కర్నాటక ప్రభుత్వం

విజ్ఞానం

SCIENCE

9

తొమ్మిదవ తరగతి

9th STANDARD

భాగం - 1

Part - 1

TELUGU MEDIUM

© KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

विद्यया ऽमृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

జాతీయ విద్యా పరిశోధన మరియు శిక్షణా సంస్థ
శ్రీ అరబిందో మార్గం, న్యూఢిల్లీ - 110016

కర్నాటక పాఠ్యపుస్తక సంఘం (రి.)
6వ క్రాస్, మల్లేశ్వరం,
బెంగళూరు - 560 003.

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.

NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Acknowledgements

The National Council of Educational Research and Training is grateful to the members of the Textbook Development Team, whose names are given separately, for their contribution in the development of the Science textbook for Class IX. The Council also gratefully acknowledges the contribution of the participating members of the Review Workshop in the finalisation of the book: P.K. Bhattacharya, Professor, DESM, NCERT; Anita Julka, Reader, DEGSN, NCERT; Tausif Ahmad, PGT, New Era Sr. Sec. School, New Delhi; Samarketu, PGT in Physics, JNV, MESRA, Ranchi; Meenakshi Sharma, PGT in Biology, SVEM, Ankleshwar, Gujarat; Raji Kamlasanan, PGT in Biology, DTEA SNSU School, R.K. Puram, New Delhi; Meenambika Menon, TGT in Science, Cambridge School, Noida; Lalit Gupta, TGT in Science, Govt. Boys Sr. Sec. School No. 2, Uttam Nagar, New Delhi; Manoj Kumar Gupta, Lecturer in Chemistry, Mukherji Memorial Sr. Sec. School, Shahdara, Delhi; Vijay Kumar, Vice-Principal, Govt. Sarvodaya, Co. Edu. Sr. Sec. School, Anand Vihar, Delhi; Kanhaya Lal, Principal (Retd.), Deptt. of Education, GNCT of Delhi, Delhi; K.B. Gupta, Professor (Retd.), NCERT, New Delhi; Kuldeep Singh, TGT in Science, JNV, Meerut; R.A. Goel, Principal (Retd.), Delhi; Sumit Kumar Bhatnagar, Department of Education, GNCT of Delhi, Delhi.

Acknowledgements are due to M. Chandra, Professor and Head, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi for providing all academic and administrative support.

The Council also gratefully acknowledges the support provided by the APC Office of DESM, administrative staff of DESM; Deepak Kapoor, Incharge Computer Centre, DESM; Saima, DTP Operator; Mohd. Qamar Tabrez,

Copy Editor; Mathew John and Randhir Thakur, Proof Readers. The efforts of the Publication Department, NCERT are also highly appreciated.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ಮುನ್ನುಡಿ

2005ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ 9ನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತೆಲುಗು ಭಾಷೆಗೆ ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು 2 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಒಟ್ಟು 7 ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತರಲಾಗಿದೆ. 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) ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ 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 ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಒಂದನೇ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಂಕಲನಾತ್ಮಕ ಅವಧಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಪುನರ್ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿ, ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲದರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಸಿ ಭಾಗ ಒಂದು ಮತ್ತು ಭಾಗ ಎರಡರಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಪುನರ್ ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ರೋಮನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಓಅಇಖಿಖಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಪರಿವಿಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಬೋಧನಾ ಅವಧಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕಕೊಳ್ಳಲು 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 ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸತ್ತೇವೆ. 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.

ಎಂ. ಪಿ. ಮಾದೇಗೌಡ
ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು,
ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು

NOT TO BE REPUBLISHED

Translation Committee

Sri. Ravindra Reddy, AM, Government Telugu and Kannada HPS, OPH Road, Shivajinagar, Bengaluru

Smt. R.S. Usha Rani, AM, Government Telugu and Kannada HPS, OPH Road, Shivajinagar, Bengaluru

Smt. Jyothimayi, AM, Government Telugu HPS, Yelahanka, Bengaluru - 560 064

Smt. M. Madhuri, AM, Government Telugu High School, Taskar Town, Shivajinagar, Bengaluru - 560 052

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chief Advisors

Sri M. P. Madegowda. Managing Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru

Smt M. D. Usha. Deputy Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru

Co-ordinator

Smt. Leelavathi K.S, Senior Assistant Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru

E7I5M4

విషయ సూచిక

భాగం - 1

క్రమ సంఖ్య	N.C.E.R.T CHAPTERS	అధ్యాయం	పుట సంఖ్య
I	1.	మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలు (MATTER IN OUR SURROUNDINGS)	1 - 18
II	2.	మన చుట్టు ప్రక్కల పదార్థాలు శుద్ధమైనవా (IS MATTER AROUND US PURE)	19 - 34
III	5.	జీవరాశుల ప్రాథమిక అంశం (THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE)	35 - 52
IV	6.	కణజాలాలు (TISSUES)	53 - 69
V	7.	చలనం (MOTION)	70 - 92
VI	8.	బలం మరియు చలన నియమాలు (FORCE AND LAWS OF MOTION)	93 - 112
VII		జవాబులు (ANSWERS)	113

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

C4Q2S1

అధ్యాయం :1

మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలు
(MATTER IN OUR SURROUNDINGS)

మన చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలను మనం ఒక సారి గమనిస్తే అనేక రకాలైనటువంటి వివిధ రూపాలలో, ఆకారాలలో మరియు అల్లికలతో ఉన్న వస్తువులు మనకు కనిపిస్తాయి. ఈ అనంత విశ్వంలో ప్రతి ఒక్క వస్తువు పదార్థంతో చేయబడింది అని శాస్త్రవేత్తల విశ్వాసం. మనం పీల్చేగాలి, తినే ఆహారం అలాగే రాళ్ళు, మేఘాలు, నక్షత్రాలు మొక్కలు మరియు జంతువులు. అవేకాకుండా నీటి బిందువు మరియు ఇసుక రేణువులు ఇలా ప్రతిది పదార్థమే. మనం చూస్తున్న మన చుట్టూ ఉన్న ప్రతి వస్తువు ఎంతో కొంత స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. అలాగే ఆ వస్తువు భారాన్ని కలిగి వుంటుంది. మరొక విధానంతో చెప్పాలంటే పదార్థాలు భారాన్ని మరియు ఘనపరిమాణాన్ని (Volume) కలిగి వుంటాయి.

పూర్వ కాలంనుండి మానవుడు తన చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలను గురించి తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తూనే ఉన్నాడు. ప్రారంభ భారతీయ తత్వవేత్తలు పదార్థాన్ని ఐదు ప్రాథమిక మూలకాలుగా చేయబడ్డాయి అని వర్గీకరించారు. వాటిని పంచభూతాలు అని పిలిచేవారు. అవి. గాలి, భూమి, అగ్ని, ఆకాశం,నీరు. వారి సిద్ధాంతం ప్రకారం ప్రాణం ఉన్న లేక జీవులు మరియు నిర్జీవులు అన్నీ ఈ పంచ భూతాల ద్వారానే నిర్మించబడ్డాయి అని నమ్మేవారు. ప్రాచీన గ్రీకు తత్వవేత్తలు కూడా ఇదే సిద్ధాంతాన్ని పదార్థం విషయంలో నమ్మేవారు అనికూడా ఋజువు అయింది.

ఆధునిక శాస్త్రవేత్తలు పదార్థాన్ని భౌతిక ధర్మాలు మరియు రసాయనిక స్వరూపం ఆధారంగా 2 రకాలుగా విభజించారు.

ఈ అధ్యాయంలో మనం ముఖ్యంగా పదార్థం యొక్క భౌతిక లక్షణాలు మరియు రాసాయనిక అంశాల గురించి నేర్చుకుంటాం.

@KSRB NOT TO BE REPUBLISHED

1.1 పదార్థపు భౌతిక స్వరూపం

1.1.1 పదార్థం అనేది కణాల చేత నిర్మించబడింది.

చాలాకాలం వరకు పదార్థపు స్వరూపం గురించి రెండు విచారధారలు (School of Thoughts) చేయి సాధించాయి. ఒకటి ఏమో చెక్క దిమ్మె పదార్థంతో తయారు చేయబడింది. మరొకటి ఇసుక రేణువులతో తయారు చేయబడింది. ముందు నుండి పదార్థపు స్వరూపం గురించి రెండు పాఠశాలలు చర్చిస్తూనే వున్నాయి. ఒక పాఠశాల పదార్థం చెక్క దిమ్మెలాగ నిరంతరంగా ఉంటుందని నమ్మినది. అయితే మరొక పాఠశాల పదార్థం కణాలతో అంటే, ఇసుక రేణువుల లాగా చేయబడింది అని నమ్మినది. పదార్థపు స్వరూపం నిరంతరంగా లేదా కణాల రూపంలో ఉన్నదా అనుటను ఒక కార్యాచరణ ద్వారా తెలుసుకుందాం.

---

* రాశియొక్క అంతర్జాతీయ (SI) ప్రమాణం కిలోగ్రాం(Kg)

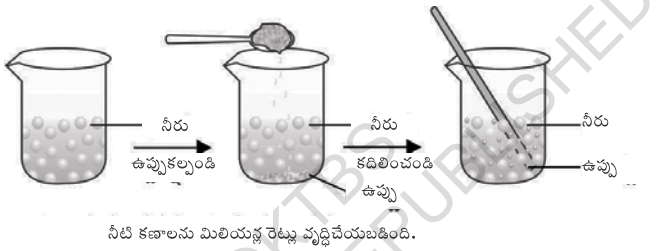
** పరమాణువు అంతర్జాతీయ ప్రమాణ ఘనమీటర్ m3 పరమాణాన్ని కొలిచెడి సాధారణ ప్రమాణం లీటర్ (L),

$1L = 1\ dm^3$, $1L = 1000\ mL$, $1mL = 1cm^3$

కార్యాచరణం 1.1

- *100 mL బీకర్ తీసుకోండి.*
- *బీకర్‌లో నగంవరకు నీరు వేయండి. నీటి మట్టాన్ని మార్కర్‌తో మార్క్ చేయండి.*
- *నీటి పరిమాణంలో ఏమైనా మార్పులు గమనించారా !*
- *ఉప్పు/చక్కెర ఏమై ఉంటాయో గమనించండి.*
- *ఉప్పు/చక్కెర అదృశ్యమైనవి?*
- *నీటి పరిమాణంలో ఏమైనా మార్పు ఉందా?*

పై ప్రశ్నలన్నింటికి సమాధానం చెప్పడంద్వారా మనకు ఒక విషయం అర్థం అవుతోంది. పదారం అనేది చిన్న చిన్న కణాలతో నిర్మితమైంది అని. స్పూన్‌లో ఉన్న ఉప్పు గాని, చక్కెరగాని నీటిలో పూర్తిగా కరిగి పోయాయి. దీనిని కింది చిత్రం (11)లో నిరూపించబడింది.



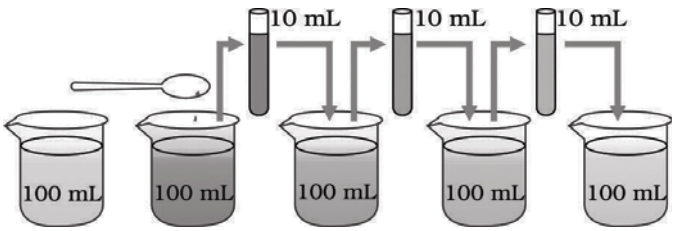
చిత్రం 1.1 : మనం నీటిలో వేసి బాగా కలిపినప్పుడు ఉప్పు కణాల మధ్య నీరు చేరి ఉప్పును కరిగిపోయేలాగా చేస్తుంది.

© CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1.1.2. పదార్థం యొక్క కణాలు ఎంత చిన్నవిగా ఉంటాయి?

కార్యాచరణం 1.2

- *2 లేక 3 పొటాషియం పర్మాంగనేట్ స్ఫటికాలు తీసుకోవలెను. మరియు 100 మి.లీ నీటిలో వాటిని కరిగించాలి.*
- *అందులో నుండి 10 mL ద్రావణాన్ని తీసుకొని అందులోనికి 90 మి.లీ స్వచ్ఛమైన నీటిని కలుపవలెను.*
- *తిరిగి ఇందులో నుండి 10 mL ద్రావణాన్ని తీసుకొని, మళ్ళీ అందులోనికి 90 మి.లీ స్వచ్ఛమైన నీటిని కలుపాలి.*
- *ఈ విధంగా 5 నుంచి 8 సార్లు చేసి ఆ ద్రావణం యొక్క గాఢతను తగ్గించాలి.*
- *అప్పటికీ కూడా నీరు రంగు కలిగి ఉందా?*



చిత్రం 1.2 : పదార్థపు కణాలు ఎంత చిన్నగా అయినవో గమనించండి. ప్రతి దశలోనూ రంగు పలుచబడింది. అయిననూ రంగు ఇంకా గోచరిస్తూనే ఉంది.

ఈ ప్రయోగం ద్వారా మనకు కొన్ని పొటాషియం పర్మాంగనేట్ స్ఫటికాలు ఎక్కువ మొత్తంలోని నీటిని (1000 L) వర్ణమయం చేస్తాయి. కాబట్టి ఒక చిన్న స్ఫటికం అనేది అందులో కొన్ని మిలియన్ల సంఖ్యలో చిన్న చిన్న కణాలుగా పొటాషియం పర్మాంగనేట్ అనేది విభజించబడుతుంది. అని అర్థమవుతుంది.

ఇదే విధంగా మీరు 2 mL డెట్టాల్‌ను పొటాషియం పర్మాంగనేట్ స్థానంలో తీసుకొని డెట్టాల్ యొక్క గాఢతను తగ్గిస్తూ వాసనను గమనిస్తూ, ప్రయోగాన్ని పునరావృతం చేయవచ్చు.

ఒక పదార్థం యొక్క కణాలు అనేవి చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి. ఎంత చిన్నవిగా అంటే మన ఊహకు కూడా అందనంత చిన్నవిగా ఉంటాయి !!!!

1.2 పదార్థంలోని అణువుల స్వభావం

1.2.1 పదార్థంలోని కణాలు ఒకదాని మధ్య ఒకటి ఖాళీ స్థలాన్ని కలిగి వుంటాయి

ప్రయోగం 1.1 మరియు 1.2 ల నుండి ఉప్పు స్ఫటికాలు చక్కెర స్ఫటికాలు, డెట్టాల్ లేదా పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌లు త్వరగా నీటిలో కరుగుతాయి. అని అర్థమవుతుంది కదా ! అదేవిధంగా టీ తయారు చేయునపుడు, కాఫీతయారు చేయునపుడు లేదా నిమ్మరసం పదార్థంలోని అణువులు ఒకదాని మధ్య ఒకటి చేరి పదార్థం మొత్తానికి ఆ రంగును ఆపాదిస్తాయి. దీనిని బట్టి పదార్థంలోని అణువుల మధ్య తగినంత ఖాళీ ప్రదేశం ఉంటుంది. అని చెప్పవచ్చు.

