ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ

9

ಒಂಭತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ

ಭಾಗ – 1

©KTBS
Not to be republished

विद्यया ऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT
ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ
ಶ್ರೀ ಅರಬಿಂದೋ ಮಾರ್ಗ ನವದೆಹಲಿ 110016

ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ (ರಿ)
100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೆಯ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 085

Foreword

The National Curriculum Framework (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development team responsible for this book. We wish to thank the Chairman of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor Rupamanjari Ghosh, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi, for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to them and their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairmanship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 December 2005

©KTBS Not to be republished

Textbook Development Committee

Chairman, Advisory Group for textbooks in Science and Mathematics

J.V. Narlikar, Emeritus Professor, Chairman, Advisory Committee Inter University Centre for Astronomy & Astrophysics (IUCCA), Ganeshbhind, Pune University, Pune

Chief Advisor

Rupamanjari Ghosh, Professor, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

Members

Anjni Koul, Lecturer, Department of Education in Science and Mathematics (DESM), NCERT, New Delhi

Anupam Pachauri, 1317, Sector 37, Faridabad, Haryana

Anuradha Gulati, TGT, CRPF Public School, Rohini, Delhi

Asfa M. Yasin, Reader, Pandit Sunderlal Sharma Central Institute of Vocational Education, NCERT, Bhopal

Charu Maini, PGT, DAV School, Sector 14, Gurgaon, Haryana

Dinesh Kumar, Reader, DESM, NCERT, New Delhi

Gagan Gupta, Reader, DESM, NCERT, New Delhi

H.L. Satheesh, TGT , DM School, Regional Institute of Education, Mysore

Madhuri Mahapatra, Reader, Regional Institute of Education, Bhubaneswar, Orissa

Puran Chand, Jt. Director, Central Institute of Educational Technology, NCERT, New Delhi

S.C. Jain, Professor, DESM, NCERT, New Delhi

Sujatha G.D., Assistant Mistress, V.V.S. Sardar Patel High School, Rajaji Nagar, Bangalore

S.K. Dash, Reader, DESM, NCERT, New Delhi

Seshu Lavania, Reader, Department of Botany, University of Lucknow, Lucknow

Satyajit Rath, Scientist, National Institute of Immunology, JNU Campus, New Delhi

Sukhvir Singh, Reader, DESM, Regional Institute of Education, Ajmer, Rajasthan

Uma Sudhir, Eklavya, Indore

Member-Coordinator

Brahm Parkash, Professor, DESM, NCERT, New Delhi

© KTBS Not to be republished

ಮುನ್ನುಡಿ

2005ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ 9ನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗೆ ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು 2 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಒಟ್ಟು 7 ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತರಲಾಗಿದ್ದು ಇದು NCF-2005ರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಎಲ್ಲ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

2005ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

* ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಜೀವನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.
* ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು.
* ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸುವುದು.
* ಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
* ಭಾರತದ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ನೀತಿಯನ್ವಯ ಮಕ್ಕಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದು.
* ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇಂದಿನ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯದ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.
* ವಿಷಯಗಳ ಮೇರೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಮಗ್ರ ದೃಷ್ಟಿಯ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು.
* ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಸಂಯೋಜನೆ.
* ಮಕ್ಕಳಿಂದಲೇ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು.

9ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತ ವಿಧಾನ (Integrated Approach), ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ (Constructive Approach) ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ವಿಧಾನ (Spiral Approach) ಗಳು ಇರುವಂತೆ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನೂತನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಪರೀಕ್ಷಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತದ ಸ್ವಸ್ಥಸಮಾಜದ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ–2005ರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ತತ್ವಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಂಗೀಕರಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವನದ ಸಕಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು ಸಹಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಗೂ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 9ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಶೈಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಇತರ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಂತೆಯೇ ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ/ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸುಧಾರಣೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಲಿ ಎನ್ನುವುದೇ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಆಶಯವಾಗಿದೆ.

2017–18ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಎಂ. ಜೊಹರಾ ಜಬೀನ್, ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಉರ್ದು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತ ಭಾಷಾ ಶಾಲೆಗಳ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಆಯುಕ್ತರ ಕಛೇರಿ, ಬೆಂಗಳೂರು. ಇವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

2018–19ನೇ ಸಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಒಂದನೇ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಂಕಲನಾತ್ಮಕ ಅವಧಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಪುನರ್‌ಜೋಡನೆ ಮಾಡಿ, ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು, ವಿಧಗಳು ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲದರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಸಿ ಭಾಗ ಒಂದು ಮತ್ತು ಭಾಗ ಎರಡರಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಪುನರ್ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ರೋಮನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಪರಿವಿಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಬೋಧನಾ ಅವಧಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ನೇಹಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಸಂತೋಷದಾಯಕ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಸೂಕ್ತವಾದ ದಾರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ತಜ್ಞರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪೋಷಕರಿಂದ ರಚನಾ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಟೀಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೆ ತರಲು ಅನುಮತಿ, ಸಹಕಾರ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ನೀಡಿದ ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ ಸಂಸ್ಥೆ ನವದೆಹಲಿ ಹಾಗೂ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ಇಲಾಖೆ ತನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೀ ನರಸಿಂಹಯ್ಯ
ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು–85.

© KTBS Not to be republished

ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರ ಸಮಿತಿ

ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ವಿ ಪದ್ಮಾವತಮ್ಮ, B.Sc. B.Ed, ನಿವೃತ್ತ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ಟೆಲ್ಲಾಮಾರೀಸ್ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ವೈಯಾಲಿಕಾವಲ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಶ್ರೀ ಎಂ.ಎನ್. ರಾಘವೇಂದ್ರ ಮಯ್ಯ, M.Sc. (Botany), M.Sc. (Microbiology) ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಭೈರಾಪಟ್ಟಣ, ಚನ್ನಪಟ್ಟಣ ತಾ॥ ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಹೆಚ್. ಆರ್. ಸ್ವಾಮಿ, M.Sc., M.Ed, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಬಾಲಕಿಯರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ದೇವನಹಳ್ಳಿ ತಾಲ್ಲೂಕು, ಬೆಂಗಳೂರು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಎ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ್, M.Sc., M.Ed, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಮುತ್ತೂರು, ಶಿಡ್ಲಘಟ್ಟ ತಾ॥, ಚಿಕ್ಕಬಳ್ಳಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಬಿ. ಎಸ್. ಶಶಿಕುಮಾರ್, M.Sc., M.Phil., ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಎಲೆಕ್ಯಾತನಹಳ್ಳಿ, ನೆಲಮಂಗಲ ತಾ॥, ಬೆಂಗಳೂರು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀಪ್ರಸಾದ್ ನಾಯಕ್, M.Sc., M.Phil., ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ (ಆರ್.ಎಂ.ಎಸ್. ಎ–ಕನ್ನಡ), ಕೆಂಗೇರಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಕ್ಷಿಣ – 01.

ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನಾ ಸಮಿತಿ

ಶ್ರೀ ಡಾ॥ ಟಿ.ಎ. ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ನಂ. 409, ಹೆಚ್, ಸಿದ್ದಯ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಹೊಂಬೇಗೌಡ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು – 27

ಪ್ರೊ॥ ಎಸ್.ವಿ. ಹೊನ್ನುಂಗರ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ಸಿ.ಎಸ್.ಬಿ. ಪದವಿಕಾಲೇಜು, ರಾಮದುರ್ಗ, ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆ

ಶ್ರೀ ಬಿ.ಜಿ, ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್, M.A. (English), M.Sc., (Chemistry), ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬ್ಯಾಟರಾಯನಪುರ, ಮೈಸೂರು ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು – 26.

ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ

ಶ್ರೀ ನರಸಿಂಹಯ್ಯ, ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು–85.

ಶ್ರೀಮತಿ ಸಿ. ನಾಗಮಣಿ, ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು–85.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸಂಯೋಜಕರು

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾರತಿ ಶ್ರೀಧರ್ ಹೆಬ್ಬಳಲು, ಹಿರಿಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು–85.

©KTBS Not to be republished

ಪರಿವಿಡಿ

ಭಾಗ – 1

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆ	ಘಟಕ	ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ
I	1	ನಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ದ್ರವ್ಯಗಳು	1 – 19
II	2	ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ದ್ರವ್ಯವು ಶುದ್ಧವೇ	20 – 45
III	5	ಜೀವದ ಮೂಲ ಘಟಕ	46 – 63
IV	6	ಅಂಗಾಂಶಗಳು	64 – 81
V	15	ಆಹಾರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ	82 – 102
VI	8	ಚಲನೆ	103 – 127
VII	9	ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು	128 – 152
VIII	10	ಗುರುತ್ವ	153 – 176
		ಉತ್ತರಗಳು	177 – 178

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 1

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ದ್ರವ್ಯಗಳು

ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ವಿವಿಧ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಸರಿಸಿರುವ 'ದ್ರವ್ಯ' ದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿ, ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ, ಕಲ್ಲುಗಳು, ಮೋಡಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ನೀರಿನ ಒಂದು ಹನಿ ಅಥವಾ ಮರಳಿನ ಒಂದು ಕಣ–ಇವೆಲ್ಲವೂ ದ್ರವ್ಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅವು ರಾಶಿ* ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರವನ್ನು** (Volume) ಹೊಂದಿವೆ.

ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ, ಮನುಷ್ಯನು ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ದ್ರವ್ಯವು ಐದು ಮೂಲ ಧಾತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ–ಅವುಗಳೇ ಪಂಚತತ್ತ್ವಗಳು– ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಗಾಳಿ, ಭೂಮಿ, ಅಗ್ನಿ, ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ನೀರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಅಥವಾ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳು ಈ ಐದು ಮೂಲಧಾತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್‌ನ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸಹ 'ದ್ರವ್ಯ'ವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿಯೇ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೌತಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ದ್ರವ್ಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

1.1 ದ್ರವ್ಯದ ಭೌತ ಸ್ವರೂಪ

1.1.1. ದ್ರವ್ಯವು ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟಿದೆ.

ದೀರ್ಘಕಾಲದಿಂದಲೂ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ವಿಚಾರ ಧಾರೆಗಳು (School of Thoughts) ಮೇಲುಗೈ ಸಾಧಿಸಿದ್ದವು. ಒಂದು ವಿಚಾರ ಧಾರೆಯು ದ್ರವ್ಯವು ಮರದ ತುಂಡಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಾರ ಧಾರೆಯು ದ್ರವ್ಯವು ಮರಳಿನಂತಿರುವ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಿತ್ತು. ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವರೂಪವು ನಿರಂತರವಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯೋಣ.

---

* ರಾಶಿಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ (SI) ಮಾನವು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ (kg)

** ಗಾತ್ರದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ಘನಮೀಟರ್(m^3) ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಮಾನ್ಯಮಾನ ಲೀಟರ್ (L), $1L = 1\ dm^3$, $1L = 1000\ mL$, $1\ mL = 1\ cm^3$.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1

- *100 mL ನ ಒಂದು ಬೀಕರ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪು/ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ.*
- *ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯೇ ಗಮನಿಸಿ.*
- *ಉಪ್ಪು/ಸಕ್ಕರೆ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ಏನಾಯಿತೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದಿರಾ?*
- *ಉಪ್ಪು/ಸಕ್ಕರೆ ಎಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾಯಿತು?*
- *ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿದೆಯೇ?*

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ನಾವು ದ್ರವ್ಯವು ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಚಮಚದಲ್ಲಿ ಏನಿತ್ತು? ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆ, ಈಗ ಅದು ನೀರಿನ ತುಂಬ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ (1.1) ದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 1.1 : ನಾವು ಉಪ್ಪನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉಪ್ಪಿನ ಕಣಗಳು ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

1.1.2 ದ್ರವ್ಯದ ಈ ಕಣಗಳು ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿವೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.2

- *ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ 2–3 ಹರಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು 100 mL ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ.*
- *ಅದರಿಂದ ಸುಮಾರು 10 mL ನಷ್ಟು ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, 90 mL ನೀರಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬೀಕರ್‌ಗೆ ಹಾಕಿ.*
- *ಅದರಿಂದ ಸುಮಾರು 10 mL ನಷ್ಟು ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 90 mL ನೀರಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬೀಕರ್‌ಗೆ ಹಾಕಿ.*
- *ಇದೇ ರೀತಿ 5ರಿಂದ 8 ಬಾರಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾರರಿಕ್ತಗೊಳಿಸಿ.*
- *ಈಗಲೂ ನೀರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೇ?*

ಚಿತ್ರ 1.2 ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಸಾರರಿಕ್ತಗೊಳಿಸುವಾಗ ಬಣ್ಣವು ತಿಳಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಬಣ್ಣವು ಇನ್ನೂ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ತೋರಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಕೆಲವೇ ಹರಳುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು (1000L) ವರ್ಣಮಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಒಂದು ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಣ್ಣಕಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಾ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಬದಲು 2 ml ಡೆಟಾಲ್ (Dettol) ಬಳಸಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಸಾರರಿಕ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗಲೂ ನೀವು ಡೆಟಾಲ್‌ನ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೂ ಮೀರಿದಂತಹ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕಕಣಗಳು !!!!

1.2. ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1.2.1 ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

1.1 ಮತ್ತು 1.2ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು, ಡೆಟಾಲ್ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಂಗನೇಟ್ ಇವುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ನಾವು ಕಾಫೀ, ಚಹಾ ಅಥವಾ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ಪಾನಕ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

1.2.2 ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.3

- *ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಕೋಣೆಯ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಸಿಲ್ಲದ ಅಗರಬತ್ತಿ (ಧೂಪದ ಕಡ್ಡಿ) ಯೊಂದನ್ನು ಇಡಿ. ಅದರ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ನೀವು ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಹೋಗಬೇಕು ?*
- *ಈಗ ಅಗರಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ. ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ? ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದರೂ ವಾಸನೆ ಬರುತ್ತಿದೆಯೇ ?*
- *ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.4

- *ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಎರಡು ಲೋಟಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಬೀಕರ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಶಾಯಿಯ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮೊದಲ ಬೀಕರಿನ ಒಳ ಅಂಚಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಕಿ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಬೀಕರಿಗೆ ಅದೇ ರೀತಿ ಜೇನು ಹನಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ.*
- *ಅವುಗಳು ಅಲುಗಾಡದ ಹಾಗೆ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಅಥವಾ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿಡಿ.*
- *ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಶಾಯಿಯ ಹನಿ ಹಾಕಿದ ತಕ್ಷಣ ನೀವೇನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಜೇನು ಹನಿ ಹಾಕಿದ ತಕ್ಷಣ ನೀವೇನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಶಾಯಿಯ ಬಣ್ಣವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಷ್ಟು ಗಂಟೆಗಳು ಅಥವಾ ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು?*

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.5

- *ಬಿಸಿಯಾದ ಮತ್ತು ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರಿರುವ ಎರಡು ಗಾಜಿನಲೋಟಗಳಿಗೆ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕಲಕಬೇಡಿ. ಹರಳುಗಳು ತಳಸೇರುವವರೆಗೂ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡಿ.*
- *ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಘನ ಹರಳುಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?*
- *ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?*
- *ಮಿಶ್ರಣಗೊಳ್ಳುವ ದರವು ತಾಪದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ?*

ಈ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ (1.3, 1.4 ಮತ್ತು 1.5) ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಕಣಗಳು ಚಲನಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಣಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಣಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಮೂರೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಅವಕಾಶ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಪರಸ್ಪರ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಮಿಶ್ರಣ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ವಿಸರಣೆ ಎನ್ನುವರು. ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ವಿಸರಣೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ, ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಹ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ?

1.2.3 ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.6

- *ಈ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಆಟದ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಸರಪಳಿ ರಚಿಸಿ, ಈ ಆಟ ಆಡಿ:*
- *ಮೊದಲನೇ ಗುಂಪಿನವರು ತಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಹಿಂಬದಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಕೈಗಳನ್ನು ಇದು-ಮಿಶ್ಮಿ (Idu-Mishmi) ನೃತ್ಯಗಾರರಂತೆ ಬಂಧಿಸಿರಬೇಕು.*

ಚಿತ್ರ 1.3

©KTBS Not to be republished

- ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನವರು ಕೈಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಮಾನವ ಸರಪಳಿ ರಚಿಸಲಿ.
- ಮೂರನೇ ಗುಂಪಿನವರು ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ತಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ತಾಗಿಸುತ್ತ ಮಾನವ ಸರಪಳಿ ರಚಿಸಲಿ.
- ಈಗ, ನಾಲ್ಕನೇ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಓಡಾಡಲಿ ಮತ್ತು ಮೂರೂ ಮಾನವ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಲಿ.
- ಯಾವ ಗುಂಪನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು? ಮತ್ತು ಏಕೆ?
- ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ದ್ರವ್ಯದ ಕಣ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಯಾವ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಗರಿಷ್ಟ ಬಲದಿಂದ ಬಂಧಗೊಂಡಿದ್ದವು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.7

- ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ಮೊಳೆ, ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಒಂದು ತುಂಡು ಮತ್ತು ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಅವುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆಯುವ, ಕತ್ತರಿಸುವ ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ತುಂಡರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
- ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೂರು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಗರಿಷ್ಠ ಬಲದಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.8

- ಒಂದು ನೀರಿನ ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ತೆರೆಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಧಾರೆಯನ್ನು ತುಂಡರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
- ನಿಮಗೆ ನೀರಿನ ಧಾರೆಯನ್ನು ತುಂಡರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ?
- ನೀರಿನ ಧಾರೆಯು ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರವಹಿಸಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?
- ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (1.6, 1.7 ಮತ್ತು 1.8) ತಿಳಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಬಲವು ಇದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಲವು ಕಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಬಲದ ಈ ಆಕರ್ಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುವು ದ್ರವ್ಯಗಳಾಗಿವೆ?
   ಕುರ್ಚಿ, ಗಾಳಿ, ಪ್ರೀತಿ, ವಾಸನೆ, ದ್ವೇಷ, ಬಾದಾಮಿಗಳು, ಆಲೋಚನೆ, ತಂಪು, ತಂಪು ಪಾನೀಯ. ಸೌಂದರ್ಯ ವರ್ಧಕದ ವಾಸನೆ.
2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಕಾರಣಕೊಡಿ.
   ನಿಮಗೆ ಬಹಳ ದೂರದಿಂದಲೇ ಬಿಸಿ ಆಹಾರದ ವಾಸನೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ತಂಪಾದ ಆಹಾರದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೀವು ಆಹಾರದ ಹತ್ತಿರ ಹೋಗಬೇಕು.
3. ಈಜುಗಾರನು ಈಜುಕೊಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಧುಮುಕುತ್ತಾನೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ದ್ರವ್ಯದ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ?
4. ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು?

© KTBS Not to be republished

1.3 ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳು

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಯಾವುವು? ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿವೆ – ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ. ದ್ರವ್ಯವು ಅದರಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ನಾವೀಗ, ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

1.3.1 ಘನ ಸ್ಥಿತಿ

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.9

- *ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ – ಪೆನ್ನು, ಪುಸ್ತಕ, ಸೂಜಿ ಮತ್ತು ಮರದ ತುಂಡು.*
- *ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬಳಸಿ, ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳ ಸುತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಅವುಗಳ ಆಕೃತಿ ರಚಿಸಿ.*
- *ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗಡಿ/ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರವಾದ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿವೆಯೇ?*
- *ಅವುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ, ಎಳೆದಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?*
- *ಇವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?*
- *ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ?*

ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ ಘನವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗಡಿ/ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರವಾದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳ ಸಂಪೀಡನೆಯು ನಗಣ್ಯವಾಗಿದೆ. ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಬಲಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಒಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಕಠಿಣವಾಗಿವೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ :

(ಎ) ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಕುರಿತಂತೆ ಏನು ಹೇಳಬಹುದು? ಅದನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ? ಇದು ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವೇ?

(ಬ) ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ಕುರಿತಂತೆ ಏನು ಹೇಳಬಹುದು? ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಜಾಡಿಯ ಆಕಾರವನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಘನವಸ್ತುಗಳೇ?

(ಸಿ) ಸ್ಪಂಜು ಕುರಿತಂತೆ ಏನು ಹೇಳಬಹುದು? ಇದು ಘನವಸ್ತು. ಆದರೂ ನಾವು ಇದನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಏಕೆ?

ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ ಘನವಸ್ತುಗಳು : ಆದಾಗ್ಯೂ :

- ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡನ್ನು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆದಾಗ ಆಕಾರ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದಾಗ ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ತುಂಡಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

- ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ, ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಿ ಅಥವಾ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹರಳಿನ ಆಕಾರವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಸ್ಪಂಜಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಅದನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಬಂದು, ಅದನ್ನು ಸಂಪೀಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

1.3.2 ದ್ರವಸ್ಥಿತಿ

ಚಟುವಟಿಕೆ: 1.10

- *ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ:*
  ಎ) ನೀರು, ಅಡಿಗೆ ಎಣ್ಣೆ, ಹಾಲು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ತಂಪು ಪಾನೀಯ.
  ಬಿ) ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಅಳತೆ ಸಿಲಿಂಡರ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳ ಮೇಲೆ 50mL ಅಳತೆಯನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ.
- *ಈ ದ್ರವಗಳನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?*
- *ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನು 50mL ನಷ್ಟು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ. ಗಾತ್ರವು ಅಷ್ಟೇ ಇದೆಯೇ?*
- *ದ್ರವದ ಆಕಾರವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದೆಯೇ?*
- *ನೀವು ದ್ರವವನ್ನು ಒಂದು ಸಂಗ್ರಾಹಕದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಹಾಕುವಾಗ; ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯಿತೇ?*

ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ದ್ರವಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದಾಗ ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ರವಗಳು ಹರಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಕಠಿಣವಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹರಿಯುವ ವಸ್ತು (fluid) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.4 ಮತ್ತು 1.5 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳು ದ್ರವವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ವಾತಾರವಣದ ಅನಿಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಂಡು ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅನಿಲಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಉಸಿರಾಟದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲವು. ಇದರಿಂದ ಘನವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ದ್ರವಗಳ ವಿಸರಣಾದರವು ಘನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕೆಂದರೆ, ಘನವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ದ್ರವವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

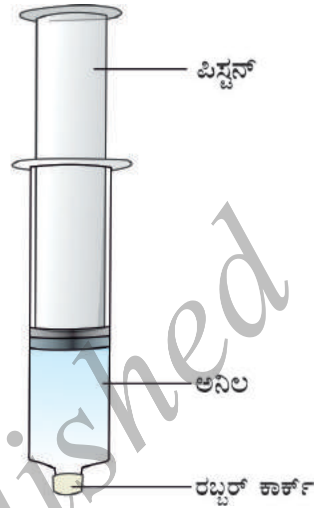
1.3.3. ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿ :

ನೀವು ಬಲೂನ್ ಮಾರುವವನನ್ನು ಯಾವತ್ತಾದರೂ ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಲೂನುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನಿಲ ತುಂಬಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಆತನನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿ. ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನಿಲ ಇದೆ ಎಂದು ಆತನನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿ.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ: 1.11

- *100 mL ಅಳತೆ ಉಳ್ಳ ಮೂರು ಸಿರಿಂಜ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಕ್‌ಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.*
- *ಎಲ್ಲಾ ಸಿರಿಂಜ್‌ಗಳಿಂದ ಪಿಸ್ಟನ್‌ನನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಿರಿ.*
- *ಒಂದು ಸಿರಿಂಜ್‌ಅನ್ನು ಹಾಗೇ ಬಿಟ್ಟು, ಎರಡನೇ ಸಿರಿಂಜ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ಸಿರಿಂಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ.*
- *ಪುನಃ ಸಿರಿಂಜ್‌ಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಪಿಸ್ಟನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಸಿರಿಂಜ್‌ಗೆ ಪಿಸ್ಟನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ಸರಾಗ ಚಲನೆಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯಾಸಲಿನ್ ಲೇಪಿಸಿ.*
- *ಈಗ, ಪ್ರತಿ ಸಿರಿಂಜ್‌ನ ಪಿಸ್ಟನ್‌ನ್ನು ತಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಸಿರಿಂಜ್ ಒಳಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.*
- *ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ? ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಿಸ್ಟನನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಳಗೆ ತಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು?*
- *ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವೇನು?*



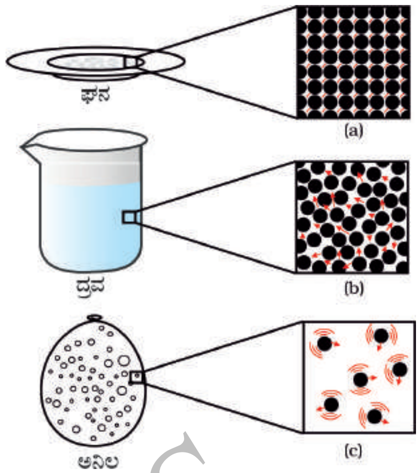
ಚಿತ್ರ 1.4

ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಅನಿಲವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಪೀಡನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಲು ಒದಗಿಸುವ ದ್ರವಿತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ(LPG)ದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಅಥವಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಸಂಪೀಡಿತ ಅನಿಲ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡಿತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ(CNG)ವನ್ನು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪೀಡ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದ ಅನಿಲವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಪಡಿಸುವರು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸುವರು.

ನಾವು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಗೆ ಹೋಗದೆ, ಯಾವ ಅಡುಗೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ನಮ್ಮ ನಾಸಿಕಾ ರಂಧ್ರಗಳ ವಾಸನಾ ಗ್ರಹಿಕೆಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ವಾಸನೆಯು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಲುಪಿತು? ಆಹಾರದ ಸುವಾಸನೆಯ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಹರಡಿಕೊಂಡು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರಕ್ಕೆ ಪಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಆಹಾರದ ವಾಸನೆಯು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪಲು ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಸಾಕು. ಇದನ್ನು ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವವಸ್ತುಗಳ ವಿಸರಣಾದರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ. ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳು ಇತರೆ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಕಣಗಳು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ, ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಗೋಡೆಗೆ ತಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಿಲದ ಕಣಗಳು ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಗೋಡೆಯ ಏಕಮಾನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಅನಿಲಗಳು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ 1.5: ಎ, ಬಿ ಮತ್ತು ಸಿ ಗಳು ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ವರ್ಧಿತ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ದ್ರವ್ಯದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. *ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರಗಳ ಅನುಪಾತಕ್ಕೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎನ್ನುವರು. (ಸಾಂದ್ರತೆ=ರಾಶಿ/ಗಾತ್ರ). ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.*
   ಗಾಳಿ, ಚಿಮಣಿಯ ನಿಷ್ಕಾಸ, ಜೇನು, ನೀರು, ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ, ಹತ್ತಿ, ಕಬ್ಬಿಣ.
2. *(ಎ) ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಗುಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.*
   (ಬಿ) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ :
   ಕಠಿಣತೆ, ಸಂಕೋಚ್ಯತೆ, ಹರಿಯುವಿಕೆ, ಅನಿಲ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುವಿಕೆ, ಆಕಾರ, ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ.
3. *ಕಾರಣ ಕೊಡಿ :*
   (ಎ) ಅನಿಲವನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬುತ್ತದೆ.
   (ಬಿ) ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅನಿಲಗಳು ಒತ್ತಡ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.
   (ಸಿ) ಮರದ ಮೇಜನ್ನು ಘನವಸ್ತು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
   (ಡಿ) ನಾವು ನಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಘನವಸ್ತುವಾದ ಮರದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಕರಾಟೆ ಪ್ರವೀಣರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.
4. *ಘನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ರವಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.*

1.4 ದ್ರವ್ಯಗಳು ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆಯೇ ?

ನಮಗೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೆ ನೀರು ದ್ರವ್ಯದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

- ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ,
- ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು
- ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿ.

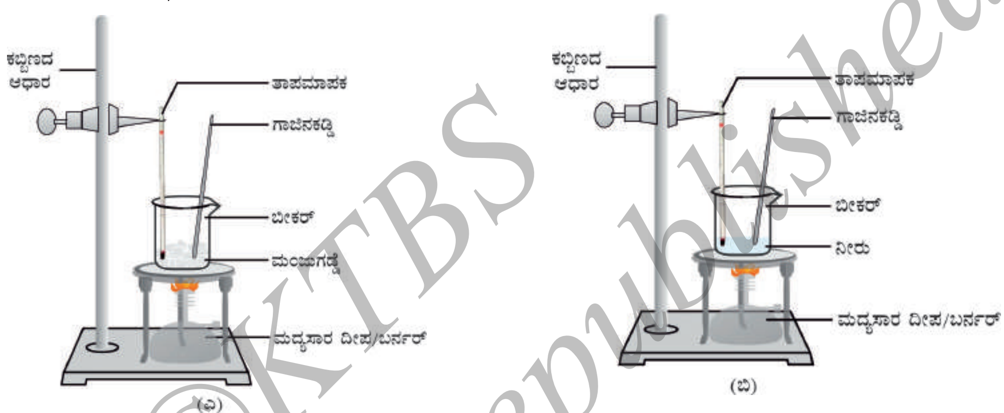
©KTBS Not to be republished

ಈ ರೀತಿ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಒಳಗೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಈ ರೀತಿ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ? ನಾವು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಅಲ್ಲವೆ?

1.4.1 ತಾಪದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ :

ಚಟುವಟಿಕೆ : 1.12

- *ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ 150 g ನಷ್ಟು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ 1.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತಾಪಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ತಾಗುವಂತೆ ಇಡಿ.*



ಚಿತ್ರ: 1.6: (ಎ) ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನೀರಾಗಿಸುವಿಕೆ (ಬಿ) ನೀರನ್ನು ನೀರಾವಿಯಾಗಿಸುವಿಕೆ

- *ಕಡಿಮೆ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಬೀಕರನ್ನು ಕಾಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ.*
- *ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ದ್ರವಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ ತಾಪವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ ತಾಪವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಘನವಸ್ತುವು ದ್ರವವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಈಗ, ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬೀಕರ್‌ನೊಳಗೆ ಇಡಿ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ, ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವವರೆಗೆ ಕಾಸಿ.*
- *ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವವರೆಗೆ ತಾಪಮಾಪಕದ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ.*
- *ನೀರು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*

ಘನಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ಕಣಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ, ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಕಂಪಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಒದಗಿಸಿದ ಶಾಖಶಕ್ತಿಯು ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕೆ ಮೀರಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತೊರೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವಾಗ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ದ್ರವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಿಸಿ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಆ ತಾಪವನ್ನು ಅವುಗಳ ದ್ರವನಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಘನದ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವು ಅವುಗಳ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆ.

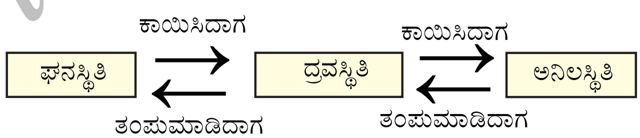
©KTBS Not to be republished

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವನ ಬಿಂದು 273.16 K*. ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ದ್ರವನ ಎನ್ನುವರು (fusion). ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಕರಗುವಿಕೆ. **ಘನವು ದ್ರವಿಸುವಾಗ, ಅದರ ತಾಪವು ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾದರೆ ಒದಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಿ ಹೋಯಿತು?**

ದ್ರವನ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ನೀವು ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತೀರಿ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ದ್ರವನಬಿಂದು ತಲುಪಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗುವವರೆಗೂ, ಅದರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವು ಬೀಕರ್‌ಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಾಖ ಕೊಟ್ಟರೂ ಸಹ ಇದು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖವು ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ಮೀರಿ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಲು ಉಪಯೋಗವಾಯಿತು. ಬೀಕರ್‌ಗೆ ಶಾಖ ಕೊಟ್ಟರೂ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೆ, ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗುಪ್ತವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು. ಗುಪ್ತ ಪದದ ಅರ್ಥ ಅಡಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು kg ಘನವನ್ನು ಅದರ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು 0^0C (273 K) ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಕಣಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು. ಕುದಿಯುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಬೃಹತ್ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದ್ರವವು ಆವಿ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ಈ ತಾಪವು 373K ಆಗಿದೆ (100^0C =273+100=373K).

ನೀರಿನ ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು (Latent heat of vaporisation) ನೀವು ನಿರೂಪಿಸುವಿರಾ? ನಾವು ದ್ರವದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ ಹಾಗೆಯೇ ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಹಬೆಯಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ಅಂದರೆ 373K (100^0C) ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ಅಷ್ಟೇ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಹಬೆಯಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ಅಧಿಕ ಶಾಖಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.



ಆದುದರಿಂದ, ತಾಪದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

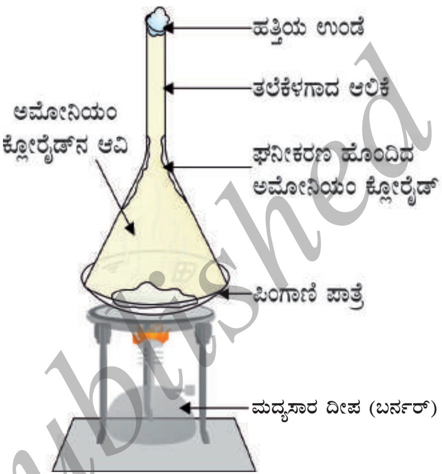
* ಟಿಪ್ಪಣಿ : ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನವಾಗಿದೆ. 0^0C = 273.16K ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ, ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಪೂರ್ಣಾಂಕಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, 0^0C = 273K ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಮಾನವನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಅಳತೆಮಾನಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಪದಿಂದ 273ನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು ಹಾಗೂ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಮಾನಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ, 273ನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಶಾಖದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಘನದಿಂದ ದ್ರವ ಮತ್ತು ದ್ರವದಿಂದ ಅನಿಲಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಲಿತೆವು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರದೆ ನೇರವಾಗಿ ಘನದಿಂದ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲದಿಂದ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ : 1.13

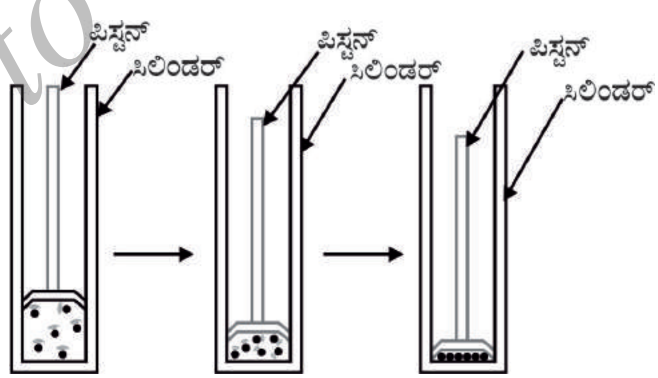
- *ಸ್ವಲ್ಪ ಕರ್ಪೂರ ಅಥವಾ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಅದನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಒಂದು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ.*
- *ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನ ಮೇಲೆ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಿ.*
- *ಚಿತ್ರ 1.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಹತ್ತಿ ಉಂಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.*
- *ಈಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಸಿ, ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*
- *ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವೇನು? ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರದೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು (vice versa) ಉತ್ಪತನ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.*



ಚಿತ್ರ : 1.7 ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಉತ್ಪತನ

1.4.2 ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ :

ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಘಟಕ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವೇ ಕಾರಣ. ನಾವೇನಾದರೂ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿನ ಅನಿಲದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿ ಸಂಕುಚಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತವೆಯೇ? ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನೀವೇನಾದರು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?



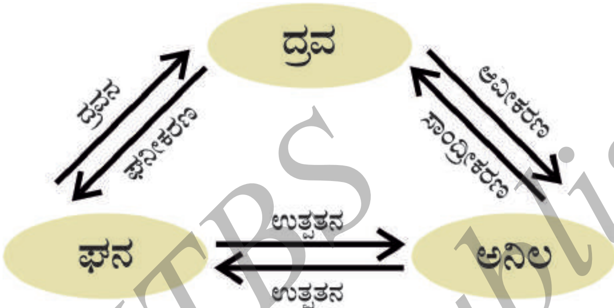
ಚಿತ್ರ 1.8 : ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಾಗ, ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ತರಬಹುದು.

ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿನ ತಾಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳನ್ನು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು.

© KTBS Not to be republished

ನೀವು ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿರಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು 1 ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್* ಗೆ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗದೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ (dry ice) ಎನ್ನುವರು.

ಆದುದರಿಂದ, ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಯಾವುದೇ ಇರಲಿ, ಅಂದರೆ ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಾಗಿರಲಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳು ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ : 1.9 ದ್ರವ್ಯದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಪಗಳನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

ಎ. 300K ಬಿ. 573K

2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ಎ. $250^0 C$ ಬಿ. $100^0 C$

3. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ತಾಪವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

4. ವಾತಾವರಣದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದ್ರವಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಿದ್ದರೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿ.

1.5 ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ:

ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಯಾವಾಗಲು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೇ? ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ಅದರ ಕುದಿಬಿಂದು ತಲುಪುವ ಮೊದಲೇ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ಉದಾಹರಣೆ ಇದೆಯೇ? ತೆರೆದಿಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒಣಗುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಏನಾಯಿತು?

---

* ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್ (atm) ಎಂಬ ಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು. ಒತ್ತಡದ ಏಕಮಾನ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ (Pa) : 1 ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್ $= 1.01 \times 10^5$ Pa. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ವಾತಾವರಣ (atmosphere) ದ ಒತ್ತಡ ಎನ್ನುವರು. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ 1 ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್ ಇದ್ದು, ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೆ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳು ನಿಶ್ಚಲಗೊಳ್ಳದೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅನಿಲ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನಗಳಾಗಿರಲಿ ಅವುಗಳ ಕಣಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇತರೆ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮುರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವವು ಯಾವುದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುವ ಮೊದಲೇ ಆವಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

1.5.1 ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು:

ಇದನ್ನು ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಅರ್ಥೈಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ: 1.14

- *ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ 5mL ನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಿಟಕಿ ಬಳಿ ಅಥವಾ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಫ್ಯಾನ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ಇಡಿ.*
- *ಒಂದು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ 5mL ನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಿಟಕಿ ಬಳಿ ಅಥವಾ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಫ್ಯಾನ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ಇಡಿ.*
- *ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ 5mL ನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಬೀರುವಿನಲ್ಲಿಡಿ ಅಥವಾ ಶೆಲ್ಫ್ ಮೇಲಿಡಿ.*
- *ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಮೇಲಿನ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಅಥವಾ ದಿನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಈ ಮೇಲಿನ ಮೂರೂ ಹಂತದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*
- *ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ತಾಪ, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗ(ಜವ)ದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?*

ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ದರದ ಹೆಚ್ಚಳವು –

- ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ :
  ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ದರವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಹರಡಿ ಹಾಕುತ್ತೇವೆ.
- ತಾಪಮಾನದ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ :
  ತಾಪಮಾನದ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಆವಿ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ.
- ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಳಿಕೆಯಿಂದ :
  ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆರ್ದ್ರತೆ (humidity) ಎನ್ನುವರು. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಪದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗಾಗಲೇ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡು ಬಂದರೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ದರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

- ಗಾಳಿಯ ವೇಗದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಳ :

  ಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಬಟ್ಟೆಗಳು ಬೇಗನೆ ಒಣಗುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಗಾಳಿಯ ವೇಗದ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ, ನೀರಾವಿಯ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

1.5.2 ಆವೀಕರಣವು ತಂಪಾಗುವಿಕೆಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ?

ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುವಾಗ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಮರಳಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೆಯಾದ ಈ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಾತಾವರಣವು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಅಂಗೈ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸಿಟೋನ್ (nail polish remover) ಅನ್ನು ಸುರಿದಾಗ ಏನಾಗುವುದು? ಅಂಗೈ ತಂಪಾಗಲು ಕಾರಣ ಅಸಿಟೋನ್‌ನ ಕಣಗಳು ಅಂಗೈ ಮೇಲಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಸುತ್ತಲಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವುದು.

ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ಅಥವಾ ತೆರೆದ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಲು ಕಾರಣ ನೀರಿನ ಬೃಹತ್ ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ಬಿಸಿಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ತಂಪಾಗುವ ಅನುಭವದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದೆ?

ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹತ್ತಿ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನೇ ಏಕೆ ಧರಿಸಬೇಕು?

ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಬೆವರು ಸುರಿಸುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುವಾಗ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಮೈನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆವಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ದೇಹದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿಯು ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿಯು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಇದು ಬೆವರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಂತಹ ತಂಪಿತ ನೀರಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನಾವು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆ?

ನಾವೀಗ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಂತಹ ತಂಪಿತ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಶೀಘ್ರದಲ್ಲೇ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ನೀರಾವಿಯ ಕಣಗಳು ತಂಪಾದ ಲೋಟದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಾಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

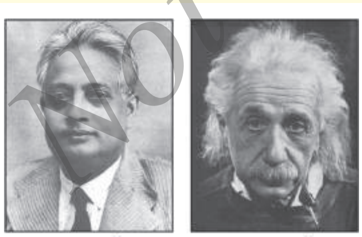
1. *ತಂಪುಕಾರಿಯು (desert cooler), ಬಿಸಿಯಾದ ಶುಷ್ಕ ದಿನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆ?*
2. *ಬೇಸಿಗೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ?*
3. *ನಮ್ಮ ಅಂಗೈ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸಿಟೋನ್ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಸುಗಂಧದ್ರವ್ಯ ಬಿದ್ದಾಗ ತಂಪಿನ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?*
4. *ನಾವು ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹಾ ಮತ್ತು ಹಾಲನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಹೀರಲು ತಟ್ಟೆ (saucer)ಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಲೋಟದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?*
5. *ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಯಾವ ತರಹದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಧರಿಸಬೇಕು?*

ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯಲು:

ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದ್ರವ್ಯಗಳ ಈ ಐದು ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಕುರಿತು ಮಾತಾನಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ, ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಮತ್ತು ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತದ್ರವ್ಯ.

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ : ಅತಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ಮತ್ತು ಅತಿ ಉತ್ತೇಜಿತ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿ. ಈ ಕಣಗಳು ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡ ಅನಿಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ ಟ್ಯೂಬ್ ಮತ್ತು ನಿಯಾನ್ ಸೈನ್ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನಿಯಾನ್ ಸೈನ್ ಬಲ್ಬ್ ಒಳಗಡೆ ನಿಯಾನ್ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತಿಟ್ಯೂಬ್ ಒಳಗೆ ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಇತರೆ ಯಾವುದೋ ಅನಿಲವಿರುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಅನಿಲದ ಒಳಗೆ ಹರಿದಾಗ ಅನಿಲವು ಅಯಾನಿಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಆವೇಶ ಪಡೆಯುವುದು. ಈ ಆವೇಶದ ಕಾರಣ ಟ್ಯೂಬ್ ಅಥವಾ ಬಲ್ಬ್‌ನ ಒಳಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ವಿಶೇಷ ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗಿನ ಪ್ರಜ್ವಲನವು ಅದರಲ್ಲಿನ ಅನಿಲದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಲು ಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ.

ಬೋಸ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ದ್ರವ್ಯ : 1920ರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್‌ರವರು ದ್ರವ್ಯಗಳ ಐದನೇ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಅವರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರು ಹೊಸ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು (ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತದ್ರವ್ಯ BEC) ಊಹಿಸಿದರು. 2001 ರಲ್ಲಿ ಬೋಸ್– ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (Bose Einstein condensate) ಸಾಧಿಸಿದ ಕಾರಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ಎರಿಕ್ ಎ. ಕಾರ್ನೆಲ್, ವೋಲ್ಫ್‌ಗ್ಯಾಂಗ್ ಕೆಟರ್ಲೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲ್ ಇ ವೈಮನ್‌ರವರಿಗೆ ನೋಬಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರೆಯಿತು. ಬೋಸ್ – ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸುಮಾರು ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಭಾಗದಷ್ಟು, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ತಂಪುಗೊಳಿಸುವುದು. ನೀವು ದ್ರವ್ಯದ ನಾಲ್ಕನೇ ಮತ್ತು ಐದನೇ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ www.chem4kids.com ಅಂತರ್ಜಾಲ ಈ ವಿಳಾಸವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.



ಎಸ್.ಎನ್.ಬೋಸ್ (1894–1974)   ಅಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (1879–1955)

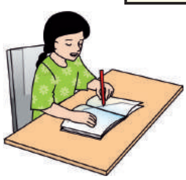
©KTBS Not to be republished

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ದ್ರವ್ಯವು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.
- ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯವು ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ.
- ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಘಟಕ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಜೋಡಣೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಪದರಗಳು ಜಾರುವಂತಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ನುಣುಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಮವಿಲ್ಲದೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ (ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ) ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.
- ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತಕಗಳು. ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.
- ಉತ್ಪತನವು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದ್ದು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರದೆ ನೇರವಾಗಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಮವಾಗಿ (Viceversa) ಘನರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ.
- ಕುದಿಯುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಬೃಹತ್ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ) ದ್ರವದ ಕಣಗಳನ್ನು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಆವಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.
- ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ.
- ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿಬರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಪಡೆದು ದ್ರವದಿಂದ ಆವಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.
- ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ದರವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಮೇಲ್ಮೈ, ತಾಪ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.
- ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ತಂಪನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು 1kg ದ್ರವವನ್ನು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕುದಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ.
- ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು 1kg ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ.
- ನೆನಪಿಡಬೇಕಾದ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಏಕಮಾನಗಳು

©KTBS
Not to be republished

ಪರಿಮಾಣ	ಏಕಮಾನ	ಸಂಕೇತ
ತಾಪ	ಕೆಲ್ವಿನ್	K
ಉದ್ದ / ದೂರ	ಮೀಟರ್	m
ರಾಶಿ	ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ	kg
ತೂಕ	ನ್ಯೂಟನ್	N
ಗಾತ್ರ	ಘನ ಮೀಟರ್	m^3
ಸಾಂದ್ರತೆ	ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ/ಘನ ಮೀಟರ್	Kgm^{-3}
ಒತ್ತಡ	ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್	Pa

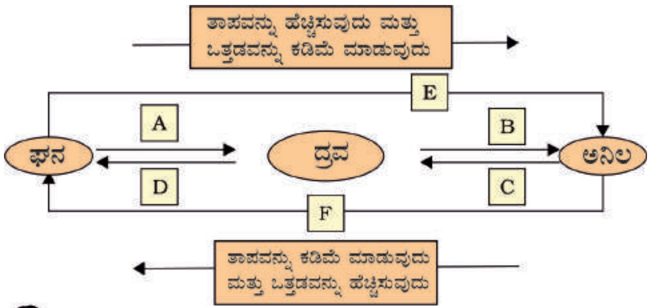


ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪಗಳನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಅಳತೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.*
   ಎ. 293K ಬಿ. 470K
2. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪಗಳನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.*
   ಎ. 25^0C *ಬಿ.* 373^0C
3. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಕೊಡಿ.*
   ಎ. ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ನ್ಯಾಪ್ತಲಿನ್ ಗುಳಿಗೆಗಳು ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತವೆ.
   ಬಿ. ನಾವು ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದರೂ ಸುಗಂಧದ್ರವ್ಯದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆ.
4. *ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ – ನೀರು, ಸಕ್ಕರೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್.*
5. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.*
   ಎ. 25^0C *ಬಿ.* 0^0C *ಸಿ.* 100^0C
6. *ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮರ್ಥಿಸಿ.*
   ಎ. ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ದ್ರವವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   ಬಿ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೀರು ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
7. *273K ನಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತಂಪುಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮವು ಅದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿನ ನೀರಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?*
8. *ಕುದಿಯುವ ನೀರು ಅಥವಾ ಹಬೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ತೀವ್ರವಾದ ಸುಟ್ಟಗಾಯಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?*

©KTBS
Not to be republished

9. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A, B, C, D, E ಮತ್ತು F ಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.*



ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ:

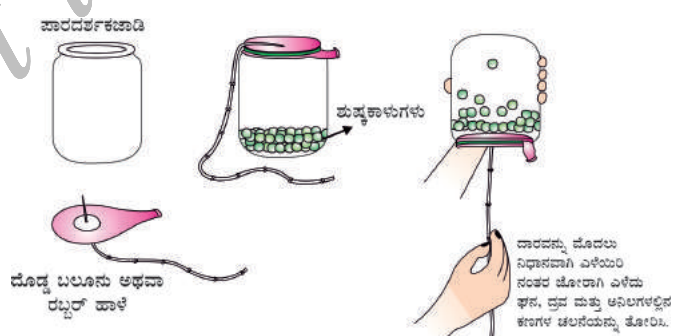
ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ.

ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

- *ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಜಾಡಿ.*
- *ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನ್ ಅಥವಾ ಹಿಗ್ಗಬಲ್ಲ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆ.*
- *ದಾರದ ತುಣುಕು*
- *ಕಡಲೆಕಾಳು ಅಥವಾ ಉದ್ದಿನಕಾಳು ಅಥವಾ ಒಣಗಿದ ಹಸಿರು ಬಟಾಣಿ;*

ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು?

