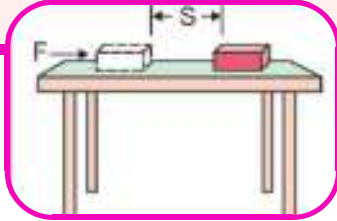


کام اور توانائی



ان تمام کاموں کو انجام دینے کے لئے کس چیز کی ضرورت ہوتی ہے۔

انسان اور مشین دونوں کو کام کرنے کے لئے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ عموماً یہ توانائی انسان کی استعمال کردہ غذا کے ذریعہ حاصل ہوتی ہے۔ اور مشینوں کو الیکٹرک (برقی رو) کے ذریعہ توانائی حاصل ہوتی ہے۔

اوپر دی گئی تمام مثالوں میں ہم نے غور کیا کہ انسان ہو کہ مشین کام کرنے کے لئے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر آپ اپنا اسکول کا بیگ، اٹھاتے ہیں تب آپ کی کچھ توانائی خرچ ہوتی ہے۔ اسی طرح پکھا ہوا پھینکنے میں برقی توانائی کو خرچ کرتا ہے۔

خرچ ہونے والی توانائی آخر کار جاتی کہاں ہے؟
کیا کام کے عمل کے دوران توانائی منتقل ہوتی ہے؟
کیا توانائی کو منتقل کئے بغیر ہم کوئی کام کو انجام دے سکتے ہیں؟
آپ نے جن کاموں کا مشاہدہ کیا ہے ان کاموں کے بارے میں سوچئے اور اس قوت کی شناخت کرنے کی کوشش کیجئے، جو کام کرنے کے لئے کسی شے پر عائد کی گئی ہو اور اُس شے پر غور کیجئے جس پر کام کیا گیا ہو۔ اپنے دوستوں سے تذکرہ کیجئے کہ کس طرح کام کے دوران توانائی منتقل ہوتی ہے۔

پچھلے چند ابواب میں آپ اشیاء کی حرکت اور ان کی وجوہات کے ہمہ اقسام کے بارے میں سیکھ چکے ہیں۔ ہماری روزمرہ زندگی میں ہم مختلف الفاظ جیسے کام، توانائی، اور قوت جو کہ ایک دوسرے سے قریبی رشتہ رکھتے ہیں۔ استعمال کرتے ہیں۔ اکثر ہم ان الفاظ کو زیادہ توجہ دیئے بغیر استعمال میں لاتے ہیں۔ اس باب میں آپ ان تمام اصطلاحات کا تجزیہ لیں گے۔

لوگ مختلف تفویض کردہ کام کو اپنی روزمرہ زندگی میں تکمیل کرتے ہیں مثلاً اوزان کا اٹھانا، اوزان کو لے کر جانا، جاروب کشی، گھر کی صفائی، پکوان کرنا اور باغ میں پودوں کو پانی دینا وغیرہ روزمرہ کئے جانے والے کام ہیں۔

اسی طرح آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ لوگ اپنے گھر میں مختلف کام کو انجام دینے کے لئے مشینوں کا استعمال کرتے ہیں۔ پکھے کے ذریعہ ہو، الیکٹرک موٹر سے پانی کو پمپ کرنا، الیکٹرک ہیٹر کے ذریعہ پانی کا گرم کرنا وغیرہ۔

واشنگ مشین۔ واکيوم کلیئر، کپڑے دھونے اور گھر کی صفائی کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں؟

یہ تمام کام کس طرح انجام پاتے ہیں۔؟

کام Work:

سائنس کی زبان میں آپ کا دوسری منزل تک جانا بہت بڑا کام انجام دینا ہے۔ اپنی روزمرہ زندگی میں ذہنی و جسمانی کام کو ”کام“ کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر ہم کھانا پکانے کو، کپڑے دھونے کو، جھاڑو لگانے کو، گھر کا دوسرا کام کرنے کو، پڑھنے کو، لکھنے کو، کام انجام دینا سمجھتے ہیں۔

لیکن سائنس کی رو سے یہ تمام عمل کام انجام دینا نہیں ہے ان میں چند ہی کام کہلاتے ہیں۔

- کام کیا ہے؟
- کام کے انجام دینے کے عام نظریہ اور سائنٹفک نظریہ میں کیا فرق ہے؟

کام کا سائنسی نظریہ:

کام کے انجام دینے کا عام نظریہ اور سائنسی نظریہ کو کس طرح سمجھا جاسکتا ہے اس کے لئے آئیے ہم ذیل میں دی گئی چند مثالوں کا مشاہدہ کرتے ہیں

صورت حال - 1



شکل نمبر (1)

ایک شخص زمین پر رکھے ہوئے سمنٹ کے تھیلے ایکے بعد دیگرے لاری میں جمارہا ہے۔

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں کئی موقعوں پر لفظ ”کام“ کا استعمال کرتے ہیں۔ لفظ ”کام“ اپنی نوعیت سے مختلف معنوں میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً مختلف بیان جیسے میں فیکٹری میں کام کرتا ہوں۔ رامانا والمکی کا اہم کام ہے۔ مشین کام کر رہی ہے۔ اس کتاب میں حل کئے گئے سوالات، وغیرہ مختلف معنی رکھتے ہیں۔ ہم جو اصطلاح ”کام“ کو روزمرہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں اور سائنس میں جو ”کام“ کی اصطلاح ہے ان میں فرق ہے۔

آئیے ان حالات کا تجزیہ کریں۔

i۔ پرینکا امتحان کی تیاری کر رہی ہے۔ وہ پڑھنے میں بہت زیادہ وقت صرف کر رہی ہے۔ وہ کتابوں کا مطالعہ کر رہی ہے۔ خاکے بنا رہی ہے، یاد کر رہی ہے، سوالات کے پرچے اکٹھا کر رہی ہے، اسپیشل کلاس میں جا رہی ہے۔ اپنی سہیلیوں سے اہم سوالات پر تبادلہ خیال کر رہی ہے۔ اور تجربے خانے میں تجربے بھی کر رہی ہے وغیرہ۔ عام نظریہ یہ ہے کہ یہ بہت محنت کا کام کر رہی ہے۔ اگر ہم سائنسی نظریہ سے دیکھیں تو اوپر دیئے گئے تمام تر کام، کام نہیں کہلاتے ہیں۔

ii۔ رنگیا بڑے پتھر ڈھکیلنے کا کام کر رہا ہے۔ تمام تر کوشش کے باوجود پتھر اپنی جگہ سے حرکت نہ کر سکا وہ بہت ہی زیادہ تھک گیا۔ ہماری عام زبان میں اس نے بہت کام کیا، لیکن سائنس کی زبان میں اس نے پتھر پر کوئی کام انجام نہیں دیا

iii۔ فرض کیجئے کہ آپ سیڑھیوں کے ذریعہ مکان کی دوسری منزل تک پہنچے۔ ایسا عمل کرنے کے دوران آپ نے توانائی خرچ کی۔ عام زبان میں آپ نے کوئی کام انجام نہیں دیا لیکن

صورت حال - 2

- اوپر کی تمام مثالوں میں کیا تمام لوگ کام انجام دے رہے ہیں؟
 - آپ کام کی تعریف کس طرح کریں گے؟
- سائنسی نظریہ سے کام کے حقیقی معنی جاننے کے لیے اوپر کی مثالوں کا تجزیہ کرتے ہوئے اور مندرجہ ذیل مشغلہ - 1 کے جدول پر غور کیجئے۔



شکل - 2

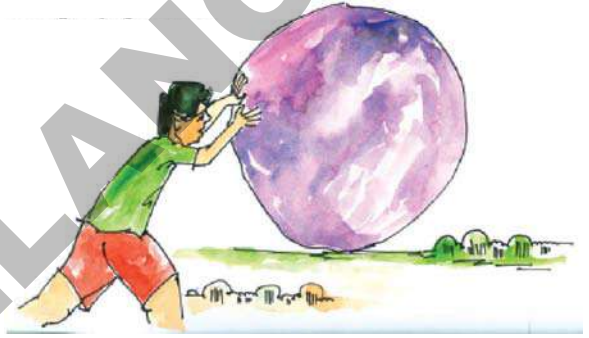
ایک لڑکی زمین پر رکھی ہوئی کھلونے کی کار کو کھینچ رہی ہے اور وہ کار فاصلہ طے کر رہی ہے۔

صورت حال - 3

مشغلہ - 1

صفحہ 169 پر جو جدول دیا گیا ہے اسی طرح کا جدول اپنی نوٹ بک میں تیار کریں۔

کیا اوپر کی تمام صورت حال میں کام انجام دیا گیا ہے؟ اپنے دوست سے تبادلہ خیال کیجئے آپ کن وجوہات کی بنا پر یہ کہیں گے کہ کام انجام دیا گیا ہے یا نہیں؟ اس کی وجوہات کیا ہیں؟ مندرجہ ذیل جدول میں درج کریں۔



شکل - 3

ایک کھیل کے میدان میں رکھے ہوئے بڑے پتھر کو ایک لڑکا ڈھکیلنے کی کوشش کر رہا ہے۔

صورت حال - 4

ایک قلی ریلوے اسٹیشن کے پلیٹ فارم پر ایک بڑا بوجھ سر پر لادے کھڑا ہے۔



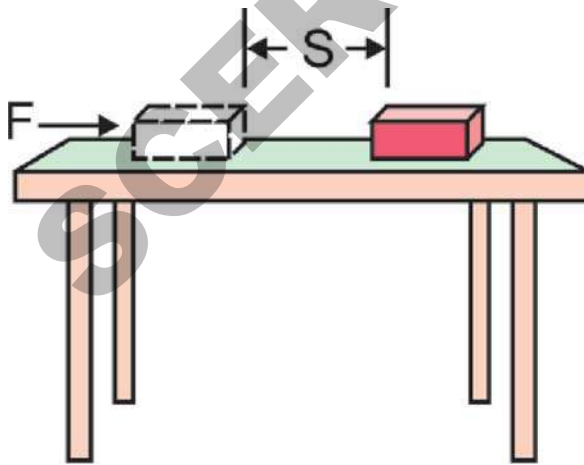
شکل - 4

اوپر کے تمام صورت حال کا احتیاط سے تقابل کیجئے۔ آپ یہ جان جائیں گے کہ ہر ایک مثال میں کام کے انجام دینے میں کوئی فرد اپنی توانائی خرچ کر رہا ہے۔ چند صورت حالوں میں اشیاء کے مقام میں تبدیلی واقع ہوئی ہے۔ جہاں کام انجام پایا ہے۔ صورت حال - 1 میں تھیلے کا مقام سطح زمین سے تبدیل ہو کر لاری کی بلندی تک پہنچا، اور اسی طرح کھلونے کی کار، فاصلہ طے کرتے ہوئے اپنے مقام کو تبدیل کرتی ہے دوسری صورت حال میں جب کہ شخص کام کر رہا ہے اور توانائی بھی خرچ کرتا ہے لیکن شے کے جائے وقوع میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی جبکہ کام انجام دیا گیا ہے۔