1.2.2 పదార్థంలోని అణువులు నిరంతరం చలిస్తాయి.

కార్యాచరణం 1.3

- *మీ తరగతిగదిలో ఒక మూలన అగరుబత్తిని వెలిగించి ఉంచండి. ఆ అగరుబత్తి సువాసనలు గ్రహించడానికి మీరు ఎంతదూరం వెళ్ళాలి?*
- *ఇపుడు అగరు బత్తీని వెలిగించండి. ఏమవుతుంది? సువాసనలు కొంతదూరం వరకు వ్యాపిస్తాయి.*
- *పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.*

కార్యాచరణం 1.4

- *రెండు గ్లాసులు లేదా బీకర్‌లు తీసుకొని వాటిని నీటితో నింపండి.*
- *ఒక బీకర్‌లోనికి దాని గోడలచుట్టూ నెమ్మదిగా రెండు లేదా 3 చుక్కల నీలం రంగు నిరా లేదా ఎరుపు రంగు నిరా చుక్కలను జాగ్రత్తగా వేయండి. రెండవ బీకర్‌లోనికి అదేవిధంగా 2 లేదా 3 తేనె చుక్కలను వేయండి.*
- *బీకర్ ను కదల్చకుండా కొద్దినేపు అలాగే ఒక మూలన వుంచండి.*
- *ఏ మి గమనించారో దానిని నమోదు చేయండి.*
- *నిరా చుక్కలను కలిపిన వెంటనే ఏమి గమనించారు.*
- *తేనె చుక్కలను కలిపిన వెంటనే ఏమి గమనించారు.*
- *నిరా చుక్కల గ్లాసు / బీకర్‌లోని నీటిలో కరిగి నీటి యొక్క రంగును పూర్తిగా మార్చేశాయి. కదా! ఇలా జరగడానికి ఎన్ని గంటలు లేదా ఎన్ని రోజుల సమయం పట్టింది.*

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 1.5

- *కొద్దిగా కాపర్ నల్ఫేట్ స్ఫటికాలు గాని లేదా పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను గాని తీసుకొని చల్లటి నీటితో నింపిన బీకర్‌లోనికి కొద్దిగా మరియు వేడినీటితో నింపిన బీకర్‌లోనికి కొద్దిగా వేయండి. బీకర్‌ను కదల్చకండి.*
- *ఘన స్ఫటికాలు బీకర్ అడుగు భాగానికి చేరాయి కదా !*
- *కాలం గడుస్తున్న కొద్దీ బీకర్ అడుగు భాగంలోని స్ఫటికాలను గమనించండి.*
- *ఘన స్ఫటికాలు బీకర్ అడుగు భాగంలో అలాగే ఘన రూపంలో ఉన్నాయా ! లేక ద్రవంగా మారాయా !*
- *మిశ్రమం చెందు రేటు ఉష్ణోగ్రతతోపాటు మారుతున్నదా? ఎందుకు మరియు ఎలా?*

పై మూడు ప్రయోగాల వలన (1.3., 1.4 మరియు 1.5) మనం ఈ క్రింది నిర్ధారణకు రావచ్చు.

పదార్థంలోని అణువులు నిరంతరం చలిస్తూ ఉంటాయి. చలించే అణువులకు గతిశక్తి ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే అణువుల చలన వేగం ఎక్కువగా ఉంటుంది. దీనిని బట్టి అణువుల ఉష్ణోగ్రతను పెంచితే వాటి అణువు మధ్య గతిశక్తి కూడా పెరుగుతుంది.

పై 3 ప్రయోగాల వలన మనం గమనించింది. ఏమనగా ! పదార్థంలోని అణువులు దగ్గర దగ్గరగా చేరి వేటికి అవి కలిసిపోయి ఏకం అవుతాయి. ఈ విధంగా అణువులు 2 వేర్వేరు పదార్థాలలోని ఒక దానికొకటి దగ్గరగా చేరి కలిసిపోవడాన్ని (Diffusion) **'విస్తరణం'** అని అంటారు. పదార్థాన్ని వేడి చేసినపుడు 'విస్తరణం' వేగంగా జరుగుతుంది. అలా ఎందుకు జరుగుతుంది.

1.2.3 - పదార్థంలోని అణువులు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించబడతాయి.

కార్యాచరణం 1.6

- *పొలం పనులు చేసేవారు ఈ క్రింద చూపినవిధంగా 4 గ్రూపులుగా కలిసి డ్యాన్స్ చేస్తూ వుండటం మనం గమనించే వుంటాం.*
- *మొదటి గుంపు ఒకరి చేతులు వేరొకరు వీపు వెనుక భాగం పట్టుకొని వుంటారు. ఇది చూడ్డానికి (Idu-Mishmi) నృత్యాని) పోలివుంటుంది.*



చిత్రం 1.3

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- *రెండవ గ్రూపువారు చేతులు ఖాళీగా పట్టుకొని మానవ సరళి నిర్మాణం చేయవేయండి*
- *మూడవ గ్రూపువారు రెండవ గ్రూపులోని వారి వేళ్ళను మాత్రమే పట్టుకొని నిలబడి వుంటారు.*
- *ఇప్పుడు 4వ గ్రూపు విద్యార్థులు వారి చుట్టూ తిరుగుతూ వారి చేతులను విడదీయడానికి ప్రయత్నించాలి.*
- *అయితే ఏ గ్రూపు వారిని సులభంగా విడదీయ వచ్చును? ఎందుకు?*
- *ఒక వేళ ఇక్కడ ప్రతి విద్యార్థిని ఒక అణువుగా భావిస్తే ఏ అణువుల మధ్య ఆకర్షణాశక్తి అనేది ఎక్కువగా ఉంటుంది.*

కార్యాచరణం 1.7

- *ఒక ఇనుప ముక్కను, ఒక చాక్ పీస్ (సుద్ధ) ముక్క మరియు ఒక రబ్బరు బ్యాండ్‌ను తీసుకోండి.*
- *ఇప్పుడు ఒక సుత్తితోపై మూండింటిని పగులగొట్టటానికి ప్రయత్నించండి.*
- *మరి అయితే ఏ పదార్థాన్ని పగలగొట్టడానికి మీరు ఎక్కువ బలాన్ని ఉపయోగించారు.*

కార్యాచరణం 1.8

- *ఒక పాత్రలో కొద్దిగా నీరు తీసుకోండి. మీ వ్రేళ్ళతో నీటి ఉపరితలాన్ని కోయడానికి ప్రయత్నించండి.*
- *మరి ఆ నీటి ధారను కత్తిరించగలిగారా?*
- *మరి ఎందుకు ధారగా ప్రవహించేటటువంటి నీటిని మనం కత్తిరించలేకపోయాం?*
- *పై 3 కార్యాచరణాల నుండి (1.6, 1.7, మరియు 1.8) పదార్థంలోని అణువుల కదలికలు అనేవి ఆ పదార్థంలోని అణువుల యొక్క ఆకర్షణా శక్తి మీద ఆధారపడివుంటాయి. అదేవిధంగా ఈ ఆకర్షణా శక్తి అనేది వివిధ పదార్థాలలో వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది.*

ప్రశ్నలు :

1. *ఈ క్రింది వాటిలో పదార్థాలు ఏవి?*

   కుర్చీ, గాలి, ప్రేమ, వాసన, ద్వేషం, బాదంపప్పు, ఆలోచన, చల్లని పానీయం అత్తరు సువాసనలు

2. *క్రింది వాటికి కారణాలు చెప్పండి?*

   వేడి వేడిగా తయారు చేసే ఆహారపదార్థం యొక్క సువాసనను మనం చాలాదూరం నుండే పసిగట్ట గలం. కాని అదే చల్లని ఆహారపదార్థాల వాసనను చూడటానికి ఆహారాన్ని ముక్కు తగ్గరకు తీసుకుంటాం ఎందుకు?

3. *నీటిలో డైవ్ చేయు వ్యక్తి ఈతకొలనులో నీటిని చీల్చుకొని డైవ్ చేస్తాడు. ఈ వీక్షణ పదార్థపు ఏలక్షణాన్ని చూపిస్తుంది.*

4. *పదార్థంలోని అణువులు ఏ లక్షణాలను కలిగి వుంటాయి?*

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1.3 పదార్థం స్థితులు

మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలను ఒకసారి బాగా గమనిస్తే అవి మనకు వివిధ స్థితులలో కనిపిస్తాయి. ముఖ్యంగా పదార్థం 3 స్థితులలో కనిపిస్తుంది. అవి ఘన, ద్రవ వాయు. ఈ 3 రకాల స్థితులు అనేవి ఆపదార్థంలో అమరిఉన్న అణువుల లక్షణాల మీద ఆధారపడి ఉంటాయి.

ఇప్పుడు మనం పదార్థాలలోని ఈ మూడు రకాల స్థితుల లక్షణాలను గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం

1.3.1 ఘన స్థితి

కార్యాచరణం 1.9

- *ప్రయోగం- పరికరాలు పెన్ను, పుస్తకం, సూది మరియు ఒక చెక్క కర్రను సేకరించండి.*
- *ఇప్పుడు మీ నోటు పుస్తకంలో పై వస్తువులను ఉంచి పెన్సిల్ సహాయంతో వాటి ఆకృతులను గీయండి.*
- *ఇప్పుడు వివిధ రకాల ఆకారాలు కలిగిన బొమ్మలు మన నోటు పుస్తకంలో కనిపిస్తాయి. విభిన్న హద్దులు మరియు నిర్దిష్టమైన ఘన పరిమాణంను కలిగి వుంటాయి.*
- *వాటిని ఇప్పుడు సుత్తితో కొట్టిన, లాగిన, లేదు వడేసిన ఏమవుతుంది.*
- *ప్రతి వస్తువు యొక్క సామర్థ్యం ఒకే విధంగా ఉందా లేదా వేరువేరుగా ఉందా !*
- *పై వాటిని బాగా ఒత్తిడితో కూడించడానికి ప్రయత్నించండి. కండించగలిగారా ?*

పై ఉదాహరణలన్నీ ఘనపదార్థాలకు చెందినవి. కాబట్టి ప్రతి ఘన పదార్థం ఒక నిర్దిష్టమైన ఆకారాన్ని, నిర్దిష్టమైన సరిహద్దును మరియు ఖచ్చితమైన ఘన పరిమాణాన్ని కలిగి వుండి తక్కువ స్థాయిలో సంపీడనత్వంను కలిగివుంటాయి. ఘన పదార్థాలు బయటి ఒత్తిడి వలన తమ ఆకార లక్షణాలను మార్చుకోవడం అనేధానిమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఘన పదార్థాలు ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురి అయితే పగిలిపోవడం అనేది జరుగుతుంది. కాని వాటి ఆకారంలో మార్పు మీద ఒత్తిడి ప్రభావం అనేది అంతగా ఉండదు. కాబట్టి వాటిని వంచుతాము.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

కింది వాటిని పరిగణించండి : (Consider the following)

(ఎ) రబ్బర్ బ్యాండ్ ఎలాంటి వస్తువు ? దీనిని లాగినపుడు ఏమవుతుంది? మార్చవచ్చునా? ఇది ఘన పదార్థమేనా?

(బి) చక్కెర మరియు ఉప్పు ఎలాంటి వస్తువులు వీటిని ఏదైనా ఒక జార్‌లో వేసి ఉంచినచో అవి ఆ జార్ ఆకారాన్ని కలిగి వుంటాయి. మరి ఇవి ఘనపదార్థాలేనా?

(సి) స్పాంజ్ అనేది ఏమిటి? ఇది ఒక ఘనపదార్థం. కాని మనం దీనిని ఒత్తిడికి గురిచేయవచ్చు? ఎందుకు?

- *రబ్బర్ బ్యాండ్‌పైన ఒత్తిడిని ఉపయోగించడం వలన అది తన ఆకారాన్ని మార్చుకుంటుంది. ఒక వేళ ఒత్తిడిని తీసివేస్తే రబ్బరు బ్యాండ్ యథాస్థితికి వస్తుంది. ఒక వేళ ఎక్కువ ఒత్తిడిని వేసి లాగడం వలన రబ్బర్ బ్యాండ్ తెగిపోతుంది.*
- *ఉప్పు స్ఫటికాలు, చక్కెర స్ఫటికాలను చేతిలోకి తీసుకున్నా, ప్లేట్‌లో వేసినా లేదా జార్‌లో వేసినా అవి వాటి స్ఫటికాల ఆకారం ఏదైతే ఉందో అదే ఆకారంలో ఉంటాయి.*
- *స్పాంజ్ లోపలిభాగంలో చిన్న చిన్న రంధ్రాలు అనేవి ఉండటం వలన ఆ రంధ్రాలలోగాలి ఆక్రమించి ఉండటంచేత స్పాంజ్ పెద్దదిగా కనిపిస్తుంది. మనం స్పాంజ్ ను ఒత్తినప్పుడు అందులోని గాలి అనేది బయటకు వస్తుంది కాబట్టి స్పాంజ్ ఆకారం చిన్నదిగా అవుతుంది.*

1.3.2 ద్రవస్థితి

కార్యాచరణం 1.10

- *కింది వాటిని సేకరించండి.*

  ఎ) నీరు, వంటనూనె, పాలు, జ్యూస్, పండ్లరసాలు, శీతల పానీయాలు.

  బి) కొల జాడిని ఉపయోగించి, 50 mL నీటిని ఒక పాత్రలోనికి తీసుకోండి. మరో 50 mL నీటి తీసుకొని వేరే విధమైన ఆకారం గల మరో పాత్రలోనికి మార్చండి. అప్పుడు నీటి ఆకారంలో వచ్చిన మార్పులను గమనించండి.
- *కాబట్టి ద్రవాలను ఒక పాత్రలో నుండి మరొక పాత్రలోనికి సులభంగా మార్చవచ్చు.*
- *ఈ పరిశీలన ఆధారంగా మనకు తెలిసిన విషయాలు ద్రవాలు స్థిరమైన ఆకారాన్ని కలిగి వుండవు. కాని స్థిరమైన ఘనపరిమాణాన్ని కలిగివుంటాయి. ద్రవాలు ఏ పాత్రలో వేస్తే ఆ పాత్ర ఆకారాన్ని సంతరించుకుంటాయి.*
- *ద్రవాలను ఒక పాత్ర నుండి మరొక పాత్రలోనికి వేసినప్పుడు సులభంగా ప్రవహించాయా?*

మనం ఏమి గమనించామంటే, ద్రవాలకు నిర్దిష్ట ఆకారం లేదు అయితే, వాటికి నిర్దిష్ట పరిమాణం ఉంది. వాటిని సంగ్రాహకాలలో నింపినప్పుడు సంగ్రాహక ఆకారం పొందుతాయి. ద్రవాలు ప్రవహిస్తాయి. మరియు ఆకారాన్ని మార్చుకుంటాయి. అందువలన అవు అందులోను ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లు సస్యాలు మరియు అనేక జలచరాల రక్షణకు చాలా ముఖ్యం.