- *ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ರಂಧ್ರಮಾಡಿ ದಾರವನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಮತ್ತು ಟೇಪ್ ಬಳಸಿ ದಾರವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ.*
- *ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ.*
- *ನಿಮ್ಮ ಮಾದರಿ ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಈಗ ದಾರವನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ಜೋರಾಗಿ ಎಳೆಯಿರಿ.*



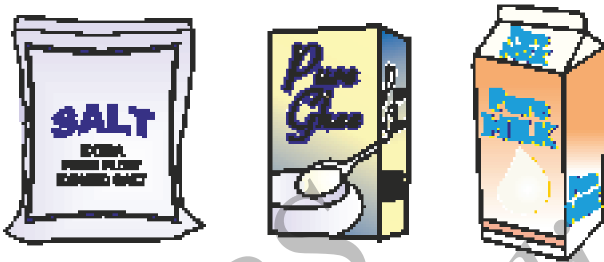
ಚಿತ್ರ 1.10 ಘನಗಳನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳನ್ನು ಅನಿಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಆಹ್ಲಾದಕರ ಮಾದರಿ.

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 2

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ದ್ರವ್ಯವು ಶುದ್ಧವೇ

ನಾವು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಖರೀದಿಸುವ ಹಾಲು, ತುಪ್ಪ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಉಪ್ಪು, ಮಸಾಲೆ ಪದಾರ್ಥ, ಖನಿಜಯುಕ್ತ ನೀರು ಅಥವಾ ಪಾನೀಯ ಶುದ್ಧವೇ ಎಂದು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ. 2.1 ಕೆಲವು ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳು

ಈ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಪೊಟ್ಟಣಗಳ ಮೇಲೆ "ಶುದ್ಧ" ಎಂದು ಬರೆದಿರುವ ಪದವನ್ನು ನೀವು ಎಂದಾದರು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಶುದ್ಧ ಎಂದರೆ ಕಲಬೆರಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರಿಗೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಾಲು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೀರು, ಕೊಬ್ಬು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಯಾವುದಾದರು ವಸ್ತುವನ್ನು ಶುದ್ಧವೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು (ಗುಣವನ್ನು) ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದರ್ಥ. ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಸ್ತುವು ದ್ರವ್ಯದ ಶುದ್ಧರೂಪವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡಿದಾಗ ಬಹುತೇಕ ದ್ರವ್ಯವು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಶುದ್ಧ ಘಟಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಮಿಶ್ರಣಗಳೆನ್ನುವುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಮುದ್ರ ನೀರು, ಖನಿಜಗಳು, ಮಣ್ಣು ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲವೂ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿವೆ.

2.1 ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದರೇನು?

ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶುದ್ಧ ರೂಪದ ವಸ್ತು ಎನ್ನಲಾಗುವ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಭೌತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇತರೆ ವಿಧದ ದ್ರವ್ಯವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಕರಗಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಭೌತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಭೌತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಶುದ್ಧ ದ್ರವ್ಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮೆದುಪಾನೀಯ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಏಕ ರೀತಿಯ ಒಂದೇ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲ. ವಸ್ತುವಿನ ಆಕರವು ಯಾವುದಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

© KTBS Not to be republished

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಿಶ್ರಣವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು.

2.1.1 ಮಿಶ್ರಣಗಳ ವಿಧಗಳು

ಮಿಶ್ರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಘಟಕಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.1

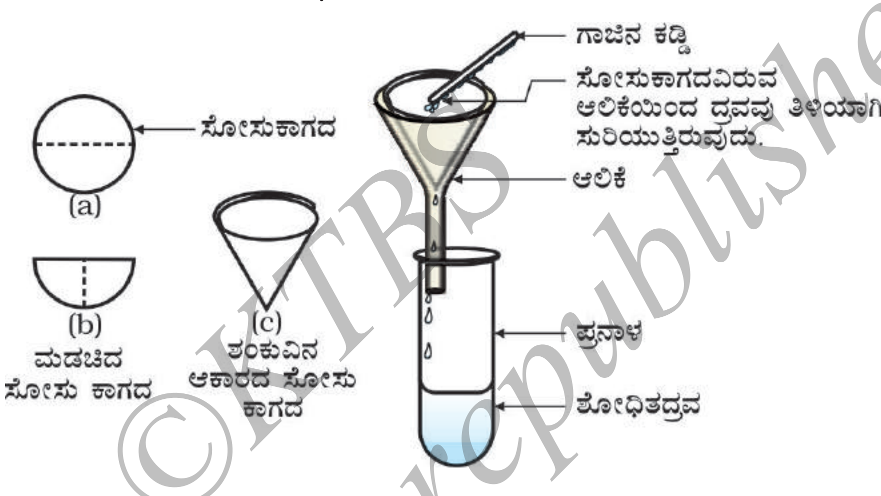
- *ತರಗತಿಯನ್ನು ಎ,ಬಿ,ಸಿ ಮತ್ತು ಡಿ ಎಂಬ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.*
- *ಗುಂಪು A 50mL ನೀರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಚಮಚ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಪುಡಿ ಹೊಂದಿರುವ ಬೀಕರ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ ಗುಂಪು B 50mL ನೀರು ಮತ್ತು ಎರಡು ಚಮಚ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಪುಡಿ ಹೊಂದಿರುವ ಬೀಕರ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ.*
- *ಗುಂಪು ಸಿ ಮತ್ತು ಡಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪು (ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್) ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ.*
- *ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸಂರಚನೆಯ ಏಕರೂಪತೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ವರದಿ ಮಾಡಿ.*
- *ಗುಂಪು ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಏಕರೂಪ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿರುವ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಸಮ ರೂಪ ಮಿಶ್ರಣ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಣಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಿತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳು (i) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು (ii) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ. ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ. ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೇ ಪಡೆದಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣದ ಗಾಢತೆಯು ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.*
- *ಗುಂಪು ಸಿ ಮತ್ತು ಡಿ ಪಡೆದಿರುವ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಭೌತವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇಂತಹ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಚೂರಿನ ಮಿಶ್ರಣ, ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಮಿಶ್ರಣ, ತೈಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.*

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2

- *ತರಗತಿಯನ್ನು ಎ,ಬಿ,ಸಿ ಮತ್ತು ಡಿ ಎಂದು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ.*
- *ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ವಿತರಿಸಿ:*
  - *ಗುಂಪು 'ಎ' ಗೆ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳು*
  - *ಗುಂಪು 'ಬಿ'ಗೆ ಒಂದು ಚಮಚ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್*
  - *ಗುಂಪು 'ಸಿ'ಗೆ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿ ಅಥವಾ ಗೋಧಿ ಹಿಟ್ಟು.*
  - *ಡಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಹಾಲಿನ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು ಅಥವಾ ಶಾಯಿಯ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು*
- *ಪ್ರತಿ ತಂಡವೂ, ನೀಡಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಬೇಕು. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆಯೇ?*
- *ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮಿಶ್ರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವಂತೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಮತ್ತು ಮುಂಭಾಗದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಯೆ?*

©KTBS Not to be republished

- *ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಬಿಡಿ. (ಮತ್ತು ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೋಸುವಿಕೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ) ಮಿಶ್ರಣವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಕಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ತಳ ಸೇರುತ್ತಿದೆಯೆ?*
- *ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೋಸಿ. ಸೋಸು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಉಳಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯೆ? ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ.*
- *ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಗುಂಪುಗಳು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.*
- *ಸಿ ಗುಂಪು ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.*
- *ಡಿ ಗುಂಪು ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.*



ಚಿತ್ರ 2.2 ಸೋಸುವಿಕೆ

ಈಗ ನಾವು ದ್ರಾವಣಗಳು, ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ವಸ್ತು ಎಂದರೇನು?*
2. *ಸಮರೂಪ ಮತ್ತು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.*

2.2 ದ್ರಾವಣ ಎಂದರೇನು?

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳ ಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವೇ ದ್ರಾವಣ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಲಿಮೊನೇಡ್, ಸೋಡಾ ನೀರು ಮುಂತಾದವು ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ರಾವಣ ಎಂದರೆ ದ್ರವ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ವಸ್ತುವು ಕರಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನಾವು ಘನರೂಪದ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು (ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು) ಮತ್ತು ಅನಿಲರೂಪದ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು (ಗಾಳಿ) ಕೂಡಾ ಪಡೆಯಬಹುದು. ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲಿಮೊನೇಡ್‌ನಾದ್ಯಂತ ರುಚಿಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ಕಣಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ :

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು: ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದ್ದು, ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಭೌತ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿಲಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಘಟಕಾಂಶಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಿತ್ತಾಳೆಯು ಸುಮಾರು 30% ಸತು ಮತ್ತು 70% ತಾಮ್ರದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ.

ದ್ರಾವಣವು ದ್ರಾವಕ ಮತ್ತು ದ್ರಾವ್ಯಗಳನ್ನು ಘಟಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ತನ್ನಲ್ಲಿ ಇತರ ಘಟಕಾಂಶವನ್ನು ಕರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದ್ರಾವಣದ ಘಟಕಾಂಶವನ್ನು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ) ದ್ರಾವಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ದ್ರಾವಣದ ಘಟಕಾಂಶವನ್ನು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ) ದ್ರಾವ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

i. *ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣವು ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಘನದ ದ್ರಾವಣವಾಗಿದೆ. ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವ್ಯ ಮತ್ತು ನೀರು ದ್ರಾವಕ.*

ii. *ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಟಿಂಚರ್ ಆಫ್ ಅಯೋಡಿನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಯೋಡಿನ್ (ಘನ) ದ್ರಾವ್ಯ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ (ದ್ರವ) ದ್ರಾವಕ.*

iii. *ಪಾನೀಯಗಳಾದ ಸೋಡಾ ನೀರು ಮುಂತಾದವುಗಳು ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ ದ್ರಾವಣಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (ಅನಿಲ) ದ್ರಾವ್ಯ ಮತ್ತು ನೀರು (ದ್ರವ) ದ್ರಾವಕ.*

iv. *ವಾಯು ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಮಿಶ್ರಣ. ವಾಯು ಹಲವು ಅನಿಲಗಳ ಸಮರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣ. ಇದರ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್(21%) ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ (78%). ಇತರೆ ಅನಿಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.*

ದ್ರಾವಣದ ಗುಣಗಳು:

- *ದ್ರಾವಣವು ಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ.*
- *ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ವ್ಯಾಸವು 1nm (10^{-9}m) ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಇವು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.*
- *ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಚದುರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಪಥವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.*
- *ಸೋಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದಿದ್ದರೂ ದ್ರಾವ್ಯ ಕಣಗಳು ತಳ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ದ್ರಾವಣವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ.*

2.2.1 ಸಾರೀಕೃತ ದ್ರಾವಣ (ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ)

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2 ರಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಛಾಯೆಯುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವ್ಯ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು

©KTBS Not to be republished

ಆಧರಿಸಿ ಸಾರರಿಕ್ತ, ಸಾರೀಕೃತ ಅಥವಾ ಪರ್ಯಾಪ್ತ (ಸಂತೃಪ್ತ) ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾರರಿಕ್ತ ಮತ್ತು ಸಾರೀಕೃತ ಎನ್ನುವುದು ಹೋಲಿಕೆ ಪದಗಳು. ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2 ರಲ್ಲಿ ಎ ಗುಂಪು ಪಡೆದ ದ್ರಾವಣವು 'ಬಿ' ಗುಂಪು ಪಡೆದ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾರರಿಕ್ತ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.3

- *ಸರಿಸುಮಾರು 50 mL ನೀರನ್ನು ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ಗೆ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಬೀಕರ್‌ಗೆ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸೇರಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ (ಕಲಕಿ).*
- *ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರಾವ್ಯವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಾಗ, ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ. ತಾಪವನ್ನು 5^0C ಹೆಚ್ಚಿಸಿ.*
- *ಮತ್ತೆ ದ್ರಾವ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ.*

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ (ಕೊಟ್ಟಿರುವ) ತಾಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿರುವ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಪರಿಮಾಣವು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ?

ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ, ತಾನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದಷ್ಟು ದ್ರಾವ್ಯವನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ದ್ರಾವ್ಯವನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಆ ದ್ರಾವಣದ ವಿಲೀನತೆ (ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ದ್ರಾವಣವು ಹೊಂದಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿನ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಂಪುಗೊಳಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ (ತೋರಿಸುತ್ತವೆ) ಎಂದು ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು.

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಿಮಾಣ (ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರ)ದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು, ಆ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ ಎಂದರೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ (ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ರಾಶಿ) ಕರಗಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ.

$$\text{ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ} = \frac{\text{ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ಪರಿಮಾಣ}}$$

ಅಥವಾ

$$= \frac{\text{ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ದ್ರಾವಕದ ಪರಿಮಾಣ}}$$

©KTBS Not to be republished

ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ.

1. ದ್ರಾವಣದ ಶೇಕಡವಾರು ರಾಶಿಗಳ ನಡುವಣ ಅನುಪಾತ = $\frac{\text{ದ್ರಾವ್ಯದ ರಾಶಿ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ರಾಶಿ}} \times 100$

2. ದ್ರಾವಣದ ಶೇಕಡವಾರು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಅನುಪಾತ = $\frac{\text{ದ್ರಾವ್ಯದ ರಾಶಿ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರ}} \times 100$

ಉದಾಹರಣೆ 2.1 320 g ನೀರಿನಲ್ಲಿ 40 g ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ದ್ರಾವಣದ ಶೇಕಡಾವಾರು ರಾಶಿಗಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ:

ದ್ರಾವ್ಯದ ರಾಶಿ (ಉಪ್ಪು) = 40 g

ದ್ರಾವಕದ ರಾಶಿ (ನೀರು) = 320 g

ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ,

ದ್ರಾವಣದ ರಾಶಿ = ದ್ರಾವ್ಯದ ರಾಶಿ + ದ್ರಾವಕದ ರಾಶಿ

= 40 g + 320 g

= 360 g

ದ್ರಾವಣದ ರಾಶಿಯ ಶೇಕಡಾವಾರು = $\frac{\text{ದ್ರಾವ್ಯದ ರಾಶಿ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ರಾಶಿ}} \times 100$

$= \frac{40}{360} \times 100 = 11.1\%$

2.2.2 ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದರೇನು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2 ರಲ್ಲಿ ಸಿ ಗುಂಪು ಪಡೆದಿರುವ ಅಸಮರೂಪ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಘನ ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚದುರಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣವು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ದ್ರಾವ್ಯದ ಕಣಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇಡೀ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣದ ಕಣಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

- *ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣವು ಒಂದು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ.*
- *ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣದ ಕಣಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.*
- *ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣದ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಚದುರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪಥ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.*

©KTBS Not to be republished

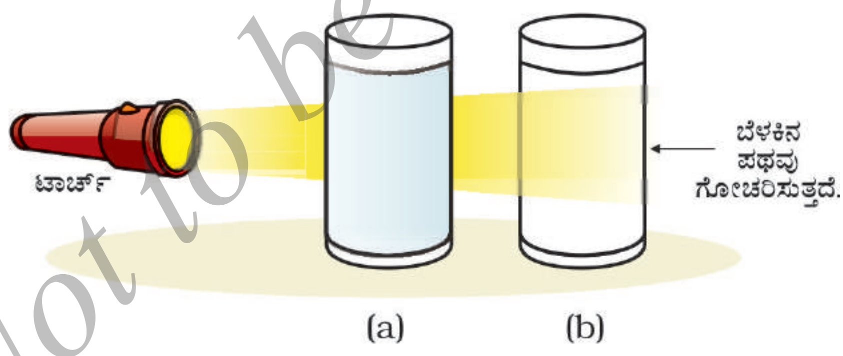
- *ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದೆ ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ದ್ರಾವ್ಯದ ಕಣಗಳು ತಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ, ಅಂದರೆ ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣವು ಅಸ್ಥಿರ. ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೋಸುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಯಾವಾಗ ದ್ರಾವ್ಯದ ಕಣಗಳು ತಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆಯೋ, ಆಗ ಮಿಶ್ರಣದ ನಿಲಂಬತ್ವವು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬೆಳಕನ್ನು ಇನ್ನೆಂದೂ ಚದುರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.*

2.2.3 ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣ ಎಂದರೇನು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2ರಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಡಿ ಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಲಿಲ ಅಥವಾ ಕಲಿಲದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು. ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳು ಇಡೀ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಕಲಿಲವು ಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣವು ಒಂದು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣ ವಾಗಿದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಾಲು.

ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಕಣಗಳು ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚದುರಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ಚದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ಒಂದು ಕೋಣೆಯ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಹಾದು ಹೋದಾಗಲೂ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯಾಗಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



*ಚಿತ್ರ 2.3 : (**a**) ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವು ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ*
*(**b**) ನೀರು ಮತ್ತು ಹಾಲಿನ ಮಿಶ್ರಣವು ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.*

ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯದ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗಲೂ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ, ಹಿಮವು ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚದುರಿರುವ ಕಲಿಲ ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಚಿತ್ರ 2.4 : ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ

ಕಲಿಲದ ಲಕ್ಷಣಗಳು:

- *ಕಲಿಲವು ಒಂದು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣ.*
- *ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನೋಡಲಾಗದಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಾಗಿವೆ.*
- *ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚದುರಿಸಿ ಅದರ ಪಥವು ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ.*
- *ಕಲಿಲದ ಕಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು, ಅಲುಗಾಡಿಸದೆ ಬಿಟ್ಟರೂ ತಳಸೇರುವುದಿಲ್ಲ.*
- *ಸೋಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಗೇಷನ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ತಂತ್ರದಿಂದ (ಚಟುವಟಿಕೆ 2.5ಅನ್ನು ಮಾಡಿ) ಕಲಿಲಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.*

ಪ್ರಸರಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ಹಂತ ಇವು ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣದ ಘಟಕಾಂಶಗಳು. ಕಲಿಲದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ರೀತಿಯ ಘಟಕ ಅಥವಾ ಪ್ರಸರಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಣ ಹಂತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ನಿಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಪ್ರಸರಣ ಹಂತದ ಘಟಕವನ್ನು ಪ್ರಸರಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಣಗೊಂಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ಥಿತಿ (ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲ) ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ಹಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 2.1ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಅವು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮರೂಪ ಮತ್ತು ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.*
2. *ಕಲಿಲ (sol), ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ನಿಲಂಬಿತ ಮಿಶ್ರಣ ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?*
3. *ಒಂದು ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 36g ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು 100g ನೀರಿನಲ್ಲಿ 293K ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಆ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.*

©KTBS Not to be republished

ಕೋಷ್ಟಕ 2.1 : ಕಲಿಲಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಪ್ರಸರಣ ಹಂತ	ಪ್ರಸರಣ ಮಾಧ್ಯಮ	ವಿಧ	ಉದಾಹರಣೆ
ದ್ರವ	ಅನಿಲ	ಏರೋಸಾಲ್	ಮಂಜು, ಮೋಡಗಳು, ಹಿಮ
ಘನ	ಅನಿಲ	ಏರೋಸಾಲ್	ಹೊಗೆ, ವಾಹನಗಳ ನಿಷ್ಕಾಸ ಅನಿಲ
ಅನಿಲ	ದ್ರವ	ಬುರುಗು(ಫೋಮ್)	ಶೇವಿಂಗ್ ಕ್ರೀಮ್
ದ್ರವ	ದ್ರವ	ಎಮಲ್ಷನ್	ಹಾಲು, ಮುಖಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚುವ ಕ್ರೀಮ್
ಘನ	ದ್ರವ	ಸಾಲ್	ಮಿಲ್ಕ್ ಆಫ್ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಾ, ಕೆಸರು ಮಣ್ಣು
ಅನಿಲ	ಘನ	ಫೋಮ್	ಬುರುಗು, ರಬ್ಬರ್, ಸ್ಪಂಜು, ಮೃದು ಶಿಲೆ *(pumice)*
ದ್ರವ	ಘನ	ಜೆಲ್	ಜೆಲ್ಲಿ, ಗಿಣ್ಣು, ಬೆಣ್ಣೆ
ಘನ	ಘನ	ಘನಸಾಲ್	ಬಣ್ಣದ ಹರಳು (ರತ್ನದ ಕಲ್ಲು) ಹಾಲ್ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು

2.3 ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಬಹುತೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಶುದ್ಧವಲ್ಲ. ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

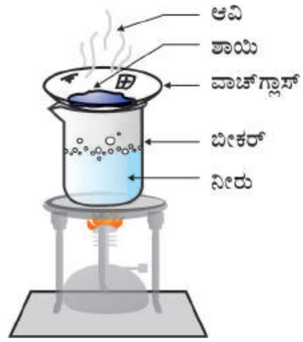
ನಾವು ದಿನ ನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಸರಳ ಭೌತ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಕೈಯಿಂದ ಆರಿಸುವುದು, ಜರಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದು, ಸೋಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಘಟಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

2.3.1 ನೀಲಿ/ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣ ಘಟಕಾಂಶವನ್ನು (dye) ನಾವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.4.

- *ಬೀಕರ್‌ನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿ.*
- *ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನಿಂದ ಬೀಕರ್ ಅನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ (ಚಿತ್ರ 2.5)*
- *ಕೆಲವು ಹನಿ ಶಾಯಿಯನ್ನು ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ.*
- *ಈಗ ಬೀಕರ್ ಅನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ನಮಗೆ ಶಾಯಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕಾಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೀವು ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸ್‌ನಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.*
- *ಕಾಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದಂತೆ ಆವೀಕರಣ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬಾರದಿದ್ದಾಗ ಕಾಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ.*
- *ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ. 2.5: ಆವೀಕರಣ

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ :

- *ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನಿಂದ ಆವಿಯಾದದ್ದು ಏನೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?*
- *ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಏನಾದರು ಉಳಿಕೆ ಇದೆಯೆ?*
- *ನಿಮ್ಮ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ ಏನು? ಶಾಯಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವೇ (ಶುದ್ಧ) ಅಥವಾ ಅದು ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣವೇ?*

ಶಾಯಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಣದ ಮಿಶ್ರಣ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಆವೀಕರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆವಿಶೀಲ ಘಟಕ (ದ್ರಾವಕ)ವನ್ನು ಅದರ ಆವಿಯಾಗದ ಘಟಕದಿಂದ (ದ್ರಾವ್ಯ) ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

2.3.2 ಹಾಲಿನಿಂದ ಕೆನೆಯನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು?

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಟೆಟ್ರಾ ಪ್ಯಾಕ್ ಅಥವಾ ಪಾಲಿ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಾದ ಕೆನೆಭರಿತ ಹಾಲು, ಕೆನೆತೆಗೆದ (ಕೊಬ್ಬಿನಾಂಶ ತೆಗೆದ) ಎರಡೆರಡು ಬಾರಿ ಕೊಬ್ಬಿನಾಂಶ (double toned) ತೆಗೆದ ಹಾಲು ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೊಬ್ಬು ಇದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.5

- *ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆನೆಭರಿತ ಹಾಲನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಕೇಂದ್ರತ್ಯಾಗಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಬಳಸಿ, ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್ ಮಾಡಿ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್ ಯಂತ್ರ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಮೊಸರು ಕಡೆಯುವ ಕಡಗೋಲನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಬಹುದು.*
- *ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನ ಕೇಂದ್ರವಿದ್ದರೆ, ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ. (i) ಹಾಲಿನಿಂದ ಕೆನೆಯನ್ನು ಅವರು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು (ii) ಹಾಲಿನಿಂದ ಪನ್ನೀರ್ (cheese) ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕೇಳಿ ತಿಳಿಯಿರಿ.*

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ

- *ಹಾಲನ್ನು ಕಡೆಯುವಾಗ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಹಾಲಿನಿಂದ ಕೆನೆ ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.*

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಘನ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸಣ್ಣದಾಗಿದ್ದು ಸೋಸು ಕಾಗದದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸೋಸುವಿಕೆ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಂತಹ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗದು.

© KTBS Not to be republished

ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್ (ಕೇಂದ್ರತ್ಯಾಗಿ) ಯಂತ್ರದಿಂದ ಅಂತಹ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ತತ್ವವೆಂದರೆ, ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ತಿರುಗಿದಾಗ ಸಾಂದ್ರ ಕಣಗಳು ತಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಗುರ ಕಣಗಳು ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ.

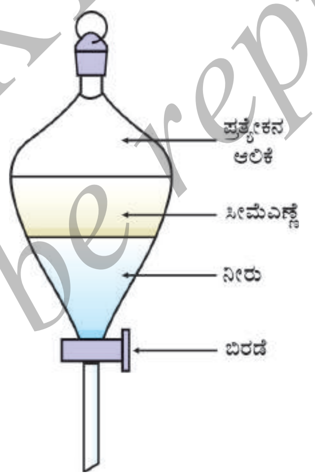
ಅನ್ವಯಗಳು:

- *ರೋಗ ನೈದಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.*
- *ಹಾಲಿನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆನೆಯಿಂದ ಬೆಣ್ಣೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.*
- *ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂಡಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.*

2.3.3 ಎರಡು ಮಿಶ್ರಗೊಳ್ಳದ ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾವು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.6

- *ಪ್ರತ್ಯೇಕನ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.*
- *ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕನ ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 2.6)*
- *ಮಿಶ್ರಣವು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಬಿಡಿ. ಆಗ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.*
- *ಪ್ರತ್ಯೇಕನ ಆಲಿಕೆಯ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಪದರವಾದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ಸುರಿಯಿರಿ.*
- *ಎಣ್ಣೆಯು ಪ್ರತ್ಯೇಕನ ಆಲಿಕೆಯ ಬಿರಡೆಯ ಬಳಿ ಬಂದಾಗ, ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ.*



ಚಿತ್ರ 2.6 : ಮಿಶ್ರಗೊಳ್ಳದ ದ್ರವಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.

ಅನ್ವಯಗಳು

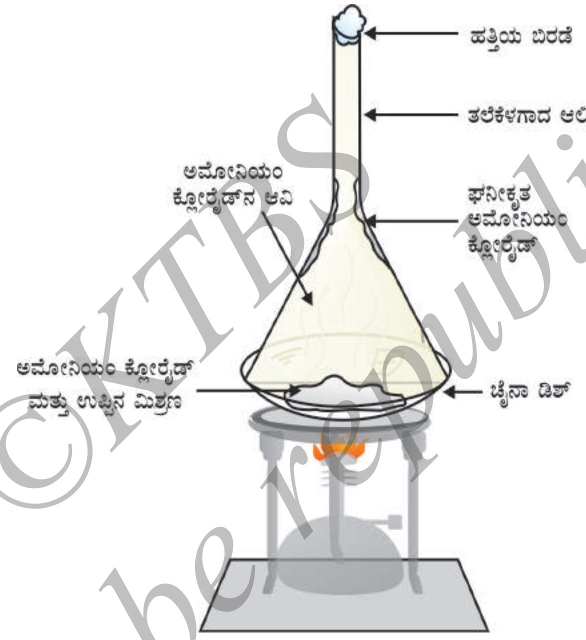
- ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು
- ಊದುಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಿತ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಹಗುರವಾದ ಕಿಟ್ಟವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉದ್ಧರಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

  ಇಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ತತ್ವವೆಂದರೆ ಮಿಶ್ರಗೊಳ್ಳದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು.

©KTBS Not to be republished

2.3.4 ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು?

ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ನೇರವಾಗಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಮೊದಲನೆ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಉತ್ಪತನಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಬಾಷ್ಪಶೀಲ ಘಟಕವನ್ನು ಬಾಷ್ಪಶೀಲವಲ್ಲದ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವನ್ನು (ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು) ಹೊಂದಿರುವ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಉತ್ಪತನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ. 2.7) ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಕರ್ಪೂರ, ನ್ಯಾಫ್ತಲೀನ್ ಮತ್ತು ಆಂಥ್ರಸೀನ್ ಇವು ಉತ್ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವು ಘನವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.



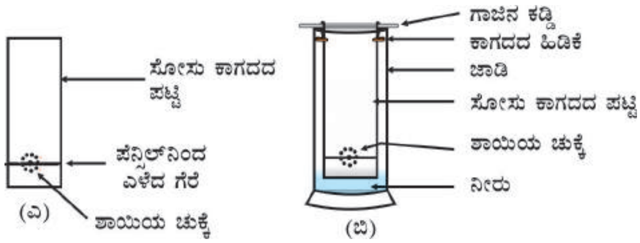
ಚಿತ್ರ. 2.7: ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪನ್ನು ಉತ್ಪತನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.

2.3.5 ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಪ್ಪು ವರ್ಣವು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣವೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.7

- *ಸೋಸು ಕಾಗದದ ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಕೆಳತುದಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 3cm ಮೇಲೆ ಸೀಸದಿಂದ ಒಂದು ಗೆರೆ ಎಳೆಯಿರಿ. (ಚಿತ್ರ. 2.8 [ಎ])*
- *ಗೆರೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಾಯಿಯ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಇಡಿ (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವ ಅಂದರೆ, ಸ್ಕೆಚ್ ಪೆನ್ ಅಥವಾ ಫೌಂಟೆನ್ ಪೆನ್ ಬಳಸಿ). ಒಣಗಲು ಬಿಡಿ.*
- *ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ಜಾಡಿ / ಗಾಜಿನ ಲೋಟ/ ಬೀಕರ್/ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಇಳಿಬಿಡಿ. ಆದರೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲಿರುವ ಶಾಯಿಯ ಚುಕ್ಕೆ ನೀರಿಗೆ ಸೋಕದಂತಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ. 2.8 [ಬಿ]) ಮತ್ತು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಬಿಡಿ.*
- *ಸೋಸುಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರುವುದನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ. 2.8 ವರ್ಣರೇಖನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ:

- *ಸೋಸು ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀವೇನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಸೋಸು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಪಡೆದಿರಾ?*
- *ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಕಾರ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಯು ಮೇಲೇರಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?*

ನಾವು ಬಳಸುವ ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ದ್ರಾವಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಶಾಯಿಯ ಬಣ್ಣವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೋಸು ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಯಿಯ ವರ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಣಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವ ಬಣ್ಣದ ಘಟಕವು ವೇಗವಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವರ್ಣರೇಖನ (chromatography) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮ ಎಂದರೆ ಬಣ್ಣ. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಮೊದಲು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬಳಸಿದರು, ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಒಂದೇ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ದ್ರಾವ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ವರ್ಣರೇಖನ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮುಂದುವರೆದಂತೆಲ್ಲಾ ನೂತನ ವರ್ಣರೇಖನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ವರ್ಣರೇಖನವನ್ನು ಕಲಿಯುವಿರಿ.

ಅನ್ವಯಗಳು

- *ರಂಗುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು*
- *ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು*
- *ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು*

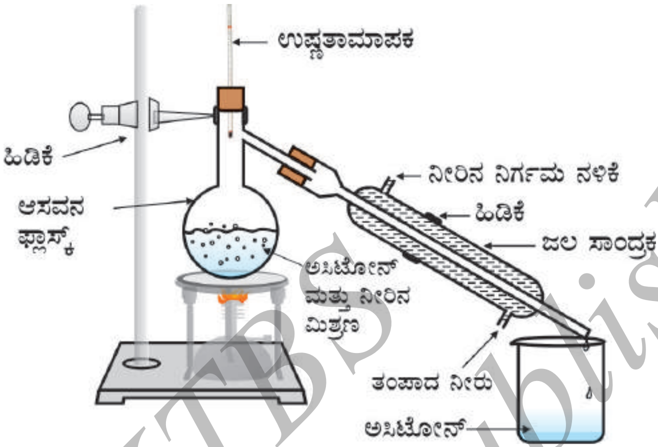
2.3.6 ಎರಡು ಬೆರಕೆಯಾಗುವ ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿರಿ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.8

- *ಅಸಿಟೋನ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಅವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.*
- *ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಆಸವನ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.*
- *ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ. 2.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished

- *ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಸಿ.*
- *ಆವಿಯಾದ ಅಸಿಟೋನ್, ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಂದ್ರಕದ ನಿರ್ಗಮ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.*
- *ನೀರು ಆಸವನ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.*



ಚಿತ್ರ 2.9 : ಎರಡು ಬೆರಕೆಯಾಗಿರುವ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಆಸವನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ.

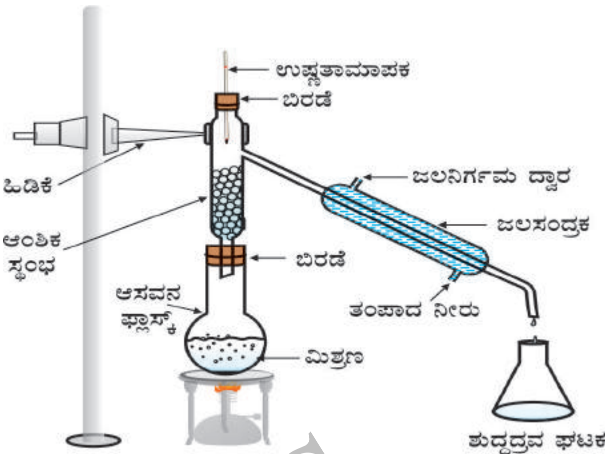
- *ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಸೂಚಿಯು ಯಾವ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಕಾಲ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ?*
- *ಅಸಿಟೋನ್‌ನ ಕುದಿಬಿಂದು ಎಷ್ಟು?*
- *ಎರಡೂ ಘಟಕಗಳು ಏಕೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ?*

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಸವನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕುದಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಸಿದರೂ ವಿಘಟನೆಗೊಳಪಡದ ಎರಡು ಬೆರಕೆಯಾಗುವ ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಕುದಿಬಿಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ 25K ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೆರಕೆಯಾಗುವ ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಆಂಶಿಕ ಆಸವನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಸರಳ ಆಸವನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಆದರೆ ಆಂಶಿಕ ಸ್ಥಂಭವನ್ನು ಆಸವನ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕದ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಸರಳ ಆಂಶಿಕ ಸ್ಥಂಭವು ಗಾಜಿನ ಗೋಲಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಒಂದು ಕೊಳವೆ. ಚಿತ್ರ. 2.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆವಿಯು ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಮತ್ತು ಸತತವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರಗೊಳ್ಳಲು ಗೋಲಿಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ 2.10 : ಆಂಶಿಕ ಆಸವನ

2.3.7 ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು?

ಗಾಳಿ ಒಂದು ಸಮರೂಪ (homogeneous) ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಆಂಶಿಕ ಆಸವನ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 2.11ರಲ್ಲಿ ನಕಾಶಾ ನಿರೂಪಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿ

↓

ತಾಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಿ,
ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಂಪುಗೊಳಿಸುವಿಕೆ.

↓

ದ್ರವಿತ ಗಾಳಿ

↓

ಆಂಶಿಕ ಆಸವನ ಸ್ಥಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಲು ಬಿಡಿ

↓

ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

↓

	ಆಕ್ಸಿಜನ್	ಆರ್ಗಾನ್	ನೈಟ್ರೋಜನ್
ಕುದಿ ಬಿಂದು (^{0}C)	–183	–186	–196
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರವಾರು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ	20.9	0.9	78.1

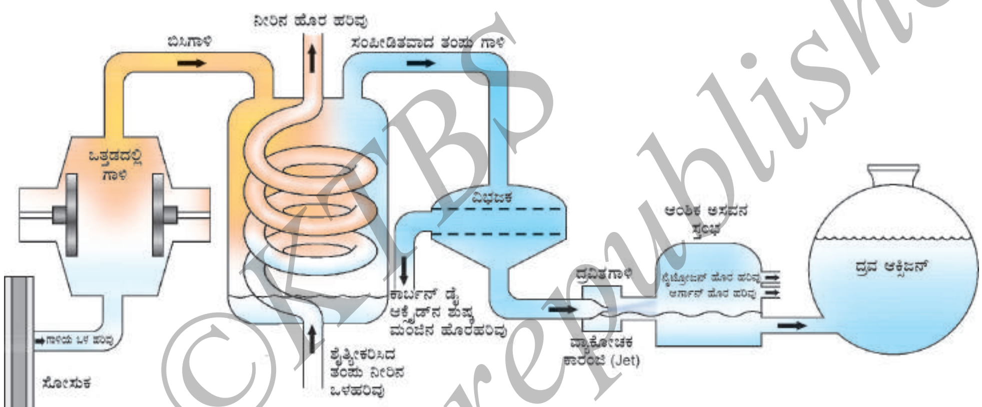
ಚಿತ್ರ 2.11 : ನಕಾಶಾ ನಿರೂಪಣೆಯು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

©KTBS Not to be republished

ನಾವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪಡೆಯ ಬಯಸಿದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 2.12). ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೊಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ದ್ರವಿತ ಗಾಳಿ, ಪಡೆಯಲು ತಾಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಆಂಶಿಕ ಆಸವನ ಸ್ಥಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ದ್ರವಿತ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಲು ಬಿಡಿ, ಕುದಿಬಿಂದುವಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು ವಿವಿಧ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

- ಕುದಿಬಿಂದುವಿನ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಅನಿಲ ಮೊದಲು ದ್ರವಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ. 2.12 ಗಾಳಿಯ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.

2.3.8 ಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅನ್ನು ಅಶುದ್ಧ ಮಾದರಿಯಿಂದ ನಾವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.9

- *ಅಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು (ಸುಮಾರು 5g) ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಕನಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ.*
- *ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು.*
- *ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಆವೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ.*
- *ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೋಸು ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ ಮತ್ತು ಕೊಠಡಿ ತಾಪಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಿನವಿಡೀ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಅಲುಗಾಡಿಸದೆ ಬಿಡಿ.*
- *ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅನ್ನು ನೀವು ಪಡೆಯುವಿರಿ.*
- *ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.*

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ.

- *ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?*
- *ಸ್ಫಟಿಕದ ಹರಳುಗಳು ನೋಡಲು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿವೆಯೇ?*

©KTBS Not to be republished

- *ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದಿಂದ ಸ್ಫಟಿಕದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿರಿ?*

ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಉಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಶುದ್ಧ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ. ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ ತಂತ್ರವು ಸರಳ ಆವೀಕರಣ ತಂತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ಏಕೆಂದರೆ,

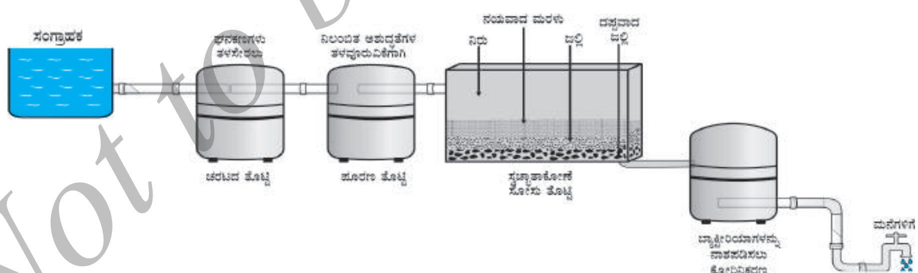
- *ಒಣಗಿಸಲು ಕಾಸಿದಾಗ ಕೆಲವು ಘನಗಳು ವಿಘಟನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಯಂತಹ ಕೆಲವು ಕರಕಲಾಗಬಹುದು.*
- *ಸೋಸುವಿಕೆಯ ನಂತರವೂ ಕೆಲವು ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆವೀಕರಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅವು ಘನವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.*

ಅನ್ವಯಗಳು

- *ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಉಪ್ಪನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು.*
- *ಅಶುದ್ಧ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಪಟಿಕ (alum)ದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು.*

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ನಾವು ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಾಗಾರಗಳಿಂದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 2.13 ರಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಜಲಾಗಾರದ ನಕಾಶಾ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಕಾಶೆಯಿಂದ ಜಲಾಗಾರಗಳಿಂದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ.



ಚಿತ್ರ. 2.13 ಜಲಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಬೆರಕೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್ (25^0 ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುದಿಬಿಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ) ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿರಿ?*

©KTBS Not to be republished

2. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
   i. ಮೊಸರಿನಿಂದ ಬೆಣ್ಣೆ
   ii. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ಉಪ್ಪು
   iii. ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಕರ್ಪೂರ.

3. ಸ್ಪಟಿಕೀಕರಣ ತಂತ್ರದಿಂದ ಯಾವ ವಿಧದ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು?

2.4 ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು

ಶುದ್ಧವಸ್ತು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಈ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ದ್ರವ್ಯದ ಕೆಲವು ಭೌತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಗುಣಗಳಾದ ಬಣ್ಣ, ಗಡಸುತನ, ಕಠಿಣತೆ, ದ್ರವತೆ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ದ್ರವನ ಬಿಂದು, ಕುದಿಬಿಂದು ಮುಂತಾದವು ಭೌತ ಗುಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತನೆ ಒಂದು ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆ ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲದೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ನೋಡಲು ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭೌತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯಾದರೂ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ.

ನೀರು ಮತ್ತು ಖಾದ್ಯ ತೈಲಗಳೆರಡೂ ದ್ರವಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳ ಭೌತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ದಹ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಎಣ್ಣೆಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ದಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಶಮನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಎಣ್ಣೆಯ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವು ನೀರಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಬೇರೆಯಾಗಿಸಿದೆ. ದಹನವು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯು ದ್ರವ್ಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಮಗೆ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಹ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವಾಗ, ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನೀವು ಇವುಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿ.

- ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದು.
- ತವೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದು.
- ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೀರು
- ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಆವಿಯಾಗಿಸುವುದು

©KTBS Not to be republished

- *ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳಿಸುವುದು.*
- *ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪನ್ನು (ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು) ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದು.*
- *ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ರಸಾಯನ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು*
- *ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಮರವನ್ನು ದಹಿಸುವುದು.*

2. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲು ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಣಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

2.5 ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಧಗಳು ಯಾವುವು?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸುಬಹುದು.

2.5.1 ಧಾತುಗಳು

1661ರಲ್ಲಿ ಧಾತು (element) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬಳಸಿದರು. ಧಾತುವಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ನೀಡಿದ ಮೊದಲಿಗರೇ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆಂಟೋನಿ ಲಾರೆಂಟ್ ಲೆವೋಸಿಯರ್ (1743–94). ಧಾತುವು ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲ ರೂಪವಾಗಿದ್ದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದರು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು, ಅಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಾಭಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಲೋಹಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ:

- *ಅವು ಹೊಳಪನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.*
- *ಅವು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬೂದು ಅಥವಾ ಬಂಗಾರದ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.*
- *ಅವು ಶಾಖ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳು*
- *ಅವು ತನ್ಯ (ತಂತಿಯಾಗಿ ಎಳೆಯಬಹುದು)*
- *ಅವು ಕುಟ್ಯ (ಬಡಿದು ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಗಳಾಗಿಸಬಹುದು)*
- *ವಿಶಿಷ್ಟ ಲೋಹೀಯ ಶಬ್ದವನ್ನು (sonorous) ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ (ಬಡಿದಾಗ ಅನುರಣಿತ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ).*

ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮುಂತಾದವು ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ಏಕೈಕ ದ್ರವ ಲೋಹವಾಗಿದೆ.

ಅಲೋಹಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

- *ಅವು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.*
- *ಅವು ಶಾಖ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕಗಳು.*
- *ಅವು ಹೊಳಪು, ವಿಶಿಷ್ಟ ಲೋಹೀಯ ಶಬ್ದ ಅಥವಾ ಕುಟ್ಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ.*

©KTBS Not to be republished

ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಅಯೋಡಿನ್, ಕಾರ್ಬನ್ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕೋಕ್) ಬ್ರೋಮಿನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮುಂತಾದವು ಅಲೋಹಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ನಡುವಣ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಲೋಹಾಭಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೋರಾನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಜರ್ಮನಿಯಂ ಮುಂತಾದವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವಿಗಾಗಿ

- ಪ್ರಸ್ತುತ 100ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧಾತುಗಳ ಪರಿಚಯವಿದೆ. 92 ಧಾತುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದವು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ.
- ಬಹುತೇಕ ಧಾತುಗಳು ಘನ
- ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹನ್ನೊಂದು ಧಾತುಗಳು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ.
- ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಧಾತುಗಳು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ, ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಬ್ರೋಮಿನ್.
- ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ (303K) ಧಾತುಗಳಾದ ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೀಸಿಯಂ ದ್ರವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished

2.5.2 ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧಾತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧಾತುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಾಗ ನಮಗೆ ಏನು ಸಿಗುತ್ತದೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2.10

- *ತರಗತಿಯನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ. ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ 5g ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರು ಮತ್ತು 3g ಸಲ್ಫರ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಿ.*

ಗುಂಪು I

- *ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಯವಾಗಿ ಅರೆಯಿರಿ.*

ಗುಂಪು II

- *ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಯವಾಗಿ ಅರೆಯಿರಿ. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯುವವರೆಗೂ ಕಾಸಿ. ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತಂಪಾಗಲು ಬಿಡಿ.*

I ಮತ್ತು II ಗುಂಪುಗಳು

- *ಪಡೆದ ವಸ್ತುವಿನ ಕಾಂತೀಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಸನಿಹ ಕಾಂತವನ್ನು ತನ್ನಿರಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವು ಕಾಂತದೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.*

- *ಗುಂಪುಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ರಚನೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.*
- *ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್‌ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿ ಮತ್ತು ಸೋಸಿ.*
- *ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಇನ್ನುಳಿದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.*

(**ಸೂಚನೆ :** ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಅಗತ್ಯ)

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಧಾತುಗಳಿಗೆ (ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್) ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮಾಡಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2.2 : ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಮಿಶ್ರಣಗಳು	ಸಂಯುಕ್ತಗಳು
1) ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಬೆರೆಸಿದರೆ ಮಿಶ್ರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.	1) ಧಾತುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
2) ಮಿಶ್ರಣಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.	2) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3) ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.	3) ಹೊಸ ವಸ್ತುವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
4) ಭೌತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.	4) ಕೇವಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು

ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಿ :

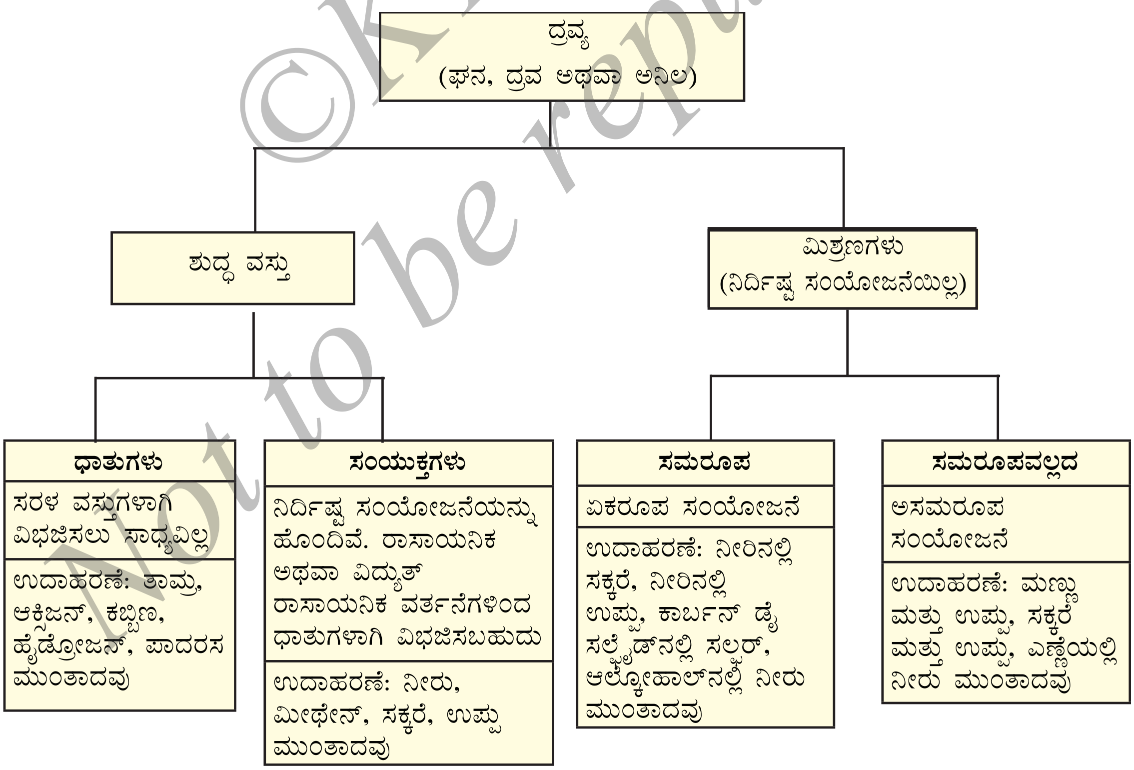
- ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ನೋಡಲು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿವೆಯೇ ?
- ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಗುಂಪು ಪಡೆಯಿತು ?
- ಪಡೆದ ವಸ್ತುಗಳ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದೇ ?
- ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಎರಡೂ ತಂಡಗಳು ಅನಿಲವೊಂದನ್ನು ಪಡೆದವೇ ? ಎರಡೂ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅನಿಲವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆಯೆ ?

ಗುಂಪು–I ಪಡೆದ ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೋಜನ್. ಅದು ಬಣ್ಣ ರಹಿತ, ವಾಸನೆ ರಹಿತ ಮತ್ತು ದಹ್ಯ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದಹನ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಲಹೆ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. **ಗುಂಪು–II** ಪಡೆದ ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್. ಇದು ಕೊಳೆತ ಮೊಟ್ಟೆಯ ವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಅನಿಲ.