جدول - 1

صورتحال	کیا کام انجام دیا گیا ہے یا نہیں؟ (ہاں نہیں)	کون کام انجام دے رہا ہے۔ (لگائی گئی قوت کا نام بتائیے)	شے جس پر کام انجام دیا گیا۔	وجہ بتائیے کہ کام انجام دیا گیا	کام کے انجام دینے کے بعد آپ نے اشیاء میں کوئی تبدیلی پر غور کیا؟
(1)	ہاں	شخص عضلاتی قوت	سمٹ کا تھیلہ	شخص تھیلے کو عضلاتی قوت کے استعمال سے زمین سے لاری پر لاد رہا ہے	سمٹ کا تھیلہ سطح زمین سے حرکت کرتا ہوا لاری کی بلندی تک پہنچا۔
(2)					
(3)					

صورتحال - 3۔ میں لڑکا بڑے پتھر کو ڈھکیلنے کی کوشش کر رہا ہے، وہ اپنی پوری قوت لگا رہا ہے اور بہت ساری توانائی بھی خرچ کر رہا ہے لیکن پتھر کے جائے مقام میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہو رہی ہے۔ اسی طرح صورتحال (4) میں قلی ریلوے اسٹیشن کے پلیٹ فارم پر سامان اپنے سر پر لادے کھڑا ہے وہ تجاذبی قوت کے برخلاف کام کو انجام دیتے ہوئے اپنی توانائی خرچ کر رہا ہے لیکن سامان کے جائے مقام میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہو رہی ہے۔



شکل - 5

ہمارے عام خیال میں مثال 1 تا 4 میں اشیاء پر تمام اشخاص قوت کا استعمال کرتے ہوئے توانائی خرچ کر رہے ہیں اور کام کو انجام دے رہے ہیں لیکن سائنسی نظریہ سے جو قوت صورتحال (1) اور (2) میں لگائی جا رہی ہے وہی افراد کام کو انجام دے رہے ہیں۔

سائنسی نظریہ کے مطابق کام کی انجام دہی کیلئے دو شرائط کا پورا

ہونا ضروری ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



ایک لکڑی کی کرسی کو سطح زمین سے کھینچ کر دوبارہ اُسی مقام پر رکھا گیا۔ فرض کیجئے کہ طے کردہ فاصلہ "S" اور فرش کی قوت رگڑ "f" ہے جو کرسی پر عمل کرتی ہے۔ قوت رگڑ نے سے انجام شدہ کام کیا ہوگا؟

مثال 1:

ایک لٹکا 4.5 N کی قوت سے میز کی سطح پر رکھی ہوئی کتاب کو ڈھکیلتا ہے۔ انجام شدہ کام معلوم کیجئے جبکہ کتاب 30 سمر کا فاصلہ قوت کی سمت طے کرتی ہے۔

حل:

$$F = 4.5 \text{ N}$$

$$30 = 30 / 100 \text{ سمر}$$

$$0.3 \text{ m}$$

$$W = FS$$

$$= 4.5 \times 0.3$$

$$= 1.35 \text{ J}$$

مثال (2)

انجام شدہ کام کیا ہوگا جبکہ ایک لٹکا ایک کتاب جس کا وزن 0.5 کلوگرام ہے سطح زمین سے اٹھا کر 1.50 میٹر بلندی پر رکھتا ہے۔

$$(9.8 \text{ m/s}^2)$$

حل

$$0.5 \text{ کلوگرام}$$

$$=$$

$$\text{کتاب کی کمیت}$$

$$mg = 0.5 \times 9.8$$

$$\text{اس طرح}$$

$$= 4.9 \text{ N}$$

لڑکے کو اتنی ہی قوت لگانی پڑیگی جتنی تجاذبی قوت کتاب پر عمل کر رہی ہے۔

فرض کیجئے کہ ایک مستقل قوت (F) ایک شے پر لگائی گئی ہے اور شے لگائی گئی قوت کی سمت نقل مکان کرتی ہے۔ جیسا کہ شکل - 5 میں دکھایا گیا ہے۔

سائنسی زبان میں ہم کام کی تعریف اس طرح کرتے ہیں۔
”کام دراصل شے پر لگائی گئی قوت (F) اور نقل مکان S (Displacement) شے کا اپنے مقام سے فاصلہ تک لگائی گئی قوت کی سمت حرکت کا حاصل ضرب ہے۔“

$$\text{کام} = \text{قوت} \times \text{نقل مکان}$$

$$W = F \times S$$

یہ ضابطہ صرف سطح زمین پر حرکت کرنے والی اشیاء پر صادق آتا ہے۔

کام ایک مقدار رکھتا ہے۔ اس کی کوئی سمت نہیں ہوتی۔ اس لیے یہ غیر سمتی مقدار ہے

ہم قوت کی پیمائش نیوٹن (N) اور فاصلہ (S) کی پیمائش میٹر (m) میں کرتے ہیں۔

مساوات $W = FS$ میں اگر $F = 1$ اور $N = 1$ تب لگائی گئی قوت پر انجام دیا گیا کام 1 N-m ہوتا ہے۔

لہذا کام کی اکائی نیوٹن۔ میٹر (N-m) یا جول (J) ہوتی ہے
ایک جول (J) کام سے مراد ”ایک نیوٹن قوت کے عمل سے کسی شے 16 میٹر کا فاصلہ (لگائی گئی قوت کی سمت) طے کرنا ہے۔“

$$W = FS$$

- کسی شے پر عمل کرنے والی قوت صفر ہو تو کام کی نوعیت کیا ہوگی؟
- کسی شے کا نقل مقام صفر ہو تو کام کی نوعیت کیا ہوگی؟
- کیا آپ چند مثالیں دے سکتے ہیں جہاں شے کا نقل مکان صفر ہو؟

اگر شے پر عمل کرنے والی قوت اور شے کا نقل مقام مخالف سمت میں عمل کرے تب عمل کرنے والی قوت کی وجہ سے انجام شدہ کام منفی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے

$$W = -FS$$

اگر انجام شدہ کام کی قدر مثبت ہو تو شے کا انجام شدہ کام توانائی حاصل کرے گا۔

اگر انجام شدہ کام کی قدر منفی ہو تو شے کے انجام شدہ کام میں توانائی گھٹے گی۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



سطح زمین سے شے کو اوپر اٹھائیے۔ آپ کی لگائی گئی قوت سے شے کو اوپر اٹھائے جانے والا کام شے پر لگائی گئی قوت کے سمت ہوگا۔ اسی وقت شے پر تباذنی قوت عمل کرتی ہے

☆ ان میں سے کونسی قوت مثبت کام انجام دے رہی ہے؟

☆ ان میں سے کونسی قوت منفی کام انجام دے رہی ہے؟

☆ وجوہات بتائیے۔

مثال (3)

ایک بکسہ کو سطح زمین پر 4 میٹر تک ڈھکیلا گیا۔ فرش کی مزاحمت 100 N ہے۔ قوت مزاحمت کی وجہ سے انجام شدہ کام کتنا ہے؟

حل:

$$F = 100 \text{ N}$$

$$s = 4 \text{ M}$$

بکسہ پر عمل کرنے والی قوت رگڑ

بکسہ کا نقل مقام:

قوت اور نقل مقام مخالف سمت میں عمل کر رہے ہیں

اس طرح کتاب پر لگائی گئی قوت

$$4.9 \text{ N} =$$

نقل مقام قوت کی سمت میں

$$S = 1.5 \text{ m}$$

انجام شدہ کام

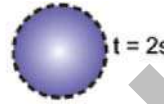
$$W = FS$$

$$= 4.9 \times 1.5$$

$$= 7.35 \text{ J}$$

شکل - 5 میں بتایا گیا ہے کہ شے کا نقل مقام لگائی گئی قوت کی سمت ہے۔ لیکن چند ایسے حالات بھی ہوتے ہیں جہاں شے کا نقل مقام لگائی گئی قوت کی مخالف جانب بھی ہو سکتا ہے۔

مثال کے طور پر اگر ایک گیند کو اوپر کی جانب پھینکا گیا (شکل - 6) میں دکھایا



گیا ہے گیند کی حرکت اوپری جانب ہے جبکہ زمین کی قوت کشش بخالی جانب عمل کر رہی ہے۔

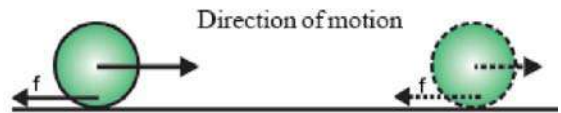
● گیند کی چال کیسی ہوگی جبکہ وہ اوپری جانب حرکت کر رہی ہو؟

● انتہائی بلندی پر گیند کی چال کیا ہوگی؟

شکل - 6 اوپر جاتی ہوئی گیند کی مختلف حالتیں

بخالی جانب حرکت کرنے والی گیند کی چال کیا ہوگی؟

اسی طرح گیند جو سطح زمین پر حرکت کر رہی ہے۔ (شکل - 7) کچھ وقفہ کے بعد رگڑ جائے گی کیوں کہ قوت رگڑ لگائی گئی قوت کے مخالف سمت میں عمل کر رہی ہے



شکل 7 حرکت کی سمت

اس لئے بکسہ پر انجام شدہ کام منفی ہوگا۔

$$W = -FS$$

$$= -100 \times 4$$

$$= -400J$$

مثال 4

ایک گیند جس کی کمیت 0.5 کلوگرام ہے اوپر کی جانب پھینکی گئی جو 5 میٹر کی انتہائی بلندی تک پہنچی ہے۔ تجاذبی قوت کا خیال رکھتے ہوئے افقی جانب نقل مقام کرنے والے جسم کا انجام شدہ کام معلوم کیجئے ($g = 10m/s^2$)

حل:

$$F = mg$$

$$= 0.5 \times 10 = 5N$$

$$S = 5m$$

گیند کا نقل مقام

لگائی گئی قوت اور نقل مقام دونوں مخالف جانب عمل کر رہی ہیں۔ لہذا تجاذبی قوت کی وجہ سے انجام شدہ کام گیند پر منفی ہے

$$W = -FS$$

$$= -5 \times 5$$

$$= -25J$$

توانائی کا تصور:

ہماری روزمرہ زندگی میں بہت ہی کم حالات میں لفظ توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ جیسے وہ بہت توانائی رکھتا ہے ”میں بہت تھک چکا ہوں میری توانائی ختم ہو چکی ہے“ وغیرہ

آج میں کل سے زیادہ توانائی محسوس کر رہا ہوں وغیرہ

توانائی کیا ہے؟

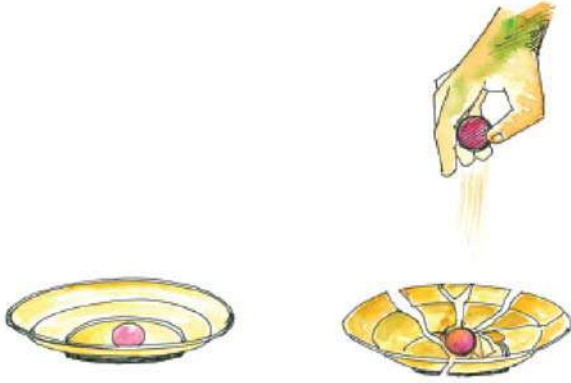
ہم کیسے فیصلہ کرتے ہیں کہ شے توانائی حاصل کر رہی ہے یا نہیں۔

