

- ਕਿਸ ਚਿਪਕਾਉਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਡਰਾਇੰਗ ਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਚਿੱਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਸ਼ੀਟ ਲਗਾਓ।
- ਇਸ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਰੱਖੋ।
- ਇਸ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਦੇ ਲੋਹ-ਚੂਨ ਛਿੜਕਾਉ (ਚਿੱਤਰ 13.2)। ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਨਮਕ-ਛਿੜਕਣੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਬੋਰਡ ਨੂੰ ਸਹਿਜੇ ਸਹਿਜੇ ਟੁਣਕਾਓ।
- ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰਦੇ ਹੋ?

ਚਿੱਤਰ 13.2 ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਨੇੜੇ ਲੋਹ ਚੂਨ ਦਾ ਆਪਣੇ ਆਪ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈੱਟ ਹੋਣਾ।

ਲੋਹ-ਚੂਨ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.2 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਪੈਟਰਨ ਵਿੱਚ ਸੈੱਟ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਲੋਹ-ਚੂਨ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪੈਟਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿਉਂ ਸੈੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਪੈਟਰਨ ਕੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ? ਚੁੰਬਕ ਆਪਣੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਆਪਣਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਲੋਹ-ਚੂਨ ਇਸ ਬਲ ਨੂੰ ਅਨੁਭਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਬਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਲੋਹ-ਚੂਨ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪੈਟਰਨ ਵਿੱਚ ਸੈੱਟ ਹੋ

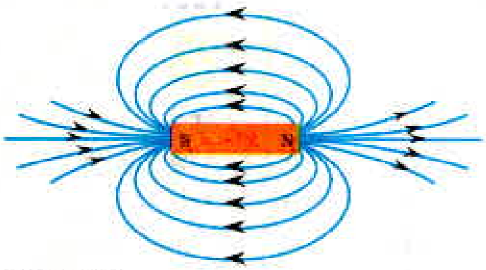
ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦਾ ਇਹ ਖੇਤਰ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੇ ਬਲ ਦਾ ਪਤਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਉਹ ਚੁੰਬਕ ਦਾ **ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ** ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਰੇਖਾਵਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਲੋਹ ਚੂਨ ਆਪਣੇ ਆਪ ਸੈੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ **ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ** ਹਨ।

ਕੀ ਕਿਸੇ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਹੋਰ ਕੋਈ ਢੰਗ ਹੈ? ਵਾਸਤਵ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਕਿਸੇ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੀਆਂ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਖਿੱਚ ਸਕਦੇ ਹੋ।

ਕਿਰਿਆ 13.3

- ਇੱਕ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਅਤੇ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਦਿਸ਼ਾ (Compass) ਸੂਚਕ ਲਓ।
- ਕਿਸੇ ਚਿਪਕਾਉਣ ਪਦਾਰਥ ਨਾਲ ਡਰਾਇੰਡ ਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਚਿਪਕਾਏ ਗਏ ਚਿੱਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਚੁੰਬਕ ਰੱਖੋ।
- ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਸੀਮਾ ਰੇਖਾ ਖਿੱਚੋ।
- ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਨੂੰ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰੱਖੋ। ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ? ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਦੂਰ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਸਿਰਿਆਂ ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਤਿੱਖੀ ਪੈਂਸਿਲ ਨਾਲ ਕਾਗਜ਼ ਉੱਤੇ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।
- ਹੁਣ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਇਸ ਦਾ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਉਸ ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਆ ਜਾਵੇ ਜਿੱਥੇ ਪਹਿਲਾਂ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅੰਕਿਤ ਕੀਤੀ ਸੀ। ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਇਹ ਨਵੀਂ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।
- ਚਿੱਤਰ 13.3 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਉੱਤੇ ਪਹੁੰਚਣ ਤੱਕ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਉਂਦੇ ਜਾਓ।
- ਹੁਣ ਕਾਗਜ਼ ਉੱਤੇ ਅੰਕਿਤ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਮਿਲਾਓ ਕਿ ਵਕਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਵੇ। ਇਹ ਵਕਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਉੱਪਰ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾ ਕੇ ਜਿੰਨੀਆਂ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕੇ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਖਿੱਚੋ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.4 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਜਿਹਾ ਪੈਟਰਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਹ ਰੇਖਾਵਾਂ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਚਿੱਤਰ 13.3
ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਖਿੱਚਣਾ



ਚਿੱਤਰ 13.4
ਕਿਸੇ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ

ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਰਾਸ਼ੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਰਿਮਾਣ ਅਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਦੋਵੇਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਹ ਮੰਨੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਉਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਪਰੰਪਰਾ ਅਨੁਸਾਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਵਿੱਚ ਵਿਲੀਨ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 13.4 ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਉੱਤੇ ਅੰਕਿਤ ਤੀਰ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਦਿਓ।) ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਸ ਦੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਵੱਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ, ਚੁੰਬਕੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਇੱਕ ਬੰਦ ਵਕਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਸਾਪੇਖਿਕ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਨੂੰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਨੇੜਤਾ ਦੇ ਦਰਜੇ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਅਧਿਕ ਨੇੜੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਉੱਥੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਅਧਿਕ ਪ੍ਰਬਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਉੱਥੇ ਰੱਖਿ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਧਰੁਵ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਅਧਿਕ ਬਲ ਕੰਮ ਕਰੇਗਾ (ਚਿੱਤਰ 13.4 ਵੇਖੋ)।

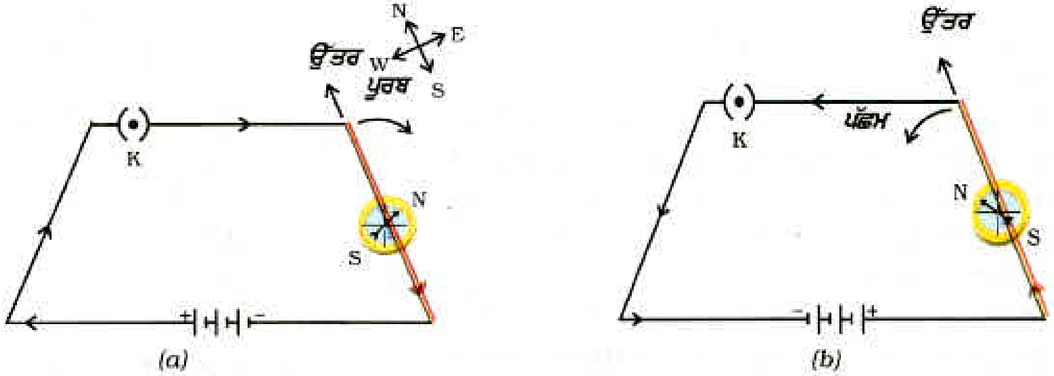
ਦੋ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਕਿਤੇ ਵੀ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਕੱਟਦੀਆਂ। ਜੇਕਰ ਉਹ ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਇਹ ਅਰਥ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਕਾਟ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਨੂੰ ਰੱਖਣ ਨਾਲ ਉਸ ਦੀ ਸੂਈ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਦੋ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਕੇਤ ਕਰੇਗੀ ਜੋ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ।

13.2 ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਕਾਰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ (Magnetic field due to a current-carrying conductor)

ਕਿਰਿਆ 13.1 ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਦੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਨ ਨਾਲ ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਉਤਪੰਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ :

ਕਿਰਿਆ 13.4

- ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਲੰਬੀ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ, 1.5 V ਦੇ ਦੋ ਜਾਂ ਤਿੰਨ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਲਓ। ਇਹਨਾਂ ਸਭ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.5 (a) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ।
- ਸਿੱਧੇ ਤਾਰ ਨੂੰ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਉੱਪਰ ਉਸ ਦੀ ਸੂਈ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਰੱਖੋ। ਹੁਣ ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਕੁੰਜੀ ਲਗਾ ਕੇ ਸਰਕਟ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰੋ। ਸੂਈ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੇ ਵਿਖੇਪਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਜੇਕਰ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਚਿੱਤਰ 13.5 (a) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਦੱਖਣ ਤੋਂ ਉੱਤਰ ਵੱਲ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ ਤਾਂ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਪੂਰਬ ਵੱਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋਵੇਗਾ।
- ਚਿੱਤਰ 13.5 (b) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਗ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰੋ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੋਵੇਗਾ ਅਰਥਾਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੱਖਣ ਤੋਂ ਉੱਤਰ ਵੱਲ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ।



ਚਿੱਤਰ 13.5 ਇੱਕ ਸਰਲ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਲੰਬੀ ਤਾਰ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਉੱਪਰ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਸੂਈ ਨੂੰ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਵਿਖੇਪਨ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਵਿਖੇਪਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਹੁਣ ਸੂਈ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਅਰਥਾਤ ਪੱਛਮ ਵੱਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋਈ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੀ ਉਲਟ ਹੋ ਗਈ ਹੈ।

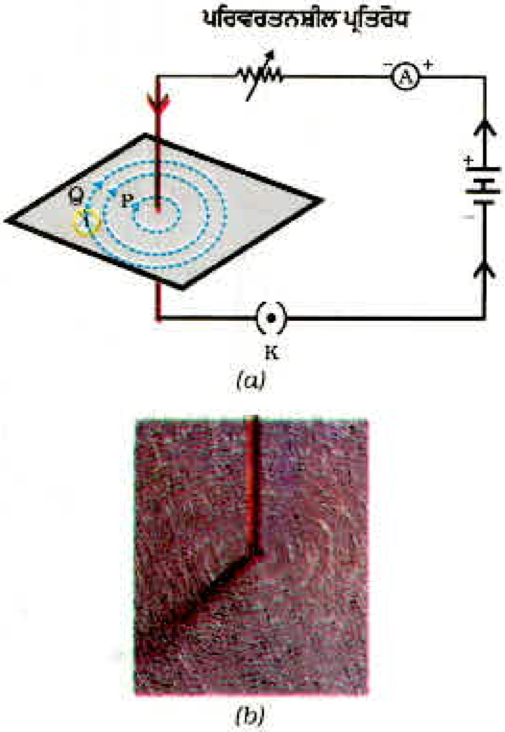
13.2.1 ਸਿੱਧੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ (Magnetic Field due to a current through a straight Conductor)

ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਨਾਲ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦਾ ਪੈਟਰਨ ਕਿਵੇਂ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਇਹ ਪੈਟਰਨ ਚਾਲਕ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ? ਇਸ ਦੀ ਜਾਂਚ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਕਰਾਂਗੇ।

ਪਹਿਲਾਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਸਿੱਧੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸਿਆਂ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਪੈਟਰਨ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਾਂਗੇ।

ਕਿਰਿਆ 13.5

- ਇੱਕ 12 V ਦੀ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ, 0-5 A ਰੇਂਜ ਦਾ ਐਮ ਮੀਟਰ, ਇੱਕ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਮੋਟੀ ਲੰਬੀ ਸਿੱਧੀ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਲਓ।
- ਇੱਕ ਆਇਤਕਾਰ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਅਤੇ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਦੇ ਤਲ ਦੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਇਸ ਮੋਟੀ ਤਾਰ ਨੂੰ ਲੰਘਾਓ। ਇਹ ਧਿਆਨ ਰੱਖੋ ਕਿ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਸਥਿਰ ਰਹੇ, ਉੱਪਰ ਹੇਠਾਂ ਨਾ ਹਿੱਲੇ।
- ਚਿੱਤਰ 13.6 (a) ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਨੂੰ ਖੜਵੇਂ ਰੁਖ ਬਿੰਦੂਆਂ X ਅਤੇ Y ਦੇ ਵਿੱਚ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਬੈਟਰੀ, ਐਮੀਟਰ, ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਅਤੇ ਪਲੱਗ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕਰੋ।
- ਤਾਰ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਕੁੱਝ ਲੋਹ ਚੂਨ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਛਿੜਕੋ। (ਇਸ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਲੂਣ ਛਿੜਕਾਊ ਯੰਤਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ।)
- ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਕ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਥਿਤੀ ਤੇ ਰੱਖੋ ਅਤੇ ਐਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮਾਨ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਕੁੰਜੀ ਲਗਾਓ ਤਾਂ ਜੋ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘੇ। ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰੋ ਕਿ ਬਿੰਦੂਆਂ X ਅਤੇ Y ਦੇ ਵਿੱਚ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਲੰਬਾਤਮਕ ਅਤੇ ਸਿੱਧੀ ਰਹੇ।
- ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਨੂੰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਟਣਕਾਓ। ਲੋਹ ਚੂਨ ਦੇ ਪੈਟਰਨ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਲੋਹ ਚੂਨ ਆਪਣੀ ਸਥਿਤੀ ਬਦਲ ਕੇ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਸਮ ਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦਾ ਪੈਟਰਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 13.6)।
- ਇਹ ਸਮ ਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰ ਕੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ? ਇਹ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 13.6 (a) ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਚਾਲਕ ਤਾਰ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀਆਂ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਹੋਈ ਸਮ ਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦਾ ਪੈਟਰਨ। ਚੱਕਰਾਂ ਉੱਤੇ ਅੰਕਿਤ ਤੀਰ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਵਿਖਾਉਂਦੇ ਹਨ। (b) ਪ੍ਰਾਪਤ ਪੈਟ੍ਰਨ ਦਾ ਨੇੜੇ ਦਾ ਦ੍ਰਿਸ਼

- ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਕਿਵੇਂ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ? ਚੱਕਰ ਦੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ (ਜਿਵੇਂ P) ਉੱਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਰੱਖੋ। ਸੂਈ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਤੀਰ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਓ।
- ਜੇਕਰ ਸਿੱਧੇ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਉਲਟਾ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਕੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੀ ਉਲਟ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ? ਇਸ ਦੀ ਪਰਖ ਕਰੋ।

ਜੇਕਰ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਈਏ ਤਾਂ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਰੱਖੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਵੇਖਣ ਲਈ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰੋ। ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੂਈ ਦੇ ਵਿਖੇਪਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਾਸਤਵ ਵਿੱਚ, ਜਦੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਵਿਖੇਪਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਹੋਏ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਜੇਕਰ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਤਾਂ ਨਾ ਬਦਲੇ ਪ੍ਰੰਤੂ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਤੋਂ ਪਰੇ ਚਲਿਆ ਜਾਵੇ, ਤਾਂ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦੇ ਵਿਖੇਪਨ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਵੇਖਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਨੂੰ ਚਾਲਕ ਤਾਰ ਤੋਂ ਦੂਰ ਕਿਸੇ ਸਥਿਰ ਬਿੰਦੂ (ਜਿਵੇਂ Q) ਉੱਤੇ ਰੱਖ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਦਾ ਵਿਖੇਪਨ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਚਾਲਕ ਤੋਂ ਦੂਰ ਜਾਣ ਤੇ ਘਟਦਾ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 13.6 ਤੋਂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਬਿਜਲੀ ਵਾਲੀ ਸਿੱਧੀ ਚਾਲਕ ਤਾਰ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹਟਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ, ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਵਾਲੇ ਸਮਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦਾ ਸਾਈਜ਼ ਵੱਡਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

13.2.2 ਸੱਜਾ-ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ (Right-Hand Thumb Rule)

ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਲਿਜਾ ਰਹੇ ਚਾਲਕ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦਾ ਸਰਲ ਢੰਗ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ 13.7
ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ

ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘ ਰਹੇ ਚਾਲਕ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪਕੜਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ ਕਿ ਤੁਹਾਡਾ ਅੰਗੂਠਾ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਤੁਹਾਡੀਆਂ ਉਂਗਲੀਆਂ ਚਾਲਕ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀਆਂ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਲਿਪਟੀਆਂ ਹੋਣਗੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 13.7 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ* ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.1

ਕਿਸੇ ਖਿਤਿਜੀ ਪਾਵਰ ਲਾਇਨ ਵਿੱਚ ਪੂਰਵ ਤੋਂ ਪੱਛਮ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਠੀਕ ਹੇਠਾਂ ਦੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਅਤੇ ਠੀਕ ਉੱਪਰਦੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਕੀ ਹੈ?

* *ਇਸ ਨੂੰ ਮੈਕਸਵੇਲ ਦਾ ਕਾਰਕ ਸਕਰੂ ਨਿਯਮ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ ਕਿ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਕਾਰਕ ਸਕਰੂ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਅੱਗੇ ਵਧਾ ਰਹੇ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਕਾਰਕਸਕਰੂ ਦੀ ਘੁੰਮਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।*

ਹੱਲ

ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੂਰਬ ਤੋਂ ਪੱਛਮ ਵੱਲ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਤਾਰ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉੱਤਰ ਤੋਂ ਦੱਖਣ ਵੱਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਤਾਰ ਦੇ ਠੀਕ ਉੱਪਰ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੱਖਣ ਤੋਂ ਉੱਤਰ ਵੱਲ ਹੈ।

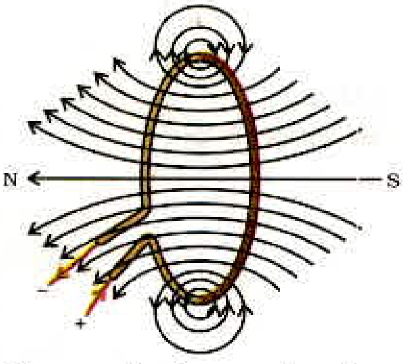
ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕਿਸੇ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਖਿੱਚੋ।
2. ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਬਣਾਓ।
3. ਦੋ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਕੱਟਦੀਆਂ?

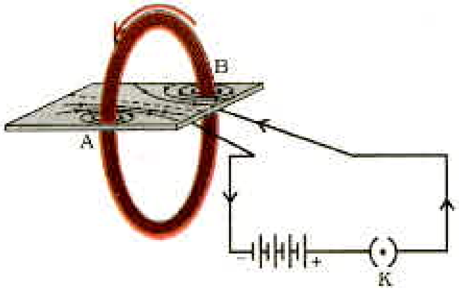
13.2.3 ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੂਪ ਕਾਰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤ (Magnetic Field due to a current through a circular loop)

ਹੁਣ ਤੀਕ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਸਿੱਧੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਪੈਟ੍ਰਨ ਵੇਖਿਆ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਇਸ ਤਾਰ ਨੂੰ ਮੋੜ ਕੇ ਇੱਕ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੂਪ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਰ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹਾਂ। ਤਦ ਇਸ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਦਿਸਣਗੀਆਂ? ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਉਸ ਤੋਂ ਦੂਰੀ ਦੇ ਉਲਟਕ੍ਰਮ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਲੂਪ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੇ ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਵਾਲੇ ਸਮਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦਾ ਆਕਰ ਤਾਰ ਤੋਂ ਦੂਰ ਜਾਣ ਨਾਲ ਨਿਰੰਤਰ ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 13.8)। ਜਿਉਂ ਹੀ ਅਸੀਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੂਪ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਉੱਤੇ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਾਂ ਇਹਨਾਂ ਵੱਡੇ ਚੱਕਰਾਂ ਦੀਆਂ ਚਾਪਾਂ ਸਰਲ ਰੇਖਾਵਾਂ ਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣ ਲਗਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਲੂਪ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਤੇ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੋਣ ਲੱਗਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਕੇ ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਜਾਂਚ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਕਿ ਤਾਰ ਦਾ ਹਰ ਇੱਕ ਭਾਗ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਯੋਗਦਾਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਲੂਪ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸਾਰੀਆਂ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਇੱਕ ਹੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂ ਤੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉੱਤੇ ਸਿੱਧਾ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਸਾਡੇ ਕੋਲ n ਫੇਰਿਆ ਦੀ ਕੋਈ ਕੁੰਡਲੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਇਕੱਲੇ ਫੇਰੇ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ n ਗੁਣਾ ਅਧਿਕ ਪ੍ਰਬਲ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿ ਇੱਕ ਫੇਰੇ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਸਮਾਨ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਫੇਰਿਆਂ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਜੁੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 13.8 ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਲੂਪ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ

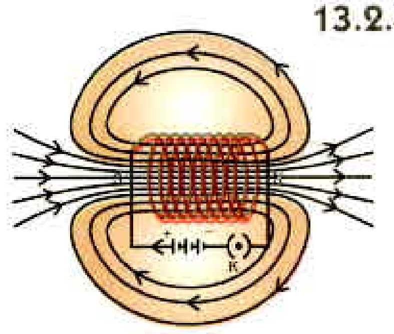


ਚਿੱਤਰ 13.9
ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ

ਕਿਰਿਆ 13.6

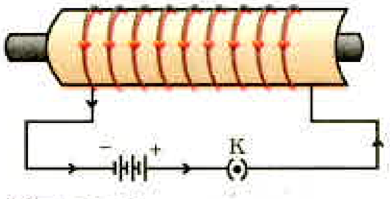
- ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਲਓ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਛੇਕ ਹੋਣ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਲਓ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਫੇਰਿਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਕਾਫੀ ਅਧਿਕ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਦੇ ਤਲ ਦੇ ਲੰਬਾਤਕਮ ਲਗਾਓ।
- ਚਿੱਤਰ 13.9 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਨੂੰ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ ਕੁੰਜੀ ਅਤੇ ਰੀਓਸਟੈਟ ਨਾਲ ਜੋੜੋ।
- ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਲੋਹ-ਚੂਨ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਛਾਓ।
- ਕੁੰਜੀ ਲਗਾ ਕੇ ਸਰਕਟ ਪੂਰਾ ਕਰੋ।
- ਕਾਰਡਬੋਰਡ ਨੂੰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਸਹਿਜੇ, ਸਹਿਜੇ ਟੁਣਕਾਓ। ਕਾਰਡ ਬੋਰਡ ਉੱਤੇ ਜੋ ਪੈਟ੍ਰਨ ਬਣਦਾ ਹੈ ਉਸ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ।

13.2.4 ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ (Magnetic Field due to a current in a solenoid)



ਚਿੱਤਰ 13.10
ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀਆਂ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ

ਨੇੜੇ-ਨੇੜੇ ਲਿਪਟੀ ਰੋਧਿਤ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਬੇਲਣ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਦੀ ਅਨੇਕ ਫੇਰਿਆਂ ਵਾਲੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ **ਸੋਲੀਨਾਇਡ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਪੈਟ੍ਰਨ ਚਿੱਤਰ 13.10 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਪੈਟ੍ਰਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਚਿੱਤਰ 13.4 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਪੈਟ੍ਰਨ ਨਾਲ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਹ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਵਾਸਤਵ ਵਿੱਚ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦਾ ਇੱਕ ਸਿਰਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਸਿਰਾ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਸਰਲ ਰੇਖਾ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਰੱਖਣ ਵਾਲੀ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸਾਰੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 13.11
ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਉਸ ਦੇ ਅੰਦਰ ਰੱਖੀ ਸਟੀਲ ਦੀ ਛੜ ਨੂੰ ਚੁੰਬਕਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ - ਇੱਕ ਬਿਜਲ - ਚੁੰਬਕ

ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਪ੍ਰਬਲ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਪਦਾਰਥ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਨਰਮ ਲੋਹੇ, ਨੂੰ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਰੱਖ ਕੇ ਚੁੰਬਕ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਚਿੱਤਰ 13. 11) । ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਣੇ ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਬਿਜਲ ਚੁੰਬਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਮੇਜ਼ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਪਏ ਤਾਰ ਦੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਲੂਪ ਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਸ ਲੂਪ ਵਿੱਚ ਕਲਾਕ ਵਾਈਜ਼ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਕੇ ਲੂਪ ਦੇ ਅੰਦਰ ਅਤੇ ਬਾਹਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਗਿਆਤ ਕਰੋ।

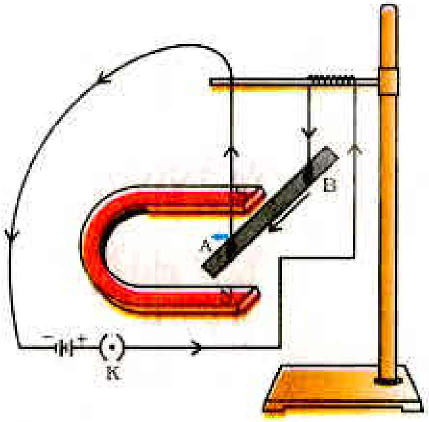
2. ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਵਿਖਾਉਣ ਲਈ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚੋ।
3. ਠੀਕ ਵਿਕਲਪ ਚੁਣੋ :
   ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਸਿੱਧੀ, ਲੰਬੀ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ :
   (a) ਜ਼ੀਰੋ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (b) ਇਸ ਦੇ ਸਿਰੇ ਵੱਲ ਜਾਣ ਨਾਲ ਘਟਦਾ ਹੈ।
   (c) ਇਸ ਦੇ ਸਿਰੇ ਵੱਲ ਜਾਣ ਨਾਲ ਵਧਦਾ ਹੈ।
   (d) ਸਾਰੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਉੱਤੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

13.3 ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਬਲ (Force on a Current Carrying Conductor in a Managnetic field

ਅਸੀਂ ਇਹ ਸਿੱਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪੈਦਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਇਸ ਚਾਲਕ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰੱਖੇ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕ ਉੱਤੇ ਬਲ ਲਗਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਫਰਾਂਸੀਸੀ ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਆਂਦਰੇ ਮੈਰੀ ਐਮਪੀਅਰ (1775-1836) ਨੇ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਪ੍ਰਗਟ ਕੀਤੇ ਕਿ ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਵੀ ਬਿਜਲੀ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬਰਾਬਰ ਪ੍ਰੰਤੂ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਵਿਪਰੀਤ ਬਲ ਲਗਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਬਲ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 13.7

- ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਦੀ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਛੜ (ਲੱਗਭੱਗ 5 cm ਲੰਬੀ) ਲਓ। ਚਿੱਤਰ 13.12 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਛੜ ਨੂੰ ਦੋ ਜੋੜਕ ਤਾਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕਿਸੇ ਸਟੈਂਡ ਵਿੱਚ ਖਿਤਿਜਕ ਲਟਕਾਓ।
- ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਨਾਲ ਚੁੰਬਕ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਛੜ ਨਾਲ-ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਦੋ ਧਰੁਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉੱਪਰ ਨੂੰ ਹੋਵੇ। ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਲਈ ਨਾਲ ਚੁੰਬਕ ਦਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਦੀ ਛੜ ਤੋਂ ਖੜੇ ਰੁਖ ਹੇਠਾਂ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਖੜੇ ਰੁਖ ਉੱਪਰ ਰੱਖੋ (ਚਿੱਤਰ 13.12)।
- ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਛੜ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬੈਟਰੀ, ਇੱਕ ਕੁੰਜੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਰੀਓਸਟੈਟ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਛੜ ਨਾਲ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਜੋੜੋ।
- ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਛੜ ਵਿੱਚ ਸਿਰੇ B ਤੋਂ A ਦੇ ਵੱਲ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰੋ।
- ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ? ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹੀ ਛੜ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਛੜ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟ ਕਰ ਦਿਓ ਅਤੇ ਛੜ ਦੇ ਵਿਸਥਾਪਨ ਹੋਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਹੁਣ ਇਹ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਛੜ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?



ਚਿੱਤਰ 13.12
ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਛੜ AB ਆਪਣੀ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਇੱਕ ਬਲ ਦਾ ਅਨੁਭਵ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਛੜ ਦੇ ਵਿਸਥਾਪਨ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਨਾਲ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਦੀ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਛੜ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਬਲ ਲਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਵੀ ਸੰਕੇਤ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟਣ ਨਾਲ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੋਵਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੁਆਰਾ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਛੜ ਵਿੱਚ ਵਿਸਥਾਪਨ ਉਸ ਸਮੇਂ ਅਧਿਕਤਮ (ਭਾਵ ਛੜ ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਉੱਚਤਮ) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਚਾਲਕ ਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦਾ ਪਤਾ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਸਰਲ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਲਗਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਕਿਰਿਆ 13.7 ਵਿੱਚ, ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਲੰਬਾਤਮਕ ਰੱਖ ਕੇ ਵਿਚਾਰ ਕੀਤਾ ਸੀ ਅਤੇ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਕਿ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗਦੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ, ਇੱਕ ਸਰਲ ਨਿਯਮ ਜਿਸ ਨੂੰ **ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਖੱਬਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ**, ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ, ਆਪਣੇ ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਉਂਗਲੀ, ਅੰਗੂਠੇ ਅਤੇ ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਉਂਗਲੀ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਫੈਲਾਓ ਕਿ ਇਹ ਤਿੰਨੋਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੋਣ। ਜੇਕਰ ਪਹਿਲੀ ਉਂਗਲੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ, ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਉਂਗਲੀ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਅੰਗੂਠਾ ਚਾਲਕ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਜਾਂ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰੇਗਾ।

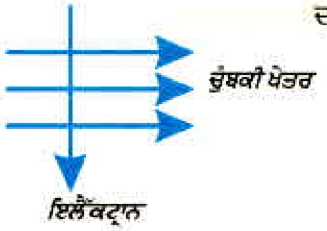
ਚਿੱਤਰ 13.13 ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਖੱਬਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ

ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਮੋਟਰ, ਬਿਜਲੀ ਜਰਨੇਟਰ, ਲਾਊਡ ਸਪੀਕਰ, ਮਾਈਕਰੋਫੋਨ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਮਾਪਣ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰ ਕੁੱਝ ਅਜਿਹੇ ਯੰਤਰ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੱਗੇ ਦੇ ਕੁੱਝ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰਾਂ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਜਰਨੇਟਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਅਨ ਕਰਾਂਗੇ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.2

ਚਿੱਤਰ 13.14 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਕੋਈ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਖੇਤਰ ਦੀ ਲੰਬ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਹੈ :

(a) ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ
(b) ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ
(c) ਕਾਗਜ਼ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਆਉਂਦੇ ਹੋਏ
(d) ਕਾਗਜ਼ ਤੋਂ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹੋਏ।



ਚਿੱਤਰ 13.14

ਹੱਲ

ਉੱਤਰ ਵਿਕਲਪ (d) ਹੈ।

ਫਲੇਮਿੰਗ ਦੇ ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੋਨਾਂ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਦੀ ਲੰਬ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਯਾਦ ਕਰੋ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਕਾਗਜ਼ ਵਿੱਚ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹੋਏ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕਿਸੇ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਦਾ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਗੁਣ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਸੁਤੰਤਰ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? (ਇੱਥੇ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉੱਤਰ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।)
   (a) ਪੁੰਜ, (b) ਚਾਲ (c) ਵੇਗ (d) ਮੋਮੈਂਟਮ
2. ਕਿਰਿਆ 13.7 ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਛੜ AB ਦਾ ਵਿਸਥਾਪਨ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੋਵੇਗਾ ਜੇਕਰ : (i) ਛੜ AB ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਵੇ। (ii) ਵਾਧਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਨਾਲ ਚੁੰਬਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ। (iii) ਛੜ AB ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ।
3. ਪੱਛਮ ਦੇ ਵੱਲ ਪਰਖੇਪਿਤ ਕੋਈ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ (ਐਲਫਾ ਕਣ) ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੁਆਰਾ ਉੱਤਰ ਵੱਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਹੈ :
   (a) ਦੱਖਣ ਵੱਲ (b) ਪੂਰਬ ਵੱਲ (c) ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ (d) ਉੱਪਰ ਵੱਲ

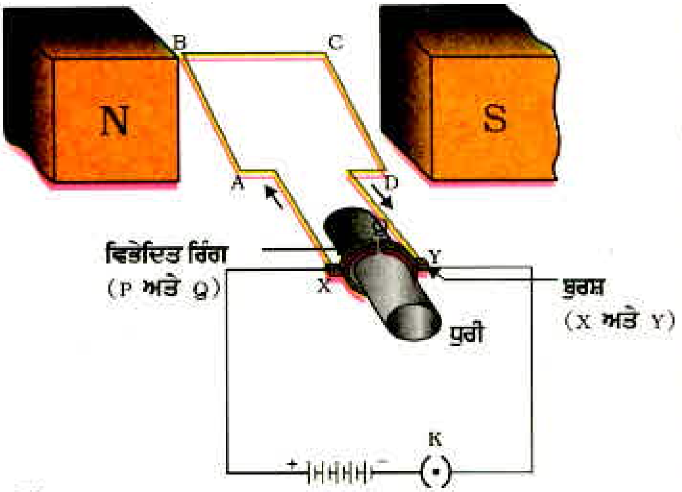
ਇਹ ਵੀ ਜਾਣੋ!

ਦਵਾਈਆਂ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕਤਾ

ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਸਦਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੀਆਂ ਨਾੜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਚੱਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਦੁਰਬਲ ਆਇਨ ਧਾਰਾਵਾਂ ਵੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਸਪਰਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਸਾਡੀਆਂ ਨਾੜੀਆਂ ਇੱਕ ਬਿਜਲੀ ਚਾਰਜ ਉਸ ਪੇਸ਼ੀ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸ ਦੀ ਅਸੀਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਹੈ। ਇਹ ਚਾਰਜ ਇੱਕ ਅਸਥਾਈ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਖੇਤਰ ਬਹੁਤ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਉਸ ਦੇ ਇੱਕ ਅਰਬਵੇਂ ਭਾਗ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਾਨਵ ਸਰੀਰ ਦੇ ਦੋ ਮੁੱਖ ਭਾਗ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦਾ ਪੈਦਾ ਹੋਣਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ, ਉਹ ਦਿਲ ਅਤੇ ਦਿਮਾਗ ਹਨ। ਸਰੀਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦਾ ਆਧਾਰ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਕਨੀਕ ਚੁੰਬਕੀ ਅਨੁਦਾਨ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ [Magnetic Resonance Imaging (MRI)] ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਡਾਕਟਰੀ ਜਾਂਚ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਡਾਕਟਰੀ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕਤਾ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਉਪਯੋਗ ਹਨ।

13.4 ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ (Electric Motor)

ਬਿਜਲਈ-ਮੋਟਰ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਘੁੰਮਣਸ਼ੀਲ ਯੰਤਰ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਯੰਤ੍ਰਿਕ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਗ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲੀ ਪੱਖਿਆਂ, ਰੇਫਰੀਜਰੇਟਰਾਂ, ਮਿਕਸਰਾਂ, ਵਾਸ਼ਿੰਗ ਮਸ਼ੀਨਾਂ, ਕੰਪਿਊਟਰਾਂ, MP 3 ਪਲੇਅਰਾਂ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਕਿਵੇਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ?