©KTBS Not to be republished

ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳ ಪ್ರಾರಂಭದ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಪಡೆದಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪು–I ನಡೆಸಿದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು (ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆ) ಒಳಗೊಂಡವುಗಳನ್ನು ಗುಂಪು –II ಮಾಡಿತು.

- *ಗುಂಪು–I ಪಡೆದ ವಸ್ತು, ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಧಾತುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು.*
- *ಮಿಶ್ರಣದ ಗುಣಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಾಂಶಗಳ ಗುಣಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.*
- *ಗುಂಪು–II ಪಡೆದುಕೊಂಡ ವಸ್ತುವು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.*
- *ಎರಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಕಾಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಗುಣಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.*
- *ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಯುಕ್ತದ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯದ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ನಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಬಹುದು.*



©KTBS Not to be republished

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಕೆಯಾಗಿರುವ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಧಾತು ಮತ್ತು/ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ) ಮಿಶ್ರಣವು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
- ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.
- ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳ ಸಮರೂಪ ಮಿಶ್ರಣವೇ ದ್ರಾವಣ. ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವನ್ನು ದ್ರಾವಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪ ಘಟಕವನ್ನು ದ್ರಾವ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಅಥವಾ ಏಕಮಾನ ರಾಶಿಯ ದ್ರಾವಣ/ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
- ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗದ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನಿಲಂಬನ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಲಂಬನ ಒಂದು ಸಮರೂಪವಲ್ಲದ ಮಿಶ್ರಣ.
- ಕಲಿಲಗಳು ಸಮರೂಪವಲ್ಲದ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು, ಆದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಕಲಿಲಗಳು ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಣಾ ಹಂತ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಪ್ರಸರಣಾ ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
- ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಧಾತು ದ್ರವ್ಯದ ರೂಪವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆಗಳಿಂದ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಧಾತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಗಳು ಅದರ ಸಂಯೋಜನಾ ಧಾತುಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಿಶ್ರಣದ ಗುಣಗಳು ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು :

1. *ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಯಾವ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೀವು ಅನ್ವಯಿಸುವಿರಿ?*
   (a) *ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್.*
   (b) *ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್.*
   (c) *ಕಾರಿನ ಇಂಜಿನ್ ತೈಲದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳು*
   (d) *ಹೂದಳಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಸಾರ (extract)ದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಕಗಳು (pigments)*
   (e) *ಮೊಸರಿನಿಂದ ಬೆಣ್ಣೆ*
   (f) *ನೀರಿನಿಂದ ಎಣ್ಣೆ*
   (g) *ಟೀ ಪಾನೀಯದಿಂದ ಟೀ ಎಲೆಗಳು*
   (h) *ಮರಳಿನಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳು*
   (i) *ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಗೋಧಿ ಧಾನ್ಯಗಳು*
   (j) *ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು*

2. *ಟೀ ಮಾಡಲು ನೀವು ಅನುಸರಿಸುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ದ್ರಾವಣ, ದ್ರಾವಕ, ದ್ರಾವ್ಯ, ವಿಲೀನ, ಕರಗುವ, ಕರಗದ, ಶೋಧಿತ (filtrate), ಮತ್ತು ಶೇಷ (residue) ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ.*

3. *ಪ್ರಜ್ಞಾ ವಿವಿಧ ತಾಪಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಳು ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಳು (ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವಾಗಲು 100ಗ್ರಾಂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ್ದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀಡಲಾಗಿದೆ).*

ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು	ತಾಪಮಾನ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (K)				
	283	293	313	333	353
	ವಿಲೀನತೆ				
ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್	21	32	62	106	167
ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	36	36	36	37	37
ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	35	35	40	46	54
ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	24	37	41	55	66

(a) *313K ನಲ್ಲಿ 50g ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೋಟ್ಯಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಎಷ್ಟು ರಾಶಿಯ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ?*

(b) *ಪ್ರಜ್ಞಾ 353K ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದಳು ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕೊಠಡಿ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ತಂಪಾಗಲು ಬಿಟ್ಟಳು. ದ್ರಾವಣ ತಂಪಾದಂತೆ ಅವಳು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು? ವಿವರಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished

(c) 293K ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲವಣದ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲವಣವು ಗರಿಷ್ಟ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ?

(d) ಲವಣದ ವಿಲೀನತೆಯ ಮೇಲೆ ತಾಪಮಾನದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಏನು ?

4. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.

(a) ಪ್ರರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣ

(b) ಶುದ್ಧ ವಸ್ತು

(c) ಕಲಿಲ

(d) ನಿಲಂಬನ (suspension)

5. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸಮರೂಪ ಅಥವಾ ಸಮರೂಪವಲ್ಲದ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿ.

ಸೋಡಾನೀರು, ಮರ, ಗಾಳಿ, ಮಣ್ಣು, ವಿನಿಗರ್, ಸೋಸಿದ ಟೀ

6. ನಿಮಗೆ ನೀಡಿರುವ ಬಣ್ಣರಹಿತ ದ್ರವ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಎಂದು ನೀವು ಹೇಗೆ ದೃಢಪಡಿಸುವಿರಿ ?

7. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು "ಶುದ್ಧ ವಸ್ತು" ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ?

(a) ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ

(b) ಹಾಲು

(c) ಕಬ್ಬಿಣ

(d) ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

(e) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್

(f) ಪಾದರಸ

(g) ಇಟ್ಟಿಗೆ

(h) ಮರ

(i) ಗಾಳಿ

8. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ನಡುವೆ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

(a) ಮಣ್ಣು

(b) ಸಮುದ್ರ ನೀರು

(c) ಗಾಳಿ

(d) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

(e) ಸೋಡಾನೀರು.

9. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುವು "ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು" ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ?

(a) ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣ

(b) ಹಾಲು

©KTBS Not to be republished

(c) ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣ

(d) ಪಿಷ್ಟದ ದ್ರಾವಣ

10. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಧಾತುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ.

(a) ಸೋಡಿಯಂ

(b) ಮಣ್ಣು

(c) ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ

(d) ಬೆಳ್ಳಿ

(e) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್

(f) ಸೀಸ (tin)

(g) ಸಿಲಿಕಾನ್

(h) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

(i) ಗಾಳಿ

(j) ಸಾಬೂನು

(k) ಮೀಥೇನ್

(l) ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

(m) ರಕ್ತ

11. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ?

(a) ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

(b) ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆ

(c) ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯ ಬೆರೆಸುವಿಕೆ

(d) ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸುವುದು

(e) ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಿಸುವಿಕೆ

(f) ನೀರಿನ ಘನೀಕರಣ

(g) ಮೇಣದ ದಹನಕ್ರಿಯೆ.

ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ

- ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಿಕೆ, ಕೆಲವು ಕಲ್ಲು ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೋಸುಕ ಘಟಕದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 5

ಜೀವದ ಮೂಲ ಘಟಕ

ಕಾರ್ಕ್‌ನ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಜೇನುಗೂಡನ್ನು ಹೋಲುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ (Robert Hook) ಗಮನಿಸಿದರು. ಕಾರ್ಕ್ ಎಂಬುದು ಮರವೊಂದರ ತೊಗಟೆಯಿಂದಾದ ವಸ್ತು. ಇದು 1665ರಲ್ಲಿ ಹುಕ್ ತಾವೇ ರೂಪಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶ. ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ ಈ ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು 'ಸೆಲ್'ಗಳೆಂದು ಕರೆದರು. 'ಸೆಲ್' (Cell) ಎಂಬುದು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ಪದವಾಗಿದ್ದು 'ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆ' ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಇದು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಮುಖವಲ್ಲದ ಸಂಗತಿ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು ಆದರೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಇದು ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂದು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬರು ಗಮನಿಸಿದ ಘಟನೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಬಳಸಿದ 'ಸೆಲ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

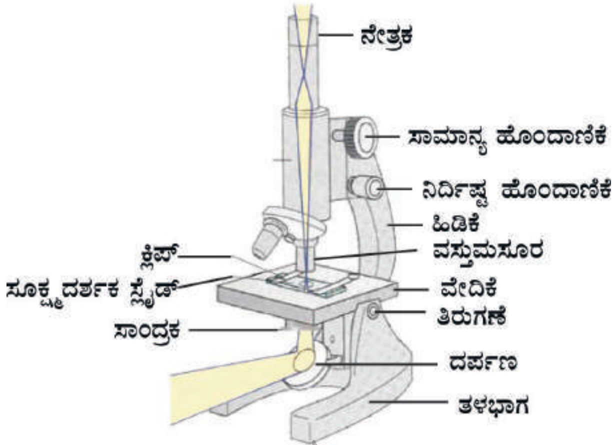
ಈಗ ನಾವು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

5.1 ಜೀವಿಗಳು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.1

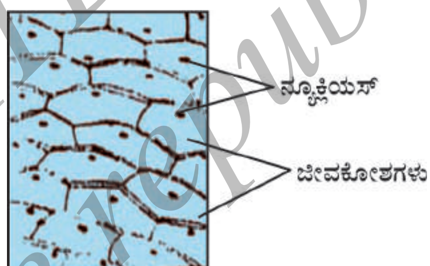
- *ನಾವು ಈರುಳ್ಳಿಯ ಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಚೂರೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಂದು ಚಿಮಟದ (Forceps) ಸಹಾಯದಿಂದ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಒಳಭಾಗದ ತೆಳುವಾದ (ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ) ಪೊರೆಯನ್ನು ನಾವು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಪೊರೆಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ನೀರಿರುವ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು ಇದರಿಂದ ಪೊರೆ ಮಡಚುವುದು ಅಥವಾ ಒಣಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾವು ಏನು ಮಾಡೋಣ?*
- *ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಸಣ್ಣ ಚೂರನ್ನು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಈ ಸ್ಲೈಡಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸೋಣ. ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಸಣ್ಣ ಚೂರು ಸ್ಲೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚುವ ಬ್ರಶ್ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಈಗ ನಾವು ಈ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ಸ್ಯಾಫ್ರನಿನ್ ದ್ರಾವಣ ಹಾಕಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸೂಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್ ಅನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯದ ವೇಳೆ ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್‌ನೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ. ನಾವು ಈಗ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಡಿಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ನಂತರ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.*

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ 5.1. ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ.

ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ? ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಗಮನಿಸಿದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ನಾವು ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದೆ? ಅದು ಚಿತ್ರ 5.2 ರಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೆ?



ಚಿತ್ರ 5.2 ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ನಾವು ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ಈರುಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಪೊರೆಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ನಾವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ? ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನೇ ಅಥವಾ ವಿಭಿನ್ನ ರಚನೆಗಳನ್ನೇ?

ಇವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳು?

ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಸೇರಿ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನೇ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ! ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಈರುಳ್ಳಿ ಗಡ್ಡೆಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಯಾವುದೇ ಗಾತ್ರದ ಈರುಳ್ಳಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಪೊರೆಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ನಾವು ನೋಡಿದ ಈ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳು ಈರುಳ್ಳಿ ಗಡ್ಡೆಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಮೂಲಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈರುಳ್ಳಿಯೊಂದೇ ಅಲ್ಲದೇ ನಾವು ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಗಮನಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ, ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳೂ ಇವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ

1665 ರಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಅವರು ತೆಳುವಾದ ಕಾರ್ಕ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಲೀವೆನ್ ಹಾಕ್ (Leeuwenhoek) (1674), ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೊಳದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. 1831 ರಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೌನ್ (Robert Brown) ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಪರ್ಕಿಂಜೆ (Purkinje) 1839 ರಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸಮ್ (Protoplasm) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಟಂಕಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶವು ಜೀವದ ಮೂಲ ಘಟಕ ಎಂಬ ಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಶ್ಲೀಡನ್ (Schleiden) (1838) ಮತ್ತು ಶ್ವಾನ್ (Schwann) (1839) ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. 1855 ರಲ್ಲಿ ವರ್ಚೋವ್ (Virchow)ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. 1940 ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದಾಗಿ ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಕಣದಂಗಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ವರ್ಧಿಸುವ ಮಸೂರಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಒಂದು ಕೋಶವು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಜೀವಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಮಗೀಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ಉದಾ: *ಅಮೀಬಾ, ಕ್ಲಾಮಿಡೋಮೊನಾಸ್, ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ* ಮತ್ತು *ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ*. ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಏಕಕೋಶ (unicellular) ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶ ಗುಂಪುಗಳು ಒಂದೇ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ದೇಹಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬಹುಕೋಶೀಯ (multicellular) ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದೇ?

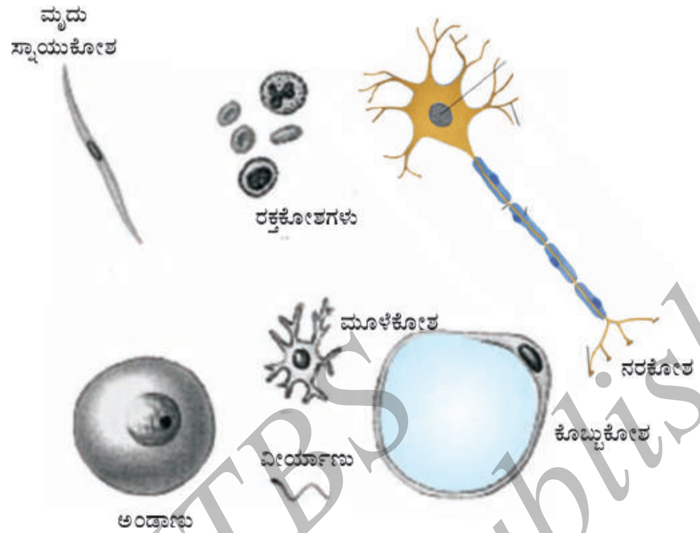
ಪ್ರತಿ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಯೂ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಹೇಗೆ? ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಭಜಿಸಿ ತಮ್ಮಂತೆಯೇ ಇರುವ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.2

- *ಎಲೆಗಳ ತೆಳುಪದರ, ಈರುಳ್ಳಿ ಬೇರಿನ ತುದಿ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಈರುಳ್ಳಿಯ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳಿಂದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ನಾವು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.*
- *ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ನಂತರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಉತ್ತರವಿರಬಹುದು ಎಂದು ನೋಡೋಣ.*
  - *a) ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ರೂಪ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆಯೇ?*
  - *b) ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿವೆಯೇ?*
  - *c) ಸಸ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದೇ?*
  - *d) ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು?*

©KTBS Not to be republished

ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದು ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.3 ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವು ಅವು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. *ಅಮೀಬಾ* ದಂತಹ ಜೀವಿಯು ಬದಲಾಗುವ ಆಕಾರದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಕೋಶದ ಆಕಾರವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನರಕೋಶಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಪ್ರತೀ ಜೀವಂತ ಜೀವಕೋಶವು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು ಜೀವಂತ ಕೋಶವು ಈ ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ? ಮನುಷ್ಯರಂತಹ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಇರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯ ದೇಹವು ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದು ರಕ್ತವನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಜಠರವು ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುತ್ತದೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯ ಹಂಚಿಕೆಯು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಜೀವಂತ ರಚನೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಣದಂಗಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣದಂಗವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಹೊಸ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಒಂದು ಕೋಶವು ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಈ ಕಣದಂಗಗಳೇ ಕಾರಣ. ಈ ಕಣದಂಗಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಮೂಲ ಘಟಕವಾದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ರೂಪಿಸಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯ ಯಾವುದೇ ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

©KTBS
Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. *ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಯಾರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ?*
2. *ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಜೀವಿಯ ರಚನೆಯ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೂಲ ಘಟಕ ಎಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?*

5.2 ಜೀವಕೋಶವು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ? ಜೀವಕೋಶದ ರಚನಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಜೀವಕೋಶವು ವಿಶೇಷ ರಚನೆಗಳಾದ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಹಿಂದೆ ನೋಡಿದೆವು. ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವು ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?

ನಾವು ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಮೂರು ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಕೋಶಪೊರೆ (plasma membrane) ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (nucleus) ಮತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ (cytoplasm). ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗಿನ ಜೀವಕೋಶದ ವರ್ತನೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ.

5.2.1 ಕೋಶಪೊರೆ

ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಹೊದಿಕೆ. ಕೋಶಪೊರೆಯು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಹೊರಬರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಶಪೊರೆಯನ್ನು 'ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆ' (selectively permeable membrane) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ? ವಸ್ತುಗಳು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ?

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಸರಣೆ (diffusion) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಮೊದಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿಸರಣೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲೂ ಇದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರ ಹಾಕಬೇಕಾದ ಕೋಶತ್ಯಾಜ್ಯ) ನಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಾರತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಧಿಕ ಸಾರತೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಾರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ

©KTBS Not to be republished

ವಿಸರಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ, ವಿಸರಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರೂ ಕೂಡಾ ವಿಸರಣೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅಭಿಸರಣೆ (osmosis) ಎಂದು ಹೆಸರು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಭಿಸರಣೆ ಎನ್ನುವುದು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆ.

ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ?

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಬಹುದು.

1) ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಮಾಧ್ಯಮದ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಯು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ದ್ರಾವಣವು ಅತಿ ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಭಿಸರಣೆಯಿಂದ ಜೀವಕೋಶವು ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದ್ರಾವಣವನ್ನು 'ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆ ದ್ರಾವಣ' (hypotonic solution) ಎನ್ನುವರು.

   ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶವು ಉಬ್ಬುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

2) ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಮಾಧ್ಯಮದ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಯು ನಿಖರವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಯಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೆ ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ದ್ರಾವಣವನ್ನು 'ಸಮಸಾರತೆ ದ್ರಾವಣ (isotonic solution) ಎನ್ನುವರು.

   ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಬರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶವು ಮೂಲ ಗಾತ್ರದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

3) ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಅವರಿಸಿದ ಮಾಧ್ಯಮದ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಯು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಸಾರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ದ್ರಾವಣವು ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜೀವಕೋಶವು ಅಭಿಸರಣೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಾರತೆ ದ್ರಾವಣ (hypertonic solution) ಎನ್ನುವರು.

   ಪುನಃ ನೀರು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಾರಿ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶವು ಮುದುಡುತ್ತದೆ.

© KTBS Not to be republished

ಹೀಗೆ ಅಭಿಸರಣೆ ಎಂಬುದು ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವಿಸರಣೆ. ಈಗ ನಾವು ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.3

ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಭಿಸರಣೆ ಕ್ರಿಯೆ.

- *a) ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಅದರ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪು ಬಹುತೇಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನಿಂದಾಗಿದೆ. ಈಗ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಹೊರ ಚರ್ಮವು ಆವರಿಸಿದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ. 5 ನಿಮಿಷದ ನಂತರ ನಾವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆ? ಮೊಟ್ಟೆಯು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಅಭಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.*
- *b) ಅದೇ ರೀತಿ ಚಿಪ್ಪು ತೆಗೆದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಡಿ ಮತ್ತು 5 ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ಗಮನಿಸಿ. ಮೊಟ್ಟೆಯು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?*

  ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವು ಅತಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಒಣದ್ರಾಕ್ಷಿ ಅಥವಾ ಜಲ್ದರುಹಣ್ಣು (Apricot)ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.4

- *ಕೆಲವು ಒಣದ್ರಾಕ್ಷಿ ಅಥವಾ ಎಪ್ರಿಕಾಟ್ ಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಬಿಡಿ. ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ.*
  a) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಎಲ್ಲ ಒಣಹಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.
  b) ಆದರೆ ಪುನಃ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ತಮ್ಮಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಭಿಸರಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ ಕೂಡಾ ಅಭಿಸರಣೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಹೀಗೆ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನಿಲಗಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ವಿನಿಮಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಜೀವಕೋಶವು ತನ್ನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಪೋಷಣೆಯನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ವಿಧದ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೋಶಪೊರೆಯು ನಮ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳಾದ ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಕೋಶಪೊರೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಕೋಶಪೊರೆಯ ನಮ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ ಜೀವಕೋಶವು ತನ್ನ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎಂಡೋಸೈಟೋಸಿಸ್ (endocytosis) ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಮೀಬಾವು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.5

- *ಶಾಲಾ ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಅಥವಾ ಅಂತರ್ಜಾಲ (internet) ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.*

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ? ಚರ್ಚಿಸಿ.*
2. *ಕೋಶಪೊರೆಯನ್ನು ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯಪೊರೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ?*

5.2.2 ಕೋಶಭಿತ್ತಿ

ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಗಡುಸಾದ ಹೊರ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಶಭಿತ್ತಿ (cellwall) ಎನ್ನುವರು. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಕೋಶಪೊರೆಯ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾಗಿದೆ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಮತ್ತು ದೃಢತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಜೀವಂತ ಜೀವಕೋಶವು ಅಭಿಸರಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನಂಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದರ ಘಟಕಗಳು ಸಂಕುಚಿಸಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಆಕುಂಚನ (plasmolysis) ಎನ್ನುವರು. ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನಾವು ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.6

- *ರಿಯೊ (Rheo) ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಹಸಿರು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅವು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಇದನ್ನು ಪತ್ರಹರಿತ್ತು (chlorophyll) ಎನ್ನುವರು. ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಆರೋಹಿಸಿದ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಒಂದು ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಕಾಯಿರಿ. ನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಾವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ ?*
- *ಈಗ ಕೆಲವು ರಿಯೋ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಇಡಿ. ಇದು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲಿರಿಸಿದ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ. ಒಂದು ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಕಾಯಿರಿ ನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಾವು ಏನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ? ಈಗ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಆಕುಂಚನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿದೆಯೆ ?*

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಾವು ಯಾವ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು ? ಮೃತ ಕೋಶಗಳಲ್ಲ, ಕೇವಲ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಅತಿಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆ ಇರುವ ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರವಾಗದೆ ಉಳಿಯಬಲ್ಲದು. ಅಂತಹ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅಭಿಸರಣ

©KTBS Not to be republished

ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಲವು ತೋರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಏರ್ಪಡುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉಬ್ಬುತ್ತವೆ. ಉಬ್ಬಿದ ಕೋಶಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸಮನಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಹೇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಇಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

5.2.3 ಕೋಶಕೇಂದ್ರ

ನಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಾವು ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿದ್ದೆವು ಏಕೆ ? ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣ ಹಾಕದೇ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಏನು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ? ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಾವು ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣ ಹಾಕಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶವು ಸಮನಾಗಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆಯೇ ?

ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣದ ಬದಲಿಗೆ ನಾವು ಸ್ಯಾಫ್ರನಿನ್ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ಮೆಥಿಲಿನ್ ಬ್ಲ್ಯೂ ದ್ರಾವಣವನ್ನೂ ಸಹ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಬಳಸಬಹುದು.

ನಾವು ಈ ಹಿಂದೆ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ; ಈಗ ನಾವು ನಮ್ಮದೇ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5.7

- *ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಒಂದು ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ ಚಮಚವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆನ್ನೆಯ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಕೆರೆದು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಚಮಚೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪದಾರ್ಥ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದೆಯೆ ? ಒಂದು ಸೂಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿ. ಈ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಮೆಥಲೀನ್ ಬ್ಲ್ಯೂನ ಒಂದು ಹನಿ ಸೇರಿಸಿ. ಈಗ ಪದಾರ್ಥವು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್ ಹಾಕಲು ಮರೆಯಬೇಡಿ.*
- *ನಾವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ ? ನಾವು ನೋಡುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಕಾರ ಯಾವುದು ? ಒಂದು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರಿಸಿ.*
- *ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣದ, ದುಂಡಾದ ಅಥವಾ ಅಂಡಾಕಾರದ ಚುಕ್ಕೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಯೆ ? ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎನ್ನುವರು. ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಈ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡು ಬಂದಿದ್ದವೇ ?*

ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಪೊರೆ (nuclear membrane) ಎಂಬ ಎರಡು ಪದರದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಇದರ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಕೋಶದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಇದನ್ನು ನಾವು 5.2.4 ನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ)

©KTBS Not to be republished

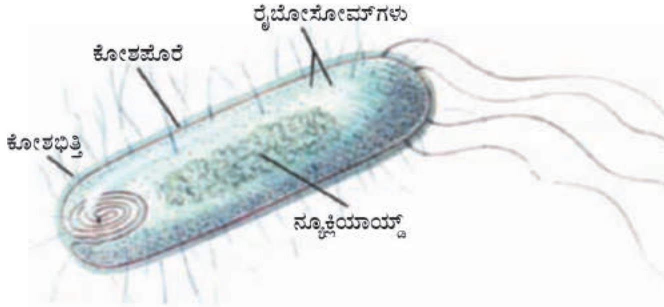
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವು ದಂಡಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ತಂದೆತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಡಿ.ಎನ್.ಎ (ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಅಣುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಂಘಟಿಸುವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಅಣುಗಳು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಅಣುವಿನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಜೀನ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ವಿಭಜನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರದ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಈ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವು ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ದಾರದ ಎಳೆಗಳ ರಚನೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರಜನನ ಕ್ರಿಯೆ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಪ್ರೌಢ ಜೀವಕೋಶವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಎರಡು ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೆ, ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಜೀವಕೋಶದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶವು ಯಾವ ರೂಪವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಭಾಗವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಇಂತಹ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾಯ್ಡ್ (nucleoid) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್‌ಪೊರೆ ಇಲ್ಲದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು (Prokaryotes: Pro- primitive or primary, ಪ್ರಾಚೀನ ಅಥವಾ ಪ್ರಥಮಾವಸ್ಥೆ, Karyote = Karyon = nucleus ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪೊರೆ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಹುತೇಕ ಕಣದಂಗಗಳು ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. (ಚಿತ್ರ 5.4ನ್ನು ನೋಡಿ) ಈ ಕಣದಂಗಗಳಿಂದ ಆಗಬೇಕಿದ್ದ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಗಳು ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಮ್‌ನ ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. (5.2.4 ನೇ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ) ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (photosynthesis) ನಡೆಸುವ ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೊರೆಯಿಂದಾದ ಚೀಲಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. (5.2.5 ನೇ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ).

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ. 5.4 ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶ

5.2.4 ಕೋಶದ್ರವ್ಯ

ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಗಲ್ಲಗಳ ಒಳಭಾಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೋಶದ್ರವ್ಯ (cytoplasm) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಮ್ ಕೋಶಪೊರೆಯೊಳಗಿರುವ ದ್ರವರೂಪದ ವಸ್ತು. ಇದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳಾದ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಕಣದಂಗವೂ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಣದಂಗಗಳು ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಕಣದಂಗಗಳೂ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪೊರೆ ಹಾಗೂ ಪೊರೆಸಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ವೈರಸ್‌ಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪೊರೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು. ವೈರಸ್‌ಗಳು ಯಾವುದೇ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕೋಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೂ ಅವು ಯಾವುದೇ ಜೈವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಮತ್ತು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರದಿಂದ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ.

ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶ	ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶ
1. ಗಾತ್ರ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣದು(1–10 μm) 1 μm= 10^{-6}m	1) ಗಾತ್ರ : ಸಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದು (5–100 μm)
2) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪ್ರದೇಶ __________ __________ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.	2) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರದೇಶ : ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ.
3) ಒಂದೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಹೊಂದಿದೆ	3) ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಹೊಂದಿದೆ.
4) ಪೊರೆಸಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳು ಕಂಡುಬರುವದಿಲ್ಲ	4) ______________________________

©KTBS Not to be republished

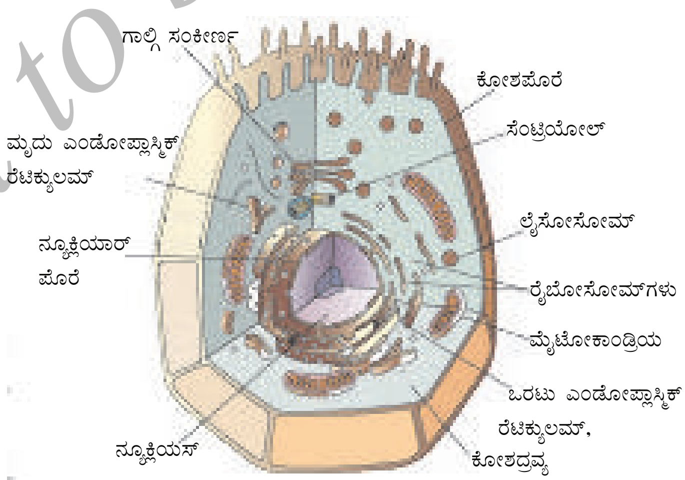
5.2.5 ಕಣದಂಗಗಳು

ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶವು ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬಹಳಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಭಿನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪೊರೆಸಹಿತ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದು.

ನಾವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸುವ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಕಣದಂಗಗಳೆಂದರೆ ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್, ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣ, ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ರಸದಾನಿಗಳು. ಈ ಕಣದಂಗಗಳು ಕೋಶದ ಕೆಲವು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿವೆ.

5.2.5 (i) ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್

ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್(ER) ಒಂದು ಪೊರೆಸಹಿತ ಕೊಳವೆ ಹಾಗೂ ಹಾಳೆಗಳ ಆಕಾರದ ದೊಡ್ಡ ಜಾಲ. ಇದು ಉದ್ದನೆಯ ಕೊಳವೆಯಂತೆ ಅಥವಾ ದುಂಡಾದ ಅಥವಾ ಆಯತಾಕಾರದ ಚೀಲಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ಅನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಪೊರೆಯ ರಚನೆಯು ಕೋಶಪೊರೆಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ, ಒರಟು ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ (RER) ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್(SER). ಒರಟು ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ರೈಬೋಸೋಮ್ ಕಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಒರಟಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

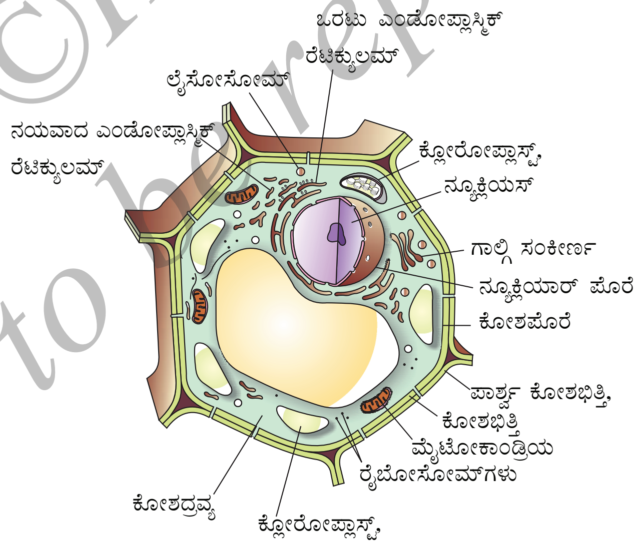


ಚಿತ್ರ 5.5 ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶ

©KTBS Not to be republished

ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸ್ಥಳಗಳಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಮೂಲಕ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಯವಾದ ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ ಜೀವಕೋಶದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಥವಾ ಲಿಪಿಡ್‌ನ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಕೋಶಪೊರೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೊರೆಯ ಜೈವಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ(membrane biogenesis) ಎನ್ನುವರು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳಂತೆ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಡೊಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಜಾಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಅಥವಾ ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ನಡುವೆ ವಸ್ತುಗಳ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ) ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಕೋಶದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಚೌಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕೆಲವು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಯಕೃತ್ತಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಯವಾದ ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ ಅನೇಕ ವಿಷವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳ ನಂಜನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.6 ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ

5.2.5 (ii) ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣ

ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ಯಾಮಿಲೋ ಗಾಲ್ಗಿ. ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಚೀಲಗಳಂತೆ ಇದ್ದು ಸರಿಸುಮಾರು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಬಣವೆಯಂತೆ

©KTBS Not to be republished

ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಿಸ್ಟರ್ನ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಪೊರೆಗಳು ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಪೊರೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಕೋಶಪೊರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನ ಹತ್ತಿರ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿ ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಹೊರಭಾಗದ ಹಲವಾರು ಗುರಿ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಮೂಲಕ ರವಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಸುಧಾರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುವಿಕೆ ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುಗಳಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುಗಳು ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲೂ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ [5.2.5 (iii) ನ್ನು ನೋಡಿ].

ಕ್ಯಾಮಿಲೋ ಗಾಲ್ಗಿ ಇಟಲಿಯ ಬ್ರೆಸ್ಸಿಯಾ ನಗರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದ ಕಾರ್ಟಿನೋ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1843 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಇವರು ಪೇವಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿದರು. 1865 ರಲ್ಲಿ ಪದವೀಧರರಾದ ನಂತರ ಪೇವಿಯಾದ ಸೇಂಟ್ ಮ್ಯಾಟಿಯೋ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಬಹುತೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನರಮಂಡಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಇದ್ದವು. ತೀವ್ರ ಅನಾರೋಗ್ಯಪೀಡಿತ ಅಬ್ಬಿಯಾಟೆಗ್ರ್ಯಾಸೋ ಪ್ರದೇಶದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಪ್ರಧಾನ ವೈದ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು 1872ರಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಮೊದಲಿಗೆ ಅವರು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಸಣ್ಣ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯೊಂದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡು ನರಮಂಡಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವರ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ನರ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರತಿ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡುವ (staining) ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ವಿಧಾನದ ಸಂಶೋಧನೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು 'ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್' ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಿಲ್ವರ್‌ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಶಾಖೆಗಳ ಜಾಡನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಈ ದ್ರಾವಣ ತುಂಬಾ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ತನ್ನ ಜೀವಮಾನವಿಡೀ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತಾ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತಾ ಗಾಲ್ಗಿ ಇದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಗೌರವ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಸ್ಯಾಂಟಿಯೊಗೋ ರಾಮೋನಿ ಕಾಜಲ್‌ರೊಂದಿಗೆ, ಗಾಲ್ಗಿ ನರಮಂಡಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ 1906 ರಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು.

5.2.5 (iii) ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು

ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವ ಒಂದು ವಿಧದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಪರಕೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸವೆದ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಆಹಾರದ ಕಣಗಳಂತಹ ಪರಕೀಯ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ವಯಸ್ಸಾದ ಕಣದಂಗಗಳ ಅಂತ್ಯವು ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಲೈಸೋಸೋಮ್ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವು ಏಕೆಂದರೆ

©KTBS Not to be republished

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಕಿಣ್ವಗಳಿದ್ದು ಅವು ಎಲ್ಲಾ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಕೋಶೀಯ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೀವಕೋಶವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಒಡೆದು ಹೋಗಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಕೋಶವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ 'ಆತ್ಮಹತ್ಯಾ ಸಂಚಿಗಳು' ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಪೊರೆ ಸಹಿತ ಚೀಲದಂತಿರುವ ಕಣದಂಗವಾಗಿದ್ದು ಒಳಗೆ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಒರಟು ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

5.2.5 (iv) ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶದ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಜೀವದ ಉಳಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾವು ಎ.ಟಿ.ಪಿ (ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಅಣುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎ.ಟಿ.ಪಿ ಯನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ 'ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ನಾಣ್ಯ' (energy currency) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶರೀರವು ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಎ.ಟಿ.ಪಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾವು ಜೋಡಿ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಹೊರಗಿನ ಪೊರೆಯು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಒಳಗಿನ ಪೊರೆಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಮಡಿಕೆಗಳಿವೆ. ಈ ಮಡಿಕೆಗಳು ಎ.ಟಿ.ಪಿ ಯಿಂದಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳು ತನ್ನದೇ ಆದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಮತ್ತು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಣದಂಗಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲವು.

5.2.5 (v) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ – ಕ್ರೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು (ಬಣ್ಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು) ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಕೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು (ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು). ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ಗಳಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳೆನ್ನುವರು. ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ನ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ನ ಜೊತೆ ವಿವಿಧ ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನೂ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಹೊಂದಿದೆ. ಲ್ಯೂಕೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣದಂಗಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟ, ತೈಲಹನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಣಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳ ಒಳಗಿನ ರಚನೆಯು ಪೊರೆಗಳಿಂದಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪದರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸ್ಟ್ರೋಮ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಹೊರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದಂತೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳೂ ಕೂಡಾ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಮತ್ತು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

©KTBS Not to be republished

5.2.5 (vi) ರಸದಾನಿಗಳು

ರಸದಾನಿಗಳು (vacuoles) ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಚೀಲಗಳು. ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಸದಾನಿಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರಸದಾನಿಯು ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರದ ಶೇ.50 ರಿಂದ ಶೇ.90 ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಸದಾನಿಗಳು ಸಸ್ಯರಸದಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಉಬ್ಬಿದ ರಚನೆ (turgidity) ಮತ್ತು ಬಿಗಿತ (rigidity)ವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶ ಜೀವಂತವಾಗಿರಲು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ರಸದಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ಅಮೀಬಾದಂತಹ ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ರಸದಾನಿಯು ಅಮೀಬಾ ಸೇವಿಸುವಂತಹ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ರಸದಾನಿಗಳು ನೀರಿನ ಅಧಿಕ ಅಂಶ ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) *ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?*
2) *ಕೆಲವು ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಕೋಶೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಾಶವಾದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ?*
3) *ಲೈಸೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಆತ್ಮಹತ್ಯಾಚೀಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ?*
4) *ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಜೀವಕೋಶದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ ?*

ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶವು ತನ್ನ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ತನ್ನದೇ ಆದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜೀವಕೋಶವು ಮೂಲಭೂತ ರಚನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಉಸಿರಾಟ, ಪೋಷಣೆ ಪಡೆಯುವಿಕೆ, ತ್ಯಾಜ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಂತಹ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಜೀವಕೋಶವು ಜೀವಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ರಚನಾತ್ಮಕ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಘಟಕವೂ ಆಗಿದೆ.

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಜೀವಕೋಶವು ಜೀವಿಯ ಮೂಲಭೂತ ರಚನಾತ್ಮಕ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.
- ಜೀವಕೋಶವು ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಕೋಶಪೊರೆ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

- ಕೋಶಪೊರೆಯು ಜೀವಕೋಶದ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಭಾಗ. ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಒಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದ ನಡುವೆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.
- ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶಪೊರೆಯ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
- ಸಸ್ಯಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕೋಶವು ಒಡೆದು ಹೋಗದಂತೆ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಜೋಡಿ ಪೊರೆಯಿಂದಾಗಿ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಕೋಶದ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ.
- ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮ್ ಕೋಶದೊಳಗಿನ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವ್ಯೂಹವಾಗಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಗಾಲ್ಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಚೀಲಗಳ ಕಂತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಮಾರ್ಪಾಟು ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ನಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪೊರೆಸಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ – ಕ್ರೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಕೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು.
- ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕ್ರೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳೆನ್ನುವರು ಮತ್ತು ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.
- ಲ್ಯೂಕೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ.
- ಬಹುತೇಕ ಪ್ರೌಢ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೇಂದ್ರ ರಸದಾನಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದು ಜೀವಕೋಶದ ಬಿಗಿತ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಪ್ರಮುಖ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಯಾವುದೇ ಪೊರೆಸಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದಾಗಿದ್ದು, ಕಣದಂಗಗಳಾಗಿ ಅತಿಸಣ್ಣ ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
2. ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶವು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

3. ಕೋಶಪೊರೆಯು ಛಿದ್ರವಾದರೆ ಅಥವಾ ಮುರಿದುಹೋದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ?
4. ಗಾಲ್ಗಿಸಂಕೀರ್ಣ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೋಶದ ಜೀವಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ತೊಂದರೆಗಳೇನು ?
5. ಯಾವ ಕಣದಂಗವು ಕೋಶದ ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರ ಎಂದು ಹೆಸರಾಗಿದೆ ? ಏಕೆ ?
6. ಕೋಶಪೊರೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗುವ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ?
7. ಅಮೀಬಾವು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ?
8. ಅಭಿಸರಣೆ ಎಂದರೇನು ?
9. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಭಿಸರಣೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ. ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ನಾಲ್ಕು ಅರ್ಧ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ತುಂಡಿನಲ್ಲೂ ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ಕುಳಿ ಮಾಡಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಬೇಯಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಅವುಗಳನ್ನು A, B, C ಮತ್ತು D ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಿ ಈಗ,
   a) A ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಖಾಲಿ ಇಡಿ.
   b) B ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಕಿ.
   c) C ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಉಪ್ಪು ಹಾಕಿ.
   d) D ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಬೇಯಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ.

   ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಿ. ನಂತರ ನಾಲ್ಕೂ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.
   i) B ಮತ್ತು C ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲಿನ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಏಕೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.
   ii) A ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲು ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ ?
   iii) A ಮತ್ತು D ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಟ್ಟಲಿನ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಏಕೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ?

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 6

ಅಂಗಾಂಶಗಳು

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ರಚನೆಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು. ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲಭೂತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಮೀಬಾದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವು ಚಲನೆ, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ಅನಿಲಗಳ ಸೇವನೆ, ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ಇದನ್ನು ಬಹು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ, ನರಕೋಶಗಳು ಸಂದೇಶವನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಆಹಾರ, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ರಕ್ತವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯದ ಹಂಚಿಕೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಗುಂಪುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ದೇಹದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಪು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಂಗಾಂಶ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಗುಂಪು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ರಚನೆಯಾಗಿವೆ. ರಕ್ತ, ಫ್ಲೋಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯು ಇವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಗುಂಪು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

6.1 ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆಯೇ?

ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡೋಣ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆಯೇ? ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆ?

ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಅಚಲ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರ – ಅವು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಬಹುತೇಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ದೃಢತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಮೃತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಜೀವಂತ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆಯೇ ಮೃತಕೋಶಗಳೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ದೃಢತೆಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ನಿರ್ವಹಣೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರ, ಸಂಗಾತಿ ಮತ್ತು ಆಶ್ರಯವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಬಹುತೇಕ ಜೀವಂತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಜೀವಮಾನವಿಡೀ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಥವಾ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (meristamatic tissue) ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ (permanent tissue) ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಬಹುತೇಕ ಏಕರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ವಿಭಜಿಸುವ ಭಾಗ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಯಾಗದ ಭಾಗ ಎಂದು ಯಾವುದೇ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗವ್ಯೂಹದ ರಚನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೆಚ್ಚು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂಲಭೂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಈ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಜೀವಿಗುಂಪುಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಬದುಕುವ ವಿಧಾನವನ್ನು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅವುಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಪೋಷಣಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಜೀವಿಗಳು (ಸಸ್ಯಗಳು) ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಜೀವಿಗಳು (ಪ್ರಾಣಿಗಳು) ಚುರುಕಾಗಿ ಓಡಾಡಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ದೇಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಉಲ್ಲೇಖದೊಂದಿಗೆ ನಾವೀಗ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ಮಾತನಾಡೋಣ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಅಂಗಾಂಶ ಎಂದರೇನು?*
2. *ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಏನು?*

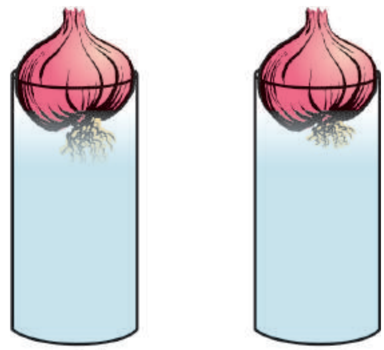
6.2 ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು

6.2.1 ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ

ಚಟುವಟಿಕೆ 6.1

- *ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿ (Jar) ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೀರನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ.*
- *ಎರಡು ಈರುಳ್ಳಿ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ 6.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದರಂತೆ ಇಡಿ.*
- *ಎರಡೂ ಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಗಮನಿಸಿ.*
- *1, 2 ಮತ್ತು 3ನೇ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಬೇರುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.*
- *4ನೇ ದಿನ ಎರಡನೇ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈರುಳ್ಳಿ ಗಡ್ಡೆಯ ಬೇರುಗಳ ತುದಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಕತ್ತರಿಸಿ. ಇದಾದ ನಂತರ ಎರಡೂ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಐದು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅವುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾದರಿಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished

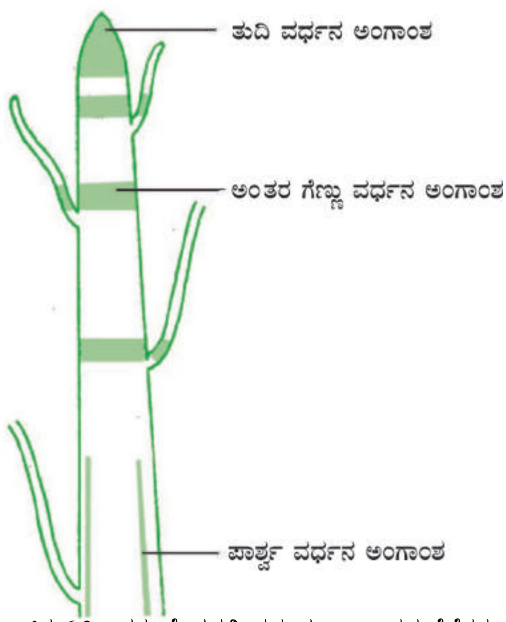


ಚಿತ್ರ 6.1 : ಈರುಳ್ಳಿ ಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಉದ್ದ	1ನೇ ದಿನ	2ನೇ ದಿನ	3ನೇ ದಿನ	4ನೇ ದಿನ	5ನೇ ದಿನ
ಜಾಡಿ 1					
ಜಾಡಿ 2					

- *ಮೇಲಿನ ಅವಲೋಕನಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.*
  1. *ಎರಡು ಈರುಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಉದ್ದವಾದ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ? ಏಕೆ?*
  2. *ಬೇರುಗಳ ತುದಿಯನ್ನು ನಾವು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗಲೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಯಿತೇ?*
  3. *ಎರಡನೇ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳ ತುದಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತು ಹೋದುದೇಕೆ?*

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಕೇವಲ ಈ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತುದಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (apical meristem) ಪಾರ್ಶ್ವ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (lateral meristem) ಮತ್ತು ಅಂತರಗೆಣ್ಣು ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (intercalary meristem) ಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 6.2). ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಂತೆಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ ಇತರ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.2 : ಸಸ್ಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದ ನೆಲೆಗಳು

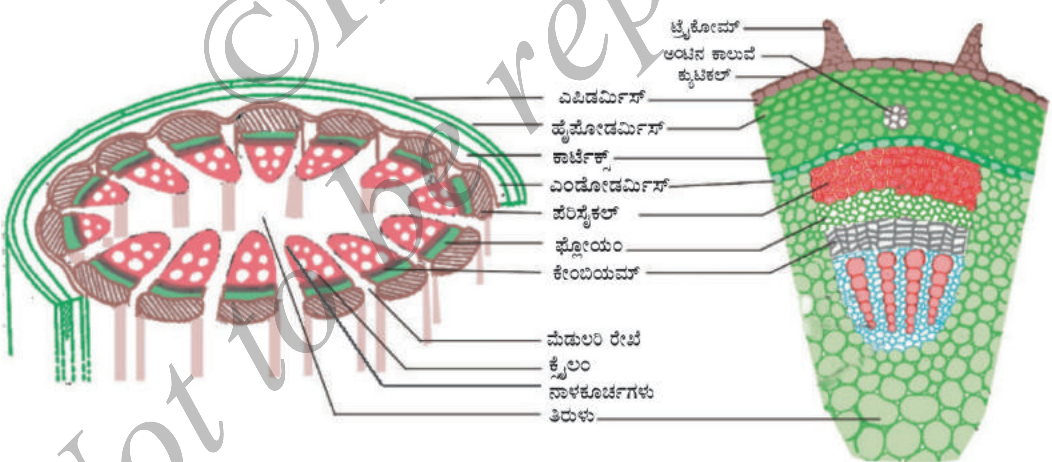
©KTBS Not to be republished

ತುದಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡ ಅಥವಾ ಬೇರುಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಯು ಪಾರ್ಶ್ವ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (cambium) ದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಗೆಣ್ಣು ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶವು ಎಲೆಗಳ ಬುಡಭಾಗ ಅಥವಾ ರೆಂಬೆಯ ಅಂತರಗೆಣ್ಣು (ಗೆಣ್ಣುಗಳ ಎರಡೂ ಭಾಗ)ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ತುಂಬಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಕೋಶದ್ರವ್ಯವನ್ನು, ತೆಳುವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಸದಾನಿಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಸದಾನಿ ಏಕಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? (ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ರಸದಾನಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.)