مرحلہ - 1

ایک دھات کی گیند کو ایک چینی کے برتن میں کچھ بلندی سے

گرایئے۔

• برتن کو کیا ہوگا؟ اور کیوں؟



مرحلہ 2

ایک کھلونے کی کار جس کی کنجی نہیں بھری گئی سطح زمین پر رکھی ہوئی ہے اور اسی کار کو کنجی بھر کر دوبارہ زمین پر رکھیں۔



شکل (9) کھلونے کی کار

• آپ کیا تبدیلی کا مشاہدہ کریں گے اور کیوں؟

(مرحلہ 1) میں آپ نے غور کیا کہ دھات کی گیند کوئی کام انجام نہیں دیتی جب تک کہ وہ چینی کے برتن میں رکھی ہو یہ حالت سکون میں رہتی ہے لیکن وہ ایک بلندی سے گرائی جائے تو کام کو انجام دیتی ہے۔

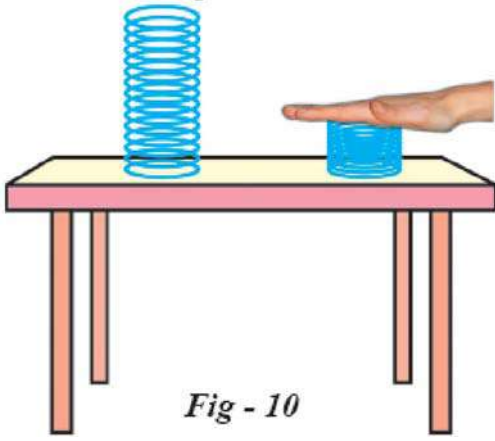
(مرحلہ 2) میں آپ نے غور کیا کہ کھلونے کی کار حالت سکون میں ہوتی ہے جب تک کہ اس کی کنجی نہ بھری گئی ہو لیکن وہی کھلونے کی کار متحرک ہو جاتی ہے جبکہ اس کی کنجی بھری جائے۔

بچے 25 کلوگرام کا تھیلہ اٹھا نہیں سکتے لیکن بڑے اس کو آسانی سے اٹھا سکتے ہیں۔

مشغلہ 2

شے میں توانائی کے بڑھنے اور گھٹنے کی تفہیم:

ایک سخت اسپرنگ لیجئے اور اس کو میز کی سطح پر شکل 10 کے مطابق رکھئے۔



اب اسپرنگ کو تھیلی سے دبائیے اور چند سکنڈ کے بعد چھوڑ دیئے۔ اس کی حالت میں تبدیلی کا مشاہدہ کیجئے۔ شکل و صورت دباؤ ڈالنے سے قبل اور دباؤ کے بعد کس طرح تبدیل ہوگی مشاہدہ کیجئے۔ آپ غور کریں گے کہ جب اسپرنگ پر دباؤ ڈالا جاتا ہے تب اس کی جسامت میں تبدیلی واقع ہوگی جب اس کو چھوڑ دیا جاتا ہے تو وہ توانائی حاصل کرے گا اور وہ میز سے اوپر اچھلے گا۔ آپ کے تھیلی سے دبائے پر اسپرنگ توانائی حاصل کرتا ہے۔ اور یہی توانائی اسپرنگ کو اچھلنے میں مدد دیتی ہے۔ اس طرح ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں شے کوئی کام انجام دیتی ہے تب وہ اپنی توانائی کھوتی ہے اور شے پر انجام پانے والا کام اس شے کی توانائی میں اضافہ کرتا ہے۔ اگر کسی شے پر منفی کام انجام پاتا ہے اس کی توانائی گھٹتی ہے۔ مثلاً جب کوئی گیند فرش پر لڑھکتی ہے اس پر فرش کی قوت رگڑ حرکت کے مخالف عمل کرتی ہے۔ اس طرح منفی کام انجام پاتا ہے۔ (یہ گیند کی حرکت کے مخالف عمل کرتی ہے) قوت رگڑ گیند کی توانائی بالفعل کو گھٹاتی ہے۔ اور اس طرح کچھ وقفہ کے بعد شے کو سکون میں لاتی ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- اگر قدرت توانائی کی منتقلی میں مدد نہ دیتی تو کیا ہوتا؟
- چند مثالوں کی مدد سے بحث کیجئے۔

• اس کی کیا وجہ ہے؟

آپ مشاہدہ کرتے ہیں کہ ایک فرد سے دوسرے فرد میں کام کرنے کی صلاحیت الگ ہوتی ہے۔

اسی طرح دو مختلف اشیاء میں کام کرنے کی صلاحیت اس کے مختلف حالات کی وجہ سے مختلف ہوتی ہے۔ یعنی شے مختلف صورتوں میں مختلف مقدار میں کام کرنے کی توانائی حاصل کرتی ہے۔

توانائی کی منتقلی اور کام

پچھلے بیانات میں ہم سیکھ چکے ہیں کہ ہم کو کسی بھی کام کے انجام دینے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور کوئی شخص کام کے دوران اپنی توانائی خرچ کرتا ہے

• یہ توانائی کہاں جاتی ہے؟

• دو اشیاء جن میں ایک شے کام انجام دے رہی ہے اور دوسری شے پر کام انجام دیا جا رہا ہے کیا ان حالات میں توانائی منتقل ہوتی ہے؟

• کیا کوئی بھی قوت بغیر توانائی کی منتقلی کے کام انجام دیتی ہے؟

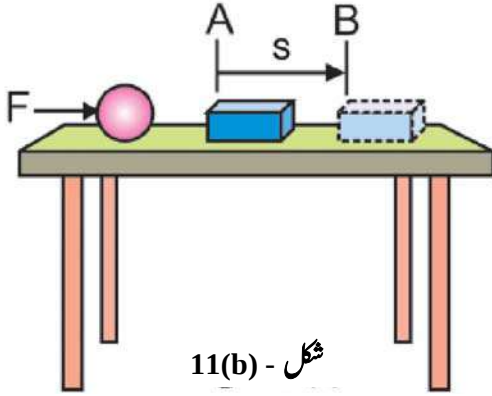
سائنس کی اصطلاح میں کام تب ہی انجام پاتا ہے جب کوئی شے اپنے مقام سے دوسرے مقام تک حرکت کرتی ہے۔ شے اپنا مقام تب ہی تبدیل کرتی ہے جب اس میں قوت کے عمل سے توانائی منتقل ہوتی ہے چنانچہ کوئی کام انجام پاتا ہے تب شے میں توانائی بڑھتی ہے یا گھٹتی ہے۔

مثال کے طور پر اگر ہم ایک لکڑی کے کندے کو ڈھکیلتے ہیں تو جو ایک ٹیبل پر رکھا ہوا ہے حرکت کرنے لگتا ہے اس کے نتیجے میں توانائی بالحرکت یا توانائی بالفعل پیدا ہوتی ہے۔

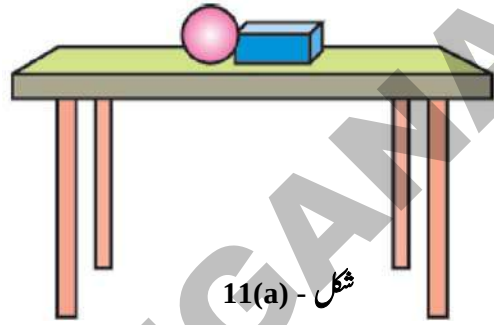
توانائی بالفعل اور توانائی بالحکرت:

مشغلہ - 3

متحرک اجسام کی توانائی کی تفہیم



شکل - 11(b)



شکل - 11(a)

اسی مشغلہ کو گیند کی چال کی قوت میں مزید اضافہ کرتے ہوئے پلاسٹک کے کندے سے ٹکرائیے۔ آپ غور کریں گے کہ چال میں اضافہ سے گیند میں کام کی صلاحیت میں اضافہ ہوتا ہے جو پلاسٹک کے کندے کو اور آگے ڈھکیل سکتا ہے۔

اس طرح ہم نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ متحرک جسم زیادہ کام کر سکتا ہے ایک زیادہ حرکت کرنے والا جسم زیادہ کام کر سکتا ہے برخلاف کم حرکت کرنے والے جسم کے۔ بوجہ حرکت جسم میں پیدا ہونے والی توانائی بالحکرت یا توانائی بالفعل کہلاتی ہے۔

جسم کی چال میں اضافہ سے توانائی بالفعل میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ ہم اس طرح کے کئی واقعات روزمرہ زندگی میں دیکھتے ہیں۔ متحرک جسم دوسرے جسم کو توانائی کی وجہ سے متحرک کرتا ہے۔

- مثال کے طور پر تیز رفتاری سے آنے والی کرکٹ گیند جب وکٹ سے ٹکراتی ہے تب وکٹ کو ہلا کر رکھ دیتی ہے۔ اگر پھینکی ہوئی گیند کو بلے باز اپنے بلے سے مارتا ہے تب وہ گیند بڑی تیزی کے ساتھ میدان کے حدود (boundry) تک پہنچ جاتی ہے۔

ایک دھاتی گیند اور ایک پلاسٹک کے کھوکھلے کندے پر جو میز پر رکھے ہیں۔ غور کیجئے جو شکل 11(a) میں دکھایا گیا ہے۔ فرض کیجئے کہ گیند کو کندے سے جدا کیا گیا اور اس کو میز کے دوسرے کنارے پر رکھا گیا جیسا کہ شکل 11(b) میں دکھایا گیا ہے۔ گیند کو میز پر اس طرح ڈھکیں کہ وہ دوڑنے لگے۔ فرض کیجئے کہ وہ "v" ہے

- کندے کو کیا ہوگا؟
- کندے اور گیند کے مقام میں کیا تبدیلی واقع ہوگی جبکہ گیند دوڑتی ہوئی کندے سے ٹکرائے گی؟

ہم یہ غور کریں گے کہ V رفتار سے حرکت کرتی ہوئی گیند جب پلاسٹک کے کندے سے ٹکرائے گی وہ پلاسٹک کے کندے کو مقام A سے B تک تبدیل کر دے گی جیسا کہ شکل 11(b) میں دکھایا گیا ہے۔ اس طرح ایک متحرک گیند زیادہ توانائی رکھتی ہے حالت سکون میں پائی جانے والی گیند کے مقابلے چونکہ متحرک گیند حالت سکون کی گیند کو حرکت میں لا کر کام کر رہی ہے۔ حالت سکون کی گیند اپنی حالت میں کام نہیں کر سکتی۔ یعنی ایک متحرک جسم زیادہ توانائی رکھتا ہے برخلاف حالت سکون میں رہنے والے گیند کے۔

اس جسم پر لگائی گئی حاصل قوت F کے

F_{net} کی وجہ سے جسم کا کام

$$W = F_{net} S = FS \text{ ---- (1)}$$

کیے گئے کام کی وجہ سے جسم کی رفتار میں تبدیلی u سے v ہوتی

ہے اور پیدا شدہ اسراع a ہوتا ہے۔

باب ”حرکت“ میں ہم ہموار اسراع“ والی حرکت کی

مساواتوں کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ ابتدائی رفتار u، انتہائی رفتار v

اسراع a اور فاصلہ s کے درمیان رشتہ اس مساوات سے حاصل ہوتا ہے۔

$$v^2 - u^2 = 2as \quad \text{or} \quad s = \frac{v^2 - u^2}{2a} \text{ (2)}$$

ہم جانتے ہیں کہ نیوٹن کے دوسرے کلیہ کی رو سے

$$F_{net} = ma \text{ ---- (3)}$$

(1) (2) اور (3) مساواتوں کی رو سے

$$W = ma \times (v^2 - u^2) / 2a$$

$$W = \frac{1}{2} m(v^2 - u^2)$$

یہ کام۔ توانائی کا مسئلہ کہلاتا ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں ساکن جسم کی ابتدائی رفتار u=0 ہو