ਚਿੱਤਰ 13.15
ਸਾਧਾਰਨ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ

ਚਿੱਤਰ 13.15 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਰੋਧਿਤ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਇੱਕ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ABCD ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕੁੰਡਲੀ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਦੋ ਧਰੁਵਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਦੀਆਂ ਭੁਜਾਵਾਂ AB ਅਤੇ CD ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਲੰਬ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ। ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਦੋ ਸਿਰੇ ਵਿਭੇਦਿਤ ਰਿੰਗ ਦੇ ਦੋ ਅਰਧ ਭਾਗਾਂ P ਅਤੇ Q ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਅਰਧ ਭਾਗਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਸਤਹ ਬਿਜਲੀ ਰੋਧਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਧੁਰੀ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। P ਅਤੇ Q ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਚਾਲਕ ਸਿਰੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਦੋ ਸਥਿਰ ਚਾਲਕ ਬੁਰਸ਼ਾਂ X ਅਤੇ Y ਨਾਲ ਸਪਰਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 13.15)।

ਬੈਟਰੀ ਤੋਂ ਚੱਲ ਕੇ ਚਾਲਕ ਬੁਰਸ਼ X ਵਿੱਚੋਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਕੁੰਡਲੀ ABCD ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਚਾਲਕ ਬੁਰਸ਼ Y ਵਿੱਚੋਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਦੂਜੇ ਟਰਮੀਨਲ ਤੇ ਵਾਪਸ ਵੀ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਧਿਆਨ ਦਿਓ, ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਇਸ ਦੀ ਭੁਜਾ AB ਵਿੱਚ A ਤੋਂ B ਵੱਲ ਅਤੇ ਭੁਜਾ CD ਵਿੱਚ C ਤੋਂ D ਦੇ ਵੱਲ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। AB ਅਤੇ CD ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਪਰਸਪਰ ਵਿਪਰੀਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਲਈ ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਖੱਬਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ (ਵੇਖੋ ਚਿੱਤਰ 13.13) ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਭੁਜਾ AB ਉੱਤੇ ਲਗਦਾ ਬਲ ਇਸਨੂੰ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਧਕੇਲਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਭੁਜਾ CD ਉੱਤੇ ਲਗਦਾ ਬਲ ਇਸ ਨੂੰ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਧਕੇਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਧੁਰੇ ਉੱਤੇ ਘੁੰਮਣ ਲਈ ਸੁਤੰਤਰ ਕੁੰਡਲੀ ਅਤੇ ਧੁਰੀ ਖੱਬੇ ਗੇੜ (Anti- clockwise) ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ। ਅੱਧੇ ਘੁੰਮਣ ਵਿੱਚ Q ਦਾ ਸੰਪਰਕ ਬੁਰਸ਼ X ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ P ਦਾ ਸੰਪਰਕ ਬੁਰਸ਼ Y ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉਲਟ ਹੋ ਕੇ ਪੱਥ DCBA ਰਸਤੇ ਵਗਦੀ ਹੈ।

ਉਹ ਯੰਤਰ ਜੋ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨੂੰ ਉਲਟ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਦਿਸ਼ਾ-ਪਰਿਵਰਤਕ (Commutator) ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸਪਲਿਟ ਰਿੰਗ (ਵਿਭੇਦਿਤ ਰਿੰਗ) ਦਿਸ਼ਾ-ਪਰਿਵਰਤਕ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਉਲਟ ਹੋਣ ਨਾਲ ਦੋਵੇਂ ਭੁਜਾਵਾਂ AB ਅਤੇ CD ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲਾਂ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵੀ ਉਲਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਦੀ ਭੁਜਾ AB ਜੋ ਪਹਿਲਾਂ ਹੇਠਾਂ ਨੂੰ ਧਕੇਲੀ ਗਈ ਸੀ ਹੁਣ ਉੱਪਰ ਨੂੰ ਧਕੇਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੀ ਭੁਜਾ CD ਜੋ ਪਹਿਲਾਂ ਉੱਪਰ ਨੂੰ ਧੱਕੀ ਗਈ ਸੀ ਹੁਣ ਹੇਠਾਂ ਨੂੰ ਧਕੇਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕੁੰਡਲੀ ਅਤੇ ਧੁਰੀ ਉਸੇ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਅੱਧਾ ਘੁੰਮਣ ਹੋਰ ਪੂਰਾ ਕਰ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਰ ਇੱਕ ਅੱਧੇ ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਉਲਟਣ ਦਾ ਕ੍ਰਮ ਦੁਹਰਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਕੁੰਡਲੀ ਅਤੇ ਧੁਰੀ ਦਾ ਨਿਰੰਤਰ ਘੁੰਮਣ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

ਵਪਾਰਿਕ ਮੋਟਰਾਂ ਵਿੱਚ : (i) ਸਥਾਈ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਸਥਾਨ ਤੇ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। (ii) ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਫੇਰਿਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ (iii) ਕੁੰਡਲੀ ਨਰਮ ਲੋਹੇ ਦੀ ਕੋਰ ਉੱਤੇ ਲਪੇਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਨਰਮ ਲੋਹੇ ਦੀ ਕੋਰ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਕੁੰਡਲੀ ਲਪੇਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੋਵੇਂ ਮਿਲ ਕੇ **ਆਰਮੇਚਰ** ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਮੋਟਰ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

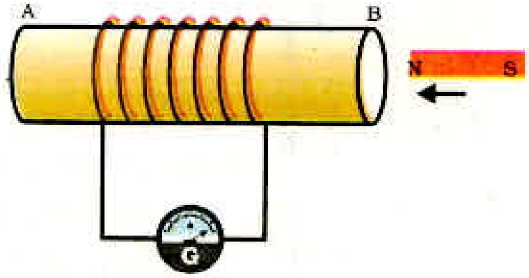
1. ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਖੱਬਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਲਿਖੋ।
2. ਬਿਜਲਈ ਮੋਟਰ ਦਾ ਕੀ ਸਿਧਾਂਤ ਹੈ?
3. ਬਿਜਲਈ ਮੋਟਰ ਵਿੱਚ ਸਪਲਿਟ ਰਿੰਗ ਦੀ ਕੀ ਮਹੱਤਤਾ ਹੈ?

13.5 ਬਿਜਲ-ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ (Eletromagnetic induction)

ਅਸੀਂ ਇਹ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲਾ ਚਾਲਕ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਤੋਂ ਲੰਬ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਹ ਚਾਲਕ ਇੱਕ ਬਲ ਦਾ ਅਨੁਭਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਬਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਉਹ ਚਾਲਕ ਗਤੀ ਕਰਨ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਚਾਲਕ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਸਥਿਰ ਚਾਲ ਤੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ? ਇਸ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਅਧਿਐਨ ਸੰਨ 1831 ਈ. ਵਿੱਚ ਮਾਇਕਲ ਫੈਰਾਡੇ ਨੇ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਫੈਰਾਡੇ ਦੀ ਇਸ ਖੋਜ ਨੇ ਕਿ ਕਿਸੇ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਵਿਗਿਆਨਕ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਇੱਕ ਨਵੀਂ ਦਿਸ਼ਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀ। ਇਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਆਓ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰੀਏ :

ਕਿਰਿਆ 13.8

- ਅਨੇਕ ਫੇਰਿਆਂ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਦੀ ਇੱਕ ਕੁੰਡਲੀ AB ਲਓ।
- ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਨੂੰ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨਾਲ ਚਿੱਤਰ 13.16 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਜੋੜੋ।
- ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਨੂੰ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਿਰੇ B ਦੇ ਵੱਲ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਲੈ ਜਾਓ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵੇਖਦੇ ਹੋ?
- ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਸੂਈ ਵਿੱਚ ਅਸਥਾਈ ਵਿਖੇਪਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਇਹ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕੁੰਡਲੀ AB ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਗਤੀ ਸਮਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਵਿਖੇਪਨ ਜ਼ੀਰੋ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕੁੰਡਲੀ ਤੋਂ ਦੂਰ ਲੈ ਜਾਓ। ਇਸ ਬਾਰ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ; ਜੋ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਹੁਣ ਪਹਿਲਾਂ ਨਾਲੋਂ ਪੈਦਾ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਪਹਿਲਾਂ ਦੇ ਉਲਟ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 13.16 ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਕੁੰਡਲੀ ਵੱਲ ਲੈ ਜਾਣ ਤੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਦੇ ਵਿਖੇਪਨ ਦੁਆਰਾ ਪਤਾ ਲਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

- ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਨੇੜੇ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਰੱਖੋ ਕਿ ਚੁੰਬਕ ਦਾ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਿਰੇ B ਵੱਲ ਹੋਵੇ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਵੱਲ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਗੈਲਵੇਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹਟਾਉਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਗੈਲਵੇਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਸਥਿਰ ਰੱਖਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਗੈਲਵੇਨੋਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਵਿਖੇਪਨ ਜ਼ੀਰੋ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਦੇ ਹੋ?

ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਜਾਂਚ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਨੂੰ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ B ਸਿਰੇ ਵੱਲ ਗਤੀ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਗੈਲਵੇਨੋਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਵਿਖੇਪਨ ਪਹਿਲੀ ਸਥਿਤੀ (ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ) ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਹੋਵੇਗਾ। ਜਦੋਂ ਕੁੰਡਲੀ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕ ਦੋਵੇਂ ਸਥਿਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਤਦ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵਿਖੇਪਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਗਤੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਉਪਕਰਨ ਹੈ ਜੋ ਕਿਸੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਜ਼ੀਰੋ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਸੰਕੇਤਕ ਜ਼ੀਰੋ (ਪੈਮਾਨੇ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ) ਤੇ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਆਪਣੇ ਜ਼ੀਰੋ ਚਿੰਨ੍ਹ ਦੇ ਸੱਜੇ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਖੇਪਨ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ।

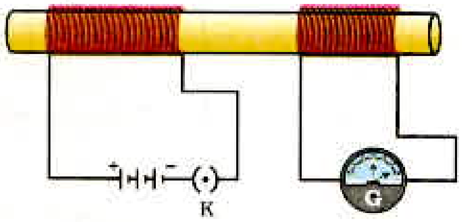
ਮਾਈਕਲ ਫੈਰਾਡੇ (1791-1867)

ਮਾਈਕਲ ਫੈਰਾਡੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਸਨ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਕੋਈ ਰਸਮੀ ਸਿੱਖਿਆ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਜੀਵਨ ਦੇ ਅਰੰਭਿਕ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਜਿਲਦ ਸਾਜ਼ੀ ਦੀ ਦੁਕਾਨ ਤੇ ਕੰਮ ਕੀਤਾ। ਫੈਰਾਡੇ ਜਿਲਦਸਾਜ਼ੀ ਦੇ ਲਈ ਦੁਕਾਨ ਤੇ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪੁਸਤਕਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਦੇ ਸਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੁਚੀ ਪੈਦਾ ਹੋ ਗਈ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਰਾਇਲ ਇੰਨਸਟੀਚਿਊਟ ਦੇ ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਸਰ ਹੰਫਰੇ ਡੇਵੀ ਦੇ ਪੈਂਦਾ ਸੁਣਨ ਦਾ ਮੌਕਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ। ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਡੇਵੀ ਦੇ ਵਿਚਾਰ ਦੇ ਨੋਟ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਨੋਟ ਸਰ ਡੇਵੀ ਨੂੰ ਭੇਜ ਦਿੱਤੇ। ਛੇਤੀ ਹੀ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਰਾਇਲ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਬਣਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ। ਫੈਰਾਡੇ ਨੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆ ਕਰਾਂਤੀਕਾਰੀ ਖੋਜਾਂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਅਪਘਟਨ ਦੇ ਨਿਯਮ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ। ਅਨੇਕ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਦਿਆਲਿਆਂ ਨੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮਾਣ ਉਪਾਧੀਆਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀਆਂ ਪ੍ਰੰਤੂ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਸਨਮਾਨਾਂ ਨੂੰ ਠੁਕਰਾ ਦਿੱਤਾ। ਫੈਰਾਡੇ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਨਮਾਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਕਾਰਜਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਪਿਆਰ ਸੀ।

ਆਓ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਕਿਰਿਆ 13.8 ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਗਤੀਮਾਨ ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਅਜਿਹੀ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 13.9

- ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀਆਂ ਦੋ ਭਿੰਨ ਕੁੰਡਲੀਆਂ ਲਓ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਫੇਰਿਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਮੱਧਮਾਨ ਵਿੱਚ (ਜਿਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ : 100 ਅਤੇ 50 ਫੇਰੇ) ਹੋਵੇ। ਕੁੰਡਲੀਆਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.17 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਰੋਧਿਤ ਖੋਖਲੇ ਬੇਲਣ ਉੱਤੇ ਚੜ੍ਹਾਓ (ਤੁਸੀਂ ਮੋਟੇ ਕਾਗਜ਼ ਨੂੰ ਵੀ ਖੋਖਲੇ ਬੇਲਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਪੇਟ ਕੇ ਇਹ ਕਾਰਜ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ)।
- ਕੁੰਡਲੀ-1 ਨੂੰ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਫੇਰਿਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵੱਧ ਹੈ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਬੈਟਰੀ ਅਤੇ ਪਲੱਗ ਕੁੰਜੀ ਨਾਲ ਜੋੜੋ। ਦੂਜੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਵੀ ਚਿੱਤਰ 13.7 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨਾਲ ਜੋੜੋ।
- ਕੁੰਜੀ ਨੂੰ ਪਲੱਗ ਵਿੱਚ ਲਗਾਓ। ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਸ ਦੀ ਸੂਈ ਕੋਈ ਵਿਖੇਪਣ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ? ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸੂਈ ਤੁਰੰਤ ਹੀ ਇੱਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਤੀਬਰਤਾ ਨਾਲ ਵਿਖੇਪਿਤ ਹੋ ਕੇ ਉਸੇ ਗਤੀ ਨਾਲ ਜਲਦੀ ਵਾਪਸ ਜ਼ੀਰੋ ਤੇ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕੁੰਡਲੀ -2 ਵਿੱਚ ਅਸਥਾਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦਾ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣਾ ਸੂਚਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।
- ਬੈਟਰੀ ਤੋਂ ਕੁੰਡਲੀ -1 ਨੂੰ ਕੱਟ ਦਿਓ।



ਚਿੱਤਰ 13.17
ਕੁੰਡਲੀ-1 ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਕੁੰਡਲੀ-2 ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਇੰਝ ਕਰਨ ਨਾਲ ਕੁੰਡਲੀ -2 ਵਿੱਚ ਅਸਥਾਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਸ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਪਹਿਲਾਂ ਨਾਲੋਂ ਉਲਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਕੁੰਡਲੀ-1ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਸਥਾਈ ਜਾਂ ਜ਼ੀਰੋ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਕੁੰਡਲੀ -2 ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਕੋਈ ਵਿਖੇਪਨ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਉਂਦਾ।

ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਦ ਵੀ ਕਦੇ ਕੁੰਡਲੀ-1 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਆਰੰਭ ਜਾਂ ਸਮਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ) ਤਾਂ ਕੁੰਡਲੀ-2 ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁੰਡਲੀ -1 ਨੂੰ **ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ** ਅਤੇ ਕੁੰਡਲੀ-2 ਨੂੰ **ਸੈਕੰਡਰੀ ਕੁੰਡਲੀ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਸੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸੈਕੰਡਰੀ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਸੈਕੰਡਰੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੀ ਉਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣ ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਦੂਜੇ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਬਿਜਲ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਵਿਵਹਾਰ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਨੂੰ ਜਾਂ ਤਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਕਰਾ ਕੇ ਜਾਂ

ਚਿੱਤਰ 13.18
ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ

ਉਸ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਕੇ, ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਗਤੀ ਕਰਾ ਕੇ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨਾ ਵੱਧ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

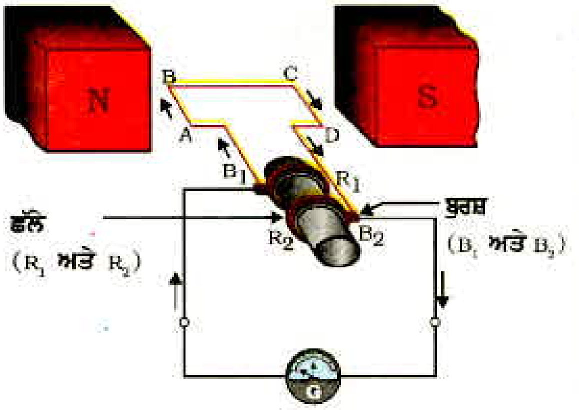
ਜਦ ਕੁੰਡਲੀ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਲੰਬ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਦ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅਧਿਕਤਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਕ ਸਰਲ ਨਿਯਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ, ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਉਂਗਲੀ, ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਉਂਗਲੀ ਅਤੇ ਅੰਗੂਠੇ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਫੈਲਾਓ ਕਿ ਇਹ ਤਿੰਨੋਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਲੰਬ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੋਣ (ਚਿੱਤਰ 13.18)। ਜੇਕਰ ਪਹਿਲੀ ਉਂਗਲੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰੇ ਅਤੇ ਅੰਗੂਠਾ ਚਾਲਕ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰੇ ਤਾਂ ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਉਂਗਲੀ ਚਾਲਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਰਲ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕਿਸੇ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਢੰਗ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।

13.6 ਬਿਜਲੀ ਜਰਨੇਟਰ (Electric Generator)

ਬਿਜਲ-ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਵਰਤਾਰੇ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦਾ ਅਸੀਂ ਉੱਪਰ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਿਧਾਂਤ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਘਰਾਂ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਲਈ ਅਧਿਕਤਮ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਯੰਤਰਿਕ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਨੂੰ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 13.19 ਬਿਜਲਈ ਜਨਰੇਟਰ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦਾ ਪ੍ਰਗਟਾਵਾ

ਚਿੱਤਰ 13.19 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਘੁੰਮਣਸ਼ੀਲ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ABCD ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਸਥਾਈ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਦੋ ਧਰੁਵਾਂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਦੋ ਸਿਰੇ ਦੋ ਛੱਲਿਆਂ R_1 ਅਤੇ R_2 ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਰਿੰਗਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਸਤ੍ਹਾ ਰੋਧਿਤ ਬਣਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦੋ ਸਥਿਰ ਚਾਲਕ ਬੁਰਸ਼ਾਂ B_1 ਅਤੇ B_2 ਨੂੰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਛੱਲੇ R_1 ਅਤੇ R_2 ਉੱਤੇ ਦਬਾ ਕੇ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਛੱਲੇ R_1 ਅਤੇ R_2 ਅੰਦਰ ਤੋਂ ਧੁਰੀ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸਥਿਤ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਦੇਣ ਲਈ ਇਸ ਦੀ ਧੁਰੀ ਨੂੰ ਯੰਤ੍ਰਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਾਹਰੋਂ ਘੁਮਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਬੁਰਸ਼ਾਂ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਸਿਰੇ ਬਾਹਰੀ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨਾਲ ਜੋੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਜਦੋਂ ਦੋ ਛੱਲਿਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਧੁਰੀ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਘੁਮਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੁੰਡਲੀ ਦੀ ਭੁਜਾ AB ਉੱਪਰ ਵੱਲ (ਅਤੇ ਭੁਜਾ CD ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ), ਸਥਾਈ ਚੁੰਬਕ

ਦੁਆਰਾ ਉਤਪੰਨ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕੁੰਡਲੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਨੂੰ ਕੱਟਦੀ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਓ ਕੁੰਡਲੀ ABCD ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 13.19 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਵਿਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਸੱਜੇ ਗੇੜ (Clockwise) ਘੁਮਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਤਦ ਫਲੇਮਿੰਗ ਦਾ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਵਿੱਚ AB ਅਤੇ CD ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਰਾਵਾਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਲੱਗਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ABCD ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾਵਾਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਫੇਰਿਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਹੈ ਤਾਂ ਹਰ ਇੱਕ ਫੇਰੇ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਇਕੱਠੀ ਹੋ ਕੇ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਸਿੱਟਾ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਬਾਹਰ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ B_2 ਤੋਂ B_1 ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅੱਧਾ ਚੱਕਰ ਘੁੰਮਣ ਮਗਰੋਂ ਭੁਜਾ CD ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਅਤੇ ਭੁਜਾ AB ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਲੱਗਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ DCBA ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਾਹਰੀ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ B_1 ਤੋਂ B_2 ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ, ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਰ ਅੱਧੇ ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਮਗਰੋਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਧਰੁਵਤਾ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੀ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਜੋ ਸਮਾਨ ਕਾਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਪਰਤਵੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ (ਸੰਖੇਪ Ac) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਇਸ ਯੰਤਰ ਨੂੰ **ਪਰਤਵੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਜਨਰੇਟਰ** ਆਖਦੇ ਹਨ। (**AC generator)**) ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ (Direct current) (ਅਰਥਾਤ Dc ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ) ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਸਪਲਿਟ ਰਿੰਗ ਟਾਈਪ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਾਵਰਤਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨਾਲ ਇੱਕ ਬੁਰਸ਼ ਸਦਾ ਹੀ ਉਸ ਭੁਜਾ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਗਤੀ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਜਾ ਬੁਰਸ਼ ਸਦਾ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਗਤੀ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਭੁਜਾ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਸਪਲਿਟ ਰਿੰਗ ਟਾਈਪ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਾਵਰਤਕ ਦੀ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਬਿਜਲਈ ਮੋਟਰ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਵੇਖ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ (ਵੇਖੋ ਚਿੱਤਰ 13.15)। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨਾਲ ਇੱਕ ਦਿਸ਼ਾਵੀ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਯੰਤਰ ਨੂੰ **ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ ਜਨਰੇਟਰ (DC generator)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ ਅਤੇ ਪਰਤਵੀਂ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਅੰਤਰ ਹੈ ਕਿ ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ ਸਦਾ ਇੱਕ ਹੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਪਰਤਵੀਂ ਧਾਰਾ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਾਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟੀ ਕਰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਅੱਜ ਕੱਲ ਜਿੰਨੇ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਯੰਤਰ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾ ਰਹੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਰਤਵੀਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਉਤਪਾਦਿਤ ਪਰਤਵੀਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਹਰ 1/100 ਸੈਕਿੰਡ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਆਪਣੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟਾ ਲੈਂਦੀ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਇਸ ਪਰਤਵੀਂ ਧਾਰਾ (AC) ਦੀ ਆਵ੍ਰਿੱਤੀ 50 ਹਰਟਜ਼ Hz ਹੈ। DC ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ AC ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਲਾਭ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਕਤੀ ਨੂੰ ਦੂਰ ਸਥਾਨਾਂ ਤੱਕ ਬਿਨਾਂ ਵਧੇਰੇ ਊਰਜਾ ਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਕੀਤੇ ਸੰਚਾਰਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਲਿਖੋ।
2. ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ DC ਦੇ ਕੁੱਝ ਸ੍ਰੋਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ।
3. ਪਰਤਵੀ ਸਿੱਧੀ ਧਾਰਾ (AC) ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸ੍ਰੋਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ।

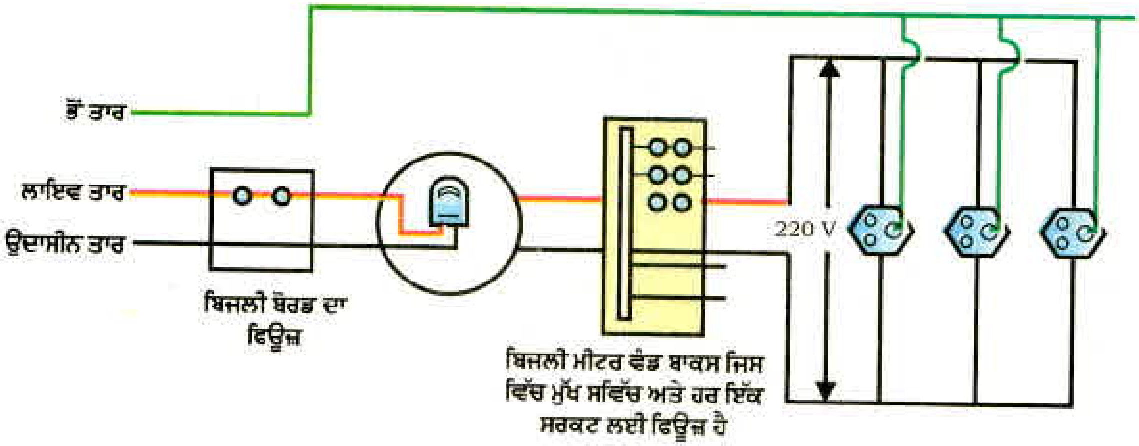
4. ਠੀਕ ਵਿਕਲਪ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰੋ : –
ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਇੱਕ ਆਇਤਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੇ ਘੁੰਮਣ-ਚੱਕਰਾਂ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

(a) ਦੋ (b) ਇੱਕ (c) ਅੱਧੇ (d) ਚੌਥਾਈ

13.7 ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ (Domestic Electric Circuits)

ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਮੁੱਖ ਤਾਰਾਂ (ਜਿਸ ਨੂੰ ਮੇਨਜ਼ (Mains) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।) ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਇਹ ਮੁੱਖ ਤਾਰ ਜਾਂ ਤਾਂ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਲੱਗੇ ਬਿਜਲਈ ਖੰਭਿਆਂ ਦੇ ਸਹਾਰੇ ਜਾਂ ਭੂਮੀਗਤ ਕੇਬਲਾਂ ਤੋਂ ਸਾਡੇ ਘਰਾਂ ਤੱਕ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪੂਰਤੀ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਤਾਰ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਆਮ ਕਰਕੇ ਲਾਲ ਰੋਧਿਤ ਕਵਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਸ ਨੂੰ **ਲਾਇਵ (Live-wire) ਤਾਰ** ਜਾਂ (ਧਨ ਤਾਰ) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਹੋਰ ਤਾਰ ਨੂੰ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਕਾਲਾ ਬਿਜਲ ਰੋਧੀ ਕਵਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, (Neutral- wire) **ਉਦਾਸੀਨ ਤਾਰ** (ਜਾਂ ਰਿਣ ਤਾਰ) ਆਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਤਾਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ 220 V ਦਾ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ-ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਘਰ ਵਿੱਚ ਲੱਗੇ ਮੀਟਰ ਬੋਰਡ ਵਿੱਚ ਇਹ ਤਾਰਾਂ ਮੁੱਖ ਫਿਊਜ਼ ਵਿੱਚੋਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਬਿਜਲੀ ਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਸਵਿੱਚ ਤੋਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਘਰ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤਾਰਾਂ ਘਰ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਮ ਕਰਕੇ, ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸਰਕਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ 15 A ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਅੰਕਿਤ ਸਰਕਟ ਜਿਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਉੱਚ ਸ਼ਕਤੀ ਵਾਲੇ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗੀਜ਼ਰ, ਏਅਰਕੰਡੀਸ਼ਨਰ ਆਦਿ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਜਾ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟ 5A ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਅੰਕਿਤ ਸਰਕਟ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪੱਖੇ, ਬਲਬ ਆਦਿ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭੋਂ ਤਾਰ Earth-wire ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਰੋਧਿਤ ਕਵਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਘਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਭੂਮੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਾਫ਼ੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੇ ਸਥਿਤ ਧਾਤ ਦੀ ਪਲੇਟ ਨਾਲ ਜੋੜ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਾਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਬਿਜਲੀ ਪ੍ਰੈੱਸ, ਟੋਸਟਰ, ਮੇਜ਼, ਪੱਖਾ, ਰੇਫਰੀਜਰੇਟਰ ਆਦਿ ਧਾਤ ਦੇ ਭਾਗ ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਉਪਕਰਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਧਾਤਵੀਂ ਭਾਗ ਨੂੰ ਭੋਂ ਤਾਰ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ



ਚਿੱਤਰ 13.20 ਇੱਕ ਆਮ ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਦਾ ਵਿਉਂਤ ਚਿੱਤਰ

ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਲਈ ਘੱਟ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧ ਦਾ ਚਾਲਕ ਰਸਤਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਇਹ ਯਕੀਨੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀ ਲੀਕੇਜ਼ ਹੋਣ ਤੇ ਧਾਤਵੀ ਯੰਤਰ ਦੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਧਰਤੀ ਜਿੰਨੀ ਹੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਪਕਰਨ ਵਰਤਣ ਵਾਲੇ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸਖ਼ਤ ਝਟਕਾ ਨਹੀਂ ਲਗਦਾ।

ਚਿੱਤਰ 13.20 ਵਿੱਚ ਆਮ ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਦਾ ਵਿਊਂਤ ਚਿੱਤਰ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਹਰ ਵੱਖਰੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਉਪਕਰਨ ਲਾਇਵ ਅਤੇ ਉਦਾਸੀਨ ਤਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜੋੜੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਇੱਕ ਉਪਕਰਨ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਵਹਾਓ ਲਈ ਇੱਕ ਵੱਖਰਾ ਆਨ/ਆਫ਼ ਸਵਿੱਚ ਹੈ। ਉਪਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਹਰ ਇੱਕ ਨੂੰ ਬਰਾਬਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਮਿਲ ਸਕੇ।

ਬਿਜਲੀ ਫਿਊਜ਼ ਸਾਰੇ ਘਰੇਲੂ ਸਰਕਟਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ (ਅਨੁਸਾਰ 12.7 ਭਾਗ) ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਫਿਊਜ਼ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਲੱਗਿਆ ਫਿਊਜ਼, ਸਰਕਟ ਅਤੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਓਵਰ ਲੋਡਿੰਗ ਕਾਰਨ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਲਾਇਵ ਤਾਰ ਅਤੇ ਉਦਾਸੀਨ ਤਾਰ ਦੋਵੇਂ ਸਿੱਧੀਆਂ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਓਵਰ ਲੋਡਿੰਗ (Over-Loading) ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਤਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਤਾਰਾਂ ਦਾ ਬਿਜਲ ਰੋਧਨ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਸਾਧਨ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਨੁਕਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਇੱਕਦਮ ਬਹੁਤ ਅਧਿਕ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸ਼ਾਰਟ ਸਰਕਟਿੰਗ (Short Circuiting) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਬਿਜਲੀ ਫਿਊਜ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਅਣਉੱਚਿਤ ਉੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨੂੰ ਖਤਮ ਕਰਕੇ, ਸੰਭਾਵਿਤ ਨੁਕਸਾਨ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣਾ ਹੈ। ਫਿਊਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਜੂਲ ਤਾਪਨ ਫਿਊਜ਼ ਨੂੰ ਪਿਘਲਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਫਿਊਜ਼ ਸਰਕਟ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਿੱਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਵੋਲਟੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਅਚਾਨਕ ਵਾਧੇ ਕਾਰਨ ਵੀ ਓਵਰਲੋਡਿੰਗ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਦੇ ਕਦੇ ਇੱਕ ਹੀ ਸਾਕਿਟ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੰਤਰ ਲਗਾਉਣ ਨਾਲ ਵੀ ਓਵਰ ਲੋਡਿੰਗ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟਾਂ ਅਤੇ ਉਪਕਰਨਾਂ ਵਿੱਚ ਆਮ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਦੋ ਸੁਰੱਖਿਆ ਉਪਾਵਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ।
2. 2 KW ਸ਼ਕਤੀ ਅੰਕਿਤ ਦੀ ਬਿਜਲੀ ਓਵਨ ਕਿਸੇ ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟ (220 V) ਵਿੱਚ ਚਲਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਅੰਕ 5 A ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸ ਸਿੱਟੇ ਦੀ ਆਸ ਕਰਦੇ ਹੋ? ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।
3. ਘਰੇਲੂ ਬਿਜਲਈ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਓਵਰ ਲੋਡਿੰਗ ਦੇ ਬਚਾਓ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ ਵਰਤੋਗੇ?

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ?

- ਦਿਸ਼ਾ ਸੂਚਕ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਚੁੰਬਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਇੱਕ ਸਿਰਾ ਜੋ ਉੱਤਰ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਸਿਰਾ ਜੋ ਦੱਖਣ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਇੱਕ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਉਹ ਰਸਤਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਲਪਨਿਕ ਸੁਤੰਤਰ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਚੱਲਣ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਸ ਬਿੰਦੂ ਤੇ ਰੱਖੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪ੍ਰਬਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦਿਖਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।
- ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਰੱਖਣ ਵਾਲੀ ਧਾਤ ਦੀ ਤਾਰ ਨਾਲ ਇੱਕ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤਾਰ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਅਨੇਕ ਸਮਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਬਿਜਲੀ ਚੁੰਬਕ ਵਿੱਚ ਨਰਮ ਲੋਹਾ ਕੋਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਰੋਧਿਤ ਤਾਂਬੇ ਦੇ ਤਾਰ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਲਿਪਟੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।
- ਕੋਈ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲਾ ਚਾਲਕ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਜਾਣ ਤੇ ਬਲ ਦਾ ਅਨੁਭਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੇ ਲੰਬ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਹੇ ਬਲ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਦੇ ਲੰਬ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਫਲੇਮਿੰਗ ਦੇ ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਦਾ ਅਧਾਰ ਹੈ। ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਯੁਕਤੀ ਹੈ ਜੋ ਬਿਲਈ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਯੰਤਰਿਕ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।
- ਬਿਜਲੀ-ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਘਟਨਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਚਾਲਕ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਜੋ ਕਿਸੇ ਅਜਿਹੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਇੱਕ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸਥਿਤ ਕਿਸੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸਾਪੇਖ ਗਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਕੁੰਡਲੀ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰੱਖੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕੁੰਡਲੀ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਜਾਂ ਚਾਲਕ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਚਾਲਕ ਅਤੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸਾਪੇਖ ਗਤੀ ਕਾਰਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਫਲੇਮਿੰਗ ਦੇ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਯੰਤਰਿਕ ਊਰਜਾ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬਿਜਲ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਤਵੀਂ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ 220 V ਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਦੀ ਆਵ੍ਰਿਤੀ 50 Hz ਹੈ। ਇਸ ਵੰਡ ਦੀ ਇੱਕ ਤਾਰ ਲਾਲ ਬਿਜਲ ਰੋਧਕ ਯੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਧਨ ਤਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੀ ਤਾਰ ਉੱਤੇ ਕਾਲਾ ਬਿਜਲ ਰੋਧਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਤਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਤਾਰਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ 220 V ਦਾ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤੀਜੀ ਤਾਰ ਭੌਂ ਤਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਹਰੇ ਰੰਗਾ ਬਿਜਲ ਰੋਧਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤਾਰ ਧਰਤੀ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘੀ ਦੱਬੀ ਧਾਤ ਦੀ ਪਲੇਟ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭੌਂ ਤਾਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਉਪਾਅ ਹੈ ਜੋ ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਯੰਤਰਾਂ ਦੇ ਧਾਤਵੀ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਜੇਕਰ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦਾ ਲੀਕੇਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਯੰਤਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਗੰਭੀਰ ਝਟਕਾ ਨਾ ਲੱਗੇ।
- ਬਿਜਲੀ ਸਰਕਟਾਂ ਨੂੰ ਸ਼ਾਰਟ ਸਰਕਟਿੰਗ ਅਤੇ ਓਵਰ ਲੋਡਿੰਗ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਫਿਊਜ਼ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸੁਰੱਖਿਅਕ ਯੰਤਰ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਿਸੇ ਲੰਬੀ ਸਿੱਧੀ ਤਾਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦਾ ਸਹੀ ਵਰਨਣ ਕਰਦਾ ਹੈ?
   - (a) ਤਾਰ ਦੇ ਉੱਪਰ ਸਿੱਧੀਆਂ ਲੰਬ ਰੂਪੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਬਣਦਾ ਖੇਤਰ।
   - (b) ਤਾਰ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸਿੱਧੀਆਂ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਬਣਦਾ ਖੇਤਰ।
   - (c) ਤਾਰ ਤੋਂ ਪੈਂਦਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦਾ ਬਣਦਾ ਖੇਤਰ।
   - (d) ਤਾਰ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਸਮਕੇਂਦਰੀ ਚੱਕਰਾਂ ਦਾ ਬਣਦਾ ਖੇਤਰ।
2. ਬਿਜਲ–ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਘਟਨਾ :–
   - (a) ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਚਾਰਜ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ।
   - (b) ਕਿਸੇ ਕੁੰਡਲੀ ਤੋਂ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ।
   - (c) ਕੁੰਡਲੀ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸਾਪੇਖਿਕ ਗਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨਾ।
   - (d) ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਨੂੰ ਘੁਮਾਉਣ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ।
3. ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਉਂਤ ਨੂੰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ –
   - (a) ਜਨਰੇਟਰ
   - (b) ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ
   - (c) ਐਮਮੀਟਰ
   - (d) ਮੋਟਰ
4. ਕਿਸੇ AC ਜਰਨੇਟਰ ਅਤੇ DC ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮੂਲ ਅੰਤਰ ਹੈ ਕਿ –
   - (a) AC ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਚੁੰਬਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ DC ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਸਥਾਈ ਚੁੰਬਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   - (b) DC ਜਨਰੇਟਰ ਉੱਚੀ ਵੋਲਟਤਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।
   - (c) AC ਜਨਰੇਟਰ ਉੱਚੀ ਵੋਲਟਤਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।
   - (d) AC ਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਵਿਭੇਦਿਤ ਰਿੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ DCਜਨਰੇਟਰ ਵਿੱਚ ਦਿਸ਼ਾ ਪਰਾਵਰਤਕ (Commutator) ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
5. ਸ਼ਾਰਟ ਸਰਕਟ ਸਮੇਂ ਸਰਕਟ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਦਾ ਮਾਨ : –
   - (a) ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
   - (b) ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।
   - (c) ਬਹੁਤ ਅਧਿਕ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
   - (d) ਨਿਰੰਤਰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
6. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਹੜਾ ਗਲਤ ਹੈ–
   - (a) ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਯੰਤਰਿਕ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।
   - (b) ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਬਿਜਲ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ।
   - (c) ਕਿਸੇ ਲੰਬੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੀ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਉੱਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਸਮਾਂਨਤਰ ਸਿੱਧੀਆਂ ਖੇਤਰੀ ਰੇਖਾਵਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   - (d) ਹਰੇ ਬਿਜਲ ਰੋਧਕ ਵਾਲੀ ਤਾਰ ਆਮ ਕਰਕੇ ਬਿਜਲੀ ਸਪਲਾਈ ਦੀ ਲਾਇਵ ਤਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
7. ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਦੇ ਤਿੰਨ ਢੰਗਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਬਣਾਓ।

8. ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਵੇਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਛੜ ਚੁੰਬਕ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਸੋਲੀਨਾਇਡ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੁਵ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁਵ ਦਾ ਪਤਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ?

9. ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਉੱਤੇ ਲੱਗ ਰਿਹਾ ਬਲ ਕਦੋਂ ਅਧਿਕਤਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

10. ਮੰਨ ਲਓ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਚੈਂਬਰ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀ ਪਿੱਠ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਕੰਧ ਲਗਾ ਕੇ ਬੈਠੇ ਹੋ। ਕੋਈ ਇਲੈੱਕਟਰਾਨ ਪੁੰਜ ਤੁਹਾਡੇ ਪਿੱਛੇ ਦੀ ਕੰਧ ਤੋਂ ਸਾਹਮਣੇ ਵਾਲੀ ਕੰਧ ਵੱਲ ਖਤਿਜ ਗਤੀ ਕਰਦਾ ਹੋਇਆ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਬਲ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੁਆਰਾ ਤੁਹਾਡੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਵਿਖੇਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਕੀ ਹੈ?

11. ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਦਾ ਅੰਕਿਤ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚੋ। ਇਸ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ। ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਵਿੱਚ ਵਿਭੇਦਿਤ ਰਿੰਗ ਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ।

12. ਅਜਿਹੇ ਕੁੱਝ ਯੰਤਰਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਮੋਟਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

13. ਬਿਜਲਰੋਧੀ ਤਾਂਬੇ ਦੀ ਤਾਰ ਦੀ ਕੁੰਡਲੀ ਕਿਸੇ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਛੜ ਚੁੰਬਕ–
   (i) ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਧਕੇਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?
   (ii) ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਖਿੱਚਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?
   (iii) ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸਥਿਰ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

14. ਦੋ ਗੋਲਾਕਾਰ ਕੁੰਡਲੀਆਂ A ਅਤੇ B ਇੱਕ-ਦੂਜੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸਥਿਤ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਕੁੰਡਲੀ A ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਕੀ ਕੁੰਡਲੀ B ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰੇਰਤ ਹੋਵੇਗੀ? ਕਾਰਨ ਲਿਖੋ।

15. ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਨਿਯਮ ਲਿਖੋ –
   (i) ਕਿਸੇ ਸਿੱਧੇ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਚਾਲਕ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਉਤਪੰਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ।
   (ii) ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਖੇਤਰ ਦੇ ਲੰਬ ਵੱਲ ਸਥਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਵਾਲੇ ਸਿੱਧੇ ਚਾਲਕ ਤੇ ਲੱਗਿਆ ਬਲ ਅਤੇ
   (iii) ਕਿਸੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਕੁੰਡਲੀ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਤੇ ਉਸ ਕੁੰਡਲੀ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ।

16. ਅੰਕਿਤ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ ਖਿੱਚ ਕੇ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਦਾ ਮੂਲ ਸਿਧਾਂਤ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਬੁਰਸ਼ਾਂ ਦਾ ਕੀ ਕੰਮ ਹੈ?

17. ਬਿਜਲਈ ਸ਼ਾਰਟ ਸਰਕਟ ਕਦੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

18. ਭੋਂ-ਤਾਰ ਦਾ ਕੀ ਕਾਰਜ ਹੈ? ਧਾਤ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਭੋਂ ਸੰਪਰਕ ਕਰਨਾ ਕਿਉਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ?

ਅਧਿਆਇ 14

ਊਰਜਾ ਦੇ ਸੋਮੇ (Sources of Energy)

ਜਮਾਤ ਨੌਵੀਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਸਿੱਖਿਆ ਸੀ ਕਿ ਕਿਸੇ ਭੌਤਿਕ ਜਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਕੁੱਲ ਊਰਜਾ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਤਾਂ ਫਿਰ ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਸੰਕਟ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਇੰਨਾ ਕੁੱਝ ਕਿਉਂ ਸੁਣਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਾਂ? ਜੇਕਰ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਨਾ ਤਾਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਇਸਨੂੰ ਨਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਚਿੰਤਾ ਨਹੀਂ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ। ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਚਿੰਤਾ ਕੀਤੇ ਬਿਨਾਂ ਅਸੀਮਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਮਰੱਥ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਯਾਦ ਕਰੀਏ ਕਿ ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਕੀ-ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਪਹੇਲੀ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਪਲੇਟ ਨੂੰ ਉੱਚੇ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਸੁੱਟੀਏ ਤਾਂ ਪਲੇਟ ਦੀ ਸਥਿਤਿਜ ਊਰਜਾ ਦਾ ਵਧੇਰੇ ਭਾਗ ਫਰਸ਼ ਨਾਲ ਟਕਰਾਉਂਦੇ ਸਮੇਂ ਧੁਨੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਮੋਮਬੱਤੀ ਨੂੰ ਜਲਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਬਹੁਤ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਲਣ ਨਾਲ ਮੋਮ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਊਰਜਾ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਮੋਮਬੱਤੀ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ, ਇਹਨਾਂ ਊਰਜਾਵਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਕਿਹੜੇ ਉਤਪਾਦ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?

ਕਿਸੇ ਵੀ ਭੌਤਿਕ ਜਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਊਰਜਾ ਸਮਾਨ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਜਲਦੀ ਹੋਈ ਮੋਮਬੱਤੀ ਉੱਤੇ ਮੁੜ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਕੀ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਤਾਪ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਹੋਰ ਉਤਪਾਦਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਮੋਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਊਰਜਾ ਵਾਪਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ?

ਆਓ ਹੁਣ ਇੱਕ ਹੋਰ ਉਦਾਹਰਣ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਮੰਨ ਲਓ ਅਸੀਂ 100 mL ਪਾਣੀ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ, ਇਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ 348K (75 °C) ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਕਮਰੇ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ 298 K (25 °C) ਹੈ। ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ? ਕੀ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਉਪਾਅ ਹੈ ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਗਈ ਸਾਰੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਇਕੱਠੀ ਕਰਕੇ ਜੋ ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਬਾਰ ਠੰਢਾ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ?

ਅਜਿਹੀ ਕੋਈ ਵੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਤੇ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਾਂਗੇ ਕਿ ਉਪਲੱਬਧ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਊਰਜਾ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਊਰਜਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਜਿਸ ਕਿਸੇ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਦਾ ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ।

14.1 ਊਰਜਾ ਦਾ ਵਧੀਆ ਸੋਮਾ ਕੀ ਹੈ? What is Good Source of Energy ?

ਤਦ ਫਿਰ ਕਿਸ ਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦਾ ਵਧੀਆ ਸੋਮਾ ਮੰਨਿਆ ਜਾਵੇ? ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਕਈ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਡੀਜ਼ਲ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਸੜਕਾਂ ਦੇ ਲੈਂਪਾਂ ਨੂੰ ਰੁਸ਼ਨਾਉਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਸਾਈਕਲ ਉੱਤੇ ਸਕੂਲ ਜਾਣ ਲਈ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.1

- ਸਵੇਰੇ ਸੌਂ ਕੇ ਉੱਠਣ ਤੋਂ ਮਗਰੋਂ ਸਕੂਲ ਪਹੁੰਚਣ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਊਰਜਾ ਰੂਪਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹੋ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਚਾਰ ਊਰਜਾ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਤਿਆਰ ਕਰੋ।
- ਇਹਨਾਂ ਭਿੰਨ ਊਰਜਾ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਊਰਜਾ ਅਸੀਂ ਕਿੱਥੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ?
- ਕੀ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ "ਊਰਜਾ ਦੇ ਸੋਮੇ" ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ? ਕਿਉਂ ਅਤੇ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

ਸਰੀਰਕ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਕਰਨ ਲਈ ਪੇਸ਼ੀ ਊਰਜਾ, ਵੱਖ-ਵੱਖ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ, ਭੋਜਨ ਪਕਾਉਣ ਅਤੇ ਵਾਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਊਰਜਾ, ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਊਰਜਾਵਾਂ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਉਸ ਦੇ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸੋਮੇ ਦੀ ਚੋਣ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇ।

ਕਿਰਿਆ 14.2

- ਭਿੰਨ ਵਿਕਲਪਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ ਜੋ ਭੋਜਨ ਪਕਾਉਣ ਲਈ ਬਾਲਣ (Fuel) ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਨ ਸਮੇਂ ਵਰਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ।
- ਕਿਸੇ ਬਾਲਣ ਨੂੰ ਚੰਗੇ ਬਾਲਣ ਦੀ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿਹੜੇ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋਗੇ?
- ਕੀ ਤੁਹਾਡੀ ਪਸੰਦ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਜੇ ਤੁਸੀਂ –
  (ੳ) ਜੰਗਲ ਵਿੱਚ ਜੀਵਨ ਨਿਰਵਾਹ ਕਰ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ?
  (ਅ) ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਦੇ ਪਹਾੜੀ ਪਿੰਡ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਛੋਟੇ ਟਾਪੂ ਵਿੱਚ ਜੀਵਨ ਨਿਰਵਾਹ ਕਰ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ।
  (ੲ) ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਜੀਵਨ ਨਿਰਵਾਹ ਕਰ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ?
  (ਸ) ਪੰਜ ਸ਼ਤਾਬਦੀਆਂ ਪਹਿਲਾਂ ਜੀਵਨ ਨਿਰਵਾਹ ਕਰ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ।
- ਹਰ ਇੱਕ ਪਰਿਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਕਾਰਕ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ ਹਨ?

ਉਪਰੋਕਤ ਦੋਵੇਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਜਾਣਕਾਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕੁੱਝ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਜਾਂ ਬਾਲਣ ਦੀ ਚੋਣ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਕਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਕਿਸੇ ਬਾਲਣ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਇਹ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਪੁੱਛਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ :-

(i) ਇਹ ਬਲਣ ਤੇ ਕਿੰਨੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ?
(ii) ਕੀ ਇਹ ਬਹੁਤ ਧੂੰਆਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ?
(iii) ਕੀ ਇਹ ਸੌਖਿਆਂ ਉਪਲੱਬਧ ਹੈ?

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਬਾਲਣ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਹੋਰ ਸੰਬੰਧਿਤ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਹੋ? ਜਿੰਨੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਬਾਲਣ ਅੱਜ ਉਪਲੱਬਧ ਹਨ, ਜੇਕਰ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਨੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਕਾਰਕ ਹਨ ਜੋ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਾਰਜ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਭੋਜਨ ਪਕਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਬਾਲਣ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ, ਸਾਡੀ ਚੋਣ ਦੇ ਵਿਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸੀਮਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ? ਕੀ ਜਿਸ ਬਾਲਣ ਦੀ ਚੋਣ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ ਉਹ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਕਾਰਜ ਉੱਤੇ ਵੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ? ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਕੀ ਅਸੀਂ ਸਰਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਭੋਜਨ ਪਕਾਉਣ ਲਈ ਇੱਕ ਬਾਲਣ ਅਤੇ ਕਮਰੇ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਕੋਈ ਦੂਜਾ ਬਾਲਣ ਚੁਣਾਂਗੇ?

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਕ ਵਧੀਆ ਊਰਜਾ ਸੋਮਾ ਉਹ ਹੈ ਜੋ : -

- ਪ੍ਰਤਿ ਇਕਾਈ ਆਇਤਨ ਜਾਂ ਪ੍ਰਤਿ ਇਕਾਈ ਪੁੰਜ ਵਧੇਰੇ ਕਾਰਜ ਕਰੇ।
- ਸੌਖ ਨਾਲ ਮਿਲ ਸਕੇ।
- ਭੰਡਾਰ ਕਰਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਥਾਂ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਥਾਂ ਲੈ ਜਾਣਾ ਆਸਾਨ ਹੋਵੇ।
- ਸ਼ਾਇਦ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਸਸਤਾ ਹੋਵੇ।

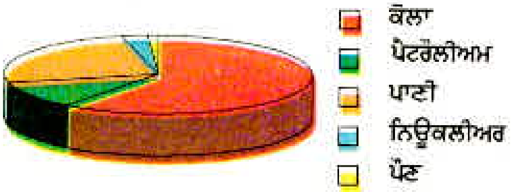
ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਊਰਜਾ ਦਾ ਵਧੀਆ ਸੋਮਾ ਕਿਸ ਨੂੰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ?
2. ਵਧੀਆ ਬਾਲਣ ਕਿਸ ਨੂੰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ?
3. ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿਸੇ ਵੀ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋਗੇ ਅਤੇ ਕਿਉਂ?

14.2 ਊਰਜਾ ਦੇ ਪਰੰਪਰਿਕ ਸਰੋਤ (Conventional Sources of Energy)

14.2.1 ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ (Fossil Fuels)

ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਆਮ ਸੋਮਾ ਲੱਕੜੀ ਸੀ। ਕੁੱਝ ਸੀਮਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਪੌਣ ਅਤੇ ਵਗਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਵੀ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁੱਝ ਉਪਯੋਗ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ? ਊਰਜਾ ਦੇ ਸੋਮਾ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੋਲੇ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਨੂੰ ਸੰਭਵ ਬਣਾਇਆ। ਵਧਦੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਨੇ ਸਾਰੇ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਜੀਵਨ ਦੀ ਗੁਣਵਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਾਰੇ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦੀ ਮੰਗ ਵਿੱਚ ਹੈਰਾਨ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਦਰ ਨਾਲ ਵਾਧਾ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਊਰਜਾ ਦੀ ਵਧਦੀ ਮੰਗ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਪੂਰਤੀ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਮੰਗ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਲਈ ਤਕਨੀਕਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਿਕਾਸ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਪਰ ਇਹ ਬਾਲਣ ਕਰੋੜਾਂ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਸਨ ਅਤੇ ਹੁਣ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਕੇਵਲ ਸੀਮਿਤ ਭੰਡਾਰ ਹੀ ਬਚੇ ਹਨ। ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪੂਰਤੀ-ਅਯੋਗ ਸੋਮੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਇਹਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਚਿੰਤਾਜਨਕ ਦਰ ਨਾਲ ਕਰਦੇ ਰਹਾਂਗੇ ਤਾਂ ਸਾਡੇ ਇਹ ਭੰਡਾਰ ਛੇਤੀ ਹੀ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਣਗੇ। ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਟਾਲਣ ਦੇ ਉਦੇਸ਼ ਨਾਲ ਊਰਜਾ ਦੇ ਬਲਦਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਦੀ ਖੋਜ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ



ਚਿੱਤਰ 14.1 ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਵਾਲਾ ਪਾਈ ਚਾਰਟ

ਪਰ ਅੱਜ ਵੀ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਉੱਤੇ ਹੀ ਨਿਰਭਰ ਹਾਂ। (ਚਿੱਤਰ 14.1)

ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਹਾਨੀਆਂ ਵੀ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾ ਜਾਂ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਉਤਪਾਦਾਂ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਨ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਸਿੱਖਿਆ ਸੀ। ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕਾਰਬਨ, ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਆਕਸਾਈਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਵਰਖਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਜਲ ਅਤੇ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਜਿਹੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਗਰੀਨ ਹਾਊਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰੋ।

ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ !

ਜੇਕਰ ਸਾਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਨਾ ਮਿਲੇ ਤਾਂ ਸਾਡੇ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆ ਜਾਣਗੇ।
ਕਿਸੇ ਵੀ ਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਹਰ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਉਪਲਬੱਧਤਾ ਉਸ ਦੇਸ਼ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਮਾਪ ਦਾ ਇੱਕ ਮਾਪਦੰਡ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

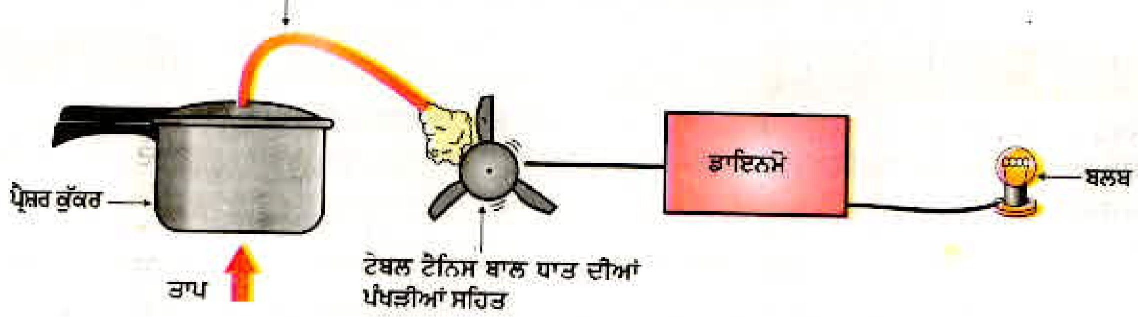
ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਜਲਾਉਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਜਲਣ-ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਾਰਜ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਕੇ ਘੱਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਜਲਣ ਕਾਰਣ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਗੈਸਾਂ ਅਤੇ ਸੁਆਹ ਨੂੰ ਵਾਤਵਰਨ ਵਿੱਚ ਜਾਣ ਤੋਂ ਰੋਕਣ ਵਾਲੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਕਨੀਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਘਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਦਾ ਗੈਸ ਸਟੋਵਾਂ ਅਤੇ ਵਾਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪੰਨ ਕਰਨ ਲਈ ਵੀ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਬਾਲਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਓ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਯੰਤਰ ਬਣਾ ਕੇ ਇਸ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰੀਏ ਅਤੇ ਇਹ ਵੇਖੀਏ ਕਿ ਊਰਜਾ ਦੇ ਇਸ ਮਨਪਸੰਦ ਰੂਪ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ-ਕੀ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.3

- ਟੇਬਲ ਟੈਨਿਸ ਦੀ ਇੱਕ ਬਾਲ ਲਓ ਅਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਝਿਰੀਆਂ ਬਣਾਓ।
- ਧਾਤ ਦੀ ਚਾਦਰ ਤੋਂ ਅਰਧ ਗੋਲਾਕਾਰ ਪੰਖੜੀਆਂ ਕੱਟੋ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਾਲ ਦੀਆਂ ਝਿਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਗਾਓ।
- ਧਾਤ ਦਾ ਇੱਕ ਸਿੱਧਾ ਤਾਰ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਬਾਲ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਾਓ ਅਤੇ ਤਾਰ ਨੂੰ ਧੁਰੀ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਕੇ ਬਾਲ ਨੂੰ ਸੈੱਟ ਕਰੋ। ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰੋ ਕਿ ਬਾਲ ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ।
- ਹੁਣ ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਕੋਈ ਸਾਇਕਲ ਦਾ ਡਾਇਨਮੋ ਜੋੜੋ।
- ਡਾਇਨਮੋ ਨਾਲ ਇੱਕ ਟਾਰਚ ਬਲਬ ਜੋੜੋ।
- ਪੰਖੜੀਆਂ ਉੱਪਰ ਪਾਣੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਜਾਂ ਪ੍ਰੈਸ਼ਰ ਕੁੱਕਰ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਭਾਫ਼ ਪਾਓ (ਚਿੱਤਰ 14.2)। ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਵੇਖਦੇ ਹੋ?

ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਇਹ ਸਾਡਾ ਟਰਬਾਇਨ ਹੈ। ਸਰਲਤਮ ਟਰਬਾਇਨ ਦਾ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਭਾਗ ਇੱਕ ਰੋਟਰ (ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ)-ਬਲੇਡ ਸੰਯੋਗ ਹੈ। ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਤਰਲ ਬਲੇਡਾਂ (ਪੰਖੜੀਆਂ) ਉੱਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾਉਣ ਲਈ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰੋਟਰ ਨੂੰ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਮੂਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਰੋਟਰ ਦੀਆਂ ਪੰਖੜੀਆਂ ਨੂੰ ਗਤੀ ਦੇਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ

ਕਿ ਉਹ ਯੰਤ੍ਰਿਕ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਡਾਇਨਮੋ ਦੇ ਸ਼ਾਫਟ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾ ਦੇਵੇ। ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ, ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਹ ਰੂਪ ਹੈ ਜੋ ਅੱਜ ਦੇ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰਤ ਬਣ ਗਈ ਹੈ। ਡਾਇਨਮੋ ਦੇ ਸਾਫ਼ਟ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾਉਣ ਲਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਢੰਗ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਪਰ ਕਿਹੜਾ ਢੰਗ ਅਪਣਾਇਆ ਜਾਵੇ ਇਹ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਉਪਲਬਧਤਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਵੇਖਾਂਗੇ ਕਿ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾ ਕੇ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 14.2 ਤਾਪ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਮਾਡਲ

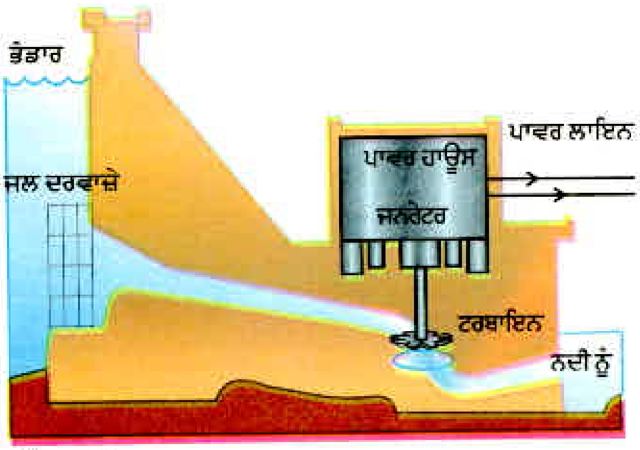
14.2.2 ਥਰਮਲ (ਤਾਪ) ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ (Thermal Power Plant)

ਪਾਵਰ ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਦਿਨ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਨੂੰ ਜਲਾ ਕੇ, ਪਾਣੀ ਉਬਾਲ ਕੇ ਭਾਫ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾ ਕੇ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸਮਾਨ ਦੂਰੀਆਂ ਵਾਸਤੇ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦੀ ਢੋਆ-ਢੁਆਈ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸੰਚਾਰਨ ਵਧੇਰੇ ਸੁਖਾਲਾ ਹੈ। ਇਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਥਰਮਲ ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਤੇਲ ਦੇ ਖੇਤਰਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਥਰਮਲ ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ ਕਹਿਣ ਦਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਲਣ ਨੂੰ ਜਲਾ ਕੇ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

14.2.3 ਹਾਈਡਰੋ (ਪਣ) ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ (Hydro Power Plant)

ਊਰਜਾ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪਰੰਪਰਿਕ ਸੋਮਾ ਜਲ ਦੀ ਗਤਿਜ ਊਰਜਾ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਜਲ ਦੀ ਸਥਿਤਿਜ ਊਰਜਾ ਹੈ। ਹਾਈਡਰੋ ਪਾਵਰ ਪਲਾਟਾਂ ਵਿੱਚ ਡਿੱਗਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਸਥਿਤਿਜ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲੀ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਅਜਿਹੇ ਜਲ ਝਰਨਿਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸਥਿਤਿਜ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ ਇਸ ਲਈ ਪਣ ਬਿਜਲਈ ਯੰਤਰਾਂ ਨੂੰ ਬੰਨ੍ਹਾਂ (Dams) ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਪਿਛਲੀ ਸ਼ਤਾਬਦੀ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਬੰਨ੍ਹ ਬਣਾਏ ਗਏ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਚਿੱਤਰ 14.1 ਵਿੱਚ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ, ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਮੰਗ ਦੇ ਚੌਥੇ ਭਾਗ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਹਾਈਡਰੋ ਪਾਵਰ ਪਲਾਟਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪਣ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਨਦੀਆਂ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਹਾਓ ਨੂੰ ਰੋਕ ਕੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵੱਡੇ ਭੰਡਾਰ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨ ਲਈ ਉੱਚੇ-ਉੱਚੇ ਬੰਨ੍ਹ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਭੰਡਾਰਾਂ



ਚਿੱਤਰ 14.3
ਹਾਈਡਰੋ ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ ਦਾ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ

ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਇਕੱਠਾ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਭਰੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਤਲ ਉੱਚਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਤੋਂ ਪਾਈਪਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪਾਣੀ ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਆਧਾਰ ਦੇ ਕੋਲ ਸਥਾਪਿਤ ਟਰਬਾਇਨ ਦੇ ਬਲੇਡਾਂ ਉੱਤੇ ਡਿੱਗਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਟਰਬਾਇਨ ਦੇ ਬਲੇਡ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜਨਰੇਟਰ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਵੇਖੋ ਚਿੱਤਰ 14. 3)।

ਕਿਉਂਕਿ ਹਰ ਵਾਰ ਜਦੋਂ ਵੀ ਵਰਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਾਣੀ ਦਾ ਭੰਡਾਰ ਮੁੜ ਭਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਪਣ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਇੱਕ ਪੂਰਤੀ ਯੋਗ ਊਰਜਾ ਸੋਮਾ ਹੈ। ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੋ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਦਿਨ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਜਾਣਗੇ, ਸਾਨੂੰ ਪਣ ਬਿਜਲੀ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਸਮਾਪਤ ਹੋਣ ਦੀ ਕੋਈ ਚਿੰਤਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਕੁੱਝ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਵੀ ਜੁੜੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ। ਬੰਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕੇਵਲ ਸੀਮਿਤ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਹੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਲਈ ਪਹਾੜੀ ਖੇਤਰ ਠੀਕ ਮੰਨੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਬੰਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਖੇਤੀ ਯੋਗ ਜ਼ਮੀਨ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਵਸੋਂ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਵੱਡੇ-ਵੱਡੇ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਸਿਸਟਮ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਪੇੜ ਪੌਦੇ, ਬਨਸਪਤੀ ਆਦਿ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਉਹ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਸੜਨ ਲਗਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮੀਥੇਨ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਗਰੀਨ ਹਾਊਸ ਗੈਸ ਹੈ। ਬੰਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਕਾਰਣ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਲੋਕਾਂ ਦੇ ਸੰਤੋਖਜਨਕ ਪੁਨਰਵਾਸ ਅਤੇ ਨੁਕਸਾਨ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਦਾ ਮਸਲਾ ਬਹੁਤ ਸਮੇਂ ਲਈ ਲਟਕਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਗੰਗਾ ਨਦੀ ਉੱਤੇ ਟਿਹਰੀ ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਨਰਮਦਾ ਨਦੀ ਉੱਤੇ ਸਰਦਾਰ ਸਰੋਵਰ ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀਆਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਇਸੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ ਹੋਇਆ ਹੈ।

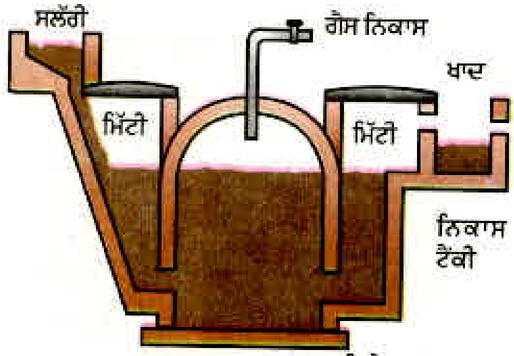
14.2.4 ਊਰਜਾ ਦੇ ਪਰੰਪਰਿਕ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਲਈ ਤਕਨੀਕ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ

ਜੀਵ-ਪੁੰਜ ਜਾਂ ਬਾਇਓ-ਮਾਸ

ਅਸੀਂ ਇਹ ਵਰਨਣ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਹੀ ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਬਾਲਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰ ਲਈਏ ਕਿ ਜਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਰੁੱਖ ਲਗਾਉਂਦੇ ਰਹਾਂਗੇ ਤਾਂ ਜਲਾਉਣ ਵਾਲੀ ਲੱਕੜੀ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਪੂਰਤੀ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਬਾਲਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਾਥੀਆਂ (ਓਪਲੇ) ਦੇ ਜਲਾਉਣ ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਭਲੀਭਾਂਤ ਜਾਣੂ ਹੋ। ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਪਸ਼ੂਧਨ ਦੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਸੰਖਿਆ ਵੀ ਸਾਨੂੰ ਬਾਲਣ ਦੇ ਸਥਿਰ ਸੋਮੇ ਦੀ ਉਪਲਬੱਧਤਾ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਭਰੋਸਾ ਦੁਆ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਬਾਲਣ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਪਸ਼ੂ ਉਤਪਾਦ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਬਾਲਣਾਂ ਦੇ ਸੋਮੇ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਪਰ ਇਹ ਬਾਲਣ ਵਧੇਰੇ ਤਾਪ ਪੈਦਾ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਧੂੰਆਂ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਬਾਲਣਾਂ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵਧਾਉਣ ਲਈ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਦਾ ਸਹਾਰਾ ਲੈਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਲੱਕੜ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ (ਹਵਾ) ਦੀ ਸੀਮਿਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਚਾਰਕੋਲ (ਲੱਕੜ ਦਾ ਕੋਲਾ) ਪਿੱਛੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚਾਰਕੋਲ ਬਿਨਾਂ ਲਾਟ ਦੇ ਜਲਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਤੋਂ ਤੁਲਾਨਤਮਕ ਘੱਟ ਧੂੰਆਂ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਤਾਪ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੀ ਕਾਰਜ-ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵੀ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੋਹਾ (ਗੋਬਰ), ਫਸਲਾਂ ਦੇ ਕੱਟਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਬਚੀ ਰਹਿੰਦ ਖੂੰਹਦ, ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਦੇ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਮਲ ਮੂਤਰ ਜਦੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਬਾਇਓਗੈਸ (ਜੀਵ-ਗੈਸ) ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਗੈਸ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਆਰੰਭਿਕ ਪਦਾਰਥ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਗੋਬਰ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰਚੱਲਿਤ ਨਾਂ ਗੋਬਰ ਗੈਸ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪਲਾਂਟ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 14.4 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਇਸ ਪਲਾਂਟ ਵਿੱਚ ਇੱਟਾਂ ਤੋਂ ਬਣੀ ਗੁੰਬਦ ਜਿਹੀ ਰਚਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਮਿਸ਼ਰਣ ਟੈਂਕ ਵਿੱਚ ਗੋਹੇ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਇੱਕ ਗਾੜ੍ਹਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਲੱਰੀ (Slurry) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੋਂ ਇਸ ਨੂੰ ਡਾਈਜੈਸਟਰ ਵਿੱਚ ਪਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਡਾਈਜੈਸਟਰ (Digester) ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਬੰਦ ਇੱਕ ਚੈਂਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਅਣ-ਆਕਸੀ ਸੂਖਮਜੀਵ (Anaerobic micro-organisms), ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਜੀਵਤ ਰਹਿਣ ਲਈ ਆਕਸੀਜਨ(ਹਵਾ) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ, ਗੋਹੇ ਦੀ ਸਲੱਰੀ ਦੇ ਜਟਿਲ ਯੌਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਅਪਘਟਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਪਘਟਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਪੂਰੀ ਹੋਣ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਮੀਥੇਨ, ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ ਜਿਹੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਦਿਨ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਬਾਇਓ ਗੈਸ ਨੂੰ ਡਾਇਜੈਸਟਰ ਉੱਪਰ ਬਣੀ ਗੈਸ ਟੈਂਕੀ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਨੂੰ ਗੈਸ ਟੈਂਕੀ ਤੋਂ ਉਪਯੋਗ ਲਈ ਪਾਈਪਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 14.4 ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ ਦਾ ਵਿਉਂਤਬੱਧ ਚਿੱਤਰ

ਬਾਇਓਗੈਸ ਇੱਕ ਵਧੀਆ ਬਾਲਣ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ 75 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਤੱਕ ਮੀਥੇਨ ਗੈਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਧੂੰਆਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਬਿਨਾਂ ਜਲਦੀ ਹੈ। ਲੱਕੜੀ, ਚਾਰਕੋਲ ਅਤੇ ਕੋਲੇ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਇਸ (ਬਾਇਓਮੈਸ) ਦੇ ਜਲਣ ਪਿੱਛੋਂ ਸੁਆਹ ਵਰਗਾ ਕੁਝ ਬਾਕੀ ਨਹੀਂ ਬਚਦਾ। ਇਸ ਦੀ ਤਾਪਨ ਸਮਰੱਥਾ ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਸੋਮੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਾਇਓਗੈਸ ਪਲਾਂਟ ਵਿੱਚ ਬਾਕੀ ਬਚੀ ਸਲੱਰੀ ਨੂੰ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਤੇ ਪਲਾਂਟ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਬਚੀ ਸੱਲਰੀ ਅੰਦਰ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਉੱਚ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਇੱਕ ਉੱਤਮ ਖਾਦ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੀਵ ਰਹਿੰਦ ਖੂੰਹਦ ਅਤੇ ਮਲਮੂਤਰ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਬਾਇਓ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਨਾਲ ਸਾਡੇ ਕਈ ਉਦੇਸ਼ਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਭਰਪੂਰ ਸੋਮਾ ਮਿਲਦਾ ਹੈ, ਵਧੀਆ ਖਾਦ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਢੰਗ ਵੀ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੋਚਦੇ ਹੋ ਕਿ ਬਾਇਓਮਾਸ ਊਰਜਾ ਦਾ ਪੂਰਤੀਯੋਗ ਸੋਮਾ ਹੈ ?