అన్ని జీవుల మనుగడకు శ్వాస క్రియ అవసరం. జలచర జీవులు నీటిలో కరిగివున్న ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి జీవిస్తాయి. దీనివలన ఘన పదార్థాలు, ద్రవపదార్థాలుగా మరియు వాయువులు విసరణం ద్వారా ద్రవాలుగా మారును. ఈ విస్తరణం రేటు అనేది ఘనపదార్థాలతో పోల్చినపుడు ద్రవ పదార్థాలలో ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఘన పదార్థాలతో పోల్చినపుడు ద్రవ పదార్థాలలో కణాలు స్వతంత్రంగా చలిస్తాయి. కణాల మధ్య ఎక్కువ స్థళావకాశం కనబడుతుంది.

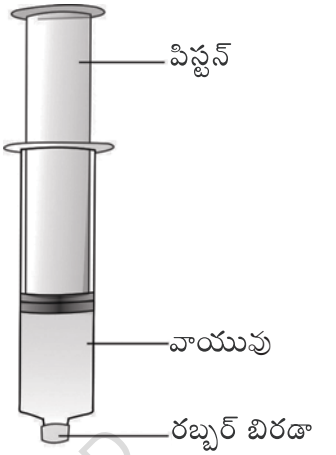
1.3.3 వాయుస్థితి

బెలూన్ అమ్మే వ్యక్తిని గమనించారా ? అతను చాలా బెలూన్‌లను కేవలం ఒకే గ్యాస్ సిలిండర్ ద్వారా నింపటం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఒక సారి అతన్ని అడగండి. ఒక సిలిండర్ గ్యాస్‌తో ఎన్ని బెలూన్‌లు నింపవచ్చు. మరియు సిలిండర్‌ని ఏగ్యాస్‌తో నింపుతారు. అని అడగండి.

© CISS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 1.11

- *మూడు 100 mL సిరంజిలను తీసుకోండి. మరియు వాటి నాజిల్ ను రబ్బరు బిరడా సహాయంతో చిత్రంలో చూపిన విధంగా మూయండి.*
- *అన్ని సిరంజిలనుండి పిస్టన్‌లను తొలగించండి*
- *ఒక సిరంజిని సగంవరకు పిస్టన్ ను పంపండి. రెండవ సిరంజిలో నీటిని నింపండి. మూడవ సిరంజిలో సుద్దముక్క పొడిని నింపండి.*
- *పిస్టన్ సిరంజిలోపలికి వెళ్ళడానికి ఎక్కువ ఒత్తిడి అవసరం. అయితే పిస్టన్ ముందు భాగంలో కొద్దిగా వ్యాజిలిన్‌ను పూయండి. సులభంగా వెళ్తుంది.*
- *ఇప్పుడు ప్రతి సిరంజిలోని పిస్టన్‌ను నొక్కండి.*
- *ఏమిగమనించారు? ఏ సిరంజిలోని పిస్టన్‌ను సులభంగా ఒత్తగలిగారు.*
- *మీ వీక్షణ వలన మీరు ఏమేమి నిర్ధారణచేస్తారు?*



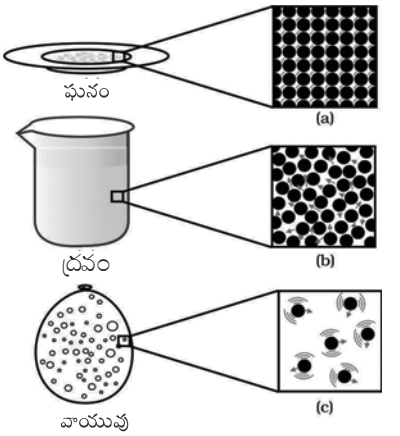
చిత్రం - 1.4

మనం గమనించిన దాని ప్రకారం ఘన, ద్రవ, పదార్థాలకంటే వాయు పదార్థాలను ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురిచేయవచ్చు. మనం ఇళ్ళలో ఉపయోగించే వంట గ్యాస్ (LPG) సిలిండర్ మరియు ఆసుపత్రిలో రోగులకు ఉపయోగించే ఆక్సిజన్‌ను సిలిండర్‌ల ద్వారా సరఫరా చేస్తారు. ఈ సిలిండర్‌లలో ఉన్న గ్యాస్ ఎక్కువ వత్తిడికి తాను చేయబడివాటిలో నింపబడి ఉంటుంది. ఈ రోజులలో వాహనాలకు ఇంధనంగా ఈ CNG (Compressed Natural Gas) ని వాడుతున్నారు. ఎందుకంటే ఈ వాయువులను ఎక్కువ సంపీడనత్వంనకు గురిచేసి ఎక్కువ మొత్తంలో ఉన్న గ్యాస్‌ను చిన్న చిన్న సిలిండర్‌లలోకి నింపుతారు. ఇలా చేయడంవలన వాటిని రవాణా చేయడం కూడా సులభం అవుతుంది.

మనం ఇంటిలోనికి ప్రవేశిస్తుండగానే వంటగదిలో ఏ వంటవండుతున్నారు అని చెప్పేస్తాం. కారణం వంట గదిలో వ్యాపించిన వంట సువాసనలు తలుపు తీయగానే మన నాసికా కుహరాన్ని చేరుతాయి. వంట పూర్తి అయిన తర్వాత వేడి సువాసనలు తర్వాత మన ముక్కును చేరుతాయి. తద్వారా విస్తరణం (Diffusion) అనేది వాటిలో ఎక్కువ అనేది గమనించవచ్చు. ఇందులో వాయువులు ఎక్కువ వేగంగా విస్తరణం చెందుతాయి. కారణం వాయువుల ఎక్కువ పరిమాణంలో వెలువడటం మరియు వాటి కణాలమధ్య ఎక్కువ దూరం ఉండటం. కాబట్టి వాయువులలో ''విస్తరణ'' రేటు ఎక్కువ.

వాయుస్థితిలో వాయువు అణువుల కదలికలు యాధృచ్చికంగా వుంటాయి. ఎక్కువ వేగంగా వుంటాయి. ఈ యాధృశ్చిక చలనం వలన కణాలు ఒకదానినొకటి డీకొట్టడం వలన పాత్ర గోడలకు డీకొట్టడం జరుగుతుంది. కాబట్టి వాయువులను నిలువ వుంచిన పాత్రలో ఎక్కువ ఒత్తిడి ఉంటుంది. వాయువులోని కణాలు నిల్వఉంచిన పాత్రగోడలలో ఒక యూనిట్ స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తాయి.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 1.5 : a, b మరియు c లు పదార్థ స్థితుల వర్ధిత రేఖాచిత్రాలు. చిత్రంలో కణాల చలనాన్ని చూడవచ్చు

ప్రశ్నలు

1. *పదార్థం మొక్క ప్రమాణ పరిమాణం మరియు ద్రవ్యరాశుల నిష్పత్తిని సాంద్రత అంటారు. (సాంద్రత = ద్రవ్యరాశి / పరిమాణం) ఈ కింది వాటిని వాటి సాంద్రతయొక్క ఆరోహణా క్రమంలో అమర్చండి. గాలి, ఖాళీగానున్న పాగగొట్టాలు, తేనె, నీరు, కిరోసిన్, ప్రత్తి, ఇనుము.*

2. *a) పదార్థ స్థితులలోని లక్షణాల (ధర్మాలు) వ్యత్యాసాలను పట్టికలో రాయండి.*
   b) కింది వాటిని వ్యాఖ్యానించండి.
   కఠినత, బిరుసు, సంపీడనత్వం, ద్రవీకరణం, వాయువును జాడీలలో నింపడం, ఆకారం, చలనశక్తి మరియు సాంద్రత.

3. *కిందివాటికి కారణాలివ్వండి.*
   ఎ) పాత్రలలో వాయువు సంపూర్ణంగా నిండుకుంటుంది.
   బి) సంగ్రాహకం గోడల మీద వాయువులు ఒత్తిడి ఏర్పరుస్తాయి.
   సి) కొయ్య మేజాను ఘన పదార్థంగా పిలుస్తారు.
   డి) మనం మన చేతులను గాలిలో సులభంగా చలింపజేయవచ్చు. అయితే అదే విధంగా ఘన పదార్థంలో చేయడానికి మనకు కరాటె నిపుణుల అవసరం ఉంది.

4. *మనపదార్థాలతో పోల్చినచో సాధారణంగా ద్రవ పదార్థాలు తక్కువ సాంద్రత కలిగియుంటాయి. అయితే, మంచుగడ్డ నీటిమీద తేలుటను గమనించండి. ఎందుకో కనుగొనండి.*

1.4 పదార్థాలు స్థితిని మార్చుతాయా?

మనందరికి తెలుసు నీరు అనేది ముఖ్యంగా మనకు మూడు స్థితులలో లభిస్తుంది.

- ఘనసితి లోగల మంచు గడ్డలు
- ద్రవసితి మనకు పరిచయంగల నీరు మరియు
- వాయుసితి లోగల నీటి ఆవిరి

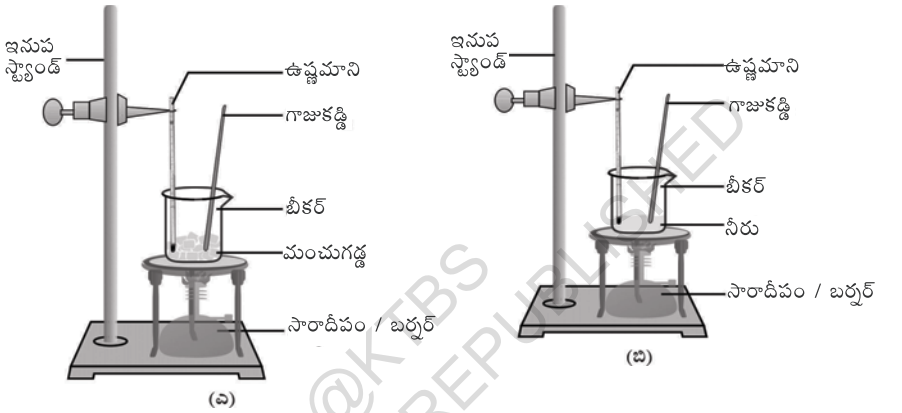
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

పదార్థంలో పల ఏవిధమన చర్యలవలన పదార్థం స్థితిలో ఈ మార్పులు వస్తున్నాయి.? పదార్థం యొక్క కణాలమధ్య ఏమిజరుగుతోంది? ఏ మార్పుల వలన పదార్థం ఒక స్థితి నుండి మరొక స్థితికి మారుతోంది. కాబట్టి పై ప్రశ్నలన్నింటికీ సమాధానాలు వెతకాలి.

1.4.1 పదార్థం స్థితి మార్పుపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం.

కార్యాచరణం 1.12

- *ఒక బీకరులో సుమారు 150 g మంచుముక్కలను తీసుకోండి. ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించే థర్మామీటర్‌ను తీసుకొని దాని బల్బ్ మంచు ముక్కలను తాకేవిధంగా అమర్చండి. (చిత్రంలో చూపినట్లుగా)*



చిత్రం 1.6 ఎ) మంచు ముక్కలు ద్రవంగా మార్పు చెందడం బి) నీరు నీటి ఆవిరి రూపంలోనికి మార్పుచెందడం

- *తక్కువ జ్వాలలో బీకరును నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.*
- *మంచుముక్కలు కరగడం మొదలవగానే థర్మామీటర్‌లో రీడింగును గుర్తించండి.*
- *ఏ ఉష్ణోగ్రతవద్ద మంచుముక్కలు అన్నీ కరిగి నేరుగా మారాయో రీడింగును గుర్తించండి.*
- *ఘన స్థితినుండి ద్రవస్థితికి మారేటప్పుడు జరిగిన మార్పులను గమనించండి.*
- *ఇప్పుడు ఒక గాజు కడ్డీని బీకరులో ఉంచి వేడి చేయండి. నీరు క్రమంగా మరగడం ప్రారంభమై కొంత సమయం తర్వాత భాష్పంగా మారుతుంది.*
- *మీరు బీకరును వేడి చేస్తున్నపుడు ఉష్ణోగ్రత నిరంతరంగా మారిందా? జాగ్రత్తగా గమనించండి.*
- *నీరు ద్రవస్థితి నుండి వాయుస్థితికి మార్పుచెందు మీ వీక్షణను నమోదు చేయండి.*

మంచుకరగడం ప్రారంభమయినపుడు, మంచుకరుగు తున్నపుడు, పూర్తిగా కరిగిన తర్వాత ఉన్న ఉష్ణోగ్రతమధ్య ఏమైనా తేడా గమనించారా? మంచు ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత 0^0 సెల్సీయస్ మంచు మరియు నీటి మిశ్రమము యొక్క ఉష్ణోగ్రత ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రతకు చేసినప్పుడు బీకరును వేడి చేస్తున్నప్పటికీ మంచుముక్కలు పూర్తిగా కరిగే వరకు ఉష్ణోగ్రతలలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. మీరు బీకరును వేడిచేసినపుడు అందులోని కణాలకు శక్తిని అందజేయ బడుతుంది. కణాలు పొందిన అదనపు శక్తి అవి వాటిమధ్యగల ఆకర్షణ బలాలను అధిగమించి స్వేచ్ఛగా చలించేటట్లు చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది. అందుకే ఈ స్థితిలో వేడిచేస్తున్నప్పటీ ఉష్ణోగ్రతలో మార్పును గమనించుతాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

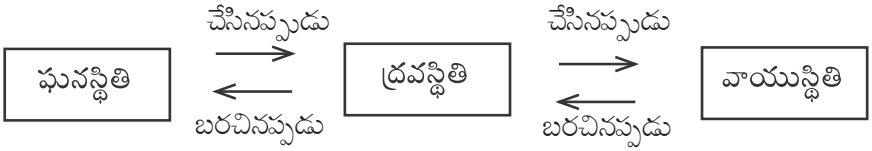
ఘన పదార్థాలు ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవాలుగా మారుతాయి. ఘనపదార్థాలు ద్రవాలుగా మారే ఈ ఉష్ణోగ్రతనే వాటి ''**ద్రవీభవన స్థానం**(Melting point)అంటారు.

ద్రవీభవించే ప్రక్రియను విలీనం (fusion) అంటారు. ఒక పదార్థం యొక్క ద్రవీభవన స్థానం దానిలోని కణాల మధ్య ఉండే ఆకర్షణ బలం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. కణాలమధ్య ఆకర్షణ అధికంగా వుంటే. ఆపదార్థ ద్రవీ భవన స్థానం అధికంగా వుంటుంది. పై కృత్యంలో వేడిచేయడం మొదలవగానే మంచు ముక్కలు అదనపు శక్తిని పొందుతాయి. అపుడు ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు లేకపోవడానికి కారణం ఆ ఉష్ణం కణాలు వాటి మధ్యగల ఆకర్షణ బలాలను అధిగమించి ఎక్కువ శక్తిని పొందడం ద్వారా పదార్థ స్థితిని మార్చడానికి ఉపయోగపడుతుంది. 0^0C వద్ద ఉన్న నీటిలోని కణాలకుండే శక్తి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఉన్న మంచులోని కణాల శక్తి కన్నా ఎక్కువ. ఎందుకంటే మంచు నేరుగా మారే సమయంలో నీటిలోని కణాల 0^0C (273K) అదనపు శక్తిని పొందుతాయి.