تب -----

$$W = \frac{1}{2} mv^2$$

اس طرح جسم پر کیا گیا کام $\frac{1}{2} mv^2$ کے مساوی ہوتا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ توانائی بالفعل جسم پر کئے گئے کام کی مقدار کے مساوی

ہوتی ہے جو اس جسم کو حالت سکون سے اس مخصوص رفتار حاصل کرنے کے

لئے درکار ہو۔

اس طرح توانائی بالفعل (K.E.) $\frac{1}{2} mv^2$ کے مساوی ہوتی ہے۔

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

جہاں m = کمیت

جسم کی رفتار = v

• اسی طرح تیزی سے بندوق سے نکلی ہوئی گولی رکھے ہوئے حدف سے آ رہا ہو جاتی ہے۔

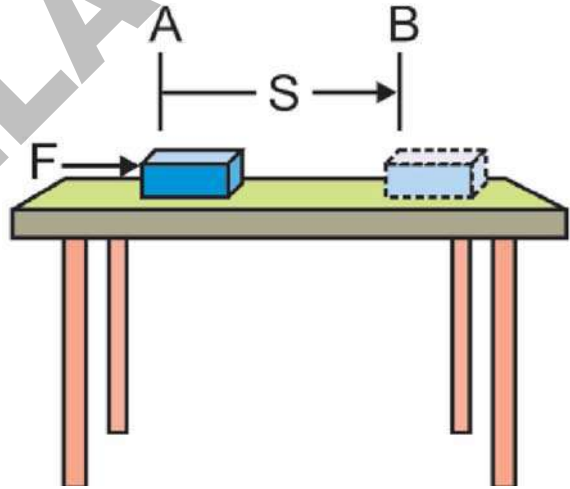
• تیزی سے چلتی ہوئی ہوا، ہوائی گرنی کے پھنکوں کو گھماتی ہے۔

اجسام جیسے گرتا ہوا ناریل، دوڑتی ہوئی کار، گھومتا ہوا پتھر، اڑتا ہوا ہوائی جہاز، بہتا ہوا پانی اور دوڑتا ہوا کھلاڑی وغیرہ بھی توانائی بالفعل رکھتے ہیں۔

• کسی دوڑتے ہوئے جسم میں موجود توانائی بالفعل کی مقدار کو کیسے محسوب کر سکتے ہیں؟

توانائی بالفعل کے لئے عددی عبارت:

ہم جانتے ہیں کہ ساکن جسم کی توانائی بالفعل صفر ہوتی ہے جبکہ مخصوص رفتار سے حرکت کرتے ہوئے جسم کی توانائی بالفعل اس پر کئے گئے کام کی مقدار کے مساوی ہوتی ہے جو اس جسم کو حالت سکون سے اس مخصوص رفتار حاصل کرنے کے لئے درکار ہو۔



شکل - 12

آئیے اب ہم فرض کرتے ہیں کہ ایک جسم کی کمیت (m) ہے

جو ایک ہموار مستوی سطح پر حالت سکون میں ہے جیسا کہ شکل 12 میں دکھایا

گیا ہے۔ اس جسم کو نقطہ A سے نقطہ B تک ایک قوت F کے ذریعہ جو

حرکت کی سمت میں لگائی گئی جس سے جسم نقطہ A سے نقطہ B تک فاصلہ

S اس ہی سمت میں طے کرتا ہے۔ افقی سمت میں اصل قوت Net F_{net}

Force مساوی ہوتی ہے

ابتدائی توانائی بالفعل

$$\begin{aligned} K.E_{(i)} &= \frac{1}{2} mu^2 \\ &= \frac{1}{2} (90)(5/3)^2 \\ &= \frac{1}{2} (90)(5/3)(5/3) \\ &= 125J \end{aligned}$$

انتہائی توانائی بالفعل

$$\begin{aligned} K.E_{(f)} &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} (90)(10/3)^2 \\ &= \frac{1}{2} (90)(10/3)(10/3) \\ &= 500J \end{aligned}$$

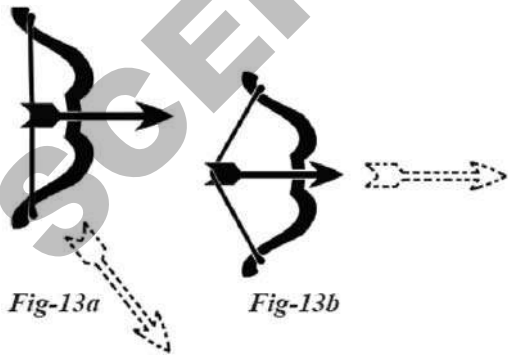
سیکل سوار کا کام - تبدیل توانائی بالفعل

$$\begin{aligned} &= K.E_{(i)} - K.E_{(f)} \\ &= 500J - 125J = 375J \end{aligned}$$

توانائی بالقوہ

مشغلہ - 4

توانائی بالقوہ کا فہم



ایک بانس کی چھڑی لیجئے اس سے کمان بنائیے جیسا کہ شکل (a) 13 میں دیکھا گیا ہے۔ اس کمان کے سروں سے نکلی ہوئی ڈوری

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- کیوں ایک کم وزن سے لدی لاری کو روکنا آسان ہوتا ہے بہ نسبت زیادہ وزن سے لدی ہوئی لاری کے جبکہ دونوں کی رفتار مساوی ہے
- کیا کار کی توانائی بالفعل میں تبدیلی واقع ہوتی ہے جبکہ اس کی رفتار 10 m/s سے 20 m/s یا 20 m/s سے 30 m/s ہو جاتی ہے۔

مثال: 5

گیند کی توانائی بالفعل معلوم کیجئے جبکہ گیند کی کمیت 250g اور

اس کی رفتار 40 cm/s ہے۔

حل

$$m = 250g = 0.25kg$$

$$v = 40cm/s = 0.4m/s$$

$$K.E = \frac{1}{2} (0.25) \times (0.4)^2 = 0.02J$$

مثال: 6

ایک سیکل سوار جس کا وزن سیکل کے ساتھ 90kg ہے سیکل سوار کے کام کی مقدار محسوب کیجئے جبکہ اس کی رفتار میں 6 Km/s سے 12 Km/h کا اضافہ ہوا ہے۔

حل: سیکل سوار کا وزن سیکل کے ساتھ $m = 90kg$

$$\begin{aligned} u &= 6km/h = 6 \times (5/18) \\ &= 5/3 m/s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= 12km/h = 12 \times (5/18) \\ &= 10/3 m/s \end{aligned}$$

سے ایک تیر لگائیے اور شکل (a) 13 میں دیکھا گیا ہے تیر کو رسی سے ہلکا سا کھینچتے ہوئے تیر کو چھوڑیے۔

● آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں۔

اس مرتبہ تیر کو کمان کی رسی کے ساتھ کچھ زیادہ قوت لگا کر کھینچتے جیسا کہ شکل (b) 13 میں دیکھا گیا ہے۔ اور چھوڑیے

● مندرجہ بالا ان دو صورتوں میں بلحاظ تیر کی حرکت کے آپ کیا فرق کر پاتے ہیں۔

● کیا زیادہ قوت سے رسی کو کھینچنے پر کمان میں کوئی تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ پہلی صورت میں تیر کو چھوڑنے پر تیر کمان سے فوری طور پر الگ ہوتے ہی زمین پر گر جاتا ہے جیسا کہ شکل (a) 13 میں دکھایا گیا ہے۔

لیکن دوسری صورت میں آپ دیکھیں گے کہ تیر کمان سے الگ ہونے پر بھی تیز رفتاری سے ہوا میں حرکت کرتے ہوئے آگے کی جانب سفر طے کرتا ہے جیسا کہ شکل (b) 13 میں دکھایا گیا ہے۔

جس مشغلے کی مدد سے ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ کمان کو اپنی حالت میں تیر کو دور پھینکنے کی صلاحیت نہیں ہوتی ہے لیکن جب ہم اسی رسی کو کھینچتے ہیں تب اس کمان میں تیر پھینکنے کی توانائی حاصل ہوتی ہے جو اس کو ہوا میں تیز رفتاری کے ساتھ آگے حرکت کرنے میں مدد کرتی ہے۔ کمان میں یہ توانائی اس کی شکل کی تبدیلی کی وجہ سے حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی بالقوہ کہلاتی ہے

کمان میں یہ توانائی کہاں سے حاصل ہوتی ہے؟

پہلی صورت میں کمان کے اندر تیر کو پھینکنے کی صلاحیت کیوں نہیں تھی؟

کیا ہم کمان کی توانائی بالقوہ میں اضافہ کر سکتے ہیں؟ آپ اپنے دوستوں کے ساتھ توانائی بالقوہ کے اضافہ کے لئے کمان میں کی جانے والی ضروری تبدیلیوں پر مباحثہ کیجئے۔

مندرجہ بالا مشغلے کی پہلی صورت میں آپ کمان کی رسی کو بہت کم قوت کے ساتھ کھینچتے ہیں۔ آپ کے ذریعہ کیا گیا کام کمان پر قابل نظر انداز ہے اور جس کی وجہ سے منتقل کی گئی توانائی بھی قابل نظر انداز ہوتی ہے۔ اسی لئے کمان تیر کو آگے ڈھکیلنے کے قابل نہیں ہوتا ہے۔

جبکہ دوسری صورت میں آپ بہت زیادہ قوت استعمال کرتے ہیں کمان کی رسی کو کھینچنے پر جس کی وجہ سے کمان کی شکل میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور زیادہ توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ کمان میں جمع شدہ توانائی، توانائی بالقوہ کہلاتی ہے جو وجہ بنتی ہے تیر کو ہوا میں تیز رفتار دور پھینکنے کیلئے۔

ہم ہماری روزمرہ زندگی میں ان واقعات سے گزرتے ہیں جہاں جسم پر کیا گیا کام توانائی بالقوہ کے طور پر جمع ہو جاتا ہے اس جمع شدہ توانائی بالقوہ کے استعمال سے کئی دوسرے کام کئے جاسکتے ہیں۔

مثلاً کھلونے والی کار کو ایک چابی کے ذریعہ گھمایا جاتا ہے اپنے اندر توانائی بالقوہ بیکجا کرتی ہے یہ قوت کار کو زمین پر حرکت کرنے میں مدد کرتی ہے۔

توانائی بالقوہ کو اچھی طرح سمجھنے کے لئے مندرجہ ذیل مشغلوں کو کیجئے۔

مشغلہ - 5

کھینچنے ہوئے ربر بیاںڈ میں توانائی کا مشاہدہ۔

ایک ربر بیاںڈ لیجئے اس کے ایک سرے کو اچھی طرح پکڑیے اور دوسرے سرے کو کھینچتے ہوئے اس سرے کو آزاد کیجئے۔ کیا ہوتا ہے؟