ਚਿੱਤਰ 14.5 ਪੌਣ ਚੱਕੀ

ਪੌਣ (ਪਵਨ) ਊਰਜਾ (Wind Energy)

ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਸੀ ਕਿ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੂਰਜ ਦੀਆਂ ਵਿਕਿਰਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਭੂ ਖੰਡਾਂ ਦੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹਾ ਗਰਮ ਨਾ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪੌਣਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੌਣਾਂ ਦੀ ਗਤਿਜ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸੈਂਕੜੇ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਪੌਣ ਚੱਕੀਆਂ (WINDMILL)ਦੁਆਰਾ ਯੰਤਰਿਕ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਕਿਸੇ ਪੌਣ ਚੱਕੀ ਦੀਆਂ ਪੰਖੜੀਆਂ ਦੀ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ

(ROTATORY MOTION) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਖੂਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਪਾਣੀ ਖਿੱਚਣ ਦੇ ਲਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੱਜ ਕੱਲ, ਪੌਣ ਚੱਕੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਪੌਣ ਚੱਕੀ ਦੀ ਰਚਨਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਬਿਜਲੀ ਪੱਖੇ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਮਜ਼ਬੂਤ ਆਧਾਰ ਉੱਤੇ ਕੁੱਝ ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਖੜਾ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ14.5)।

ਪੌਣ ਚੱਕੀ ਦੀ ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਬਿਜਲੀ ਜਨਰੇਟਰ ਦੇ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁਮਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਇਕੱਲੀ ਪੌਣ ਚੱਕੀ ਦੀ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਬਿਜਲੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਵਪਾਰਿਕ ਉਪਯੋਗ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਪੌਣ-ਚੱਕੀਆਂ ਲਗਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਖੇਤਰ ਨੂੰ **ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ (WIND ENERGY FARM)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਪਾਰਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਬਿਜਲੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿਸੇ ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਪੌਣ-ਚੱਕੀਆਂ ਨੂੰ ਪਰਸਪਰ ਜੋੜ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੁੱਲ ਊਰਜਾ ਸਾਰੀਆਂ ਪੌਣ ਚੱਕੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾਵਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਡੇਨਮਾਰਕ ਨੂੰ "ਪੌਣਾ ਦਾ ਦੇਸ਼" ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇਸ਼ ਦੀ 25 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਪੌਣ ਚੱਕੀਆਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਨੈਟਵਰਕ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਕੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਰਮਨੀ ਵੀ ਇਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਅੱਗੇ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਭਾਰਤ ਦਾ ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਪੰਜਵਾਂ ਸਥਾਨ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਪੌਣ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਸਮਰੱਥਾ ਦਾ ਪੂਰਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਇੱਕ ਅਨੁਮਾਨ ਅਨੁਸਾਰ ਲਗਪਗ 45,000 MW ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਤਾਮਿਲਨਾਡੂ ਵਿੱਚ ਕੰਨਿਆ ਕੁਮਾਰੀ ਦੇ ਨੇੜੇ ਭਾਰਤ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ 380 MW ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਪੁਰਤੀਯੋਗ ਊਰਜਾ ਦਾ ਇੱਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸਨੇਹੀ ਅਤੇ ਕੁਸ਼ਲ ਸੋਮਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੁਆਰਾ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਲਈ ਬਾਰ-ਬਾਰ ਧੰਨ ਖਰਚਣ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਪਰ ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀਆਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ ਹਨ। ਪਹਿਲੀ ਸੀਮਾ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ ਕੇਵਲ ਉਹਨਾਂ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਸਾਲ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਦਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਤੇਜ ਪੌਣ ਚੱਲਦੀ ਹੋਵੇ। ਟਰਬਾਇਨ ਦੀ ਲੋੜੀਂਦੀ ਚਾਲ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਪੌਣ ਦੀ ਚਾਲ 15 km/h ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਸਟੋਰੇਜ਼ ਸੈੱਲਾਂ ਜਿਹੀ ਕੋਈ ਪੂਰਤੀ ਸੁਵਿਧਾ ਵੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਉਸ ਸਮੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ ਜਦੋਂ ਪੌਣ ਨਹੀਂ ਚੱਲਦੀ ਹੋਵੇ। ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਖੇਤਰ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ MW ਦੇ ਜਨਰੇਟਰ ਦੇ ਪੌਣ ਫਾਰਮ ਲਈ ਲਗਪਗ ਦੋ ਹੈਕਟੇਅਰ ਜ਼ਮੀਨ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਫਾਰਮ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਰੰਭਿਕ ਲਾਗਤ ਜਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਪੌਣ ਚੱਕੀਆਂ ਦੇ ਮਜ਼ਬੂਤ ਆਧਾਰ ਅਤੇ ਪੰਖੜੀਆਂ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਵਰਖਾ, ਚੱਕਰਵਾਤ, ਧੁੱਪ, ਹਨੇਰੀ ਆਦਿ ਕੁਦਰਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੇਠ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਵਾਸਤੇ ਉੱਚ ਪੱਧਰ ਦੇ ਰੱਖ ਰਖਾਓ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਦੀਆਂ ਕੀ ਹਾਨੀਆਂ ਹਨ?
2. ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਬਦਲਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਵੱਲ ਕਿਉਂ ਧਿਆਨ ਦੇ ਰਹੇ ਹਾਂ?
3. ਸਾਡੀ ਸੁਵਿਧਾ ਲਈ ਪੌਣ ਅਤੇ ਪਣ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪਰੰਪਰਿਕ ਉਪਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੁਧਾਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ?

14.3 ਬਦਲਵੇਂ ਜਾਂ ਗੈਰ-ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ (Non-Conventional Sources of Energy)

ਤਕਨੀਕੀ ਉੱਨਤੀ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਸਾਡੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਮੰਗ ਦਿਨੋ ਦਿਨ ਵਧਦੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਜੀਵਨ ਸ਼ੈਲੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਨਿਰੰਤਰ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਉਦਯੋਗੀਕਰਨ ਤੋਂ ਸਾਡਾ ਜੀਵਨ ਪੱਧਰ ਉੱਨਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਸਾਡੀਆਂ ਮੂਲ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਨਿਰੰਤਰ ਵਾਧਾ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.4

- ਆਪਣੇ ਦਾਦਾ-ਦਾਦੀ ਜਾਂ ਦੂਜੇ ਬਜ਼ੁਰਗਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਉਹ : -
  (ੳ) ਆਪਣੇ ਸਕੂਲ ਕਿਵੇਂ ਜਾਂਦੇ ਸਨ?
  (ਅ) ਆਪਣੇ ਬਚਪਨ ਵਿੱਚ ਦੈਨਿਕ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਲਈ ਪਾਣੀ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਸਨ?
  (ੲ) ਮਨੋਰੰਜਨ ਦੇ ਕਿਹੜੇ ਸਾਧਨ ਵਰਤਦੇ ਸਨ?
- ਉਪਰੋਕਤ ਉੱਤਰਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੇ ਉੱਤਰਾਂ ਨਾਲ ਕਰੋ ਕਿ "ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਕਰਦੇ ਹੋ?"
- ਕੀ ਇਹਨਾਂ ਉੱਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਹੈ? ਜੇਕਰ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਕਿਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਬਾਹਰੀ ਸੋਮਿਆਂ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਊਰਜਾ ਵਰਤੀ ਗਈ?

ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਸਾਡੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਮੰਗ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਿਵੇਂ-ਤਿਵੇਂ ਸਾਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਉਪਲੱਬਧ ਅਤੇ ਗਿਆਤ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕੁਸ਼ਲ ਉਪਯੋਗ ਲਈ ਤਕਨੀਕਾਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਦੇ ਨਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਸ ਕਿਸੇ ਵੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਨਵੇਂ ਸੋਮੇ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਖੋਜਦੇ ਹਾਂ ਉਸ ਦੇ ਉਪਯੋਗਾਂ ਨੂੰ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਖਾਸ ਤਰਕੀਬਾਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਉਹਨਾਂ ਨਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਉੱਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਸੀਂ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਉਸ ਤਕਨੀਕ ਦੇ ਵੱਲ ਜਿਸ ਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਸੋਮਿਆਂ ਵਿੱਚ ਸੰਚਿਤ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਆਪਣੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਕਰਦੇ ਹਾਂ :

ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ!

ਕੁੱਝ ਲੋਕੀ ਇਹ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਵੱਡੇ ਵਡੇਰਿਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰਹਿਣਾ ਆਰੰਭ ਕਰ ਦੇਈਏ ਤਾਂ ਇਸ ਨਾਲ ਸਾਡੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਅਤੇ ਸਾਡਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰਹੇਗਾ। ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਕੀ ਇਹ ਧਾਰਨਾ ਉੱਚਿਤ ਹੈ?

14.3.1 ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ (Solar Energy)

ਸੂਰਜ ਲਗਭਗ 5 ਅਰਬ ਸਾਲ ਤੋਂ ਵਰਤਮਾਨ ਦਰ ਤੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਵਿਕਿਰਣ (Radiating) ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸੇ ਦਾ ਨਾਲ ਭਵਿੱਖ ਵਿੱਚ ਲੱਗਪਗ 5 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੱਕ ਊਰਜਾ ਵਿਕਿਰਣ ਕਰਦਾ ਰਹੇਗਾ। ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹਾ ਭਾਗ ਹੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀਆਂ ਬਾਹਰਲੀਆਂ ਪਰਤਾਂ ਉੱਤੇ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਲਗਭਗ ਅੱਧਾ ਭਾਗ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੇ ਸਮੇਂ ਸੋਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਦਾ ਭਾਗ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਤਲ ਉੱਤੇ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਭਾਰਤ ਇੱਕ ਖੁਸ਼ਕਿਸਮਤ ਦੇਸ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਲ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਦਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਨੂੰ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲਗਾਏ ਗਏ ਅਨੁਮਾਨ ਅਨੁਸਾਰ ਸਾਡਾ ਦੇਸ਼ ਹਰੇਕ ਸਾਲ 500,000,000 ਕਰੋੜ ਕਿਲੋਵਾਟ ਘੰਟਾ (ਅਰਥਾਤ 5000 ਟ੍ਰਿਲਿਅਨ ਕਿਲੋਵਾਟ ਘੰਟਾ) ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸਾਫ ਅਕਾਸ਼ (ਬੱਦਲ ਰਹਿਤ) ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੋਣ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿ ਦਿਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਔਸਤ ਮਾਨ 4 ਤੋਂ 7 kWh/m^2 ਦੇ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਬਾਹਰਲੀ ਸੀਮਾ ਸੂਰਜ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਦੇ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਖੇਤਰ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿ ਇਕਾਈ ਖੇਤਰਫਲ ਤੇ ਪ੍ਰਤਿ ਸੈਕਿੰਡ ਪਹੁੰਚਣ ਵਾਲੀ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਸੂਰਜੀ ਸਥਿਰ ਅੰਕ (Solar Constant) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਿ ਇਸ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਦੀ ਔਸਤ ਦੂਰੀ ਉੱਤੇ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨਤ ਲੱਗਪਗ ਮਾਨ : 1.4 kJ ਪ੍ਰਤਿ ਸੈਕਿੰਡ ਪ੍ਰਤਿ ਵਰਗਮੀਟਰ ਜਾਂ 1.4 kW/m^2 ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.5

- ਦੋ ਕੋਨੀਕਲ ਫਲਾਸਕਾਂ ਲਓ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਨੂੰ ਬਾਹਰੋਂ ਕਾਲਾ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਨੂੰ ਚਿੱਟਾ ਪੇਂਟ ਕਰੋ। ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪਾਓ।
- ਇਹਨਾਂ ਕੋਨੀਕਲ ਫਲਾਸਕਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਤੋਂ ਡੇਢ ਘੰਟੇ ਤੱਕ ਸਿੱਧੀ ਧੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ।
- ਦੋਵੇਂ ਫਲਾਸਕਾਂ ਨੂੰ ਸਪਰਸ਼ ਕਰੋ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਵਧੇਰੇ ਗਰਮ ਹੈ? ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਫਲਾਸਕਾਂ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਥਰਮਾਮੀਟਰ ਨਾਲ ਨੋਟ ਕਰੋ।
- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੋਈ ਅਜਿਹਾ ਢੰਗ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਗਿਆਨ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਦੈਨਿਕ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ।

ਚਿੱਤਰ 14.6 ਇੱਕ ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ

ਇੱਕੋ ਜਿਹੀਆਂ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪਰਾਵਰਤਕ ਜਾਂ ਚਿੱਟੀ ਸਤ੍ਹਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਕਾਲੀ ਸਤ੍ਹਾ ਵੱਧ ਤਾਪ ਸੋਖਦੀ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰਾਂ (ਚਿੱਤਰ 14.6) ਅਤੇ ਸੂਰਜੀ ਪਾਣੀ ਹੀਟਰਾਂ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਵਿੱਚ ਇਸੇ ਗੁਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਹੋਰ ਕੁੱਕਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਫੋਕਸ ਕਰਨ ਲਈ ਦਰਪਣਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਰ ਉੱਚਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੱਚ ਦੀ ਸੀਟ ਦਾ ਢੱਕਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਯਾਦ ਕਰੋ ਗਰੀਨ ਹਾਊਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ ਸੀ? ਕੀ ਇਸ ਨਾਲ ਕੱਚ ਦੇ ਢੱਕਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਦਾ ਕਾਰਨ ਸਪਸ਼ਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

ਕਿਰਿਆ 14.6

- ਕਿਸੇ ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ ਅਤੇ ਜਾਂ ਸੂਰਜੀ ਜਲ ਹੀਟਰ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਰ ਇਸ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਤੋਂ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ ਕਿ ਉਸ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਰੋਧਨ (Heat Insulation)ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਤਾਪ ਸੋਖਣ (Heat Absorption)ਕਿਵੇਂ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।
- ਸਸਤੀ ਅਤੇ ਸੌਖਿਆਂ ਉਪਲਬੱਧ ਸਮੱਗਰੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਕਿਸੇ ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ ਅਤੇ ਸੂਰਜੀ ਜਲ ਹੀਟਰ ਦਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਬਣਾ ਕੇ ਰਚਨਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਹ ਜਾਂਚ ਕਰੋ ਕਿ ਤੁਹਾਡੀ ਇਸ ਤਰਤੀਬ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਿੰਨਾ ਤਾਪਮਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ ਅਤੇ ਸੂਰਜੀ ਜਲ ਹੀਟਰ ਦੇ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦੀਆਂ ਲਾਭਾਂ ਅਤੇ ਕਮੀਆਂ ਉੱਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

ਇਹ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਤਰਕੀਬਾਂ ਦਿਨ ਦੇ ਕੁੱਝ ਨਿਸਚਿਤ ਸਮੇਂ ਤੇ ਹੀ ਉਪਯੋਗੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੀ ਇਸ ਸੀਮਾ (ਘਾਟ) ਉੱਤੇ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਕੇ ਕਾਬੂ ਪਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ, ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਧੁੱਪ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਜਾਣ ਤੇ ਕਿਸੇ ਨਮੂਨੇ ਦੇ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਤੋਂ 0.5-1.0 V ਤੱਕ ਵੋਲਟਤਾ ਵਿਕਸਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲੱਗਪਗ 0.7 W ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਢੰਗ ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਵਿਵਸਥਾ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਪੈਨਲ (**Solar Cell Panel**) ਕਹਾਉਂਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 14.7) ਜਿਸ ਤੋਂ ਵਿਵਹਾਰਕ ਉਪਯੋਗ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਬਿਜਲੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ 14.7 ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਪੈਨਲ

ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵੀ ਗਤੀਮਾਨ ਪੁਰਜਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਰੱਖ ਰਖਾਓ ਸਸਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਫੋਕਸਿੰਗ ਤਰਕੀਬ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਫੀ ਸੰਤੋਖਜਨਕ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਲਾਭ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੂਰ ਅਤੇ ਲੱਗਪਗ ਅਪਹੁੰਚ ਸਥਾਨਾਂ ਤੇ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਵਸੋਂ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਸੰਚਾਰਨ ਲਈ ਲਾਈਨਾਂ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨੀਆਂ ਮਹਿੰਗੀਆਂ ਅਤੇ ਲਾਭਹੀਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਸਿਲੀਕਾਨ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬੱਧ ਹੈ ਪਰ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਖਾਸ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਦੀ ਸਿਲੀਕਾਨ ਦੀ ਉਪਲੱਬਧਤਾ ਸੀਮਤ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦੀ ਸਾਰੀ ਕਿਰਿਆ ਅਜੇ ਵੀ ਬਹੁਤ ਮਹਿੰਗੀ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੋੜ ਕੇ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਪੈਨਲ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਿਲਵਰ (ਚਾਂਦੀ) ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਲਾਗਤ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉੱਚ ਲਾਗਤ ਅਤੇ ਘੱਟ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਹੋਣ ਤੇ ਵੀ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਅਤੇ ਤਕਨੀਕੀ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਣਾਉਟੀ ਉਪ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਅਤੇ ਪੁਲਾੜ ਖੋਜ ਯਾਨਾਂ ਜਿਵੇਂ ਮੰਗਲ ਆਰਬਿਟਰਜ਼ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰੇਡੀਓ ਅਤੇ ਵਾਇਰਲੈਸ ਸੰਚਾਰ ਯੰਤਰਾਂ ਅਤੇ ਦੂਰ ਖੇਤਰ ਦੇ ਟੀ. ਵੀ. ਰੀਲੇਅ ਕੇਂਦਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਪੈਨਲ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਟ੍ਰੈਫਿਕ ਸਿਗਨਲਾਂ, ਕੈਲਕੂਲੇਟਰਾਂ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਿਡਾਉਣਿਆਂ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਲੱਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਪੈਨਲ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਝੁਕੀਆਂ ਛੱਤਾਂ ਉੱਤੇ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਜੋ ਇਹਨਾਂ ਉੱਤੇ ਵੱਧ ਤੋਂ

ਵੱਧ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਆਪਤਿਤ (**Incident**) ਹੋਵੇ। ਪਰ ਮਹਿੰਗਾ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਦਾ ਘਰੇਲੂ ਉਪਯੋਗ ਅਜੇ ਤੱਕ ਸੀਮਿਤ ਹੈ।

14.3.2 ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਤੋਂ ਊਰਜਾ (Energy from the Sea)

A. ਜਵਾਰ ਊਰਜਾ (Tidal Energy)

ਘੁੰਮਣ ਗਤੀ ਕਰਦੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਤੋਂ ਚੰਦਰਮਾ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾ ਖਿੱਚ ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦਾ ਪੱਧਰ ਚੜ੍ਹਦਾ ਅਤੇ ਉੱਤਰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹੋ ਜਾਂ ਕਦੇ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਕਿਸੇ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਯਤਨ ਕਰੋ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰ ਸਕੋ ਕਿ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਜਵਾਰ-ਭਾਟਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਵਾਰ-ਭਾਟੇ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਪੱਧਰ ਦੇ ਚੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਉੱਤਰਨ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਜਵਾਰ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਵਾਰ ਊਰਜਾ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਸਮੁੰਦਰੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਤੰਗ ਖੇਤਰ ਉੱਤੇ ਬੰਨ੍ਹ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਕੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਦਰਵਾਜ਼ੇ ਉੱਤੇ ਸਥਾਪਿਤ ਟਰਬਾਇਨ ਜਵਾਰ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਰੂਪਾਂਤਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਆਪ ਇਹ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬੰਨ੍ਹ ਨਿਰਮਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਣ ਵਾਲੇ ਸਥਾਨ ਸੀਮਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

B. ਤਰੰਗ ਊਰਜਾ (Wave Energy)

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ, ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਕੰਢੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਤਰੰਗਾਂ ਦੀ ਗਤਿਜ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਵੀ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਟ੍ਰੈਪ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਮਹਾਂ ਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਉੱਤੇ ਆਰ-ਪਾਰ ਵਗਣ ਵਾਲੀ ਤੇਜ ਪੌਣ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਤਰੰਗ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉੱਥੇ ਹੀ ਵਿਵਹਾਰਕ ਉਪਯੋਗ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਤਰੰਗ ਅਤਿ ਪ੍ਰਬਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਤਰੰਗ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਟ੍ਰੈਪ ਕਰਨ ਲਈ ਕਈ ਤਰਕੀਬਾਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਜੋ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁਮਾ ਕੇ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ।

C. ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ (Ocean Thermal Energy)

ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਜਾਂ ਮਹਾਂਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਦਾ ਪਾਣੀ ਸੂਰਜ ਦੁਆਰਾ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਗਹਿਰਾਈ ਵਾਲੇ ਭਾਗ ਦਾ ਪਾਣੀ, ਸਾਪੇਖਿਕ ਠੰਢਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਇਸ ਅੰਤਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਰੂਪਾਂਤਰਣ ਪਲਾਂਟ (Ocean Thermal Energy Conversion Plant ਜਾਂ OTEC Plant) ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪਲਾਂਟ ਕੇਵਲ ਤਦ ਹੀ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਮਹਾਂਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ 2 km ਤੱਕ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ 20 °C (293K) ਜਾਂ ਵੱਧ ਦਾ ਅੰਤਰ ਹੋਵੇ। ਤਲ ਦੇ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਮੋਨਿਆ ਜਿਹੇ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਉਬਾਲਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣੇ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਜਨਰੇਟਰ ਦੀ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁਮਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮਹਾਂਸਾਗਰ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੋਂ ਠੰਢੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਪੰਪਾਂ ਰਾਹੀਂ ਖਿੱਚ ਕੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਕਰਕੇ ਫਿਰ ਤੋਂ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਮਹਾਂਸਾਗਰਾਂ ਦੀ ਊਰਜਾ (ਜਵਾਰ ਊਰਜਾ, ਤਰੰਗ ਊਰਜਾ, ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ) ਦਾ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਦੇ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਪੂਰਵਕ ਵਪਾਰਿਕ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਵਿੱਚ ਕਠਿਨਾਈ ਹੈ।

14.3.3 ਭੂ-ਤਾਪ ਊਰਜਾ (Geo thermal Energy)

ਭੂਮੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਪੇਪੜੀ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘਾਈ ਤੇ ਗਰਮ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪਿਘਲੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਉੱਪਰ ਧਕੇਲ ਦਿੱਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਭੂਮੀ ਅੰਦਰਲਾ ਪਾਣੀ ਇਹਨਾਂ ਗਰਮ ਸਥਾਨਾਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਭਾਫ਼ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਸੇ ਗਰਮ-ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਤਲ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਣ ਨੂੰ ਨਿਕਾਸ ਮਾਰਗ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਨਿਕਾਸ ਮਾਰਗਾਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਚਸ਼ਮਾ (**Hot Springs**) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਹ ਭਾਫ਼ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਫਸ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਇਸ ਦਾ ਦਬਾਅ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਮ ਸਥਾਨਾਂ ਤੱਕ

ਪਾਈਪ ਪਾ ਕੇ ਇਸ ਭਾਫ਼ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉੱਚ ਦਬਾਓ ਉੱਤੇ ਨਿਕਲੀ ਇਹ ਭਾਫ਼ ਬਿਜਲਈ ਜਨਰੇਟਰਾਂ ਦੀ ਟਰਬਾਇਨ ਨੂੰ ਘੁਮਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਦੀ ਲਾਗਤ ਵੱਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਅਜਿਹੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਖੇਤਰ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਵਪਾਰਿਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੋਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ ਵਿਵਹਾਰਕ ਹੋਵੇ। ਨਿਊਜ਼ੀਲੈਂਡ ਅਤੇ ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਜ ਅਮੇਰਿਕਾ ਵਿੱਚ ਭੂ-ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਕਈ ਪਾਵਰ ਪਲਾਂਟ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ।

14.3.4 ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ (Nuclear Energy)

ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ? ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਿਖੰਡਨ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਭਾਰੀ ਪਰਮਾਣੂ (ਜਿਵੇਂ ਯੂਰੇਨੀਅਮ, ਥੋਰੀਅਮ) ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਨੂੰ ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਵਾਲੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ ਨਾਲ ਬੰਬਾਰੀ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਹਲਕੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸਾਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਅਜਿਹਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਤਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਮੂਲ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਉਤਪਾਦ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦੇ ਜੋੜ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਯੂਰੇਨੀਅਮ ਦੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ ਵਿੱਚ ਜੋ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਹ ਕੋਲੇ ਦੇ ਕਿਸੇ ਕਾਰਬਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਜਲਣ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਊਰਜਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ 1 ਕਰੋੜ ਗੁਣਾ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਲਈ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਨਿਊਕਲੀ ਯੰਤਰ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਰਿਐਕਟਰ ਸਵੈ ਵਿਖੰਡਨ ਲੜੀ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦਾ ਇੱਕ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਦਰ ਤੇ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਮੁਕਤ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਭਾਫ਼ ਬਣਾ ਕੇ ਬਿਜਲੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਿਖੰਡਨ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਮੂਲ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਅਤੇ ਉਤਪਾਦ ਨਿਊਕਲੀਅਸਾਂ ਦੇ ਪੁੰਜਾਂ ਦਾ ਅੰਤਰ Δm, ਊਰਜਾ E ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਊਰਜਾ E ਦੀ ਦਰ ਸੰਨ 1905 ਵਿੱਚ ਅਲਬਰਟ ਆਇਨਸਟਾਇਨ ਦੁਆਰਾ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸਿੱਧ ਸਮੀਕਰਨ, $E=\Delta m c^2$ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਥੇ c ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਖਲਾਅ ਵਿੱਚ ਚਾਲ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਇਲੈੱਕਟਰਾਨ ਵੋਲਟ (eV) ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਗਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। $1\ eV = 1.602 \times 10^{-19}$ ਜੂਲ. ਉਪਰੋਕਤ ਸਮੀਕਰਨ ਦੁਆਰਾ ਇਹ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਜਾਂਚਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ, ਇਕਾਈ (u) ਲਗਭਗ 931 ਮੈਗਾ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨ ਵੋਲਟ (MeV) ਊਰਜਾ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤਾਰਾਪੁਰ (ਮਹਾਂਰਾਸ਼ਟਰ), ਰਾਣਾ ਪ੍ਰਤਾਪ ਸਾਗਰ (ਰਾਜਸਥਾਨ), ਕਲਪਕੱਮ (ਤਾਮਿਲਨਾਡੂ), ਨਰੋਰਾ (ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਦੇਸ਼), ਕਾਕਰਾਪਾਰ (ਗੁਜਰਾਤ) ਅਤੇ ਕੈਗਾ (ਕਰਨਾਟਕ) ਵਿਖੇ ਸਥਿਤ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਪਾਵਰ ਰਿਐਕਟਰਾਂ ਦੀ ਸਥਾਪਿਤ ਸਮਰੱਥਾ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਦੀ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਸਮਰੱਥਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੇ 3% ਤੋਂ ਵੀ ਘੱਟ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ, ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਦੇਸ਼ ਆਪਣੀ ਕੁੱਲ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਦੀ 30% ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਰਿਐਕਟਰਾਂ ਤੋਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ।

ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਬਿਜਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਬਾਕੀ ਬਚੇ ਨਿਊਕਲੀ ਬਾਲਣ ਦਾ ਭੰਡਾਰਨ ਅਤੇ ਨਿਪਟਾਰਾ ਕਰਨਾ ਇੱਕ ਖਤਰਨਾਕ ਮਸਲਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਬਾਕੀ ਬਚੇ ਬਾਲਣ ਦਾ ਯੂਰੇਨਿਅਮ ਅਜੇ ਵੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ (ਘਾਤਕ) ਕਣਾਂ (ਵਿਕਿਰਨਾਂ) ਵਿੱਚ ਖੈ (Decay) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਭੰਡਾਰਨ ਅਤੇ ਨਿਪਟਾਰਾ ਉੱਚਿਤ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਇਸ ਨਾਲ

ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੂਸ਼ਿਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਦੁਰਘਟਨਾ ਕਾਰਨ ਰਿਸਾਓ ਦਾ ਖਤਰਾ ਵੀ ਬਣਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਪਾਵਰ ਪਲਾਟਾਂ ਦੀ ਸਥਾਪਤੀ ਦਾ ਉੱਚ ਖਰਚਾ, ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੂਸ਼ਿਤ ਹੋਣ ਦਾ ਖਤਰਾ ਅਤੇ ਯੂਰੇਨੀਅਮ ਦੀ ਸੀਮਤ ਉਪਲੱਬਧਤਾ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਨਿਊਕਲੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨੂੰ ਵਰਜਿਤ ਬਣਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਪਾਵਰ ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਵਿਨਾਸ਼ਕਾਰੀ ਕੰਮਾਂ ਲਈ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਕਿਸੇ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਹਥਿਆਰ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਲੜੀ ਵਿਖੰਡਨ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦਾ ਮੂਲ ਸਿਧਾਂਤ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਰਿਐਕਟਰ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਪਰ ਦੋਵੇਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਜੁਗਤਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਪੂਰਨ ਤੌਰ ਤੇ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਨਿਊਕਲੀ ਸੰਯੋਜਨ (Nuclear Fusion)

ਅੱਜ ਕੱਲ ਦੇ ਸਾਰੇ ਵਪਾਰਿਕ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਰਿਐਕਟਰ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਵਿਖੰਡਨ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹਨ ਪਰ ਇੱਕ ਹੋਰ ਸੰਭਾਵਿਤ ਸੁਰੱਖਿਤ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀ ਸੰਯੋਜਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਦੱਸੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਸੰਯੋਜਨ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਦੋ ਹਲਕੇ ਨਿਊਕਲੀਆਸਾਂ ਨੂੰ ਜੋੜ ਕੇ ਇੱਕ ਭਾਰੀ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਬਣਾਉਣਾ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸਮਸਥਾਨਕਾਂ ਤੋਂ ਹੀਲੀਅਮ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ :

$^{2}H + ^{2}H \rightarrow ^{3}He + ^{1}n$)

ਇਸ ਵਿੱਚ ਵੀ ਆਇਨਸਟਾਇਨ ਸਮੀਕਰਨ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ। ਊਰਜਾ ਨਿਕਲਣ ਦਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਮੂਲ ਨਿਊਕਲੀਆਸਾਂ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦੇ ਜੋੜ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਸੰਯੋਜਨ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਹੋਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸੋਮਾ ਹਨ। ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਸੰਯੋਜਨ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਆਸਾਂ ਨੂੰ ਪਰਸਪਰ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੋਣ ਲਈ ਬਹੁਤ ਊਰਜਾ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੇ ਹੋਣ ਲਈ ਸ਼ਰਤਾਂ ਚਰਮ ਸੀਮਾ (ਅਤਿ ਸਖਤ) ਦੀਆਂ ਹਨ-ਮਿਲੀਅਨ ਡਿਗਰੀ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਮਿਲੀਅਨ ਪਾਸਕਲ ਦਬਾਓ।

ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਤਾਪ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਦੀ ਕੋਰ ਵਿੱਚ ਯੂਰੇਨੀਅਮ ਅਤੇ ਪਲੂਟੋਨੀਅਮ ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਕਿਸੇ ਨਿਊਕਲੀ ਬੰਬ ਨੂੰ ਰੱਖ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਬੰਬ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਡਿਊਟੀਰੀਅਮ ਅਤੇ ਲਿਥੀਅਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਇਸੇ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਬੰਬ (ਜੋ ਵਿਖੰਡਨ ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ) ਨੂੰ ਵਿਸਫੋਟਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਸ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਕੁੱਝ ਹੀ ਮਾਇਕਰੋ ਸੈਕਿੰਡਾਂ ਵਿੱਚ 10^{7}K ਤੱਕ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਤਿ ਉੱਚ ਤਾਪ ਹਲਕੇ ਨਿਊਕਲੀਆਸਾਂ ਨੂੰ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੋਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਅਤਿ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.7

- ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਮਹਾਂਸਾਗਰੀ ਤਾਪ ਊਰਜਾ, ਪੌਣ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਊਰਜਾ ਦੇ ਅੰਤਲੇ ਸੋਮੇ ਕੀ ਹੈ?
- ਕੀ ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਭੂ-ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ ਭਿੰਨ ਹਨ? ਕਿਉਂ?
- ਤੁਸੀਂ ਪਣ ਬਿਜਲੀ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਤਰੰਗ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਕਿਸ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋਗੇ?

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ ਲਈ ਕਿਹੜਾ ਦਰਪਣ-ਅਵਤਲ, ਉੱਤਲ ਜਾਂ ਸਮਤਲ ਵਧੇਰੇ ਢੁਕਵਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਕਿਉਂ?
2. ਮਹਾਂਸਾਗਰਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਸਕਣ ਵਾਲੀ ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਕੀ ਕਮੀਆਂ ਹਨ?
3. ਭੂ-ਤਾਪ ਊਰਜਾ ਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ?
4. ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ ਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ?

14.4 ਵਾਤਾਵਰਨ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ(Environment Consequences)

ਪਿਛਲੇ ਅਨੁਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਊਰਜਾ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੀ ਵੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਘਨ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਪਰਿਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਨੂੰ ਚੁਣਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਉਹ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਾਰਕਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ –

- ਉਸ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸੁਵਿਧਾ,
- ਉਸ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਖਰਚਾ,
- ਉਸ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਉਪਲਬੱਧ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਕਾਰਜ-ਕੁਸ਼ਲਤਾ,
- ਉਸ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ ਨੂੰ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਹਾਨੀ।

ਭਾਵੇਂ ਅਸੀਂ ਸੀ. ਐਨ. ਜੀ. (CNG) (ਸੰਪੀੜਿਤ ਕੁਦਰਤੀ ਗੈਸ) ਜਿਹੇ ਸਾਫ਼ ਸੁੱਥਰੇ ਬਾਲਣ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਪਰ ਇਹ ਕਹਿਣਾ ਵਧੇਰੇ ਸਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਹੜਾ ਸੋਮਾ ਕਿਹੜੇ ਸੋਮੇ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਸਾਫ਼ ਸੁੱਥਰਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਵੇਖ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੂਰਜੀ ਸੈੱਲ ਜਿਹੀਆਂ ਕੁੱਝ ਜੁਗਤਾਂ ਦਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਚੱਲਣਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਮੁਕਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਸ ਜੁਗਤ ਦੇ ਸੰਯੋਜਨ ਵਿੱਚ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇ। ਇਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਨਿਰੰਤਰ ਖੋਜ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਜੁਗਤਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਲਈ ਯਤਨ ਕੀਤੇ ਜਾ ਰਹੇ ਹਨ ਜੋ ਵੱਧ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਕਾਰਜ ਕਰ ਸਕਣ ਅਤੇ ਆਪਣੇ ਪੂਰੇ ਕਾਰਜਕਾਲ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚਾਉਣ।

ਕਿਰਿਆ 14.8

- ਵੱਖ-ਵੱਖ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਜਾਣਕਾਰੀ ਇੱਕਠੀ ਕਰੋ ਅਤੇ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਰ ਇੱਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ?
- ਹਰ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਦੇ ਲਾਭ ਅਤੇ ਹਾਨੀਆਂ ਉੱਤੇ ਵਾਦ ਵਿਵਾਦ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਸ ਆਧਾਰ ਤੇ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵਧੀਆ ਸੋਮਾ ਚੁਣੋ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕੀ ਕੋਈ ਊਰਜਾ ਸੋਮਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਰਹਿਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?
2. ਰਾੱਕੇਟ ਬਾਲਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ? ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਸੀ. ਐਨ. ਜੀ. (CNG) ਦੀ ਤੁਲਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਸਾਫ਼-ਸੁਥਰਾ ਬਾਲਣ ਮੰਨਦੇ ਹੋ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

14.5 ਕੋਈ ਊਰਜਾ ਸੋਮਾ ਸਾਡੇ ਲਈ ਕਦੋਂ ਤੱਕ ਬਣਿਆ ਰਹਿ ਸਕਦਾ ਹੈ?
How long will an Energy Source Last Us?

ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਇਹ ਵੇਖ ਲਿਆ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਵਧੇਰੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਸਕਦੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਜੋ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਦਿਨ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਜਾਣਗੇ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੁੱਕਣ ਯੋਗ ਸੋਮੇ ਜਾਂ ਪੂਰਤੀ ਅਯੋਗ ਸੋਮੇ ਜਾਂ ਨਾ-**ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ** ਸੋਮੇ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਲੱਕੜੀ ਜਲਾਉਣ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਰੁੱਖਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤਿ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਕੇ ਜੀਵ-ਪੁੰਜ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਦਰ ਨਾਲ ਊਰਜਾ ਦੀ ਨਿਯਮਤ ਪੂਰਤੀ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਮੁੜ ਪੂਰਤੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਨੂੰ ਪੂਰਤੀ ਯੋਗ ਜਾਂ **ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ ਸੋਮੇ** ਜਾਂ ਨਾ ਮੁੱਕਣ ਯੋਗ ਸਰੋਤ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਾਡੇ ਕੁਦਰਤੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ ਊਰਜਾ ਉਪਲਬੱਧ ਹੈ। ਇਹ ਊਰਜਾ, ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਲਗਾਤਾਰ ਜਾਂ ਆਵਰਤੀ ਧਾਰਾਵਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅੰਦਰ ਭੰਡਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇੰਨੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਭੰਡਾਰਾਂ ਦੇ ਖਤਮ ਹੋਣ ਦੀ ਦਰ ਵਿਵਹਾਰਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਤੋਂ ਨਿਗੂਣੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 14.9

- ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੋ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਉੱਤੇ ਵਾਦ-ਵਿਵਾਦ ਕਰੋ :–
  (ੳ) ਇਹ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਅਨੁਮਾਨ ਅਨੁਸਾਰ ਕੋਲੇ ਦੇ ਭੰਡਾਰ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਦੋ ਸੌ ਸਾਲ ਲਈ ਉਪਲਬੱਧ ਹਨ। ਕੀ ਸਾਨੂੰ ਚਿੰਤਾ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੇ ਕੋਲੇ ਦੇ ਭੰਡਾਰ ਘੱਟ ਰਹੇ ਹਨ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?
  (ਅ) ਅਜਿਹਾ ਅਨੁਮਾਨ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ ਆਉਣ ਵਾਲੇ 5 ਅਰਬ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਜੀਵਤ ਰਹੇਗਾ। ਕੀ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਚਿੰਤਾ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ? ਕਿਉਂ ਜਾਂ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?
- ਵਾਦ-ਵਿਵਾਦ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਇਹ ਨਿਰਣਾ ਕਰੋ ਕਿ ਕਿਹੜਾ ਊਰਜਾ ਸਰੋਤ :
  (ੳ) ਸਮਾਪਤ ਹੋਣ ਯੋਗ (ਅ) ਨਾ ਸਮਾਪਤ ਹੋਣ ਯੋਗ (ੲ) ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ (ਸ) ਨਾ-ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ ਹੈ। ਆਪਣੀ ਚੋਣ ਲਈ ਦਲੀਲ ਦਿਓ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਅਜਿਹੇ ਦੋ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਓ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤੁਸੀਂ ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ ਯੋਗ ਮੰਨਦੇ ਹੋ। ਆਪਣੀ ਚੋਣ ਲਈ ਤਰਕ (ਕਾਰਨ) ਦਿਓ।
2. ਅਜਿਹੇ ਦੋ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਓ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤੁਸੀਂ ਮੁੱਕਣ ਯੋਗ ਸਮਝਦੇ ਹੋ। ਆਪਣੀ ਚੋਣ ਲਈ ਦਲੀਲ ਦਿਓ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ ਹੈ?

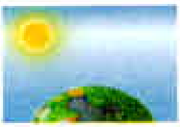
- ਸਾਡੀ ਜੀਵਨ ਸ਼ੈਲੀ ਦੇ ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ ਸਾਡੀਆਂ ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਸਾਡੀਆਂ ਊਰਜਾ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦੇ ਵਰਤਣ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕਰਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦੇ ਨਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਦੀ ਭਾਲ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

- ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦੇ ਨਵੇਂ ਸੋਮਿਆਂ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਰੇ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਜਿਵੇਂ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਖਤਰੇ ਵਿੱਚ ਹਨ ਅਤੇ ਛੇਤੀ ਹੀ ਮੁੱਕ ਜਾਣਗੇ।
- ਸਾਡੀ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੀ ਚੋਣ ਊਰਜਾ ਨਿਸ਼ਕਰਸ਼ਨ ਦੀ ਸੁਵਿਧਾ ਅਤੇ ਲਾਗਤ, ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਲਈ ਉਪਲੱਬਧ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਕਾਰਜ-ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਜਿਹੇ ਕਾਰਕਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।
- ਸਾਡੇ ਬਹੁਤੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਸੂਰਜੀ ਪਾਣੀ ਹੀਟਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਿਸ ਦਿਨ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ :-
   (ੳ) ਧੁੱਪ ਵਾਲੇ ਦਿਨ (ਅ) ਬੱਦਲਾਂ ਵਾਲੇ ਦਿਨ
   (ੲ) ਗਰਮ ਦਿਨ (ਸ) ਪੌਣ ਵਾਲੇ ਦਿਨ
2. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਬਾਇਓ ਪੁੰਜ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਰੋਤ ਨਹੀਂ ਹੈ–
   (ੳ) ਲੱਕੜ (ਅ) ਗੋਬਰ ਗੈਸ
   (ੲ) ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ (ਸ) ਕੋਲਾ
3. ਜਿੰਨੇ ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਅਸੀਂ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਂਦੇ ਹਾਂ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤੇ ਸਟੋਰ ਕੀਤੀ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਊਰਜਾ ਸੋਮਾ ਆਖਿਰਕਾਰ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਨਹੀਂ ਲੈਂਦਾ –
   (ੳ) ਭੂ-ਤਾਪ ਊਰਜਾ (ਅ) ਪੌਣ ਊਰਜਾ
   (ੲ) ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਊਰਜਾ (ਸ) ਬਾਇਓ ਪੁੰਜ
4. ਊਰਜਾ ਸੋਮੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਲਿਖੋ।
5. ਊਰਜਾ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਪਣ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਲਿਖੋ।
6. ਨਿਮਨ ਲਿਖਿਤ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ (Limitations) ਲਿਖੋ :–
   (ੳ) ਪੌਣ (ਅ) ਤਰੰਗਾਂ (ੲ) ਜਵਾਰਭਾਟਾ
7. ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਨਿਮਨਲਿਖਤ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕਰੋਗੇ : –
   (ੳ) ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ ਅਤੇ ਨਾ-ਨਵਿਆਉਣਯੋਗ
   (ਅ) ਮੁੱਕਣ ਯੋਗ ਅਤੇ ਨਾ ਮੁੱਕਣ ਯੋਗ
   ਕੀ (ੳ) ਅਤੇ (ਅ) ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਵਿਕਲਪ ਸਮਾਨ ਹਨ?
8. ਊਰਜਾ ਦੇ ਆਦਰਸ਼ ਸੋਮੇ ਵਿੱਚ ਕੀ ਗੁਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?
9. ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨ ਦੇ ਕੀ ਲਾਭ ਅਤੇ ਹਾਨੀਆਂ ਹਨ? ਕੀ ਅਜਿਹੇ ਵੀ ਖੇਤਰ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਸੂਰਜੀ ਕੁੱਕਰਾਂ ਦੀ ਸੀਮਤ ਉਪਯੋਗਤਾ ਹੈ?
10. ਊਰਜਾ ਦੀ ਵਧਦੀ ਮੰਗ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਨਤੀਜੇ ਕੀ ਹਨ? ਊਰਜਾ ਦੀ ਖਪਤ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਦੇ ਉਪਾਅ ਲਿਖੋ?

ਅਧਿਆਇ 15



ਸਾਡਾ ਵਾਤਾਵਰਨ

(Our Environment)

ਅਸੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸ਼ਬਦ ਤੋਂ ਭਲੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਜਾਣੂ ਹਾਂ। ਇਸ ਸ਼ਬਦ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਟੈਲੀਵੀਜ਼ਨ, ਸਮਾਚਾਰ ਪੱਤਰਾਂ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਲੋਕਾਂ ਵੱਲੋਂ ਆਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਬਜ਼ੁਰਗ ਸਾਨੂੰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਹੁਣ ਉਹ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨਹੀਂ ਰਿਹਾ ਜਿਹਾ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਸੀ, ਦੂਜੇ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਾਨੂੰ ਸਵੱਛ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਉੱਤੇ ਚਰਚਾ ਲਈ ਵਿਕਸਿਤ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸਸ਼ੀਲ ਦੇਸ਼ਾਂ ਵੱਲੋਂ ਨਿਯਮਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ਵ ਸੰਮੇਲਨ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਕਿ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਾਰਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਆਪਸੀ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੇ ਹਾਂ। ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪੜ੍ਹਿਆ ਸੀ ਕਿ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਪੁਨਰ ਚੱਕਰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਜੈਵ-ਭੂ-ਰਸਾਇਣਿਕ ਚੱਕਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਚੱਕਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪੋਸ਼ਕ ਜਿਵੇਂ ਨਾਈਟਰੋਜਨ, ਕਾਰਬਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਰੂਪ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਪੜ੍ਹਾਂਗੇ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਦੀਆਂ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਇਹਨਾਂ ਚੱਕਰਾਂ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

15.1 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਪਾਉਂਦੇ ਹਾਂ?

(WHAT HAPPENS WHEN WE ADD OUR WASTE TO THE ENVIRONMENT)

ਆਪਣੀਆਂ ਦੈਨਿਕ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥ ਕਿਹੜੇ ਹਨ? ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਆਓ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦਾ ਉੱਤਰ ਜਾਨਣ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਕਿਰਿਆ 15.1

- ਆਪਣੇ ਘਰ ਤੋਂ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਇਕੱਠਾ ਕਰੋ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪੂਰੇ ਦਿਨ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਰਸੋਈ ਦਾ ਕੂੜਾ (ਖ਼ਰਾਬ ਹੋਇਆ ਭੋਜਨ, ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਦੇ ਛਿਲਕੇ, ਚਾਹ ਦੀਆਂ ਵਰਤੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਪੱਤੀਆਂ, ਦੁੱਧ ਦੀਆਂ ਖਾਲੀ ਥੈਲੀਆਂ ਅਤੇ ਖਾਲੀ ਡੱਬੇ), ਰੱਦੀ ਕਾਗਜ਼, ਦਵਾਈ ਦੀਆਂ ਖਾਲੀ ਸ਼ੀਸ਼ੀਆਂ/ਸਟ੍ਰਿਪ, ਬਬਲ ਪੈਕ, ਪੁਰਾਣੇ ਫਟੇ ਕੱਪੜੇ ਅਤੇ ਟੁੱਟੇ ਹੋਏ ਜੁੱਤੇ ਆਦਿ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।
- ਇਸ ਨੂੰ ਸਕੂਲ ਦੇ ਬਗੀਚੇ ਅੰਦਰ ਇੱਕ ਡੂੰਘੇ ਟੋਏ ਵਿੱਚ ਦੱਬ ਦਿਓ। ਜੇਕਰ ਅਜਿਹਾ ਸਥਾਨ ਉਪਲਬਧ ਨਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਕਚਰੇ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਪੁਰਾਣੀ ਬਾਲਟੀ ਜਾਂ ਗਮਲੇ ਵਿੱਚ ਇਕੱਤਰ ਕਰਕੇ ਉਸ ਨੂੰ 15 ਸੈ: ਮੀ: ਮੋਟੀ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਪਰਤ ਨਾਲ ਢਕ ਦਿਓ।
- ਇਸ ਨੂੰ ਗਿੱਲਾ ਰੱਖੋ ਅਤੇ 15 ਦਿਨਾਂ ਦੇ ਅੰਤਰ ਪਿੱਛੋਂ ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰੇਖਣ ਕਰਦੇ ਰਹੋ।
- ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਪਦਾਰਥ ਹਨ ਜੋ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਵੀ ਨਹੀਂ ਬਦਲੇ।

- ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਪਦਾਰਥ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੂਪ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਇਆ ਹੈ?
- ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਇਆ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਪਦਾਰਥ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਇਆ ਹੈ?

ਅਸੀਂ ਜੀਵ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਖਾਧੇ ਗਏ ਭੋਜਨ ਦਾ ਪਾਚਨ ਭਿੰਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਸੋਚਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਹੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਭੋਜਨ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਪਾਚਨ ਕਿਵੇਂ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਹਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਆਪਣੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਪਾਚਣ ਲਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੋਲਾ ਖਾਣ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੀ। ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਮਨੁੱਖ ਨਿਰਮਿਤ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਲਾਸਟਿਕ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਜੀਵਾਣੂ ਜਾਂ ਦੂਜੇ ਮ੍ਰਿਤਜੀਵੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦਾ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਉੱਤੇ ਭੌਤਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤਾਪ ਅਤੇ ਦਬਾਉ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਆਮ ਹਾਲਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਆਪਣੇ ਹੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਜੈਵ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਤੁਹਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਦਬਾਏ ਗਏ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿੰਨੇ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਸੀ? ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਅਪਘਟਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਉਹ ਜੈਵ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਆਮ ਕਰਕੇ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਅੰਗਾਂ ਨੂੰ ਹਾਨੀ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਕਿਰਿਆ 15.2

- ਲਾਇਬਰੇਰੀ ਜਾਂ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਦੁਆਰਾ ਜੈਵਿਕ-ਵਿਘਟਨ ਅਤੇ ਅਜੈਵਿਕ-ਵਿਘਟਨ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ।
- ਅਜੈਵਿਕ ਵਿਘਟਨ ਪਦਾਰਥ ਕਿੰਨੇ ਸਮੇਂ ਤੀਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਉਸੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਰਹਿ ਸਕਦੇ ਹਨ?
- ਅੱਜ ਕੱਲ੍ਹ ਜੈਵ-ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਪਲਾਸਟਿਕ ਉਪਲਬਧ ਹੈ। ਇਸ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਕੀ ਉਸ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੀ ਹਾਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਕੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕੁੱਝ ਜੈਵ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ?
2. ਅਜਿਹੇ ਦੋ ਢੰਗ ਦੱਸੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਜੈਵ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।
3. ਅਜਿਹੇ ਦੋ ਢੰਗ ਦੱਸੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਜੈਵ-ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

15.2 ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ—ਇਸ ਦੇ ਘਟਕ ਕੀ ਹਨ?

(ECO-SYSTEM WHAT ARE ITS COMPONENTS?)

ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪੌਦੇ, ਜੰਤੂ, ਸੂਖ਼ਮਜੀਵ, ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਕਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਸਪਰ ਅੰਤਰ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਖੇਤਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਅਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੇ ਨਿਰਜੀਵ ਕਾਰਕ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ (ਈਕੋ ਸਿਸਟਮ) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਜੀਵ ਘਟਕ

ਅਤੇ ਨਿਰਜੀਵ ਘਟਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਭੌਤਿਕ ਕਾਰਕ ਜਿਵੇਂ ਤਾਪ, ਵਰਖਾ, ਧੁੱਪ, ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਖਣਿਜ ਆਦਿ ਨਿਰਜੀਵ ਘਟਕ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਬਗੀਚੀ ਵਿੱਚ ਜਾਓ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪੌਦੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਘਾਹ, ਰੁੱਖ, ਫੁੱਲਾਂ ਵਾਲੇ ਸਜਾਵਟੀ ਪੌਦੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗੁਲਾਬ, ਚਮੇਲੀ, ਸੂਰਜਮੁਖੀ ਅਤੇ ਡੱਡੂ, ਕੀਟ ਅਤੇ ਪੰਛੀ ਜਿਹੇ ਜੰਤੂ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣਗੇ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਸਜੀਵ ਪਰਸਪਰ ਅੰਤਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਜਣਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਨਿਰਜੀਵ ਘਟਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਬਗੀਚਾ ਇੱਕ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ। ਜੰਗਲ, ਛੱਪੜ ਅਤੇ ਝੀਲ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ। ਇਹ ਕੁਦਰਤੀ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਬਗੀਚਾ ਅਤੇ ਖੇਤ ਮਾਨਵ ਨਿਰਮਤ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 15.3

- ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਜਲ ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ (aquarium) ਵੇਖੀ ਹੋਵੇਗੀ। ਆਓ, ਇਸ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੀਏ।
- ਜਲ ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ ਬਣਾਉਂਦੇ ਸਮੇਂ ਸਾਨੂੰ ਕਿਹੜੀਆਂ ਗੱਲਾਂ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ? ਮੱਛੀਆਂ ਨੂੰ ਤੈਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਸਥਾਨ (ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਜਾਰ ਵੀ ਲੈ ਸਕਦੇ ਹੋ) ਪਾਣੀ, ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਹਵਾ ਅਤੇ ਭੋਜਨ।
- ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਹਵਾ ਪੰਪ ਦੁਆਰਾ ਆਕਸੀਜਨ (ਹਵਾ) ਪੰਪ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਮੱਛੀ ਦਾ ਭੋਜਨ ਬਾਜ਼ਾਰ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਹੈ।
- ਜੇਕਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਪੌਦੇ ਲਗਾ ਦੇਈਏ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਸਵੈ ਨਿਰਵਾਹ ਸਿਸਟਮ ਬਣ ਜਾਵੇਗਾ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਜਲ- ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ ਮਾਨਵ-ਨਿਰਮਤ ਈਕੋ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਉਦਾਹਰਨ ਹੈ।
- ਕੀ ਅਸੀਂ ਜਲ-ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ ਬਣਾਉਣ ਉਪਰੰਤ ਇਸ ਨੂੰ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਛੱਡ ਸਕਦੇ ਹਾਂ? ਕੀ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਸ ਦੀ ਸਫਾਈ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ? ਕੀ ਸਾਨੂੰ ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਤਲਾਬਾਂ ਅਤੇ ਝੀਲਾਂ ਦੀ ਸਫ਼ਾਈ ਵੀ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂ ਅਤੇ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?

ਅਸੀਂ ਪਿਛਲੀ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜੀਵਨ ਨਿਰਵਾਹ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪਾਦਕ, ਖਪਤਕਾਰ ਅਤੇ ਅਪਘਟਕ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਜੋ ਸਵੈਨਿਰਵਾਹ ਈਕੋ ਸਿਸਟਮ ਆਪ ਬਣਾਇਆ ਸੀ ਆਓ ਉਸ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੀਏ। ਕਿਹੜੇ ਜੀਵ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਕਲੋਰੋਫ਼ਿਲ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸ਼ੂਗਰ (ਸ਼ੱਕਰ) ਅਤੇ ਸਟਾਰਚ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ? ਸਾਰੇ ਹਰੇ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਨੀਲੀ - ਹਰੀ ਕਾਈ (Blue green algae) ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸੇ ਵਰਗ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਤਪਾਦਕ ਕਹਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਸਿੱਧੇ ਜਾਂ ਅਸਿੱਧੇ ਤੌਰ ਤੇ ਆਪਣੇ ਭੋਜਨ ਲਈ ਉਤਪਾਦਕਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉਹ ਜੀਵ ਜੋ ਉਤਪਾਦਕ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪਾਦਿਤ ਭੋਜਨ ਉੱਤੇ ਸਿੱਧੇ ਜਾਂ ਅਸਿੱਧੇ ਤੌਰ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖਪਤਕਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਖਪਤਕਾਰਾਂ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਸ਼ਾਕਾਹਾਰੀ, ਮਾਸਾਹਾਰੀ, ਸਰਬਆਹਾਰੀ ਅਤੇ ਪਰਜੀਵੀ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਰ ਇੱਕ ਵਰਗ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ?

- ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਜਲ ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ ਨੂੰ ਸਾਫ਼ ਕਰਨਾ ਛੱਡ ਦਿੰਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਮੱਛੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਮਰ ਵੀ ਗਏ ਹੋਣ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਸੋਚਿਆ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਜੀਵ ਮਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਜੀਵਾਣੂ ਅਤੇ ਉੱਲੀ ਜਿਹੇ ਸੂਖਮਜੀਵ ਮਰੇ ਜੀਵ ਦੇ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ਾਂ ਦਾ ਵਿਘਟਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੂਖ਼ਮ ਜੀਵ ਨਿਖੇੜਕ (Decomposer) ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਜਟਿਲ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਸਰਲ ਅਕਾਰਬਨਿਕ

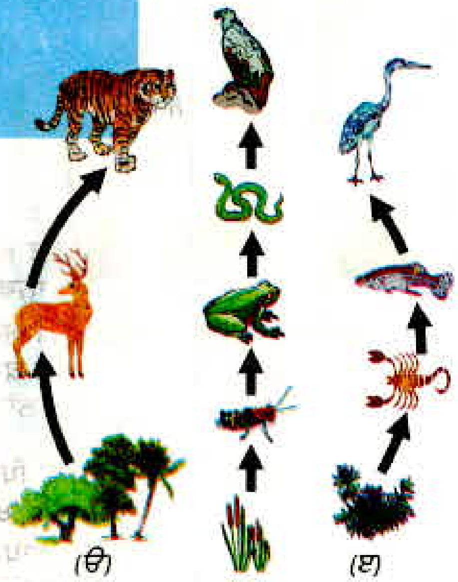
ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਰਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆਂਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਦਾ ਮਰੇ ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਵੇਗਾ? ਕੀ ਨਿਖੇੜਕ ਦੇ ਨਾ ਹੋਣ ਤੇ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਕੁਦਰਤੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੂਰਤੀ ਪੂਰਤੀ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 15.4

- ਜਲ ਜੀਵਸ਼ਾਲਾ ਬਣਾਉਂਦੇ ਸਮੇਂ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਗੱਲ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਿਆ ਸੀ ਕਿ ਅਜਿਹੇ ਜਲੀ ਜੀਵ ਇਕੱਠੇ ਨਾ ਰੱਖੇ ਜਾਣ ਜੋ ਦੂਜਿਆਂ ਨੂੰ ਖਾ ਜਾਣ? ਜੇਕਰ ਇਹ ਧਿਆਨ ਨਾ ਰੱਖਿਆ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਕੀ ਹੋਣਾ ਸੀ?
- ਟੋਲੀਆਂ ਬਣਾਓ ਅਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਉੱਪਰ ਦੱਸੇ ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਜੀਵ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਉੱਤੇ ਕਿਵੇਂ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ?
- ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਉਸੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੀਵ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਖਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਲੜੀ ਬਣਾਓ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਿੰਨ ਪੜਾਅ ਹੋਣ।

  [ ] → [ ] → [ ]

- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਪੜਾਅ ਨੂੰ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਮੰਨਦੇ ਹੋ? ਕਿਉਂ ਅਤੇ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ?



ਚਿੱਤਰ 15.1

ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਭੋਜਨ ਲੜੀਆਂ (ੳ) ਜੰਗਲ ਵਿੱਚ (ਅ) ਘਾਹ ਦੇ ਮੈਦਾਨ ਵਿੱਚ (ੲ) ਤਲਾਬ ਵਿੱਚ

15.2.1 ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਜਾਲ (Food Chain and Food Web)

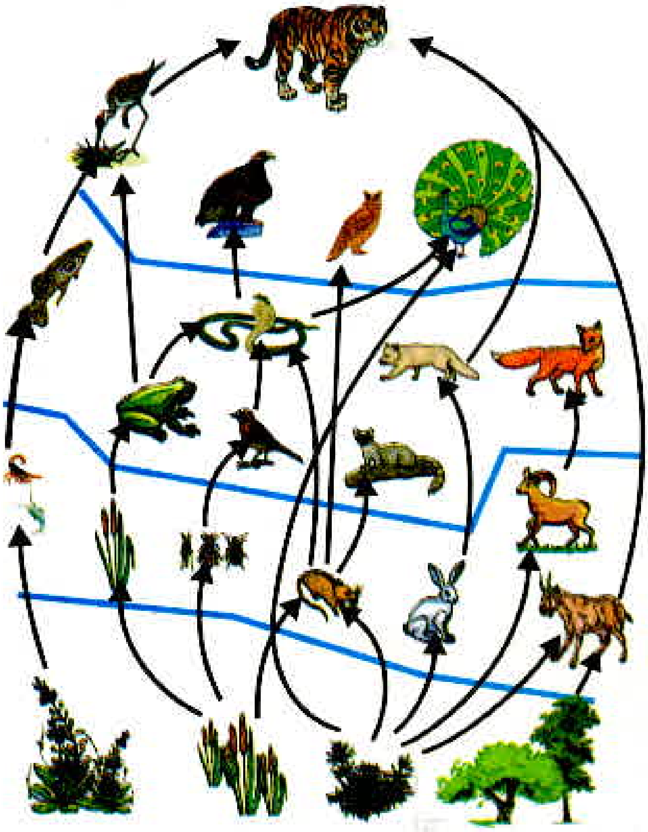
ਕਿਰਿਆ 15.4 ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਲੜੀ ਬਣਾਈ ਸੀ ਜੋ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਖਾਂਦੇ ਹਨ। ਭਿੰਨ ਜੈਵਿਕ-ਪੱਧਰਾਂ ਉੱਤੇ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਇਹ ਲੜੀ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 15.1)।

ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਦਾ ਹਰ ਪੜਾਅ ਜਾਂ ਕੜੀ ਇੱਕ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਜਾਂ ਉਤਪਾਦਕ ਪਹਿਲਾ ਅਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਹੈ ਅਤੇ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਥਿਰੀਕਰਨ ਕਰਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਪਰਪੋਸ਼ੀਆਂ ਜਾਂ ਖਪਤਕਾਰਾਂ ਲਈ ਉਪਲਬੱਧ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸ਼ਾਕਾਹਾਰੀ ਅਤੇ ਪਹਿਲੇ ਖਪਤਕਾਰ ਦੂਜੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ, ਛੋਟੇ ਮਾਸਾਹਾਰੀ ਜਾਂ ਦੂਜੇ ਖਪਤਕਾਰ ਤੀਜੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਅਤੇ ਵੱਡੇ ਮਾਸਾਹਾਰੀ ਜਾਂ ਤੀਜੇ ਖਪਤਕਾਰ ਚੌਥੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 15.2)।

ਊਰਜਾ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ (Flow of Energy)

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜੋ ਭੋਜਨ ਅਸੀਂ ਖਾਂਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਸਾਡੇ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਾਰਜਾਂ ਲਈ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੇ ਭਿੰਨ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਅੰਤਰ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਘਟਕ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਕੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਊਰਜਾ ਸੰਸਾਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀਆਂ ਜੈਵ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਪਰਪੋਸ਼ੀ ਅਤੇ ਨਿਖੇੜਕਾਂ ਤੱਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਰੋਤ ਨਾਂ ਦੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਜਾਣਿਆ ਸੀ ਕਿ ਜਦੋਂ ਊਰਜਾ ਦਾ ਇੱਕ ਰੂਪ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਊਰਜਾ ਦੀ ਕੁੱਝ ਮਾਤਰਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮੁੜ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੀ। ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਘਟਕਾਂ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਅਤੇ ਇਹ ਪਤਾ ਲੱਗਿਆ ਕਿ :

ਚਿੱਤਰ 15.2 ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ

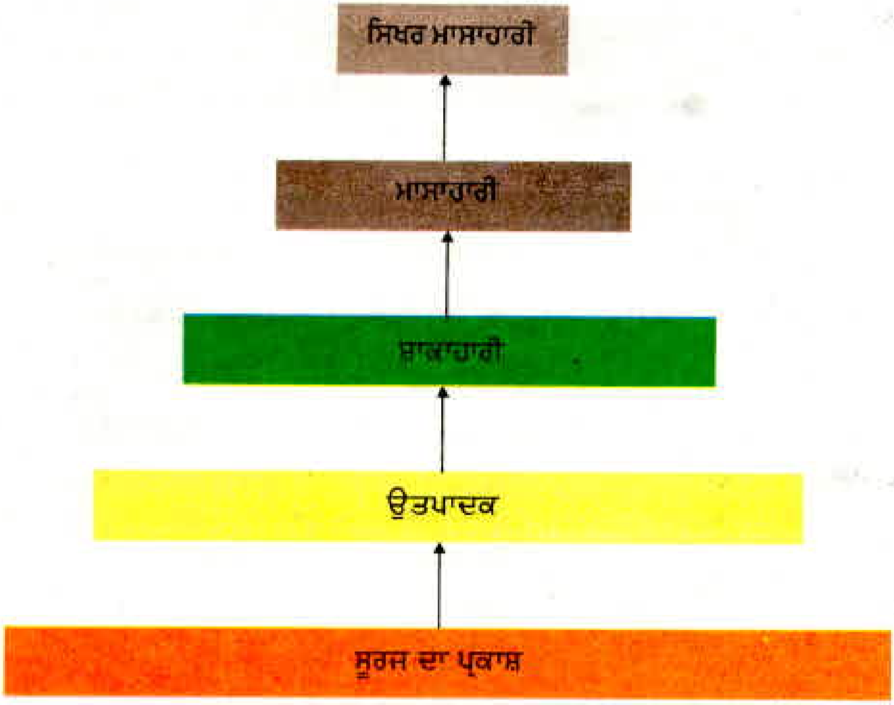


ਚਿੱਤਰ 15.3 ਅਨੇਕ ਭੋਜਨ ਲੜੀਆਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਭੋਜਨ ਜਾਲ

- ਇੱਕ ਸਥਲੀ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚਲੋਂ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀਆਂ ਪੱਤੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਲੱਗਪਗ 1% ਭਾਗ ਭੋਜਨ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਜਦੋਂ ਹਰੇ ਪੌਦੇ ਪਹਿਲੇ ਖਪਤਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਖਾਧੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਊਰਜਾ ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਕੁੱਝ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਪਾਚਨ, ਵਿਭਿੰਨ ਜੀਵ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ, ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਜਣਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਖਾਧੇ ਗਏ ਭੋਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਲੱਗਪਗ 10% ਹੀ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਗਲੇ ਪੱਧਰ ਦੇ ਖਪਤਕਾਰ ਨੂੰ ਉਪਲਬੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਹਰ ਇੱਕ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਉਪਲਬੱਧ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਔਸਤਨ 10% ਹੀ ਅਗਲੇ ਪੱਧਰ ਖਪਤਕਾਰਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਉਂਕਿ ਖਪਤਕਾਰਾਂ ਦੇ ਅਗਲੇ ਪੱਧਰ ਦੇ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਉਪਲਬੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਆਮ ਕਰਕੇ ਤਿੰਨ ਜਾਂ ਚਾਰ ਪੜਾਵਾਂ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਇੱਕ ਪੜਾਅ ਉੱਤੇ ਊਰਜਾ ਦੀ ਹਾਨੀ ਇੰਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਚੌਥੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦੇ ਮਗਰੋਂ ਉਪਯੋਗੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹੇਠਲੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਭਿੰਨ ਭੋਜਨ ਲੜੀਆਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਜਟਿਲਤਾ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹਰ ਇੱਕ ਜੀਵ ਨੂੰ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵਾਂ ਵਲੋਂ ਖਾਧਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਆਪ ਅਨੇਕ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵਾਂ ਦਾ ਭੋਜਨ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇੱਕ ਸਰਲਰੇਖੀ ਲੜੀ ਦੀ ਥਾਂ ਕਈ ਸ਼ਾਖਾਦਾਰ ਲੜੀਆਂ ਦਾ ਇੱਕ ਜਾਲ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਭੋਜਨ ਜਾਲ (Food web) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 15.3)।

ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੇ ਚਿੱਤਰ (15.4) ਤੋਂ ਦੋ ਗੱਲਾਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਹਿਲਾ, ਊਰਜਾ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਇੱਕ ਹੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕੀਤੀ ਗਈ ਊਰਜਾ ਮੁੜ ਸੂਰਜੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਅਤੇ ਸ਼ਾਕਾਹਾਰੀਆਂ ਦੇ ਹਵਾਲੇ ਕੀਤੀ ਗਈ ਊਰਜਾ ਮੁੜ ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਉਪਲਬੱਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਭਿੰਨ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰਾਂ ਉੱਤੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਥਾਨਾਂਤਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਆਪਣੇ ਤੋਂ ਪਿਛਲੇ ਪੱਧਰ ਲਈ ਉਪਲਬੱਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

ਭੋਜਨ ਲੜੀਆਂ ਦਾ ਇੱਕ ਦੂਜਾ ਦਿਲਚਸਪ ਪੱਖ ਇਹ ਵੀ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਹੀ ਕੁੱਝ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਦਾਰਥ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਰਾਹੀਂ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਨੌਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਜਲ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਇੱਕ ਕਾਰਨ ਇਹ ਵੀ ਹੈ ਕਿ ਭਿੰਨ ਫਸਲਾਂ ਨੂੰ ਰੋਗਾਂ ਅਤੇ ਕੀਟਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦਾ



ਚਿੱਤਰ 15.4 ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਚਿੱਤਰ

ਲੋੜ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨਾ ਹੈ। ਇਹ ਰਸਾਇਣ ਵਹਿ ਕੇ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਜਲ ਸਰੋਤਾਂ ਵਿੱਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਮਿੱਟੀ ਤੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਸੋਖਣ ਪੌਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਖਣਿਜਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਭੰਡਾਰਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਜਲੀ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਹ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਜੈਵ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਹਰ ਇੱਕ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਸੰਗ੍ਰਹਿਤ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਕਿਸੇ ਵੀ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖ ਸਿਖਰ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਇਹ ਰਸਾਇਣ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਜੈਵਿਕ ਵਧਾਓ (Biological Magnification) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹੋ ਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕਣਕ, ਚਾਵਲ, ਸਬਜ਼ੀਆਂ, ਫ਼ਲ ਅਤੇ ਮਾਸ ਵਿੱਚ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਰਹਿੰਦ ਖੂੰਹਦ ਭਿੰਨ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਧੋ ਕੇ ਜਾਂ ਦੂਜੇ ਤਰੀਕਿਆਂ ਨਾਲ ਵੱਖ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ।

ਕਿਰਿਆ 15.5

- ਤਿਆਰ ਭੋਜਨ ਸਮੱਗਰੀ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਹੋਂਦ ਬਾਰੇ ਸਮਾਚਾਰ ਪੱਤਰ ਆਮ ਕਰਕੇ ਸਮਾਚਾਰ ਛਾਪਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁੱਝ ਰਾਜਾਂ ਨੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਉੱਤੇ ਰੋਕ ਵੀ ਲਾ ਦਿੱਤੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਰੋਕ ਦੇ ਉੱਚਿਤ ਹੋਣ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।
- ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ ਦਾ ਸਰੋਤ ਕੀ ਹੈ? ਕੀ ਇਹ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਹੋਰ ਭੋਜਨ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਮਾਧਿਅਮ ਤੋਂ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚ ਸਕਦੇ ਹਨ?
- ਕਿਹੜੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਘੱਟ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ? ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਕੀ ਹੈ? ਇੱਕ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦੱਸੋ।
2. ਪ੍ਰਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਨਿਖੇੜਕਾਂ ਦੀ ਕੀ ਭੂਮਿਕਾ ਹੈ?

15.3 ਸਾਡੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ?

HOW DO OUR ACTIVITIES AFFECT THE ENVIRONMENT?

ਅਸੀਂ ਸਾਰੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦਾ ਅਨਿੱਖੜਵਾਂ ਭਾਗ ਹਾਂ। ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ/ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਸਾਡੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਨੌਂਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਾਡੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੰਬੰਧੀ ਦੋ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ, ਉਹ ਹਨ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਦਾ ਨਸ਼ਟ ਹੋਣਾ ਅਤੇ ਰਹਿੰਦ-ਖੂੰਹਦ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ।

15.3.1 ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਅਤੇ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ?