ఒక పదార్థంలోని కణాల మధ్య ఆకర్షణను అధిగమించడానికి కావలసిన అదనపు శక్తిని ఆపదార్థపు గుప్తోష్ణం (Latent heat) అంటాం. 1 కి.గ్రాం ఘన పదార్థం పూర్తి ద్రవంగా మారడానికి అవసరమయ్యే శక్తిని గుప్తోష్ణం అంటారు. (కొన్ని ప్రత్యేక ప్రమాణ పరిస్థితులలో) నీటిని నిరంతరం వేడి చేయడం వల్ల ఎంజరుగు తుందో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

నీటిలోని కణాలకు ఉష్ణశక్తిని అందించడం వల్ల ఆ కణాలు వేగంగా చలించడం మొదలు పెడతాయి. నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద కణాలు వాటి మధ్యగల ఆకర్షణ బలాలకన్నా అదనపు శక్తిని పొంది స్వేచ్ఛగా విడిపోతాయి. అలా ద్రవాలుగా, వాయువులుగా మారతాయి. వాతావరణ పీడనం వద్ద ద్రవాలు భాష్పంగా మారే ఉష్ణోగ్రతను మరుగు స్థానం (Boiling Point) అంటాం. నీటి భాష్పీభవన స్థానం 100^0C.

100^0C వద్ద నీటి భాష్పంలోని కణాలు అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల నీటిలోని కణాలకన్నా అధిక శక్తిని కలిగి వుంటాయి. దీనికి కారణం నీటి భాష్పంలోని కణాలు భాష్పీభవన సమయంలో అదనపు శక్తిని పొందడమే. పదార్థాలు ఉష్ణాన్ని గ్రహించి ఘనస్థితినుండి ద్రవస్థితికి, ద్రవ స్థితినుండి వాయుస్థితికి మారతాయి. అయితే కొన్ని పదార్థాలు ఘనస్థితి నుండి నేరుగా వాయుస్థితికి, అదేవిధంగా తిరిగి వాయుస్థితి నుండి ఘన స్థితికి మధ్యలో ద్రవస్థితికి చేరకుండానే మారతాయి. ఇలా మారడాన్ని '' **ఉత్పతనం** (Sublimation) అంటామని మనకు ఇదివరకే తెలుసు కదా !



ఉష్ణోగ్రతను కొలిచే మరో ప్రమాణం 'కెల్విన్ ', మంచు ద్రవీభవన స్థానం 0^0 సెల్సియస్. లేదా 273^0K కు సమానం. నీటి భాష్పీభవన స్థానం 100^0C అంటే ఇది. $273+100 = 373^0$K కు సమానం.

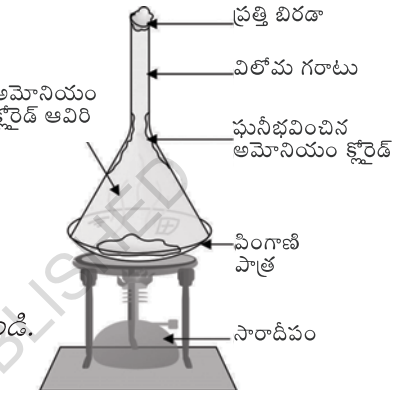
© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పై పరిశీలనల ద్వారా ఉష్ణోగ్రత ప్రభావంవల్ల పదార్థం ఒక స్థితి నుండి మరొక స్థితిలోకి మారుతుందని చెప్పవచ్చు.

*** టిప్పణి :** కెల్విన్ ఉష్ణోగ్రత యొక్క అంతర్జాతీయ ప్రమాణం. 0°C = 273.16 K మన అనుకూలం కొరకు దశాంశాలను పూర్ణాంకాలకు మార్చి 0°C = 273 K గా తీసుకుంటారు. మార్చడానికి ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రనుండి 273 ని తీసివేయాలి మరియు సెల్సియస్ నుండి కెల్విన కొలమానానికి మార్చినప్పుడు 273ని ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రతకు కలపాలి

కార్యాచరణం 1.13

- *కొద్దిగా కర్పూరం లేదా అమ్మోనియం క్లోరైడ్‌ను తీసుకోవాలి. తీసుకొని పింగాణీ పాత్రలో వేసి బాగా చూర్ణం చేయాలి.*
- *ఆ పింగాణీ పలకపై గరాటును బోర్లించాలి.*
- *గరాటు చివరి భాగంలోనుండి ఆవిరులు పోకుండా గుడ్డ ముక్కను అమర్చాలి. క్రింది పటంలో చూపిన విధంగా !*
- *ఇప్పుడు నెమ్మదిగా వేడి చూస్తూ మార్పులను పరిశీలించండి.*



చిత్రం 1.7: అమోనియం క్లోరైడ్ యొక్క ఉత్పతనం

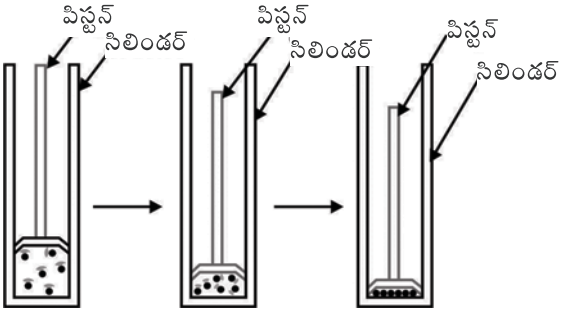
మార్పులో ఘన పదార్థం ద్రవ స్థితికి రాకుండా నేరుగా వాయు స్థితిలోనికి మారడాన్ని ఉత్పతనం *(Sublimation)* అంటారు మరియు వస్తువు వాయుస్థితినుండి ద్రవస్థితికి రాకుండా నేరుగా ఘనస్థితికి రావడాన్ని నిక్షేపం *(Deposition)* అంటారు.

పై ప్రయోగం ద్వారా ఏమి గమనించారు.

© IETRS NOT TO BE REPUBLISHED

1.4.2 పదార్థాల స్థితి మార్పుపై పీడన ప్రభావం

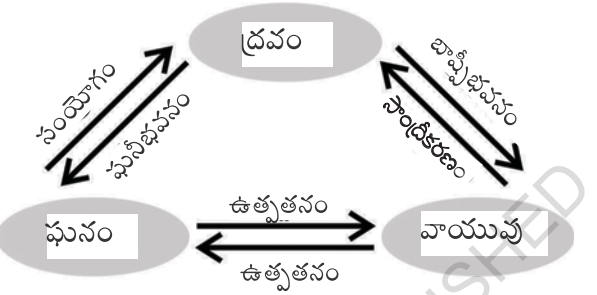
పదార్థాలలోని కణాల మధ్య ఉండే దూరం కారణంగా పదార్థం యొక్క వివిధ స్థితులు ఏర్పడతాయని తెలుసుకున్నాం. ఒక సిలిండర్‌లో ఉన్న వాయువుపై పీడనాన్ని పెంచి సంపీడనం చెందిస్తే ఏం జరుగుతుంది? సిలిండర్‌లోని వాయువు కణాలు దగ్గరగా వస్తాయా? పదార్థ పీడనంలో మార్పు కల్గిస్తే పదార్థపు స్థితిలో మార్పు వస్తుందని మీరు భావిస్తున్నారు? ఒక వాయువు పీడనాన్ని పెంచటం ద్వారా లేదా ఉష్ణోగ్రత. తగ్గించడం ద్వారా దానిని ద్రవ స్థితిలోనికి మార్చగలమా?



చిత్రం 1.8 : పీడనం వేసినప్పుడు పదార్థంలోని కణాలను పరస్పరం దగ్గరకు తీసుకురావచ్చు.

వెనుకటి తరగతిలో 'దహనం' ఇంధనాలు మరియు నిప్పు (మంట) అనే పాఠ్యాంశంలో అధిక పీడనం వద్ద కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2)ను ఘనస్థితిలో నిల్వచేయడం గురించి గుర్తు తెచ్చుకోండి. పీడనాన్ని 1 atm కు తగ్గిస్తే ఘనస్థితిలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ నేరుగా వాయుస్థితికి మారుతుంది. అందువల్ల ఘన స్థితిలో గల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను **'పొడిమంచు'** (dry ice) అని పిలుస్తాం.

దీనిని బట్టి పదార్థ స్థితిని నిర్ణయించడంలో పీడనం, ఉష్ణోగ్రతలు ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయిని అవగతమవుతుంది.



చిత్రం 1.9 : పదార్థపు మూడు స్థితుల అంతర పరివర్తనలు

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు:

1. *క్రింద ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రతలను సెల్సియస్ మానంలోనికి మార్చిరాయండి.*

   ఎ) 300K బి) 573K

2. *నీటి ద్రవీభవన స్థానం ఎంత?*

   ఎ) 250^0C బి) 100^0C

3. *ఏదైనా ఒక పదార్థంయొక్క స్థితి మార్పులో ఎల్లప్పుడూ వీడనాన్ని స్థిరంగా ఉంచుతారు ఎందుకు?*

4. *వాతావరణంలోని వాయువులను ద్రవాలుగా మార్చడానికి ఒక పద్ధతి సూచించండి*

1.5 ఆవిరి (Evaporation)

పదార్థ స్థితిని మార్చడానికి మనం ప్రతిసారి దానికి ఉష్ణాన్ని అందించడం లేక పీడనంలో మార్పు కల్గించడం చేయవలసిందేనా ? ద్రవాలు వాటి ఉష్ణోగ్రత, భాష్పీభవన స్థానాన్ని చేరకుండానే ద్రవ స్థితినుండి భాష్పంగా మారడం సాధ్యమేనా? గాలిలో బట్టలు తడి ఆరటం మీరు చూసే ఉంటారు కదా ! ఈ ప్రక్రియలో నీటిని వేడిచేయక పోయినా భాష్పంగా మారుతుంది. ఇలాంటి స్థితి మార్పులకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు మీరు ఇవ్వగలరా? ఈ విధమైన స్థితిమార్పులకు కారణం ఏమై ఉంటుంది?

పదార్థంలోని ప్రతికణం దాని స్థితులతో సంబంధం లేకుండా నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఎంతో కొంత శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు ద్రవాల ఉపరితలంపై ఉండే కణాలు ద్రవం లోపలి భాగంలో ఉండే మిగతా కణాల కన్నా అధిక శక్తిని కలిగి వుంటాయి. అందువల్ల ఈ కణాలు వాటి మధ్యగల ఆకర్షణ బలంను సులువుగా అధిగమించి భాష్పంగా మారతాయి. ఏదైనా ద్రవం దాని 'మరుగుస్థానం' కన్నా దిగువన ఏ ఉష్ణోగ్రతలోనైనా భాష్పంగా మారగలిగే దృగ్విషయాన్ని 'ఆవిరి' (Evaporation) అంటాం.

1.5.1. ఆవిరి పై ప్రభావం చూపే కారకాలు

దీనిని ఈ క్రింది కార్యాచరణం ద్వారా అర్థంచేసుకుందాం !

కార్యాచరణం 1.14

- *ఒక పరీక్ష నాళికలో 5mL నీటిని తీసుకోండి. దానిని కిటకీ దగ్గర లేదా తిరుగుతున్న ఫ్యాన్ కింద పెట్టండి.*
- *గది ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేసుకోండి.*
- *పై సన్నివేశంలో ఆవిరి కావడానికి తీసుకొను సమయం లేదా రోజులు నమోదు చేయండి.*
- *ఈ మూడు దశల కార్యాచరణాలను వర్ణాకాలంలో చేపట్టండి మరియు మీ వీక్షణను నమోదు చేయండి.*
- *ఆవిరి మీద ఉష్ణోగ్రత, ఉపరితల వైశాల్యం మరియు గాలి వేగపు పరిణామాలను మీరెలా నిర్ణయిస్తారు?*
- *ఆవిరి రేటు పెరుగుదల ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగినప్పుడు పెరుగుతుందని మీరు గమనించి యుండవచ్చు.*
- *ఆవిరి ఉపరితలం మీద జరుగు ప్రమాణం. అవుతుంది. ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగినప్పుడు, ఆవిరి రేటు పెరుగుతుంది. ఉదాహరణకు బట్టలు ఆరబెట్టినప్పుడు వాటిని వ్యాపకంగా వేస్తాం.*

ఆవిరి రేటులో పెరుగుదల మీరు గమనించవచ్చు.

- **ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వలన :** ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వలన, పెద్ద మొత్తంలో కణాలు కావలసిన ప్రమాణంలో చలనశక్తి కల్గియుండుట వలన ఆవిరిస్థితికి చేరుతుంది.

- **ఆర్ద్రత ప్రమాణం తగ్గడం వలన :** గాలిలోగల నీటి ఆవిరి ప్రమాణాన్ని ఆర్ద్రత అంటారు. మన చుట్టు ప్రక్కల గల గాలి ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రతలో నిర్దిష్ట ప్రమాణంలో నీటి ఆవిరిని పట్టి ఉంచడానికి సాధ్యంకాదు. ఇదివరకే నీటి ప్రమాణం గాలిలో ఎక్కువగా కనబడితే, ఆవిరి రేటు తక్కువ అవుతుంది.

- **గాలి వేగం వలనపెరుగుదల :** గాలి ఎక్కువగా ఉన్న రోజులలో బట్టలు త్వరగా ఆరడం సాధారణంగా చూసి ఉంటాం. గాలి వేగం పెరుగుదల వలన నీటి ఆవిరి కణాలు గాలితో పాటు దూరంగా ప్రయాణిస్తాయి. దీనివలన చుట్టు ప్రక్కలగల నీటి ఆవిరి ప్రమాణం తక్కువ అవుతుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1.5.2 వాతావరణం చల్లగా ఉండడానికి ఎలా కారణం అయింది?

తెరచి ఉంచిన పాత్రలోని, ద్రవాలు ఆవిరవుతాయి. అలా ఆవిరయిన ద్రవాల వాయువుల యొక్క కణాలు ఒకదాని కొకటి దూరంగా వేగంగాచలిస్తాయి. చల్లబడతాయి. తద్వారా వాతావరణం చల్లగా వుంటుంది.

రెండు అరచేతులను గట్టిగా ఒకదానినొకటి రాపిడి చేయండి. అరచేతిలోని కణాలు శక్తిని గ్రహించి మన రెండు చేతులు వేడిగా అనిపిస్తాయి. కొద్ది సేపటి తర్వాత ఆవిరవడం వలన అరచేతులలోని వేడి తగ్గి గాలి తగిలి చేతులు రెండు చల్లగా ఉన్న అనుభవం మనకు కలుగుతుంది.