مشغلہ - 6

بلندی پر موجود اجسام میں توانائی کا مشاہدہ۔

ایک وزنی گیند لیجئے۔ مختلف بلندیوں یعنی 25 cm تا 1.5m سے اس گیند کو کچی ریت کے ڈھیر پر چھوڑتے ہوئے ان بلندیوں کی وجہ سے بننے والے گڑھوں کا مشاہدہ کیجئے۔ اور ان گڑھوں کی گہرائیوں کا تقابل کیجئے۔

آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

کیا آپ بننے والے گڑھوں اور گیند کی بلندی میں کوئی تعلق پاتے ہیں؟

چند اجسام اپنی شکل کی تبدیلی کی وجہ سے توانائی حاصل کرتے ہیں جیسے کمان اور کھلونے والی کار وغیرہ۔ چند اجسام اپنے مقام کی وجہ سے توانائی حاصل کرتے ہیں جس کا مشاہدہ آپ مشغلے 7 میں کر چکے ہیں۔

آئیے اب ہم چند مثالوں پر غور کریں گے۔

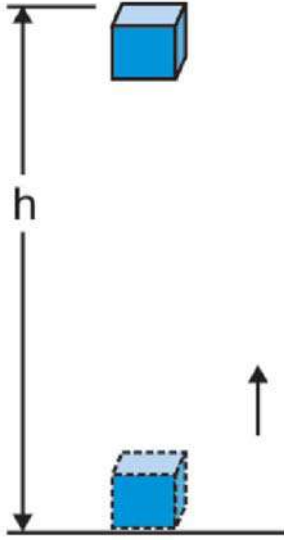
اکثر ہم ہتھوڑے کی مدد سے کیلے کو کندے میں داخل کرتے ہیں اگر ہتھوڑے کو کیلے کے سرے پر تھوڑی اوپر سے مارتے ہیں تب کیلا کندے میں بہت مشکل سے داخل ہوتا ہے۔

لیکن ہتھوڑے کو مخصوص بلندی کا اضافہ کرتے ہوئے کیلے کے سرے پر مارتے ہیں تب وہ آسانی سے کندے کے اندر داخل ہو جاتا ہے ہتھوڑے کے اندر یہ توانائی میں اضافہ اس کی بلندی میں اضافہ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ہتھوڑے میں توانائی کا حاصل ہونا اس کی مخصوص بلند مقام کی وجہ سے ہے۔

اجسام کی توانائی جو ان کی تبدیلی شکل یا مقام (بلندی) کی وجہ سے ظاہر ہوتی ہے توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔

بلندی جسم کی توانائی بالقوہ (یا) تجاذبی توانائی بالقوہ

ایک جسم میں توانائی کا اضافہ ہوتا رہتا ہے جیسے جیسے اس کی بلندی میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ اس لئے ہوتا ہے کہ جسم پر عمل کرنے والی قوت تجاذبی قوت کے مخالف سمت میں کام کرتی ہے۔ اس طرح کے اجسام میں پائی جانے والی توانائی تجاذبی توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔



شکل - 14

سطح زمین سے اوپر کسی نقطہ پر واقع جسم پر تجاذبی توانائی بالقوہ سے مراد جسم کو سطح زمین سے اس نقطہ تک تجاذبی قوت کے مخالف اٹھانے کے لئے کیا گیا کام ہے۔

ایک جسم جس کی کمیت m اور اس کو سطح زمین سے h بلندی تک اٹھایا گیا ہے قوت جو اس جسم کو اس نقطہ تک اٹھانے کے لئے درکار ہے وہ کم از کم قوت جو اٹھانے کے لئے درکار ہے اس جسم کا وزن (mg) کے مساوی ہوتی ہے جسم کو اس پر کئے گئے کام کے مساوی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ فرض کرو کہ جسم پر تجاذبی قوت کے مخالف کیا گیا کام W تب کیا گیا

کام

$$W = \text{قوت} \times \text{فاصلہ}$$

$$= mg \times h$$

$$= mgh$$

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

حیلمی توانائی mechanical energy

کسی جسم کی توانائی بالفعل اور توانائی بالقوه کا مجموعہ اس جسم کی 'حیلمی توانائی' کہلاتی ہے۔

مندرجہ ذیل مثال پر غور کیجئے۔

حالت سکون پر ہوائی جہاز کی توانائی بالفعل صفر ہوتی ہے۔ سطح زمین پر ہوائی جہاز کی توانائی بالقوه بھی صفر لی جاتی ہے۔ اس طرح ساکن حالت میں ہوائی جہاز کی حرکی توانائی صفر ہوتی ہے جب یہی ہوائی جہاز اڑتا ہے تب اس میں توانائی بالفعل کے ساتھ ساتھ توانائی بالقوه بھی رہتی ہے۔ ان دونوں توانائیوں کا مجموعہ اڑتے ہوئے ہوائی جہاز کے لئے حرکی توانائی مہیا کرتا ہے۔

بقائے توانائی (Conservation of Energy)

ہم جانتے ہیں کہ کائنات میں ایسے واقعات ہوتے ہیں جس میں توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں منتقل ہوتی ہے۔ قدرت میں سورج بہت بڑی توانائی کا منبع ہے۔ سورج سے حاصل ہونے والی شمسی توانائی کئی دوسری توانائیوں کی شکل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے جیسے نور کی توانائی، حراری توانائی، ہوا کی توانائی وغیرہ

ان کے علاوہ روزمرہ زندگی میں ہم ان واقعات کا مشاہدہ کرتے ہیں کہ استری میں برقی توانائی حراری توانائی میں اور ٹارچ میں کیمیائی توانائی روشنی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

مشغلہ - 7

نیچر اور روزمرہ زندگی میں توانائی کی منتقلی کی فہرست

نیچر اور روزمرہ زندگی میں تبدیلی توانائی پر بحث کرتے ہوئے توانائی کی قدرتی تبدیلی اور روزمرہ زندگی میں واقع ہونے والی توانائی کی تبدیلی پر فہرست تیار کیجئے۔

اس طرح جسم پر کیا گیا کام mgh مساوی ہوتا ہے جسم کی اس مقام پر حاصل شدہ توانائی کے۔ اس طرح بلندی h پر جسم کی حاصل شدہ توانائی بالقوه

$$P.E. = mgh$$

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



کیا بین الاقوامی خلائی اسٹیشن پر تجاذبی توانائی بالقوه وجود رکھتی ہیں۔

مثال - 7

ایک 2 kg کمیت رکھنے والے کندے کو سطح زمین سے $2m$ کی بلندی پر اٹھایا گیا ہے تب اس نقطہ پر کندے کی توانائی بالقوه کو محسوب کیجئے۔ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

حل:

کندے کی کمیت $m = 2 \text{ kg}$

بلندی $h = 2m$

اسراع یہ وجہ جاذبہ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

کندے کی توانائی بالقوه

$$P.E. = mgh$$

$$= (2)(9.8)(2)$$

$$= 39.2 \text{ J}$$

مثال: 8

ایک کتاب کو جس کی کمیت 1 kg ہے w بلندی تک اٹھایا گیا ہے۔ اگر اس کی توانائی بالقوه 49 J تک بڑھ جاتی ہے تب بلندی معلوم کیجئے۔

حل:

اضافہ شدہ توانائی بالقوه $mgh =$

$$mgh = 49 \text{ J}$$

$$(1)(9.8)h = 49 \text{ J}$$

$$h = (1 \times 9.8) \text{ بلندی}$$

$$= 5 \text{ m}$$

جدول - 2 قدرت میں ہونے والی تبدیلی توانائی

نشان سلسلہ	قدرت میں توانائی کی تبدیلی
1	سورج سے حاصل ہونے والی توانائی سے درخت اپنی غذا تیار کرتے ہیں جو کیمیائی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے
2	
3	
4	

جدول 3 - روزمرہ واقعات میں تبدیلی توانائی

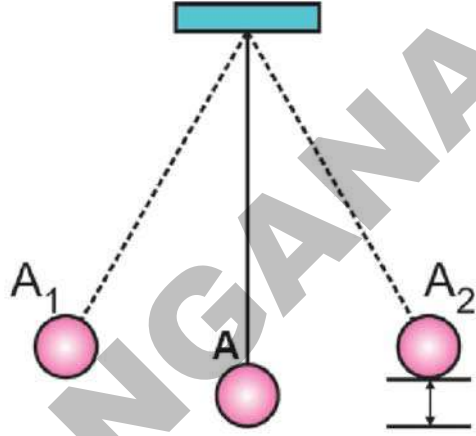
سلسلہ نشان	توانائی کی تبدیلی کی حالات	توانائی کی تبدیلی کے آلات
1	برقی توانائی کی حرکی توانائی میں تبدیلی	پنکھا (Fan)
2		
3		

- آپ اپنے دوستوں سے مندرجہ ذیل سوالات پر تبادلہ خیال کیجئے۔
- کس طرح ہرے پودے غذا تیار کرتے ہیں؟
 - ایندھن جیسے کوئلہ اور پٹرول کس طرح تیار ہوتا ہے؟
 - نیچر میں آبی دور کے تحفظ کے لیے کس قسم کی تبدیلی توانائی درکار ہے۔
- مردہ اجسام و پودے جو زمین کی گہرائیوں میں دفن ہو جاتے ہیں لاکھوں سال بعد ایندھن جیسے پٹرول اور کوئلہ میں تبدیل ہو جاتے ہیں جن میں کیمیائی توانائی ذخیرہ ہے۔
- غذا جو ہم کھاتے ہیں ان کے ذرائع پودے یا جانور ہوتے ہیں اور یہ پودوں کے چند حصوں کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔
- جب ہم کوئی غذا کھاتے ہیں کئی کیمیائی تعاملات عمل میں آتے ہیں اور ان میں موجود کیمیائی توانائی دوسری صورتوں میں تبدیل ہو جاتی ہے ہمارے جسم کی ضرورت کو مکمل کرتے ہیں۔ مثلاً جب ہم چلتے دوڑتے اور ورزش وغیرہ کرتے ہیں تب غذا سے حاصل ہونے والی توانائی استعمال کی جاتی ہے توانائی بالفعل حاصل کرنے کے لئے۔
- ان کے علاوہ قدرت میں اور بھی تبدیلی توانائی کے مظاہر کو ہم دیکھتے ہیں مثلاً قطبی علاقوں میں برف کا پگھلنا اور پانی کا سمندروں میں ملنا۔ اس طریقہ میں توانائی بالقوہ کا توانائی بالفعل میں تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔ ہم پانی کی توانائی بالفعل کو برقی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں

مشغلہ - 8

بقائے حرکی توانائی

ایک 50 تا 60 سمر لمبا دھاگہ لیجئے اس کے ایک سرے کو دیوار سے لگے کیلے سے باندھیے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ (شکل 15)



شکل - 15

اب اس سادہ رقص کے گولے کو مقام A1 تک ایک طرف کھینچئے۔ (شکل 15) اور چھوڑ دیجئے۔

آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

آپ جان پائیں گے کہ گولہ مقابل کی جانب حرکت کرتے ہوئے مقام A2 تک پہنچتا ہے اور گولہ اس طرح کی کئی حرکتوں کو دہراتا ہے۔ گولہ کی توانائی بالقوہ مقام A پر کم سے کم ہوتی ہے اور یہ سب سے زیادہ نقطہ A1 پر ہو جاتی ہے کیونکہ اس نقطہ پر گولے کی بلندی سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