6.2.2 ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ

ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅವು ಪ್ರೌಢತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಶಾಶ್ವತವಾದ ರೂಪ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ವಿಭೇದೀಕರಣ (differentiation) ಎನ್ನುವರು. ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಲು ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.3 : ಕಾಂಡದ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 6.2

- *ಸಸ್ಯವೊಂದರ ಕಾಂಡವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೆಳುವಾದ ಪದರಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ.*
- *ಈ ಪದರಗಳಿಗೆ ಸ್ಯಾಫ್ರನಿನ್ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಇಡಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಹನಿ ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ಹಾಕಿ.*

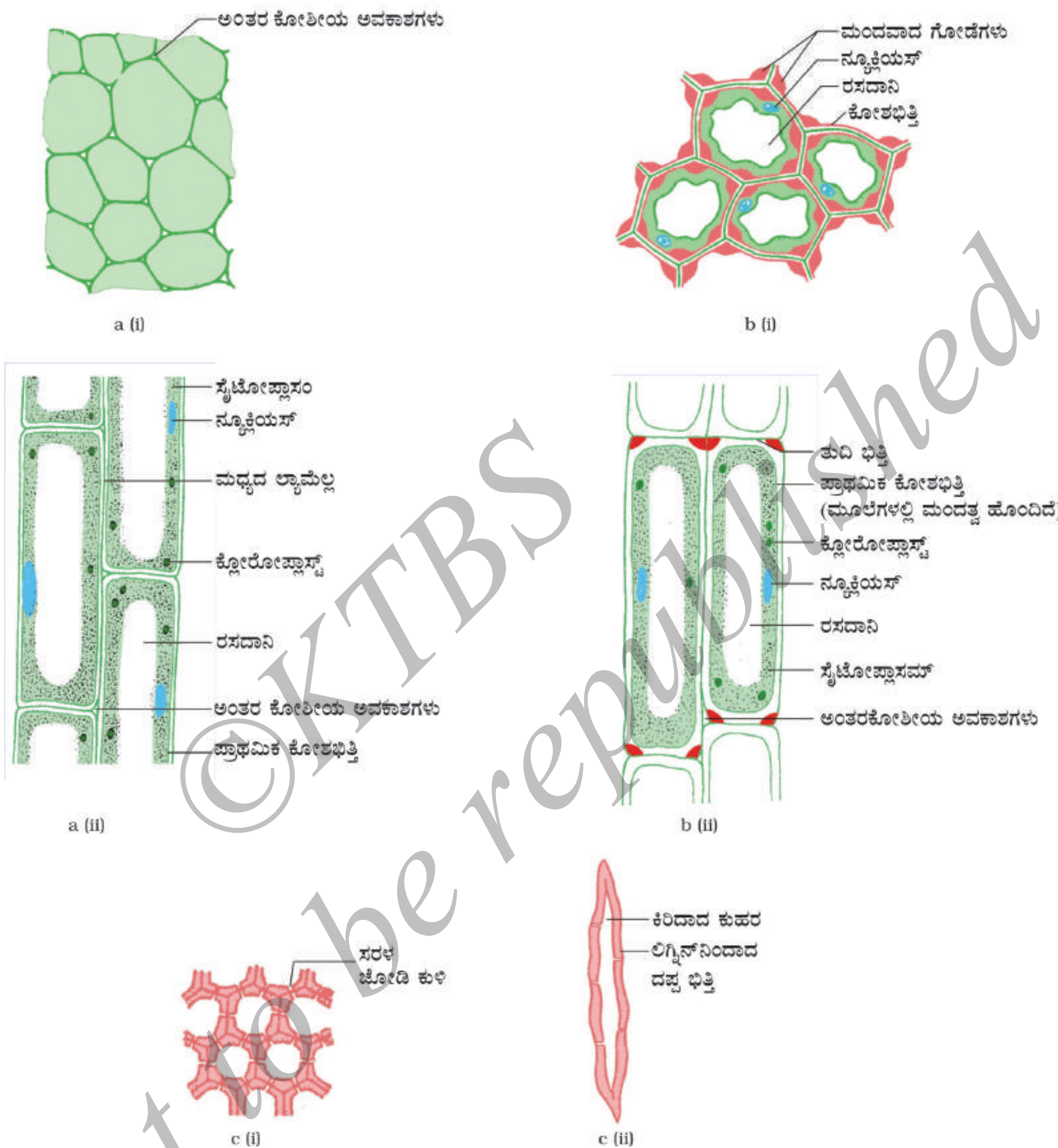
- *ಇದನ್ನು ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್‌ನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಗಮನಿಸಿ. ಅನೇಕ ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.3 ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.*
- *ಈಗ, ನೀವು ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿ.*
  1. *ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವೆ?*
  2. *ಎಷ್ಟು ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು?*
  3. *ಇಷ್ಟು ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ನಾವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೆ?*
- *ನಾವು ಸಸ್ಯದ ಬೇರಿನ ತೆಳುವಾದ ಪದರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಲೂ ಸಹ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳ ತೆಳುವಾದ ಪದರಗಳನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.*

6.2.2 (i) ಸರಳ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ

ಕೆಲವು ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮೂಲ ಜೋಡಣೆ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವೇ ಪೇರಂಕೈಮ, ಒಂದು ವಿಧದ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ. ಇದು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ವಿಶೇಷತೆ ಇಲ್ಲದ, ತೆಳುವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವು ಜೀವಂತ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಡಿಲವಾದ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿದ್ದು ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ಖಾಲಿ ಜಾಗ (ಅಂತರಕೋಶಾವಕಾಶ) ಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 6.4 a (i)] ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದರೆ, ಆಗ ಅದನ್ನು ಕ್ಲೋರಂಕೈಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಜಲ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೇರಂಕೈಮದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾಳಿ ಚೀಲಗಳಿದ್ದು ಸಸ್ಯಗಳು ತೇಲಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಸಂಪ್ಲವನ ಶಕ್ತಿ (buoyancy) ಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧದ ಪೇರಂಕೈಮವನ್ನು ಏರಂಕೈಮ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೇರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಹ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶವೆಂದರೆ ಕೋಲಂಕೈಮ. ಇದು ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು (ಎಲೆ, ಕಾಂಡ) ಮುರಿಯದಂತೆ ಸುಲಭ ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಆಧಾರವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲೆ ತೊಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ನಾವು ಈ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದು, ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರುವ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಯಮಿತವಾಗಿ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶವು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 6.4 b).

©KTBS Not to be republished



ಚಿತ್ರ 6.4 ಹಲವು ವಿಧದ ಸರಳ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು (a) ಪೇರಂಕೈಮ i) ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ ii) ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ (b) ಕೋಲಂಕೈಮ i) ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ ii) ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ (c) ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮ i) ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ ii) ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ

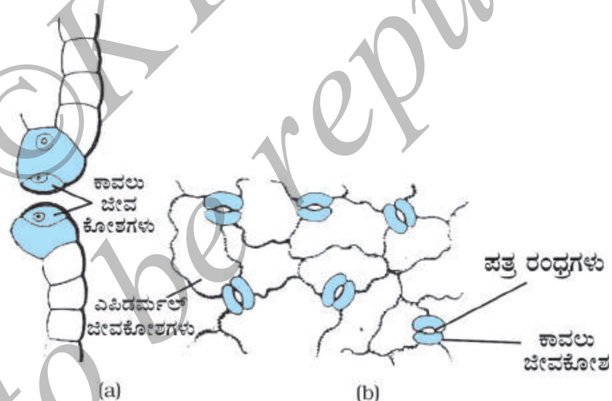
ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶವೆಂದರೆ ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮ ಇದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ದೃಢ ಮತ್ತು ಗಡಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ತೆಂಗಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ನಿರ್ಜೀವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನೀಳವಾಗಿ, ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದು (narrow) ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾಗಿ ಮಂದವಾಗಿದೆ (ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಸಿಮೆಂಟ್ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ).

©KTBS Not to be republished

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. (ಚಿತ್ರ 6.4 c) ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ನಾಳಕೂರ್ಚಗಳ (vascular bundles) ಸುತ್ತ, ಎಲೆಗಳ ನಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾಯಿಗಳ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳಿಗೆ ದೃಢತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 6.3

- *ಆಗತಾನೆ ಕಿತ್ತಿರುವ ರಿಯೊ ಗಿಡದ ಎಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆದು ತುಂಡರಿಸಿ.*
- *ಇದನ್ನು ಮುರಿಯುವಾಗ, ಮುರಿದ ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಗಟೆ ಅಥವಾ ಸಿಪ್ಪೆ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಎಲೆಯನ್ನು ಸೌಮ್ಯವಾಗಿ ಎಳೆದು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರಿ.*
- *ಸುಲಿದ ಈ ತೊಗಟೆ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಪೆಟ್ರಿ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಡಿ.*
- *ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಹನಿ ಸ್ಯಾಫ್ರನಿನ್ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.*
- *ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಕಾಯಿರಿ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್ ಮೇಲೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ. ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್‌ನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಸಿ.*
- *ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ.*



*ಚಿತ್ರ 6.5 ಕಾವಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಎಪಿಡರ್ಮಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು : **(a)** ಪಾರ್ಶ್ವ ನೋಟ **(b)** ಮೇಲ್ಮೈ ನೋಟ*

ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಪದರದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಎನ್ನುವರು. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಪದರದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅತಿ ಶುಷ್ಕ ಆವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ದಪ್ಪವಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೊರಮೈ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಎಂಬ ಈ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಪಿಡರ್ಮಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನೀರನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ಮೇಣದಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಮ್ಮ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ನೀರಿನ ನಷ್ಟದ ವಿರುದ್ಧ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಆಘಾತಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪರೋಪಜೀವಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಿರುವುದರಿಂದ ಎಪಿಡರ್ಮಲ್ ಅಂಗಾಂಶವು ಯಾವುದೇ

©KTBS Not to be republished

ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳಿಲ್ಲದ ಉದ್ದನೆಯ ಪದರವನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಹೊರಮೈನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಎಪಿಡರ್ಮಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಅವುಗಳ ಹೊರಗಿನ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಒಳಗಿನ ಭಿತ್ತಿಗಿಂತ ದಪ್ಪನಾಗಿವೆ.

ಎಲೆಗಳ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು (stomata) ಎನ್ನುವರು. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಆಕಾರದ ಎರಡು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾವಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು (guard cells) ಎನ್ನುವರು. ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ (transpiration) (ನೀರಾವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹದಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆ) ಕೂಡಾ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಜರುಗುತ್ತದೆ.

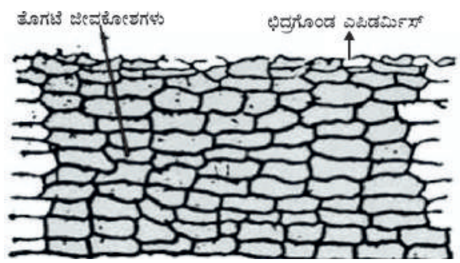
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದಿರಬಹುದೆಂದು ಯೋಚಿಸಿ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ.

ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯವೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಬೇರಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದ್ದನೆಯ ಕೂದಲಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀರನ್ನು ಹೀರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಮರುಭೂಮಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಹೊರಪದರವು ಕ್ಯೂಟಿನ್ (ನೀರನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು) ನಿಂದಾದ ದಪ್ಪ ಮೇಣದಂತಹ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಾವು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಹುದೆ?

ಮರದ ಕೊಂಬೆಯೊಂದರ ಹೊರಪದರವು ಎಳೆಯ ಕಾಂಡದ ಹೊರ ಪದರಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೇ?

ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಹೊರಗಿನ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಅಂಗಾಂಶವು ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯು ಕಾಂಡದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಹೊರಭಾಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಈ ಪದರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಹಲವಾರು ಪದರಗಳುಳ್ಳ ದಪ್ಪವಾದ ಮರದ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ತೊಗಟೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರ್ಜೀವವಾಗಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳಿಲ್ಲದಂತೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತೊಗಟೆಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಬರಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೂಡಾ ಇದ್ದು, ಇದು ಕಾಂಡದೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.6 : ರಕ್ಷಣಾ ಅಂಗಾಂಶ

6.2.2 (ii) ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ

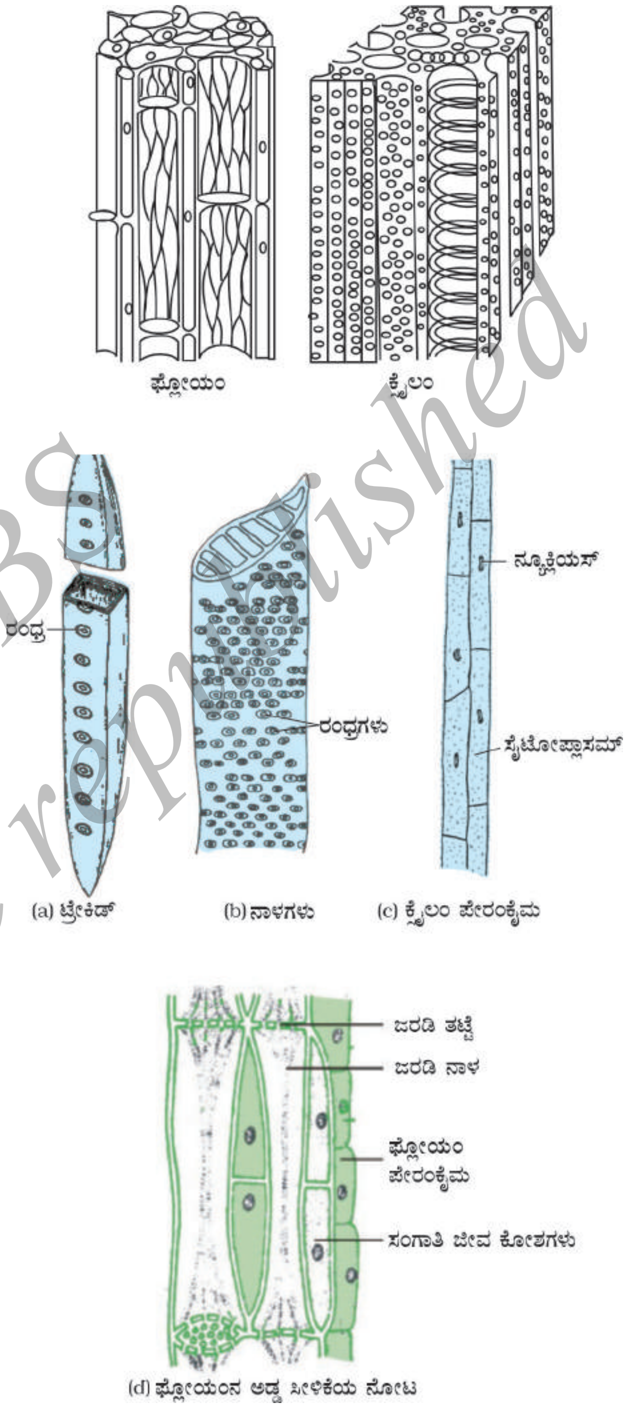
ನಾವು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಲ್ಲ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾಣುವ ಒಂದು ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅಂತಹ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಸರಳ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧವಿದೆ. ಅದೇ ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ. (complex

©KTBS Not to be republished

permanent tissue) ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಮನ್ವಯ ಸಾಧಿಸಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯಂಗಳು ಅಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅವೆರಡೂ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾಗಿ ನಾಳಕೂರ್ಚ (vascular bundle) ವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಅಥವಾ ನಾಳಕೂರ್ಚಗಳು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದ್ದು ಭೂ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ಬದುಕುಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿವೆ. ಚಿತ್ರ 6.3 ರಲ್ಲಿ ಕಾಂಡವೊಂದರ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀವು ನಾಳಕೂರ್ಚದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಕ್ಸೈಲಂ ಅಂಗಾಂಶವು ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳು, ನಾಳಗಳು, ಕ್ಸೈಲಂ ಪೇರಂಕೈಮ (ಚಿತ್ರ 6.7 a, b, c) ಮತ್ತು ಕ್ಸೈಲಂನಾರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಕೋಶಗಳು ದಪ್ಪವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಬಹುತೇಕ ನಿರ್ಜೀವ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿವೆ. ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನಾಳಗಳು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ರಚನೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಇದು ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಪೇರಂಕೈಮ ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ನಾರು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಫ್ಲೋಯಂ ನಾಲ್ಕು ವಿಧದ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ: ಜರಡಿನಾಳಗಳು, ಸಂಗಾತಿ ಕೋಶಗಳು, ಫ್ಲೋಯಂ ನಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯಂ ಪೇರಂಕೈಮ [ಚಿತ್ರ 6.7 (d)]. ಜರಡಿ ನಾಳಗಳು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿದ್ದು



ಚಿತ್ರ 6.7 : ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ವಿಧಗಳು.

©KTBS Not to be republished

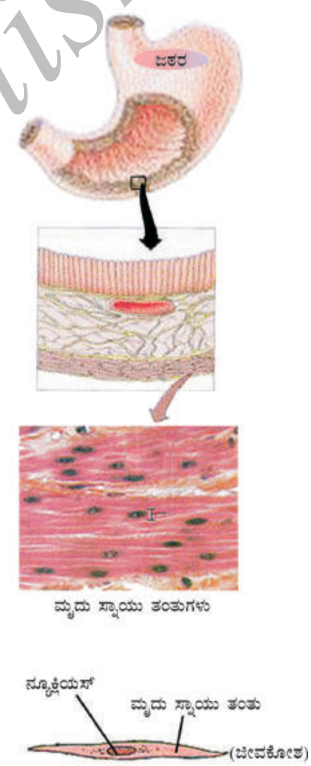
ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಫ್ಲೋಯಂ, ಕ್ಸೈಲಂಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೋಯಂ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋಯಂ ನಾರುಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಫ್ಲೋಯಂ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳಾಗಿವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಸರಳ ಅಂಗಾಂಶದ ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.*
2. *ತುದಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ?*
3. *ತೆಂಗಿನಕಾಯಿಯ ಸಿಪ್ಪೆಯು ಯಾವ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ?*
4. *ಫ್ಲೋಯಂನ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?*

6.3 ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳು

ನಾವು ಯಾವಾಗ ಉಸಿರಾಡುತ್ತೇವೆಯೋ ಆಗ ನಿಜವಾಗಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಎದೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತೇವೆ. ದೇಹದ ಈ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಸ್ನಾಯು ತಂತುಗಳೆಂಬ ವಿಶೇಷ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ (ಚಿತ್ರ 6.8). ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನಗಳಿಂದ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.8 : ಸ್ನಾಯು ತಂತುಗಳ ಸ್ಥಾನ

ಉಸಿರಾಡುವಾಗ ನಾವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ? ಇದು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ನಂತರ ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಏಕೆ ಅಗತ್ಯ? ನಾವು ಈ ಮೊದಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯದ ಕಾರ್ಯವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರದ ಸುಳಿವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ರಕ್ತವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಇದು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪಿತ್ತಕೋಶ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

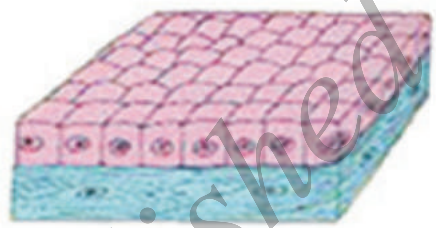
ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳೆರಡೂ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅವುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಯೋಚಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ (Epithelial tissue) ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ (Connective tissue) ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶ (Muscular tissue) ಮತ್ತು ನರಅಂಗಾಂಶ (Nervous tissue) ರಕ್ತವು ಒಂದು ವಿಧದ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯು, ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

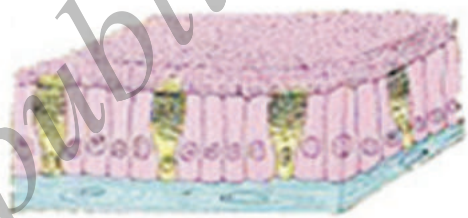
6.3.1 ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಅಥವಾ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳೇ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು. ಅನುಲೇಪಕವು ದೇಹದೊಳಗಿನ ಬಹುತೇಕ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಕುಹರಗಳನ್ನು ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ಆವರಿಸಿದೆ. ಇದು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಅಂಗವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಡಲು ತಡೆಗೋಡೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮ, ಬಾಯಿಯ ಪದರ, ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಪದರ, ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ನಾಳಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು, ನಿರಂತರವಾದ ಪದರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ನಡುವೆ ಕೇವಲ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಂಧಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳು ಬಹುತೇಕ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಿ ಅಥವಾ ಶರೀರದಿಂದ ಹೊರಹೋಗಲಿ, ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ, ಅವು ಒಂದಾದರೂ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಪದರವನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶ್ಯತೆಯ ಗುಣವಿರುವ ವಿವಿಧ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಶರೀರ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರಗಳ ನಡುವೆ ಹಾಗೂ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ವಿಧದ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶವಾದರೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ನಾರಿನಂತಹ ತಳ ಪೊರೆಯಿಂದ (basement membrane) ಕೆಳಗಿರುವ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

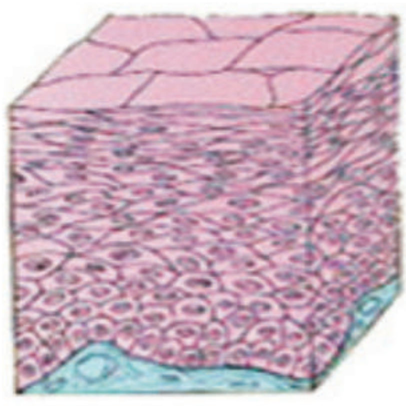
(a) ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ



(b) ಘನಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ



(c) ಕಶಾಂಗ ಸಹಿತ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ



(d) ಸ್ತರೀಕೃತ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ.

ಚಿತ್ರ 6.9 : ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು.

ವಿವಿಧ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು (ಚಿತ್ರ 6.9) ಅವುಗಳ ಅನನ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅರೆಪಾರಕ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಡೆಯುವ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ, ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸರಳ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ (simple suqamous epithelium) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸರಳ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತುಂಬಾ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟು

©KTBS Not to be republished

ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನ್ನನಾಳ ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯ ಅಂಗಳವೂ ಕೂಡಾ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ದೇಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಚರ್ಮವೂ ಕೂಡಾ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದಾಗಿದೆ. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿನ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅನೇಕ ಪದರಗಳಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದು ಚರ್ಮದ ಸವೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶವು ಪದರಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ತರೀಕೃತ ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ (stratified squamous epithelium) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಂಥ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನ ಒಳಭಿತ್ತಿಯಂತಹ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಅನುಲೇಪಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ತಡೆಗೋಡೆಯನ್ನು ದಾಟಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶವು ಕಶಾಂಗ (cilia) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕಶಾಂಗ ಎಂಬುದು ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ ಮುಂಚಾಚಿರುವ ಕೂದಲಿನಂತಹ ರಚನೆಯಾಗಿವೆ. ಈ ಸೀಲಿಯಾಗಳು ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯು ಲೋಳೆಯಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಂದೆ ತಳ್ಳಿ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕಶಾಂಗ ಸಹಿತ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ (ciliated columnar epithelium) ಎನ್ನುವರು.

ಘನಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ (ಘನಾಕೃತಿ ರೂಪದ ಜೀವಕೋಶಗಳು) ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡದ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಲಾಲಾರಸ ಗ್ರಂಥಿಯ ನಾಳಗಳ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿ ಸ್ರವಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಗ್ರಂಥಿಯಾಗಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವು ತಮ್ಮ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವು ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಬಹುಕೋಶೀಯ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗ್ರಂಥಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ. (glandular epithelium).

6.3.2 ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ

ರಕ್ತವು ಒಂದು ವಿಧದ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ. (connective tissue) ಇದನ್ನು ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ ಎಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರದ ಸುಳಿವನ್ನು ಈ ಪಾಠದ ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ನಾವು ಈ ರೀತಿಯ ಅಂಗಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ. ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿವೆ (ಚಿತ್ರ 6.10). ಮಾತೃಕೆಯು ಲೋಳೆ, ದ್ರವ, ಮಂದ ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾತೃಕೆಯ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

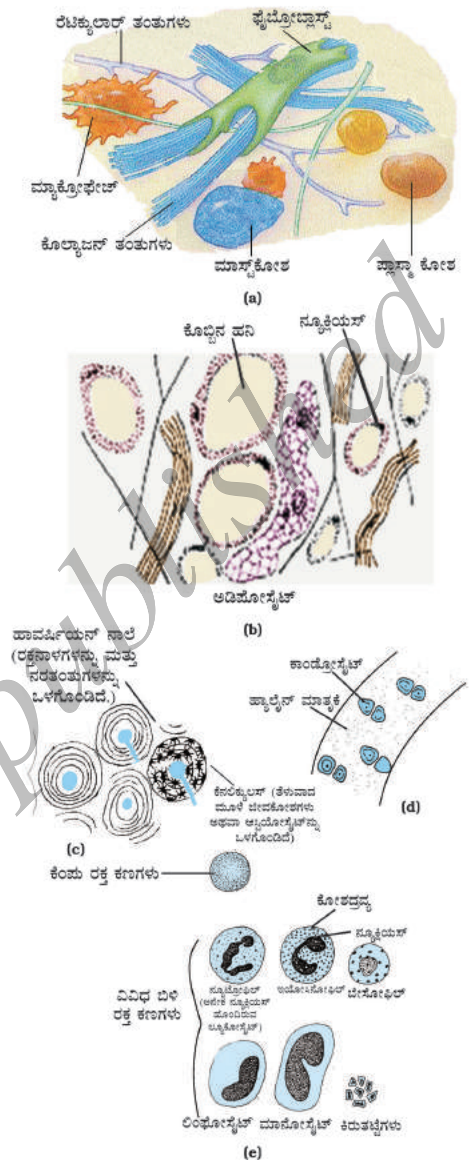
ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ರಕ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ.

Not ©KTBS to be republished

ರಕ್ತವು ದ್ರವ ಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳು (RBCs) ಬಿಳಿ ರಕ್ತ ಕಣಗಳು (WBCs) ಮತ್ತು ಕಿರುತಟ್ಟೆಗಳು (platelets) ನಿಲಂಬಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ರಕ್ತವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಅನಿಲಗಳು, ಜೀರ್ಣವಾದ ಆಹಾರ, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೂಳೆಯು ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ನೀಡುವ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಗಳಿಗೂ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬಲಯುತವಾದ ಮತ್ತು ಅನಮ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ (ಮೂಳೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮಹತ್ವವೇನಿರಬಹುದು?) ಮೂಳೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ್ (ರಂಜಕ) ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದಾದ ದಟ್ಟ ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಅಸ್ಥಿರಜ್ಜು (ligament) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಎರಡು ಮೂಳೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ಅಸ್ಥಿರಜ್ಜುಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸ್ನಾಯುರಜ್ಜುಗಳು (Tendons) ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ. ಸ್ನಾಯುರಜ್ಜುಗಳು ನಾರಿನಂತಹ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿದ್ದು ಅತ್ಯಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಆದರೆ ಸೀಮಿತ ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.10 ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶದ ವಿಧಗಳು
a) ಏರಿಯೋಲಾರ್ ಅಂಗಾಂಶ b) ಅಡಿಪೋಸ್ ಅಂಗಾಂಶ c) ಸಾಂದ್ರ ಮೂಳೆ d) ಹೈಯಲಿನ್ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ e) ರಕ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಧಗಳು

ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ (cartilage) ಎಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧದ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿದ್ದು ವಿಶಾಲ ಕೋಶಾವಕಾಶವಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರ ಘನರೂಪಿ ಮಾತೃಕೆಯು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಯಿಂದಾಗಿದೆ. ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಳೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಅಂಗಾಂಶವು ಮೃದುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಅಂಗಾಂಶವು ಮೂಗು, ಕಿವಿ, ಶ್ವಾಸನಾಳ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ (larynx)ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಿವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯನ್ನು ನಾವು ಮಡಚಬಹುದು ಆದರೆ ಕೈಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಳೆಯನ್ನು ಬಾಗಿಸಲಾರೆವು. ಈ ಎರಡೂ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ!

©KTBS Not to be republished

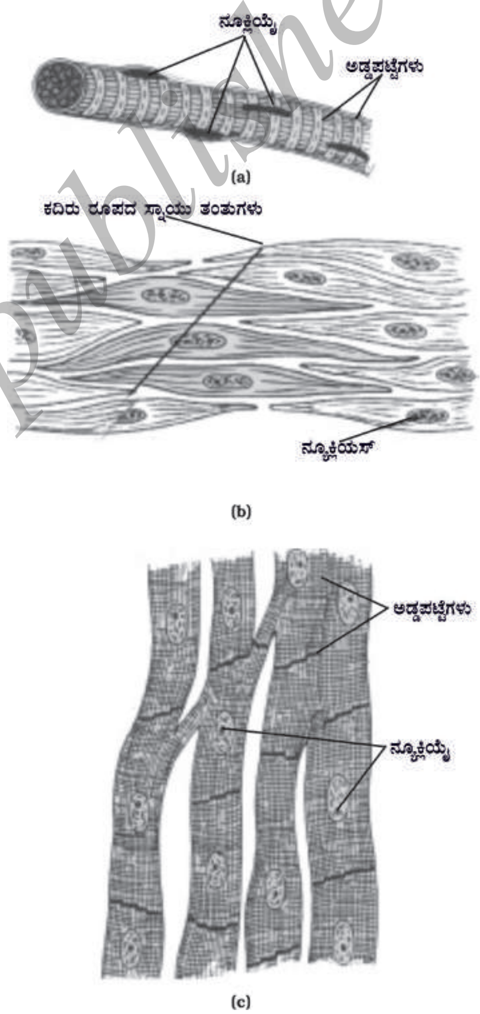
ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮಧ್ಯೆ, ನರಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಸುತ್ತ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಥಿಮಜ್ಜೆಗಳಲ್ಲಿ ಏರಿಯೋಲಾರ್ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಂಗಗಳ ಒಳಗಿರುವ ಖಾಲಿ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ದೇಹದ ಒಳಗಿನ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ದುರಸ್ತಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ? ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಒಳಗಿನ ಅಂಗಗಳ ನಡುವೆ ಕೊಬ್ಬು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಅಡಿಪೋಸ್ ಅಂಗಾಂಶ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೊಬ್ಬಿನ ಹನಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಬ್ಬಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಡಿಪೋಸ್ ಅಂಗಾಂಶವು ದೇಹದ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

6.3.3 ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶ

ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶವು (muscular tissue) ಸ್ನಾಯುತಂತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಉದ್ದವಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಚಲನವಲನಗಳಿಗೆ ಈ ಅಂಗಾಂಶವೇ ಕಾರಣ. ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶವು ಸಂಕುಚಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ (contractile protein) ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನಗಳು ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಯಂತೆ ನಾವು ಕೆಲವು ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲೆವು. ನಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಯಸಿದರೆ ಚಲಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನದಂತೆ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಐಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು (Voluntary muscles) [ಚಿತ್ರ 6.11 (a)] ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ದೇಹದ ಚಲನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು 'ಅಸ್ಥಿಸ್ನಾಯುಗಳು'(Skeletal muscles) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಬಣ್ಣಹಾಕಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಮತ್ತು ದಟ್ಟವಾದ ಪಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಗೆರೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟೆಸಹಿತ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನೀಳವಾಗಿ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿವೆ ಇವು ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.11 ಸ್ನಾಯು ತಂತುಗಳ ವಿಧಗಳು (a) ಪಟ್ಟೆ ಸಹಿತ ಸ್ನಾಯು (b) ಮೃದು ಸ್ನಾಯು (c) ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು

©KTBS Not to be republished

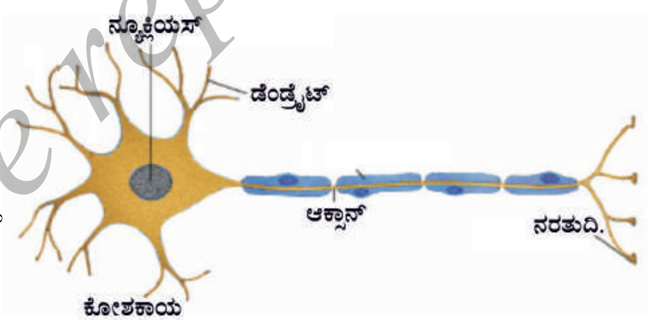
ಅನ್ನನಾಳದಲ್ಲಿನ ಆಹಾರ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನಗಳು ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆಗಳು. ಇದನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದಾಕ್ಷಣ ನಾವು ನಿಜವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಾಗಲೀ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದಾಗಲೀ ಮಾಡಲಾರೆವು. ಮೃದು ಸ್ನಾಯುಗಳು (smooth muscles) [ಚಿತ್ರ 6.11 (b] ಅಥವಾ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು (involuntary muscles) ಇಂತಹ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಯಲ್ಲಿ, ಮೂತ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಉಸಿರ್ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಇವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸ್ನಾಯುತಂತುಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ಚೂಪಾದ ತುದಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ (ಕದಿರಿನಾಕಾರ) ಮತ್ತು ಒಂದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟೆರಹಿತ ಸ್ನಾಯುಗಳು (unstriated muscles) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ?

ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಲಯಬದ್ಧವಾದ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನಗಳನ್ನು ಜೀವಮಾನವಿಡೀ ತೋರುತ್ತವೆ. ಈ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು 'ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು [ಚಿತ್ರ 6.11 (c)]. ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುತಂತುಗಳು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರವಾಗಿದ್ದು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ. ಅವುಗಳ ಆಕಾರ, ಹೊಂದಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸ್ಥಾನ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

6.3.4 ನರ ಅಂಗಾಂಶ

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ, ನರ ಅಂಗಾಂಶದ (nervous tissue) ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನರಾವೇಗಗಳನ್ನು ದೇಹದೊಳಗೆ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮಿದುಳು,



ಚಿತ್ರ 6.12 : ನರಕೋಶ : ನರ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೂಲ ಘಟಕ

ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನರಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ನರ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನರಕೋಶಗಳು ಅಥವಾ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ನರಕೋಶ ಅಥವಾ ನ್ಯೂರಾನ್ ಕೋಶ ಕಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದರೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಕಾಯದಿಂದ ಉದ್ದನೆಯ ಕೂದಲಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಹೊರಡುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 6.12). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂರಾನ್ ಆಕ್ಸಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಉದ್ದನೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಶಾಖೆಗಳಂತಹ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ನರಕೋಶವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರಬಹುದು. ಅನೇಕ ನರತಂತುಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಒಂದು ನರವನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished

ನರಾವೇಗಗಳು ನಾವು ಬಯಸಿದಾಗ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ನರ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಾರ್ಯದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

2) ಒಂದು ನರಕೋಶವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ?

3) ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೂರು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

4) ಏರಿಯೋಲಾರ್ ಅಂಗಾಂಶದ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು ?

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಅಂಗಾಂಶವೆಂದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪು.
- ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಗಳಿವೆ – ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶ.
- ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿದ್ದು ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
- ವಿಭಜನೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪೇರಂಕೈಮ, ಕೋಲಂಕೈಮ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮಗಳು ಮೂರು ವಿಧದ ಸರಳ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು. ಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯಂಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು.
- ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶ, ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ, ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ನರ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ.
- ರೂಪ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆ ಅನುಲೇಪಕ, ಘನಾಕೃತಿ ಅನುಲೇಪಕ, ಸ್ತಂಭ ಅನುಲೇಪಕ, ಕಶಾಂಗ ಸಹಿತ ಅನುಲೇಪಕ ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಿ ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಂದರೆ, ಏರಿಯೋಲಾರ್ ಅಂಗಾಂಶ, ಅಡಿಪೋಸ್ ಅಂಗಾಂಶ, ಮೂಳೆ ಅಂಗಾಂಶ, ಸ್ನಾಯು ರಜ್ಜು, ಅಸ್ಥಿರಜ್ಜು, ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮತ್ತು ರಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ.

©KTBS Not to be republished

- ಪಟ್ಟೆಸಹಿತ ಸ್ನಾಯು, ಪಟ್ಟೆರಹಿತ ಸ್ನಾಯು ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮೂರು ವಿಧದ ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ.
- ನರ ಅಂಗಾಂಶವು ನರಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದು, ನರಾವೇಗಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1) 'ಅಂಗಾಂಶ' ಪದಕ್ಕೆ ನಿರೂಪಣೆ ಕೊಡಿ
2) ಎಷ್ಟು ವಿಧದ ಘಟಕಗಳು ಕೂಡಿ ಕ್ಸೈಲಂ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
3) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಸರಳ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
4) ಪೇರಂಕೈಮ, ಕೋಲಂಕೈಮ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
5) ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು ?
6) ಮೂರು ವಿಧದ ಸ್ನಾಯುತಂತುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿ.
7) ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವೇನು ?
8) ಪಟ್ಟೆ ಸಹಿತ ಸ್ನಾಯುಗಳು, ಪಟ್ಟೆ ರಹಿತ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.
9) ಒಂದು ನರಕೋಶದ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
10) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
    (a) ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯ ಒಳಗೋಡೆಯನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಅಂಗಾಂಶ
    (b) ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶ
    (c) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸಾಗಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶ
    (d) ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶ
    (e) ದ್ರವ ಮಾತೃಕೆ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ
    (f) ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಂಗಾಂಶ

©KTBS Not to be republished

11) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶದ ವಿಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

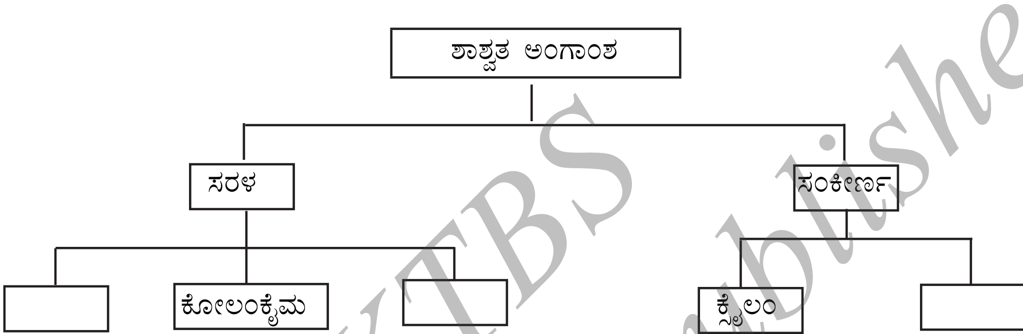
ಚರ್ಮ, ಮರದ ತೊಗಟೆ, ಮೂಳೆ, ಮೂತ್ರನಾಳದ ಒಳಸ್ತರಿ ಆವರಿಸಿದ ಅಂಗಾಂಶ, ನಾಳಕೂರ್ಚಗಳು

12) ಪೇರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶ ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

13) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಪಾತ್ರವೇನು ?

14) ತೊಗಟೆಯು ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ?

15) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ.



©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 15

ಆಹಾರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಆಹಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು, ಕೊಬ್ಬುಗಳು, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಆಹಾರವು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ದೇಹದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆರಡೂ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರಗಳಾಗಿವೆ. ನಾವು ಬಹಳಷ್ಟು ಆಹಾರವನ್ನು ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆಯಿಂದ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ ಇದು ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ? ಪ್ರಚಲಿತ ಹಂತದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಾವು ಏಕೆ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ?

ಭಾರತವು ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದೇಶ. ನಮ್ಮ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿದೆ, ಮತ್ತು ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ನ ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳು ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಭಾರತವು ಈಗಾಗಲೇ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೃಷಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಮುಖ ಅವಕಾಶ ನಮಗಿಲ್ಲದಂತಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಜಾನುವಾರು ಎರಡರಲ್ಲೂ ನಮ್ಮ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಆಹಾರದ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ನಾವು ಸಾಧಿಸಿದ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದೆ. ನಾವು ಕ್ಷೀರ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಕೂಡಾ ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಅದು ಹಾಲಿನ ಅಧಿಕ ಲಭ್ಯತೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಅದರ ಉತ್ತಮ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಕಾರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ದಾರಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಆದಾಗ್ಯೂ, ಇಂಥ ಕ್ರಾಂತಿಗಳ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡದೇ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮತೋಲನಗಳನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವದೆ ನಾವು ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅತಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆಯಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

ಸುಮ್ಮನೆ ಧಾನ್ಯ ಉತ್ಪದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಗೋದಾಮುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟರೆ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಮತ್ತು ಹಸಿವಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆಹಾರ ಖರೀದಿಸಲು ಜನರು ಹಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲೇಬೇಕು. ಆಹಾರ ಭದ್ರತೆಯು ಆಹಾರದ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೊಂದುವ ಮಾರ್ಗ ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ನಮ್ಮ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಹುಪಾಲು ಜನರು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಸಿವಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಲು ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡ ಜನರ ಆದಾಯ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸುಸ್ಥಿರ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಮಿಶ್ರಬೇಸಾಯ, ಅಂತರ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೃಷಿಯ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಜಾನುವಾರಗಳು/ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ/ಮೀನುಸಾಕಣೆ/ಜೇನುಸಾಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.

ಈಗ ಉಂಟಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದರೆ–ಬೆಳೆಯ ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರುಗಳ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

15.1 ಬೆಳೆಯ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ (improvement in crop yields)

ಗೋಧಿ, ಅಕ್ಕಿ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ರಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಿಳಿಜೋಳಗಳಂತಹ ಧಾನ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳಾದ ಕಡಲೆ, ಬಟಾಣಿ, ಉದ್ದಿನ ಬೇಳೆ, ಲೆಂಟಿಲ್, ಹೆಸರುಬೇಳೆ, ನಮಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯ ಬೀಜಗಳಾದ ಸೋಯಾಬೀನ್, ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ಹರಳು ಬೀಜ, ಎಳ್ಳು, ಸಾಸಿವೆ, ಅಗಸೆಬೀಜ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಗಳು ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಿವೆ. (ಚಿತ್ರ 15.1) ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಜೊತೆಗೆ ಹಲವಾರು ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮೇವು ಬೆಳೆಗಳಾದ ಬರ್‌ಸೀಮ್, ಓಟ್ಸ್ ಅಥವಾ ಸುಡಾನ್ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜಾನುವಾರುಗಳ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 15.1 : ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೆಳೆಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆ

1. ಧಾನ್ಯಗಳು, ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳಿಂದ ನಾವು ಏನನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ?

ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವನ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಅವಧಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ದ್ಯುತಿ ಅವಧಿಯು ಸೌರಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿಗೆ

©KTBS Not to be republished

ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೂ ಬಿಡುವಿಕೆ ಸೌರಬೆಳಕಿನ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ನಮಗೆಲ್ಲ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೌರಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳಿವೆ ಅವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಖಾರಿಫ್ ಋತು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ಕಾಲವು ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ರಬಿ ಋತು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅವಧಿಯು ನವೆಂಬರ್ ನಿಂದ ಏಪ್ರಿಲ್‌ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಭತ್ತ, ಸೋಯಾಬೀನ್, ಅರಹರ್ (pigeon pea), ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಉದ್ದಿನಬೇಳೆಗಳು ಖಾರಿಫ್ ಬೆಳೆಗಳು. ಹಾಗೆಯೇ ಗೋಧಿ, ಕಡಲೆ, ಬಟಾಣಿ, ಸಾಸಿವೆ, ಅಗಸೆಬೀಜಗಳು ರಬಿ ಬೆಳೆಗಳು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1960 ರಿಂದ 2004ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇ.25ರಷ್ಟು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸಲಾಯಿತು? ಕೃಷಿಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ನಾವು ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡಲು ಬೀಜಗಳ ಆಯ್ಕೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಕಟಾವು ಮಾಡಿದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳೆಯ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

* ಬೆಳೆಯ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ (crop variety improvement)
* ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ (crop production management)
* ಬೆಳೆ ರಕ್ಷಣೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ (crop protection management)

15.1.1 ಬೆಳೆಯ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ (crop variety improvement)

ಈ ವಿಧಾನವು ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಒಂದು ಬೆಳೆಯ ತಳಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ರೋಗನಿರೋಧತೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವಿಕೆ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯಂತಹ ವಿವಿಧ ಉಪಯುಕ್ತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ತಳಿ ಸಂವರ್ಧನೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಯ ವಿಧ ಅಥವಾ ತಳಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬೆಳೆ ತಳಿಗಳ ಒಳಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಸಂಕರಣ(hybridisation) ಸಂಕರಣವೆಂದರೆ ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಸಂಕರಗೊಳಿಸುವುದು ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಕರಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು ಅಂತರ ತಳೀಯ (ವಿಭಿನ್ನ ತಳಿ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ), ಅಂತರ ಪ್ರಭೇದ (ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ) ಅಥವಾ ಅಂತರ ಜಾತೀಯ (ವಿಭಿನ್ನ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ) ಆಗಿರಬಹುದು. ಬೆಳೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಂಶವಾಹಿಯನ್ನು (gene) ಸೇರಿಸುವುದು. ಇದು ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಸುಧಾರಿತ ಬೆಳೆಗಳಾದ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು (genetically modified plants) ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

© KTBS Not to be republished

ಬೆಳೆಗಳ ಹೊಸ ತಳಿಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಅದು ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಬೀಜಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ತಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಅಂತಹ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ರೈತರಿಗೆ ಪೂರೈಸುವಂತಾಗಬೇಕು.

ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಇಳುವರಿ ಹವಾಮಾನ, ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಬರ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಂತಹ ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ತಳಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ಅಧಿಕ ಲವಣಾಂಶವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತಳಿಗಳನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಿದವುಗಳೆಂದರೆ,

- **ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ :** ಪ್ರತಿ ಎಕರೆ ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು
- **ಸುಧಾರಿತ ಗುಣಮಟ್ಟ :** ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಪರಿಗಣನೆಯು ಬೆಳೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗೋಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಯುವ ಗುಣಮಟ್ಟ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ, ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಬಾಳಿಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ.
- **ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧಕತೆ:** ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಜೈವಿಕ (ರೋಗಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಹುಳುಗಳು) ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ (ಬರ, ಲವಣಾಂಶ, ಜೌಗುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ಶೀತ ಮತ್ತು ಹಿಮ) ಒತ್ತಡಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ತಳಿಗಳು ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತವೆ.
- **ಪರಿಪಕ್ವತೆಯ ಅವಧಿ ಬದಲಾವಣೆ:** ಬೆಳೆಯ ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ಕೊಯ್ಲಿನವರೆಗಿನ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ತಳಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಗಳು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ರೈತರಿಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯು ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಏಕ ಪ್ರಕಾರದ ಪಕ್ವತೆಯು ಕೊಯ್ಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊಯ್ಲಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಾಗುವ ಬೆಳೆನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- **ವ್ಯಾಪಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ:** ವ್ಯಾಪಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ತಳಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ವಿವಿಧ ಪರಿಸರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಒಂದು ತಳಿಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ, ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

© KTBS Not to be republished

- **ಬೆಳೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು:** ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಅಮಿತ ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳು ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಯ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು. ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡತನವು–ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಈ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ತಳಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನೀಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. *ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ಮೇಲೆ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ?*
2. *ಬೆಳೆ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬೆಳೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು?*

15.1.2 ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ (Crop Production Management)

ಇತರೆ ಅನೇಕ ಕೃಷಿ ಆಧಾರಿತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ವ್ಯವಸಾಯವು ಸಣ್ಣ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕೃಷಿಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೈತರು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ, ಹಣ ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಹಣ ಅಥವಾ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ರೈತರನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಒಳಸುರಿ ಮತ್ತು ಇಳುವರಿಯ ಮಧ್ಯೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಒಳಸುರಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಬ್ಬ ರೈತನ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪದ್ಧತಿಗಳು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅವು 'ವೆಚ್ಚರಹಿತ' ಉತ್ಪಾದನೆ, 'ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ' ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು 'ಅಧಿಕ ವೆಚ್ಚದ' ಉತ್ಪಾದನೆ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

15.1.2(i) ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ (Nutrient Management)

ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರಲು ಹೇಗೆ ನಮಗೆ ಆಹಾರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೋ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಹದಿನಾರು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿವೆ. ಗಾಳಿಯು ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ, ನೀರಿನಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಇತರ ಹದಿಮೂರು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹದಿಮೂರು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ, ಆರು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು (Macro nutrients) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ಏಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು (Micro nutrients) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 15.1)

©KTBS Not to be republished

ಕೋಷ್ಟಕ 15.1 : ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸರಬರಾಜಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು

ಆಕರ	ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು
ಗಾಳಿ	ಕಾರ್ಬನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್
ನೀರು	ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್
ಮಣ್ಣು	(i) ಬೃಹತ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು : ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಫಾಸ್ಫರಸ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಸಲ್ಫರ್ (ii) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು : ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಬೋರಾನ್, ಸತು (ಜಿಂಕ್), ತಾಮ್ರ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್, ಕ್ಲೋರಿನ್

ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕುವುದು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1) ಬೃಹತ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎಂದರೇನು ? ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೆಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ?

2) ಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ?

ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ

ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ (manure) ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೌಗುವಿಕೆ (water logging) ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ, ಇದು ಅತಿಯಾದ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ. ಜೈವಿಕ

©KTBS Not to be republished

ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯು ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮರುಬಳಕೆಯ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

i) ಮಿಶ್ರಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಎರೆಗೊಬ್ಬರ: ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಜಾನುವಾರು ಮಲ (ಹಸು ಸಗಣಿ ಮುಂತಾದವು) ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿನ್ನದೆ ಬಿಟ್ಟ ಆಹಾರ, ಗೃಹತ್ಯಾಜ್ಯ, ಚರಂಡಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಒಣಹುಲ್ಲು, ಕಿತ್ತ ಕಳೆಗಿಡಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿಘಟನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೂಲಕ ಮಿಶ್ರಗೊಬ್ಬರ (compost) ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಿಶ್ರಗೊಬ್ಬರವು ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಗೊಬ್ಬರದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರೆಹುಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿನ್ನದೇ ಬಿಟ್ಟ ಆಹಾರದ ವಿಘಟನೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಎರೆಗೊಬ್ಬರ (vermi compost) ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ii) ಹಸಿರು ಗೊಬ್ಬರ: ಕೃಷಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಸನ್ ಹೆಂಪ್ ಅಥವಾ ಗೌರ್ (cluster bean) ನಂತಹ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ನಂತರ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಹಸಿರು ಗೊಬ್ಬರ (green manure)ವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ, ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ್‌ನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು (Fertilizers)

ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೇ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು. ಇವು ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯಾಷಿಯಂಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ (ಎಲೆಗಳು, ರೆಂಬೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೂವು) ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದ ಕೃಷಿಯ ಅತ್ಯಧಿಕ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲಿ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸದ್ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮುನ್ನ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಬಳಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮಿತಿಮೀರಿದ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋದ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ನಂತರ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ, ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವಂತೆ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸತತ ಬಳಕೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಮರುಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ರಸಗೊಬರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ

©KTBS Not to be republished

ಮುನ್ನ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಲಾಭಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಬಳಸುವ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳಿಂದಾಗುವ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ

1. *ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.*

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಕಳೆನಾಶಕಗಳು, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಇರುವುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಬಳಸುವುದು. ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಟ ಒಳಸುರಿಯಾಗಿ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು (ಒಣ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರು ಮಲ) ನೀಲಿಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳಂತಹ ಜೈವಿಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಜೈವಿಕ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಧಾನ್ಯಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪೀಡೆನಾಶಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಬೇವಿನ ಎಲೆ ಅಥವಾ ಅರಶಿಣಗಳು ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ [15.1 (iii) ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮಿಶ್ರಬೆಳೆ, ಅಂತರ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಸರದಿ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿ] ಗಳಿಂದ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಕೀಟ, ಪೀಡೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಜೊತೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿವೆ.

15.1.2 (ii) ನೀರಾವರಿ (Irrigation)

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯವು ಬಹುತೇಕ ಮಳೆಯಾಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಯಶಸ್ಸು ಸಕಾಲಿಕ ಮುಂಗಾರು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಋತುವಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಡಿದ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದುರ್ಬಲ ಮುಂಗಾರುಗಳು ಬೆಳೆಯ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಋತುವಿನ ಸರಿಯಾದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರು ದೊರಕುವ ಭರವಸೆಯು ಯಾವುದೇ ಬೆಳೆಯ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲು ಹಲವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

ಮಳೆಯ ಅನಿಯಮಿತ ಹಂಚಿಕೆ ಅಥವಾ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರಗಾಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯಾಧಾರಿತ ವ್ಯವಸಾಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲಿ ರೈತರು ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಬಳಸದೇ ಕೇವಲ ಮಳೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತಾರೋ ಅಲ್ಲಿ ಬರಗಾಲ ಅಪಾಯವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರಿನ ಕಡಿಮೆ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸಡಿಲ ಮಣ್ಣು ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬರಗಾಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತವೆ. ಬರಗಾಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸಹಿಸುವಂತಹ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಯ ತಳಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾರತವು ಅತ್ಯಧಿಕ ವೈವಿಧ್ಯದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕ ವಿಧದ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಹಲವು ವಿಧದ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ

©KTBS Not to be republished

ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಹಲವು ವಿಧದ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಬಾವಿಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆರೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

- ***ಬಾವಿಗಳು :*** *ಎರಡು ವಿಧದ ಬಾವಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ತೋಡಿದ ಅಥವಾ ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳು. ತೋಡಿದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಭೂ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಆಳವಾದ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಈ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆತ್ತಲಾಗುತ್ತದೆ.*
- ***ಕಾಲುವೆಗಳು :*** *ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಮತ್ತ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ನದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯ ಕಾಲುವೆಯು ಕವಲು ಕಾಲುವೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ, ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ಅವು ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರೊದಗಿಸುತ್ತವೆ.*
- ***ಏತ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು :*** *ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಹೊರ ಹರಿವು ಇಲ್ಲದೇ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಅನಿಯಮಿತವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಏತನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿವೇಚನೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಕಲ್ಪಿಸಲು ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನದಿಗಳಿಂದ ಸೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.*
- ***ಕೃಷಿಹೊಂಡಗಳು :*** *ಇವು ಸಣ್ಣ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಜಲಾಶಯಗಳು, ಇವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಜಲಾಶಯಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆದು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ.*

ಕೃಷಿಗಾಗಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹೊಸ ಉಪಕ್ರಮಗಳು ಮಳೆನೀರು ಕೊಯ್ಲು ಮತ್ತು ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ನೀರುತಡೆ ಜಲಾಶಯ (Check-dam)ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ನೀರುತಡೆ ಜಲಾಶಯಗಳು ಮಳೆ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

15.1.2 (iii) ಬೆಳೆಯ ಮಾದರಿಗಳು (cropping patterns)

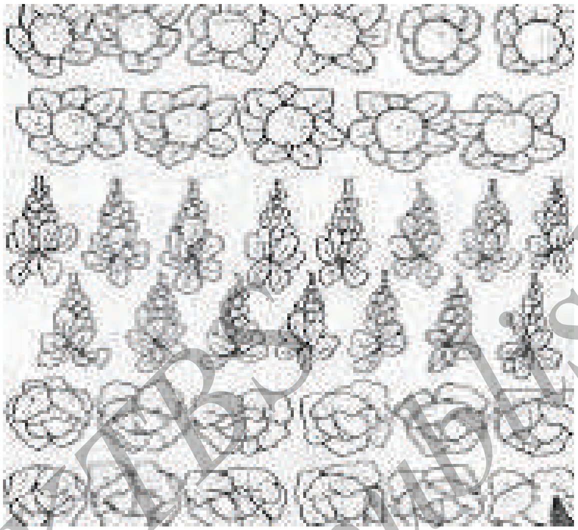
ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾದರಿಯ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಮಿಶ್ರ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದರೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೋಧಿ+ಕಡಲೆ ಅಥವಾ ಗೋಧಿ+ಸಾಸಿವೆ ಅಥವಾ ನೆಲಗಡಲೆ+ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ. ಇದು ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬೆಳೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಿನ ಭದ್ರತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ ಎಂದರೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 15.2) ಬೆಳೆಯುವುದು. ಕೆಲವು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳೆಯನ್ನೂ ನಂತರದ ಕೆಲವು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಬೆಳೆಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಯಾಬೀನ್ + ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳ, ಸಜ್ಜೆ + ಚಪ್ಪರದ ಅವರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒದಗಿಸಿದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ

©KTBS Not to be republished

ಬಳಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ರೋಗಗಳು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಬೆಳೆಗೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಎರಡೂ ಬೆಳೆಗಳು ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 15.2 ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ

ಒಂದು ತುಂಡು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸರದಿ ಬೇಸಾಯ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸರದಿ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಬೆಳೆ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬೆಳೆಯ ಕೊಯ್ಲಿನ ನಂತರ ತೇವಾಂಶದ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಳೆಯ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಸರದಿ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

15.1.3 ಬೆಳೆ ರಕ್ಷಣೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ (crop protection management),

ಕೃಷಿ ಬೆಳೆಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕಳೆಗಳಿಂದ, ಕೀಟ ಪೀಡೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳಿಂದ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಳೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸದಿದ್ದರೆ ಅವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡಿ ಬೆಳೆ ಬಹುತೇಕ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಳೆಗಳು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ನಮಗೆ ಬೇಡದ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, *ಕ್ಸ್ಯಾಂಥಿಯಮ್, ಪಾರ್ಥೇನಿಯಂ, ಸೈಪರಿನಸ್ ರೊಟಂಡಸ್.* ಅವು ಆಹಾರ, ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಕಳೆಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಕಳೆಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ತೆಗೆಯುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೀಟ ಪಿಡುಗುಗಳು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

(i) ಅವು ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. (ii) ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೋಶರಸವನ್ನು ಅವುಗಳು ಹೀರುತ್ತವೆ. (iii) ಅವು ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ಬೆಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂದ್ರ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳಂತಹ ರೋಗಕಾರಕಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಮಣ್ಣು, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹರಡುತ್ತವೆ.

ಕಳೆಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಗಳನ್ನು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಪೀಡೆನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆ, ಅವು ಕಳೆನಾಶಕಗಳು, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಬಿತ್ತನೆ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಯು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತು ಅವು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕೀಳುವುದೂ ಕೂಡಾ ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಬೀಜ ಪಾತ್ರದ (seed bed) ತಯಾರಿಕೆ, ನಿಗದಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತನೆ, ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಸರದಿ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಂತಾದ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳೂ ಕೂಡಾ ಕಳೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪೀಡೆಗಳ ವಿರುದ್ಧದ ಇನ್ನಿತರ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿರೋಧ ತಳಿಗಳ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆ ಉಳುಮೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಪೀಡೆಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ? ಏಕೆ?

a) ರೈತರು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ

b) ರೈತರು ಸಾಧಾರಣ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಅವರು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

c) ರೈತರು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ, ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

© KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.1

- *ಕಳೆ ಪೀಡೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗೆ ಜುಲೈ ಅಥವಾ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೀಟ ಪಿಡುಗುಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.*

ಧಾನ್ಯಗಳ ಶೇಖರಣೆ (storage of grains)

ಸಂಗ್ರಹಣಾ ನಷ್ಟವು ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ–ಕೀಟಗಳು, ದಂಶಕಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಹಾಗೂ ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಸಮರ್ಪಕ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನಗಳು. ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕುಸಿತ, ತೂಕನಷ್ಟ, ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ನಿರ್ವರ್ಣತೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಮೌಲ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಉಪಚಾರದಿಂದ ಮತ್ತು ಉಗ್ರಾಣಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಭವಿಷ್ಯದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಮೊದಲು ಹತೋಟಿ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಶೇಖರಿಸುವ ಮುನ್ನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಚಗೊಳಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ಸೌರಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ನಂತರ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಒಣಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪೀಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧೂಮಗಳನ್ನು (Fumigation) ಬಳಸುವುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. *ಬೆಳೆಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಬೇಕು?*
2. *ಶೇಖರಣಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯಗಳ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು?*

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2

- *ಧಾನ್ಯಗಳ, ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳ ಹರ್ಬೇರಿಯಮ್ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಿತ್ತನೆ ಹಾಗೂ ಕೊಯ್ಲಿನ ಋತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.*

24. 15.2 ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆ (animal husbandry)

ಪಶುಸಂಗೋಪನೆಯು ಜಾನುವಾರುಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಪೋಷಣೆ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಂತಹ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಆಧಾರಿತ ಕೃಷಿಯು, ದನ, ಮೇಕೆ, ಕುರಿ, ಕೋಳಿಗಳ ಸಾಕಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೀನು ಕೃಷಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಮತ್ತು ಜೀವನಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಕ್ಕೂ ಬೇಡಿಕೆ ಏರುತ್ತಲೇ ಇದೆ ಹಾಗೂ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಮಾನವೀಯವಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಅರಿವು ಪಶುಸಂಗೋಪನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಜಾನುವಾರು ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಸಹ ಸುಧಾರಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

15.2.1 ದನಗಳ ಸಾಕಾಣಿಕೆ (cattle farming)

ಎರಡು ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ದನಗಳ ಸಂಗೋಪನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಬರಡು ಕೃಷಿಕಾರ್ಯಗಳಾದ ಉಳುಮೆ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಸಾಗಾಣಿಕೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪಶುಗಳು *ಬಾಸ್ ಇಂಡಿಕಸ್*, *ಹಸುಗಳು* ಮತ್ತು *ಬಾಸ್ ಬುಬಾಲಿಸ್*, ಎಮ್ಮೆಗಳು ಎಂಬ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಸೇರಿವೆ, ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಕ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹೈನು (dairy) ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹಾಗೆಯೇ ಕೃಷಿಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬರಡು (draught) ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 15.3 ಸ್ಥಳೀಯ ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಕ ಜಾನುವಾರು

ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕ್ಷೀರೋತ್ಪಾದನಾ ಅವಧಿ ಅಂದರೆ ಕರುವಿನ ಜನನದ ನಂತರದ ಕ್ಷೀರ ಉತ್ಪಾದನಾ ಅವಧಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಷೀರೋತ್ಪಾದನ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ವಿದೇಶಿ ಅಥವಾ ಅನ್ಯದೇಶೀಯ ತಳಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೆರ್ಸಿ, ಬ್ರೌನ್ ಸ್ವಿಸ್)ಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಕ್ಷೀರೋತ್ಪಾದನಾ ಅವಧಿಗಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಥಳೀಯ ತಳಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಂಪು ಸಿಂಧಿ, ಸಾಹಿವಾಲ್)ಗಳು ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಉತ್ತಮ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ತಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವುಗಳೆರಡನ್ನೂ ಸಂಕರ ಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 15.2 ಪ್ರಾಣಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಮೌಲ್ಯ

ಪ್ರಾಣಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣ					
	ಕೊಬ್ಬು	ಪ್ರೋಟೀನ್	ಸಕ್ಕರೆ	ಖನಿಜ	ನೀರು	ಜೀವಸತ್ವಗಳು
ಹಾಲು	3.60	4.00	4.50	0.70	87.20	B_1,B_2,B_{12},D,E
ಮೊಟ್ಟೆ	12.00	13.00	*	1.00	74.00	B_2, D
ಮಾಂಸ	3.60	21.10	*	1.10	74.20	B_2, B_{12},
ಮೀನು	2.50	19.00	*	1.30	77.20	ನಿಯಾಸಿನ್,D,A

* ಅತಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

© KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆ :

1. *ದನಗಳ ತಳಿಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?*

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.3

ಜಾನುವಾರು ಸಾಕಾಣಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ಈ ಕೆಳನವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

- *1. ದನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ತಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.*
- *2. ವಿವಿಧ ತಳಿಗಳಿಂದ ದೈನಂದಿನ ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಮಾಣ.*

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಹಸು ಮತ್ತು ಎಮ್ಮೆಗಳ ಮಾನವೀಯ ಸಾಕಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಮತ್ತು ವಸತಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಸಡಿಲ ಕೂದಲು ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೈ ಉಜ್ಜಬೇಕು. ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ಇರುವ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ವಾತಾಯನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವ, ಮಳೆ, ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ಚಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುವ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಶ್ರಯ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು. ಯಾವಾಗಲೂ ಒಣಗಿದಂತೇ ಇರಲು ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಗಳ ನೆಲವು ಇಳಿಜಾರಾಗಿರಬೇಕು.

ಹೈನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ.:(ಎ) ನಿರ್ವಹಣಾ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಆಹಾರ, ಅಂದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಆಹಾರ (ಬಿ) ಕ್ಷೀರೋತ್ಪಾದನಾ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಆಹಾರ, ಇದು ಕ್ಷೀರೋತ್ಪಾದನಾ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆಹಾರ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರವು ಎ. ನಾರಿನಂಶ, (roughage), ಇವು ಸ್ಥೂಲ ನಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಬಿ. ಸಾಂದ್ರಕಗಳು (concentrates) ಇವು ಕಡಿಮೆ ನಾರಿನಂಶ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಅಧಿಕಮಟ್ಟದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿಗಧಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇಂತಹ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಜೊತೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪೂರಕ ಆಹಾರಗಳು ಹೈನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ.

ದನಗಳು ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗಗಳು ಸಾವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಲ್ಲದೇ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೂ ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಪ್ರಾಣಿಯು ನಿಯಮಿತವಾದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ದೇಹಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ದನಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧಗಳಿರಬಹುದು ಬಾಹ್ಯ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚರ್ಮ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹುಳುಗಳಂತಹ ಅಂತರ್ ಪರಾವಂಬಿಗಳು ಜಠರ ಮತ್ತು ಕರುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಫ್ಲೂಕ್‌ಗಳಂತಹ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು ಕೂಡಾ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

15.2.2 ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆ (poultry farming)

ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕೋಳಿ ಮಾಂಸದ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಸಾಕು ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಲೇಯರ್ಸ್ (layers) ಮತ್ತು ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ಸ್ (broilers) ಕೋಳಿಗಳ ಸುಧಾರಿತ ತಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಸಾಕಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳಿಗಾಗಿ ಭಾರತೀಯ (ಸ್ವದೇಶಿ ತಳಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ (ಅಸೀಲ್) ಮತ್ತು ವಿದೇಶಿ (ಅನ್ಯದೇಶೀಯ ತಳಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ; ಲೆಗ್‌ಹಾರ್ನ್) ತಳಿಗಳನ್ನು ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿ ಹೊಸತಳಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳೆಂದರೆ,

i) ಕೋಳಿಮರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ;
ii) ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಕೋಳಿಮರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕುಬ್ಜ ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ ಪೋಷಕ ಕೋಳಿಗಳು;
iii) ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ/ಅಧಿಕ ತಾಪವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ;
iv) ಕಡಿಮೆ ನಿರ್ವಹಣೆ ಬೇಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು :
v) ಕೃಷಿಯ ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಾರಿನಂಶವಿರುವ ಅಗ್ಗದ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಿಕೆ :

ಅಸೀಲ್

ಲೆಗ್‌ಹಾರ್ನ್

ಚಿತ್ರ 15.4

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.

'ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥ ಪರಿವರ್ತಕಗಳಾಗಿವೆ, ಅವು ಕಡಿಮೆ ನಾರಿನಂಶವುಳ್ಳ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (ಅವು ಮನುಷ್ಯರ ಬಳಕೆಗೆ ಅನರ್ಹವಾಗಿವೆ) ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಹಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ'

ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ ಉತ್ಪಾದನೆ (egg and broiler production)

ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸ ಉತ್ಪಾದನೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ದರ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಪೋಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಾಯ್ಲರ್ ಕೋಳಿಗಳಿಗೆ ವಿಟಮಿನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಮರಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಉದುರಿದ ಗರಿಗಳ ಹಾಗೂ ಕೋಳಿಗಳ ಮೃತದೇಹದ ಸೂಕ್ತ ವಿಲೇವಾರಿಗೆ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳನ್ನು ಬ್ರಾಯ್ಲರ್(ಮಾಂಸದ ಕೋಳಿ)ಗಳೆಂದೇ ಬೆಳೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಉತ್ತಮ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಉತ್ತಮ ನಿರ್ವಹಣಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತಾಪಮಾನದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಕೋಳಿಗಳ ವಸತಿ ಮತ್ತು ಕೋಳಿ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಕಾಪಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಪೀಡೆಗಳ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ ಕೋಳಿಗಳ ವಸತಿ, ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಕೋಳಿಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ ಕೋಳಿಗಳ ಪಡಿತರವು (ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದ ಅಗತ್ಯತೆ) ಸಾಕಷ್ಟು ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವ A ಮತ್ತು K ಗಳು ಅಧಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ವೈರಸ್, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನರಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಮರ್ಪಕ ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಯಮಿತ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಕಗಳ ಸಿಂಪಡಣೆಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ತ ಲಸಿಕೆಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಏಕಾಏಕಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರೋಗದಿಂದ ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. ಹೈನುಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಫಾರಂಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ನಿರ್ವಹಣಾ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಯಾವುವು?

2. ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಲೇಯರ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4

- *ಸ್ಥಳೀಯ ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಫಾರಂಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ತಳಿಗಳ ವಿಧಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಪಡಿತರ ವಿಧ, ವಸತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಗ್ರೋವರ್ಸ್, ಲೇಯರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಾಯ್ಲರ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.*

15.2.3 ಮೀನು ಉತ್ಪಾದನೆ (Fish production)

ನಮ್ಮ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನು, ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಗ್ಗದ ಆಕರವಾಗಿದೆ. ಮೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಈಜುರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ನಿಜವಾದ ಮೀನು ಮತ್ತು ಸೀಗಡಿ, ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳಂತಹ ಚಿಪ್ಪು ಮೀನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮೀನುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಂದ, ಇದನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ

© KTBS Not to be republished

ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಮೀನುಸಾಕಾಣಿಕೆ, ಇದನ್ನು ಕೃಷಿ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಆಕರವೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಅಥವಾ ನದಿ ಮತ್ತು ಕೆರೆಗಳಂತಹ ಸಿಹಿ ನೀರು. ಹೀಗೆ ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಸಿಹಿನೀರಿನ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಸುವ ಮೂಲಕ ಮೀನುಗಾರಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

15.2.3 (i) ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ (Marine fisheries)

ಭಾರತದ ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಆಕರಗಳು 7500 ಕಿಮೀ ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಇದರ ಆಚೆಗೆ ಆಳ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಜನಪ್ರಿಯ ಮೀನಿನ ವಿಧಗಳು ಪಾಂಫ್ರೆಟ್, ಮ್ಯಾಕೆರಲ್, ಟ್ಯೂನ, ಸಾರ್ಡೀನ್ ಮತ್ತು ಬಾಂಬೆ ಡಕ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮೀನುಗಾರಿಕಾ ದೋಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿಧದ ಮೀನಿನ ಬಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಪ್ರತಿಫಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ತೆರೆದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ಸ್ಯಸಂದಣಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಕೆಲವು ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮ್ಯೂಲೆಟ್ಸ್, ಪರ್ಲ್‌ಸ್ಪಾಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಭೇಟ್ಕಿಗಳಂತಹ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ ಇರುವ ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಸೀಗಡಿ, ಮಸಲ್‌ಗಳು, ಆಯ್‌ಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರ ಕಳೆಗಳಂತಹ ಚಿಪ್ಪು ಮೀನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆಯ್‌ಸ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಮುತ್ತಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮುತ್ತುಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಕೃಷಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

©KTBS Not to be republished

ಮ್ಯಾಕ್ರೊಬ್ರಾಕಿಯಂ ರೋಸನ್‌ಬರ್ಗೀ (ಸಿಹಿನೀರು)

ಪೀನೀಯಸ್ ಮೊನೊಡಾನ್ (ಸಮುದ್ರ ನೀರು)

ಚಿತ್ರ 15.5 ಸಿಹಿನೀರು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ನೀರು ಸೀಗಡಿಗಳು

ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅಧಿಕ ಮೀನಿನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಮೀನು ಕೃಷಿ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಪೂರೈಸಬಹುದು.

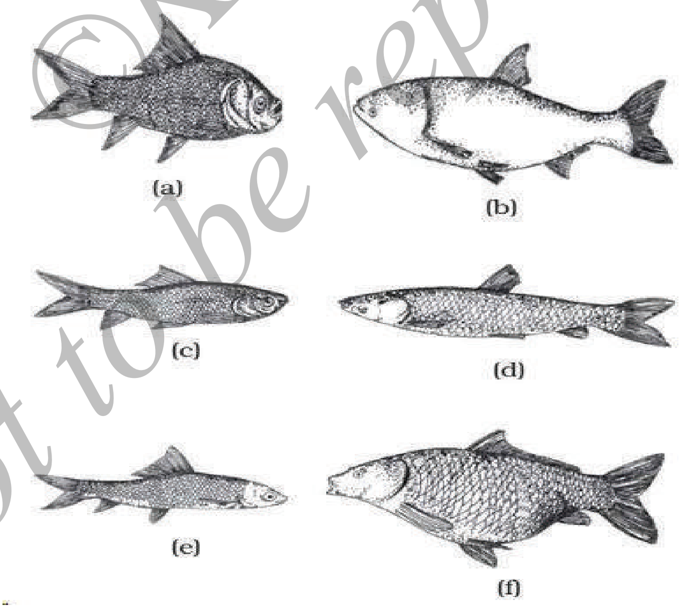
15.2.3 (ii) ಒಳನಾಡು ಮೀನುಗಾರಿಕೆ (Inland Fisheries)

ಕಾಲುವೆಗಳು, ಕೆರೆಗಳು, ಜಲಾಶಯಗಳು ಮತ್ತು ನದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಆಕರಗಳು ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಿಹಿನೀರು ಮಿಶ್ರವಾಗುವ ಅಳಿವೆಗಳು (estuaries) ಮತ್ತು ಲಗೂನ್‌ಗಳಂತಹ ಉಪ್ಪುಪ್ಪಾದ ಕೆಸರು (brackish) ನೀರಿನ ಆಕರಗಳೂ ಸಹ ಮೀನಿನ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರಗಳಾಗಿವೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ಇಂತಹ ಒಳನಾಡು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಆಕರಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ ಮೀನು ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಜಲಕೃಷಿಯ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಮೀನು ಕೃಷಿಯನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾದ ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು (intensive fish farming) ಸಂಯುಕ್ತ ಮೀನು ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಮತ್ತು ವಿದೇಶೀಯ ಮೀನಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಐದು ಅಥವಾ ಆರು ಮೀನು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಒಂದು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮೀನು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಆಹಾರ ಅಭ್ಯಾಸವಿರುವ ಮತ್ತು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸದಂತಹ ಮೀನಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೊಳದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಆಹಾರವು ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕಾಟ್ಲಾ ಮೀನುಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ, ರೋಹು ಮೀನುಗಳು ಕೊಳದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ, ಮ್ರಿಗ್ಯಾಲ್ ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರ್ಪ್‌ಗಳು ಕೊಳದ ತಳಭಾಗದ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದರೆ, ಹುಲ್ಲು ಕಾರ್ಪ್‌ಗಳು ಕಳೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಾಗಿ ಈ ಮೀನಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೊಳದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಆಹಾರವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಇಲ್ಲದೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಕೊಳದಲ್ಲಿನ ಮೀನಿನ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.6 (a) ಕಾಟ್ಲಾ (b) ಬೆಳ್ಳಿ ಕಾರ್ಪ್ (c) ರೋಹು (d) ಹುಲ್ಲು ಕಾರ್ಪ್ (e) ಮ್ರಿಗ್ಯಾಲ (f) ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರ್ಪ್.

ಸಂಯುಕ್ತ ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಮೀನುಗಳು ಮುಂಗಾರಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಮೀನಿನ

©KTBS Not to be republished

ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೀನು ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯ ಕೊರತೆ. ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಉತ್ತೇಜನದಿಂದ ಕೊಳದಲ್ಲಿನ ಮೀನುಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಮಾರ್ಗವೊಂದನ್ನು ಈಗ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಮೀನಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಈ ವಿಧಾನವು ಖಚಿತಗೊಳಿಸಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. *ಮೀನುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ?*
2. *ಸಂಯುಕ್ತ ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕೆಯ ಅನುಕೂಲಗಳೇನು ?*

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.5

- *ಮೀನುಗಳು ಮರಿ ಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೀನು ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಮತ್ತು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ*

1. ಕೊಳದಲ್ಲಿರುವ ಮೀನುಗಳ ತಳಿಗಳು.
2. ಕೊಳಗಳ ವಿಧಗಳು.
3. ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಹಾರದ ಘಟಕಾಂಶಗಳು
4. ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರದ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ

15.2.4 ಜೇನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ (Bee-Keeping)

ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಆದುದರಿಂದ ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಜೇನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಕೃಷಿ ಉದ್ಯಮವಾಗಿದೆ. ಜೇನು ಸಾಕಾಣಿಕೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಬಂಡಾವಳ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಕೃಷಿಕರು ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆದಾಯ ತರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಜೊತೆಗೆ, ಜೇನುಗೂಡು ಮೇಣದ ಆಕರವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ವಿವಿಧ ಔಷಧಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

(a) (b)
ಚಿತ್ರ 15.7 : (a) ಜೇನುಗೂಡಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (b) ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಆಹರಣಕ

ಜೇನುತುಪ್ಪದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸ್ಥಳೀಯ ತಳಿಗಳೆಂದರೆ *ಏಪಿಸ್ ಸೆರೆನಾಇಂಡಿಕಾ*, (*apis cerenaindica*) ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಜೇನುಹುಳು ಎನ್ನುವರು. *ಏಪಿಸ್ ಡಾರ್‌ಸೆಟಾ*, ಕಲ್ಲು ಜೇನುಹುಳು ಮತ್ತು *ಏಪಿಸ್ ಫ್ಲೋರೆ*, ಸಣ್ಣ ಜೇನುಹುಳು. ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು *ಏಪಿಸ್ ಮೆಲ್ಲಿಫೆರಾ* ಎಂಬ ಇಟಲಿ ಜೇನುಹುಳುವಿನ ತಳಿಯನ್ನೂ ಸಹ ತರಲಾಗಿದೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ತಳಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಇಟಲಿಯ ಜೇನುಹುಳುಗಳು ಅಧಿಕ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಕುಟುಕುತ್ತವೆ. ಒದಗಿಸಿದ ಜೇನುಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ನೆಲೆಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಜೇನುಸಾಕಾಣಿಕಾ ಕೇಂದ್ರ (bee farms) ಅಥವಾ ಜೇನು ಕೃಷಿ ಕೇಂದ್ರ (apiaries) ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮೌಲ್ಯವು ಮಕರಂದ ಮತ್ತು ಪರಾಗವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಜೇನುಹುಳುಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವ ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತು (pasturage) ಅಥವಾ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ದೊರಕುವ ಹೂವುಗಳ ವಿಧವು ಜೇನುತುಪ್ಪದ ರುಚಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1. *ಜೇನುಹುಳುವಿನ ತಳಿಗಳ ಯಾವ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳು ಜೇನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ?*
2. *ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತು ಎಂದರೇನು? ಜೇನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ?*

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹದಿಮೂರು ಪೋಷಾಂಶಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಏಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರಗಳೆಂದರೆ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರ.
- ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಕಳೆನಾಶಕಗಳು, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಒಳಸುರಿಯಾಗಿ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯೇ ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ.
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರು ಸಾಕಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಮಿಶ್ರ ಬೇಸಾಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮಿಶ್ರ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದು ತುಂಡು ಕೃಷಿಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸರದಿ ಬೇಸಾಯ ಎನ್ನುವರು.

©KTBS Not to be republished

- ಗರಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿ, ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವಿಕೆ, ಪರಿಪಕ್ವತೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವುದು, ವ್ಯಾಪಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.
- ಆಶ್ರಯ, ಆಹಾರ, ತಳಿ ಸಂವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ತ ಕಾಳಜಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯ. ಇದನ್ನು ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಸಾಕು ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರಾಯ್ಲರ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಪೌಲ್ಟ್ರಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಭಾರತೀಯ ಮತ್ತು ವಿದೇಶಿ ತಳಿಗಳ ನಡುವೆ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿ ಬೆರಕೆ ತಳಿ ಸಂವರ್ಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೀನನ್ನು ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಒಳನಾಡಿನ ಆಕರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.
- ಮೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಮುದ್ರ ಅಥವಾ ಒಳನಾಡಿನ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೀನು ಕೃಷಿ ಮಾಡಬಹುದು.
- ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಶಬ್ದ ಪ್ರತಿಫಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಲಹೆ ಪಡೆದು ಮೀನು ಬಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೀನು ಕೃಷಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಜೇನುತುಪ್ಪ ಮತ್ತು ಮೇಣಕ್ಕಾಗಿ ಜೇನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. *ಗರಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ನೀಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.*
2. *ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ?*
3. *ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ ಮತ್ತು ಸರದಿ ಬೇಸಾಯಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳೇನು ?*
4. *ಆನುವಂಶೀಯ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದರೇನು? ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ?*
5. *ಶೇಖರಣಾ ಧಾನ್ಯಗಳ ನಷ್ಟ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?*
6. *ಉತ್ತಮ ಪಶುಸಂಗೋಪನಾ ವಿಧಾನಗಳು ರೈತರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಲಾಭದಾಯಕ ?*
7. *ದನಗಳ ಸಾಕಾಣಿಕೆಯ ಲಾಭಗಳೇನು?*
8. *ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕೆ, ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೇನು ಸಾಕಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳೇನು?*
9. *ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ, ಸಮುದ್ರ ಮೀನು ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಿಹಿನೀರು ಮೀನು ಕೃಷಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?*

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 8

ಚಲನೆ

ನಾವು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ, ಕೆಲವು ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳು ಈಜುತ್ತವೆ. ಅಪಧಮನಿ ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ರಕ್ತವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು, ಎಲ್ಲವೂ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಯವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದರೆ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷ ಅನುಭವಗಳಿಂದಲೂ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಧೂಳು, ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಂಬೆಗಳು ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಮತ್ತು ಋತುಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು? ಇದು ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದಲೇ? ಅದು ನಿಜವಾದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆ ನೇರವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ?

ಒಂದು ವಸ್ತು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೆ, ರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮರಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ರಸ್ತೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸಹ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಬಸ್ಸಿನೊಳಗಡೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?

ಅನೇಕ ಚಲನೆಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳರೇಖಾ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆಯವು ವೃತ್ತಾಕಾರ ಪಥವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕಂಪಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮೊದಲಿಗೆ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ ಇಂತಹ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸರಳ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಂತರ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.1 :

- *ನಿಮ್ಮ ಕೊಠಡಿಯ ಗೋಡೆಗಳು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.*

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.2 :

- *ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ಅದು ಚಲಿಸುವಂತೆನಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದ್ದೀರಾ?*
- *ಚರ್ಚಿಸಿ, ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.*

© KTBS Not to be republished

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿ

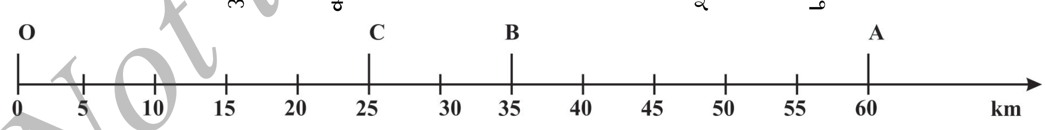
ನಾವು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಕ್ಕುತ್ತಿರುವ ನದಿಗಳ ಅನಿಯಮಿತ ಹಾಗೂ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಚಲನೆ, ಚಂಡಮಾರುತ (ಹರಿಕೇನ್) ಮತ್ತು ಸುನಾಮಿಗಳಿಂದ ಅಪಾಯದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತೇವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಚಲನೆಯೂ ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಂತೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಸಹಾಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ಚಲನೆಯ ವಿವರಣೆ

ನಾವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿರುವ ಶಾಲೆಯು ರೈಲ್ವೆ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ 2km ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾವು ಶಾಲೆ ಇರುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ರೈಲ್ವೆ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕ ಬಿಂದು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ರೈಲ್ವೇ ನಿಲ್ದಾಣ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಕ ಬಿಂದು ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇತರ ನಿರ್ದೇಶಕ ಬಿಂದುಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನಮಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಮೂಲಬಿಂದು ಎಂದು ಹೆಸರು.

8.1.1 ಸರಳರೇಖಾ ಚಲನೆ

ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾದ ಚಲನೆಯೆಂದರೆ, ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಚಲನೆ. ನಾವು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸೋಣ. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸರಳ ರೇಖಾ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು "O" ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಬಿಂದು ನಿರ್ದೇಶಕ ಬಿಂದುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ (8.1) A, B ಮತ್ತು C ಬಿಂದುಗಳು, ವಸ್ತುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನಗಳು. ಮೊದಲು ವಸ್ತುವು C ಮತ್ತು B ಬಿಂದುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸಿ A ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದೇ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ B ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸಿ C ನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.1 : ಸರಳರೇಖಾ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಗಳು

ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ OA+AC ಅದು 60km+35km=95km ಇದು ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ. ದೂರವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬರೀ ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು. ಚಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಭೌತ ಪರಿಮಾಣದ ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ನಿಮಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬಿಂದು O ಇಂದ

©KTBS Not to be republished

ಅಂತ್ಯಬಿಂದು C ಗೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಿಮಗೆ O ಯಿಂದ A ಮುಖಾಂತರ C ಗೆ ಚಲಿಸಿದ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವನ್ನು "ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆ? 8.1 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು O ಇಂದ A ವರೆಗಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ 60km ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವು 60km. O ಇಂದ A ಗೂ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ B ಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ 60km+25km =85km ಆದರೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣ 35km ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ದೂರಕ್ಕೆ (85km) ಗೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿ ಹೊಂದುವ ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ದೂರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. O ಇಂದ ಹೊರಟ ವಸ್ತುವು O ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ, ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನವು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನದೊಡನೆ ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು OA+AO =60km+60km = 120km ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಎರಡು ಭೌತ ಪರಿಮಾಣಗಳಾದ–ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.3

- *ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಹಗ್ಗ ಮತ್ತು ಮೀಟರ್ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಶಾಲೆಯ ಬಾಸ್ಕೆಟ್‌ಬಾಲ್ ಕೋರ್ಟ್‌ನ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಿಂದ ಅದರ ಎದುರು ಮೂಲೆಯವರೆಗೂ ಅದರ ಬದಿಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿರಿ.*
- *ಹಗ್ಗ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ನಡೆದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ.*
- *ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಿ?*

ಚುಟವಟಿಕೆ 8.4

- *ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ, ವಾಹನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಓಡೋಮೀಟರ್ (Odometer) ಎನ್ನುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಮೋಟಾರು ವಾಹನವು ಭುವನೇಶ್ವರದಿಂದ ನವದೆಹಲಿಯ ತನಕ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಓಡೋ ಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ರೀಡಿಂಗ್ (ಅಳತೆ) ಗೂ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ 1850*km.
- *ಭಾರತೀಯ ರಸ್ತೆ ನಕ್ಷೆ ಮುಖಾಂತರ ಭುವನೇಶ್ವರ್‌ಗೂ ನವದೆಹಲಿಗೂ ಇರುವ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.*

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಒಂದು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೊನ್ನೆ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಸಾಧ್ಯವೆ? ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.*
2. *ಒಬ್ಬ ರೈತನು 10m ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಚೌಕಾಕಾರದ ಹೊಲದ ಬದಿಯ ಸುತ್ತಲೂ 40 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆ ರೈತನು, ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನದಿಂದ 2 ನಿಮಿಷ 20 ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಆತನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.*
3. *ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಸರಿ ಉತ್ತರ?*
   ಅ) ಅದು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರಲಾರದು.
   ಬ) ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದು ಚಲನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

8.1.2 ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಮೊದಲನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅದು 5m, ಎರಡನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 5m. ಮೂರನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 5m. ಹಾಗೆಯೇ ನಾಲ್ಕನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲೂ 5m. ದೂರವನ್ನು ಚಲಿಸಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 5m ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಸಮವಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮವಾದ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಲದ ಮಾಪನದ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು. ನಾವು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುಗಳು ಸಮನಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮವಲ್ಲದ ದೂರ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಅದು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ. ಉದಾಹಣೆಗೆ, ಅತಿ ಜನ ಜಂಗುಳಿ ಇರುವ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಮೋಟಾರು ವಾಹನ; ಉದ್ಯಾನ ವನಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಾಟ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.5

- *8.1 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.*
- *ಅವುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆ, ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯೇ ಅಥವಾ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ.*

ಕೋಷ್ಟಕ 8.1

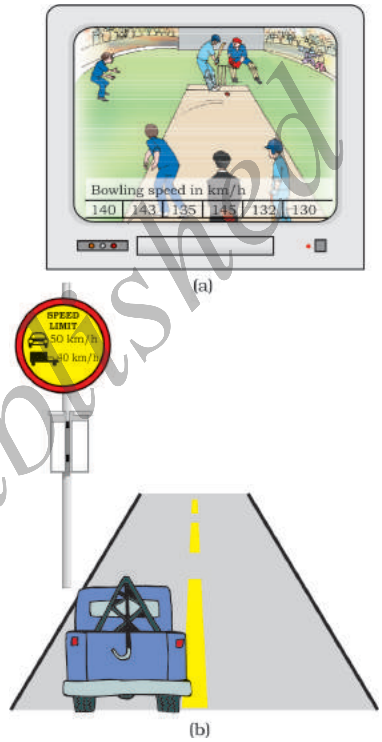
ಕಾಲ	ವಸ್ತು A ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	ವಸ್ತು B ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
9:30 am	10	12
9:45 am	20	19
10:00 am	30	23
10:15 am	40	35
10:30 am	50	37
10:45 am	60	41
11:00 am	70	44

Not to be republished ©KTBS

8.2 ಚಲನೆಯ ದರದ ಅಳತೆ

8.2 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಚಿತ್ರ 8.2 (a) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಎಸೆಯುವ ವೇಗ 143kmh^{-1} ಇದ್ದರೆ a) ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು? ಚಿತ್ರ 8.2 (b) ನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಚನಾ ಫಲಕದಿಂದ ಏನು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.?

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಯಗಳು ಒಂದೇ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಯಗಳು ಚಲಿಸುವ ದರವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಹುದು. ಕಾಯಗಳು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಕಾಯವು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಈ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಜವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜವದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೂಲ ಮಾನ ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಕೇತ ಮೀ/ಸೆ. ಅಥವಾ m/s ಅಥವಾ ms.$^{-1}$ ಜವದ ಇತರೆ ಮಾನಗಳು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ (cm/s or cms^{-1}) ಮತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರ್/ಗಂಟೆ (km/h ಅಥವಾ km h^{-1}), ಒಂದು ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ಹೇಳಲು ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು. ಒಂದು ಕಾಯದ ಜವವು ಸ್ಥಿರವಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಗಳು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತಹ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನಮಗೆ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಜವವು ಅದು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವನ್ನು, ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.2

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

ಒಂದು ಕಾಯವು 's' ದೂರವನ್ನು ಚಲಿಸಲು 't' ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರ ಜವ v ಯು (8.1)

$$v = \frac{s}{t} \qquad (8.1)$$

ಇದನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಂದು ಮೋಟಾರು ವಾಹನ 100km ದೂರವನ್ನು 2 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವವು ಗಂಟೆಗೆ 50km (50km/h) ವಾಹನವು ಯಾವಾಗಲೂ (ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ) 50km h^{-1} ಚಲಿಸದೆ ಇರಬಹುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಈ ಮಿತಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯೂ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯೂ ಇರಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ: 8.1 ಒಂದು ಕಾಯವು 16ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನು 4ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತೆ 16ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನು 2ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಆ ಕಾಯದ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಎಷ್ಟು?

©KTBS Not to be republished

ಪರಿಹಾರ

ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ = 16m+16m =32m

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ = 4s+2s =6s

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{16\text{m} + 16\text{m}}{4\text{s} + 2\text{s}}$$

$$= \frac{32\text{m}}{6\text{s}} = 5.33\text{ms}^{-1}$$

ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5.33m

ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಜವ = 5.33ms^{-1}

8.2.1 ದಿಕ್ಕಿನೊಂದಿಗೆ ಜವ

ಜವದ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕನ್ನೂ ಸಹ ಹೇಳಿದರೆ, ನಾವು ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ದರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಪರಿಮಾಣವೇ "ವೇಗ". ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ಜವವೇ ಕಾಯದ ವೇಗ. ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗವು ಏಕರೀತಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ, ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾಯವು ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಚಲನೆಯ ದರದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅದರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನಾವು ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ಮಾಡಬಹುದು.

ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗವು ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಒಂದು ಕೊಟ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ, ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ವೇಗಗಳ ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಸರಾಸರಿ ವೇಗ} = \frac{\text{ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ + ಅಂತಿಮ ವೇಗ}}{2}$$

ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ $v_{\text{ಸರಾಸರಿ}} = \dfrac{u + v}{2}$

$v_{\text{ಸರಾಸರಿ}}$ ಅಂದರೆ ಕಾಯದ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ, u ಅಂದರೆ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ ಮತ್ತು v ಎಂದರೆ ಅಂತಿಮ ವೇಗ.

ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗ ಎರಡಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಏಕಮಾನವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ms^{-1} ಅಥವಾ m/s.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.6

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ನಡೆಯುವ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಗಂಟೆಗೆ 4km ಆದರೆ, (4km h^{-1}) ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಗೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.7

- *ಮೋಡ ಕವಿದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗುಡುಗು ಮತ್ತು ಮಿಂಚುಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಕೇಳಿ ಹಾಗೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನೀವು ಮಿಂಚು ನೋಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.*
- *ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸುವಿರಾ?*
- *ಡಿಜಿಟಲ್ ಕೈ ಗಡಿಯಾರ ಅಥವಾ ಸ್ಟಾಪ್ ವಾಚಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಕಾಲದ ಅಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.*
- *ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ. (ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದವೇಗವು 346ms^{-1})*

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.*
2. *ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಕಾಯದ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಜವ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ?*
3. *ಸ್ವಯಂ ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಓಡೋ ಮೀಟರ್ (Odometer) ಏನನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ?*
4. *ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿನ ಕಾಯದ ಚಲನ ಪಥವು ಯಾವ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ?*
5. *ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಕಾಯದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ಸಂಕೇತ 5 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ತಲುಪಿದೆ. ಆಕಾಶ ಕಾಯಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ (ಸಂಕೇತವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3×10^8 ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಅಂದರೆ 3×10^8 ms^{-1})*

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 8.2 ಪ್ರಯಾಣದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನದ ಓಡೋ ಮೀಟರ್ 2000ಕಿ.ಮೀ ತೋರಿಸಿ ಪ್ರಯಾಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 2400ಕಿ.ಮೀ. ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯಾಣವು 8ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ವಾಹನದ ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು km h^{-1}ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ms^{-1}ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ

ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ $s = 2400\text{km} - 2000\text{km}$

$= 400\text{km}$

ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ $t = 8\ \text{h}$

ವಾಹನದ ಸರಾಸರಿ ಜವ $v_{\text{ಸರಾಸರಿ}} = \frac{s}{t}$

$= \frac{400\text{ಕಿ.ಮೀ}}{8\text{ಗಂಟೆ}}$

©KTBS Not to be republished

$$= 50km/h$$

$$= \frac{50km}{h} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1h}{3600s}$$

$$= 13.9m/s$$

$$= 13.9ms^{-1}$$

ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನದ ಸರಾಸರಿ ಜವ $50kmh^{-1}$ ಅಥವಾ $13.9ms^{-1}$

ಉದಾಹರಣೆ 8.3

ಉಷಾ, 90m ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಈಜು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಾಳೆ. ಒಂದು ದಡದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ದಡಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರಲು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಾದ 180ಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸರಳಪಥದಲ್ಲಿ ಈಜಲು 1 ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಆಕೆಯ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ

1 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಉಷಾಳು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ 180m

1 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಉಷಾಳ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ = 0m

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{180m}{1m} = \frac{180m}{1m} \times \frac{1m}{60s}$$

$$= 3\text{ಮೀ/ಸೆ} \quad = 3ms^{-1}$$

$$\text{ಸರಾಸರಿ ವೇಗ} = \frac{\text{ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{0m}{60s}$$

$$= 0ms^{-1}$$

ಉಷಾಳ ಸರಾಸರಿ ಜವವು = $3ms^{-1}$ ಮತ್ತು ಅವಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ = $0ms^{-1}$

ವೇಗದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ

ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ, ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗ ಕಾಲದೊಡನೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಕಾಲದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಕಾಯದ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಸೊನ್ನೆ ಆದರೆ, ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ, ವೇಗವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಯದ

©KTBS Not to be republished

ಚಲನ ಪಥದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು?

ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು, ನಾವು ಒಂದು ಹೊಸ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬೇಕು. ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ,

$$\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ} = \frac{\text{ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

ಒಂದು ಕಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗವು u ಆಗಿದ್ದು t ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಂತಿಮ ವೇಗವು v ಆದರೆ, ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು a ಯು

$$a = \frac{v - u}{t} \qquad (8.3)$$

ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು, ವೇಗದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಧನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು, ವೇಗದ ನೇರಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ms^{-2}

ಒಂದು ಕಾಯವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅದರ ವೇಗವು ಒಂದು ಸಮನಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆ ದರವು ಏಕರೂಪವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಮೋಟಾರು ವಾಹನವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಸಮವಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಜವವು ಅಸಮವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ವಾಹನವು ಸಮವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.8

- *ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ*
  ಎ) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಚಲನೆಯ ನೇರದಲ್ಲಿ
  ಬಿ) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ
  ಸಿ) ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
  ಡಿ) ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

ಇರುವ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ?

© KTBS Not to be republished

ಉದಾಹರಣೆ 8.4

ರಾಹುಲ್ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು, ಸೈಕಲ್ಲನ್ನು ತುಳಿಯುತ್ತಾ 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ $6ms^{-1}$ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತಾನೆ. ನಂತರ ಸೈಕಲ್‌ಗೆ ತಡೆ ಹಾಕಿ 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, ವೇಗವನ್ನು $4ms^{-1}$ ತರುತ್ತಾನೆ. ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ

ಮೊದಲನೇ ಸಂದರ್ಭ

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ $u = 0$

ಅಂತಿಮ ವೇಗ = $v = 6ms^{-1}$

ಕಾಲ t = 30ಸೆಕೆಂಡುಗಳು.