వేసవికాలంలో మనం సాధారణంగా డాబా పైన నీరు చల్లడం మీరు గమనించే ఉంటారు. అలా చల్లడం వలన బాగా వేడిఎక్కిన డాభా పైభాగం నీరు తగలగానే ఆవిరిరూపంలో బయటకు వెళ్ళిపోతుంది. తిరిగి ఆ గాలి చల్లబడి డాభా పైభాగాన్ని చల్లబరుస్తుంది.

నిజ జీవితంలో జరిగే కొన్ని ఉదాహరణలు వివరించండి.

వేసవి కాలంలో నూలు దుస్తులు ఎందుకు ధరించాలి?

మనం ఏదైనా పనిచేసిన తర్వాత గాని వ్యాయామం తర్వాత గాని చెమట పట్టినప్పుడు శరీరంపైనున్న చెమటలోపల ఉన్న వేడిని గ్రహించి ఆవిరవుతుంది. చెమట కణాల ద్వారా శరీరంలోని శక్తి గాలిలోకి వెళ్ళడం వల్ల మనకు మన శరీరం చల్లగా ఉంది అనే అనుభూతి కల్గుతుంది. నూలు దుస్తులు బయట ఉన్న వేడిని శరీరంలోనికి పోనివ్వకుండా అడ్డు కుంటాయి. కాబట్టి వేసవి కాలంలో నూలు దుస్తులు ధరిస్తారు.

మంచు ముక్కలుగల గాజు పాత్ర వెలుపలి ఉపరితలంపై నీటి బిందువులు చూస్తుంటాం ఎందుకు?

ఒక గిన్నెలోనికి కొన్ని మంచు ముక్కలు చల్లని నీరు తీసుకోండి. కొంత సమయం తర్వాత గిన్నె చుట్టూ ఉపరితలంపై నీటి బిందువులు గమనిస్తారు. ప్రస్తుతం నీటి ఆవిర్లు గాలిరూపంలో ఉన్నాయి. ఆ గాలి గిన్నె ఉపరితలంను తాకగానే నీటి బిందువులు ఏర్పడటం అనేది మొదలవుతుంది. గిన్నెలోని కణాలు కోల్పోతున్న శక్తి అనేది ద్రవస్థితిలోనికి మారుతోంది. అదే మనకు నీటి బిందువుల రూపంలో గిన్నె చుట్టూ కనిపిస్తోంది.

ప్రశ్నలు :

1. చలువకారణి (desert coolur) ఎడారులలో ఎండ (పొడి) రోజులో ఎక్కువ చల్లగా ఉంచుతుంది. ఎందుకు?
2. ఎండా కాలంలో మట్టి కుండలలో నిల్వ ఉంచిన నీరు చల్లగా ఉంటుంది. ఎందుకు?
3. మన అర చేతిలో పెట్రోల్ లేదా సెంటులు పూసినపుడు చల్లగా అనిపిస్తాయి ఎందుకు?
4. మనం సాధారణంగా వేడి వేడిగా ఉండే టీ గాని పాలను గాని కప్పులో ఉన్నప్పుడు కంటే సాసర్‌లో పోసినపుడే త్వరగా తాగేస్తాం ఎందుకు?
5. ఎండాకాలంలో మనం ఎలాంటి దుస్తులు ధరించాలి?

NOT TO BE REPUBLISHED @ SCERT



మీరు ఏమేమి నేర్చుకున్నారు?

- పదార్థం చిన్న చిన్న కణాలతో ఏర్పడింది.
- మన చుట్టు ప్రక్కలగల పదార్థం మూడు స్థితులలో ఉనికిలో ఉంటుంది. అవి ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాలు.
- మధ్యంతరంగా ఉంటుంది. వాయు పదార్థాలలో కనిష్టంగా ఉంటుంది.
- ఘటక (అంశం) కణాల మధ్య అంతరం మరియు కణాల చలన శక్తి ఘన పదార్థాలలో కనిష్టంగా ఉంటుంది. ద్రవ పదార్థాలలో మధ్యంతరంగా ఉంటుంది. వాయు పదార్థాలలో గరిష్టంగా ఉంటుంది.
- ఘన పదార్థాలలో కణాల అమరిక చాలా క్రమబద్ధంగా ఉంటుంది. ద్రవ పదార్థాలలో కణాల పొరలు జారునట్లు ఉంటాయి మరియు పరస్పరం స్లైడ్ అయివుంటాయి. అయితే, వాయు పదార్థాలలో ఎటువంటి క్రమం లేకుండా యాదృచ్ఛికంగా (అడ్డదిడ్డంగా) చలిస్తుంటాయి.
- పదార్థాల స్థితులు అంతర్ పరివర్తకాలు ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాలను మార్పు చేయడంతోపాటు పదార్థాల స్థితులను మార్చవచ్చు.
- ఉత్పతనం ఒక విధమైన మార్పుయైవుండి, ఘనస్థితిలోగల పదార్థం ద్రవరూపంలోనికి రాకుండా నేరుగా వాయు స్థితికి మారుతుంది.
- నిక్షేపం అనగా వాయుస్థితిలోగల వస్తువు ద్రవరూపంలోనికి రాకుండా నేరుగా ఘనస్థితికి మారెడి ప్రమాణం అయింది.
- మరుగుట ఒక బృహత్ ప్రమాణం. బారీ పరిమాణంలో నీటి కణాలను ద్రవస్థితినుండి ఆవిరి (వాయు) స్థితికి మార్చుతుంది.
- బాష్పీభవనం చల్లదనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
- బాష్పీభవన గుప్తోష్ణతం 1kg ద్రవాన్ని వాతావరణ పీడనంలో దాని మరుగు స్థానంలో ద్రవ స్థితి నుండి మార్చడానికి కావలసిన ఉష్ణ శక్తి అవుతుంది.
- గుర్తుంచుకోవలసిన కొలత చేయు కొన్ని పరిమాణాలు మరియు వాటి ఏక ప్రమాణాలు.

పరిమాణం	ఏకప్రమాణం / ఏకమానం	సంకేతం
ఉష్ణోగ్రత	కెల్విన్	K
పొడవు / దూరం	మీటర్	m
రాశి	కిలోగ్రాం	kg
బరువు	న్యూటన్	N
పరిమాణం	ఘనపు మీటర్	m^3
సాంద్రత	కిలోగ్రాం / ఘనపు మీటర్	Kgm^{-3}
పీడనం	ప్యాస్కల్	Pa

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED



అభ్యాసాలు

1. కింది ఉష్ణోగ్రతలను సెల్సియస్ కొలతకు మార్చండి.

   ఎ) 293 K బి) 470 K

2. కింది ఉష్ణోగ్రతలను కెల్విన్ కొలతకు మార్చండి.

   ఎ) 25°C బి) 373°C

3. కింది వీక్షణలకు కారణాలివ్వండి.

   ఎ) సమయం గడిచేకొద్దీ న్యాఫ్తలిన్ ఉండలు నిశ్శేషంగా మాయమవుతాయి.

   బి) మనం చాలా మీటర్ల దూరంలో కూర్చొన్నప్పటికీ సుగంధ ద్రవ్య వాసన గ్రహిస్తాం.

4. కణాల మధ్య ఆకర్షణా బలపు ఆరోహణా క్రమంలో కింది వస్తువులను అమర్చండి.

   నీరు, చక్కెర, ఆక్సిజన్

5. కింది ఉష్ణోగ్రతలలో నీటి భౌతిక స్థితిని తెల్పండి.

   ఎ) 25°C బి) 0°C సి) 100°C

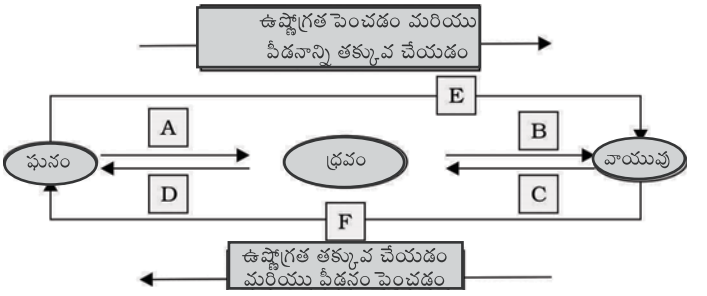
6. కింది వాటిని రెండు కారణాలతో సమర్థించండి.

   ఎ) గది ఉష్ణోగ్రతలో నీరు ద్రవంగా ఉంటుంది.

   బి) చెరకు రసం గది ఉష్ణోగ్రతలో ఘన రూపంలో ఉంటుంది.

7. 273 K లో మంచుగడ్డ చల్లబడు పరిణామం అదే ఉష్ణోగ్రతలోని నీటికి ఉండదు. ఎందుకు?

8. కింది చిత్రంలో పదార్థాల స్థితుల మార్పులను చూపబడింది. చిత్రంలో A,B,C,D,E మరియు F లను పేర్కొనండి.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



గుంపు కార్యాచరణం

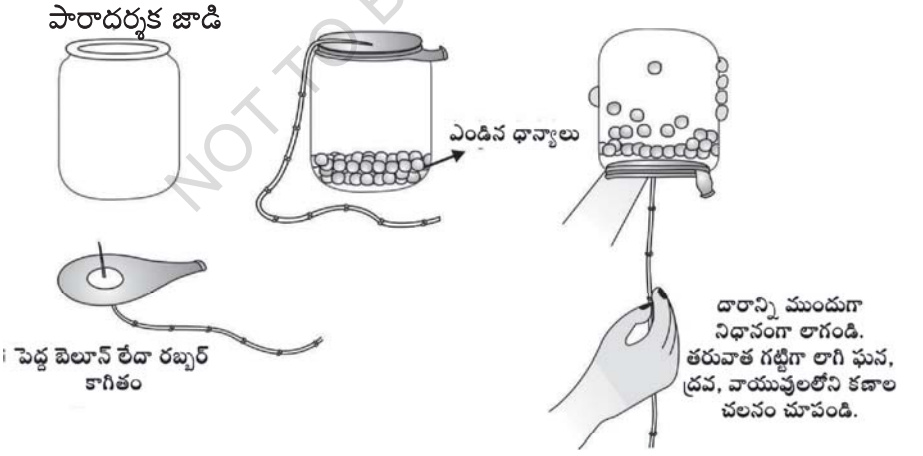
ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాలలోని కణాల చలనాన్ని చూపు ఒకనమూనాను ప్రదర్శించండి.

ఈ నమూనా చేయడానికి మీకు కింది పదార్థాల అవసరం ఉంది.

- *ఒక పారదర్శక ప్లాస్టిక్ జాడి*
- *ఒక పెద్ద రబ్బర్ బెలూన్ లేదా వ్యాకోంచిచగల రబ్బర్ కాగితం*
- *దారం ముక్క*
- *కొద్దిగా శెనగలు లేదా ఉద్దులు లేదా ఎండిన పచ్చటి బటాణిలు*

ఎలా చేయాలి?

- *జాడీలోనికి విత్తనాలు వేసి రబ్బర్ కాగితం ద్వారా రంధ్రం చేసి దారం దూర్చి, దేనీ ఉపయోగించి, దారాన్ని సురక్షితంగా ఉంచండి.*
- *రబ్బర్ కాగితాన్ని వ్యాకోజింపజేసి (ఇగ్గదీసి), జాడీ నోటికి భద్రంగా కట్టండి.*
- మీ నమూనా తయారయింది. ఇప్పుడు దారాన్ని వ్రేళ్ళతో పట్టుకొని పైనుండి కిందికి ముందుగా విధానంగా మరియు తరువాత గట్టిగా లాగండి.



చిత్రం 1.10 ; ఘన పదార్థాలను ద్రవ పదార్థాలుగా మరియు ద్రవ పదార్థాలను వాయు పదార్థాలుగా మార్చెడి ఒక సంతోషకరమైన నమూనా.

❖❖❖❖❖

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Y9N1D3

అధ్యాయం-2

మన చుట్టు ప్రక్కల పదార్థాలు శుద్ధమైనవా

(IS MATTER AROUND US PURE)

మనం మార్కెట్ నుండి ఖరీదు చేయు పాలు, నెయ్యి, వెన్న, ఉప్పు, మసాలా పదార్థాలు, ఖనిజయుక్తమైన నీరు లేదా పానీయం శుద్ధమైనదా అని ఎలా నిర్ణయిస్తారు?



చిత్రం 2.1 : కొన్ని నిత్యం వినియోగించు వస్తువులు

ఈ నిత్యం వినియోగించు వస్తువులు పొట్టణాల మీద శుద్ధం లేదా తాజా అని రాసిన పదాలను మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా! సాధారణ మానవులకు శుద్ధం అనగా కల్తీలేనివి. అయితే, విజ్ఞానులకు వాస్తవంగా ఈ పదార్థాలన్నీ వివిధ పదార్థాలతో అయిన మిశ్రమం అందువలన శుద్ధవైన పదార్థాలు కాదు. ఉదాహరణకు పాలు వాస్తవంగా నీరు, క్రొవ్వులు (మేహామ్లం) ప్రొటీన్లు మొదలగు వాటి మిశ్రమం. శాస్త్రవేత ఏదైనా వస్తువులు శుద్ధమైనదని చెప్పినచో, ఆ పదార్థాలలోగల ఘటకాంశాలు ఒకే విధమైన రసాయనిక స్వభావాలను (గుణాలను) పొందియుంటాయని అర్థం. శుద్ధమైన పదార్థం ఒకే విధవైన కణాలు కల్గియుంటుంది. మరొక రీతిలో చెప్పాలంటే వస్తువు పదార్థపు శుద్ధమైన రూపం. మన చుట్టూ చూసినప్పుడు చాలా పదార్థాలు రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ శుద్ధమైన ఘటకాంశాలతో చేయబడిన మిశ్రమాలుగా కనబడుతాయి. ఉదాహరణకు సముద్రపు నీరు, ఖనిజాలు, మట్టి మొదలైనవన్నీ మిశ్రమాలే.

2.1 మిశ్రమాలు అనగానేమి?

మిశ్రమం ఒకటి కంటే ఎక్కువ శుద్ధ రూప వస్తువులు అనబడు పదార్థంతో చేయబడినవి. మనకు తెలిసినట్లుగా కరిగిన సోడియం క్లోరైడును నీటినుండి వేరుచేయడానికి భౌతిక ప్రక్రియ అయిన ఆవిరీకరణం నుండి సాధ్యమవుతుంది. అదేవిధంగా సోడియం క్లోరైడ్ వస్తువైవుండి. దానిని భౌతిక ప్రక్రియనుండి వాటి రసాయనిక ఘటకాంశాలుగా వేరు చేయడానికి సాధ్యం కాదు. అదేవిధంగా చక్కెర ఒక వస్తువైవుండి. ఒకేవిధమైన శుద్ధమైన పదార్థం కల్గియుండి మరియు దాని సంయోగం అన్నిచోట్లా ఒకటే అయి వుంటుంది.

మృధు పానీయం మరియు మట్టి ఒకే వస్తువు కాదు. వస్తువుయొక్క ఆకారం ఏదైనప్పటికీ, అది ఎల్లప్పుడూ ఒకే లక్షణాలు కల్గియుంటుంది.