جب گولے کو چھوڑا جاتا ہے نقطہ A1 سے اس کی توانائی بالقوہ میں کمی واقع ہوتی ہے اور اس کی توانائی بالفعل میں آہستہ آہستہ اضافہ ہو جاتا ہے

جب گولہ نقطہ A پر پہنچتا ہے تب اس کی توانائی بالفعل میں سب سے زیادہ اضافہ ہوتا ہے اور توانائی بالقوہ کم ہو جاتی ہے۔

جیسے جیسے گولہ A سے A2 کی طرف آگے بڑھتی ہے تب اس کی توانائی بالقوہ میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اور مقام A2 پر یہ سب سے زیادہ ہو جاتی ہے

اگر ہوا کی مزاحمت کی وجہ سے توانائی کے نقصان کو نظر انداز کیا جائے تب توانائی بالقوہ اور توانائی بالفعل کا مجموعہ ہمیشہ سادہ رقص کے اتہزاز کے راستے میں ہر ایک نقطہ پر مستقل رہتا ہے۔

اس طرح سادہ رقص کے اس عمل کے دوران کل حرکی توانائی مستقل رہتی ہے۔ اس عمل کے دوران مسلسل توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں باہم تبدیل ہوتی ہے اور یہ حرکی توانائی کی تبدیلی کہلاتی ہے۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ

”توانائی کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی فنا کیا جاسکتا ہے اس کو ایک توانائی کی ایک صورت سے دوسری صورت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔“

یہ کلیہ بقائے توانائی کہلاتا ہے

جب ایک گیند کو مخصوص بلندی سے چھوڑا جاتا ہے تب اس کی تجاذبی بالقوہ میں کمی واقع ہوتی جاتی ہے لیکن جیسے جیسے گیند حرکت کرتی جاتی ہے اس کی توانائی بالفعل میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس طرح آزادانہ گرنے والے جسم میں توانائی بالقوہ اور توانائی بالفعل دونوں جسم کے زمین تک پہنچنے تک موجود رہتی ہیں۔

کیا آزادانہ گرنے والے جسم کے عمل کے دوران کلیہ بقائے توانائی وجود رکھتا ہے؟ کیسے؟

آئیے اب ہم جانیں

مشغلہ - 9

مختلف بلندیوں سے آزادانہ گرنے والے اجسام کی توانائی

ایک 20 کلو گرام کمیت والے جسم کو 4m بلندی سے آزادانہ گرایا جاتا ہے جسم کی توانائی بالقوہ اور توانائی بالفعل کو ذیل کے جدول

میں دیئے گئے ہر ایک مرحلہ کے لیے مطلوبہ مقدار محسوب کیجئے اور انہیں متعلقہ کالم میں درج کیجئے۔ ($g=10\text{m/s}^{-2}$ لیجئے)

جدول - 4

سلسلہ نشان	بلندی جہاں پر جسم واقع ہے (میٹر میں)	مختلف بلندیوں پر جسم کی رفتار (میٹر فی سکینڈ میں)	توانائی بالقوہ $E_p=mgh$ [in Joules]	توانائی بالفعل $E_k=mv^2/2$ [in Joules (J)]	کل توانائی (E_p+E_k) [in Joules (J)]
1	4	0			
2	3.55	3			
3	3	$\sqrt{20}$			
4	2.35	$\sqrt{33}$			
5	0.8	8			

طاقت (Power)

ہماری روزمرہ زندگی میں ہم مختلف اوقات میں کئی قسم کے مشاغل کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ مثلاً ایک صحت مند شخص بہ نسبت لاغر شخص کے رکشہ جلدی کھینچ کر اپنے جائے مقام تک پہنچ جاتا ہے۔ بعض اوقات ہم دیکھتے ہیں کہ ہمارے گھر کا گرائینڈر ایک کیلو ڈال پینے کے لیے اپنے پڑوسی کے گرائینڈر سے زیادہ وقت لیتا ہے۔

آزاد نہ گرتے ہوئے جسم کے عمل کے دوران کل توانائی کے بارے میں آپ کیا کہہ سکتے ہیں؟
کیا اس عمل کے دوران توانائی موجود ہے؟

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- کوئی شخص ایک گیند کو مخصوص گیند بتاتے ہوئے فروخت کرنا چاہتا ہے وہ کہتا ہے کہ یہ گیند چھوڑی گئی بلندی سے زیادہ بلندی تک واپس اچھلتی ہے کیا آپ یہ گیند خریدنا چاہتے ہیں۔ اگر ہاں تب تشریح کیجئے۔ اگر نہیں تب بھی تشریح کیجئے۔
- ایک گیند کو پہاڑ کی مائل سطح سے ابتداء میں آزادانہ طور پر نیچے کی طرف پھسلنے کے لیے چھوڑا گیا ہے۔ پہاڑ کے قدم پر (زمین کی سطح پر) گیند کی رفتار 4m/s پائی گئی۔ دوسرے گیند کو پہاڑ کے اسی جگہ سے پھسلنے کے لئے حالات سکون سے نہیں بلکہ 3m/s ابتدائی رفتار کے ساتھ چھوڑا گیا۔ گیند کی رفتار پہاڑ کے قدم (زمین کی سطح) پر کتنی تیز ہوگی؟
- کیا ہم سب لوگ ایک ہی شرح سے کام کرتے ہیں؟
- کیا کام کو کرنے کے لیے قوت کے ذریعہ لگائی گئی توانائی ہمیشہ مساوی ہوتی ہے؟
- کیا مشین کسی مخصوص کام کرنے کے لیے ہر وقت ہمیشہ مساوی شرح توانائی استعمال یا منتقل کرتے ہیں؟
- آئیے مندرجہ ذیل مثالوں پر غور کیجئے۔

احمد اپنی بلڈنگ کی پہلی منزل پر کچھ مرمت کرنا چاہتا ہے۔ وہ مسٹری کے بتائے ہوئے مشورے پر 100 اینٹ خرید لایا اور ان اینٹوں کو زمین سے پہلی منزل پر منتقل کرنے کے لیے لگایا گیا۔ ان 100 اینٹوں کو زمین سے پہلی منزل تک منتقل کرنے کے لیے مزدور نے ایک گھنٹہ کا وقت لیا اور 150 روپیے اس کام کی مزدوری مانگا۔

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

Watt 1 واٹ کسی جسم کی طاقت ہوتی ہے اگر اس جسم سے ایک جول کام فی سکینڈ کیا گیا ہے۔

ہم طاقت کی بڑی اکائی کو کیلو واٹ 'KW' میں ظاہر کرتے ہیں۔

1 کلو واٹ (kw)	1000 watts (w)
1kw	1000 js-1

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



قوت F_1 کے ذریعہ کیا گیا کام دوسری قوت F_2 کے ذریعہ کئے گئے کام سے زیادہ ہوتا ہے۔ کیا یہ ضروری ہے کہ F_1 کے ذریعہ لگائی گئی طاقت بھی F_2 کے ذریعہ لگائی گئی طاقت سے زیادہ ہو؟ کیوں؟

مثال - 9:

ایک شخص 420J کام 5 منٹ میں کرتا ہے تب اس شخص سے لگائی گئی طاقت کو محسوب کیجئے۔

حل:

$$W = 420J$$

$$\text{کام کو مکمل کرنے کے لیے لیا گیا وقت} = 5 \text{ منٹ}$$

$$= 5 \times 60 \text{ منٹ سکینڈ}$$

$$= 360 \text{ سکینڈ}$$

$$P = W/t \quad \text{لگائی گئی طاقت}$$

$$= 420/360 = 1.17W$$

مثال 10: ایک خاتون 250J کام 10 منٹ میں کرتی ہے اور ایک لڑکا 100J 4 سکینڈ میں کرتا ہے کس نے زیادہ طاقت لگائی

$$\text{حل: طاقت} = P = w/t$$

$$25w = 250/10 = \text{خاتون کی لگائی گئی طاقت}$$

$$25w = 100/4 = \text{لڑکے کی لگائی گئی طاقت}$$

خاتون اور لڑکے نے مساوی طاقت لگائی ہے، اس طرح کام کرنے کی شرح عورت اور لڑکے کی مساوی ہے۔

دوسرے دن احمد مستری سے کہتا ہے کہ مزید 100 اینٹوں کی ضرورت ہوگی اس کام کو مکمل کرتے کرتے احمد 100 اینٹیں کو خرید لایا اور دو میں سے ایک مزدور کو ان اینٹوں کو زمین سے پہلی منزل کو منتقل کرنے کے لیے کہا۔ دیئے گئے کام کو پورا کرنے کے بعد مزدور نے -300 روپیئے مانگے احمد نے کہا کہ میں اس کام کے لیے کل صرف -150 روپیئے دیتا تھا لیکن یہ مزدور بحث کرتا ہے کہ اس کام کو کرنے کے لیے زیادہ وقت لگایا ہے اس لیے اسے زیادہ روپیئے حاصل ہونا چاہیئے؟

● کس کی بحث صحیح ہے؟

● کیا دونوں صورتوں میں کیا گیا کام مساوی ہے؟

● کیوں کر کام کے کرنے کی شرح میں تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

مندرجہ بالا مثالوں میں کئے گئے کام کی مقدار دونوں صورتوں میں مساوی ہے لیکن اس کام کو مکمل کرنے کے لیے لیا گیا وقت مختلف ہے یعنی اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ کام کرنے کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

ایک طاقتور شخص بہ نسبت کمزور شخص کے دیئے گئے کام کو کم وقت میں مکمل کر سکتا ہے۔ جیسا کہ مرحلے - 1 میں ہم دیکھ چکے ہیں۔ اسی طرح ایک طاقتور مشین دیئے گئے کام کو کم وقت میں مکمل کر سکتی ہے۔ بہ نسبت دوسری مشین کے۔

اکثر ہم مشینوں کی طاقت کے بارے میں بات چیت کرتے ہیں جیسا کہ موٹر بائیک، موٹر کار، پانی کھینچنے کی موٹر وغیرہ ان مشینوں کی درجہ بندی ان کے کام کرنے کی رفتار پر کی جاتی ہے۔ طاقت کی پیمائش، کام کرنے کی رفتار پر منحصر ہوتی ہے۔ یعنی کتنا تیزی یا کتنا آہستہ کام کیا گیا ہے۔ طاقت کی تعریف: ”کام کرنے کی شرح طاقت کہلاتی ہے“ یا ”توانائی کو منتقل کرنے کی شرح طاقت کہلاتی ہے“

اگر کوئی شخص 't' وقت میں 'W' کام کرتا ہے تب طاقت ہوتی ہے

$$\text{طاقت} = \text{کام} / \text{وقت}$$

$$p = w/t$$

طاقت کی اکائی (watt) واٹ ہے اس کو علامت 'W' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