(OZONE LAYER AND HOW IT IS GETTING DEPLETED)

ਓਜ਼ੋਨ ('O_3') ਦੇ ਅਣੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ O_2 ਜਿਸ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਉਸ ਦਾ ਅਣੂ ਦੋ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਕਸੀਜਨ ਸਾਰੇ ਆਕਸੀ-ਜੀਵੀ ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਓਜ਼ੋਨ ਇੱਕ ਘਾਤਕ ਜ਼ਹਿਰ ਹੈ ਪਰ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਓਜ਼ੋਨ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸੁਚੱਜੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਨਿਭਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪਰਾਵੈਂਗਣੀ ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਤੋਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਬਚਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਇਹ ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਜੀਵਾਂ ਲਈ ਅਤਿਅੰਤ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਹ ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਚਮੜੀ ਦੇ ਕੈਂਸਰ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ।

ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਪਰਾਵੈਂਗਣੀ (UV) ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾਲ ਆਕਸੀਜਨ (O_2) ਅਣੂਆਂ ਤੋਂ ਓਜ਼ੋਨ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਉੱਚ ਊਰਜਾ ਵਾਲੀਆਂ ਪਰਾਬੈਂਗਣੀ ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਅਣੂ ਦਾ ਵਿਘਟਨ ਕਰਕੇ ਸੁਤੰਤਰ ਆਕਸੀਜਨ (O) ਪਰਮਾਣੂ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਇਹ ਸੁਤੰਤਰ ਪਰਮਾਣੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜ ਹੋ ਕੇ ਓਜ਼ੋਨ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ :

$$O_2 \xrightarrow{\text{ਪਰਾਵੈਂਗਣੀ (UV)}} O + O$$

$$O + O_2 \rightarrow \underset{\text{(ਓਜ਼ੋਨ)}}{O_3}$$

1980 ਵਿੱਚ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਓਜ਼ੋਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕਮੀ ਹੋਣ ਲੱਗੀ। ਮਨੁੱਖ ਵੱਲੋਂ ਸੰਸਲਿਸ਼ਟ ਕਲੋਰੋ ਫਲੋਰੋ ਕਾਰਬਨ (CFCs) ਜਿਹੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਰੇਫਰੀਜਰੇਟਰਾਂ ਅਤੇ ਅੱਗ ਬੁਝਾਊ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। 1987 ਵਿੱਚ ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਸ਼ਟਰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ (UNEP) ਵਿੱਚ ਸਰਬਸੰਮਤੀ ਨਾਲ CFC ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦਾ ਪੱਧਰ 1986 ਦੇ ਪੱਧਰ ਬਰਾਬਰ ਹੀ ਸੀਮਤ ਰੱਖਣ ਦਾ ਮਤਾ ਪਾਸ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।

ਕਿਰਿਆ 15.6

- ਲਾਇਬਰੇਰੀ, ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਅਤੇ ਸਮਾਚਾਰ ਪੱਤਰਾਂ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਕਿ ਕਿਹੜੇ ਰਸਾਇਣ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੇ ਹਨ?
- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਉਤਸਰਜਨ ਸੰਬੰਧੀ ਕਾਨੂੰਨ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੇ ਸਫਲ ਰਹੇ ਹਨ। ਕੀ ਪਿਛਲੇ ਕੁੱਝ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਓਜ਼ੋਨ ਛੇਕ ਦੇ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਇਆ ਹੈ?

15.3.2 ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ

(Managing the Garbage we Produce)

ਕਿਸੇ ਵੀ ਨਗਰ ਜਾਂ ਸ਼ਹਿਰ ਵਿੱਚ ਜਾਓ। ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦੇ ਢੇਰ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਸੈਰ ਸਪਾਟੇ ਵਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਜਾਓ ਤਾਂ ਉੱਥੇ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਖਾਣ ਯੋਗ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀਆਂ ਖਾਲੀ ਥੈਲੀਆਂ ਇੱਧਰ ਉੱਧਰ ਫੈਲੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣਗੀਆਂ। ਪਿਛਲੀਆਂ ਜਮਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਮਨੁੱਖ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦੇ ਢੰਗਾਂ ਬਾਰੇ ਗੱਲਬਾਤ ਕੀਤੀ ਸੀ। ਆਓ, ਇਸ ਸਮੱਸਿਆ ਉੱਤੇ ਵਧੇਰੇ ਗੰਭੀਰਤਾ ਨਾਲ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ।

ਕਿਰਿਆ 15.7

- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦਾ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਇਸ ਨੂੰ ਇਕੱਤਰ ਕਰਨ ਦਾ ਕੋਈ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ?
- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਸਥਾਨਕ ਪ੍ਰਬੰਧਾਂ (ਪੰਚਾਇਤ, ਨਗਰਪਾਲਿਕਾ, ਨਿਵਾਸ ਕਲਿਆਣ ਸੰਮਤੀ) ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਉੱਥੇ ਜੈਵ ਵਿਘਟਿਤ ਅਤੇ ਜੈਵ ਅਵਿਘਟਿਤ ਕੂੜੇ ਕਰਕਟ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਰਨ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ?

ਕਿਰਿਆ 15.8

- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇੱਕ ਦਿਨ ਵਿੱਚ ਘਰ ਤੋਂ ਕਿੰਨਾ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
- ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਯੋਗ ਹੈ?
- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿ ਦਿਨ ਕਿੰਨਾ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?
- ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਕੂੜਾ-ਕਰਕਟ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਹੈ?
- ਇਸ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦੇ ਕੁੱਝ ਢੰਗ ਦੱਸੋ।

ਕਿਰਿਆ 15.9

- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਤੁਹਾਡੇ ਇਲਾਕੇ ਵਿੱਚ ਮਲ-ਪ੍ਰਵਾਹ ਦਾ ਉਪਚਾਰ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਉੱਥੇ ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ ਕਿ ਸਥਾਨਕ ਜਲ ਭੰਡਾਰ ਅਤੇ ਜਲ ਸਰੋਤ ਅਣਉਪਚਾਰਿਤ ਵਹਿੰਦੇ ਮਲ ਤੋਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਨਾ ਹੋਣ।
- ਆਪਣੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਤੁਹਾਡੇ ਇਲਾਕੇ ਦੇ ਸਥਾਨਕ ਉਦਯੋਗ ਆਪਣੇ ਵਿਅਰਥ ਪਦਾਰਥਾਂ (ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ, ਅਤੇ ਰਹਿੰਦ-ਖੂੰਹਦ) ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦਾ ਕੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਰਦੇ ਹਨ? ਕੀ ਉੱਥੇ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੋ ਸਕੇ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨਾਲ ਭੂਮੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।

ਸਾਡੀ ਜੀਵਨ ਸ਼ੈਲੀ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਦੇ ਨਾਲ ਸਾਡੇ ਵੱਲੋਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਕੂੜੇ-ਕਰਕਟ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵੱਧ ਗਈ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਵਿੱਚ ਹੋਏ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵੀ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਵਧੇਰੇ ਵਸਤੂਆਂ ਇੱਕ ਵਾਰ ਵਰਤ ਕੇ ਸੁੱਟਣਯੋਗ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੈਕਿੰਗ ਦੇ ਤਰੀਕਿਆਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਓ ਨਾਲ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਰਹਿੰਦ-ਖੂੰਹਦ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਵਾਧਾ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਸਭ ਦਾ ਸਾਡੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈ ਸਕਦਾ ਹੈ?

ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ!

ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਡਿਸਪੋਜ਼ੇਬਲ (Disposable) ਕੱਪ

ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਤੋਂ ਪੁੱਛੋਗੇ ਤਾਂ ਸੰਭਵ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਯਾਦ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਰੇਲ ਗੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚ ਚਾਹ ਕੱਚ ਦੇ ਗਿਲਾਸਾਂ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਸੀ ਜੋ ਚਾਹ ਵਾਲੇ ਨੂੰ ਵਾਪਸ ਕਰ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਸਨ। ਡਿਸਪੋਜ਼ੇਬਲ ਕੱਪ ਅਤੇ ਗਿਲਾਸ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨੂੰ ਇਸ ਆਧਾਰ ਤੇ ਉਤਸ਼ਾਹ ਮਿਲਿਆ ਕਿ ਉਹ ਸਾਫ਼ ਅਤੇ ਸਿਹਤ ਲਈ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹਨ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਕਿਸੇ ਨੇ ਵੀ ਕਲਪਨਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਸੀ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਦਿਨ ਲੱਖਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਇਹਨਾਂ ਕੱਪਾਂ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਨ 'ਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ (Impact) ਹੋਵੇਗਾ। ਕੁੱਝ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕੁਲਹੜ (ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਬਰਤਨ) ਇੱਕ ਬਦਲਾਵ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਪਨਾਏ ਗਏ। ਪਰ ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਕਿ ਇੰਨੀ ਵੱਡੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਕੁਲਹੜ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਿੰਨੀ ਉਪਜਾਊ ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੋਵੇਗਾ। ਹੁਣ ਕਾਗਜ਼ ਦੇ ਡਿਸਪੋਜ਼ੇਬਲ ਕੱਪਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਡਿਸਪੋਜ਼ੇਬਲ ਪਲਾਸਟਿਕ ਕੱਪ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਦੇ ਡਿਸਪੋਜ਼ੇਬਲ ਕੱਪਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੇ ਕੀ ਲਾਭ ਹਨ?

ਕਿਰਿਆ 15.10

- ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਜਾਂ ਲਾਇਬਰੇਰੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇਲੈੱਕਟਰਾਨਿਕ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਸਮੇਂ ਕਿਹੜੇ ਖ਼ਤਰਨਾਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨਾਲ ਨਿਪਟਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ? ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ?
- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਪਲਾਸਟਿਕ ਨੂੰ ਮੁੜ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਕੀ ਪਲਾਸਟਿਕ ਨੂੰ ਮੁੜ ਵਰਤੋਂਯੋਗ ਬਣਾਉਣ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਮਾੜਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ?

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਓਜ਼ੋਨ ਕੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ?
2. ਤੁਸੀਂ ਕੂੜੇ ਕਰਕਟ ਦੇ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਕੋਈ ਦੋ ਤਰੀਕਿਆਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰੋ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ

- ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਘਟਕ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਨਿਰਭਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ਉਤਪਾਦਕ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਊਰਜਾ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਉਪਲਬੱਧ ਕਰਾਉਂਦੇ ਹਨ।
- ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਤੱਕ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਊਰਜਾ ਦੀ ਹਾਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਭੋਜਨ ਲੜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰਾਂ ਨੂੰ ਸੀਮਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

- ਮਨੁੱਖੀ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।
- CFCs ਜਿਹੇ ਰਸਾਇਣਾਂ ਨੇ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪਰਾਵੈਂਗਣੀ (UV) ਵਿਕਿਰਨਾਂ ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਹਾਨੀ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਕੂੜਾ ਕਰਕਟ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੂੜਾ ਕਰਕਟ ਦਾ ਨਿਪਟਾਰਾ ਇੱਕ ਗੰਭੀਰ ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਸਮੱਸਿਆ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕੇਵਲ ਜੈਵ-ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥ ਹਨ -
   (a) ਘਾਹ, ਫੁੱਲ ਅਤੇ ਚਮੜਾ
   (b) ਘਾਹ, ਲੱਕੜੀ ਅਤੇ ਪਲਾਸਟਿਕ
   (c) ਫ਼ਲਾਂ ਦੇ ਛਿੱਲੜ, ਕੇਕ ਅਤੇ ਨਿੰਬੂ ਦਾ ਰਸ
   (d) ਕੇਕ, ਲੱਕੜੀ ਅਤੇ ਘਾਹ
2. ਹੇਠ ਦਿੱਤਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਭੋਜਨ ਲੜੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ : -
   (a) ਘਾਹ, ਕਣਕ ਅਤੇ ਅੰਬ
   (b) ਘਾਹ, ਬੱਕਰੀ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖ
   (c) ਬੱਕਰੀ, ਗਾਂ ਅਤੇ ਹਾਥੀ
   (d) ਘਾਹ, ਮੱਛੀ ਅਤੇ ਬੱਕਰੀ
3. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੱਖੀ ਵਿਵਹਾਰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ :-
   (a) ਬਾਜ਼ਾਰ ਜਾਂਦੇ ਸਮੇਂ ਸਮਾਨ ਲਈ ਕੱਪੜੇ ਦਾ ਥੈਲਾ ਲੈ ਜਾਣਾ।
   (b) ਕਾਰਜ ਸਮਾਪਤ ਹੋਣ ਤੇ ਲਾਈਟ (ਬਲਬ) ਅਤੇ ਪੱਖੇ ਦਾ ਸਵਿੱਚ ਬੰਦ ਕਰਨਾ।
   (c) ਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸਕੂਟਰ ਤੇ ਸਕੂਲ ਛੱਡਣ ਦੀ ਬਜਾਏ ਤੁਹਾਡਾ ਸਕੂਲ ਨੂੰ ਪੈਦਲ ਜਾਣਾ।
   (d) ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ।
4. ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ਜੇ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਮਾਰ ਦੇਈਏ।
5. ਕੀ ਕਿਸੀ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਹਟਾਉਣ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰਾਂ ਲਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋਵੇਗਾ? ਕੀ ਕਿਸੇ ਆਹਾਰੀ ਪੱਧਰ ਦੇ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਪਰਿਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕੀਤੇ ਬਿਨਾਂ ਹਟਾਉਣਾ ਸੰਭਵ ਹੈ?
6. ਜੈਵਿਕ ਵਧਾਓ (Biological magnification) ਕੀ ਹੈ? ਕੀ ਪਰਸਥਿਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਭਿੰਨ ਪੱਧਰਾਂ ਉੱਤੇ ਜੈਵਿਕ ਵਧਾਓ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵੀ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋਵੇਗਾ?
7. ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਜੈਵ-ਅਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਕਚਰੇ ਤੋਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਮੁਸ਼ਕਲਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ?
8. ਜੇਕਰ ਸਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਸਾਰਾ ਕਚਰਾ ਜੈਵ ਵਿਘਟਨਸ਼ੀਲ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਕੀ ਇਸ ਦਾ ਸਾਡੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਪਵੇਗਾ?
9. ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਦੀ ਹਾਨੀ ਸਾਡੇ ਲਈ ਚਿੰਤਾ ਦਾ ਵਿਸ਼ਾ ਹੈ। ਇਸ ਹਾਨੀ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ ਕਦਮ ਉਠਾਏ ਗਏ ਹਨ?

ਅਧਿਆਇ 16

ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ (Management of Natural Resources)

ਸ਼ੇਣੀ ਨੌਵੀਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮਿੱਟੀ, ਹਵਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹਿਆ ਸੀ ਅਤੇ ਇਹ ਵੀ ਜਾਣਿਆ ਸੀ ਕਿ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਘਟਕਾਂ ਦਾ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਬਾਰ ਬਾਰ ਆਉਣ ਜਾਣ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਪੜ੍ਹਿਆ ਕਿ ਸਾਡੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਾਰਨ ਇਹ ਸਾਧਨ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਹੋ ਰਹੇ ਹਨ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਸਾਧਨਾਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਾਂਗੇ ਅਤੇ ਇਹ ਵੀ ਜਾਣਾਂਗੇ ਕਿ ਅਸੀਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ? ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਸੋਚ ਸਕੀਏ ਕਿ ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਿ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਵੀ ਹੋ ਸਕੇ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਵੀ ਕਰ ਸਕੀਏ। ਅਸੀਂ ਜੰਗਲ, ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ, ਪਾਣੀ, ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਵਰਗੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਤੇ ਵੀ ਵਿਚਾਰ ਕਰਾਂਗੇ ਜੋ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਸੰਪੋਸ਼ਿਤ ਵਿਕਾਸ ਲਈ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹਿੱਤ ਪੇਸ਼ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਅਸੀਂ ਅਕਸਰ ਹੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੰਬੰਧੀ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਬਾਰੇ ਸੁਣਦੇ ਜਾਂ ਪੜ੍ਹਦੇ ਹਾਂ। ਇਹ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਆਪੀ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਬੇਵੱਸ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਇਹਨਾਂ ਲਈ ਅਨੇਕ ਅੰਤਰਰਾਸ਼ਟਰੀ ਕਾਨੂੰਨ ਅਤੇ ਨਿਯਮ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਾਸਤੇ ਅਨੇਕਾਂ ਕਾਨੂੰਨ ਅਤੇ ਐਕਟ ਹਨ। ਅਨੇਕ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਅਤੇ ਅੰਤਰਰਾਸ਼ਟਰੀ ਸੰਗਠਨ ਵੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਹਿਤ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ।

ਕਿਰਿਆ 16.1

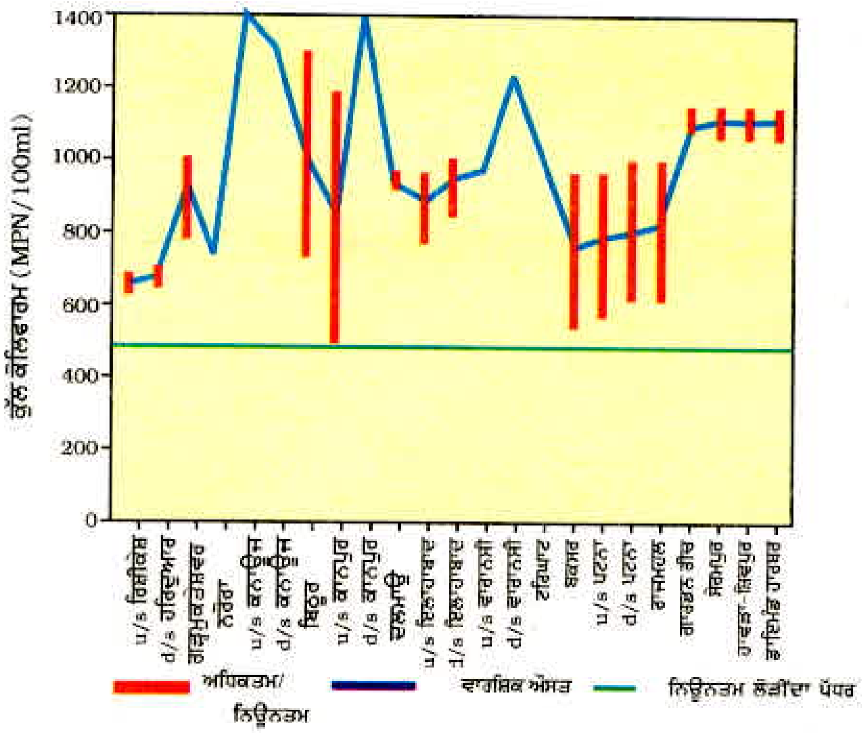
- ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਉਤਸਰਜਨ ਨੂੰ ਨਿਯਮਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਅੰਤਰਰਾਸ਼ਟਰੀ ਮਾਪਦੰਡ ਪਤਾ ਕਰੋ।
- ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇਹ ਮਾਪਦੰਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹਿਯੋਗ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ?

ਕਿਰਿਆ 16.2

- ਅਜਿਹੇ ਬਹੁਤ ਸੰਗਠਨ ਹਨ ਜੋ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਗਰੂਕਤਾ ਫੈਲਾਉਣ ਵਿੱਚ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਉਹ ਅਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਡੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਅਤੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਪਣੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਖੇਤਰ/ਸ਼ਹਿਰੀ/ਕਸਬੇ/ਪਿੰਡ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸੰਗਠਨਾਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ।
- ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾ ਸਕਦੇ ਹੋ।

ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਬਿਨਾਂ ਸੋਚੇ ਸਮਝੇ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਜਾਗਰੂਕਤਾ ਸਾਡੇ ਸਮਾਜ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਇੱਕ ਨਵਾਂ ਵਰਤਾਰਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਜਾਗਰੂਕਤਾ ਵਧਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕੁੱਝ ਨਾ ਕੁੱਝ

ਕਦਮ ਵੀ ਪੁੱਟੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਗੰਗਾ ਸਫਾਈ ਯੋਜਨਾ (Ganga Action Plan) ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਜ਼ਰੂਰ ਸੁਣਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਕਈ ਕਰੋੜ ਦੀ ਇਹ ਯੋਜਨਾ 1985 ਵਿੱਚ ਇਸ ਲਈ ਆਰੰਭ ਕੀਤੀ ਗਈ ਕਿਉਂਕਿ ਗੰਗਾ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋ ਗਈ ਸੀ (ਚਿੱਤਰ 16.1)। ਕੋਲਿਫਾਰਮ (Coliform) ਜੀਵਾਣੂ, ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦਾ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਵਰਗ ਹੈ ਜੋ ਮਨੁੱਖ ਦੀਆਂ ਆਂਦਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪਾਣੀ ਦਾ ਦੂਸ਼ਿਤ ਹੋਣਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ।



MPN (Most Probable Number ਸਰਬ ਸੰਭਾਵੀ ਸੰਖਿਆ: u/s (upstream): ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਵਾਹ
mL (millilitre): ਮਿਲੀਲਿਟਰ d/s (downstream): ਹੇਠਾਂ ਪ੍ਰਵਾਹ

ਚਿੱਤਰ 16.1 ਗੰਗਾ ਜਲ ਵਿੱਚ ਕੋਲਿਫਾਰਮ ਦੀ ਸੰਪੂਰਨ ਗਣਨ ਸਤਰ (1993-1994)

ਸਰੋਤ : ਐਨਾਨ 1996-ਪਾਣੀ ਗੁਣਵਤਾ-ਸਟੇਟਸ ਅਤੇ ਸਟੈਟਿਸਟਿਕਜ਼ (1993-1994), ਕੇਂਦਰੀ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਨ ਨਿਯੰਤਰਨ ਬੋਰਡ ਦਿੱਲੀ ਪੰਨਾ 11

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ?

ਗੰਗਾ ਦਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ

ਗੰਗਾ ਹਿਮਾਲਿਆ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਆਪਣੇ ਨਿਕਾਸ ਗੰਗੋਤਰੀ ਤੋਂ ਬੰਗਾਲ ਦੀ ਖਾੜੀ ਵਿਚਲੇ ਗੰਗਾ ਸਾਗਰ ਤੱਕ 2500 km ਤੱਕ ਦੀ ਯਾਤਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਕਿਨਾਰੇ ਸਥਿਤ ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਦੇਸ਼, ਬਿਹਾਰ ਅਤੇ ਬੰਗਾਲ ਦੇ 100 ਤੋਂ ਵੱਧ ਨਗਰਾਂ ਨੇ ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਨਾਲੇ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੱਤਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਇਹਨਾਂ ਨਗਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕਚਰੇ ਅਤੇ ਮਲ ਮੂਤਰ ਦਾ ਇਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਹੈ? ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਮਨੁੱਖ ਦੀਆਂ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਨਹਾਉਣਾ, ਕੱਪੜੇ ਧੋਣਾ, ਮੁਰਦਾ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦੀ ਰਾਖ ਅਤੇ ਲਾਸ਼ਾਂ ਦਾ ਵਹਾਉਣਾ ਹੈ। ਇਹ ਹੀ ਨਹੀਂ ਉਦਯੋਗਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪਾਦਿਤ ਰਸਾਇਣਿਕ ਉਤਸਰਜਨ ਨੇ ਗੰਗਾ ਦਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਸਤਰ ਇੰਨਾ ਵਧਾ ਦਿੱਤਾ ਕਿ ਇਸ ਦੇ ਵਿਸ਼ੈਲੇ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਇਸ ਵਿੱਚ ਮੱਛੀਆਂ ਮਰਨ ਲੱਗੀਆਂ।

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕੁੱਝ ਮਾਪਣਯੋਗ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਜਾਂ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਮਾਪਣ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਕ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਵੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਮਾਪਣ ਲਈ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਯੰਤਰਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਧਿਆਇ 2 ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਾਣੀ ਦੀ pH ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਆਪੀ ਸੂਚਕ (universal indicator)ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਮਾਪੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 16.3

- ਸੂਚਕ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਘਰ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ (universal indicator) pH ਪਤਾ ਕਰੋ।
- ਆਪਣੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਜਲ ਭੰਡਾਰਾਂ (ਤਾਲਾਬ, ਝੀਲ, ਨਦੀ, ਝਰਨੇ) ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੀ pH ਪਤਾ ਕਰੋ।
- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ?

ਪਰ ਸਮੱਸਿਆ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ਾਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੇਖ ਕੇ ਸਾਨੂੰ ਨਿਰਾਸ਼ ਹੋਣ ਦੀ ਲੋੜ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਅਜਿਹੇ ਕਈ ਸੁਝਾਅ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਸੀਂ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਲਿਆ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਆਪਣੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ 'R' ਦੇ ਬਾਰੇ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਜ਼ਰੂਰ ਸੁਣਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। Reduce (ਘੱਟ ਉਪਯੋਗ), Recycle (ਮੁੜ ਚੱਕਰ) ਅਤੇ Reuse (ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ)। ਇਹ ਕੀ ਦੱਸਦੇ ਹਨ?

ਘੱਟ ਉਪਯੋਗ : ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਵਸਤੂਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਬਿਨਾਂ ਲੋੜ ਤੋਂ ਚੱਲ ਰਹੇ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਪੱਖੇ ਅਤੇ ਬੱਲਬ ਦਾ ਸਵਿੱਚ ਬੰਦ ਕਰਕੇ ਬਿਜਲੀ ਬਚਾਅ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਪਾਣੀ ਟਪਕਾਉਂਦੀ ਟੂਟੀ ਦੀ ਮੁਰੰਮਤ ਕਰਵਾ ਕੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਬੱਚਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਭੋਜਨ ਵਿਅਰਥ ਨਹੀਂ ਗੁਆਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੁਝ ਹੋਰ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਘੱਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਪੁਨਰ ਚੱਕਰ : ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਪਲਾਸਟਿਕ, ਕਾਗਜ਼, ਕੱਚ, ਧਾਤ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਅਤੇ ਅਜਿਹੇ ਹੀ ਪਦਾਰਥ ਮੁੜ ਵਰਤਣਯੋਗ ਬਣਾ ਕੇ ਉਪਯੋਗੀ ਵਸਤੂਆਂ ਬਣਾਉਣੀਆਂ ਚਾਹੀਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਾ ਹੋਵੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਨਵਾਂ ਉਤਪਾਦਨ/ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਕਰਨਾ ਅਕਲਮੰਦੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਵਰਤਣ ਯੋਗ ਬਨਾਉਣ ਲਈ ਪਹਿਲਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਨਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਮੁੜ ਵਰਤਣਯੋਗ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵਾਧੂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾ ਸੁੱਟ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ। ਕੀ ਤੁਹਾਡੇ ਪਿੰਡ, ਕਸਬੇ ਅਤੇ ਨਗਰ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮੁੜ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕੇ?

ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ : ਇਹ ਮੁੜ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਵੀ ਚੰਗਾ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਮੁੜ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਨਾ ਕੁਝ ਊਰਜਾ ਖਰਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮੁੜ ਵਰਤੋਂ ਦੇ ਢੰਗ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਬਾਰ-ਬਾਰ ਉਪਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹੋ। ਲਫਾਫਿਆਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟਣ ਦੀ ਬਜਾਏ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਾਲੀਆਂ ਬੋਤਲਾਂ, ਡੱਬੇ ਆਦਿ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਰਸੋਈ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸਾਂਭ ਕੇ ਰੱਖਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਕਿਹੜੀਆਂ ਹੋਰ ਵਸਤਾਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ?

ਇਹ ਹੀ ਨਹੀਂ, ਸਗੋਂ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਨਿੱਤ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਲਈ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਵੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੰਬੰਧੀ ਨਿਰਣੇ ਲੈ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਹ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਸਮਝਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਚੋਣ ਤੋਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਇਹ ਪ੍ਰਭਾਵ ਤਤਕਾਲੀ, ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਜਾਂ ਸਦਾ ਲਈ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਜਾਂ ਟਿਕਾਊ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਮਨੁੱਖ ਦੀਆਂ ਵਰਤਮਾਨ ਮੁਢਲੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਤਾਂ ਕਰਦੀ ਹੀ ਹੈ, ਨਾਲ ਹੀ ਅਗਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਲਈ ਸਾਧਨਾਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਵੀ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਆਰਥਿਕ ਵਿਕਾਸ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੀ ਸਾਂਭ-ਸੰਭਾਲ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਵਿਕਾਸ ਨਾਲ ਜੀਵਨ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪੱਖਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲੋਕਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਆਪਣੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਆਰਥਿਕ, ਸਮਾਜਿਕ ਅਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀ ਆਪਣੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਿਆਉਣ ਅਤੇ ਹਰ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਕੁਦਰਤ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਵਰਤਮਾਨ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਈ ਤਿਆਰ ਰਹਿਣਾ ਹੋਵੇਗਾ।

ਕਿਰਿਆ 16.4

- ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਈ ਸਾਲਾਂ ਪਿੱਛੋਂ ਕਿਸੇ ਪਿੰਡ ਜਾਂ ਸ਼ਹਿਰ ਵਿੱਚ ਗਏ ਹੋ? ਜੇਕਰ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਕੀ ਪਿਛਲੀ ਵਾਰ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਵਿੱਚ ਨਵੇਂ ਘਰ ਅਤੇ ਸੜਕਾਂ ਬਣ ਗਈਆਂ ਹਨ? ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਕਿੱਥੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣਗੀਆਂ?
- ਉਹਨਾਂ ਵਸਤੂਆਂ/ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਬਣਾਓ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸ੍ਰੋਤਾਂ ਦਾ ਵੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।
- ਇਸ ਬਾਰੇ ਆਪਣੇ ਸਹਿਪਾਠੀਆਂ ਨਾਲ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਅਜਿਹੇ ਉਪਾਏ ਸੁਝਾਅ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਲਿਆਂਦੀ ਜਾ ਸਕੇ?

16.1 ਸਾਨੂੰ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੀ ਕਿਉਂ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ?

ਕੇਵਲ ਸੜਕਾਂ ਅਤੇ ਇਮਾਰਤਾਂ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਉਹ ਸਾਰੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਅਸੀਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਵੇਂ –ਭੋਜਨ, ਕੱਪੜੇ, ਪੁਸਤਕਾਂ, ਫਰਨੀਚਰ, ਔਜ਼ਾਰ ਅਤੇ ਵਾਹਨ ਆਦਿ ਸਾਰੇ ਹੀ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਉਪਲਬੱਧ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਾਨੂੰ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹੀ ਵਸਤੂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਬਾਹਰੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਉਹ ਹੈ ਊਰਜਾ, ਜੋ ਸਾਨੂੰ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਊਰਜਾ ਵੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵੱਲੋਂ ਕੀਤੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਕਿਉਂ ਲੋੜ ਹੈ? ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਾਧਨ ਅਸੀਮਤ ਨਹੀਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸਿਹਤ ਸੇਵਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਆਉਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਾਡੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਨਾਲ ਵਾਧਾ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜਨਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਕਾਰਨ ਸਾਰੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਮੰਗ ਵੀ ਕਈ ਗੁਣਾ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਵਧੀ ਹੈ। ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਹੋਵੇਗਾ ਤਾਂ ਕਿ ਇਹ ਅਗਲੀਆਂ ਕਈ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਤੱਕ ਉਪਲਬੱਧ ਹੋ ਸਕਣ। ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਤੋਂ ਭਾਵ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਜਾਂ ਸ਼ੋਸ਼ਣ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਿਤਰਨ ਸਾਰੇ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਨਾਲ ਹੋਵੇ ਨਾ ਕਿ ਸਿਰਫ਼ ਮੁੱਠੀ ਭਰ ਅਮੀਰ ਅਤੇ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਹੀ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਲਾਭ ਮਿਲੇ।

ਇੱਕ ਹੋਰ ਪੱਖ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਉਹ ਇਹ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਜਾਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਬਾਰੇ ਧਿਆਨ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਖਾਨਾਂ ਪੁੱਟਣ ਨਾਲ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਿਸ਼ਕਰਸ਼ਨ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਧਾਤਮੈਲ ਵੀ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਸੁੱਟਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ

ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਵਿਅਰਥ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਨਿਪਟਾਰੇ ਦੀ ਵੀ ਵਿਵਸਥਾ ਲਈ ਵੀ ਸੋਚਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੱਖੀ ਬਣਨ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਆਦਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਹੜੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਿਆ ਸਕਦੇ ਹੋ?
2. ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਲਈ ਲਘੂ-ਕਾਲੀਨ ਉਦੇਸ਼ ਦੇ ਕੀ ਲਾਭ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ?
3. ਇਹ ਲਾਭ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਉਦੇਸ਼ਾਂ ਦੇ ਲਾਭਾਂ ਤੋਂ ਕਿਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਭਿੰਨ ਹਨ?
4. ਕੀ ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਬਰਾਬਰ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ? ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਬਰਾਬਰ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵੰਡ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਕਿਹੜੀਆਂ-ਕਿਹੜੀਆਂ ਤਾਕਤਾਂ ਕੰਮ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ?