అందువలన మిశ్రమం ఒకదానికంటే ఎక్కువ శుద్ధ వస్తువులు కల్గియుంటుందని మనం చెప్పవచ్చు.

NOT TO BE REPUBLISHED

2.1.1 మిశ్రమాల రకాలు

మిశ్రమాలను ఏర్పరచు అంశాల స్వభావాలాధారంగా వివిధ రకాల మిశ్రమాలను మనం పొందవచ్చు.

కార్యాచరణం 2.1

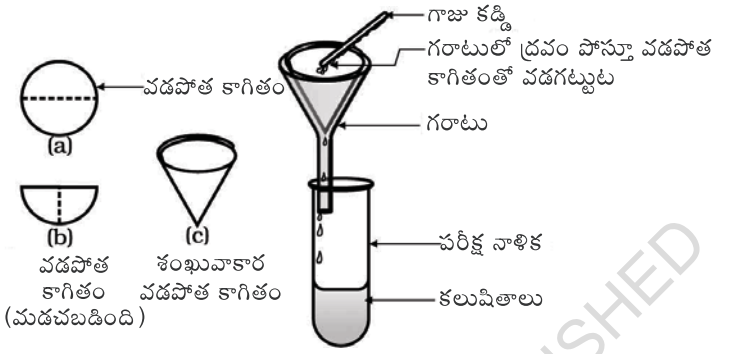
- తరగతిని ఎ, బి, సి మరియు డి అను గుంపులుగా విభజించండి.
- 'ఎ' గుంపు 50 ml నీరు మరియు ఒక చెంచా రాగి సల్ఫేట్ పొడి కలిగిన బీకర్ తీసుకోండి. 'బి' గుంపు 50 ml నీరు మరియు రెండు చెంచాల రాగి సల్ఫేట్ పొడి కలిగిన బీకర్ తీసుకోండి.
- 'సి' గుంపు మరియు 'డి' గుంపు వివిధ ప్రమాణంలో రాగి సల్ఫేట్ మరియు పొటాషియం పర్మాంగనేట్ లేదా సాధారణ ఉప్పు (సోడియం క్లోరైడు) మిశ్రమం తీసుకోండి.
- రంగు మరియు నిర్మాణ ఏకరూపతను వీక్షించి నివేదిక తయారు చేయండి.
- 'ఎ' మరియు 'బి' గుంపు ఏకరూప సంయోజనం కల్గిన మిశ్రమం పొందుతారు. ఈ విధమైన మిశ్రమాలను సమరూప మిశ్రమం లేదా ద్రావణాలు అంటారు. ఈ విధమైన మిశ్రమాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు (i) నీటిలో ఉప్పు మరియు (ii) నీటిలో చక్కెర రెండు గుంపుల ద్రావణాల రంగును పోల్చండి. రెండు గుంపులు రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణపు రంగు గాఢత్వం వేరుగా ఉంటుంది. దీనివలన సమరూప మిశ్రమం విభిన్న సంయోజనాలను కల్గియుంటుందని కనబడుతుంది.
- సి మరియు డి గుంపు పొందిన మిశ్రమాలు విభిన్న ఘటకాంశాలు కలిగియుండి భౌతికంగా నిర్దిష్ట భాగాలతో కూడివుంటుంది. ఇలాంటి మిశ్రమాలను అసమరూప మిశ్రమాలు అంటారు. సోడియం క్లోరైడు మరియు ఇనుప చూరు మిశ్రమం, ఉప్పు మరియు సల్ఫర్ మిశ్రమం, తైలం మరియు నీటి మిశ్రమాలు అసమరూప మిశ్రమాలకు ఉదాహరణలు.

కార్యాచరణం 2.2

- తరగతిని ఎ, బి, సి మరియు డి గుంపులుగా విభజించండి.
- ప్రతి గుంపుకు కింది మాదరీలను వితరణ చేయండి.
  - 'ఎ' గుంపుకు రాగి సల్ఫేట్ ముక్కలు.
  - 'బి' గుంపుకు ఒక చెంచా రాగి సల్ఫేట్.
  - 'సి' గుంపుకు సున్నపు పొడి లేదా గోధుమ పిండి.
  - 'డి' గుంపుకు కొన్ని పాలచుక్కలు లేదా ఇంకు చుక్కలు.
- ప్రతి గుంపు ఇచ్చిన మాదరీలను నీటిలో కలిపి గాజు కడ్డతో బాగా కలపాలి. మిశ్రమంలోగల కణాలు కనబడుతాయా?
- బీకరులోగల మిశ్రమంపైన పడునట్లు కాంతిని ప్రసరింపచేసి, ముందు భాగంనుండి వీక్షించండి. కాంతి కిరణాల పథం కనబడుతుందా?.

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

- మిశ్రమాలు అల్లాడకుండా కొన్ని నిమిషాల సమయం వదలేయండి. (ఈ సమయంలో వడగట్టు (ఫిల్టర్) ఉపకరణాలు అమర్చి ఉంచండి). మిశ్రమం స్థిరంగా ఉందా లేదా కణాలు కొద్ది సమయం తరువాత అడుగు భాగానికి చేరుతున్నాయా?
- మిశ్రమాన్ని వడగట్టండి వడగట్టే కాగితం మీద ఏమైనా మిగిలి కనబడుతున్నదా? ఫలితాలను చర్చించడి మరియు అభిప్రాయాలు **నమోదు చేయుండి.**



చిత్రం 2.2 వడపోయడం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఇప్పుడు మనం ద్రావణాలు, మరియు మడ్డి (కల్మీ) ద్రావణాల గురించి తరువాత దశలో నేర్చుకుందాం.

ప్రశ్నలు :

1. వస్తువు అనగానేమి?
2. సజాతి మరియు విజాతి మిశ్రమాలకు గల వ్యత్యాసాలను పట్టీ చేయండి.

2.2 ద్రావణం అనగానేమి?

రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ వస్తువుల సజాతి మిశ్రమమే ద్రావణం. మీ నిత్య జీవితంలో మీరు వివిధ రకాల ద్రావణాలు చూస్తుంటారు. లిమోనేడ్, సోడా నీరు మొదలగు ద్రావణాలకు ఉదాహరణలు. సాధారణంగా ద్రావణం అనగా ద్రవ పదార్థ మైయుండి, ఘన, ద్రవ లేదా వాయు పదార్థాలు కరుగుతుంది అని మనం ఆలోచిస్తున్నాం. అయితే, మనం ఘన రూప ద్రావణాలను (మిశ్రమ లోహాలు) మరియు వాయురూప ద్రావణాలను (గాలి) పొందవచ్చు. ద్రావణాలలోగల కణాలలో ఏకరూపత ఉంటుంది. ఉదాహరణకు లిమోనేడ్ యొక్క కణ కణం ఒకే రుచి ఉంటుంది. దీనివలన చక్కెర లేదా ఉప్పు కణాలు ద్రావణంలో ఏకరూపంగా వితరణ చెందాయని తెలుస్తున్నది.

అధిక జ్ఞానానికి

మిశ్రమలోహాలు : రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లోహాలు లేదా అలోహాల మిశ్రమమైయుండి, ఘటకాంశాలను భౌతిక విధానంలో వేరుచేయబడవు. అయిననూ, మిశ్రమ లోహాలను మిశ్రమంగా పరిగణించబడింది. ఎందుకనగా ఇది ఘటకాంశాల లక్షణాలను కల్గియుండటమేగాక, విభిన్న ఘటకాంశాలు కల్గియుండవచ్చు. ఉదాహరణకు ఇత్తడి సుమారు 30% జింకు మరియు 70% రాగి మిశ్రమం.

ద్రావణం, ద్రావితం మరియు ద్రావకాలను ఘటకాంశాలుగా కలిగియుంటుంది. తనలో ఇతర ఘటకాంశాలను కరిగించుకొను ద్రావణ ఘటకాంశాలను (సాధారణంగా ఇది అధిక ప్రమాణంలో ఉంటుంది). ద్రావితం అంటారు. ద్రావితాలలో కరుగు ద్రావణపు ఘటకాంశాలను (సాధారణంగా తక్కువ ప్రమాణంలో ఉంటుంది). ద్రావకం అంటారు.

ఉదాహరణలు

(i) నీటిలో కరుగు చక్కెర ద్రావణం ద్రావితంలోగల ఘన ద్రావణం. ఈ ద్రావణంలో చక్కెర ద్రావకం నీరు ద్రావితం.

(ii) ఆల్కాహాల్‌లోగల అయోడిన్ ద్రావణాన్ని చెంచర్ ఆఫ్ అయోడిన్ అంటారు. అయోడిన్ (ఘన) ద్రావకం మరియు ఆల్కాహాల్ (ద్రవం) ద్రావితం.

(iii) పానీయాలైన సోడానీరు మొదలగునవి ద్రవాలలోని వాయువు ద్రావణాలు. వీటిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (వాయువు) ద్రావకం మరియు నీరు (ద్రవం) ద్రావితం.

(iv) వాయు పదార్థాలలోని వాయుమిశ్రమం. వాయువు చాలా వాయువుల సజాతి మిశ్రమం. దీని రెండు ప్రముఖ ఘటకాంశాలు ఆక్సిజన్ (21%) మరియు నైట్రోజన్ (78%) ఇతర వాయువులు తక్కువ ప్రమాణంలో ఉంటాయి.

ద్రావకాల లక్షణాలు :

- *ద్రావణం సజాతి మిశ్రమం.*
- *ద్రావణాలలోని కణాల వ్యాసం 1mm కంటే (10^{-9} మీ) తక్కువ ఉంటుంది. అందువలన కంటికి కనబడవు.*
- *కణాల పరిమాణం చాలా చిన్నవిగా ఉండటం వలన తనలో సాగిపోవు కాంతి కిరణాలను వెదజల్లబడవు అందువలన కాంతి పథం ద్రావణంలో కనబడదు.*
- *వడ పోయడం విధానం వలన మిశ్రమాలలో గల ద్రావణ కణాలను వేరుచేయడానికి సాధ్యం కాదు. ద్రావణాలను అల్లాడించినను ద్రావణ కణాలు అడుగు భాగం చేరవు. అనగా ద్రావణం స్థిరంగా ఉంటుంది.*

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

2.2.1 సంతృప్త ద్రావణం

కార్యాచరణం 2.2లో 'ఎ' గుంపు మరియు 'బి' గుంపులు వివిధ రకాల గాఢత గల ద్రావణాలను పొందడం మనం గమనిస్తున్నాం. అందువలన మనకు తెలిసేదేమిటనగా ద్రావణంలో ద్రావితం మరియు ద్రావకాల ప్రమాణం వ్యత్యాసం చేయవచ్చు. ద్రావణంలో గల ద్రావిత పరిమాణం ఆధారంగా సారరిక్త, సారీకృత లేదా సంతృప్త ద్రావణం అంటారు. సారరిక్త లేదా సారీకృత అనునది పోలిక (పర్యాయ) పదాలు. కార్యాచరణం 2.2లో 'ఎ' గుంపు పొందిన ద్రావణం 'బి' గుంపు పొందిన ద్రావణానికి పోల్చినచో అది సారరిక్తం.

కార్యాచరణం 2.3

- *సుమారుగా 50 మి.లీ నిటిని రెండు బీకర్లలో తీసుకోండి.*
- *ఒక బీకర్‌లో ఉప్పు మరియు రెండవ బీకర్‌లో చక్కెర లేదా బేరియం క్లోరైడు కలిపి బాగా కలపండి.*
- *ఇంకా ఎక్కువ ద్రావితం కరిగించడానికి సాధ్యం కొనప్పుడు బీకరులో గల ద్రావణాన్ని వేడిచేసి ఉష్ణాన్ని 5^0C పెంచండి.*
- *మళ్ళీ ద్రావితం కలపడం ప్రారంభించండి.*

నిర్దిష్ట (ఇచ్చిన) వేడిలో నీటిలో కరిగించిన ఉప్పు మరియు చక్కెర లేదా బేరియం క్లోరైడు పరిమాణం ఒకటే అయిందా? ఏదైనా నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో తాను కరగించు కొనునంత ద్రావితాన్ని కరిగించుకొన్ని ద్రావణాన్ని సంతృప్త (పర్యాయ) ద్రావణం అంటారు. మరొక విధానంలో చెప్పాలంటే ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో మరింత ద్రావితాన్ని కరగించుకొను సాధ్యంకాని ద్రావణాన్ని సంతృప్త (పర్యాయ) ద్రావణం అంటారు. ఈ నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో పర్యాప్త ద్రావణంలో కరిగిన ద్రావిత పరిమాణానికి ఆ ద్రావణం యొక్క కరగడం (కరిగే సామర్థ్యం) అంటారు. ఒక ద్రావణం కల్గియున్న ద్రావిత పరిమాణం ఒక్కొక్కప్పుడు పర్యాప్త స్థాయికంటే తక్కువగా ఉన్నచో, దానిని అపర్యాప్త ద్రావణం అంటారు. మీరు ఒకవేళ నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలోని పర్యాప్త ద్రావణాన్ని తీసుకొ ని నిధానంగా చల్లబర్చినచో ఏమవుతుంది. వేర్వేరు వస్తువులు ఇచ్చిన ద్రావకంలో ఒకే ఉష్ణోగ్రతలో వేర్వేరు కరుగు సామర్థ్యాన్ని కల్గియుంటాయని పై కార్యాచరనం నుండి మనం నిర్ణయించుకోవచ్చు.

ఇచ్చిన పరిమాణపు (రాశి లేదా పరిమాణం) ద్రావణంలో కరిగిన ద్రావిత పరిమాణాన్ని ఆ ద్రావణపు సారత్వం అవుతుంది. లేదా ఒక ద్రావణ సారత్వం అనగా ఇచ్చిన నిర్దిష్ట ప్రమాణ ద్రావకంలో (పరిమాణం లేదా రాశి) కరిగిన ద్రావిత పరిమాణం.

ఒక ద్రావణ సారత్వాన్ని వ్యక్తపరచడానికి చాలా రకాల మార్గాలున్నాయి. అయితే ఇక్కడ మనం **మూడు** విధానాలు నేర్చుకుంటాం.

(1) ద్రావణపు శాతంవారు పరిమాణంయొక్క నిష్పత్తి. $= \frac{\text{ద్రావిత పరిమాణం}}{\text{ద్రావణ పరిమాణం}} \times 100$

© KSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

(2) ద్రావణ శాతంవారు ప్రమాణపు నిష్పత్తి = $\frac{\text{ద్రావిత పరిమాణం}}{\text{ద్రావణ పరిమాణం}}$ X 100

(3) ద్రావణపు శాతం పరిమాణాల మధ్య నిష్పత్తి = $\frac{\text{వస్తువు పరిమాణం}}{\text{ద్రావణ పరిమాణం}}$ X 100

ఉదాహరణ 2.1

320 గ్రాం. నీటిలో 40 గ్రాం. సాధారణ ఉప్పును కరిగించి ద్రావణం తయారు చేయబడినది. ద్రావణపు శాతంవారు ప్రమాణపు నిష్పత్తిలో సారత్వాన్ని కనుగొనండి.