8.3 ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ, $a = \frac{v-u}{t}$

ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ, u, v ಮತ್ತು t ಗಳಿಗೆ ದತ್ತ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

$$a = \frac{6ms^{-1} - 0ms^{-1}}{30\text{ಸೆಕೆಂಡ್}}$$

$= 0.2$ಮಿ.ಸೆಂ$^{-2}$

$= 0.2ms^{-2}$

ಎರಡನೇ ಸಂದರ್ಭ

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ $u = 6ms^{-1}$

ಅಂತಿಮ ವೇಗ $v = 4ms^{-1}$

ಕಾಲ $t = 5s$

ಆಗ $a = \frac{4ms^{-1} - 6ms^{-1}}{5s}$

$= -0.4ms^{-2}$

ಮೊದಲನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $0.2ms^{-2}$ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $-0.4ms^{-2}$

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಒಂದು ಕಾಯವು i) ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ii) ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿದೆ. ಎಂದು ಯಾವಾಗ ಹೇಳುತ್ತೀರಿ?

2. ಒಂದು ಬಸ್ಸು $80kmh^{-1}$ ಜವವನ್ನು 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ $60kmh^{-1}$ ಜವಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಬಸ್ಸಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ರೈಲ್ವೇ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಹೊರಟ ರೈಲು 10 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ $40kmh^{-1}$ ಜವವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ, ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

©KTBS Not to be republished

8.4 ಚಲನೆಯನ್ನು ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು

ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಕ್ಷೆಗಳು ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ದಿನದ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಮ್ಯಾಚಿನ ದೂರದರ್ಶನ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಲಂಬರೂಪಿ ಬಾರ್ ನಕ್ಷೆಗಳು ತಂಡದ ಪ್ರತಿ ಓವರ್‌ನ ಓಟದ(run) ದರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಓದಿ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ನಕ್ಷೆಯು 2 ಚರಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

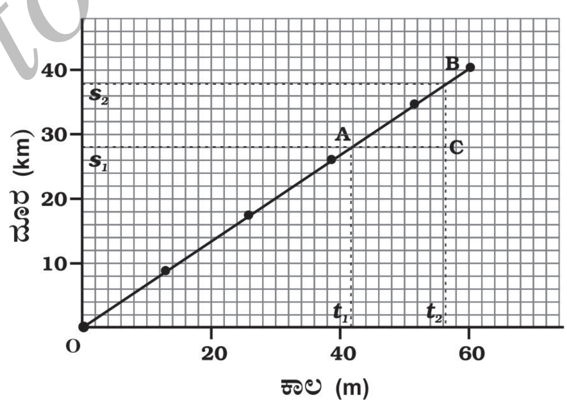
ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನಾವು ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆಗಳು ದೂರ ಅಥವಾ ವೇಗದಂತಹ ಒಂದು ಭೌತ ಪರಿಮಾಣವು, ಕಾಲದಂತಹ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

8.4.1 ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳು

ಒಂದು ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಮುಖಾಂತರ ಅನುಕೂಲವಾದ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದ ಅಳತೆ ಮಾನ(scale)ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲವನ್ನು X ಅಕ್ಷದಲ್ಲೂ, ದೂರವನ್ನು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಏಕ ರೀತಿ ಜವ, ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲದ ಜವ, ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ, ಇಂತಹ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸಮವಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮದೂರಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಏಕರೀತಿಯ ಜವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ಅದು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದೊಡನೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಏಕರೂಪ ಜವಕ್ಕೆ, ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 8.3 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ದೂರವು ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ OB ಭಾಗ ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಒಂದೇ ಆದಾಗ ಏಕರೂಪದ ಜವ ಎನ್ನುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗ ಎನ್ನಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 8.3 ಏಕರೀತಿ ಜವ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

©KTBS Not to be republished

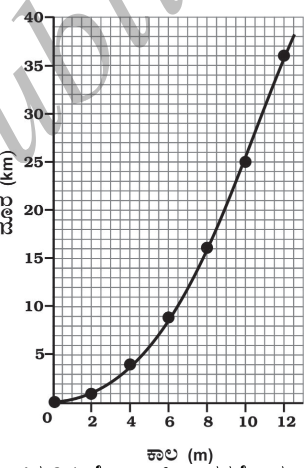
ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಮಾಡಲು, 8.3 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ದೂರ ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ AB ಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, A ನಿಂದ X ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆಯಿರಿ. ಹಾಗೆಯೇ B ನಿಂದ Y ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆಯಿರಿ. ಈ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳು C ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಲಿ. ಈಗ ABC ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜವಾಯಿತು. ಈಗ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ, AC ಯು ಕಾಲ ಅವಧಿಯಾದ t_2-t_1 ನ್ನು ಮತ್ತು BC ಯು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವಾದ s_2-s_1 ಅನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಯವು A ಇಂದ B ಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಅದು ದೂರವನ್ನು t_2-t_1 ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು $v = \dfrac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ನಾವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಚಲನೆಗೂ ದೂರ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು.

8.2 ಕೋಷ್ಟಕವು, ಒಂದು ಮೋಟಾರ್‌ವಾಹನ 2 ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿರುವ ದೂರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.2 ವಾಹನವೊಂದು ಸಮವಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ

ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ	ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ
0	0
2	1
4	4
6	9
8	16
10	25
12	36



ಚಿತ್ರ 8.4 ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನವೊಂದು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

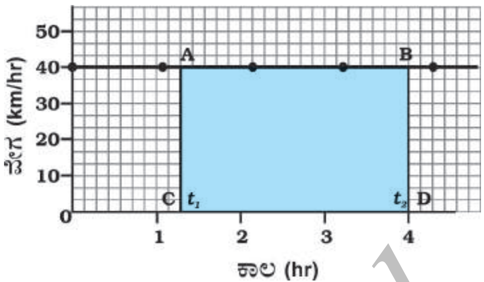
ಚಿತ್ರ 8.4, ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನದ ಚಲನೆಯ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನುತೋರಿಸುತ್ತದೆ. 8.3 ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ಏಕರೂಪ ಜವದ ಚಲನೆಯ ನಕ್ಷೆಯ ಆಕಾರಕ್ಕೂ, 8.4 ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಜವದ ಚಲನೆಯ ನಕ್ಷೆಯ ಆಕಾರಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು, ಕಾಲದೊಡನೆ ಯಾವ ರೀತಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. 8.4 ಚಿತ್ರವು, ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಜವದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

8.4.2 ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳು

ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ ವೇಗ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲವನ್ನು X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೂ, ವೇಗವನ್ನೂ Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದೆ. ಕಾಯವು ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ವೇಗ–ಕಾಲದ

©KTBS Not to be republished

ನಕ್ಷೆಯ ಎತ್ತರವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಚಿತ್ರ 8.5) ಅದು X ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರಾಗಿರುವ ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. 8.5 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ನಕ್ಷೆಯು 40ಕಿ.ಮೀ/ಗಂಟೆ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.5 ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೋಟರ್ ವಾಹನದ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ.

ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ, ವೇಗ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಷಯ ನಮಗೀಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ವೇಗ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಅಕ್ಷ (X ಅಕ್ಷ) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

8.5 ಚಿತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, t_1 ಮತ್ತು t_2 ಕಾಲಗಳ ನಡುವೆ ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲಿರುವ, t_1 ಮತ್ತು t_2 ಕಾಲಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಿಂದ, ಲಂಬರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. AC ಮತ್ತು BD ಎತ್ತರಗಳು 40 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂಟೆ ವೇಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು AB ಉದ್ದವು $t_2 – t_1$ ಕಾಲದ ಅವಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನವು $t_2 – t_1$ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ "s" ದೂರವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತೋರಿಸಬಹುದು.

s = AC X CD

= $[(40 \text{ km h}^{-1}) \times (t_2 – t_1) \text{ h}]$

= $40 (t_1 – t_2) \text{km}$

= ABCD ಆಯತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (8.5 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಬ್ಬಾದ ಭಾಗ)

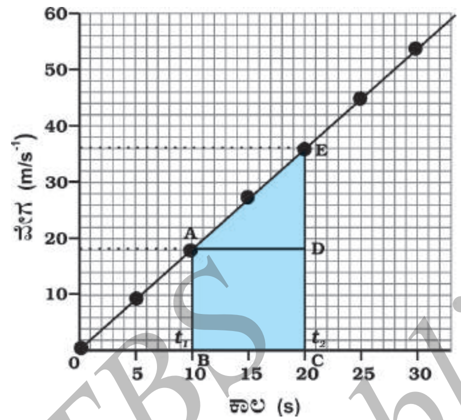
ಏಕರೂಪದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವುಳ್ಳ ಚಲನೆಗಳನ್ನು, ಅದರ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಅರಿಯಬಹುದು. ಒಂದು ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನದ ಇಂಜಿನನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅದನ್ನು ಒಂದು ನೇರರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಾಲಕನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸ್ಪೀಡೋಮೀಟರ್‌ನಿಂದ, 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ವಾಹನದ ವೇಗವನ್ನು ರೆಕಾರ್ಡ್ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. 8.3 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹನದ ವೇಗವನ್ನು ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ ಹಾಗೂ ಮಿ/ಸೆ ಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.3 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಾಹನದ ವೇಗ

ಕಾಲ (ಸೆ)	ಮೀ./ಸೆ.	ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ
0	0	0
5	2.5	9
10	5.0	18
15	7.5	27
20	10.0	36
25	12.5	45
30	15.0	54

Not ©KTBS to be republished

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾಹನದ ಚಲನೆಯ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು 8.6 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ವೇಗವು ಸಮನಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಚಲನೆಗಳ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ. 8.6 ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನದ ವೇಗ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆ.

ನೀವು ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ವಾಹನವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯ ಕೆಳಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು, ಕೊಟ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಾಹನವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣ) ವಾಹನವು ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು (8.6 ಚಿತ್ರ) ABCD ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹನದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ, ವೇಗದ ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ವಾಹನವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ (ಚಿತ್ರ 8.6) ABCDE ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

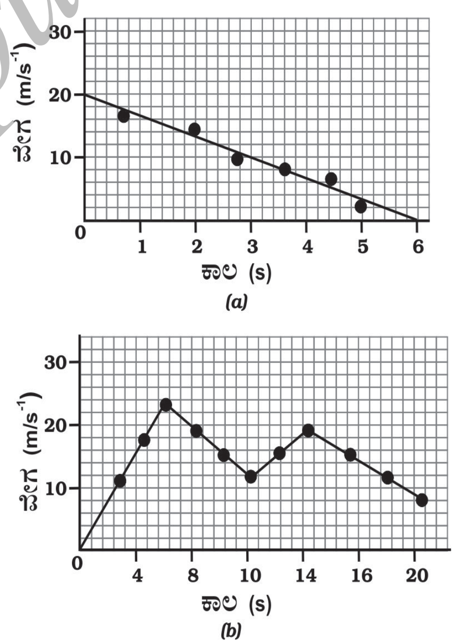
ಅಂದರೆ,

S = ABCDE ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ

= ABCD ಆಯತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ + ADE ತ್ರಿಭುಜದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ

$$= AB \times BC + \frac{1}{2} (AD \times DE)$$

ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಗಳು ಯಾವ ಆಕಾರವನ್ನಾದರೂ ಹೊಂದಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ. 8.7 ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಚಿತ್ರ 8.7 (a) ನಲ್ಲಿರುವ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು, ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಚಿತ್ರ 8.7 (b)ಯಲ್ಲಿರುವ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು, ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.9

ಒಂದು ರೈಲು, A,B ಮತ್ತು C ಎಂಬ ಮೂರು ನಿಲ್ದಾಣಗಳಿಗೆ ಆಗಮಿಸುವ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ಕಾಲವನ್ನು ಮತ್ತು A ಇಂದ B ಮತ್ತು C ಗಳಿರುವ ದೂರವನ್ನು 8.4 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.4 A ಯಿಂದ B ಮತ್ತು C ನಿಲ್ದಾಣಗಳಿರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ರೈಲು ಆಗಮಿಸುವ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ಕಾಲ

ನಿಲ್ದಾಣ	A ಯಿಂದ ಇರುವ ದೂರ (ಕಿ.ಮೀ)	ಆಗಮಿಸುವ ಕಾಲ (ಗಂಟೆ)	ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ಕಾಲ (ಗಂಟೆ)
A	0	08:00	08:15
B	120	11:15	11:30
C	180	13:00	13:15

ಯಾವುದೇ ಎರಡು ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ನಡುವೆ ರೈಲು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊಂಡು, ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಅದರ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.10

ಫಿರೋಜ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಹೋದರಿ ಸಾನಿಯಾ ಬೈಸಿಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬರೂ ಮನೆಯಿಂದ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊರಟು ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೋದರೂ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಲುಪುತ್ತಾರೆ. 8.5 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.5 ಫಿರೋಜ್ ಮತ್ತು ಸಾನಿಯಾ ಅವರ ಬೈಸಿಕಲ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

ಕಾಲ	ಫಿರೋಜ್ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (ಕಿ.ಮೀ.)	ಸಾನಿಯಾ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ. (ಕಿ.ಮೀ)
8:00 am	0	0
8:05 am	1.0	0.8
8:10 am	1.9	1.6
8:15 am	2.8	2.3
8:20 am	3.6	3.0
8:25 am	–	3.6

ಒಂದೇ ಮಾಪನ(ಸ್ಕೇಲ್)ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಬ್ಬರ ಚಲನೆಯ, ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. *ಒಂದು ಕಾಯದ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳ ಲಕ್ಷಣವೇನು?*
2. *ಕಾಲದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನುತ್ತೀರಿ?*
3. *ಕಾಲದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಸರಳರೇಖೆಯು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಜವ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನುತ್ತೀರಿ?*
4. *ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಜಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ಪರಿಮಾಣ ಯಾವುದು?*

8.5 ನಕ್ಷೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ವೇಗ, ಚಲನೆಯಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಚಲನ ಸಮೀಕರಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅಂತಹ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳು

$$v = u + at \qquad (8.5)$$

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2 \qquad (8.6)$$

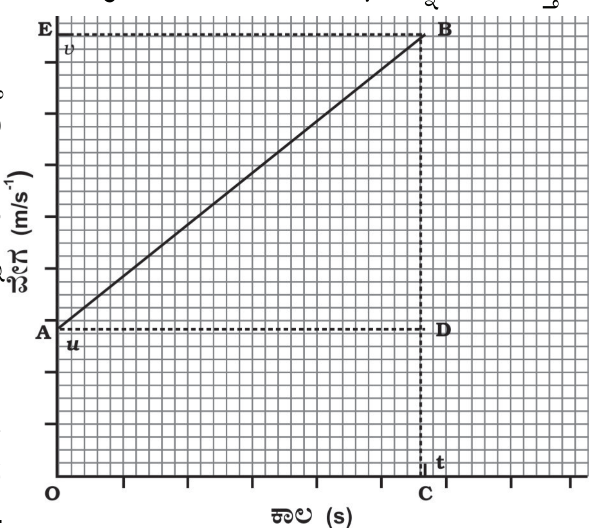
$$2as = v^2 - u^2 \qquad (8.7)$$

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, u ಎಂಬುದು ಕಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ.

t ಕಾಲದಲ್ಲಿವುಂಟಾದ ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ a., v ಅದರ ಅಂತಿಮ ವೇಗ ಮತ್ತು s ಎನ್ನುವುದು ಕಾಯವು t ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿರುವ ದೂರ. (8.5) ಸಮೀಕರಣವು ವೇಗ ಕಾಲದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. (8.6) ಸಮೀಕರಣವು ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. (8.7) ಸಮೀಕರಣವು ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. (8.7) ಸಮೀಕರಣವನ್ನು (8.5) ಮತ್ತು (8.6) ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ t ಯನ್ನು ವ್ಯರ್ಜಿಸಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ನಕ್ಷಾ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

8.5.1 ವೇಗ–ಕಾಲ ಸಂಬಂಧದ ಸಮೀಕರಣ

ಚಿತ್ರ. 8.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ. 8.6ರ ಹಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈಗ $u \neq 0$) ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಡನೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಯದ ವೇಗ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 8.8 ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವೇಗ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆ

©KTBS Not to be republished

ಈ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ, A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಆರಂಭದ ವೇಗ u ಆಗಿದ್ದು, ಅದು t ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ B ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ v ಆಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ವೇಗವು ಏಕರೂಪ ದರ a ಯಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. 8.8 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ B ಬಿಂದುವಿನಿಂದ BC ಮತ್ತು BE ಲಂಬಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾಲದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೂ ಎಳೆದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗವನ್ನು OA ಎಂದೂ, ಅಂತಿಮ ವೇಗವನ್ನು BC ಎಂದೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಅವಧಿ t ಅನ್ನು OC ಇಂದ ಸೂಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. BD=BC-CD 't' ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

OC ಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ AD ಯನ್ನು ಎಳೆಯೋಣ. ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ,

$BC = BD + DC$

$= BD + OA$

$BC = v$ ಮತ್ತು $OA = u$ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

$v = BD + u$ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ

ಅಥವಾ $BD = v - u$ (8.8)

ವೇಗ ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ (ಚಿತ್ರ 8.8)

ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು

$$a = \frac{\text{ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{BD}{AD} = \frac{BD}{OC}$$

$OC = t$ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ, ನಮಗೆ ಬರುವುದು

$$a = \frac{BD}{t}$$

ಅಥವಾ $BD = at$ (8.9)

ಸಮೀಕರಣ (8.8) ಮತ್ತು (8.9)ಗಳಿಂದ

$v = u + at$ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

8.5.2. ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣ

ಒಂದು ವಸ್ತುವು, ಏಕ ರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ"a" ದಿಂದ t ಕಾಲದಲ್ಲಿ s ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಚಿತ್ರ 8.8ರಲ್ಲಿ, ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಾದ AB ಯ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ OABCಯೇ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಹಾಗಾಗಿ, ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (s)

s = OABC ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ತ್ರಾಪಿಜ್ಯ)

= OADC ಆಯತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ + ABD ತ್ರಿಭುಜದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

$OA \times OC + \frac{1}{2}(AD \times BD)$..........(8.10)

OA =u, OC = AD =t ಮತ್ತು BD = at ಗಳೆಂದು ಆದೇಶಿದಾಗ

$s = ut + \frac{1}{2}(t \times at)$

ಅಥವಾ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

8.5.3 ಸ್ಥಾನ–ವೇಗಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣ.

ಚಿತ್ರ 8.8ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ "a" ಯಿಂದ t ಕಾಲದಲ್ಲಿ s ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಆ ದೂರವು, ನಕ್ಷೆಯ ತಳ ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ OABC ತ್ರಾಪಿಜ್ಯದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

s=OABC ತ್ರಾಪಿಜ್ಯದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

$$= \frac{(OA+BC) \times OC}{2}$$

OA = u, BC = v, ಮತ್ತು OC=t ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

$$s = \frac{(u+v)\,t}{2}$$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ (8.11)

ವೇಗ–ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ 8.5ರ ಪ್ರಕಾರ

$$t = \frac{(v - u)}{a}$$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ – (8.12)

(8.11) ಮತ್ತು (8.12) ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ

$$s = \frac{(v+u) \times (v-u)}{2\,a}$$

ಅಥವಾ $2as = v^2 - u^2$.

ಉದಾಹರಣೆ 8.5 ಒಂದು ರೈಲು ತನ್ನ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು, 5 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ 72 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದುಕೊಂಡು, (i) ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (ii) ಈ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

©KTBS Not to be republished

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ :

u = o, v = 72kmh^{-1} = 20ms^{-1} ಮತ್ತು t = 5ನಿಮಿಷಗಳು = 300ಸೆ

(i) ಸಮೀಕರಣ 8.5ರಿಂದ ನಮಗೆ.

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$= \frac{20ms^{-1} - 0ms^{-1}}{300s}$$

$$= \frac{1}{15}\ ms^{-2}$$

(ii) ಸಮೀಕರಣ 8.7 ರ ಪ್ರಕಾರ

$$2as = v^2 - u^2 = v^2 - 0$$

$$s = \frac{v^2}{2a}$$

$$= \frac{(20ms^{-1})^2}{2 \times \left(\frac{1}{5}\right) ms^{-2}}$$

$$= 3000m$$

$$= 3km$$

ರೈಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು = $\frac{1}{15}$ ms^{-2} ಮತ್ತು

ಅದು ಚಲಿಸುವ ದೂರ 3km.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 8.6

ಒಂದು ಮೋಟಾರು ವಾಹನ 5ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ 18kmh^{-1} ನಿಂದ 36kmh^{-1} ವೇಗವನ್ನು ತಲುಪಿದೆ. ಅದು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ i) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು i) ವಾಹನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ :

u = 18kmh^{-1} = 5ms^{-1}

v = 36kmh^{-1} = 10ms^{-1} ಮತ್ತು t=5s

©KTBS Not to be republished

i) 8.5 ಸಮೀಕರಣದಿಂದ,

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$= \frac{10ms^{-1} - 5ms^{-1}}{5s}$$

$$= 1ms^{-2}$$

ii) 8.6 ಸಮೀಕರಣದಿಂದ

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$= 5ms^{-1} \times 5s + \frac{1}{2} \times 1ms^{-2} \times (5s)^2$$

$$= 25m + 12.5m$$

$$= 37.5m$$

ಕಾರಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ = $1ms^{-2}$ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ 37.5m

ಉದಾಹರಣೆ 8.7

ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನಕ್ಕೆ ತಡೆ (break) ಹಾಕಿದಾಗ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ $6ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ತಡೆ ಹಾಕಿದ ನಂತರ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು 2s ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಾಹನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : $a = -6ms^{-2}$, $t=2s$ ಮತ್ತು $v=0ms^{-1}$

ಸಮೀಕರಣ 8.5ರ ಪ್ರಕಾರ

$$v = u + at$$

$$0 = u + (-6ms^{-2}) \times 2s$$

$$\therefore u = 12ms^{-1}$$

ಸಮೀಕರಣ 8.6ರ ಪ್ರಕಾರ

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$= (12ms^{-1}) \times (2s) + \frac{1}{2}(-6ms^{-2})(2s)^2$$

$$= 24m - 12m = 12m$$

ಹೀಗೆ ವಾಹನ ತಡೆ (break) ಹಾಕಿದ ನಂತರ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ 12m ದೂರದವರೆಗೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಾಗ ಚಾಲಕರು ವಾಹನಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲ ಅಂತರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ನೀವೀಗ ಮೆಚ್ಚುವಿರಾ?

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

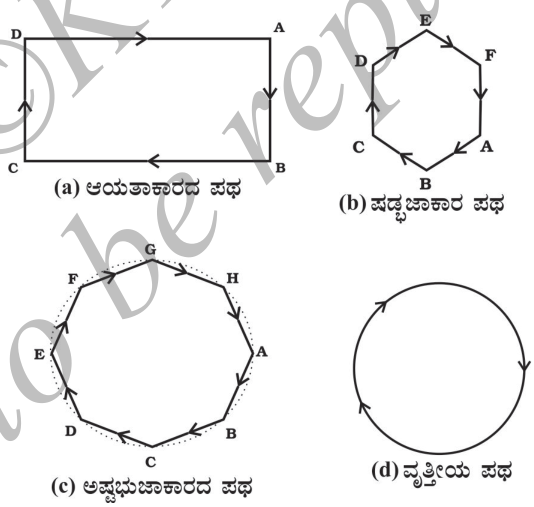
1. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಬಸ್ $0.1ms^{-2}$ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ 2 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ a) ಗಳಿಸಿದ ವೇಗ b) ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

©KTBS Not to be republished

2. *ರೈಲೊಂದು $90kmh^{-1}$ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. $-0.5ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ತಡೆ (ಬ್ರೇಕ್) ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಅದು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.*
3. *ತಳ್ಳು ಗಾಡಿಯೊಂದು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ $2cms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ, ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಚಾಲನೆಗೊಂಡ 3s ಗಳ ನಂತರ ಅದರ ವೇಗವೆಷ್ಟು?*
4. *ರೇಸ್ ಕಾರೊಂದು $4ms^{-2}$ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡ 10s ಗಳ ನಂತರ ಅದು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವೆಷ್ಟು?*
5. *$5ms^{-1}$ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಕಲ್ಲೊಂದನ್ನು ನೇರ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಎಸೆಯಲಾಗಿದೆ. ಕೆಳ ಮುಖ ದಿಕ್ಕಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು $10ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಕಲ್ಲು ತಲುಪಿದ ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವೆಷ್ಟು?*

8.6 ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ

ಕಾಯವೊಂದರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಾಗ, ಅದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅದರ ಪರಿಮಾಣ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಕಾಯವೊಂದು ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡು ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?



ಚಿತ್ರ 8.9 ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಮುಚ್ಚಿದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಟಗಾರನ ಚಲನೆ

ಆವೃತ ಪಥದಲ್ಲಿ ಗುಂಟ ಕಾಯವೊಂದರ ಚಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಚಿತ್ರ 8.9 (a) ಯು ಆಯತಾಕಾರದ ABCD ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಟಗಾರನೊಬ್ಬನ ಪಥವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಓಟಗಾರನು ಏಕರೂಪ ಜವದೊಂದಿಗೆ, ನೇರ ಭಾಗಗಳಾದ AB, BC, CD ಮತ್ತು DA ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ ಪಥದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ತಿರುವುಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಜವವನ್ನು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರೈಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ? ಆಯತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತನ್ನು ಪೂರೈಸಲು 4 ಬಾರಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಈಗ ಚಿತ್ರ 8.9 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಓಟಗಾರನು ಆಯತಾಕಾರದ ಬದಲು, ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಯಪಥ ABCDEF ನಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಓಟಗಾರನು ಒಂದು ಸುತ್ತನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಆರು ಬಾರಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲದೆ, ಎಂಟು ಸಮ ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ನಿಯಮಿತ ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ABCDEFGH (ಚಿತ್ರ 8.9.c) ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದರಿಂದ ಗಮನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪಥದ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಓಟಗಾರನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಿರುವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಥದ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಪಥದ ಆಕಾರವೇನಾಗಬಹುದು? ನೀವಿದನ್ನು ಮಾಡಿದಿರಾದರೆ, ಪಥದ ಆಕಾರವು ವೃತ್ತಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದವು ಕಿರಿದಾಗಿ ಬಿಂದುವಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಓಟಗಾರನು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಪ್ರಮಾಣದ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ, ಚಲಿಸಿದರೆ ಆತನ ವೇಗದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಕೇವಲ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಓಟಗಾರನ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿನ ಚಲನೆಯು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಗೆ ಒಂದು ಉಹಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

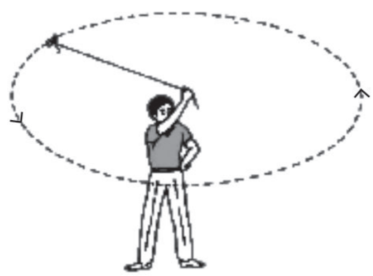
'r' ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯನ್ನು $2\pi r$ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದೆನ್ನುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಓಟಗಾರನು 'r' ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಬರಲು 't' ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ವೇಗ 'v' ಯನ್ನು ಈ ಸೂತ್ರವು ನೀಡುತ್ತದೆ.

$$v = \frac{2\pi r}{t} \qquad (8.13)$$

ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.11 :

- *ದಾರದ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಿ. ಚಿತ್ರ 8.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಸ್ಥಿರ ವೇಗದಿಂದ ಕಲ್ಲನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ.*



ಚಿತ್ರ 8.10 ವೃತ್ತೀಯ ಪಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರಮಾಣದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು.

- *ಈಗ ದಾರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿ. ಕಲ್ಲು ಹೊರಹೋಗಲಿ.*
- *ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?*
- *ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಲ್ಲು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.*

Not to be republished ©KTBS

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಹಿಡಿತದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ಕಲ್ಲು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥಕ್ಕೆ ಲಂಬ ಸ್ಪರ್ಶಕದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ಒಮ್ಮೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ಕಲ್ಲು ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿದ್ದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ನೇರವಾದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ. ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲೂ ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಟಗಾರರು ಸ್ಪರ್ಧಾಕೂಟದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಮರ್ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆ (discuss) ಎಸೆಯುವಾಗ ಆತ/ಆಕೆ ಹ್ಯಾಮರ್ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ತಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರಿನಂತೆ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ಹ್ಯಾಮರ್ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿದ್ದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆ, ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹ, ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾಯಗಳು ಏಕರೂಪದ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯೇ ಚಲನೆ. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು.
- ವೇಗವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪ ಅಥವಾ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ್ದಾಗಿರಬಹುದು.
- ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವೇ ವೇಗ.
- ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಯವೊಂದರ ವೇಗದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯೇ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ.
- ಕಾಯದ ಏಕರೂಪದ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಬಹುದು.
- ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

  ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ u ಆಗಿದ್ದು ಏಕರೂಪದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ಯೊಂದಿಗೆ ಕಾಲ 't' ಯ ವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಅಂತಿಮ ವೇಗ v ಮತ್ತು 't' ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ 'S' ಆಗಿರುವಾಗ ಆ ಸಮೀಕರಣಗಳು

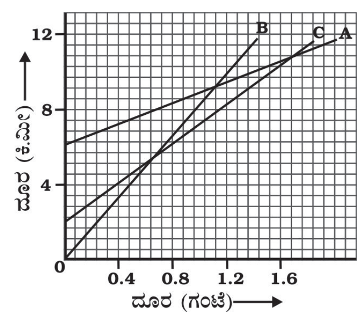
$$v = u + at$$
$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$
$$2as = v^2 - u^2$$

- ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಏಕರೂಪದ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

©KTBS Not to be republished

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. *200m ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಟಗಾರನೊಬ್ಬ ಒಂದು ಸುತ್ತನ್ನು 40s ಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಗೊಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. 2ನಿಮಿಷ 20ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವೆಷ್ಟು?*
2. *ಜೋಸೆಫ್ 300ಮೀಟರ್ ನೇರ ರಸ್ತೆಯ ಒಂದು ತುದಿ A ಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ B ಗೆ 2ನಿಮಿಷ 30ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಾನೆ (Jog). ನಂತರ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸಿ, ಪುನಃ 100ಮೀಟರ್ ದೂರದ 'C'ಗೆ 1ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಾನೆ. (a) A ಇಂದ B ಬಿಗೆ (b) A ಯಿಂದ C ಗೆ ಜೋಸೆಫ್‌ನ ನಿಧಾನಗತಿಯ ಓಟದ ಸರಾಸರಿ ಜವಗಳು ಮತ್ತು ವೇಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.*
3. *ಅಬ್ದುಲ್ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ತನ್ನ ಪ್ರಯಾಣದ ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು $20kmh^{-1}$ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿದ್ದಾನೆ. ಅದೇ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಆತ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದಾಗ ಟ್ರಾಫಿಕ್ (ವಾಹನ ಸಂದಣಿ) ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದ ಕಾರಣ ಸರಾಸರಿ ಜವ $30kmh^{-1}$. ಹಾಗಾದರೆ, ಅಬ್ದುಲ್‌ನ ಪ್ರಯಾಣದ ಸರಾಸರಿ ಜವವೆಷ್ಟು?*
4. *ಸರೋವರವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ದೋಣಿಯೊಂದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ 8s ಚಲಿಸಿ $3.0ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ದೋಣಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವೆಷ್ಟು?*
5. *$52kmh^{-1}$ ನಲ್ಲಿ ಕಾರು ಚಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಚಾಲಕ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟಾಗಿದೆ. 5s ನಂತರ ಕಾರು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದೆ. $3kmh^{-1}$ ನಲ್ಲಿ ಕಾರು ಚಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಚಾಲಕ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದ್ದಾನೆ. ಮತ್ತು ಆತನ ಕಾರು 10ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾರುಗಳ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಎರಡು ಕಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದೆ?*
6. *ಚಿತ್ರ 8.11ರಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಸ್ತುಗಳಾದ A, B ಮತ್ತು C ಗಳ ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.*



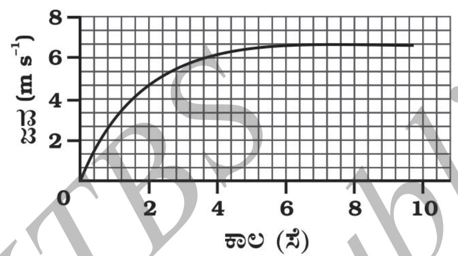
ಚಿತ್ರ.8.11

©KTBS Not to be republished

a) ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದೆ?
b) ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರೂ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದವೆ ?
c) B ಯು A ಯನ್ನು ದಾಟಿದಾಗ C ಯು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿತ್ತು?
d) C ಯನ್ನು B ದಾಟಿದಾಗ B ಯು ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರವೆಷ್ಟು?

7. 20m ಎತ್ತರದಿಂದ ಚೆಂಡೊಂದನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳಿಸಲಾಯಿತು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದರ ವೇಗವು ಏಕರೂಪವಾಗಿ $10 m/s^2$ ದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಅದು ಯಾವ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ? ಎಷ್ಟು ಕಾಲದ ನಂತರ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ.?

8. ಚಿತ್ರ 8.12 ರಲ್ಲಿ ವಾಹನದ ಜವ–ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.12

a) ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು (4)ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮಬ್ಬಾಗಿಸಿ.
b) ನಕ್ಷೆಯ ಯಾವ ಭಾಗವು ಕಾರಿನ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ?

9. ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಸಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ತಲಾ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.
a) ಕಾಯವೊಂದು ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಆದರೆ ಶೂನ್ಯ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ.
b) ಕಾಯವೊಂದು ದತ್ತ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ.

10. 42250ಕಿ.ಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ವೃತ್ತೀಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ, ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಲು 24ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

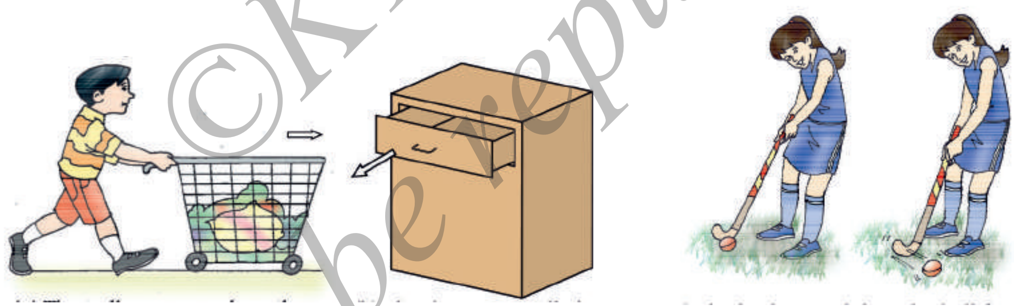
©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 9

ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪದ್ದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಏಕರೂಪದ್ದಲ್ಲವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಚಲನೆಯು ಯಾವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದುವರೆಗೂ ಅರಿತಿಲ್ಲ. ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಏತಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? ಎಲ್ಲ ಚಲನೆಗೂ ಏನಾದರೂ ಕಾರಣ ಇದೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಕಾರಣಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಎಂತದ್ದು? ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲಾ ಕುತೂಹಲಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ದೂಡಿತ್ತು. ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಚೆಂಡನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂಡಿ ಅದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನಿಶ್ಚಲತೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ರು ನಮಗೆ ಇದರ ವಿಭಿನ್ನ ಆಯಾಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವವರೆಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಇದೇ ನಿಲುವು ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿತ್ತು.



ಅ] ಟ್ರಾಲಿಯು ನಾವು ತಳ್ಳುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.
ಆ] ಡ್ರಾ ಅನ್ನು ಎಳೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಇ] ಹಾಕಿ ಕೋಲಿನಿಂದ ಮಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

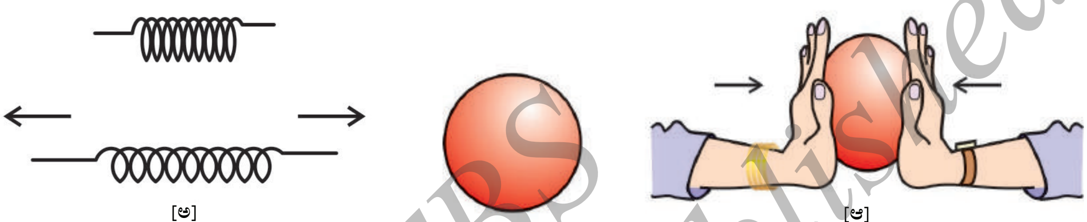
ಚಿತ್ರ: 9.1 ತಳ್ಳವಿಕೆ, ಎಳೆಯುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಹೊಡೆತವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ನಾಯು ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಇದನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ತಳ್ಳುವಿಕೆ, ಹೊಡೆತ ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತರಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಬಲದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಈ ತಳ್ಳುವಿಕೆ, ಹೊಡೆತ ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ. ಈಗ ನಾವು 'ಬಲ' ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಇದು ಏನು? ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ಯಾರೂ ಕಂಡಿಲ್ಲ, ರುಚಿ ನೋಡಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ಅನುಭವಿಸಿದ್ದೇವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಏನಾಗುವುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಅರಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ತಳ್ಳುವಿಕೆ, ಹೊಡೆತ ಮತ್ತು ಎಳೆಯುವಿಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಧಗಳಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 9.1). ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಾವು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

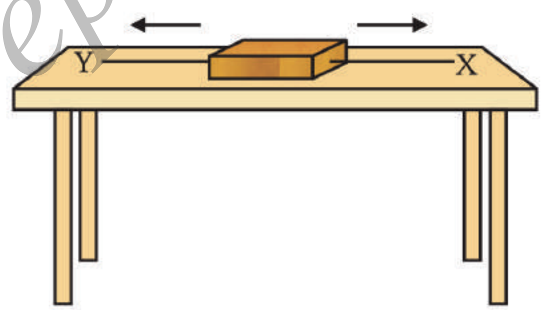
ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು (ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು) ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನಾವು ವಸ್ತುವಿನ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಅರಿವೂ ನಮಗೆ ಇದೆ. (ಚಿತ್ರ 9.2)



ಚಿತ್ರ 9.2 [ಅ] ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. [ಆ] ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡು ಬಲೊಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ.

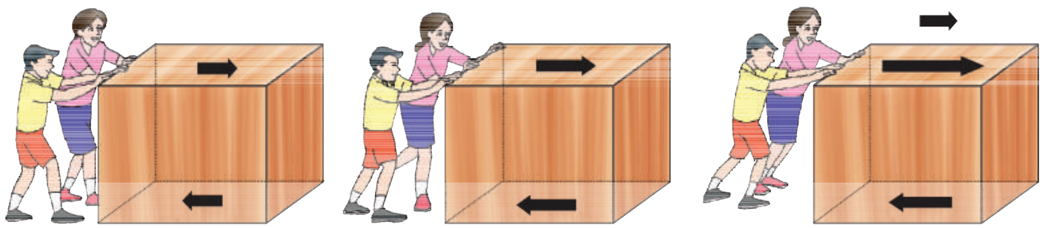
9. 1 ಸಂತುಲಿತ ಮತ್ತು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು

ಚಿತ್ರ 9.3ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಅಭಿಮುಖಗಳಿಗೆ X ಮತ್ತು Y ಎಂಬ ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ದಾರ X ಕಡೆಯಿಂದ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಅದು ಬಲಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ದಾರ Y ಕಡೆಯಿಂದ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಅದು ಎಡಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಡೂ ಬದಿಯಿಂದ ಸಮ ಬಲವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎಳೆಯತೊಡಗಿದಾಗ ಅದು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಅವು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಎರಡು ಅಸಮ ಬಲವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿನ ದಾರದ ಮೂಲಕ ಎಳೆದೆವು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯು ಯಾವ ಬದಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತದೇಯೋ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ, ಈ ಎರಡೂ ಬಲಗಳು ಸಂತುಲಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಪಟ್ಟಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.3 : ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

©KTBS Not to be republished



(ಅ) (ಆ) (ಇ)

ಚಿತ್ರ 9.4

ಒರಟು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ತಳ್ಳತೊಡಗಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅವರು ಅಲ್ಪ ಬಲವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 9.4 (ಅ)]. ಈ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಒರಟು ನೆಲದ ನಡುವಿನದ್ದಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ (ತಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಬಲ) ಬಲವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲ ಬಳಸಿ [ಚಿತ್ರ 9.4 (ಆ)] ಮಕ್ಕಳು ಈಗ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿದರೂ ಅದು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ತಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಬಲವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ. ಈಗ ಮಕ್ಕಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದಿಂದ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಈ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಬಲವು, ಘರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ಮೂಲಕ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 9.4 (ಇ)]. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

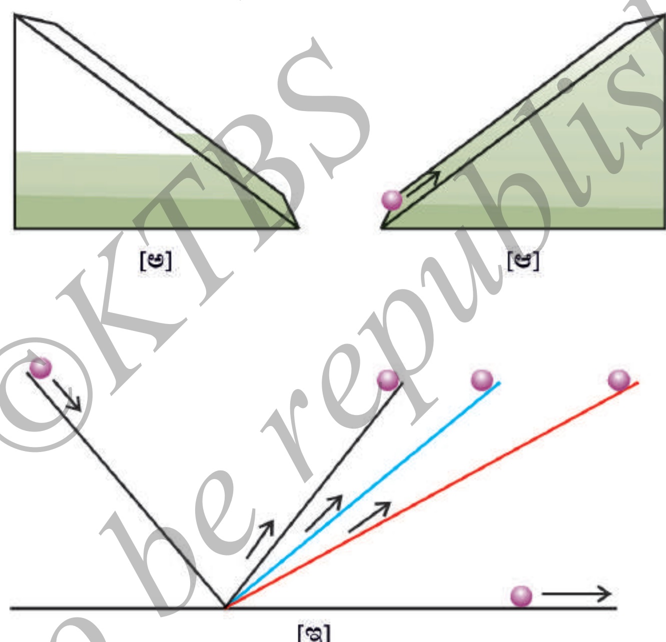
ನಾವು ಬೈಸಿಕಲ್ ತುಳಿಯುವಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನಾವು ಪೆಡಲ್ ತುಳಿಯುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ, ಬೈಸಿಕಲ್ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬೈಸಿಕಲ್ ಅನ್ನು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಸಲು ನಾವು ಮತ್ತೆ ಪೆಡಲ್ ತುಳಿಯತೊಡಗುತ್ತೇವೆ. ಇದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವು ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಬೇಕು ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ತಪ್ಪು. ಯಾವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಬಲಗಳು (ತಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಘರ್ಷಣಾ ಬಲ) ಸರಿದೂಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆಯೋ (ಸಂತುಲಿತವಾಗುತ್ತವೆಯೋ) ಆಗ ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಯಾವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಅದರ ಜವ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ವಸ್ತುವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಜವದಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ) ಬದಲಾವಣೆಯು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಿಂತೆಗೆದಾಗಲೂ ಕೂಡ ಆ ವಸ್ತುವು ತಾನೀಗಾಗಲೇ ಗಳಿಸಿದ ವೇಗದಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

9.2 ಚಲನೆಯ ಮೊದಲ ನಿಯಮ

ಇಳಿವೋರೆ(inclined plane)ಗಳ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದೇ ಹೋದಾಗ ಸ್ಥಿರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು

©KTBS Not to be republished

ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಹಾಗೆಯೇ ಇಳಿವೋರೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದರು[ಚಿತ್ರ 9.5(ಅ)]. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯು ಗುರುತ್ವದ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಳುವೋರೆಯ ಮೂಲಕ ಉರುಳುತ್ತಾ ಅದರ ತಳವನ್ನು ತಲುಪುವುದರೊಳಗಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವಿರಿ. ಅದೇ ಗೋಲಿಯು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಏರುವಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರ 9.5(ಆ). ಚಿತ್ರ 9.5(ಇ)ಯು ಒಂದು ಘರ್ಷಣಾರಹಿತ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಓರೆಯಾಗಿರುವ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಗೋಲಿಯನ್ನು ಎಡಭಾಗದಿಂದ ಚಲಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಾಗ ಅದು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಉರುಳುತ್ತಾ ಬಂದು, ಅದರ ವಿರುದ್ಧವಿರುವ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಎತ್ತರವನ್ನೇ ತಲುಪುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗೆಲಿಲಿಯೋರವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ 9.5 ಅ] ಇಳಿವೋರೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ
ಆ] ಇಳಿವೋರಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಚಲನೆ
ಇ] ಎರಡೂ ಬದಿ ಇಳಿವೋರೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯ ಚಲನೆ

ಎರಡೂ ಇಳಿವೋರೆಗಳ ಇಳಿಜಾರು ಒಂದೇ ಇದ್ದಾಗ, ಎಡಗಡೆ ಇಳಿಜಾರಿನ ಯಾವ ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಉರುಳುತ್ತದೆಯೋ ಬಲಗಡೆ ಇಳಜಾರಿನ ಅದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಗೋಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಲಗಡೆಯ ಇಳಿವೋರೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಕೋನವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಎಡ ಇಳಿವೋರೆಯಿಂದ ಹೊರಟ ಗೋಲಿ ತನ್ನ ಮೂಲ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಲ ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಲ ಇಳಿವೋರೆಯ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮತಲಗೊಳಿಸಿದಾಗ [ಇಳಿಜಾರು ಕೋನವನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ] ಗೋಲಿಯು ತಾನು ಹೊರಟ ಮೂಲ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಉರುಳುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಲಿಯ

©KTBS Not to be republished

ಚಲನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಒಂದು ಅಸಂತುಲಿತ [ಬಾಹ್ಯ] ಬಲದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಲು ಗೋಲಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಬಲದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಶೂನ್ಯ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಘರ್ಷಣಾಬಲ ಇರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಚಲಿಸಿದ ಗೋಲಿಯು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನುಣುಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಇರುವ ಗೋಲಿ, ನುಣುಪಾದ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಕೀಲೆಣ್ಣೆ ಸವರಿದ ಸಮತಲಗಳಿಂದ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಟನ್‌ರವರು ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆ ಕುರಿತಾಗಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂರು ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೂರೂ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ರ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಲನೆಯ ಮೊದಲ ನಿಯಮನ್ನು ಹೀಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ:

ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಗಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಥವಾ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ವಿರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಗುಣಾತ್ಮಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವಿಚಲನೆಗೆ ಒಳಪಡದ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಜಡತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಜಡತ್ವದ ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ನಾವು ಮೋಟಾರುಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ನಮಗಾಗುವ ಕೆಲವು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನಾವು ಜಡತ್ವದ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೋಟಾರುಕಾರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಚಾಲಕನು ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕುವವರೆಗೆ ನಾವು ಕಾರಿನ ಸೀಟಿನೊಂದಿಗೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಕಾರು ನಿಧಾನ ಗತಿಗೆ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಭಾಗವು ಜಡತ್ವದ ಕಾರಣ ಮುನ್ನ ಇದ್ದ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಥಟ್ಟನೆ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಮುಂಭಾಗದ ಸೀಟ್‌ಗೆ ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗಿ ನಮಗೆ ಗಾಯ ಕೂಡ ಆಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅವಘಡಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲೆಂದೇ ನಾವು ಸುರಕ್ಷತಾ ಬೆಲ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಸುರಕ್ಷತಾ ಬೆಲ್ಟ್‌ಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಬೀರಿ ಮುಮ್ಮುಖ ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಧಾನಗತಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದು ಬಸ್ ಥಟ್ಟನೆ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಈ ಮುಂಚಿನದ್ದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ. ಬಸ್ಸು ಥಟ್ಟನೆ ಹೊರಟಾಗ ಬಸ್ಸು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳು ಚಲನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಸ್ಸಿನ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಲ್ಲದ ದೇಹದ ಭಾಗವು ತನ್ನ ಜಡತ್ವದ ಕಾರಣ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ.

ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ತಿರುವನ್ನು ಪಡೆದಾಗ ನಮ್ಮನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜಡತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ನಾವು ಸರಳ ರೇಖೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿರುತ್ತೇವೆ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ವಾಹನದ ಮೇಲೆ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜಡತ್ವದ ಕಾರಣ ನಾವು ಸೀಟಿನ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ.

ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಕಾಯವು ತನ್ನ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ

(1564–1642)

ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ 15ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ 1564ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಪಿಸಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಇವರು ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೂ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಇವರ ತಂದೆ ವಿನ್ಸೆಂಜೋ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವೈದ್ಯರಾಗಬೇಕು ಎಂದು ಬಯಸಿದ್ದರು. ಅದರಂತೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ 1581ರಲ್ಲಿ ಪಿಸಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪದವಿಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿಕೊಂಡರು ಆದರೆ ಇವರ ಅಭಿರುಚಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯವಾದ್ದರಿಂದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪದವಿ ಎಂದಿಗೂ ಪಡೆಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ. 1856ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕ "The Little Balance [La Balancitta]" ವನ್ನು ಬರೆದರು.ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅವರು ಅಳತೆಮಾಪನ ಬಳಸಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1589ರಲ್ಲಿ ಸರಣಿ ಪ್ರಬಂಧ ಮಾಲಿಕೆ 'De-Motu' ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಳಿಜಾರೆ ಬಳಸಿ ಅವರೋಹಣದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಗ್ಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ವಿಚಾರ ಸರಣಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವೆನಿಸ್ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಪಡುವ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ 1592ರಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಇಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅವಲೋಕಿಸಿದರು ಇಳಿಜಾರೆ ಮತ್ತು ಸರಳ ಲೋಲಕಗಳ ಮೂಲಕ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸರಿಯಾದ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.