16.2 ਜੰਗਲ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ (Forests and Wild life)

ਜੰਗਲ 'ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਥਲ' (Hotspots) ਹਨ। ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦਾ ਇੱਕ ਆਧਾਰ ਉਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪਾਈਆ ਜਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਜਾਤੀਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਹੈ। ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਭਿੰਨ ਸਰੂਪ (ਜੀਵਾਣੂ, ਉੱਲੀ, ਫਰਨ, ਫੁੱਲਦਾਰ ਪੌਦੇ, ਨੀਮੇਟੋਡਜ਼, ਕੀਟ, ਪੰਛੀ, ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵ ਆਦਿ) ਵੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹਨ। ਵਿਰਸੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਕਰਨ ਦਾ ਯਤਨ ਕੁਦਰਤੀ ਸੁਰੱਖਿਅਕ ਦੇ ਮੁੱਖ ਉਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਅਤੇ ਖੇਤਰੀ ਅਧਿਐਨਾਂ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਨਸ਼ਟ ਹੋਣ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨਿਕ ਸਥਿਰਤਾ ਵੀ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 16.5

ਜੰਗਲ ਦੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਤੁਸੀਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਸੂਚੀ ਬਣਾਓ।
ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਜੰਗਲ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰਹਿਣ ਵਾਲਾ ਵਿਅਕਤੀ ਕਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦਾ ਹੋਵੇਗਾ?
ਜੰਗਲ ਦੇ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਵਾਲਾ ਵਿਅਕਤੀ ਕਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦਾ ਹੋਵੇਗਾ?
ਆਪਣੇ ਸਹਿਪਾਠੀਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਹੈ ਜੇ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਨਾਂ ਦਾ ਵੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।

16.2.1 ਸਟੇਕਹੋਲਡਰ (ਦਾਵੇਦਾਰ)

ਅਸੀਂ ਸਾਰੇ ਜੰਗਲ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਪ੍ਰੰਤੂ ਜੰਗਲੀ ਸਾਧਨਾਂ ਉੱਪਰ ਸਾਡੀ ਨਿਰਭਰਤਾ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁੱਝ ਲੋਕਾਂ ਕੋਲ ਬਦਲਵੇਂ ਪ੍ਰਬੰਧਾਂ ਲਈ ਪਹੁੰਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਿਕਲਪ ਹਨ। ਪਰ ਕੁੱਝ ਕੋਲ ਨਹੀਂ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਜੰਗਲ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਵੀ ਸੋਚਣਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਇਸ ਦੇ ਦਾਵੇਦਾਰ ਕੌਣ ਹਨ : -

(i) ਜੰਗਲ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਨੇੜੇ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਲੋਕ ਆਪਣੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਲੋੜਾਂ ਲਈ ਜੰਗਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(ii) ਸਰਕਾਰ ਦਾ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਜੰਗਲ ਦੀ ਜ਼ਮੀਨ ਜਿਸਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਜੰਗਲਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਾਧਨਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਯੰਤਰਨ ਰੱਖਦਾ ਹੈ।

(iii) ਉਹ ਉਦਯੋਗਪਤੀ ਜੋ ਤੇਂਦੂ ਪੱਤਿਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬੀੜੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਕਾਗਜ਼ ਮਿੱਲ ਦੇ ਮਾਲਕ ਜੋ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਜੰਗਲੀ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਉਹ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਕਿਸੀ ਵੀ ਇੱਕ ਖੇਤਰ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ।

(iv) ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਅਤੇ ਕੁਦਰਤ ਪ੍ਰੇਮੀ ਜੋ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਇਸ ਦੀ ਮੁਢਲੀ ਅਵੱਸਥਾ ਵਾਂਗ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਆਓ ਵੇਖੀਏ ਕਿ ਜੰਗਲ ਤੋਂ ਉਪਰੋਕਤ ਹਰ ਸਮੂਹ ਦੀਆਂ ਕੀ ਲੋੜਾਂ ਪੂਰੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਥਾਨਕ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਬਾਲਣ ਦੇ ਲਈ ਜਲਣਯੋਗ ਛੋਟੀਆਂ ਲੱਕੜੀਆਂ ਅਤੇ ਛੱਪਰਾਂ ਲਈ ਲੱਕੜੀਆਂ ਦੀ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਾਂਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਝੌਂਪੜੀਆਂ ਬਣਾਉਣ, ਭੋਜਨ ਇਕੱਤਰ ਕਰਨ, ਖੇਤੀ ਦੇ ਸੰਦ, ਮੱਛੀਆਂ ਪਕੜਣ ਅਤੇ ਸ਼ਿਕਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਔਜ਼ਾਰ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਲੱਕੜੀ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੰਗਲ ਮੱਛੀ ਪਕੜਣ ਅਤੇ ਸ਼ਿਕਾਰ ਸਥਲ ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਮਨੁੱਖ ਫਲ, ਨਟਸ, ਸੁੱਕੇ ਮੇਵੇ ਅਤੇ ਦਵਾਈਆਂ ਇੱਕਠਾ ਕਰਨ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਪਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਜੰਗਲ ਵਿੱਚ ਚਰਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਚਾਰਾ ਜੰਗਲਾਂ ਤੋਂ ਇਕੱਠਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਚਿੱਤਰ 16.2
ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਦਾ ਇੱਕ ਦ੍ਰਿਸ਼

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਸੋਚਦੇ ਹੋ ਕਿ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਇਹ ਸਾਧਨ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਣਗੇ? ਇਹ ਨਾ ਭੁੱਲੋ ਕਿ ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਦੇ ਭਾਰਤ ਆਉਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਲੋਕ ਇਹਨਾਂ ਜੰਗਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸਦੀਆਂ ਤੋਂ ਰਹਿ ਰਹੇ ਸਨ। ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਨੇ ਜੰਗਲਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਆਪਣੇ ਹੱਥਾਂ ਵਿੱਚ ਲੈ ਲਿਆ। ਉਹਨਾਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਇੱਥੋਂ ਦੇ ਮੂਲ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੇ ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕੀਤਾ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੰਪੋਸ਼ਨ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਰਹੇ। ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਨੇ ਨਾ ਕੇਵਲ ਜੰਗਲਾਂ ਉੱਤੇ ਅਧਿਕਾਰ ਜਮਾਇਆ ਸਗੋਂ ਆਪਣੇ ਸੁਆਰਥਾਂ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਬੇਰਹਿਮੀ ਨਾਲ ਸ਼ੋਸ਼ਨ ਵੀ ਕੀਤਾ। ਇੱਥੋਂ ਦੇ ਮੂਲ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸੀਮਤ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਲਈ ਮਜ਼ਬੂਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਅਤੇ ਜੰਗਲ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਕਿਸੇ ਸੀਮਾ ਤੱਕ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸ਼ੋਸ਼ਨ ਵੀ ਆਰੰਭ ਹੋ ਗਿਆ। ਸੁਤੰਤਰਤਾ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਨੇ ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਤੋਂ ਜੰਗਲਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਤਾਂ ਆਪਣੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਲੈ ਲਿਆ ਪਰ ਪ੍ਰਬੰਧਕੀ ਵਿਵਹਾਰ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਅਤੇ ਗਿਆਨ ਦੀ ਅਣਦੇਖੀ ਹੁੰਦੀ ਰਹੀ। ਇਸ ਲਈ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਰੁੱਖਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਾਈਨ (ਚੀੜ) ਟੀਕ ਜਾਂ ਸਫੈਦੇ ਦੇ ਜੰਗਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਗਏ। ਇਹਨਾਂ ਰੁੱਖਾਂ ਨੂੰ ਉਗਾਉਣ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਰੇ ਖੇਤਰ ਤੋਂ ਸਾਰੇ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਖੇਤਰ ਦੀ ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਲੋੜਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਸ਼ੂਆਂ ਲਈ ਚਾਰਾ, ਦੁਆਈਆਂ ਵਾਲੀ ਬਨਸਪਤੀ, ਫਲ ਅਤੇ ਸੁਕੇ ਮੇਵੇ ਆਦਿ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕੀ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਦਰੱਖਤ ਲਗਾਉਣ ਨਾਲ ਉਦਯੋਗਾਂ ਨੂੰ ਲਾਭ ਮਿਲਿਆ ਜੋ ਜੰਗਲ ਵਿਭਾਗ ਨੂੰ ਵੱਡੀ ਆਮਦਨ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸਰੋਤ ਬਣ ਗਏ।

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਿੰਨੇ ਉਦਯੋਗ ਜੰਗਲੀ ਉਤਪਾਦਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ? ਟਿੰਬਰ (ਇਮਾਰਤੀ ਲੱਕੜੀ), ਕਾਗਜ਼, ਲਾਖ ਅਤੇ ਖੇਡਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨ ਇਸ ਦੇ ਕੁੱਝ ਉਦਾਹਰਣ ਹਨ।

ਉਦਯੋਗ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੰਗਲਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ ਫੈਕਟਰੀਆਂ ਲਈ ਕੱਚੇ ਮਾਲ ਦਾ ਸਰੋਤ ਮਾਤਰ ਹੀ ਮੰਨਦੇ ਹਨ। ਸਵਾਰਥੀ ਲੋਕਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਗਰੁੱਪ ਸਰਕਾਰ ਤੋਂ ਉਦਯੋਗਾਂ ਲਈ ਕੱਚਾ ਮਾਲ ਬਹੁਤ

ਕਿਰਿਆ 16.6

ਕਿਸੇ ਵੀ ਦੋ ਅਜਿਹੇ ਜੰਗਲੀ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਕਰੋ ਜੋ ਕਿਸੇ ਉਦਯੋਗ ਦੇ ਆਧਾਰ ਹਨ।

ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇਹ ਉਦਯੋਗ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਜਾਰੀ ਰਹਿ ਸਕਦਾ ਹੈ? ਜਾਂ ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਦੇ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਖਪਤ ਤੇ ਨਿਯੰਤਰਨ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ?

ਘੱਟ ਮੁੱਲ ਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਲੱਗਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਤੋਂ ਉਲਟ ਇਹਨਾਂ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦੀ ਪਹੁੰਚ ਸਰਕਾਰ ਵਿੱਚ ਕਾਫ਼ੀ ਉੱਪਰ ਤੱਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਖੇਤਰ ਦੇ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਰੁਚੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਜੰਗਲ ਦੇ ਟੀਕ ਦੇ ਸਾਰੇ ਦਰਖਤਾਂ ਨੂੰ ਕੱਟਣ ਮਗਰੋਂ ਉਹ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਜੰਗਲਾਂ ਤੋਂ ਟੀਕ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲੱਗਣਗੇ। ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਗੱਲ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਦਿਲਚਸਪੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਉਦਯੋਗ ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵੀ ਕਰੇ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਹ ਸੰਸਾਧਨ ਅੱਗੇ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਨੂੰ ਵੀ ਉਪਲਬੱਧ ਹੋ ਸਕਣ। ਤੁਹਾਡੇ ਵਿਚਾਰ ਵਿੱਚ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨ ਤੋਂ ਕਿਵੇਂ ਰੋਕਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ?

ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕੁਦਰਤ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਪ੍ਰੇਮੀਆਂ ਦੀ ਜੋ ਜੰਗਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਤਾਂ ਨਹੀਂ ਪਰ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗੱਲ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਦਾ ਆਰੰਭ ਵੱਡੇ ਜੰਤੂਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸ਼ੇਰ, ਚੀਤਾ, ਹਾਥੀ ਅਤੇ ਗੈਂਡਾ ਤੋਂ ਹੋਇਆ ਸੀ, ਹੁਣ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਸੰਪੂਰਨ ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਪੂਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਨੂੰ ਸਮਝ ਲਿਆ ਹੈ। ਪਰ ਕੀ ਸਾਨੂੰ ਅਜਿਹੇ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਲੋੜੀਂਦਾ ਮਹੱਤਵ ਨਹੀਂ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਜੋ ਜੰਗਲ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਭਾਗ ਬਣ ਗਏ ਹਨ? ਇਸ ਗੱਲ ਦੇ ਪ੍ਰਮਾਣ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀ ਪਰੰਪਰਾ ਅਨੁਸਾਰ ਜੰਗਲਾਂ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਰਾਜਸਥਾਨ ਦੇ ਬਿਸ਼ਨੋਈ ਸਮੁਦਾਇ ਲਈ ਜੰਗਲ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਧਾਰਮਿਕ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਦਾ ਹਿਸਾ ਹੈ। ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ ਨੇ ਪਿਛਲੇ ਦਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਜੀਵ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਹਿੱਤ ਅਮਰਿਤਾ ਦੇਵੀ ਬਿਸ਼ਨੋਈ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪੁਰਸਕਾਰ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਕੀਤੀ ਹੈ। ਇਹ ਪੁਰਸਕਾਰ ਅਮਰਿਤਾ ਦੇਵੀ ਬਿਸ਼ਨੋਈ ਦੀ ਯਾਦ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਸੰਨ 1731 ਵਿੱਚ ਰਾਜਸਥਾਨ ਦੇ ਜੋਧਪੁਰ ਨੇੜੇ ਖੇਜ਼ਰਾਲੀ ਪਿੰਡ ਵਿੱਚ ਖੇਜਰੀ ਰੱਖਾਂ ਨੂੰ ਬਚਾਉਣ ਹਿੱਤ 363 ਲੋਕਾਂ ਸਮੇਤ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਬਲੀਦਾਨ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਸੀ।

ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਇਹ ਗੱਲ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੋ ਗਈ ਹੈ ਕਿ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੇ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਢੰਗਾਂ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਪੱਖਪਾਤ ਦਾ ਕੋਈ ਠੋਸ ਆਧਾਰ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹਿਮਾਲਿਆ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪਾਰਕ ਦੇ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਐਲਪਾਈਨ ਦੇ ਜੰਗਲ ਹਨ ਜੋ ਭੇਡਾਂ ਦੇ ਚਰਾਗਾਹ ਸਨ। ਖਾਨਾਬਦੋਸ਼ ਚਰਵਾਹੇ ਹਰ ਸਾਲ ਗਰਮੀ ਦੇ ਮੌਸਮ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀਆਂ ਭੇਡਾਂ ਘਾਟੀ ਤੋਂ ਇਸ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਚਰਾਉਣ ਲਈ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਸਨ ਪਰ ਇਸ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪਾਰਕ ਦੀ ਸਥਾਪਨਾ ਉਪਰੰਤ ਇਸ ਪਰੰਪਰਾ ਨੂੰ ਰੋਕ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ। ਹੁਣ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਭੇਡਾਂ ਵਲੋਂ ਨਿਯਮਿਤ ਤੌਰ ਤੇ ਘਾਹ ਨਾ ਚਰਨ ਕਾਰਣ ਪਹਿਲਾਂ ਤਾਂ ਇੱਥੇ ਘਾਹ ਬਹੁਤ ਲੰਬੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਲੰਬਾਈ ਕਾਰਨ ਜ਼ਮੀਨ ਉੱਤੇ ਗਿਰ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਨਵੀਂ ਘਾਹ ਦੀ ਵ੍ਰਿਧੀ ਰੁਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨਿਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਬਲ ਨਾਲ ਰੋਕਣ ਦੀ ਨੀਤੀ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਸਫਲ ਨਾ ਹੋ ਸਕੀ। ਕਿਸੀ ਵੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਜੰਗਲਾਂ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਲਈ ਕੇਵਲ ਸਥਾਨਿਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਹੀ ਉੱਤਰਦਾਈ ਠਹਿਰਾਉਣਾ ਠੀਕ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਉਦਯੋਗਿਕ ਲੋੜ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੜਕ ਜਾਂ ਬੰਨ੍ਹ ਨਿਰਮਾਣ ਨਾਲ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਵਿਨਾਸ਼ ਜਾਂ ਇਸ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਤੋਂ ਅੱਖਾਂ ਬੰਦ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ। ਇਹਨਾਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈਲਾਨੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਜਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਸੁਵਿਧਾ ਲਈ ਕੀਤੇ ਗਏ ਪ੍ਰਬੰਧਾਂ ਤੋਂ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨੁਕਸਾਨ ਬਾਰੇ ਵੀ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ।

ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਮੰਨਣਾ ਪਵੇਗਾ ਕਿ ਜੰਗਲਾਂ ਦੀ ਕੁਦਰਤੀ ਦਿੱਖ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਦਖ਼ਲ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ। ਸਾਨੂੰ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਇਸ ਮਨੁੱਖੀ ਦਖਲ ਦੀ ਸੀਮਾ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਜੰਗਲੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਵਾਤਾਵਰਨ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਹਿੱਤ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ, ਜਦੋਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਤੇ ਜੰਗਲ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦਾ ਲਾਭ ਸਥਾਨਿਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਵੀ ਮਿਲੇ। ਇਹ ਵਿਕੇਂਦਰੀਕਰਨ ਦੀ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਵਿਵਸਥਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆਰਥਿਕ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੋਵੇਂ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਚੱਲ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਆਰਥਿਕ ਅਤੇ ਸਮਾਜਿਕ ਵਿਕਾਸ ਅਸੀਂ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ, ਉਸ ਤੋਂ ਹੀ ਇਹ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਉਸ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਾਂ ਇਸ ਦੀ ਹੋਰ ਹਾਨੀ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ। ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਸਜਾਵਟੀ ਇੱਕਠ ਮਾਤਰ ਨਹੀਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਇਹ ਇੱਕ ਜਟਿਲ ਵਿਵਸਥਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਉਪਯੋਗ ਹਿਤ ਅਨੇਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਰਥਿਕ ਅਤੇ ਸਮਾਜਿਕ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਹਿੱਤ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

16.2.2 ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਪ੍ਰਬੰਧ (Sustainable Mangement)

ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਕੀ ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ ਦਾਵੇਦਾਰਾਂ ਦੇ ਟੀਚੇ ਜੰਗਲ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਹਨ? ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਨੂੰ ਜੰਗਲੀ ਸਾਧਨ ਬਾਜ਼ਾਰ ਦੇ ਮੁੱਲ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮੁੱਲ ਤੇ ਉਪਲਬੱਧ ਕਰਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਤੋਂ ਵੰਚਿਤ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। 'ਚਿਪਕੋ ਅੰਦੋਲਨ' ਸਥਾਨਿਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਜੰਗਲਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਨ ਦੀ ਨੀਤੀ ਦੇ ਖਾਤਮੇ ਲਈ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਜਿਹੀ ਕੋਸ਼ਿਸ ਦਾ ਹਿਸਾ ਸੀ। ਇਹ ਅੰਦੋਲਨ 1970 ਦੇ ਆਰੰਭਕ ਦਸ਼ਕ ਵਿੱਚ ਹਿਮਾਲਿਆ ਦੀ ਉੱਚੀ ਪਰਬਤ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਗੜ੍ਹਵਾਲ ਦੇ 'ਰੇਨੀ' ਨਾਂ ਦੇ ਪਿੰਡ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਘਟਨਾ ਤੋਂ ਅਰੰਭ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਇਹ ਵਿਵਾਦ ਲੱਕੜੀ ਦੇ ਠੇਕੇਦਾਰ ਅਤੇ ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਆਰੰਭ ਹੋਇਆ ਕਿਉਂਕਿ ਪਿੰਡ ਦੇ ਲਾਗੇ ਦੇ ਦਰੱਖਤ ਕੱਟਣ ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ ਉਸ ਨੂੰ ਦੇ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਦਿਨ ਠੇਕੇਦਾਰ ਦੇ ਆਦਮੀ ਦਰਖਤ ਕੱਟਣ ਲਈ ਆਏ ਜਦੋਂ ਉੱਥੋਂ ਦੇ ਪੁਰਸ਼ ਨਿਵਾਸੀ ਉੱਥੇ ਨਹੀਂ ਸਨ। ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਡਰ ਦੇ ਉੱਥੋਂ ਦੀਆਂ ਇਸਤਰੀਆਂ ਫੌਰਨ ਉੱਥੇ ਪਹੁੰਚ ਗਈਆਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਦੱਰਖਤਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ ਬਾਹਵਾਂ ਵਿੱਚ ਭਰ ਕੇ (ਚਿਪਕ ਕੇ) ਠੇਕੇਦਾਰ ਦੇ ਆਦਮੀਆਂ ਨੂੰ ਦਰੱਖਤ ਕੱਟਣ ਤੋਂ ਰੋਕਿਆ। ਇਸ ਲਈ ਠੇਕੇਦਾਰ ਨੂੰ ਆਪਣਾ ਕੰਮ ਬੰਦ ਕਰਨਾ ਪਿਆ।

ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਨਿਯੰਤਰਨ ਦੀ ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਯੋਗਤਾ ਵਿੱਚ ਮੁੜ ਪੂਰਤੀ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਸੁਭਾਵਿਕ ਹੈ। ਇਸੀ ਉਦੇਸ਼ ਤੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉਠਾਏ ਗਏ। ਲੱਕੜੀ ਦੇ ਠੇਕੇਦਾਰ ਨੇ ਉਸ ਖੇਤਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਦਰੱਖਤਾਂ ਨੂੰ ਕੱਟ ਕੇ ਗਿਰਾ ਦਿੱਤਾ ਹੁੰਦਾ ਅਤੇ ਖੇਤਰ ਸਦਾ ਲਈ ਦਰੱਖਤਹੀਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ। ਸਥਾਨਕ ਸਮੁਦਾਇ ਦੱਰਖਤਾਂ ਉੱਤੇ ਚੜ੍ਹ ਕੇ ਕੁੱਝ ਸ਼ਾਖ਼ਾਵਾਂ ਅਤੇ ਪੱਤੀਆਂ ਹੀ ਕੱਟਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਚਿਪਕੋ ਅੰਦੋਲਨ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸਮੁਦਾਇਆਂ ਵਿੱਚ ਫੈਲ ਗਿਆ ਅਤੇ ਜਨ- ਸੰਚਾਰ ਨੇ ਵੀ ਇਸ ਵਿੱਚ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾਇਆ ਅਤੇ ਸਰਕਾਰ ਨੂੰ ਇਹ ਸੋਚਣ ਉੱਤੇ ਮਜ਼ਬੂਰ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਕਿ ਜੰਗਲ ਕਿਸਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਉੱਚਿਤ ਉਪਯੋਗ ਦੇ ਲਈ ਪਹਿਲ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਪੁਨਰ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਉੱਤੇ ਮਜ਼ਬੂਰ ਕਰ ਦਿੱਤਾ। ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਨੁਭਵ ਨੇ ਸਿਖਾ ਦਿੱਤਾ ਕਿ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਵਿਨਾਸ਼ ਤੋਂ ਕੇਵਲ ਜੰਗਲ ਦੀ ਉਪਲਭਤਾ ਹੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਸਗੋਂ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਅਤੇ ਜਲ ਸਰੋਤ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਦੀ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਨਾਲ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵਧੇਗੀ।

ਜੰਗਲਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਲੋਕਾਂ ਦੀ ਸਾਂਝੇਦਾਰੀ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ

1972 ਵਿੱਚ ਪੱਛਮੀ ਬੰਗਾਲ ਦੇ ਜੰਗਲ ਵਿਭਾਗ ਨੂੰ ਰਾਜ ਦੇ ਦੱਖਣੀ-ਪੱਛਮੀ ਜ਼ਿਲ੍ਹਿਆਂ ਵਿੱਚ ਨਸ਼ਟ ਹੋਏ ਸਾਲ ਦੇ ਜੰਗਲਾਂ ਦੀ ਮੁੜ ਪੂਰਤੀ ਕਰਨ ਦੀ ਆਪਣੀ ਯੋਜਨਾ ਦੇ ਅਸਫਲ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਦਾ ਪਤਾ ਲੱਗਿਆ। ਚੌਕਸੀ ਦੀਆਂ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਵਿਧੀਆਂ ਅਤੇ ਪੁਲੀਸ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਕਾਰਨ ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਾਸਨ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਦੂਰੀ ਪੈਦਾ ਹੋ ਗਈ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਜੰਗਲਾਤ ਮਹਿਕਮੇ ਦੇ ਕਰਮਚਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਪਿੰਡ ਵਾਸੀਆਂ ਵਿੱਚ ਅਕਸਰ ਝੜਪਾਂ ਹੋਣ ਲੱਗੀਆਂ। ਇਹਨਾਂ ਝਗੜਿਆਂ ਨੇ ਨਕਸਲੀ ਹਿੰਸਕ ਅੰਦੋਲਨਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਹੋਰ ਹਵਾ ਦਿੱਤੀ।

ਇਸ ਸਾਰੇ ਕੁਝ ਕਾਰਨ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਨੇ ਆਪੇ ਨੀਤੀ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਓ ਲਿਆਂਦਾ ਅਤੇ ਮਿਦਨਾਪੁਰ ਦੇ ਆਰਾਬਾੜੀ ਜੰਗਲ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਯੋਜਨਾ ਆਰੰਭ ਕੀਤੀ। ਇੱਥੇ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਦੇ ਇੱਕ ਦੂਰਦਰਸ਼ੀ ਅਧਿਕਾਰੀ ਏ. ਕੇ. ਬੈਨਰਜੀ ਨੇ ਪਿੰਡ ਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਯੋਜਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਹਿਯੋਗ ਨਾਲ ਬੁਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਬਰਬਾਦ ਸਾਲ ਦੇ ਜੰਗਲ ਦੇ 1272 ਹੈਕਟੇਅਰ ਖੇਤਰ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਕੀਤਾ। ਇਸ ਦੇ ਬਦਲੇ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਖੇਤਰ ਦੀ ਦੇਖ ਭਾਲ ਦੀ ਜ਼ੁੰਮੇਵਾਰੀ ਲਈ ਰੁਜ਼ਗਾਰ ਮਿਲਿਆ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉੱਥੇ ਦੀ ਉਪਜ ਦੀ 25 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਉਪਯੋਗ ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ ਵੀ ਮਿਲਿਆ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮੁੱਲ ਉੱਤੇ ਬਾਲਣ ਲਈ ਲੱਕੜੀ ਅਤੇ ਪਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਚਰਾਉਣ ਦੀ ਆਗਿਆ ਵੀ ਦਿੱਤੀ ਗਈ। ਸਥਾਨਿਕ ਸਮੁਦਾਇ ਦੀ ਸਹਿਮਤੀ ਅਤੇ ਸਰਗਰਮ ਸਾਂਝੇਦਾਰੀ ਨਾਲ 1983 ਤੱਕ ਅਰਾਵਾੜੀ ਦਾ ਸਾਲ ਜੰਗਲ ਸਮਰਿੱਧ ਹੋ ਗਿਆ ਅਤੇ ਪਹਿਲੇ ਬੇਕਾਰ ਕਹੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਜੰਗਲ ਦਾ ਮੁੱਲ 12.5 ਕਰੋੜ ਪਿਆ।

ਕਿਰਿਆ 16.7

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਜੰਗਲਾਂ ਨੂੰ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਹਾਨੀ ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

1. ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈਰ ਸਪਾਟਾ ਕਰਨ ਵਾਲਿਆਂ ਲਈ ਆਰਾਮ ਘਰ (Rest house) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਨਾ।
2. ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਲਤੂ ਪਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਚਰਾਉਣਾ।
3. ਸੈਰ ਸਪਾਟੇ ਕਰਨ ਵਾਲਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪਲਾਸਟਿਕ ਬੋਤਲਾਂ, ਥੈਲੀਆਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਚਰੇ ਨੂੰ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਪਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁੱਟਣਾ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਸਾਨੂੰ ਜੰਗਲਾਂ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਕਿਉਂ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ?
2. ਜੰਗਲਾਂ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਕੁਝ ਉਪਾਅ ਸੁਝਾਓ।

16.3 ਸਭ ਲਈ ਪਾਣੀ (Water for all)

ਕਿਰਿਆ 16.8

ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ ਦੇ ਇੱਕ ਪਿੰਡ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਮੀ ਦੀ ਲੰਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਤੋ ਚਲੀ ਆ ਰਹੀ ਸਮੱਸਿਆ ਨਾਲ ਜੂਝ ਰਹੇ ਪੇਂਡੂ ਲੋਕ ਇੱਕ ਜਲੀ ਮਨੋਰੰਜਨ ਪਾਰਕ ਦਾ ਘਿਰਾਵ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਉੱਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਕਿ ਕੀ ਇਹ ਉਪਲਬੱਧ ਪਾਣੀ ਦਾ ਉੱਚਿਤ ਉਪਯੋਗ ਹੈ?

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਮੂਲ ਲੋੜ ਪਾਣੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਜਮਾਤ 9 ਵਿੱਚ ਸਾਧਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਚੱਕਰ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਮਨੁੱਖ ਨੇ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਾਣੀ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਹੈ? ਮਨੁੱਖ ਨੇ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਦਖਲ ਦੇ ਕੇ ਅਨੇਕ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਉਪਲਬਧੀ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕੀਤੀ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 16.9

- ਇੱਕ ਐਟਲਸ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਮੀਂਹ ਦੇ ਪੈੱਟ੍ਰਨ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ।
- ਅਜਿਹੇ ਖੇਤਰਾਂ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਕਰੋ ਜਿੱਥੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਬਹੁਤਾਤ ਹੈ ਜਾਂ ਅਜਿਹੇ ਖੇਤਰਾਂ ਜਿੱਥੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਬਹੁਤ ਕਮੀ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਾਣ ਕੇ ਹੈਰਾਨੀ ਹੋਵੇਗੀ ਕਿ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਮੀ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰਾਂ ਅਤੇ ਵਧੇਰੇ ਗਰੀਬੀ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰਾਂ ਦਾ ਆਪੋ ਵਿੱਚ ਗੂੜ੍ਹਾ ਸੰਬੰਧ ਹੈ।

ਵਰਖਾ ਦੇ ਪੈਟ੍ਰਨ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਭਾਰਤ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਉਪਲਬੱਧਤਾ ਬਾਰੇ ਪੂਰਾ ਸੱਚ ਸਾਹਮਣੇ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦਾ। ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਵਰਖਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਮਾਨਸੂਨ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਵਰਖਾਂ ਦੀ ਅਵਧੀ ਸਾਲ ਦੇ ਕੁੱਝ ਮਹੀਨਿਆਂ ਤੱਕ ਸੀਮਿਤ ਹੈ। ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਮਾਨਸੂਨ ਦੀ ਚੰਗੀ ਮਾਤਰਾ ਹੋਣ ਦੇ ਬਾਵਜੂਦ ਵੀ ਭੂ-ਜਲ ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਹੋਣ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਬਨਸਪਤੀ ਦਾ ਘਟ ਜਾਣਾ ਹੈ। ਫਸਲਾਂ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਮੰਗ, ਉਦਯੋਗਾਂ ਤੋਂ ਪਰਵਾਹਿਤ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਨ ਅਤੇ ਨਗਰਾਂ ਦੇ ਕੂੜੇ ਕਰਕਟ ਨੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਕਰਕੇ ਇਸ ਦੀ ਉਪਲਬੱਧਤਾ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਨੂੰ ਹੋਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਟਿਲ ਬਣਾ ਦਿੱਤਾ ਹੈ। ਬੰਨ੍ਹ, ਟੈਂਕ ਅਤੇ ਨਹਿਰਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਭਾਰਤ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿੰਚਾਈ ਲਈ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਪਹਿਲਾਂ ਇਹਨਾਂ ਤਕਨੀਕਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸਥਾਨਕ ਲੋਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀ ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਖੇਤੀ ਬਾੜੀ ਅਤੇ ਨਿੱਤ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਕਰਦੇ ਸਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਪੂਰੇ ਸਾਲ ਉਪਲਬੱਧ ਰਹਿੰਦਾ ਸੀ। ਭੰਡਾਰਿਤ ਕੀਤੇ ਇਸ ਪਾਣੀ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ ਭਲੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਉਪਲੱਬਧਤਾ ਅਨੁਸਾਰ ਅਨੁਭਵ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ ਅਪਨਾਏ ਜਾਂਦੇ ਸਨ। ਸਿੰਚਾਈ ਦੇ ਇਹਨਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਰੱਖ ਰਖਾਵ ਵੀ ਸਥਾਨਕ ਲੋਕਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ।

ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਨੇ ਭਾਰਤ ਆ ਕੇ ਹੋਰ ਗੱਲਾਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਇਸ ਪੱਧਤੀ ਨੂੰ ਵੀ ਬਦਲ ਦਿੱਤਾ। ਵੱਡੀਆਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਿਸ਼ਾਲ ਬੰਨ੍ਹ ਅਤੇ ਦੂਰ ਤੱਕ ਜਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਵੱਡੀਆਂ-ਵੱਡੀਆਂ ਨਹਿਰਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਲ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਰੰਭਿਆ ਗਿਆ ਕਾਰਜ ਵੀ ਅੰਗਰੇਜ਼ਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਜਿਸ ਨੂੰ ਸੁਤੰਤਰ ਹੋਣ ਤੋ ਬਾਅਦ ਸਾਡੀ ਸਰਕਾਰ ਨੇ ਵੀ ਪੂਰੇ ਜੋਸ਼ ਨਾਲ ਅਪਣਾਇਆ। ਇਹਨਾਂ ਵਿਸ਼ਾਲ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਕਾਰਨ ਸਿੰਚਾਈ ਦੇ ਸਥਾਨਿਕ ਤਰੀਕੇ ਘਟਦੇ ਗਏ ਅਤੇ ਸਰਕਾਰ ਹੌਲੇ-ਹੌਲੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਾਸ਼ਨ ਆਪਣੇ ਹੱਥਾਂ ਵਿੱਚ ਲੈਂਦੀ ਚਲੀ ਗਈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸਥਾਨਿਕ ਸਰੋਤਾਂ ਉੱਤੇ ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ/ਨਿਯੰਤ੍ਰਣ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਗਿਆ।

ਇਹ ਵੀ ਜਾਣੋ!

ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਕੂਲ੍ਹ

ਲੱਗਪਗ 400 ਸਾਲ ਪੂਰਵ ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਦੇ ਕੁੱਝ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਨਹਿਰੀ ਸਿੰਚਾਈ ਦੀ ਸਥਾਨਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਇਆ। ਇਸ ਨੂੰ 'ਕੂਲ੍ਹ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਝਰਨਿਆਂ ਵਿੱਚ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਮਨੁੱਖ ਨਿਰਮਤ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਨਾਲਿਆਂ ਤੋਂ ਪਹਾੜੀ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੇਠਲੇ ਪਿੰਡਾਂ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕੂਲ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਪਾਣੀ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਖੇਤਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਪਿੰਡਾਂ ਦੀ ਸਹਿਮਤੀ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ। ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਜਾਣ ਕੇ ਹੈਰਾਨੀ ਹੋਵੇਗੀ ਕਿ ਖੇਤੀ ਦੇ ਮੌਸਮ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦੂਰ ਦੇ ਪਿੰਡ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਸੀ ਅਤੇ ਫਿਰ ਉੱਪਰਲੀ ਉਚਾਈ ਵਾਲੇ

ਪਿੰਡ ਉਸ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਸਨ। ਕੂਲ੍ਹ ਦੇ ਦੇਖਭਾਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਲਈ ਦੋ ਜਾਂ ਤਿੰਨ ਵਿਅਕਤੀ ਰੱਖੇ ਜਾਂਦੇ ਸਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਿੰਡ ਵਾਲੇ ਤਨਖਾਹ ਦਿੰਦੇ ਸਨ। ਸਿੰਚਾਈ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾਂ ਇਹਨਾਂ ਕੂਲ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਭੂਮੀ ਅੰਦਰ ਪਾਣੀ ਸਿਮਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਸੀ ਜੋ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਥਾਨਾਂ ਤੇ ਝਰਨਿਆਂ ਦਾ ਪੂਰਕ ਹੁੰਦਾ ਸੀ। ਸਰਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਇਹਨਾਂ ਕੂਲ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਹੱਥ ਵਿੱਚ ਲੈਣ ਮਗਰੋਂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਕੂਲ੍ਹਾਂ ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਹੋ ਗਈਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਿਤਰਣ ਦੀ ਆਪਸੀ ਭਾਗਦਾਰੀ ਦੀ ਪਹਿਲਾਂ ਜਿਹੀ ਵਿਵਸਥਾ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਗਈ ਹੈ।

16.3.1 ਬੰਨ੍ਹ (Dams)

ਅਸੀਂ ਬੰਨ੍ਹ ਕਿਉਂ ਬਣਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ? ਵੱਡੇ ਬੰਨ੍ਹ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕੇਵਲ ਸਿੰਚਾਈ ਲਈ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਬਿਜਲੀ ਉਤਪਾਦਨ ਲਈ ਵੀ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਨਹਿਰਾਂ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਦੂਰ ਦੇ ਸਥਾਨਾਂ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇੰਦਰਾ ਗਾਂਧੀ ਨਹਿਰ ਤੋਂ ਰਾਜਸਥਾਨ ਦੇ ਕਾਫੀ ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਹਰਿਆਲੀ ਆ ਗਈ ਹੈ ਪਰ ਪਾਣੀ ਦੇ ਗਲਤ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਾਰਨ ਕੇਵਲ ਗਿਣਤੀ ਦੇ ਲੋਕ ਹੀ ਇਸ ਦਾ ਲਾਭ ਉਠਾ ਰਹੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਲਾਭ ਨਹੀਂ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੀ ਵੰਡ ਬਰਾਬਰ ਨਹੀਂ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸਰੋਤ ਦੇ ਨੇੜੇ ਵਾਲੇ ਕਿਸਾਨ ਗੰਨਾਂ ਅਤੇ ਧਾਨ ਜਿਹੀਆਂ ਵਧੇਰੇ ਪਾਣੀ ਖਪਤ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਫਸਲਾਂ ਉਗਾ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਰ ਦੇ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਮਿਲਦਾ ਹੀ ਨਹੀਂ। ਉਹਨਾਂ ਲੋਕਾਂ ਦੀ ਮੁਸ਼ਕਲਾਂ ਹੋਰ ਵੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਅਸੰਤੋਸ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਬੰਨ੍ਹ ਅਤੇ ਨਹਿਰ ਬਣਾਉਣ ਸਮੇਂ ਉੱਥੋਂ ਉਠਾਇਆ ਗਿਆ ਸੀ ਅਤੇ ਉਸ ਸਮੇਂ ਕੀਤੇ ਗਏ ਵਾਅਦੇ ਪੂਰੇ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਗਏ।

ਵੱਡੇ ਬੰਨ੍ਹ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਵਿਰੋਧ ਦੇ ਕਾਰਨਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ। ਗੰਗਾ ਨਦੀ ਉੱਤੇ ਬਣਿਆ ਟੀਹਰੀ ਬੰਨ੍ਹ ਇਸ ਦਾ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਨ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ 'ਨਰਮਦਾ ਬਚਾਓ ਅੰਦੋਲਨ' ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਵੀ ਜਰੂਰ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਨਰਮਦਾ ਨਦੀ ਉੱਤੇ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਬੰਨ੍ਹ ਦੀ ਉਚਾਈ ਵਧਾਉਣ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਵੱਡੇ ਬੰਨ੍ਹ ਦੇ ਵਿਰੋਧ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤਿੰਨ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ : –

(i) ਸਮਾਜਿਕ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ – ਕਿਉਂਕਿ ਵੱਡੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਕਿਸਾਨ ਅਤੇ ਆਦਿਵਾਸੀ ਉਥੋਂ ਉਠਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਹੀ ਮੁਆਵਜ਼ਾ ਵੀ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ।

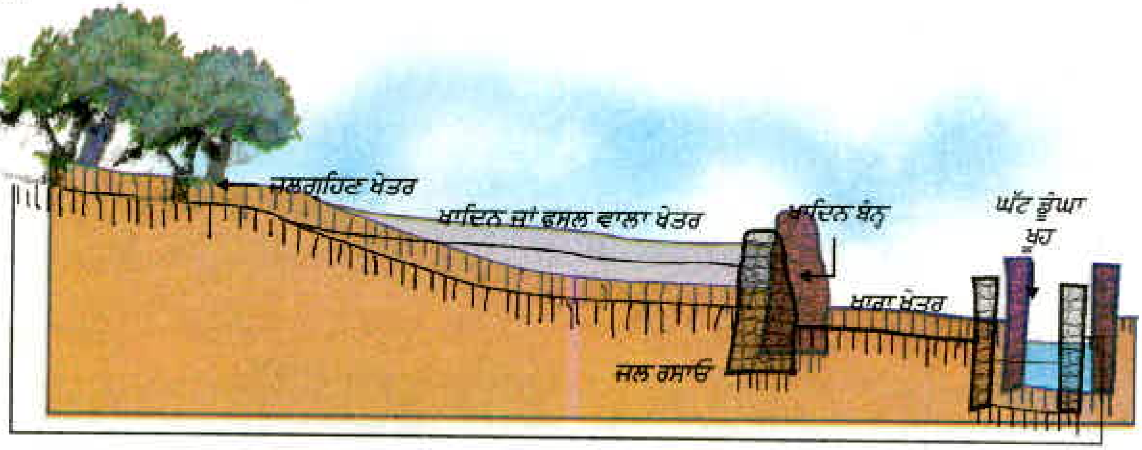
(ii) ਆਰਥਿਕ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ – ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਜਨਤਾ ਦਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਧੰਨ ਲਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਲਾਭ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।

(iv) ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਸਮੱਸਿਆ – ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਨਾਲ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਜੰਗਲਾਂ ਦਾ ਵਿਨਾਸ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜੀਵ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੀ ਹਾਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਵਿਕਾਸ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ- ਭਿੰਨ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਉਜੜਨ ਵਾਲੇ ਵਧੇਰੇ ਵਿਅਕਤੀ ਗਰੀਬ ਆਦਿਵਾਸੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਤੋਂ ਕੋਈ ਲਾਭ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਭੂਮੀ ਅਤੇ ਜੰਗਲਾਂ ਤੋਂ ਵੀ ਹੱਥ ਧੋਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਮੁਆਵਜਾ ਵੀ ਨਹੀ ਮਿਲਦਾ। 1970 ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਤਾਵਾ ਬੰਨ੍ਹ ਤੋਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਬਣਦਾ ਲਾਭ ਹੁਣ ਤੱਕ ਨਹੀਂ ਮਿਲ ਸਕਿਆ ਜਿਸ ਦਾ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਾਅਦਾ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ।

16.3.2 ਜਲ ਭੰਡਾਰਨ (Water Harvesting)

ਜਲ ਵਿਭਾਜਨ (ਵਾਟਰ ਸ਼ੈੱਡ) ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਉੱਤੇ ਜ਼ੋਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋ ਸਕੇ। ਇਸ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਉਦੇਸ਼ ਭੂਮੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਸੈਕੰਡਰੀ ਸਾਧਨਾਂ, ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਰਨਾ ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਰਿਸਥਿਤਕ ਅਸੰਤੁਲਨ ਪੈਦਾ ਨਾ ਹੋਵੇ। ਜਲ ਵਿਭਾਜਨ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨਾਲ ਨਾ ਕੇਵਲ ਜਲ ਵਿਭਾਜਨ ਸਮੁਦਾਇ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਆਮਦਨ ਵਧਦੀ ਹੈ ਸਗੋਂ ਸੋਕੇ ਅਤੇ ਹੜ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਸ਼ਾਂਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹੇਠਲੇ ਬੰਨ੍ਹ ਅਤੇ ਜਲ ਭੰਡਾਰਾਂ ਦਾ ਸੇਵਾ ਕਾਲ ਵੀ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਦੀਆਂ ਜਲ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਪੁਨਰਜੀਵਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕ ਸੰਗਠਨ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਹਨ ਜੋ ਬੰਨ੍ਹ ਜਿਹੀ ਵੱਡੀ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਦਾ ਸਹੀ ਬਦਲ ਬਣ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਸਮੁਦਾਇਆਂ ਨੇ ਜਲ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਸੈਂਕੜੇ ਤਰੀਕੇ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਪੈਣ ਵਾਲੀ ਹਰ ਬੂੰਦ ਨੂੰ ਸੰਭਾਲਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਛੋਟੇ ਟੋਏ ਪੁੱਟਣਾ, ਝੀਲਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ, ਸਾਧਾਰਨ ਜਲ ਵਿਭਾਜਕ ਵਿਵਸਥਾ ਦੀ ਸਥਾਪਨਾ, ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਛੋਟੇ ਬੰਨ੍ਹ ਬਣਾਉਣਾ, ਰੇਤ ਅਤੇ ਚੂਨੇ ਦੇ ਪੱਥਰ ਦੇ ਭੰਡਾਰ ਬਣਾਉਣਾ ਅਤੇ ਘਰ ਦੀਆਂ ਛੱਤਾਂ ਤੋਂ ਪਾਣੀ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨਾ। ਇਸ ਨਾਲ ਭੂਮੀ ਦਾ ਜਲ ਪੱਧਰ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਦੀ ਵੀ ਮੁੜ ਜੀਵਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ : 16.3 ਜਲ ਭੰਡਾਰਨ ਦੀ ਪਰੰਪਰਿਕ ਵਿਵਸਥਾ, ਖਾਦਿਨ ਪੱਧਤੀ ਦਾ ਆਦਰਸ਼ ਵਿਵਸਥਾਪਨ

ਜਲ ਭੰਡਾਰਨ (Water harvesting) ਭਾਰਤ ਦਾ ਸਦੀਆਂ ਪੁਰਾਣਾ ਢੰਗ ਹੈ। ਰਾਜਸਥਾਨ ਵਿੱਚ ਖਾਦਿਨ, ਵੱਡੀਆਂ ਟੈਂਕੀਆਂ ਅਤੇ ਨਾਦੀ, ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ ਦੇ ਬੰਧਾਰਸ ਅਤੇ ਤਾਲ, ਮੱਧਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਅਤੇ ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਬੰਧਿਸ, ਬਿਹਾਰ ਵਿੱਚ ਅਹਾਰ ਅਤੇ ਪਾਇਨ, ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਕੂਲ੍ਹ, ਜੰਮੂ ਦੇ ਕਾਂਦੀ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਤਾਲਾਬ, ਤਾਮਿਲਨਾਡੂ ਵਿੱਚ ਐਰਿਸ (Tank), ਕੇਰਲ ਵਿੱਚ ਸੁਰੰਗਮ, ਕਰਨਾਟਕ ਵਿੱਚ ਕੱਟਾ ਆਦਿ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਜਲ ਭੰਡਾਰਨ ਅਤੇ ਜਲ ਪਰਿਵਹਿਨ ਰਚਨਾ ਅਜੇ ਵੀ ਉਪਯੋਗ ਵਿੱਚ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਚਿੱਤਰ 16.3 ਵੇਖੋ। ਜਲ ਭੰਡਾਰਨ ਤਕਨੀਕ, ਸਥਾਨਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਲਾਭ ਵੀ ਸਥਾਨਕ/ ਸੀਮਿਤ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਥਾਨਕ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਜਲ-ਸੁਰੱਖਿਆ ਦਾ ਕੰਟਰੋਲ ਦੇਣ ਨਾਲ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਦੁਰਵਰਤੋਂ ਅਤੇ ਲੋੜ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਰਤੋਂ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਘੱਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਵੱਡੇ ਸਮਤਲ ਭੂ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਜਲ ਸੰਗ੍ਰਹਿਣ ਸਥਲ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਅਰਧ ਚੰਦ ਆਕਾਰ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਟਏ ਜਾਂ ਨੀਵੇਂ ਸਥਾਨ, ਵਰਖਾ ਰੁੱਤ ਵਿੱਚ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਰ ਜਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਨਾਲੀਆਂ ਜਾਂ ਕੁਦਰਤੀ ਜਲ ਮਾਰਗਾਂ ਤੇ ਬਣਾਏ ਗਏ ਚੈੱਕ ਡੈਮ ਜੋ ਕੰਕਰੀਟ ਅਤੇ ਛੋਟੀ ਬਜਰੀ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਛੋਟੇ ਬੰਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰੋਕ ਕਾਰਨ ਮਾਨਸੂਨ ਦਾ ਜਲ ਇਸ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਤਾਲਾਬਾਂ ਵਿੱਚ ਭਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੱਡੇ ਜਲ ਭੰਡਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪੂਰੇ ਸਾਲ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਛੋਟੇ ਭੰਡਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਛੇ ਮਹੀਨੇ ਜਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਵੀ ਘੱਟ ਸਮੇਂ ਲਈ ਟਿਕਦਾ ਹੈ, ਉਸ ਦੇ ਪਿੱਛੋਂ ਇਹ ਸੁੱਕ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਮੁੱਖ ਉਦੇਸ਼ ਜਲ ਸੰਗ੍ਰਹਿਣ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਭੂਜਲ ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕਰਨਾ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਅੰਦਰ ਸਟੋਰ ਕੀਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਹੁਤ ਲਾਭ ਹਨ : ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਾਸ਼ਪ ਬਣ ਕੇ ਉੱਡਦਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਧਰਤੀ ਹੇਠ ਆਲ਼ੇ ਦੁਆਲ਼ੇ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੱਡੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਬਨਸਪਤੀ ਨੂੰ ਨਮੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਸ 'ਤੇ ਮੱਛਰਾਂ ਦੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਭੂਮੀ ਹੇਠਲਾ ਪਾਣੀ ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਮਲ-ਮੂਤਰ ਤੋਂ, ਝੀਲਾਂ ਅਤੇ ਤਾਲਾਬਾਂ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਵੱਧ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ

1. ਆਪਣੇ ਨਿਵਾਸ ਸਥਾਨ ਦੇ ਆਲ਼ੇ-ਦੁਆਲ਼ੇ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਜਲ ਸੰਗ੍ਰਹਿਣ ਦੀ ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਪੱਧਤੀ ਦਾ ਪਤਾ ਕਰੋ।
2. ਇਸ ਪੱਧਤੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਪਰਬਤੀ ਖੇਤਰ, ਮੈਦਾਨੀ ਖੇਤਰ ਅਤੇ ਪਠਾਰ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਜਲ ਵਿਵਸਥਾ ਨਾਲ ਕਰੋ।
3. ਆਪਣੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੋਮੇ ਦਾ ਪਤਾ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਸ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਪਾਣੀ ਉਸ ਖੇਤਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਨਿਵਾਸੀਆਂ ਨੂੰ ਉਪਲਬੱਧ ਹੈ?

16.4 ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ (Coal and Petroleum)

ਅਸੀਂ ਕੁੱਝ ਸੋਮਿਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਜੰਗਲ, ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ ਅਤੇ ਜਲ ਦੇ ਸੁਰੱਖਿਅਣ ਅਤੇ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਅਨੇਕ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਢੰਗ ਅਪਨਾਵਾਂਗੇ ਤਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਸਾਡੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਦੀ ਲੰਮੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਪੂਰਤੀ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਰਹੇਗੀ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਹੋਰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਾਧਨ ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਭਾਵ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਜੋ ਊਰਜਾ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸੋਮੇ ਹਨ। ਉਦਯੋਗਿਕ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਦੇ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਲਗਾਤਾਰ ਵਾਧੂ ਊਰਜਾ ਦੀ ਖਪਤ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਅਸੀਂ ਨਿੱਤ ਦਿਨ ਦੀਆਂ ਊਰਜਾ ਲੋੜਾਂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵਨ ਉਪਯੋਗੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਹਿੱਤ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਊਰਜਾ ਸੰਬੰਧੀ ਇਹ ਲੋੜਾਂ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਤੋਂ ਪੂਰੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇਹਨਾਂ ਊਰਜਾ ਸੋਮਿਆਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੂਜੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਕੁੱਝ ਵੱਖਰੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਅਤੇ ਕੋਲਾ ਲੱਖਾਂ ਹੀ ਸਾਲਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਦੇ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਬੇਸ਼ਕ ਜਿੰਨੀ ਵੀ ਸਾਵਧਾਨੀ ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰੀਏ ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਸਰੋਤ ਭਵਿੱਖ ਵਿੱਚ ਸਮਾਪਤ ਹੋ ਹੀ ਜਾਣਗੇ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਊਰਜਾ ਦੇ ਬਦਲਵੇਂ ਸਰੋਤਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਹ ਸਾਧਨ ਜੇਕਰ ਵਰਤਮਾਨ ਦਰ ਨਾਲ ਪ੍ਰਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਰਹੇ ਤਾਂ ਇਹ ਕਿੰਨੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਉਪਲਬੱਧ ਰਹਿਣਗੇ, ਇਸ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਅੰਦਾਜ਼ਿਆਂ

ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਾਡੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਸਾਧਨ ਲਗਭਗ 40 ਸਾਲ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਕੋਲੇ ਦੇ 200 ਸਾਲ ਤੱਕ ਉਪਲਬੱਧ ਰਹਿ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਪਰ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦੀ ਖਪਤ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਵਿਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਊਰਜਾ ਦੇ ਦੂਜੇ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਵਿਚਾਰ ਦਾ ਇਕੱਲਾ ਆਧਾਰ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਜੀਵ ਪੁੰਜ ਤੋਂ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹਾਈਡਰੋਜਨ, ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ (ਗੰਧਕ) ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਪਾਣੀ, ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਥਾਂ ਕਾਰਬਨ ਮੋਨੋਆਕਸਾਈਡ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਉਤਪਾਦਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਨਾਈਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਮੋਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਬਹੁਤਾਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਇੱਕ ਗਰੀਨ ਹਾਊਸ ਗੈਸ ਹੈ। ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਮੰਤਵ ਇਹ ਵੀ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਭੰਡਾਰ ਹਨ, ਜੇਕਰ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸਾਰੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਜਲਾਉਣ ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚਲਾ ਸਾਰਾ ਕਾਰਬਨ, ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਗਿਆ ਤਾਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਜਾਵੇਗੀ ਜਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਆਪੀ ਤਾਪਮਾਨ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸਿਆਣਪ ਨਾਲ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ।

ਕਿਰਿਆ 16.10

- ਕੋਇਲੇ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਤਾਪ ਬਿਜਲੀ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਉਤਪਾਦਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਡੀਜ਼ਲ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਮੋਟਰ ਵਾਹਨ, ਸਮੁੰਦਰੀ ਅਤੇ ਹਵਾਈ ਜਹਾਜ਼ਾਂ -ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅੱਜ ਦੇ ਯੁੱਗ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਯੰਤਰਾਂ ਅਤੇ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਜੀਵਨ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਵੀ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ। ਇਸ ਲਈ ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਅਜਿਹੇ ਕੁੱਝ ਢੰਗ ਸੋਚ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ?

ਕੁੱਝ ਸੌਖੇ ਬਦਲਵੇਂ ਪ੍ਰਬੰਧਾਂ ਨਾਲ ਸਾਡੀ ਊਰਜਾ ਦੀ ਖਪਤ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਪੈ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਬੰਧਾਂ ਦੇ ਲਾਭ, ਹਾਨੀਆਂ ਅਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੱਖੀ ਹੋਣ ਬਾਰੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ।

(i) ਬੱਸ ਵਿੱਚ ਯਾਤਰਾ, ਆਪਣੇ ਵਾਹਨ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਣਾ ਜਾਂ ਪੈਦਲ/ਸਾਇਕਲ ਤੇ ਚੱਲਣਾ।
(ii) ਆਪਣੇ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਲਬ, ਫਲੋਰੋਸੈਂਟ ਟਿਊਬ ਦੀ ਵਰਤੋਂਕਰਨਾ।
(iii) ਲਿਫ਼ਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ ਜਾਂ ਪੌੜੀਆਂ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਰਨਾ।
(iv) ਸਰਦੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਸਵੈਟਰ ਪਹਿਨਣਾ ਜਾਂ ਹੀਟਰ ਜਾਂ ਸਿਗੜੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ।

ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਸਾਡੀਆਂ ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਉੱਤੇ ਵੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਆਵਾਜਾਈ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਅੰਤਰ ਦਹਿਨ ਇੰਜਣ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੱਜਕੱਲ੍ਹ ਖੋਜਾਂ ਇਸ ਵਿਸ਼ੇ ਉੱਤੇ ਕੇਂਦਰਿਤ ਹਨ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਲਣ ਦਾ ਪੂਰਨ ਦਹਿਨ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵੀ ਵਧੇ ਅਤੇ ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਨੂੰ ਵੀ ਘੱਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ।

ਕਿਰਿਆ 16.11

ਤੁਸੀਂ ਵਾਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲਦੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਯੂਰੋ-1 ਅਤੇ ਯੂਰੋ -II ਮਾਪ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇ ਬਾਰੇ ਤਾਂ ਜ਼ਰੂਰ ਹੀ ਸੁਣਿਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇਹ ਮਾਪ ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਘੱਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹਾਇਕ ਹਨ?

16.5 ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਝਾਤ

ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਪ੍ਰਬੰਧ ਇੱਕ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਕੰਮ ਹੈ। ਇਸ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਦਿਮਾਗ ਨਾਲ ਸਾਰੇ ਪੱਖਾਂ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਦਾ ਧਿਆਨ ਰੱਖਣਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਤਾਂ ਮੰਨਣਾ ਹੀ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਲੋਕ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਆਪਣੇ ਹਿੱਤ ਨੂੰ ਪਹਿਲ ਦੇਣ ਦਾ ਭਰਪੂਰ ਯਤਨ ਕਰਨਗੇ। ਪਰ ਇਸ ਅਸਲੀਅਤ ਨੂੰ ਲੋਕ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਸਵੀਕਾਰ ਕਰਨ ਲੱਗਣਗੇ ਕਿ ਕੁੱਝ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦੇ ਨਿੱਜੀ ਸੁਆਰਥ ਬਹੁ ਸੰਖਿਅਕਾਂ ਦੇ ਦੁੱਖ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦਾ ਪੂਰਨ ਵਿਨਾਸ਼ ਵੀ ਸੰਭਵ ਹੈ। ਕਾਨੂੰਨ, ਨਿਯਮ ਸਾਹਮਣੇ ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਅਤੇ ਸਮੂਹਿਕ ਲੋੜਾਂ ਨੂੰ ਸੀਮਿਤ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ ਤਾਂ ਜੋ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਲਾਭ ਸਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਅਤੇ ਸਾਰੀਆਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਨੂੰ ਉਪਲਬੱਧ ਹੋ ਸਕੇ।

ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਿੱਖਿਆ

- ਸਾਡੇ ਸਾਧਨਾਂ ਜਿਵੇਂ ਜੰਗਲ, ਜੰਗਲੀ ਜੀਵਨ, ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਦੀਰਘਕਾਲੀਨ ਸਮੇਂ ਲਈ ਕਰਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ।
- ਘੱਟ ਉਪਯੋਗ, ਮੁੜ ਉਪਯੋਗ ਅਤੇ ਪੁਨਰ ਚੱਕਰ ਦੀ ਨੀਤੀ ਅਪਣਾ ਕੇ ਅਸੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨ ਉੱਤੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਦਬਾਓ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।
- ਜੰਗਲ ਸਰੋਤਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਸਾਰੇ ਪੱਖਾਂ ਦੇ ਹਿੱਤਾਂ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਜਲ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਭੰਡਾਰਨ ਹਿੱਤ ਬੰਨ੍ਹ ਬਣਾਉਣ ਨਾਲ ਸਮਾਜਿਕ, ਆਰਥਿਕ ਅਤੇ ਵਾਤਾਵਰਨ ਸੰਬੰਧੀ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਵੱਡੇ ਬੰਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਬਦਲ ਉਪਲਬੱਧ ਹੈ। ਸਥਾਨ ਅਤੇ ਖੇਤਰ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਥਾਨਿਕ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਖੇਤਰ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਸੌਂਪਿਆ ਜਾ ਸਕੇ।
- ਪਥਰਾਟ ਬਾਲਣ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਆਖ਼ਰ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਣਗੇ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਸੀਮਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਜਲਣ ਨਾਲ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਸਾਧਨ ਦੀ ਸਮਝਦਾਰੀ ਨਾਲ ਸਮਝਦਾਰੀ ਨਾਲ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

1. ਆਪਣੇ ਘਰ ਨੂੰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੱਖੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਕਿਹੜੇ-ਕਿਹੜੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸੁਝਾ ਸਕਦੇ ਹੋ?
2. ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਸਕੂਲ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸੁਝਾ ਸਕਦੇ ਹੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਇਸ ਨੂੰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਪੱਖੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕੇ?
3. ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪੜ੍ਹਿਆ ਕਿ ਜਦੋਂ ਜੰਗਲ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੰਤੂਆਂ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਚਾਰ ਮੁੱਖ ਦਾਵੇਦਾਰ ਸਾਹਮਣੇ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਨੂੰ ਜੰਗਲ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹਿੱਤ ਨਿਰਣਾ ਲੈਣ ਦੇ ਅਧਿਕਾਰ ਦਿੱਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ? ਤੁਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਸੋਚਦੇ ਹੋ?

4. ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਕੀ ਯੋਗਦਾਨ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹੋ :
(ੳ) ਜੰਗਲ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵ (ਅ) ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ (ੲ) ਸਰੋਤ

5. ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਭਿੰਨ ਕੁਦਰਤੀ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੀ ਖਪਤ ਘੱਟ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ?

6. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਅਜਿਹੇ ਪੰਜ ਕਾਰਜ ਲਿਖੋ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਇੱਕ ਹਫ਼ਤੇ ਵਿੱਚ ਕੀਤੇ ਹਨ -
   (a) ਆਪਣੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ
   (b) ਆਪਣੇ ਕੁਦਰਤੀ ਸਾਧਨਾਂ ਉੱਤੇ ਦਬਾਓ ਵਧਾਇਆ ਹੈ।

7. ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਦੱਸੀਆਂ ਗਈਆਂ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀ ਜੀਵਨ ਸ਼ੈਲੀ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਿਆਉਣਾ ਚਾਹੋਗੇ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਡੇ ਸਾਧਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਤਕ ਵਰਤੋਂ ਲਈ ਉਤਸ਼ਾਹ ਮਿਲ ਸਕੇ?

ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉੱਤਰ

ਅਧਿਆਇ 1

1. (i) 2. (d) 3. (a)

ਅਧਿਆਇ 2

1. (d) 2. (b) 3. (d) 4. (c)

ਅਧਿਆਇ 3

1. (d) 2. (c) 3. (a) 4. (c)

ਅਧਿਆਇ 4

1. (b) 2. (c) 3. (b)

ਅਧਿਆਇ 5

1. (c) 2. (b)

ਅਧਿਆਇ 6

1. (c) 2. (a) 3. (d) 4. (b)

ਅਧਿਆਇ 7

1. (d) 2. (b) 3. (d)

ਅਧਿਆਇ 8

1. (b) 2. (c) 3. (d)

ਅਧਿਆਇ 9

1. (c) 2. (d) 3. (a)

ਅਧਿਆਇ 10

1. (d) 2. (d) 3. (b)
4. (a) 5. (d) 6. (b)

7. ਦੂਰੀ 15 cm ਤੋਂ ਘੱਟ, ਆਭਾਸੀ, ਵੱਡਾ

9. ਹਾਂ

10. ਲੈੱਨਜ਼ ਤੋਂ 16.7 cm ਦੂਜੀ ਵੱਲ, 3.3 cm, ਬਿੰਬ ਤੋਂ ਛੋਟਾ, ਵਾਸਤਵਿਕ ਉਲਟਾ

11. 30 cm

12. 6.0 cm, ਦਰਪਣ ਪਿੱਛੇ, ਆਭਾਸੀ, ਸਿੱਧਾ

13. $m = 1$ ਵੱਡਦਰਸਤਾ ਹੈ ਕਿ ਸਮਤਲ ਦਰਪਣ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ, ਬਿੰਬ ਦੇ ਸਾਇਜ਼ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। m ਦਾ ਧਨਾਤਮਕ ਚਿੰਨ੍ਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਆਭਾਸੀ ਅਤੇ ਸਿੱਧਾ ਹੈ।

14. 8.6 cm.ਦਰਪਣ ਦੇ ਪਿੱਛੇ, ਆਭਾਸੀ, ਸਿੱਧਾ, 2.2 cm, ਬਿੰਬ ਤੋਂ ਛੋਟਾ

15. ਬਿੰਬ ਦੇ ਵੱਲ, 54 cm; 14 cm, ਵੱਡਾ, ਉਲਟਾ

16. – 0.50 m; ਕਨਕੇਵ ਦਰਪਣ

17. + 0.67 m; ਅਭਿਸਾਰੀ ਲੈੱਨਜ਼

ਅਧਿਆਇ 11

1. (b) 2. (d) 3. (c) 4. (c)
5. (a) – 0.18 m; (b) + 0.67 m
6. ਅਵਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ –1.25 D
7. ਉੱਤਲ ਲੈੱਨਜ਼ +3.0 D

ਅਧਿਆਇ 12

1. (d) 2. (b) 3. (d) 4. (c)
5. ਸਮਾਨੰਤਰ 6. 122.7 m; ¼ ਗੁਣਾ
7. 3.33 Ω 8. 4.8 kΩ 9. 0.67 A
10. 4 ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕ 12. 110 ਬੱਲਬ
13. 9.2 A, 4.6 A, 18.3 A
14. (i) 8 W; (ii) 8 W
15. 0.73 A
16. 250 W ਟੀ. ਵੀ. ਸੈੱਟ 1 ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ
17. 120 W
18. (b) ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ ਦੀ ਉੱਚ ਪ੍ਰਤਿਰੋਧਕਤਾ
(d) ਉਲਟ ਅਨੁਪਾਤੀ

ਅਧਿਆਇ 13

1. (d) 2. (c) 3. (a) 4. (d) 5. (c)
6. (a) ਗਲਤ (b) ਸਹੀ (c) ਸਹੀ (d) ਗਲਤ
10. ਲੰਬਾਤਕ ਹੇਠਾਂ ਨੂੰ
13. (i) ਸੂਈ ਇੱਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਲ ਲਈ ਇੱਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਕਰੇਗੀ।
(ii) ਸੂਈ (i) ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਲ ਲਈ ਗਤੀ ਕਰੇਗੀ
(iii) ਸੂਈ ਗਤੀ ਨਹੀਂ ਕਰੇਗੀ।
14. ਹਾਂ
15. (a) ਸੱਜ ਹੱਥ ਅੰਗੂਠਾ ਨਿਯਮ (b) ਫਲੇਮਿੰਗ ਖੱਬਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ (c) ਫਲੇਮਿੰਗ ਸੱਜਾ ਹੱਥ ਨਿਯਮ

ਅਧਿਆਇ 14

1. (b) 2. (c) 3. (c)

ਅਧਿਆਇ 15

1. (a), (c), (d) 2. (b) 3. (d)

- ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਲੰਮੀ ਉਮਰ ਦੀ ਜੇ ਚਾਹ ਸੜਕ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਹੀ ਹੈ ਬਚਾਅ।
- ਗੱਡੀ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਤੀ, ਰੋਕ ਨਾ ਦੇਵੇ ਜੀਵਨ ਦੀ ਗਤੀ।
- ਜਦੋਂ ਵੀ ਸਕੂਟਰ ਚਲਾਓਗੇ, ਹੈਲਮੈੱਟ ਹਰ ਹਾਲ ਵਿੱਚ ਪਾਓਗੇ।
- ਬੇਟੀ ਬਚਾਓ, ਜੀਵਨ ਸਜਾਓ,
ਬੇਟੀ ਪੜ੍ਹਾਓ, ਖੁਸ਼ਹਾਲੀ ਲਿਆਓ।
- ਸ਼ਰਾਬ, ਤੰਬਾਕੂ ਅਤੇ ਅਫੀਮ,
ਮਾਨਵਤਾ ਨੂੰ ਕਰਨ ਯਤੀਮ।
- ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਨੂੰ ਜੇ ਜਸ਼ਨ ਬਣਾਉਣਾ,
ਯੋਗ ਨੂੰ ਜ਼ਰੂਰ ਅਪਨਾਉਣਾ।
- ਆਓ ਰਲ਼ ਕੇ ਸਹੁੰ ਇਹ ਖਾਈਏ,
ਵਾਤਾਵਰਣ ਨੂੰ ਸਵੱਛ ਬਣਾਈਏ।
- ਨਿਯਮ, ਟ੍ਰੈਫ਼ਿਕ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਰੱਖਣ ਲਈ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਟ੍ਰੈਫ਼ਿਕ ਨਿਯਮ ਤੋੜਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਤੇ ਦੂਜਿਆਂ ਦੀ ਜਾਨ ਖ਼ਤਰੇ ਵਿੱਚ ਪਾਉਂਦੇ ਹਾਂ।

ਭਾਰਤ ਦਾ ਸੰਵਿਧਾਨ

ਭਾਗ-4 ਉ [1]

ਨਾਗਰਿਕਾਂ ਦੇ ਮੁਢਲੇ ਕਰਤੱਵ

ਅਨੁਛੇਦ 51 ੳ

ਮੁਢਲੇ ਕਰਤੱਵ : ਭਾਰਤ ਦੇ ਹਰ ਇੱਕ ਨਾਗਰਿਕ ਦਾ ਇਹ ਕਰਤੱਵ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਉਹ-

(ੳ) ਸੰਵਿਧਾਨ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰੇ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਆਦਰਸ਼ਾਂ, ਸੰਸਥਾਵਾਂ, ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਝੰਡੇ, ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਗੀਤ ਦਾ ਆਦਰ ਕਰੇ;

(ਅ) ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਅੰਦੋਲਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ, ਸੁਤੰਤਰਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਦੇ ਉੱਚੇ ਆਦਰਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਮਨ ਵਿੱਚ ਸੰਜੋਏ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰੇ;

(ੲ) ਦੇਸ ਦੀ ਪ੍ਰਭੂਸੱਤਾ, ਅਖੰਡਤਾ ਅਤੇ ਏਕਤਾ ਦੀ ਰਾਖੀ ਅਤੇ ਸੰਭਾਲ਼ ਕਰੇ;

(ਸ) ਦੇਸ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰੇ ਅਤੇ ਲੋੜ ਪੈਣ 'ਤੇ ਕੌਮੀ ਸੇਵਾ ਕਰੇ;

(ਹ) ਭਾਰਤ ਵਾਸੀਆਂ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹੀ ਇਕਸੁਰਤਾ ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਭਾਈਚਾਰੇ ਦੀ ਭਾਵਨਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰੇ, ਜਿਹੜੀ ਧਰਮ, ਭਾਸ਼ਾ, ਪ੍ਰਦੇਸ ਜਾਂ ਵਰਗ ਆਧਾਰਿਤ ਸਾਰੇ ਭੇਦ-ਭਾਵਾਂ ਤੋਂ ਪਰੇ ਹੋਵੇ, ਅਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਥਾਵਾਂ ਦਾ ਤਿਆਗ ਕਰੇ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ਼ ਇਸਤਰੀਆਂ ਦਾ ਨਿਰਾਦਰ ਹੁੰਦਾ ਹੋਵੇ;

(ਕ) ਆਪਣੇ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਿਕ ਵਿਰਸੇ ਦੀ ਕਦਰ ਕਰੇ ਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਰੱਖੇ;

(ਖ) ਪ੍ਰਕਿਰਤਿਕ ਵਾਤਾਵਰਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਣ, ਝੀਲ, ਨਦੀ, ਜੰਗਲ਼ੀ ਜੀਵ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ, ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰੇ ਅਤੇ ਉਸ ਦਾ ਸੁਧਾਰ ਕਰੇ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਲਈ ਦਇਆ ਭਾਵ ਰੱਖੇ;

(ਗ) ਵਿਗਿਆਨਿਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ, ਮਾਨਵਵਾਦ, ਜਾਂਚ-ਪੜਤਾਲ ਅਤੇ ਸੁਧਾਰ ਦੀ ਮਨੋਬਿਰਤੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕਰੇ;

(ਘ) ਜਨਤਕ ਸੰਪਤੀ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰੇ ਅਤੇ ਹਿੰਸਾ ਤੋਂ ਦੂਰ ਰਹੇ ਅਤੇ

(ਙ) ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਅਤੇ ਸਮੂਹਿਕ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਦੇ ਸਾਰੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਉੱਤਮਤਾ ਅਤੇ ਉੱਨਤੀ ਦੇ ਰਸਤੇ 'ਤੇ ਚੱਲਣ ਦਾ ਪੁਰਜ਼ੋਰ ਯਤਨ ਕਰੇ, ਜਿਸ ਨਾਲ਼ ਰਾਸ਼ਟਰ ਨਿਰੰਤਰ ਚੜ੍ਹਤ ਨਾਲ਼ ਤਰੱਕੀ ਦੀਆਂ ਉਚਾਈਆਂ ਨੂੰ ਛੂਹ ਸਕੇ।

[2](ਚ) ਹਰੇਕ ਮਾਂ-ਬਾਪ/ਸਰਪ੍ਰਸਤ ਦਾ ਕਰਤੱਵ ਹੈ ਕਿ ਉਹ 6 ਤੋਂ 14 ਸਾਲ ਤੱਕ ਦੇ ਬੱਚਿਆਂ ਨੂੰ ਸਕੂਲ ਭੇਜਣ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਪੜ੍ਹਾਈ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਪੈਦਾ ਕਰਨ।

---

1 ਸੰਵਿਧਾਨ (ਬਤਾਲ਼ੀਵੀਂ ਸੋਧ) ਦੇ ਅਧਿਨਿਯਮ, 1976 ਦੀ ਧਾਰਾ II ਅਨੁਸਾਰ (3-1-1977 ਤੋਂ) ਸ਼ਾਮਿਲ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।

2 ਸੰਵਿਧਾਨ (ਛਿਆਸੀਵੀਂ ਸੋਧ) ਦੇ ਅਧਿਨਿਯਮ 2002 ਦੀ ਧਾਰਾ 4 ਅਨੁਸਾਰ ਸ਼ਾਮਿਲ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।