توانائی کے وسائل

اینڈھن

- مشغلہ 8 میں ہم نے سیکھا ہے کہ ”توانائی کو ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔“
- توانائی کئی حالتوں میں پائی جاتی ہے۔ اور اس کو ایک صورت سے دوسری صورت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔
- مثلاً:- ناریل کے درخت سے ناریل کے گرنے کے عمل کا مشاہدہ کیجئے۔ ناریل کی توانائی بالقواہ توانائی بالفعل میں تبدیل ہو رہی ہے۔
- مندرجہ بالا مثال میں توانائی کی ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیلی ہونے کی وجہ تجاذبی قوت ہے۔ مندرجہ بالا مثال سے ہم کو یہ فہم حاصل ہوتا ہے کہ توانائی کی منتقلی کے لیے ایک توانائی کے ماخذ کی ضرورت ہوتی ہے جو توانائی کو ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیلی کا سبب بنتا ہے۔
- غذا کی تیاری (پکوان) کے لیے کونسا توانائی کا ذریعہ استعمال ہوتا ہے؟
- آپ کی گاڑی کو چلانے کے لیے کونسی توانائی کا ذریعہ استعمال ہوتا ہے؟
- ان توانائی کے ذرائع کو آپ کیا کہتے ہیں۔
- ہم LPG، کیروسین، لکڑی، پیٹرولیم، کونکہ وغیرہ کو توانائی کے ذرائع کے طور پر مندرجہ بالا کاموں میں استعمال کرتے ہیں۔
- یہ توانائی کے ذرائع اینڈھن کہلاتے ہیں۔
- ہم اینڈھن کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟
- ہم جانتے ہیں کہ ان میں کئی اینڈھن زمین کی پرت (Crust) سے حاصل ہوتے ہیں۔ ان کو رکازی اینڈھن کہتے ہیں۔
- یہ رکازی اینڈھن کس طرح تیار ہوتے ہیں؟

توانائی کا ذریعہ

- توانائی کا ذریعہ دراصل توانائی کی زیادہ مقدار کو بہت عرصہ تک مخصوص شکل میں فراہم کرتا ہے۔
- توانائی کا بہترین ذریعہ کونسا ہے۔
- مندرجہ ذیل خصوصیات کی بنیاد پر ہم توانائی کے بہترین ماخذ کو سمجھ سکتے ہیں۔
- وہ جو فی اکائی حجم یا اکائی کمیت پر بہت زیادہ مقدار میں کام انجام دیتا ہے۔
- یہ بہت سستا اور آسانی سے دستیاب ہو۔
- اس کا استعمال آسان ہو، اس کو آسانی سے ذخیرہ کیا جاسکے، ایک مقام سے دوسرے مقام تک اس کی منتقلی آسان ہو۔
- یہ دوسرے ماخذوں کی بہ نسبت کفایتی اور آلودگی سے پاک ہو۔
- پودے، جانور اور دوسرے زندہ اجسام کے ساتھ دوسری اشیاء جیسے مٹی، پتھر، کوڑہ وغیرہ کی وجہ سے مدفون ہو جاتے ہیں۔ آکسیجن کی کمی، بہت زیادہ دباؤ گرمی اور بیکٹیریا کے ردعمل کی وجہ سے یہ نامیاتی مادے رکازی اینڈھن میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔
- رکازی اینڈھن کے بننے میں مدد کرنے والا اصل توانائی کا ماخذ کیا ہو سکتا ہے۔
- ہم جانتے ہیں کہ پودے اور جانور شمسی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے نشوونما پاتے ہیں۔
- ہزار ہا سال سے قدرتی طور پر ان نامیاتی مادوں میں شمسی توانائی محفوظ رہتی ہے۔
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ لمبے عرصے تک ان توانائیوں کے ذرائع کو استعمال کرنے سے یہ ختم ہو جاتے ہیں۔
- توانائی کے یہ ذرائع اگر ختم ہو جائیں تو ان کے متبادل ذرائع کیا ہو سکتے ہیں؟



شکل 16

سائنس دان شمسی توانائی کو استعمال کرنے کے لیے مختلف آلات تیار کئے ہیں۔ جیسے شمسی کوکر، برقی ضروریات کی تکمیل کے لیے آلات۔ ان میں اہم آلات شمسی کوکر، شمسی ہیٹر (پانی گرم کرنے کا آلہ) اور سولار سیل وغیرہ ہیں۔

سولار سیل

سولار سیل شمسی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ سولار سیل کو سیلیکان-بوران کی پرت اور سیلیکان-آرسینک کی پرت کی تہ بندی سے بنایا جاتا ہے۔ یہ سیل بہت کم مقدار میں برقی توانائی کو محفوظ کرتے ہیں۔ اس طرح ان سیل کی بہت بڑی مقدار کو ہم سلسلہ بہم جوڑ کر سولار پینل (Solar Panel) تیار کیا جاتا ہے۔

- سولار پینل کے مختلف استعمالات پر بحث کیجئے۔
- شمسی توانائی کے فوائد اور نقصانات کیا ہیں؟

2. حیاتی کمیتی توانائی (Biomass Energy)

حیاتی کمیت ایک نامیاتی مادہ ہے جو جانوروں اور پودوں سے حاصل ہوتا ہے اور یہ ایک قابل تجدید توانائی کا ذریعہ ہے۔ حیاتی کمیت میں سورج سے حاصل کردہ توانائی محفوظ ہوتی ہے۔ پودے سورج سے توانائی شعاعی ترکیب کے عمل سے حاصل کرتے ہیں۔ جب حیاتی کمیت کو جلایا جاتا ہے، کیمیائی توانائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ حیاتی کمیت کو راست طور پر جلایا جاسکتا ہے۔ اُپلے اور بائیوگیس بھی اسی سے حاصل ہونے والے ایندھن ہیں۔

ان رکازی ایندھنوں کو مصنوعی طور پر تیار نہیں کیا جاسکتا۔ اگر یہ ختم ہو جائیں تب ان کا متبادل ماخذ آسان سے فراہم نہیں کیا جاسکتا ہے اس لیے یہ ذرائع ناقابل تجدید ذرائع کہلاتے ہیں۔ مشغلہ 8 میں ہم نے سیکھا ہے کہ ”توانائی کو ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔“

سوچئے اور متبادلہ خیال کیجئے۔



درختوں کو کاٹ کر جلانے کے لیے حاصل کی جانے والی لکڑی کیا قابل تجدید یا ناقابل تجدید توانائی کا ذریعہ ہے؟ کیوں؟

قابل تجدید توانائی کے ذرائع

- کیا کوئی توانائی کا متبادل ذریعہ ایسا بھی ہے جو کبھی ختم نہ ہوتا ہو؟
 - ان ذرائعوں سے توانائی کے حصول کا کیا طریقہ ہو سکتا ہے؟
- ہم جانتے ہیں کہ سورج توانائی کا اصل ماخذ ہے۔ رکازی توانائی کی تیاری نامیاتی مادوں میں محفوظ شمسی توانائی کی وجہ سے ہے۔ ہم اس باب میں اس پر بحث کر چکے ہیں۔

1. شمسی توانائی

سورج توانائی کا اصل ماخذ ہے۔ سورج سے حاصل کی جانے والی توانائی کو شمسی توانائی کہتے ہیں تقریباً 5 بلین سال سے سورج آج ہی کی طرح توانائی کا اخراج کرتا آ رہا ہے اور آنے والے 5 بلین سال سے بھی زیادہ عرصے تک اسی شرح سے توانائی کا اخراج کرتا رہے گا۔ سورج کی توانائی کا قلیل حصہ یعنی 47% زمین تک پہنچ رہا ہے باقی توانائی فضا میں منعکس ہو جاتی ہے۔ ہندوستان ایک سال میں 5000 ٹریلین KWH سے زیادہ سورج کی توانائی کو حاصل کرتا ہے۔ اگر ہندوستان میں مطلع صاف ہونے پر 4 تا 7 KWH فی مربع میٹر شمسی توانائی حاصل ہوتی رہتی ہے۔



شکل 18

ہے۔ لیکن سمندر کی اندرونی سطحوں میں حرارت اوپری سطح کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ اس طرح تپش میں جو فرق پایا جاتا ہے سمندری حراری توانائی (OTE) کہلاتا ہے۔ سمندری حراری توانائی پلانٹ کی مدد سے سمندری حراری توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے جس کو (OTEC) کہا جاتا ہے۔

4. زمینی حراری توانائی (Geo Thermal Energy)

زمین کی اندرونی سطح بہت گرم ہوتی ہے۔ اندرونی سطح سے بننے والا پانی بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اس سے برقی توانائی بھی پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس طرح حاصل کردہ برقی توانائی دوسرے ماخذ سے حاصل کردہ توانائی سے سستی ہوتی ہے اور کم آلودگی پھیلانے والی ہوتی ہے۔

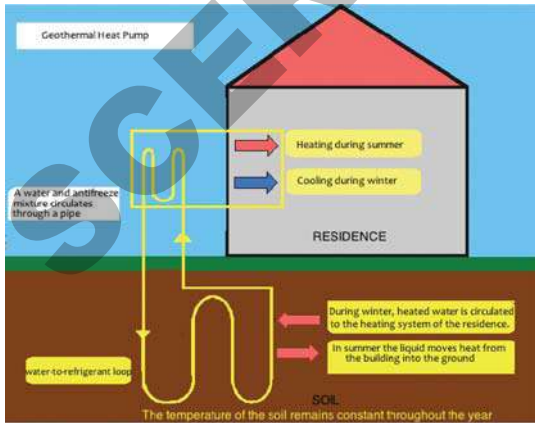


Fig. 19



شکل 17

جب حیاتی گیس کی زمین میں ہزاروں سالوں تک مدفون ہو جاتی ہیں تب کوئلہ اور پیٹرولیم کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ اسی لئے کوئلہ اور پیٹرول کو کازی ایندھن کہتے ہیں۔

2A. حیاتی گیس (Bio Gas)

حیاتی گیس قابل تجدید توانائی کا ذریعہ ہے۔ اس کو عام طور پر گوبر، فضلے، ناکاری فصل اور ناکارہ ترکاریوں وغیرہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس میں 65% میتھین گیس پائی جاتی ہے اور اس کو عام طور پر پکوان کے لیے بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران حاصل کردہ ناکارہ مادہ کھاد کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کھاد میں نائٹروجن اور فاسفورس کی کثیر مقدار پائی جاتی ہے۔

3. سمندر سے حاصل کردہ توانائی

سمندروں سے دو قسم کی توانائی حاصل کی جاسکتی ہے۔

(a) مدوجزر کی توانائی (b) سمندری حراری توانائی

(a) مدوجزر کی توانائی Tidal Energy

بلند مدوجزر کے دوران سمندر کا پانی ٹربائین (Turbines) کو گھماتا ہے۔ ان ٹربائین کی گردش سے برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔

(b) سمندری حراری توانائی Ocean Thermal Energy

سمندر کے پانی کی اوپری سطح سورج کی حرارت کو جذب کرتی

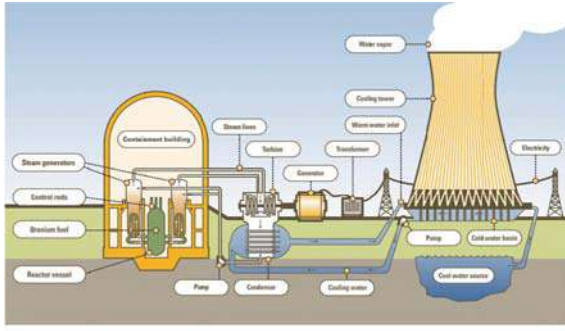
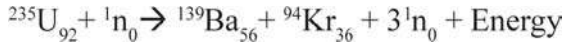