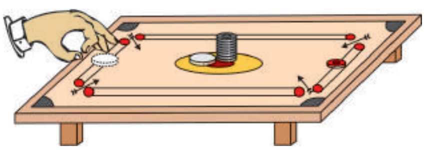
ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಒಬ್ಬ ಉತ್ತಮ ಕಸುಬುದಾರರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ದೃಕ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹಲವಾರು ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಇವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದರು. 1640ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಲೋಲಕ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಇವರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಖಗೋಳ ಶೋಧನೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ಪುಸ್ತಕ Starry Messenger ದಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋರವರು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪರ್ವತಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ, ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಹಲವಾರು ಪುಟ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಹಾಗೂ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಪುಟ್ಟ ಕಾಯಗಳ[ಉಪಗ್ರಹಗಳ] ಕುರಿತಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕಗಳಾದ Discourse on Floating Bodies ಮತ್ತು Letters on the Sunspots ಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರಕಲೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಂತ ದೂರದರ್ಶಕ ಬಳಸಿ ಮತ್ತು ಶನಿ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತಿತ್ತಿವೆಯೇ ಹೊರತು ಭೂಮಿಯನ್ನಲ್ಲ ಎಂದು ಆಗಿನ ಕಾಲದವರ ನಂಬಿಕೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.1

- *ಚಿತ್ರ 9.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕೇರಂ ಪಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.*
- *ಹೀಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೇರಂ ಪಾನ್‌ಗಳ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕೇರಂ ಪಾನ್ ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರೈಕರ್ ಬಳಸಿ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ವೇಗದಿಂದ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹೊಡೆಯಿರಿ. ಹೊಡೆತ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಅತ್ಯಂತ ತಳಭಾಗದ ಒಂದು ಪಾನ್ ಮಾತ್ರ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು. ಒಮ್ಮೆ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಪಾನ್ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪಾನ್‌ಗಳ ಜಡತ್ವವು ಅವುಗಳನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.*



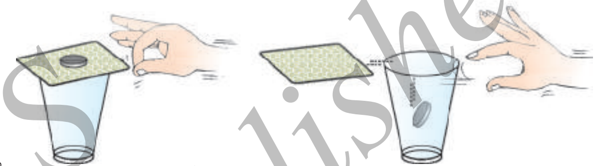
ಚಿತ್ರ 9.6 : ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೇರಂನ ಪಾನ್ ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರೈಕರ್ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಪಾನ್ ಅನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರದೂಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.2

- *ಒಂದು ಖಾಲಿ ಗಾಜಿನ ಲೋಟವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಗದದ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರ 9.7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಐದು ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯವೊಂದನ್ನು ಇಡಿ.*
- *ಈಗ ಕಾಗದದ ರಟ್ಟು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಅದನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ದೂಡಿರಿ. ಬಹಳ ವೇಗದಿಂದ ರಟ್ಟನ್ನು ದೂಡಿದಾಗ ರಟ್ಟು ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದರ ಮೇಲಿದ್ದ ನಾಣ್ಯ ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಲೋಟದೊಳಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.*
- *ರಟ್ಟು ಹಾರಿ ಹೋದ ನಂತರವೂ ಅದರ ಮೇಲಿದ್ದ ನಾಣ್ಯ ಜಡತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.*

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.3

- *ಒಂದು ಟ್ರೇ [ತಟ್ಟೆ] ಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಲೋಟವನ್ನು ಇಡಿ.*
- *ಟ್ರೇ ಅನ್ನು ಹಿಡಿದು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿ.*
- *ನೀರು ಲೋಟದಿಂದ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ ನಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ನೀರು ಏಕೆ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವುದು ?*



ಚಿತ್ರ 9.7 : ಬೆರಳಿನಿಂದ ಕಾಗದದ ರಟ್ಟನ್ನು ದೂಡಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲಿರಿಸಿದ್ದ ನಾಣ್ಯ ಲೋಟದೊಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಟೀ ತಟ್ಟೆ [ಸಾಸರ್] ಗಳಲ್ಲಿ ಟೀ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಇಡಲು ತಳದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಜಾಗ(groove)ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಲೋಟಗಳು ಹಠಾತಾಗಿ ಉರುಳದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

9.3 ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಗುಣವನ್ನು ನಾವು ಜಡತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕಾಯಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಿಂತ ಖಾಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಳ್ಳುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ನಾವು ಕಾಲ್ಚೆಂಡನ್ನು ಒದ್ದಾಗ ಅದು ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಅಳತೆಯ ಕಲ್ಲೊಂದಕ್ಕೆ ಅದೇ ಬಲದಿಂದ ಒದ್ದಾಗ ಅದು ಅಲ್ಲಾಡಿದರೇ ಅದೇ ಹೆಚ್ಚು. ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಾಲಿಗೆ ಗಾಯವಾಗಲೂಬಹುದು ! ಇದೇ ರೀತಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 9.2 ರಲ್ಲಿ ಐದು ರೂಪಾಯಿ ನಾಣ್ಯದ ಬದಲಾಗಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯ ಬಳಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಬಲವನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಕಾರ್ಟ್‌ಗೆ [ಗಾಲಿ ಮಣೆ ಆಟಿಕೆ] ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಬಲವನ್ನು ನೀಡಿ ನಾವು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಆದರೆ ಈ ಬಲವು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರೈಲಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ತರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಗಣನೀಯವಲ್ಲದ [ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ] ಬದಲಾವಣೆ ತರುವುದು. ಕಾರ್ಟ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ರೈಲು ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರೈಲು, ಕಾರ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಡತ್ವ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಇದರರ್ಥ ಭಾರವಾದ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು

©KTBS Not to be republished

ಜಡತ್ವವನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಜಡತ್ವವನ್ನು ನಾವು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿಂದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಜಡತ್ವ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನಾವು ಹೀಗೇ ಸಮೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ :

ಜಡತ್ವ ಎಂಬುದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಜ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು ತನ್ನ ಚಲನಾ ಹಾಗೂ ನಿಶ್ಚಲನಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ತೋರುವ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇ ಜಡತ್ವದ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. *ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.*
   ಅ] ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡು ಅಥವಾ ಅದೇ ಅಳತೆ ಇರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ?
   ಆ] ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಅಥವಾ ರೈಲು ?
   ಇ] ಐದು ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯ ?
2. *ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬದಲಾಗುವುದು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.*
   "ಒಬ್ಬ ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ [ಕಾಲ್ಚೆಂಡು] ಆಟಗಾರನು ತನ್ನ ತಂಡದ ಸಹ ಆಟಗಾರನೆಡೆಗೆ ಬಾಲನ್ನು ಒದೆಯುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಸಹ ಆಟಗಾರನು ಅದನ್ನು ಗೋಲ್ ಕಡೆಗೆ ಒದೆಯುತ್ತಾನೆ. ಎದುರಾಳಿ ತಂಡದ ಗೋಲ್‌ಕೀಪರ್ ಆ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತನ್ನ ತಂಡದ ಆಟಗಾರನೆಡೆಗೆ ಒದೆಯುತ್ತಾನೆ".
   ಈ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ, ಬಲ ಒದಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಅಂಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
3. *ಜೋರಾಗಿ ಮರದ ಟೊಂಗೆಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿದ ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳು ಅದರಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಏಕೆ ? ವಿವರಿಸಿ.*
4. *ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್‌ಗೆ ತಕ್ಷಣ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಾಗ ನಾವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಅದು ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆ ?*

9.4 ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ

ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಅದರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆ ಬಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಕೆಲವು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಟೇಬಲ್ ಟೆನ್ನಿಸ್ ಆಟದಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರನಿಗೆ ಚೆಂಡು ತಗುಲಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ನೋವು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡು ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಗುಲಿದಾಗ ಅವರಿಗೆ ನೋವಾಗಬಹುದು. ರಸ್ತೆಬದಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ಲಾರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಗಮನ ಕೊಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಗ ಎನ್ನಬಹುದಾದ $5 ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಲಾರಿಯು ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಹುದು. ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ಬುಲೆಟ್ ಗುಂಡು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಯಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುವು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮವು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ವಸ್ತುವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವನ್ನು

©KTBS Not to be republished

ನೀಡಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇದರರ್ಥ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಂವೇಗ. ನ್ಯೂಟನ್‌ರು ಆ ಗುಣವಿರುವ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಮತ್ತು ವೇಗ v ಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಅದರ ಸಂವೇಗ p ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ,

$$p = mv \qquad (9.1)$$

ಸಂವೇಗವು ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ಚಲನೆಯ ವೇಗ v ದ ದಿಕ್ಕೇ ಸಂವೇಗದ ದಿಕ್ಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂವೇಗದ SI ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ–ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ($kgms^{-1}$). ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಅದು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಬಲವು ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಟರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೇ ಇರುವ ಕಾರೊಂದು $1ms^{-1}$ ಜವದಿಂದ ನೇರ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಇಂಜಿನ್ ಚಾಲನೆಗೊಂಡು, ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಒಂದಿಬ್ಬರು ಸೇರಿ ಇದನ್ನು ತಳ್ಳಿದಾಗ [ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ] ಇದು ಚಾಲನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಇರಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಳ್ಳಲು ತೊಡಗಿದರೆ ಕಾರಿನ ಜವಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕಾರಿನ ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಕೇವಲ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ನಿಶ್ಚಯಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಲವು ವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವ ಅವಧಿಯ ಮೇಲೂ ಅದು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರಲು ಬೇಕಾದ ಬಲವು ಎಷ್ಟು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂವೇಗವು ಬದಲಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರವು, ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿದೆ.

9.4.1 ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಗಣಿತೀಯ ಸೂತ್ರೀಕರಣ.

m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಸ್ತುವೊಂದು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ u ನೊಂದಿಗೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಏಕರೂಪಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಗತಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಲ F ನ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ t ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇದು v ವೇಗ ಪಡೆದಿದೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸಂವೇಗಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ $p_1 = mu$ ಮತ್ತು $p_2 = mv$

ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ $\propto p_2 - p_1$

$\propto mv - mu$

$\propto m \times (v - u)$

ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ $\propto \dfrac{m \times (v - u)}{t}$

ಅಥವಾ, ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲ, $F \propto \dfrac{m \times (v - u)}{t}$

$$F = \frac{km \times (v - u)}{t} \qquad (9.2)$$

$$F = kma \qquad (9.3)$$

©KTBS Not to be republished

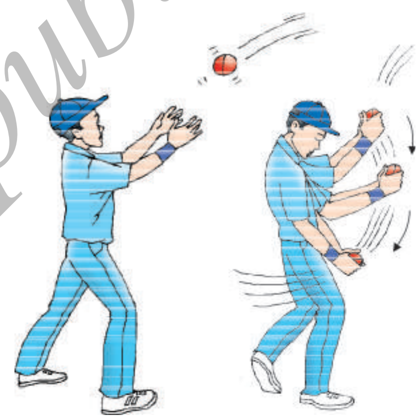
ಇಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $a = \left[\frac{(v - u)}{t}\right]$ ಎಂಬುದು ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿನ ದರವಾಗಿದೆ. ಪರಿಮಾಣ k ಎಂಬುದು ಮಾರ್ಪಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ SI ಏಕಮಾನಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ kg ಮತ್ತು ms^{-2}. ಬಲದ ಏಕಮಾನವನ್ನು, ಸ್ಥಿರಾಂಕ k ನ ಬೆಲೆ ಒಂದು ಎಂದು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ $1ms^{-2}$ ನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1kg ಆದಾಗ ಅವೆರಡರ ಗುಣಲಬ್ಧಗವೇ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಬಲ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

1 ಏಕಮಾನ ಬಲ = $k \times (1kg) \times (1ms^{-2})$.

ಹಾಗಾದರೆ, k ನ ಮೌಲ್ಯ 1 ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣ (9.3)ರನ್ವಯ

$$F = ma \qquad (9.4)$$

ಬಲದ ಏಕಮಾನ $1kgms^{-2}$ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಟನ್ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸಂಕೇತ N ನಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.8 : ಕ್ಷೇತ್ರರಕ್ಷಕರು ಕ್ಯಾಚ್ ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡಿನೊಡನೆ ಕ್ರಮೇಣ ತಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಹಲವಾರು ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಕೇಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಕ್ಯಾಚ್ ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿನ ಕ್ಷೇತ್ರ ರಕ್ಷಕನು ಚೆಂಡಿನ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ತನ್ನ ಕೈಗಳನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೀನು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲವೇ? ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕ್ಷೇತ್ರಪಾಲಕರು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಚೆಂಡಿನ ಅತಿ ವೇಗವು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚೆಂಡನ್ನು ಕ್ಯಾಚ್ ಹಿಡಿದಾಗ (ಚಿತ್ರ 9.8) ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಕೂಡ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಥಟ್ಟನೆ ತಡೆದರೆ ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯತೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚೆಂಡಿನ ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚಿನದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದಾಗ ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಕ್ಷೇತ್ರಪಾಲಕರ ಅಂಗೈಗೆ ನೋವಾಗಬಹುದು. ದೂರ ಜಿಗಿತದಲ್ಲಿ, ಕ್ರೀಡಾಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಜಿಗಿತದ ನಂತರ ಮರಳಿನ ಗುಪ್ಪೆ ಅಥವಾ ಕುಷನ್ ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಂವೇಗ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಾಟೆ ಪಟುವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ಹೊಡೆತದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮುರಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ವಿಚಾರಮಾಡಿ.

©KTBS Not to be republished

ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆ ನಿಯಮದ ಗಣಿತೀಯ ಹೇಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಮೀಕರಣ (9.4) ಈ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ.

$$F = ma$$

ಅಥವಾ $$F = \frac{m(v - u)}{t} \qquad (9.5)$$

ಅಥವಾ $$Ft = mv - mu$$

ಅಂದರೆ ಕಾಲಾವಧಿ t ಎಷ್ಟೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಸಹ $F=0$ ಆದಾಗ $v=u$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ ಏಕರೂಪ ವೇಗ u ನಲ್ಲಿ ಗತಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ಚಲನೆಯ ಕಾಲ t ಪೂರ್ಣಾವಧಿಗೂ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. u ಸೊನ್ನೆಯಾದಾಗ v ಕೂಡ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 9.1 ರಾಶಿ 5kg ಇರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ 2 s ಗಳ ಕಾಲ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು $3ms^{-1}$ರಿಂದ $7ms^{-1}$ಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲದ ಮೌಲ್ಯ ಎಷ್ಟು? ಇದೇ ಬಲವು ಸುಮಾರು 5s ಗಳ ಕಾಲ ವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತಿಮ ವೇಗ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತಿತ್ತು?

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : $u=3ms^{-1}$ ಮತ್ತು $v=7ms^{-1}$, $t=2s$ ಮತ್ತು $m=5kg$.

ಸಮೀಕರಣ (9.5)ರಿಂದ, $F = \frac{m(v - u)}{t}$ ನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದಾಗ

$$F = \frac{5kg\,(7ms^{-1} - 3ms^{-1})}{2s} = 10N$$

ಈಗ, ಇದೇ ಬಲವು ಸುಮಾರು 5s ($t=5s$) ಕಾಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದಾದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತಿಮ ವೇಗವನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (9.5)ನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

$$v = u + \frac{Ft}{m}$$

u, F, m ಮತ್ತು t ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿದಾಗ $v = 13ms^{-1}$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 9.2 ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದ ಅಗತ್ಯತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ -2kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ $5ms^{-2}$ ನಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 4kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ $2ms^{-2}$ ನಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ನೀಡುವಲ್ಲಿ?

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : $m_1 = 2kg$ ಮತ್ತು $a_1=5ms^{-2}$, $m_2= 4kg$ ಮತ್ತು $a_2=2ms^{-2}$.

ಸಮೀಕರಣ (9.4), ರಿಂದ $F=ma$ ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದಾಗ,

$F_1=m_1a_1 = 2kg \times 5ms^{-2} = 10N$ ಮತ್ತು $F_2=m_2a_2 = 4kg \times 2ms^{-2} = 8N$ ಆಗುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

$\Rightarrow F_1 > F_2$. ಆದ್ದರಿಂದ 2kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ $5ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 9. 3 ಮೋಟಾರು ಕಾರೊಂದು 108km/h ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ 4s ಗಳಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೂ ಸೇರಿ ಕಾರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1000kg. ಹಾಗಾದರೆ ಬ್ರೇಕ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ $u = 108km/h = \frac{108 \times 1000\ m}{60 \times 60\ s} = 30\ ms^{-1}$

ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ವೇಗ $v = 0ms^{-1}$, ಪ್ರಯಾಣಿಕರೂ ಸೇರಿ ಕಾರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $m = 1000kg$ ಮತ್ತು $t = 4s$.

F ಎಂಬುದು ಬ್ರೇಕ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವಾದರೆ ಸಮೀಕರಣ (9.5)ರಂತೆ, $F = \frac{m(v-u)}{t}$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದಾಗ, $F = \frac{1000kg\ (0-30)ms^{-1}}{4s} = -7500kgms^{-2}$ ಅಥವಾ -7500N. ಇಲ್ಲಿ ಋಣ ಚಿಹ್ನೆಯು ಬ್ರೇಕ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವು ಮೋಟಾರು ಕಾರಿನ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 9.4 : 5N ರಷ್ಟು ಬಲವು m_1 ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿತವಾದಾಗ $10ms^{-2}$ ನಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನೂ ಮತ್ತು m_2 ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿತವಾದಾಗ $20ms^{-2}$ ನಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಇದೇ ಬಲವು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : $a_1 = 10\ ms^{-2}$, $a_2 = 20ms^{-2}$ ಮತ್ತು $F = 5N$

ಸಮೀಕರಣ (9.4)ರಿಂದ ರನ್ವಯ $m_1 = \frac{F}{a_1}$ ಮತ್ತು $m_2 = \frac{F}{a_2}$ ಆಗುತ್ತದೆ.

$m_1 = \frac{5N}{10ms^{-2}} = 0.50kg$ ಮತ್ತು $m_2 = \frac{5N}{20ms^{-2}} = 0.25kg$ ಈ ಎರಡೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಲ್ಪಟ್ಟಾಗ

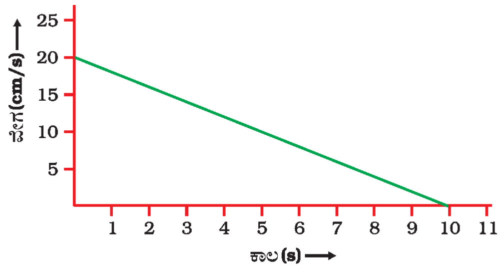
$m = 0.50kg + 0.25kg = 0.75kg$, 5N ಬಲವು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{5N}{0.75kg} = 6.67ms^{-2}$$

ಉದಾಹರಣೆ 9.5 20g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಚೆಂಡೊಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಚಿತ್ರ 9.9 ರಲ್ಲಿ ಇದರ ವೇಗ–ಕಾಲನಕ್ಷೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

© KTBS Not to be republished



(s) ⟶

ಚಿತ್ರ 9.9

ಚೆಂಡನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಮೇಜು ಅದರ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲ ಎಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ :

ಚೆಂಡಿನ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ. $20cms^{-1}$ ಮೇಜು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗವು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ 10s (ಸೆಕೆಂಡ್) ಗಳಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ [ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿ] ಯಾಗುತ್ತದೆ.

ದತ್ತ : $m = 200g = \frac{20}{1000} kg$, $u = 20ms^{-1}$, $v = 0ms^{-1}$ ಮತ್ತು $t = 10s$. ವೇಗ–ಕಾಲನಕ್ಷೆಯು ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಚೆಂಡು ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ a ಯು

$$a = \frac{(v - u)}{t}$$

$$a = \frac{(0cms^{-1} - 20cms^{-1})}{10s}$$

$$a = -2cms^{-2} = -0.02ms^{-2}$$

ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಜಿನಿಂದ ಬೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲ $F = ma = (\frac{20}{1000})kg \times (-0.02ms^{-2}) = -0.0004N$

ಇಲ್ಲಿ ಋಣ ಚಿಹ್ನೆಯು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಜು ಬೀರುತ್ತಿರುವ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಚೆಂಡಿನ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

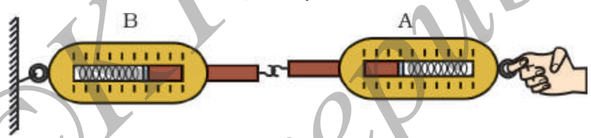
ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ

ಚಲನೆಯ ಮೊದಲ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಹಾಗೂ ಬಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮವು ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಬೀರಿದಾದ ತತ್ ಕ್ಷಣವೇ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವು ಮೊದಲನೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಬಲಗಳು ಒಂದೇ ಪರಿಮಾಣದ್ದಾಗಿದ್ದು ಆದರೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಹೊರತು ಎಂದಿಗೂ ಒಂದೇ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಲ್ಚೆಂಡಾಟ [ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಆಟ] ದಲ್ಲಿ ನಾವು ಚೆಂಡನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ, ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಒದೆಯುವ

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಎದುರಾಳಿ ತಂಡದ ಆಟಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಬೀರುವುದರಿಂದ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ನೋವಾಗುವುದು. ಇದರರ್ಥ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಬಲದ ವರ್ತನೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ ಬದಲಾಗಿ ಬಲಗಳು ಯುಗ್ಮ(ಜೊತೆಯಾಗಿ)ಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಬಲಗಳಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 9.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೋಡೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಗಡಸು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು B ನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು A ನ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ನಾವು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಎರಡೂ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳು ಒಂದೇ ಅಳತೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರರ್ಥ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು A ಯು ತ್ರಾಸು B ನ ಮೇಲೆ ನೀಡುವ ಬಲವು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು B ಯು ತ್ರಾಸು A ನ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ ಅಥರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಬಲವು A ನಿಂದ B ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಯಾವ ಬಲವು B ನಿಂದ A ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸಮನಾದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ." ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 9.10 ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ

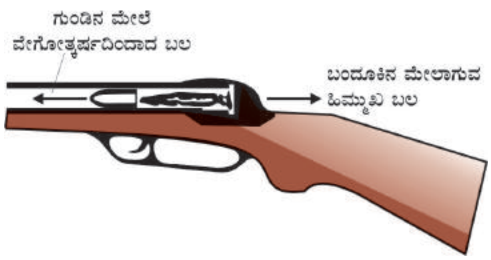
ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಶ್ಚಲರಾಗಿ ನಿಂತಿರುವ ನೀವು ಅಲ್ಲಿಂದ ನಡೆದು ಹೋಗಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ನೀವು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ ಹೇಳುವಂತೆ ಬಲದ ಬಳಕೆ ಆಗಲೇ ಬೇಕು. ಯಾವುದು ಈ ಬಲ? ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ನಾವು ಬೀರುವ ಸ್ನಾಯುಬಲವೇ ಇದು? ನಾವು ಚಲಿಸ ಬಯಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಇಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳು ರಸ್ತೆಯನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಒತ್ತುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ರಸ್ತೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲವನ್ನು ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳಿಗೆ ನೀಡುವುದರಿಂದ ನಾವು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಕ್ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಬಲಗಳು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬೇಕೆಂದೇನಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀರಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಿದಾಗ, ಬಂದೂಕು ಗುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಮುಮ್ಮುಖ ಬಲವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗುಂಡು[ಬುಲೆಟ್] ಕೂಡ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಂದೂಕಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಂದೂಕು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತದೆ [recoil] (ಚಿತ್ರ 9.11). ಗುಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಬಂದೂಕಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಂದೂಕಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು,

©KTBS Not to be republished

ಗುಂಡಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಾಲುದೋಣಿ [ರೋಬೋಟ್]ಯಿಂದ ನಾವಿಕನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜಿಗಿದಾಗ, ದೋಣಿಯು ಈ ಬಲದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 9.12) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿದರ್ಶಿಸಬಹುದು.

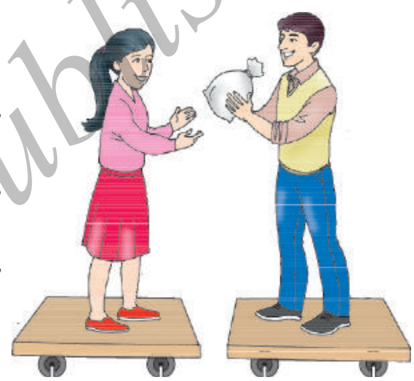


ಚಿತ್ರ 9.11 ಬುಲೆಟ್‌ನ ಮುಮ್ಮುಖ ಬಲ ಹಾಗೂ ಬಂದೂಕಿನ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 9.12 ನಾವಿಕರು ದೋಣಿಯಿಂದ ಜಿಗಿದಾಗ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.4

- *ಚಿತ್ರ 9.13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಎರಡು ಬೇರ ಬೇರೆ ಬಂಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿ.*
- *ಮರಳು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವಿರುವ ಚೀಲವನ್ನು ಅವರಲ್ಲೊಬ್ಬರಿಗೆ ನೀಡಿರಿ. ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಎಸೆಯುತ್ತಾ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಆಟ ಆಡಲು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ.*
- *ಈ ಎಸೆ-ಹಿಡಿ ಆಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಸೆತ[ಕ್ರಿಯೆ]ದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವವರು ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಪಡೆಯುವರೆ ?*
- *ಬಂಡಿಯ ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ರೇಖೆಯನ್ನು ಬಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಒಬ್ಬರಿಂದೊಬ್ಬರಿಗೆ ಚೀಲವನ್ನು ಎಸೆದಾಗ ಆಗುವ ಮೇಜಿನ ಚಲನೆಯ ಪಥವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*



ಚಿತ್ರ 9.13

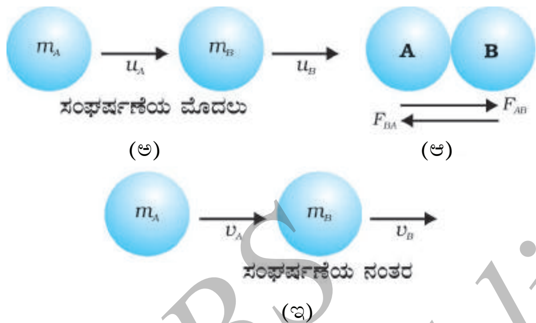
ಈಗ ಒಂದು ಬಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು ಬಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮಗುವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ. ಈ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಲಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎರಡು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಬಂಡಿಯನ್ನು 12ಮಿ.ಮೀ ಅಥವಾ 18ಮಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಿರುವ ಹಾಗೂ 50ಸೆಂ.ಮೀ x 100ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಕಾರದ ಪ್ಲೈವುಡ್ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎರಡು ಜೊತೆ ಗಟ್ಟಿ ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್ ಚಕ್ರ(ಸ್ಕೇಟಿಂಗರ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಉತ್ತಮ)ಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸ್ಕೇಟ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳು ಅಷ್ಟೊಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲಾರವು ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಸರಳರೇಖಾ ಚಲನೆಯು ಕಷ್ಟಕರ.

ಸಂವೇಗದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m_A ಮತ್ತು m_B ಉಳ್ಳ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು (ಎರಡು ಚೆಂಡುಗಳು A ಮತ್ತು B ಆಗಿರಲಿ) ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ u_A ಮತ್ತು u_B ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ [ಚಿತ್ರ 9.14(ಅ)]. ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ

©KTBS Not to be republished

ವರ್ತಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. $u_A > u_B$ ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 9.14(ಆ)ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಆ ಎರಡೂ ಚೆಂಡುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ[ತಾಡಿಸುತ್ತವೆ–ಸಂಘರ್ಷ]. 't' ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು A ಯು F_{AB} ಎಂಬ ಬಲವನ್ನು ಚೆಂಡು B ನ ಮೇಲೆಯೂ ಮತ್ತು ಚೆಂಡು B ಯು F_{BA} ಎಂಬ ಬಲವನ್ನು ಚೆಂಡು A ನ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡು A ಮತ್ತು B ಗಳ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ನಂತರ ಅವುಗಳ ವೇಗವು ಕ್ರಮವಾಗಿ v_A ಮತ್ತು v_B ಎಂದಾದರೆ. [ಚಿತ್ರ 9.14 (ಇ)]



ಚಿತ್ರ 9.14 ಎರಡು ಚೆಂಡುಗಳ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂವೇಗದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಸಮೀಕರಣ (9.1)ರನುಸಾರ ಚೆಂಡು A ನ ಸಂಘರ್ಷಣೆ (collision) ಯ ಮೊದಲು ಹಾಗೂ ನಂತರದ ಸಂವೇಗಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ $m_A u_A$ ಮತ್ತು $m_A v_A$ ಆಗಿವೆ. ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು Aಯ ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ(=F_{AB} ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆ) ವು $m_A \frac{(v_A - u_A)}{t}$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು B ಯ ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ (=F_{BA} ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ) ವು $m_B \frac{(v_B - u_B)}{t}$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದಂತೆ, ಚೆಂಡು A ಯು ಚೆಂಡು B ನ ಮೇಲೆ(ಕ್ರಿಯೆ) ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಬಲ F_{AB} ಮತ್ತು ಚೆಂಡು B ಯು ಚೆಂಡು A ನ ಮೇಲೆ(ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ) ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಬಲ F_{BA} ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ

$$F_{AB} = - F_{BA} \qquad (9.6)$$

ಅಥವಾ $$m_A \frac{(v_A - u_A)}{t} = - m_B \frac{(v_B - u_B)}{t}$$

ಇದರಿಂದ $$m_A u_A + m_B u_B = m_A v_A + m_B v_B \qquad (9.7)$$

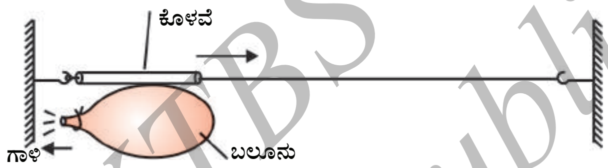
ಚೆಂಡು A ಮತ್ತು B ಗಳ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ಮೊದಲಿನ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗ($m_A u_A + m_B u_B$) ಮತ್ತು ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ನಂತರದ ಸಂವೇಗ($m_A v_A + m_B v_B$) ಆಗಿದೆ. ಸಮೀಕರಣ 9.7ರಿಂದ ನಾವು ಅರಿತಿರುವಂತೆ ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಎರಡೂ ಚೆಂಡುಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂವೇಗಗಳು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಾವು ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ಮೊದಲಿನ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂವೇಗವು ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ನಂತರದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಸಂವೇಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.5

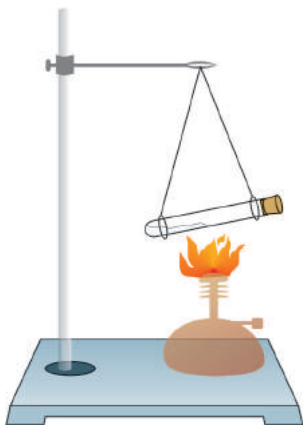
- *ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತುಂಬಾ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಸುತ್ತಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯನ್ನು [ಸ್ಟ್ರಾ] ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿರಿ.*
- *ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ದಾರವೊಂದನ್ನು ಪೋಣಿಸಿ ದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ಗೋಡೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ.*
- *ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ದಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲು ತಿಳಿಸಿ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪದೂರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಗೋಡೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ [ಚಿತ್ರ (9.15)ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ].*
- *ಈಗ ಬಲೂನಿನ ಬಾಯಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ದಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು, ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲವೂ ಬಲೂನಿಯ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.*
- *ಈಗ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆ[ಸ್ಟ್ರಾ] ಯು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*



ಚಿತ್ರ 9.15

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.6

- *ಒಳ್ಳೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳ ಒಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಅದನ್ನು ಬಿರಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.*
- *ಎರಡು ದಾರ ಅಥವಾ ತಂತಿ ಬಳಸಿ ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ತೂಗುಹಾಕಿರಿ.*
- *ಒಳಗಿರುವ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಅದು ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ದಬ್ಬುವವರೆಗೆ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರ ದೀಪ ಬಳಸಿ ಕಾಯಿಸಿರಿ.*
- *ದಬ್ಬಲ್ಪಟ್ಟ ಬಿರಡೆಯ ದಿಕ್ಕಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರನಾಳವು ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*
- *ಹಾಗೆಯೇ ಬಿರಡೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರನಾಳದ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*



ಚಿತ್ರ 9.16

© KTBS Not to be republished

ಉದಾಹರಣೆ 9.6 20g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಗುಂಡೊಂದನ್ನು $150ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ 2kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಪಿಸ್ತೂಲಿನಿಂದ ಹಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಿಕೆಯ (recoil) ವೇಗ ಎಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : ಗುಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m_1 = 20g (=0.02kg) ಮತ್ತು ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m_2 = 2kg.

ಗುಂಡಿನ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ $u_1 = 0$ ಮತ್ತು ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ $u_2 = 0$. ಗುಂಡಿನ ಅಂತಿಮ ವೇಗ $v_1 = +150ms^{-1}$.

ಗುಂಡಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಆಗಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ 9.17ರಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಂತೆ ಧನ). ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಿಕೆಯ ವೇಗ v ಆಗಿರಲಿ.

ಗುಂಡು ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯ ಮೊದಲು ಪಿಸ್ತೂಲ್ ಮತ್ತು ಗುಂಡಿನ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗಗಳು

ಬಂದೂಕು ನಿಶ್ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ = $(2 + 0.02)kg \times 0ms^{-1} = 0kgms^{-1}$

ಗುಂಡು ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯ ನಂತರ ಪಿಸ್ತೂಲ್ ಮತ್ತು ಗುಂಡಿನ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗಗಳು

$= 0.02kg \times (+150ms^{-1}) + 2kg \times v\, ms^{-1} = (3+2v)\, kgms^{-1}$

ಸಂವೇಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಅನುಸಾರ, ಗುಂಡು ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯ ನಂತರದ ಸಂವೇಗ = ಗುಂಡು ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯ ಮೊದಲಿನ ಸಂವೇಗ

$3+2v = 0$

$\Rightarrow v = -1.5ms^{-1}$

ಋಣ ಚಿಹ್ನೆಯು ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಿಕೆಯ ದಿಕ್ಕು, ಗುಂಡಿನ [ಬುಲೆಟ್]ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಇದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 9.17 ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಿಕೆ

ಉದಾಹರಣೆ 9.7 40kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಹುಡುಗಿಯೊಬ್ಬಳು $5ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ 3kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಘರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದ ಗಾಲಿಗಳ್ಳುಳ್ಳ ಬಂಡಿ [ಕಾರ್ಟ್] ಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನೆಗೆಯುತ್ತಾಳೆ. ಬಂಡಿ ಚಲಿಸತೊಡಗಿದಂತೆ ಆಕೆಯ ವೇಗ ಎಷ್ಟು? ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಾಹ್ಯ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

©KTBS Not to be republished

ಪರಿಹಾರ :

ಕಾರ್ಟ್ ಚಲಿಸತೊಡಗಿದಂತೆ ಹುಡುಗಿಯ ವೇಗ v ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಬಂಡಿಯನ್ನು ಏರುವ ಮೊದಲು, ಹುಡುಗಿ ಮತ್ತು ಬಂಡಿ ನಡುವಿನ

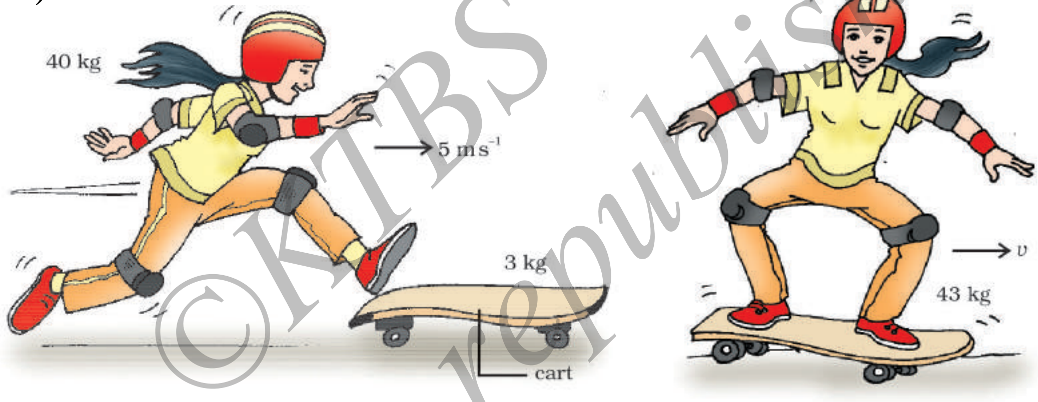
ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗ = $(40kg \times 5ms^{-1}) + (3kg \times 0ms^{-1}) = 200kgms^{-1}$

ಗಾಡಿಯನ್ನು ಆಕೆ ಏರಿದ ಮೇಲೆ ಅವರ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗ = $(40 + 3)\ kg \times v\ ms^{-1} = 43v\ kgms^{-1}$

ಸಂವೇಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಅನುಸಾರ ಇವುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮ.

ಅಂದರೆ, $43v = 200 \Rightarrow v = \frac{200}{43} = +4.65ms^{-1}$

ಗಾಡಿ ಏರಿರುವ ಹುಡುಗಿಯು ತಾನು ಜಿಗಿದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ $+4.65ms^{-1}$ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾಳೆ. (ಚಿತ್ರ 9.18)



(ಅ) (ಆ)

ಚಿತ್ರ 9.18 ಗಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹುಡುಗಿಯ ಜಿಗಿತ

ಉದಾಹರಣೆ 9.8 ಇಬ್ಬರು ವಿರುದ್ಧ ತಂಡಗಳ ಆಟಗಾರರು ಹಾಕಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆಯುವ ಭರದಲ್ಲಿ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಆ ಕೂಡಲೇ ಒಬ್ಬರ ಮೇಲೆ ಒಬ್ಬರು ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 60kg ಮತ್ತು ಆತ $5.0ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು 55kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತೊಬ್ಬನು $6.0ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಆಟಗಾರನೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಅವರು ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅವರು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಾರೆ? ಅವರಿಬ್ಬರ ಪಾದಗಳು ಮತ್ತು ಮೈದಾನ ಇವರೆಡರ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆ ಗಣನೀಯವಲ್ಲದ್ದು [ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ] ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಪರಿಹಾರ :

ಮೊದಲನೇ ಆಟಗಾರನು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ (ಚಿತ್ರ 9.19). m ಮತ್ತು u ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಬ್ಬರು ಆಟಗಾರರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಕೆಳಬರಹ(subscript) 1 ಮತ್ತು 2, ಮೊದಲ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಹಾಕಿ ಆಟಗಾರರನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಅಂದರೆ, $m_1 = 60$ kg $u_1 = +5ms^{-1}$ ಮತ್ತು $m_2 = 55$kg $u_2 = -6ms^{-1}$

ಡಿಕ್ಕಿಯ ಮೊದಲು ಆಟಗಾರರ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗವು

$= [60kg \times (+5)ms^{-1}] + [55kg \times (-6)ms^{-1}] = -30kgms^{-1}$.

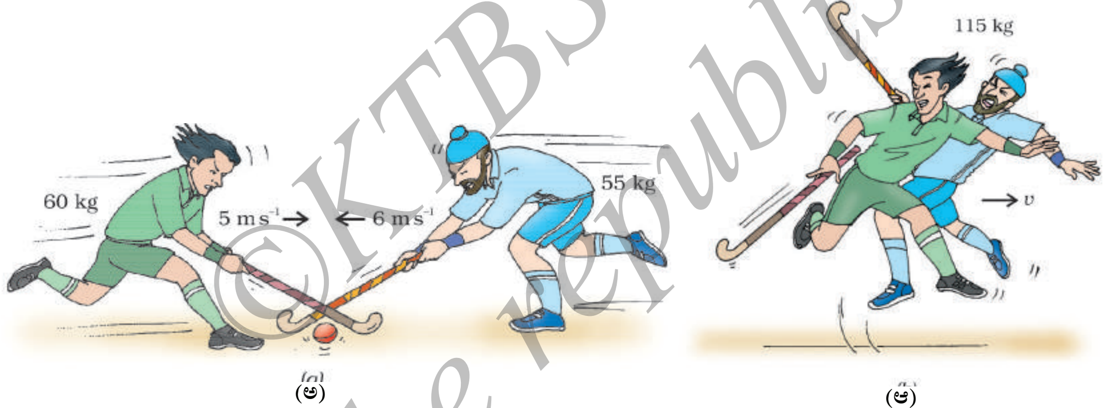
ಡಿಕ್ಕಿಯ ನಂತರ ಒಬ್ಬರ ಮೇಲೆ ಒಬ್ಬರು ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿ ಕೊಂಡಿರುವ ವೇಗ v ಆಗಿರಲಿ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂವೇಗವು

$= (m_1+m_2) \times v = (60+55)kg \times v ms^{-1} = 115v\ ms^{-1}$.

ಸಂವೇಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಅನುಸಾರ ಡಿಕ್ಕಿಯ ನಂತರ ಮತ್ತು ಮೊದಲಿನ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಸಮೀಕರಿಸಿದಾಗ,

$$v = \frac{-30}{115} = -0.26\ ms^{-1}.$$

ಅಂದರೆ, ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಆಟಗಾರರು 0.26 ms^{-1} ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಎರಡನೇ ಆಟಗಾರನು ಡಿಕ್ಕಿಗೂ ಮುಂಚೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 9.19 ಇಬ್ಬರು ಹಾಕಿ ಆಟಗಾರರ ನಡುವಿನ ಡಿಕ್ಕಿ ಅ] ಡಿಕ್ಕಿಯ ಮೊದಲು ಆ] ಡಿಕ್ಕಿಯ ನಂತರ

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವುದೇ ಆದರೆ, ಕುದುರೆಯು ಗಾಡಿಯನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ವಿವರಿಸಿ.

2. ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಅತಿ ವೇಗದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವಾಗ ಅಗ್ನಿ ಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ತಿಳಿಸಿ.

3. 4kg ತೂಕವಿರುವ ಒಂದು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ 50g ತೂಕದ ಗುಂಡು $35ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಬಂದೂಕು ಯಾವ ಆರಂಬಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

4. ರಾಶಿ 100g ಮತ್ತು 200g ಇರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ $2ms^{-1}$ ಮತ್ತು $1ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗುತ್ತವೆ [ತಾಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ]. ಆ ನಂತರ ಮೊದಲ ವಸ್ತುವು $1.67ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಎರಡನೇ ವಸ್ತು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಸ್ಥಿರತೆಯ ನಿಯಮಗಳು

ಸಂವೇಗ, ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ, ಕೋನೀಯ ಆವೇಗ, ಆವೇಶ ಇತ್ಯಾದಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳಾಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಬಹುದಾಗಿದೆ, ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಪ್ಪೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶವು ನಿಯಮಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಅನುಸರಣೆ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ರುಜುವಾತು ಪಡಿಸುವಿಕೆಯೇ ಹೊರತು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದೆಂದಲ್ಲ. ಯಾವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶವು ನಿಯಮದ ವಿರುದ್ಧ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ ಅದು ತಪ್ಪೆಂದು ಸಾಧಿಸಲು ಇದಿಷ್ಟೇ ಸಾಕು.

ಸಂವೇಗ ಸ್ಥಿರತೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಹಲವಾರು ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು ಮೂರು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವೂ ಸಹ ಇದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಹಲವಾರು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಂವೇಗ ಸರಂಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೆ ನಿಯಮ : ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ[ಬಾಹ್ಯ ಬಲ]ದ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿಯೇ ಹಾಗೂ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಜಡತ್ವ ಎಂಬುದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಜ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು ತನ್ನ ಚಲನಾ ಹಾಗೂ ನಿಶ್ಚಲನಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ತೋರುವ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ.
- ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇ ಜಡತ್ವದ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರ SI ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ (kg).
- ಯಾವಾಗಲೂ ಘರ್ಷಣಾಬಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ.
- ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ : ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರವು, ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

- ಬಲದ ಏಕಮಾನ $kgms^{-2}$. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂದೂ, ಮತ್ತು ಇದರ ಸಂಕೇತವನ್ನು Nನಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ 1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತುವು $1ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.
- ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಅದರ ಸಂವೇಗ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಚಲನೆಯ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕೇ ಸಂವೇಗದ ದಿಕ್ಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂವೇಗದ SI ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ–ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ($kgms^{-1}$).
- ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ : "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸಮನಾದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ." ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ [ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಬಲದ ವರ್ತನೆಯಿಲ್ಲದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ] ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

©KTBS Not to be republished

1. ವಸ್ತುವೊಂದು ಶೂನ್ಯ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಾಹ್ಯ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅಂತಹ ವಸ್ತುವು ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಹೌದು ಎಂದಾದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಯಾವ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಾ ಎಂದಾದಲ್ಲಿ ಕಾರಣ ನೀಡಿ.

2. ನೆಲಹಾಸನ್ನು[ಕಾರ್ಪೆಟ್] ಕೋಲಿನಿಂದ ಬಡಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಿವರಿಸಿ.

3. ಬಸ್‌ನ ಛಾವಣಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡುವ ಲಗೇಜ್‌ಗಳಿಗೆ ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿಯುವುದು ಸೂಕ್ತ ಎಂದು ಏಕೆ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ ?

4. ಒಬ್ಬ ಬ್ಯಾಟ್ಸ್‌ಮನ್, ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆದಾಗ ಅದು ಸಮತಲ ಮೈದಾನದ ಮೇಲೆ ಉರುಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಚಲಿಸಿದ ನಂತರ, ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ

ಅ] ಬ್ಯಾಟ್ಸ್‌ಮನ್[ದಾಂಡಿಗ]ನು ಚೆಂಡನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆದಿಲ್ಲ.
ಆ] ವೇಗವು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
ಇ] ಚೆಂಡಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವ ಬಲವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ.
ಈ] ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದ್ದರಿಂದ ಚೆಂಡು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

5. ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲಿನಿಂದ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಟ್ರಕ್ಕೊಂದು ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು 400m ದೂರವನ್ನು 20s ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಟ್ರಕ್‌ನ ತೂಕ 7ಟನ್ ಆದರೆ ಅದು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. [1ಟನ್ = 1000kg]

6. 1kg ತೂಕವುಳ್ಳ ಕಲ್ಲೊಂದನ್ನು $20ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಮಸಾಗರದ ಮೇಲ್ಮೈನ ಮೇಲೆ ಎಸೆಯಲಾಗಿ ಅದು ಸುಮಾರು 50m ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲ ಎಷ್ಟು ?

7. 8000kg ಎಂಜಿನ್‌ನ ತೂಕವಿರುವ ರೈಲೊಂದು ತಲಾ 2000kg ತೂಕವಿರುವ 5 ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹಳಿಯಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಎಂಜಿನ್ 40000N ನಷ್ಟು ಬಲವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಹಳಿಯು 5000N ನಷ್ಟು ಘರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ

ಅ] ಒಟ್ಟು ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ?

ಆ] ರೈಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಷ್ಟು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು

ಇ] ಒಂದನೇ ಬೋಗಿಯು ಎರಡನೇ ಬೋಗಿಯ ಮೇಲೆ ತೋರುವ ಬಲ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ?

8. ಒಂದು ವಾಹನದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1500kg. ವಾಹನವನ್ನು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $1.7ms^{-2}$ ನಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದರೆ ವಾಹನ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಯ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು?

9. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಮತ್ತು ವೇಗ v ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂವೇಗ ಎಷ್ಟು ?

(ಅ) $(mv)^2$ (ಆ) mv^2 (ಇ) $\frac{1}{2}mv^2$ (ಈ) mv

10. ಸಮತಲ ಬಲ 200N ಬಳಸಿ, ಒಂದು ಮರದ ಕ್ಯಾಬಿನೆಟ್ ಅನ್ನು ನೆಲದ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕ್ಯಾಬಿನೇಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲ ಎಷ್ಟು?

11. ತಲಾ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1.5kg ತೂಗುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವು ಸಂಘರ್ಷಣೆಗೆ ಮುಂಚೆ $2.5ms^{-1}$ ವೇಗ ಹೊಂದಿದ್ದು ನಂತರ ಅವುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ನಂತರ ಒಂದುಗೂಡಿದ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗ ಎಷ್ಟು.

12. ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ ಹೇಳುವಂತೆ ನಾವು ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದೂ ಕೂಡ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ರಸ್ತೆಯ ಬದಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವ ಭಾರ ತುಂಬಿದ ಲಾರಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಹುಶಃ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಇದನ್ನು ಎರಡು ಸಮ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ಬಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ರದ್ದಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಈ ತರ್ಕದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ನಿಲುವೇನು ಮತ್ತು ಲಾರಿ ಏತಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ವಿವರಿಸಿ.

©KTBS Not to be republished

13. 200g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಹಾಕಿ ಚೆಂಡೊಂದು $10ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಹಾಕಿ ಕೋಲಿನಿಂದ ತಾಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದೇ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ $5ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಾಕಿ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ ಕೋಲಿನ ಬಲವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

14. 10g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ಬುಲೆಟ್ ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ $150ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ತಾಡಿ 0.03s ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಬುಲೆಟ್ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹಾಗೂ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬುಲೆಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯು ತೋರುವ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

15. 1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ $10ms^{-1}$ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ 5kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಕಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅವೆರಡೂ ಅದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಂಘರ್ಷಣೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ಆನಂತರ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂವೇಗಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

16. 100kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ವೇಗವು 6s ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ $5ms^{-1}$ ನಿಂದ $8ms^{-1}$ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸಂವೇಗ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

17. ಅಖ್ತರ್, ಕಿರಣ್ ಮತ್ತು ರಾಹುಲ್‌ರು ಹೆದ್ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಅತೀ ವೇಗದಿಂದ ಕಾರನ್ನು ಚಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಕೀಟವೊಂದು ಅವರ ಕಾರಿನ ಗಾಜಿಗೆ ಬಡಿದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರಿತು ಅಖ್ತರ್ ಮತ್ತು ಕಿರಣ್ ವಿಚಾರಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಿನ ಸಂವೇಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಕೀಟದ ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು. [ಏಕೆಂದರೆ ಕೀಟದ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಕಾರಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಿಂತ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು] ಕಾರು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿತ್ತಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಕೀಟದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಕೀಟ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿತು ಎಂದು ಅಖ್ತರ್ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ರಾಹುಲನು ಕಾರು ಮತ್ತು ಕೀಟ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬಲ ಮತ್ತು ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದವು ಎಂದು ವಿಭಿನ್ನ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇವರ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ನಿಲುವೇನು ?

18. 10kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಡಂಬಲ್ 80cm ಎತ್ತರದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಂವೇಗ ಎಷ್ಟು ? ಅದರ ಕೆಳಮುಖ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $10ms^{-2}$ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

©KTBS Not to be republished

ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ

1. ಇದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯದ ದೂರ–ಕಾಲ ತಿಳಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕವಾಗಿದೆ.

ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಾವಧಿ	ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ
0	0
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343

ಅ] ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕುರಿತು ನೀವು ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತೀರಿ? ಅದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೇ, ಏರುಗತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೇ, ಇಳಿಮುಖವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯವೇ?

ಆ] ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿವಿರೇ?

2. ಇಬ್ಬರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸೇರಿ 1200kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೋಟಾರು ಕಾರೊಂದನ್ನು ಸಮತಟ್ಟಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಿಂದ ತಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ಮೋಟಾರು ಕಾರನ್ನು ಮೂವರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದು $0.2ms^{-2}$ ನಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಪಡೆಯಬಲ್ಲದು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಯಾವ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಮೋಟಾರು ಕಾರನ್ನು ತಳ್ಳಬೇಕು? [ಎಲ್ಲರೂ ಸಮಾನ ಸ್ನಾಯುಬಲ ಬಳಸಿ ಮೋಟಾರು ಕಾರನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ]

3. 500g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸುತ್ತಿಗೆಯು $50ms^{-1}$ ನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಮೊಳೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ತಾಗುತ್ತಿದೆ. 0.01s ಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಕಾಲಾವದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯು ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮೊಳೆಯ ಬೀರುವ ಬಲ ಎಷ್ಟು ?

4. 1200kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೋಟಾರು ಕಾರೊಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ 90km/h ನ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಬಾಹ್ಯ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ ಬಳಸಿ, 4s ಗಳ ನಂತರ ಇದರ ವೇಗವು 18km/h ಗೆ ನಿಧಾನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಸಂವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹಾಗೂ ಬೇಕಾದ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ – 10

ಗುರುತ್ವ

8 ಮತ್ತು 9 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಬಲದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬಲದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಸದಾ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ, ಗ್ರಹಗಳ ಹಾಗೂ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ರವರು ಇವೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದು ಒಂದೇ ಬಲ ಎಂದು ಗ್ರಹಿಸಿದ್ದರು. ಆ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಎನ್ನುವರು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಲಿಯೋಣ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯೋಣ. ವಸ್ತುಗಳು, ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಕೂಡ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

10.1 ಗುರುತ್ವ :

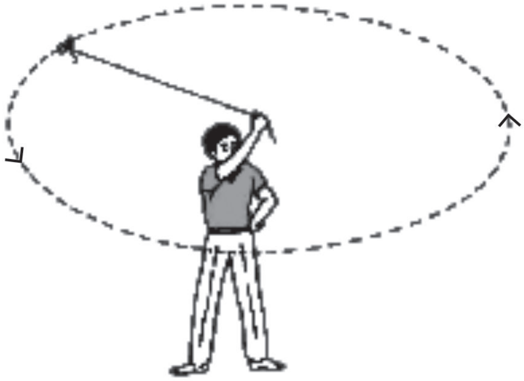
ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರ ಸುತ್ತುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಮರದ ಕೆಳಗೆ ಕುಳಿತಿದ್ದಾಗ ಅವರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೇಬು ಬಿದ್ದಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಸೇಬು ನ್ಯೂಟನ್‌ರನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಭೂಮಿಯು ಸೇಬನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಬಹುದಾದರೆ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಎರಡೂ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಬಲವು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ? ಎಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಯೋಚಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಎರಡೂ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಬಲ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದರು. ಚಂದ್ರ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಬದಲು ಪ್ರತೀ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಾದಿಸಿದರು. ಹಾಗಾದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ ನಾವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಚಂದ್ರನ ಬೀಳುವಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8.11 ನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಚಂದ್ರನ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ – 10.1

- *ಒಂದು ದಾರದ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಚಿತ್ರ 10.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುತ್ತಲೂ ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗಿಸಿ.*
- *ಕಲ್ಲಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*
- *ದಾರದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಡಿ.*
- *ಮತ್ತೆ ಕಲ್ಲಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished

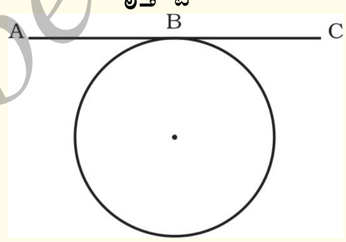


ಚಿತ್ರ 10.1 ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣದ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ದಾರವನ್ನು ಬಿಡುವ ಮೊದಲ ಕಲ್ಲು ತನ್ನ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಪಥದ ಪ್ರತೀ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಾ ಚಲಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ವೇಗ ಅಥವಾ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಈ ಬಲವು ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ (ಅರ್ಥ–ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗಿನ)ಬಲ (Centripetal force) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಬಲದ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಹಾರಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿತು. ಈ ಸರಳರೇಖೆಯು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಕವಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

ವೃತ್ತ ಸ್ಪರ್ಶಕ



ವೃತ್ತವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ವೃತ್ತದ ಸ್ಪರ್ಶಕ ಎನ್ನುವರು. ABC ಸರಳರೇಖೆಯು B ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಕವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತುವಿಕೆಗೆ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ ಬಲ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ ಬಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇಂತಹ ಬಲ ಇಲ್ಲದೇ ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಚಂದ್ರ ಏಕರೂಪಿ ಸರಳರೇಖಾ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು.

ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಸೇಬು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾಗುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಸೇಬು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿತೇ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಸೇಬಿನ ಕಡೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

©KTBS Not to be republished

ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದಿಂದ ಸೇಬು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಿಂದ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಲಕ್ಕೆ, ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಅದರ ರಾಶಿಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಸಮೀಕರಣ 9.4). ಸೇಬಿನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅದು ನಗಣ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಸೇಬಿನ ಕಡೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಲು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನ ಕಡೆ ಏಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ವಾದವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ.

ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ವಾದಿಸುತ್ತಾ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಲ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಮೇಲಿನ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯು, ಸೇಬು ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದಂತೆಯೇ ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರು. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಈ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತ್ವ ಬಲ ಎನ್ನುವರು.

10.1.1 ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮ

ವಿಶ್ವದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇತರೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಲವೊಂದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಈ ಬಲವು ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲವು ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯ ನೇರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

$$F = G\frac{Mm}{d^2}$$

ಚಿತ್ರ 10.2 ಎರಡು ಏಕರೂಪ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅವುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗಿರುವುದು.

M ಮತ್ತು m ರಾಶಿಗಳುಳ್ಳ A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ವಸ್ತಗಳು ಚಿತ್ರ 10.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು d ಅಂತರದಲ್ಲಿರಲಿ. ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು F ಆಗಿರಲಿ. ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

$$F \propto M \times m \qquad (10.1)$$

ಮತ್ತು ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$F \propto \frac{1}{d^2} \qquad (10.2)$$

ಸಮೀಕರಣ (10.1) ಮತ್ತು (10.2) ನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ

©KTBS Not to be republished

$$F \propto \frac{M \times m}{d^2} \qquad (10.3)$$

ಅಥವಾ, $$F = G\frac{M \times m}{d^2} \qquad (10.4)$$

ಇಲ್ಲಿ G ಎಂಬುದು ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎನ್ನುವರು. ಓರೆಯಾಗಿ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣ (10.4)ವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$F \times d^2 = G\, M \times m$$

ಸರ್ ಐಸಾಕ್‌ನ್ಯೂಟನ್
(1642–1727)

ಸರ್ ಐಸಾಕ್‌ನ್ಯೂಟನ್ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಗ್ರಾಂಥಂ ಹತ್ತಿರದ ವುಲ್ಸ್‌ಥೋರ್ಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾದಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವರು ಒಂದು ಬಡರೈತ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ರೈತನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರನ್ನು 1661 ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು. 1665 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಗ್ ಹರಡಿದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಒಂದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ರಜೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರ ಮೇಲೆ ಸೇಬು ಬಿದ್ದಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಘಟನೆಯು ನ್ಯೂಟನ್‌ರನ್ನು ಚಂದ್ರನು ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಬಲ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಇದೇ ಅವರ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಇವರಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಹಲವು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಅರಿತು ಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲರಾಗಿದ್ದುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

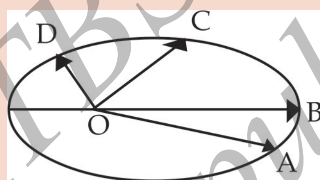
ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆಯ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಅವರು ಬೆಳಕಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅವರು ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಒಂದು ಖಗೋಳ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದರು. ನ್ಯೂಟನ್ ಒಬ್ಬ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ (calculs) ಎಂಬ ಗಣಿತದ ಒಂದು ಹೊಸ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಅವರು ಇದನ್ನು ಏಕರೂಪ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಒಂದು ಗೋಳದ ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ, ಅದರ ಎಲ್ಲಾ ರಾಶಿಯು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುವಂತೆ ಆ ಗೋಳವು ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಲು ಬಳಸಿದರು. ನ್ಯೂಟನ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವರ ಚಲನೆಯ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದರು. 17 ನೇ ಶತಮಾನದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಕೆಲಸದ ಜೊತೆಗೆ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್, ಕೆಪ್ಲರ್, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಇತರರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಸೇರಿ ಹೊಸ ಪ್ರಬಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾದವು. ಗುರುತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದು ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಅನುಮಾನಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನ್ಯೂಟನ್‌ರವರ ಪ್ರಬಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಆಧಾರ. ಇದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸರಳ ಮತ್ತು ಸೊಗಸಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಸ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ವಿಲೋಮ ವರ್ಗ ನಿಯಮವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ರವರು ಹೇಗೆ ಊಹಿಸಿದ್ದರು?

ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. 16 ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದರು. ಈ ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೋಹಾನ್ಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ,

1. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದ್ದು ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ 'o' ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನವಾಗಿದೆ.
2. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಖೆಯು ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. A ಯಿಂದ B ಗೆ ತಲುಪುವ ಕಾಲಾವಕಾಶವು C ಯಿಂದ D ಗೆ ಸೇರುವ ಕಾಲಾವಕಾಶಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ OAB ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು OCD ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರದ ಘನವು ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ T ಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ r^3/T^2 = ಸ್ಥಿರಾಂಕ.



ಕೆಪ್ಲರನು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇದ್ದದ್ದು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹೀಯ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣ ಸೂರ್ಯನು ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಗುರುತ್ವ ಬಲ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದವರೇ ನ್ಯೂಟನ್. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ನ್ಯೂಟನ್ ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸರಳ ವಾದವು ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಯು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಕಕ್ಷಾವೇಗ v ಮತ್ತು ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ r ಆದಾಗ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲ $F \alpha v^2/r$

'T' ಎಂಬುದು ಕಾಲವಾದರೆ, $v = 2\pi r/T$, ಆದ್ದರಿಂದ $v^2 \alpha r^2/T^2$.

ಇದನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು $v^2 \alpha (1/r) \times (r^3/T^2)$. ಇಲ್ಲಿ r^3/T^2 ಎಂಬುದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾದರೆ, ಕೆಪ್ಲರ್‌ನ ಮೂರನೇಯ ನಿಯಮದಿಂದ $v^2 \alpha 1/r$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು $F\alpha v^2/r$. ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ, $F \alpha 1/r^2$ ನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

$$\text{ಅಥವಾ } G = \frac{Fd^2}{M \times m} \quad \text{.......... (10.5)}$$

ಸಮೀಕರಣ 10.5 ರಲ್ಲಿ ಬಲ, ದೂರ ಮತ್ತು ರಾಶಿಯ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿ G ನ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ Nm^2Kg^{-2} ನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

G ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೆನ್ರಿ ಕ್ಯಾವಿಂಡಿಶ್ (1731–1810) ಎಂಬುವವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತ್ರಾಸು(Sensitive balance) ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. G ನ ಒಪ್ಪಿತ ಮೌಲ್ಯವು 6.673×10^{-11} Nm^2Kg^{-2} ಆಗಿದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಸಮೀಪ ಕುಳಿತಿರುವ ನೀವು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ನಡುವಿನ ಈ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. ನೀವು ಈ ಬಲವನ್ನು ಏಕೆ ಅನುಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ

ನಿಯಮವು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ. ವಸ್ತುವು ಸಣ್ಣದಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಲಿ, ಆಕಾಶಕಾಯ ಅಥವಾ ಭೌಮಿಕಕಾಯವಾಗಿರಲಿ ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಲೋಮ ವರ್ಗ

F ಎಂಬುದು d ನ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯೋಣ. d ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು 6 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ F ನ ಮೌಲ್ಯವು $\frac{1}{36}$ ರ ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 10.1 : ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ 6×10^{24}kg ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿಯು 7.4×10^{22}kg ಆಗಿದೆ. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ನಡುವಿನ ದೂರವು 3.84×10^{5}km ಆದರೆ ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

$G = 6.7\times10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$

ಪರಿಹಾರ :

ದತ್ತ : ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ, $M = 6\times10^{24}$kg

ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿ, $m = 7.4\times10^{22}$kg

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ನಡುವಿನ ದೂರ, $d = 3.84\times10^{5}$km

$= 3.84\times10^{5}\times1000$m

$= 3.84\times10^{8}$m

$G = 6.7\times10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$

ಸಮೀಕರಣ (10.4) ರಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಬಲ,

$$F = G\frac{M\times m}{d^2}$$

$$= \frac{6.7\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}\times6\times10^{24}kg\times7.4\times10^{22}kg}{(3.84\times10^{8}m)^2}$$

$$= 2.01\times10^{20}N$$

ಹೀಗೆ, ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಬಲ 2.01×10^{20}N

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

2. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುವಿನ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

10.1.2 ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.

ಅಸಂಬಂಧಿತ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮವು ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿತು.

i) ನಮ್ಮನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಬಲ

ii) ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನ ಚಲನೆ

iii) ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು

iv) ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರಿಂದಾಗುವ ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತಗಳು.

10.2 ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ

ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ – 10.2

- *ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಿರಿ.*
- *ಅದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪಿ, ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.*

ಭೂಮಿಯು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲ. ಯಾವಾಗ ವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುತ್ತವೆಯೋ ಅವು ಈ ಬಲದಿಂದಲೇ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಇದೆಯೇ? ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಬದಲಾದ ವೇಗವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಭೂ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (acceleration due to gravity) ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು g ನಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. g ನ ಏಕಮಾನವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಏಕಮಾನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ms^{-2} ಆಗಿದೆ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಿಂದ ಬಲವು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಚಟುವಟಿಕೆ 10.2ರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ರಾಶಿಯು m ಆಗಿರಲಿ. ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು g ನಿಂದ

©KTBS Not to be republished

ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ F ನ ಪರಿಮಾಣವು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭೂಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅದು $F = mg$ .... (10.6)

ಸಮೀಕರಣ (10.4) ಮತ್ತು (10.6) ರಿಂದ

$$mg = G\frac{M \times m}{d^2}$$

ಅಥವಾ $g = G\frac{M}{d^2}$ .... (10.7)

ಇಲ್ಲಿ M ಎಂಬುದು ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ, d ಎಂಬುದು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ.

ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಭೂಮೇಲ್ಮೈನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಲಿ ಸಮೀಕರಣ (10.7) ರಲ್ಲಿನ d ಯು ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಗೆ ಸಮ. ಹೀಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ,

$mg = G\frac{M \times m}{R^2}$ .... (10.8)

$g = G\frac{M}{R^2}$ ....(10.9)

ಭೂಮಿಯು ಪೂರ್ಣಗೋಳಾಕಾರದಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಧ್ರುವಗಳಿಗಿಂತ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ g ನ ಮೌಲ್ಯವು ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಸಮೀಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ g ಬೆಲೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಭೂಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸಮೀಕರಣ (10.7) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

10.2.1 g ಬೆಲೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು.

'g' ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು G,M ಮತ್ತು R ನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (10.9) ರಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು. ಬೆಲೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $G = 6.7 \times 10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$

ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ $M = 6 \times 10^{24}\ Kg$ ಮತ್ತು

ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ $R = 6.4 \times 10^6\ m$.

$$g = G\frac{M}{R^2}$$

$$= \frac{6.7 \times 10^{-11} Nm^2Kg^{-2} \times 6 \times 10^{24} Kg}{(6.4 \times 10^6 m)^2}$$

$$= 9.8 ms^{-2}$$

ಹೀಗೆ, ಭೂಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಬೆಲೆ, $g = 9.8 ms^{-2}$.

©KTBS Not to be republished

10.2.2 ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆ

ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಟೊಳ್ಳಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಲಿ, ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಲಿ, ಎತ್ತರದಿಂದ ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ – 10.3

ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ಮೊದಲನೆ ಮಹಡಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿಡಿ. ಎರಡೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆಯೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಕಾಗದವು ಕಲ್ಲಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡವಾಗಿ ನೆಲ ತಲುಪುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗಾಳಿಯ ರೋಧ. ಗಾಳಿಯು ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಚಲನೆಗೆ ರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಕಲ್ಲಿಗಿಂತ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಾತಗೊಂಡ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರೆ, ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ವಸ್ತುವು ಅನುಭವಿಸುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಅದರ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸಮೀಕರಣ (10.9) ರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಟೊಳ್ಳಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಲಿ, ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಲಿ ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರ ಅರ್ಥ. ಕಥೆಯೊಂದರ ಪ್ರಕಾರ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇಟಲಿಯ ಪೀಸಾದ ವಾಲು ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರು.

ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪ g ನ ಮೌಲ್ಯ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ a ನ್ನು g ಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಮ್ಮತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಮೀಕರಣಗಳು

$$v = u+at \text{ ....}(10.10)$$

$$s = ut+\frac{1}{2}at^2 \text{ ....}(10.11)$$

$$v^2 = u^2+2as \text{ ....}(10.12)$$

ಇಲ್ಲಿ u ಎಂಬುದು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ, v ಎಂಬುದು ಅಂತಿಮ ವೇಗ, ಮತ್ತು s ಎಂಬುದು t ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ.

ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ, ವೇಗದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಿದ್ದಾಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 10.2 ಒಂದು ಕಾರು ಬೆಟ್ಟದ ತುದಿಯಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಾ ಅದು 0.5ಸೆ. ಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. $g = 10ms^{-2}$ (ಲೆಕ್ಕಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗುವುದಕ್ಕೆ) ಆಗಿರಲಿ.

©KTBS Not to be republished

i) ಅದು ನೆಲಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಜವ ಎಷ್ಟು ?

ii) 0.5s ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವವೆಷ್ಟು ?

iii) ನೆಲದಿಂದ ಬೆಟ್ಟದ ತುದಿಯು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ ?

ಪರಿಹಾರ : ಕಾಲ, $t = \frac{1}{2}s$

ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ, $u=0ms^{-1}$

ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, $g = 10ms^{-2}$

ಕಾರಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, $a = +10ms^{-2}$ (ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ)

i) ಜವ, $v = at$

$= 10ms^{-2} \times 0.5s$

$= 5ms^{-1}$

ii) ಸರಾಸರಿ ಜವ, $= \frac{u+v}{2}$

$= \frac{(0ms^{-1} + 5ms^{-1})}{2}$

$= 2.5ms^{-1}$

iii) ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, $S = \frac{1}{2} at^2$

$= \frac{1}{2} \times 10ms^{-2} \times (0.5s)^2$

$= \frac{1}{2} \times 10ms^{-2} \times 0.25s^2$

$= 1.25m$

ಹೀಗೆ, i) ನೆಲಕ್ಕೆ ಅದು ಅಪ್ಪಳಿಸುವಾಗ ಅದರ ಜವ = $5ms^{-1}$

ii) 0.5s ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವ = $2.5ms^{-1}$

iii) ನೆಲದಿಂದ ಬೆಟ್ಟದ ತುದಿಯ ಎತ್ತರ = 1.25m

ಉದಾಹರಣೆ 10.3 ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದು 10m ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ i) ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದರ ವೇಗ ii) ಆ ವಸ್ತುವು ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ : ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, $s = 10m$

ಅಂತಿಮ ವೇಗ, $v = 0ms^{-1}$

ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, $g = 9.8ms^{-2}$

ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, $a = -9.8\ ms^{-2}$ (ಮೇಲ್ಮುಖ ಚಲನೆ).

©KTBS Not to be republished

i) $v^2 = u^2+2as$

$0 = u^2+2\times(-9.8ms^{-2})\times10m$

$-u^2 = -2\times9.8\times10ms^{-2}$

$u = \sqrt{196}\,ms^{-1}$

$u = 14ms^{-1}$

ii) $v = u+at$

$0 = 14ms^{-1}-9.8ms^{-2}\times t$

$t = 1.43s.$

ಹೀಗೆ, (i) ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ, $u = 14ms^{-1}$ ಮತ್ತು

(ii) ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ $t = 1.43s.$

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. *ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ ಎಂದರೇನು ?*
2. *ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಂದರೇನು ?*

10.3 ರಾಶಿ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯು ಅದರ ಜಡತ್ವ (ವಿಭಾಗ 9.3)ದ ಅಳತೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಜಡತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಾದರೂ ಇರಲಿ ಇದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

10.4 ತೂಕ

ಭೂಮಿಯು ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಲದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ(m) ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ(g) ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವೇ ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲವಾಗಿದೆ.

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೆ,

$F= m\times a$ .... (10.13)

ಅಂದರೆ, $F= m\times g$ .... (10.14)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು W ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (10.14) ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ

$W = m\times g$ ....(10.15)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಲದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ನ್ಯೂಟನ್(N), ತೂಕದ ಏಕಮಾನವೂ ಆಗಿದೆ. ತೂಕವು ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಎರಡೂ ಇವೆ.

Not to be republished ©KTBS

ಒಂದು ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ g ಬೆಲೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಅದರ ರಾಶಿ(m) ಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದು $W \alpha m$ ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ನಿಗದಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಅದರ ರಾಶಿಯ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಾಗಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹದ ಮೇಲಾಗಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ತೂಕವು ಅದರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

10.4.1 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು, ಭೂಮಿಯು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಚಂದ್ರನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲವಾಗಿದೆ. ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ಚಂದ್ರನು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ m ಆಗಿರಲಿ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕ W_m ಆಗಿರಲಿ. ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿ M_m ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯ R_m ಆಗಿರಲಿ.

ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮದ ಅನ್ವಯದಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು

$$W_m = G\frac{M_m \times m}{R_m^2} \qquad (10.16)$$

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ W_e ಆಗಿರಲಿ. ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ M ಮತ್ತು R ತ್ರಿಜ್ಯ ಆಗಿರಲಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.1

ಆಕಾಶ ಕಾಯ	ರಾಶಿ (kg)	ತ್ರಿಜ್ಯ (m)
ಭೂಮಿ	5.98×10^{24}	6.37×10^{6}
ಚಂದ್ರ	7.36×10^{22}	1.74×10^{6}

ಸಮೀಕರಣ (10.9) ಮತ್ತು (10.15) ರಿಂದ

$$W_e = G\frac{M\times m}{R^2} \quad .... \quad (10.17)$$

ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 ರಲ್ಲಿನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (10.16) ಮತ್ತು (10.17) ರಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ,

$$W_m = G\frac{7.36\times10^{22}\text{kg}\times m}{(1.74\times10^{6}\text{m})^2}$$

$$W_m = 2.431\times10^{10}G\times m \quad ....(10.18a)$$

ಮತ್ತು $$W_e = 1.474\times10^{11}G\times m \quad ....(10.18b)$$

©KTBS Not to be republished

ಸಮೀಕರಣ (10.18a) ನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (10.18b) ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ

$$\frac{W_m}{W_e} = \frac{2.431\times10^{10}}{1.474\times10^{11}}$$

ಅಥವಾ $$\frac{W_m}{W_e} = 0.165 \approx \frac{1}{6} \quad \text{......................} \quad (10.19)$$

$$\frac{\text{ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}}{\text{ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}} = \frac{1}{6}$$

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ = $\frac{1}{6}$ × ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕ

ಉದಾಹರಣೆ 10.4 : ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ 10kg. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕ ವೆಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ : ರಾಶಿ $m = 10kg$

ಗುರುತ್ವದಿಂದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, $g = 9.8ms^{-2}$

$W = m\times g$

$W = 10kg\times9.8\ ms^{-2} = 98N$

ಹೀಗೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ 98N

ಉದಾಹರಣೆ 10.5 : ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 10N ತೂಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಅಳೆದಾಗ ತೂಕವೆಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ : ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ,

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ = $\frac{1}{6}$ × ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕ

ಅಂದರೆ, $W_m = \frac{W_e}{6} = \frac{10}{6}N$

$= 1.67N$

ಹೀಗೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು

$= 1.67N$

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

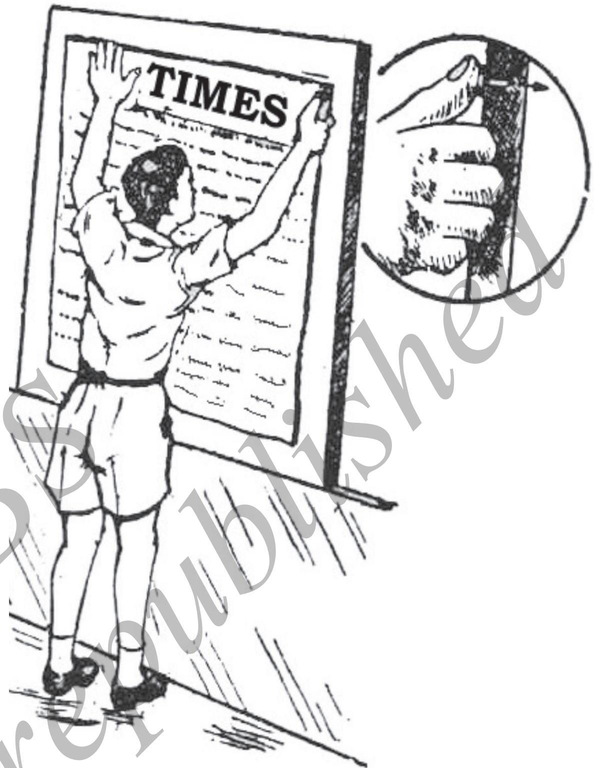
1. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅದರ ತೂಕ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?
2. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕದ $\frac{1}{6}$ ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?

©KTBS Not to be republished

10.5 ನೂಕು ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ

ಒಂಟೆಯು ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಓಡುವುದು ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಭೂಸೇನಾ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಸಾವಿರ ಟನ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾರವನ್ನು ನಿರಂತರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗುವುದೇಕೆ? ಟ್ರಕ್ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರ್ ಬಸ್ಸು ಅಗಲವಾದ ಟೈರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೇಕೆ ? ಕತ್ತರಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು ಮೊನಚಾದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೇಕೆ? ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಂದಾಗ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟಾರೆ ಬಲ (ನೂಕು ಬಲ) ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಏಕಮಾನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲ (ಒತ್ತಡ) ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೂಕು ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ 10.3 ಭಿತ್ತಿಚಿತ್ರವನ್ನು ಹಾಕಲು ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನಿಂದ ಫಲಕಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒತ್ತುತ್ತಿರುವುದು.

ಸನ್ನಿವೇಶ 1 : ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನೀವು ಸೂಚನಾ ಫಲಕಕ್ಕೆ ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನಿಂದ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀವು ಈ ಸೂಜಿಯ ತಲೆ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಹಾಕುವಿರಿ. ಈ ಬಲವು ಸೂಚನಾ ಫಲಕದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲವು ಸೂಜಿಯ ಕಡಿಮೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಸನ್ನಿವೇಶ 2 : ಸಡಿಲವಾದ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಪಾದವು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿ. ನಿಮ್ಮ ದೇಹವು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗದಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವು ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಬಲವೇ ಆಗಿದೆ.

ತೂಕವು ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಬಲವು ಮರಳಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವೇ ನೂಕುಬಲ.

ನೀವು ಸಡಿಲ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತಾಗ, ಬಲ ಅಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವು ನಿಮ್ಮ ಪಾದದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವ ಮರಳಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಮಲಗಿರುವಾಗ

©KTBS Not to be republished

ಅದೇ ಬಲವು ನಿಮ್ಮ ಪಾದದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ದೇಹದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಪರಿಮಾಣವಿರುವ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೂಕುಬಲವು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೂಕುಬಲದ ಪರಿಣಾಮವು ಅದು ವರ್ತಿಸುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

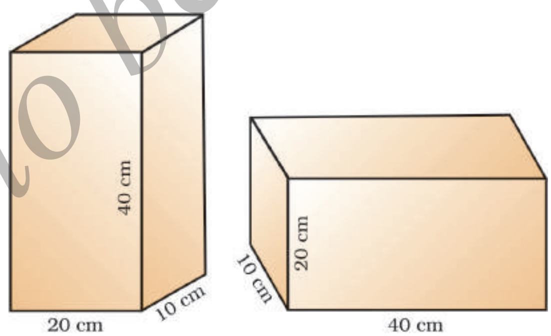
ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತಾಗ ನೂಕುಬಲದ ಪರಿಣಾಮವು ಮಲಗಿರುವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕಮಾನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲಿನ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಒತ್ತಡ ಎನ್ನುವರು. ಹೀಗೆ,

$$\text{ಒತ್ತಡ} = \frac{\text{ನೂಕುಬಲ}}{\text{ವಿಸ್ತೀರ್ಣ}} \qquad (10.20)$$

ನೂಕುಬಲ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (10.20) ರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಒತ್ತಡದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ N/m^2 ಅಥವಾ Nm^{-2} ನ್ನು ನಾವು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆ.

ಬ್ಲೇಸ್ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ (Blaise Pacal) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಗೌರವಕ್ಕಾಗಿ, ಒತ್ತಡದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು Pa ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ನೂಕುಬಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಉದಾಹರಣೆ 10.6 : ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮರದ ತುಂಡಿನ ತೂಕ 5kg ಮತ್ತು ಅದರ ಆಯಾಮಗಳು 40cm×20cm×10cm ಆಗಿದೆ. ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ (a) 20cm×10cm ಮತ್ತು (b) 40cm×20cm ಆಯಾಮದ ಬಾಹುಗಳಿರುವಂತೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಅದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 10.4

ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ : ಮರದ ತುಂಡಿನ ರಾಶಿ = 5kg

ಆಯಾಮಗಳು = 40cm×20cm×10cm

ಇಲ್ಲಿ ಮರದ ತುಂಡಿನ ತೂಕವು ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

©KTBS Not to be republished

ಅಂದರೆ,

ನೂಕುಬಲ, $F = m \times g$

$= 5kg \times 9.8ms^{-2}$

$= 49N$

ಒಂದು ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = ಉದ್ದ×ಅಗಲ

$= 20cm \times 10cm$

$= 200cm^2 = 0.02m^2$

ಸಮೀಕರಣ (10.20) ರಿಂದ

$$\text{ಒತ್ತಡ} = \frac{49N}{0.02m^2}$$

$= 2450Nm^{-2}$

$40cm \times 20cm$ ಆಯಾಮವಿರುವ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಅದು ಅಷ್ಟೇ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = ಉದ್ದ×ಅಗಲ

$= 40cm \times 20cm$

$= 800cm^2 = 0.08m^2$

ಸಮೀಕರಣ (10.20) ರಿಂದ

$$\text{ಒತ್ತಡ} = \frac{49N}{0.08m^2}$$

$= 612.5Nm^{-2}$

$20cm \times 10cm$ ಆಯಾಮದ ಭಾಗವು $2450Nm^{-2}$ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಮತ್ತು $40cm \times 20cm$ ಆಯಾಮದ ಭಾಗವು $612.5Nm^{-2}$ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಕಡಿಮೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಮೊಳೆಗಳು ಚೂಪಾದ ತುದಿ, ಚಾಕುಗಳು ಹರಿತವಾದ ಅಂಚನ್ನು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳು ವಿಶಾಲವಾದ ತಳಪಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

10.5.1 ಹರಿಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ (Pressure in fluids)

ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ಹರಿಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಘನವಸ್ತುವು ತನ್ನ ತೂಕದಿಂದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ

©KTBS Not to be republished

ಅವು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗಳ (Walls) ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಸೀಮಿತ ರಾಶಿಯ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕುಂದಿಲ್ಲದೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

10.5.2 ಪ್ಲವನತೆ (buoyancy)

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಈಜುಕೊಳದಲ್ಲಿ ಈಜುವಾಗ ಹಗುರವಾಗಿರುವಂತೆ ಅನುಭವವಾಗಿದೆಯೇ? ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಿದ್ದೀರಾ ಮತ್ತು ನೀರಿರುವ ಬಕೆಟ್ ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿದ್ದಂತೆ ಅನುಭವವಾಗಿದೆಯೇ? ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಹಡಗು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಹಾಳೆ ಮುಳುಗುವುದೇಕೆ ಎಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ತೇಲುವಿಕೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು. ನಾವು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ಲವನತೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.4

- *ಒಂದು ಖಾಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಗಾಳಿ ಹೋಗದ ಹಾಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಬಿರುಡೆಯಿಂದ ಬಂಧಿಸಿ, ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇಡಿ. ಅದು ತೇಲುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡುವಿರಿ.*
- *ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ತಳ್ಳುವುದನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವಿರಿ. ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳಿ. ಆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟಕರ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಬಲವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಹಾಕಲ್ಪಡುವ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.*
- *ಈಗ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಅದು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಪುಟಿಯುತ್ತದೆ.*
- *ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬಲವು ವರ್ತಿಸಿದೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲವೇಕೆ? ನೀವು ಆ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸುವಿರಿ.*

ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಬಲವು ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾಟಲಿಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ನೀರು ಬಾಟಲಿಗೆ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲವನ್ನು ಹಾಕಿತು. ಹೀಗೆ, ಬಾಟಲಿಯು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಬಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲವು ಅದರ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಳಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, ನೀರಿನಿಂದ ಹಾಕಲ್ಪಡುವ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲವು ಸರಿದೂಗಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ಬಲವು ಕನಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲ ಮತ್ತು ಬಾಟಲಿಯ ತೂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರಬೇಕು.

© KTBS Not to be republished

ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲವನ್ನುಮೇಲ್ಮುಖ ನೂಕುಬಲ ಅಥವಾ ಪ್ಲವನತಾ ಬಲ ಎನ್ನುವರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ಲವನತಾ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ಲವನತಾ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

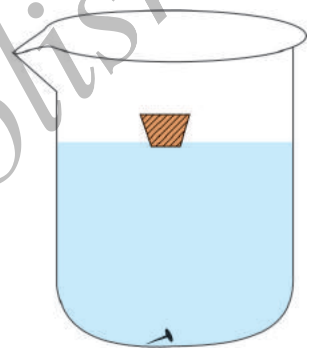
10.5.3 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಅವು ತೇಲುವುದೇಕೆ? ಅಥವಾ ಮುಳುಗುವುದೇಕೆ?

ಮೇಲಿನ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ : 10.5

- *ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಇಡಿ.*
- *ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*

ಮೊಳೆಯು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಬಲವು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ತಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ನೂಕುಬಲವಿದೆ. ಆದರೆ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಕೆಳಮುಖ ಬಲವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ತಳ್ಳುವಿಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.5)



ಚಿತ್ರ 10.5 ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಕ್ ತೇಲುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ –10.6

- *ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಬೀಕರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಸಮ ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಚೂರು ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಬಿರಡೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.*
- *ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಇಡಿ.*
- *ಏನಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*

ಕಾರ್ಕ್ ತೇಲುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಮೊಳೆಯು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲಿನ ರಾಶಿಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಕಾರ್ಕ್‌ನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ತೇಲುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.5)

ಮೊಳೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಮೊಳೆಯ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅವು ತೇಲುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಮುಳುಗುತ್ತವೆ.

©KTBS Not to be republished

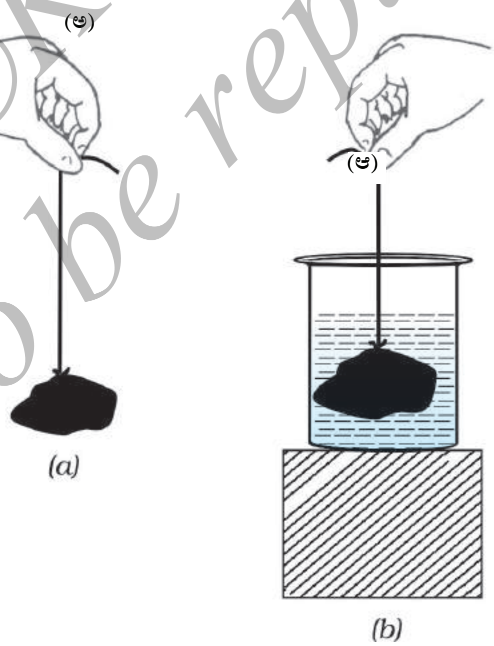
ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. *ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಮತ್ತು ಬಲಿಷ್ಟವಾದ ದಾರದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಶಾಲಾ ಬ್ಯಾಗ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಏಕೆ?*
2. *ಪ್ಲವನತೆ ಎಂದರೇನು ?*
3. *ನೀರಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟ ವಸ್ತುವೊಂದು ತೇಲಲು ಅಥವಾ ಮುಳುಗಲು ಕಾರಣವೇನು ?*

10.6 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ತತ್ವ

ಚಟುವಟಿಕೆ : 10.7

- *ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ದಾರ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ.*
- *ಚಿತ್ರ 10.6(ಅ) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕಲ್ಲನ್ನು ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ಅಥವಾ ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಬಿಡಿ.*
- *ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕದಿಂದ ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ತ್ರಾಸಿನ ಮೇಲಿನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*
- *ಈಗ ಕಲ್ಲನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.6(ಆ) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ.*



ಚಿತ್ರ 10.6 (ಅ) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕದಿಂದ ರಬ್ಬರ್ ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. (ಆ) ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

- *ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ತ್ರಾಸಿನ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.*

©KTBS Not to be republished

ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ತ್ರಾಸಿನ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಕಲ್ಲನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಸೂಚ್ಯಂಕದ ಬಗ್ಗೆ ಏನೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಿರಿ?

ದಾರದ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೋ ಬಲ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ದಾರದ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟು ಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಂತೆ, ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವನ್ನು ಪ್ಲವನತೆ(buoyancy) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಅನುಭವಿಸುವ ಪ್ಲವನತಾ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವೇನು ? ಒಂದು ದತ್ತ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಮನಾಗಿರುವುದೇ? ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ಲವನತಾ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಇವೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್‌ನ ತತ್ವವು ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲದು. ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ, ದ್ರವ(Fluid)ದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ, ಅದರಿಂದ ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ದ್ರವದ ತೂಕದಷ್ಟೇ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲವನ್ನು ಅದು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ, ಚಟುವಟಿಕೆ 10.7 ರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ದಾರದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಾ?

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್‌ರವರು ಒಬ್ಬ ಗ್ರೀಕ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಸ್ನಾನದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದಾಗ ನೀರು ಆ ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ "ಯುರೇಕಾ" (ಎಂದರೆ ನನಗೆ ಸಿಕ್ಕಿತು) ಎಂದು ಕೂಗುತ್ತಾ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಿದರು. ಇದರಿಂದ ಅವನು ರಾಜನ ಕಿರೀಟದಲ್ಲಿನ ಚಿನ್ನದ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ನಂತರ ಇದನ್ನು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್‌ನ ತತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು.

ರೇಖಾಗಣಿತ ಮತ್ತು ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಅವರ ಕೆಲಸವು ಅವನನ್ನು ಪ್ರಖ್ಯಾತಿಗೊಳಿಸಿತು. ಸನ್ನೆ, ರಾಟೆ, ಗಾಲಿ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಗ್ರೀಕ್ ಸೈನ್ಯವು ರೋಮನ್ ಸೈನ್ಯದೊಂದಿಗಿನ ಯುದ್ಧ ನಡೆಸಿದಾಗ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಂತು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ತತ್ವದಿಂದ ಬಹಳ ಅನ್ವಯಗಳಿವೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಹಡುಗು ಮತ್ತು ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಲಿನ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್‌ಗಳು ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ.

©KTBS Not to be republished

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. *ಒಂದು ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ರಾಶಿ 42kg ಇರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ರಾಶಿ 42kg ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಇದೆಯೇ ?*
2. *ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ತಕ್ಕಡಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿದ 100kg ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಹತ್ತಿಯ ಚೀಲ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವಿರಾ?*

10.7 ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿನ ರಾಶಿಗೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎನ್ನುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ/ ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳು (kgm^{-3}) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ಒಂದು ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿನ್ನದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $19300 kgm^{-3}$ ಆದರೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $1000 kgm^{-3}$ ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಲು ಅದನ್ನು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಅನುಪಾತವಾಗಿದೆ.

$$\text{ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}$$

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಮರೂಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಅನುಪಾತವಾದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಏಕಮಾನವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 10.7 : ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 10.8 ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ $10^3 kgm^{-3}$,ಆದರೆ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟು ?

ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ = 10.8

$$\text{ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}$$

ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ = ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ × ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ

$$= 10.8 \times 10^3 kgm^{-3}$$

©KTBS Not to be republished

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- *ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮ: ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ, ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮವು ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು.*
- ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳದ ಹೊರತು ಗುರುತ್ವವು ಒಂದು ದುರ್ಬಲ ಬಲ.
- ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಎನ್ನುವರು.
- ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಗುರುತ್ವ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವಗಳಿಂದ ಸಮಭಾಜಕದ ಕಡೆಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು, ಭೂಮಿಯು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲವೇ ಆಗಿದೆ.
- ತೂಕವು, ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿದೆ.
- ತೂಕವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು, ಆದರೆ ರಾಶಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಅವು ಪ್ಲವನತೆಯ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ.
- ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಅವು ಆ ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವು ಆ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತವೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು :

1. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
2. ಗುರುತ್ವ ಬಲವು ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಭಾರವಾದ ರಾಶಿಯ ವಸ್ತುವು ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ?

©KTBS Not to be republished

3. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ 1kg ರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವೆಷ್ಟು? (ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ 6×10^{24}kg ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ 6.4×10^{6}m)

4. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅಥವಾ ಅಷ್ಟೆ ಇರುವ ಬಲದಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಏಕೆ?

5. ಒಂದು ವೇಳೆ ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ?

6. ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವು ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
(i) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯು ಇನ್ನೊಂದರ ಎರಡರಷ್ಟಾದಾಗ,
(ii) ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಎರಡರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಮೂರರಷ್ಟಾದಾಗ
(iii) ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಗಳು ಎರಡರಷ್ಟಾದಾಗ.

ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವು ಏನಾಗುತ್ತದೆ.

7. ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ?

8. ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನದ ಬೀಳುವಿಕೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದರೇನು ?

9. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವೊಂದರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ ?

10. ಅಮಿತ್‌ನು ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತನೊಬ್ಬನ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಧ್ರುವಗಳ ಹತ್ತಿರ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಖರೀದಿಸಿದನು. ಅದನ್ನು ಸಮಭಾಜಕ ಬಳಿ ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತನನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದಾಗ ಆತನಿಗೆ ಹಸ್ತಾಂತರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಖರೀದಿಸಿದ ಚಿನ್ನದ ತೂಕವನ್ನು ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತನು ಒಪ್ಪುತ್ತಾನೆಯೇ? ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏಕೆ?

(**ಸುಳಿವು** : ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಸಮಭಾಜಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.)

11. ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯು ಅದನ್ನು ಚೆಂಡಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಬೀಳಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

12. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲವು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲದ 1/6ದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ 10kg ಇರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ತೂಕವೆಷ್ಟು?

13. ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು 49m/s ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ,

(i) ಅದು ತಲುಪುವ ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ

(ii) ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಒಟ್ಟು ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ:

©KTBS Not to be republished

14. 19.6m ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಅದರ ಅಂತಿಮ ವೇಗವೆಷ್ಟು?

15. ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ 40m/s ಇರುವಂತೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಗಿದೆ. g ಯ ಬೆಲೆಯು 10m/s ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಅದು ತಲುಪುದ ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದರ ನಿವ್ವಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

16. ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ=$6x10^{24}$kg ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿ $2x10^{30}$kg ಇದ್ದರೆ, (ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ದೂರ $1.5x10^{11}$m)

17. 100m ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಿಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು 25m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆ ಎರಡೂ ಕಲ್ಲುಗಳು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

18. ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದು 6ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ನಂತರ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ

    ಎ. ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುವಾಗ ಇದ್ದ ಅದರ ವೇಗ

    ಬಿ. ಅದು ತಲುಪುವ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು

    ಸಿ. 4ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ನಂತರ ಅದರ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

19. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ಲವನತಾ ಬಲವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ?

20. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ನೀರಿನ ತಳದಿಂದ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು?

21. 50g ವಸ್ತುವೊಂದರ ಘನಫಲ $20cm^3$ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ $1gcm^{-3}$ ಆದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವು ತೇಲುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುತ್ತದೆಯೇ?

22. 500g ಮುಚ್ಚಿದ ಪೊಟ್ಟಣವೊಂದರ ಘನಫಲ $350cm^{+3}$. ಆ ಪೊಟ್ಟಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $1gcm^{-3}$ ಆದಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುತ್ತದಯೇ? ಈ ಪೊಟ್ಟಣದಿಂದ ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ ರಾಶಿಯೆಷ್ಟು?

©KTBS Not to be republished

ಉತ್ತರಗಳು

(ಭಾಗ I)

ಅಧ್ಯಾಯ – 8 (VI)

1. (a) ದೂರ = 2200 m ; ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = 200 m.
2. (a) ಸರಾಸರಿ ಜವ = ಸರಾಸರಿ ವೇಗ = 2.00 $m\ s^{-1}$

   (b) ಸರಾಸರಿ ಜವ = 1.90 $m\ s^{-1}$; ಸರಾಸರಿ ವೇಗ = 0.952 $m\ s^{-1}$
3. ಸರಾಸರಿ ವೇಗ = 24 $km\ h^{-1}$
4. ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ = 96 m
7. ವೇಗ= 20 $m\ s^{-1}$; ಕಾಲ = 2 s
10. ಜವ= 3.07 $km\ s^{-1}$

ಅಧ್ಯಾಯ 9 (VII)

4. ಇ
5. 14000 N
6. – 4 N
7. (ಅ) 35000 N

   (ಆ) 1.944 m s–2

   (ಇ) 15556 N
8. ವಾಹನದ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೊ 2550 N ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ.
9. ಈ
10. 200 N
11. 0 m s–1
13. 3 kg m s–1
14. 2.25 m; 50 N
15. 10 kg m s–1; 10 kg m s–1; 5/3 m s–1
16. 500 kg m s–1; 800 kg m s–1; 50 N
18. 40 kg m s–1

A2. 240 N

A3. 2500 N

A4. 5 m s–2; 2400 kg m s–1; 6000 N

©KTBS Not to be republished

ಅಧ್ಯಾಯ 10 (VIII)

3. 9.8 N
12. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ 98 N ತೂಕ=98N ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ 16.3 N.
13. ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರವು 122.5 m ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಕಾಲ = 5 s + 5 s = 10 s.
14. 19.6 m/s
15. ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ = 80 m ; ನಿವ್ವಳ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ = 0, ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ = 160 m.
16. ಗುರುತ್ವ ಬಲ = 3.56 ´ 10^{22} N.
17. 4 s, 80 m from the top.
18. ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ = 29.4 m s–1, ಎತ್ತರ = 44.1 m. 4 s ನಂತರ ಚೆಂಡು 4.9 m ದೂರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಳದಿಂದ 39.2 m ದೂರದಲ್ಲಿ
21. ವಸ್ತುವು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.
22. ಪೊಟ್ಟಣವು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ ರಾಶಿಯು 350 g.

©KTBS Not to be republished