Fig. 21

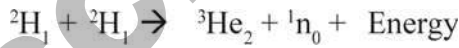
چھوٹے مرکزوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو نیوکلیائی پارگی کہا جاتا ہے۔ وزنی جوہر کے مرکزہ میں ہونے والی یہ چھوٹی سی تبدیلی بہت بڑی مقدار میں توانائی کے اخراج کا سبب بنتی ہے۔



یہ توانائی حرارت کی شکل میں ہوتی ہے۔ اس توانائی کے استعمال سے نیوکلیائی پاور پلانٹ سے برقی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں نیوکلیائی توانائی کے پلانٹ، تاراپور (مہاراشٹرا)، رانا پرتاپ ساگر (راجستھان)، کلپاکم (تامل ناڈو)، نرورا (اتر پردیش)، کاپراپور (گجرات) اور کایگا (کرناٹک) میں واقع ہیں۔

(b) نیوکلیائی اتصال (Nuclear Fusion)

یہ ایک ایسا طریقہ کار ہے جس کے دوران کم وزنی عناصر کے دو مرکزے آپس میں جڑ کر ایک وزنی مرکزہ بناتے ہیں جس کو نیوکلیائی اتصال کہا جاتا ہے۔



اس طرح خارج ہونے والی توانائی بے قابو ہوتی ہے اس لیے اس کو برقی توانائی کے ذریعہ کے طور پر استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح کے نیوکلیائی اتصالی تعاملات سورج کی سطح پر واقع ہوتے رہتے ہیں اور یہی تعاملات سورج کی توانائی کی اہم وجہ ہے۔



Fig. 20

5. چلتی ہوا کی توانائی (Wind Energy)

چلتی ہوا کو (wind) کہتے ہیں۔ چلتی ہوا میں توانائی بالحرکت ہوتی ہے۔

اس توانائی کو ہوا کی چکیوں کے ذریعہ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ ہوائی چکی بڑے پنکھوں پر مشتمل ہوتی ہے جو اونچے کھمبوں پر نصب کئے جاتے ہیں۔ جب ہوا چلتی تب یہ پنکھے گھومنے لگتے ہیں۔ پنکھوں کی پتیوں کی سلاخ سے ایک ڈائنامو جوڑا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل کردہ برقی توانائی آلودگی سے پاک ہوتی ہے۔

6. جوہری توانائی (Atomic Energy)

جوہری توانائی کو نیوکلیائی توانائی بھی کہا جاتا ہے۔ ایک طبعی تعامل جس کی وجہ سے جوہر کے مرکزہ میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ نیوکلیائی تعامل کہلاتا ہے۔ نیوکلیائی تعامل کے دوران جو توانائی کا اخراج عمل میں آتا ہے اس کو نیوکلیائی توانائی کہتے ہیں۔ دو طرح کے نیوکلیائی تعاملات سے اس توانائی کو حاصل کیا جاتا ہے۔

(a) نیوکلیائی پارگی (Nuclear Fission)

(b) نیوکلیائی اتصال (Nuclear Fusion)

(a) نیوکلیائی پارگی (Nuclear Fission)

یہ ایک ایسا طریقہ کار ہے جس میں ایک وزنی تابکار جوہر (یورانیئم) کے مرکزہ کو کم توانائی رکھنے والے نیوٹران سے ٹکرانے پر مرکزہ

اہم نکات



کام ، توانائی ، توانائی کے ذرائع ، توانائی کا منبع ، توانائی کا تحفظ ، توانائی بالفعل ، توانائی بالقوہ ، حرکی توانائی ، تجاذبی توانائی بالقوہ ، قابل تجدید توانائی کے ذرائع

ہم نے کیا سیکھا



- اگر دو شرائط مکمل ہوتی ہیں تب ہی ہم کہہ سکتے ہیں کہ کام کیا گیا ہے۔ پہلی شرط کہ اس جسم پر قوت عمل کرے۔ دوسری شرط کہ قوت کی وجہ سے وہ جسم کچھ فاصلہ طے کرے یا اس کے مقام میں تبدیلی واقع ہو۔
- کیا گیا کام، جسم پر عمل کرنے والی قوت F اور اس کی وجہ سے جسم کا طے شدہ فاصلہ (s) کا حاصل ضرب ہوتا ہے۔ $W=FS$ کام کا یہ ضابطہ صرف خطی حرکت کرنے والے جسم کے لیے استعمال کیا جاتا ہے
- کام صرف مقدار کو ظاہر کرتا ہے سمت کو نہیں۔ اس لیے یہ ایک غیر سمتی مقدار ہے۔
- اگر قوت ایک جسم پر عمل کرتی ہے اور اس کی وجہ سے جسم قوت کی مخالف سمت میں فاصلہ طے کرتا ہے تب کیا گیا کام منفی لیا جاتا ہے۔
- اگر کام کی مثبت قدر ہو تب جسم نے توانائی حاصل کی۔ اگر کام کی منفی قدر ہو تب جسم پر کام کیا گیا ہے اس کی توانائی خارج ہوتی ہے۔
- کسی جسم کی کام کرنے کی صلاحیت یا جسم میں موجود توانائی کو ظاہر کرنے کی صلاحیت اس جسم کے مقام یا حالت پر منحصر ہوتی ہے۔
- جب کبھی کام کیا جاتا ہے تب جسم کی توانائی میں اضافہ یا کمی واقع ہوتی ہے۔
- سورج ہمارے لیے سب سے بڑا قدرتی توانائی کا منبع ہے اور دوسرے توانائی کے کئی منبع اس سے اخذ کردہ ہیں۔
- جسم کی حرکت کی وجہ سے ظاہر ہونے والی توانائی، توانائی بالفعل کہلاتی ہے۔
- جسم کی حالت یا مقام کی وجہ سے ظاہر ہونے والی توانائی توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔
- جسم کی توانائی بالفعل اور توانائی بالقوہ کا مجموعہ اس جسم کی حرکی توانائی کہلاتی ہے۔
- توانائی نہ تو پیدا کی جاسکتی اور نہ ہی فنا کی جاسکتی ہے اس کو صرف ایک صورت سے دوسری صورت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ کلیہ ”کلیہ بقائے توانائی“ کہلاتا ہے۔
- کام کرنے کی شرح یا توانائی کی منتقلی کی شرح کو طاقت کہتے ہیں۔



تصورات پر رد عمل

- 1- سائنس کے مطابق کام کسے کہتے ہیں اور اسکی اکائیاں لکھئے؟ (AS1)
- 2- لگائی گئی قوت کی مخالف سمت میں اجسام کے طے کئے جانے والے فاصلے کی چند مثالیں دیجئے؟ (AS1)
- 3- روزمرہ زندگی کی چند مثالیں دیجئے جہاں آپ بقائے توانائی کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ (AS6)
- 4- آزادانہ گرنے والے جسم کے ذریعہ بقائے توانائی کو بتلانے والی شکل اتاریئے۔ (AS5)
- 5- قابل تجدید توانائی کے ذرائعوں کی چند مثالیں دیجئے۔ (AS1)

تصورات کا اطلاق

- 1- ایک شخص نے 10m بلندی کو 25 کلومیت والے بیگ کے ساتھ 50 سکند میں طے کیا ہے۔ تب شخص کی لگائی ہوئی طاقت کو محسوب کیجئے۔
(جواب: 49J) (AS1)
- 2- ایک میٹر کی بلندی سے 10 کلوگرام کمیت والی گیند کو آزادانہ طور پر چھوڑا گیا۔ بتائیے کہ (AS1)
 - a- گیند کی ابتدائی توانائی بالقوہ
 - b- گیند کی توانائی بالفعل کیا ہوگی جب وہ زمین پر پہنچنے والا ہوتا ہے؟
 - c- گیند کی رفتار جبکہ وہ زمین پر پہنچنے والا ہوتا ہے [جوابات : 14m/s , 980J , 980J]
- 3- شخص سے کیا گیا کام محسوب کیجئے۔ جبکہ وہ ایک 20kg کمیت والی شے کو 1 میٹر بلند میز پر اٹھا کر رکھتا ہے۔ (AS1) جواب (196N-m)
- 4- جسم کی کمیت معلوم کیجئے جبکہ یہ 2m/s رفتار سے حرکت کرتا ہے اور اس کی توانائی بالفعل 5J جول ہے۔ (AS1) جواب (2.5 Kg)
- 5- ایک سیکل اور سیکل سوار کا کل وزن 100kg ہے۔ ان پر کتنا کام کیا جائے کہ وہ 3m/s کی رفتار حاصل کر سکیں۔ (AS1) جواب (450J)
- 6- آپ کے اپنے مستقر پر تجدیدی توانائی کے ذرائعوں پر غور کیجئے۔ جن کو مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جاسکے؟

غور فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

- 1- جب آپ ایک بس کو زمین سے اٹھا کر الماری پر رکھتے ہیں تب اس بس کی توانائی بالقوہ میں اضافہ ہوتا ہے لیکن اس کی توانائی بالفعل میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی؟ کیا یہ کلیہ بقائے توانائی کی متضاد مثال ہے؟ تشریح کیجئے؟ (AS7)
- 2- جب ایک درخت سے سیب گرتا ہے تب تجاذبی توانائی میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے؟ جب کہ وہ زمین پر پہنچنے والا ہوتا ہے اور جب وہ زمین سے ٹکراتا ہے؟ (AS7)

کثیر جوابی سوالات

1. کام کی SI نظام میں اکائی ہے۔
()
(a) N - m (b) Kg - m (c) N/m (d) N - m²
2. ایک جسم میں حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والی توانائی
()
(a) توانائی بالقوہ (b) توانائی بالفعل (c) قوت کشش (d) تجازی توانائی
3. ایک شخص اپنے سر پر ایک سوٹ کیس لئے سیڑھیاں چڑھتا ہے۔ اُس شخص کے ذریعہ سوٹ کیس پر کیا گیا کام
()
(a) مثبت (b) منفی (c) صفر (d) غیر تعریف شدہ
4. اگر آپ ایک سوٹ کیس کو زمین سے اٹھایا اور ٹیبل پر رکھتے آپ کا انجام شدہ کام اس پر منحصر ہوتا ہے
()
(a) سوٹ کیس کو جس راستہ سے اٹھایا گیا ہے (b) اس کام کو انجام دینے کے لیے درکار وقت
(c) سوٹ کیس کا وزن (d) آپ کا وزن

مجوزہ تجربات

1. کلیہ بقائے میکانیکی توانائی کے لیے تجربہ منعقد کیجئے اور ایک رپورٹ لکھئے۔
2. ایک تجربہ کے ذریعہ آزاد نہ گرنے والے کسی جسم کی کل توانائی محسوب کیجئے جبکہ یہ مختلف بلندیوں سے گرتا ہے۔

مجوزہ پراجیکٹ

1. کس طرح بڑھتی ہوئی توانائی کی ضرورت اور توانائی کے تحفظ کا مسئلہ بین الاقوامی امن آپسی تال میل اور سیکوریٹی وغیرہ پر اثر انداز ہوگا؟ معلومات اکٹھا کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔ (AS7)
2. مختلف توانائی کے ذرائعوں کے فوائد اور نقصانات کو اکٹھا کیجئے اور ان ذرائعوں سے توانائی کس طرح حاصل کی جاتی ہے۔ ایک نوٹ لکھئے۔
3. مختلف توانائی کے ذرائعوں سے حاصل کی جانے والی توانائی کے ماڈلس تیار کیجئے۔