సాధన :

ద్రావిత పరిమాణం (ఉప్పు) = 40 గ్రాం.

ద్రావక పరిమాణం (నీరు) = 320 గ్రాం.

మీరు తెలుసుకున్నట్లుగా

ద్రావణ పరిమాణం = ద్రావిత పరిమాణం + ద్రావక పరిమాణం

= 40 గ్రాం + 320 గ్రాం

= 360 గ్రాం

ద్రావణపు శాతంవారు పరిమాణం = $\frac{\text{ద్రావిత పరిమాణం}}{\text{ద్రావణ పరిమాణం}}$ x100

= $\frac{40}{360}$ x100=11.1%

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.2.2 అవలంబన (రసాయనం) మిశ్రమం అనగానేమి?

కార్యాచరణం 2.2. యొక్క సి గుంపు పొందిన విజాతీయ వ్యవస్థలో ఘనవస్తువులు ద్రవ వస్తువులో విస్తరించివుండును. ఇలాంటి మిశ్రమాలను అవలంబనాలు అంటాం. ఒక అవలంబన మిశ్రమం విజాతీయ మిశ్రమంగావుండి ఇందులో ద్రావిత కణాలు ద్రావణంలో కరగదు. అయితే, ఇదే మాధ్యమంలో (medium) అవలంబన స్థితిలో వుండును. అవలంబిత మిశ్రమాలను మనం మనకంటితో చూడగలుగుతాం.

అవలంబనాల లక్షణాలు :

- *అవలంబనాలు ఒక విజాతీయ మిశ్రమాలు.*
- *అవలంబన కణాలను మన కంటితో చూడవచ్చును.*
- *అవలంబన కణాల (particles of suspension) ద్వారా కాంతి ప్రసరించినపుడు అది పరిక్షేపణం చెంది (scatter) దాని మార్గం మనకు కనిపిస్తుంది.*
- *అవలంబన మిశ్రమాన్ని కదలించకుండా ఉంచితే ద్రావిక కణాలు మెల్లగా అడుగుభాగానికి చేరుతాయి. అంటే అవలంబన మిశ్రమాలు అస్థిరమైనవి. ఈ కణాలను వడబోత ప్రక్రియద్వారా ఈ మిశ్రమాలను వేరు చేయవచ్చు. ఈ విధంగా కణాలు నెమ్మదిగా అడుగు భాగానికి చేరినప్పుడు అవలంబనం విడిపోయి కాంతిని ఇక ఏమాత్రం పరిక్షేపణం చెందనీయదు.*

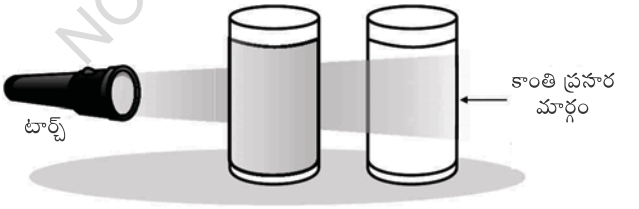
2.2.3 కాంజికాభ కణ ద్రావణం (Colloidal solution) అనగానేమి.

కార్యాచరణం 2.2లోగల గుంపు Dలో పొందిన మిశ్రమాన్ని కొల్లాయిడ్ (కాంజికాభకణాలు) లేదా కాంజికాభ కణ ద్రావణాలు అంటారు. కొల్లాయిడ్ కణాలు ద్రావణంలో ఏకరూపంగా విస్తరింపబడి వుంటుంది. అవలంబన మిశ్రమంతో పోలిస్తే కొల్లాయిడ్ కణాలు సాపేక్షంగా పరిమాణంలో చిన్నవిగావుండడంవల్ల కొల్లాయిడ్‌లు సజాతి మిశ్రమంగా కనబడును. నిజంగా చెప్పాలంటే కొ ల్లాయిడ్‌ల ద్రావణం ఒక విజాతి మిశ్రమం. **ఉదాహరణకు :** పాలు.

కొల్లాయిడల్ కణాలు పరిమాణం చిన్నవిగా వుండడంవల్ల వాటిని మనం కంటితో చూడలేము. అయితే కార్యాచరణం 2.2లో గమనించిన విధంగా ఈ కణాలు దృశ్య కాంతి పుంజాన్ని సులభంగా పరిక్షేపణం చెందించడాన్ని టిండాల్ ప్రభావం (Tindal effect) అని అంటాం.

ఈ ప్రభావాన్ని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త జ్ఞాపకార్థం దీనికి ఈ పేరు పెట్టారు.

గది యొక్క చిన్న రంధ్రం ద్వారా కాంతి కిరణాలు ప్రసరించేటప్పుడు టిండాల్ ప్రభావాన్ని గమనిస్తాం. గాలిలో గల పొగ, ధూళికణాలు కాంతికి పరిక్షేపణం పొంది ఈ ప్రభావం ఏర్పరుస్తుంది.



చిత్రం 2.3(a) కాపర్ (రాగి)సల్ఫేటు ద్రావణం టిండాల్ ప్రభావాన్ని చూపదు.
(b) టిండాల్ ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది.

దట్టమైన అడవుల ఉపరితలం నుండి సూర్యకాంతి ప్రసరించునపుడు టిండాల్ ప్రభావంను గమనిస్తాం అడవులలో మంచు నీటి బిందువులను కల్గియుండి, అది గాలిలో విస్తరించిన కొల్లాయిడల్ కణాలలాగా వర్తిస్తుంది.

© DTEs NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 2.4 టిండాల్ ప్రభావం

కొల్లాయిడ్ లక్షణాలు :

- *కొల్లాయిడ్‌లు విజాతీయ మిశ్రమాలు.*
- *కొల్లాయిడ్ కణాలు చాలా చిన్నవి కావున వాటిని విడివిడిగా మనకంటితో చూడలేం.*
- *కొల్లాయిడ్ కణాల పరిమాణాలు తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ అవి కాంతి పుంజాన్ని పరిక్షేపణం చెందించడంవలన వాటి గుండా కాంతి ప్రసరించినప్పుడు దాని మార్గం మనకు కనిపిస్తుంది.*
- *ఈ ద్రావణాలు స్థిరమైనవి. వాటిని కదపకుండా ఫుంచినా కూడా వాటి కణాలు అడుగు భాగానికి చేరవు.*
- *వడపోత ప్రక్రియ ద్వారా ఈ మిశ్రమాలనుండి దాని అను ఘటకాలను అపకేంద్రిత విధానమైన (Centrifigation) ఒక విశేష తాంత్రికతలో కొల్లాయిడలను వేరు చేయవచ్చు (కార్యాచరణం 2.5 ను చూడండి)*

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

విక్షేపణయానకం మరియు విక్షేపణ ప్రావస్థ ఇవి కొల్లాయిడ్ ద్రావణం కాంజికాభకణ ద్రావణం యొక్క అను ఘటకాలు ద్రావితం లాంటి ఘటకం లేదా కొలాయిడ్‌లలో గల విక్షేపణ కణాలను విక్షేపణ ప్రావస్థ అంటారు. మరియు అవలంబనాలైన విక్షేపణ ప్రావస్థ ఘటకాన్ని విక్షేపణ యానకం అంటారు. కొల్లాయిడ్‌లను విక్షేపణ యానకం స్థితి మరియు విక్షేపణ ప్రావస్థ (ఘన, ద్రవ, వాయు) ఆధారంగా వర్గీకరించవచ్చును. పట్టిక 2.1లో కొన్ని సాధారణ ఉదాహరణాలను ఇవ్వబడినది. ఈ పట్టికనుండి అవి మన నిత్య జీవితంలో గల ఉదాహరణాలను మనం తెలుసుకోవచ్చు.

ప్రశ్నలు :

(1) ఉదాహరణాలలో సజాతి మరియు విజాతి మిశ్రమముల మధ్యగల వ్యత్యాసాన్ని తెలపండి.

(2) కొల్లాయిడ్ ద్రావణం మరియు అవలంబన మిశ్రమం పరస్పరం ఎలా భిన్నంగావున్నాయి.

(3) ఒక సంతృప్త ద్రావణాన్ని తయారు చేయుటకు 100g నీటిలో 36g సోడియం క్లోరైడ్‌ను 293K ఉష్ణోగ్రత వద్ద కరిగించినపుడు ఇదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆ ద్రావణపు గాఢతను కనిపెట్టండి.

పట్టిక 2.1 కొలాయిడ్‌ల సాధారణ ఉదాహరణాలు.

విక్షేపణ ప్రావస్థ	విక్షేపణయానకం	విధం / రకం	ఉదాహరణలు
ద్రవం	వాయువు	ఏరోసోల్	పొగమంచు, మేఘం, మంచు
ఘనం	వాయువు	ఏరోసోల్	పొగ, వాహనాలు వదిలే వాయువు
వాయువు	ద్రవం	నురుగు	గడ్డంగీసుకునేందుకు వాడేక్రీమ్ (షేవింగ్ క్రీమ్)
ద్రవం	ద్రవం	ఎమల్షన్	పాలు, ముఖానికి రాసుకునే క్రీం
ఘనం	ద్రవం	సోల్	మెగ్నీషియం, పాలు బురద
వాయువు	ఘనం	నురుగు	నురుగు, రబ్బర్, స్పాంజి, స్పాంజిరాయి (Pumice)
ద్రవం	ఘనం	జెల్	జెల్లి, జున్ను, వెన్న.
ఘనం	ఘనం	ఘనసోల్	రంగురాళ్ళు, పాలగ్లాసు

2.3 భౌతిక మరియు రసాయనిక మార్పులు

వెనుకటి అధ్యాయంలో పదార్థపు కొన్ని భౌతిక లక్షణాలు నేర్చుకున్నాం. వీక్షించదగు మరియు నిర్దిష్టపరచదగు లక్షణాలైన రంగు, కఠినమైన, దృఢమైన ద్రవం, సాంద్రత, ద్రవీభవన స్థానం, భాష్పీభవన స్థానం మొదలగునవి భౌతిక లక్షణాలు.

స్థితుల అంతర్‌పరివర్తన ఒక భౌతిక మార్పు ఎందుకనగా సంయోజనంలో మార్పు లేకుండా ఈ మార్పులు జరుగుతాయి. వస్తువు యొక్క రసాయనిక స్వభావంలో మార్పు ఉండదు. మంచు గడ్డ, నీరు నీటి ఆవిరి చూడటానికి వేరుగా ఉంటాయి. వేర్వేరు భౌతిక లక్షణాలను ప్రదర్శించిననూ రసాయనికంగా అవన్నీ ఒకటే.

నీరు మరియు ముడితైలాలు రెండూ ద్రవాలైనప్పటికీ వాటి భౌతిక లక్షణాలు వేరుగా ఉంటాయి. వాసన మరియు మండే గుణంలో అవి వేర్వేరుగా ఉంటాయి. నూనె గాలివలన మండుతుంది. అయితే నీరు నిప్పును ఆర్పివేస్తుందని మనం తెలుసుకున్నాం. నూనె యొక్క ఈ రసాయనిక లక్షణం నీటికి లేదు దహనం ఒక రసాయనిక మార్పు. ఈ ప్రక్రియలో ఒక వస్తువు మరొక వస్తువుతో చర్య జరిగి రసాయనిక సంయోజనంలో మార్పుకు లోనవుతుంది. రసాయనిక మార్పు పదార్థపు రసాయనిక ధర్మాలలో మార్పు తెచ్చి మనకు కొత్త వస్తువు లభిస్తుంది.

రసాయనిక క్రియ కూడా ఒక రసాయనిక మార్పు.

మైనపు ఒత్తి వెలుగునప్పుడు భౌతిక మరియు రసాయనిక మార్పులు ఏర్పడుతాయి. మీరు వాటి వ్యత్యాసం తెలుపగలరా?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పశ్నలు :

1. కింది వాటిని భౌతిక మరియు రసాయనిక మార్పులుగా విభజించండి.

- *చెట్లను నరకడం*
- *పెనుములో వెన్న కరగించడం*
- *తుప్పు పట్టుతున్న అల్మరా*
- *నీటిని మరిగించినప్పుడు ఆవిరిగామార్చడం*
- *నీటిలో విద్యుత్ ప్రవాహం సాగించడం మరియు నీటిని హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ వాయువులుగా విభజన చేయడం*
- *నీటిలో సామాన్య ఉప్పు (వంట ఉప్పు) విలీనం చేయడం*
- *ముడి పండ్ల నుండి రసాయనం చేయడం*
- *కాగితాలు మరియు చెట్టును మండించడం*

2. మీ చుట్టూ ఉన్న వస్తువులను శుద్ధ వస్తువులు లేదా మిశ్రమాలుగా ప్రత్యేకించడానికి ప్రయత్నించండి

2.4 శుద్ధ వస్తువుల రకాలు ఏవి?

రసాయనిక సంయోజనం ఆధారంగా, వస్తువులను మూలకాలను లేదా సమ్మేళనాలుగా విభజించవచ్చు.

2.4.1 మూలకాలు

1661లో మూలకం (eliment) అను పదాన్ని రాబర్ట్ బాయ్ల్ అను శాస్త్రవేత్త మొదటిసారి ఉపయోగించాడు. మూలకానికి ప్రయోగాత్మక ఉపయుక్తమైన వ్యాఖ్యానాన్ని స్థాపించిన మొదటి ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రజ్ఞుడు ఆంటోనిలారెంట్ లెవోసియర్ (1743-94). మూలకం పదార్థపు సరళ వస్తువులుగా విభజించడానికి సాధ్యం కాదని వారు నిర్వచించారు.

సాధారణంగా మూలకాలను లోహాలు, అలోహాలు మరియు లోహాభములుగా విభజించవచ్చు.

లోహాలు కింది కొన్ని లేదా అన్ని ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

- *అవి మెరుగు (కాంతి) కలిగి యుంటాయి.*
- *అవి ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకాలు*
- *అవి తన్యాలు (తంతిగా లాగవచ్చు)*
- *అవి కుట్యాలు (కొట్టి పలుచగా రేకులుగా చేయవచ్చు)*
- *విశిష్ట లోహీయ శబ్దాన్ని (sonorous) కల్గియుంటాయి. (కొట్టినప్పుడు, ఘంటానాదాన్ని ఏర్పరుస్తాయి)*
- *బంగారం, వెండి, రాగి, ఇనుము, సోడియం, పొటాషియం మొదలగునవి లోహాలకు ఉదాహరణలు. గది ఉష్ణోగ్రతలో పాదరసం ఒకే ద్రవ లోహం.*

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అలోహాలు కింది కొన్ని లేదా అన్ని ధర్మాలు ప్రదర్శిస్తాయి.

- అవి వివిధ రంగులు ప్రదర్శిస్తాయి.
- అవి ఉష్ణం మరియు విద్యుత్ యొక్క దుర్బల వాహకాలు
- అవి మెరుగు (కాంతి), విశిష్ట లోహీయ శబ్దం లేదా కుట్య ధర్మం కలిగియుండవు.

హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, అయోడిన్, కార్బన్ (నేలబొగ్గు, కోక్) బ్రోమిన్, క్లోరిన్ మొదలగునవి అలోహాలకు ఉదాహరణలు. కొన్ని మూలకాలు, లోహ మరియు అలోహాల మధ్య ధర్మాలు కల్గియుంటాయి. వాటిని లోహాభములు అంటారు. బోరాన్, సిలికాన్, జర్మేనియం మొదలగునవి ఉదాహరణలు.

అధిక జ్ఞానం కొరకు

- *ప్రస్తుతం 100 కంటే ఎక్కువ మూలకాల పరిచయం ఉంది. 92 మూలకాలు ప్రకృతిలో లభిస్తున్నాయి.*
- *మిగిలినవి మానవ నిర్మితాలు*
- *చాలా మూలకాలు ఘన పదార్థాలు*
- *గది ఉష్ణోగ్రతలో రెండు మూలకాలు ద్రవ స్థితిలో ఉంటాయి* ***ఉదా:*** *పాదరసం మరియు బ్రోమిన్*
- *గది ఉష్ణోగ్రత కంటే కొద్దిగా ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో గ్యాలియం మరియు సీసియం మూలకాలు ద్రవరూపంలోనికి వస్తాయి.*

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.4.2 సమ్మేళనాలు

రెండు లేదా ఎక్కువ మూలకాలు రసాయనికంగా ఒకదానికొకటి నిర్దిష్ట ప్రమాణంలో సంయోగం చెంది ఏర్పడు వస్తువును సంయోగ వస్తువు అంటారు.

రెండు లేదా ఎక్కువ మూలకాలు సంయోగం చెందినప్పుడు మనకు ఏమి లభిస్తుంది?

కార్యాచరణం 2.4

- *తరగతిని రెండు గుంపులుగా విభజించి, రెండు గుంపులకు 5g ఇనుప రజను మరియు 3 గ్రాం. సల్ఫర్ పొడిని వింగాణి పాత్రలో ఇవ్వండి.*

గుంపు-I

- *ఇనుప రజను మరియు సల్ఫర్ పొడిని మిశ్రమం చేయండి. మరియు బాగా కలియబెట్టండి.*

గుంపు-II

- *ఇనుప రజను మరియు సల్ఫర్ పొడిని మిశ్రమం చేయండి. మరియు బాగా కలియబెట్టండి. మిశ్రమాన్ని ఎర్రగా కాగే వరకు వేడి చేయండి. అగ్ని జ్వాల నుండి తీసేయండి. మిశ్రమం చల్లబడటానికి వదలండి.*

I మరియు II గుంపులు

- *పొందిన వస్తువులో అయస్కాంత శక్తిని పరిశీలించండి. అయస్కాంతాన్ని వస్తువు యొక్క సమీప ఆకర్షణకు తీసుకురండి. వస్తువు అయస్కాంతంవైపుకు ఆకర్షిస్తుందా పరిశీలించండి.*
- *గుంపులు పొందిన వస్తువుల రంగు మరియు నిర్మాణాన్ని పోల్చండి.*
- *పొందిన వస్తువులోని ఒక భాగానికి కార్బన్‌డై సల్ఫైడ్‌ను కలపండి. బాగా గిలకరించి, వడగట్టండి.*
- *పొందిన వస్తువులోని మిగిలిన భాగంలో దుర్బల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా దుర్బల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలపండి.*

(సూచన : ఈ కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల పర్యవేక్షణ అవసరం)

పై దశలన్నింటిని రెండు మూలకాలకు (ఇనుము మరియు సల్ఫర్) ప్రత్యేకంగా చేయండి.

పట్టిక 2.2 : మిశ్రమాలు మరియు సమ్మేళనాలు

మిశ్రమాలు	సమ్మేళనాలు
1) మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలను కేవలం కలిపితే మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. అలాగే క్రొత్త సమ్మేళనం ఏర్పడదు.	1) మూలకాలు చర్య జరిగి క్రొత్త సమ్మేళనాలు ఏర్పడుతాయి.
2) మిశ్రమాలు వ్యత్యస్థ సంయోజనాలను కల్గియుంటాయి.	2) ప్రతి క్రొత్త వస్తువు యొక్క సంయోజనం నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది.
3) మిశ్రమాలు వాటిలోని ఘటక (అంశాలు) వస్తువుల ధర్మాలు కల్గియుంటాయి.	3) క్రొత్త వస్తువు సంపూర్ణంగా వేరే ధర్మం కల్గియుంటుంది.
4) భౌతిక విధానాల వలన ఘటకాంశాలను తగిన స్థాయికి సులభంగా వేరుచేయవచ్చు.	4) కేవలం రసాయనిక లేదా విద్యుత్ రసాయనిక చర్యల ద్వారా ఘటకాంశాలను వేరు చేయవచ్చు.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఇప్పుడు జవాబివ్వండి

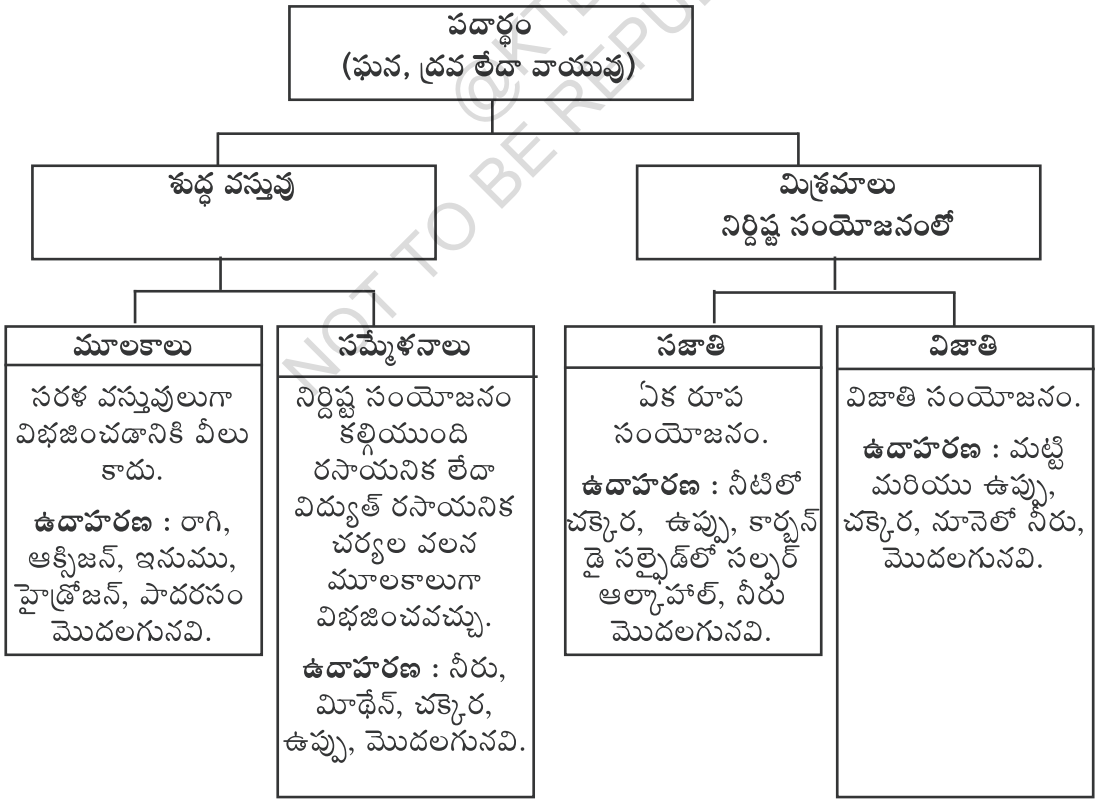
- *రెండు గుంపులు పొందిన వస్తువులు చూడటానికి ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?*
- *అయస్కాంత ధర్మాలు కల్గియున్న వస్తువులను ఏ గుంపు పొందింది?*
- *పొందిన వస్తువుల ఘటకాంశాలను మనం వేరుచేయవచ్చా?*
- *దుర్బల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం మరియు దుర్బల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలిసినప్పుడు రెండు గుంపులలో వాయువులు పొందాయి? రెండు సన్నివేశాలలో పొందిన వాయువు ఒకే విధమైన వాసన పొందినాయో లేదా వేర్వేరుగా ఉన్నాయో?*

గుంపు-1 పొందిన వాయువు హైడ్రోజన్ -అది వర్ణ రహిత, వాసన రహిత మరియు దహనాలు-తరగతిలో హైడ్రోజన్ దహన పరీక్ష చేయడానికి సలహాలివ్వరు. గుంపు-2 పొందిన వాయువు హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్. అది క్రుళ్ళిన (మురిగిన) గ్రుడ్ల వాసనగల వర్ణరహిత వాయువు.

రెండు గుంపుల ప్రారంభ వస్తువులు ఒకటే అయినప్పటికీ పొందిన ఉత్పన్నాలు వేర్వేరు ధర్మాలు కల్గియుండుటను మీరు గమనిస్తారు. భౌతిక మార్పులతో కూడిన కార్యాచరణాలను గుంపు-1 జరపగా, రసాయనిక మార్పులను (రసాయన చర్య కల్గియున్న వాటిని గుంపు-2 చేసింది.

- *గుంపు-1 పొందిన వస్తువు, రెండు వస్తువుల మిశ్రమాల మిశ్రమం. ఇనుము మరియు మూలకాలు ఇవ్వబడినవి.*
- *మిశ్రమ ధర్మాలు అందులోని ఘటకాంశాలుండి, ఒకటే అయివుంటాయి.*
- *రెండు మూలకాలను బలంగా కాంచినప్పుడు మనకు సమ్మేళనం లభిస్తుంది. దాని ధర్మాలు సంయోగం చెందిన మూలకాలతో పోల్చినచో, వేరుగా ఉంటాయి.*
- *సమ్మేళన సంయోజనం సమగ్రంగా ఒకటే అయివుంటుంది. సమ్మేళనపు రంగు మరియు నిర్మాణం సమగ్రంగా ఒకటే అయివుండుటను మనం చూడవచ్చు. అందువలన పదార్థాల భౌతిక మరియు రసాయనిక స్వభావాలను కింది పటం (చిత్రం) వ్యవస్థలో మనం సంక్షిప్తం చేయవచ్చు.*

© RTBS NOT TO BE REPUBLISHED





మీరు ఏమేమి నేర్చుకున్నారు.

- విభిన్న ప్రమాణంలో కలిసిపోయిన ఒకదాని కంటే ఎక్కువ వస్తువులను (మూలకాల పదార్థాలు లేదా సమ్మేళనాలు) మిశ్రమంతో కూడియుంటుంది.
- సమర్థవంతంగా వేరుచేయు పద్ధతులను ఉపయోగించుకొని, మిశ్రమంలోగల శుద్ధ వస్తువులను వేరుచేయవచ్చు.
- రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ వస్తువుల సజాతి మిశ్రమమే ద్రావణం. ద్రావణంలోని ప్రధాన అంశాలను ద్రావణి అంటారు. అల్ప అంశాలను ద్రావితం అంటారు.
- ఏకమాన (ప్రమాణ) పరిమాణల లేదా ఏకమాన రాశిలోని ద్రావణం / ద్రావకంలోని పదార్థ పరిమాణాన్ని ద్రావణపు సారత్వం అంటారు.
- ద్రావకాలలో విలీనం కాని వస్తువులు మరియు కేవలం కంటికి కనపడని కణాలు కల్గియుండి, విలంబన స్థితి ఏర్పడుతుంది. విలంబనం ఒక విజాతి కాని మిశ్రమం.
- కల్తీలు విజాతి మిశ్రమాలైయుండి అందులోని కణాల పరిమాణం కేవలం కంటికి కనపడని సూక్ష్మంగావుండి, అయితే కాంతిని వెదజల్లు పెద్దగావుంటాయి. కల్తీలు కర్మాగారాలు మరియు నిత్య జీవితంలో ఉపయోగపడ్డాయి. కణాలను ప్రసరణా విధి మరియు అవి పంపకమయిన మాధ్యమాలను ప్రసరణా మాధ్యమం అంటారు.
- మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలు శుద్ధ వస్తువులు అయివుండవచ్చు. మూలకం పదార్థ రూపవై ుయుంది, దానిని రసాయనిక చర్యల వలన సరళ వస్తువులుగా విభజించడానికి సాధ్యంకాదు. రెండు లేదా అంత కంటే ఎక్కువ వివిధ రకాల మూలకాలు రసాయనికంగా నిర్దిష్ట ప్రమాణంలో సంయోగం చెంది, సమ్మేళనాలు అవుతాయి.
- సమ్మేళన పదార్థం యొక్క ధర్మాలు దాని సంయోజనా మూలకాల కంటే వేరుగా ఉంటుంది. అయితే, మిశ్రమాల ధర్మాలు అది కలగియున్న మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలను పోలుతుంది.

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT



అభ్యాసాలు

1. టీ చేయడానికి మీరు ఉపయోగించు దశలు రాయండి. ద్రావణం, ద్రావకం, ద్రావితం, విలీనం, కరిగెడి , కరగని, వడగట్టిన (filtrate)మరియు శేష (residue)పదాలు ఉపయోగించి రాయండి.

2. ప్రగ్యా వివిధ ఉష్ణోగ్రతలలో మూడు రకాల వస్తువుల కరగడాన్ని పరీక్షించింది. అలాగే కింద ఇచ్చిన దత్తాంశాలను సేకరించింది. [పర్యాప్త ద్రావణం కావడానికి 100 గ్రాం. నీటిలో విలీనమైన వస్తువును గ్రాం. లలో కింది పట్టికలో ఫలితాలు ఇవ్వబడినవి]

విలీనమైన పదార్థం	ఉష్ణోగ్రత కెల్విన్‌లలో				
	283	293	313	333	353
	ద్రావణీయత (విలీనం)				
పొటాషియమ్ నైట్రేట్	21	32	62	106	167
సోడియమ్ క్లోరైడ్	36	36	36	37	37
పొటాషియమ్ క్లోరైడ్	35	35	40	46	54
అమోనియమ్ క్లోరైడ్	24	37	41	55	66

(a) 313k లో 50g నీటిలో పొటాషియమ్ నైట్రేట్ పర్యాప్త ద్రావణం ఉత్పత్తి చేయడానికి ఎన్ని రాశుల పొటాషియమ్ నైట్రేట్ అవసరం ఉంది.

(b) ప్రగ్యా 353K లో నీటిలో పొటాషియమ్ క్లోరైడ్ పర్యాప్త ద్రావణాన్ని తయారు చేసింది. ద్రావణాన్ని గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లబడటానికి వదిలింది. ద్రావణం చల్లబడేటప్పటికి ఆమె ఏమేమి గమనించింది? వివరించండి.

(c) 293K లో ప్రతి యొక్క ఉప్పు (లవణం) విలీనాన్ని కనుగొనండి. ఈ ఉష్ణోగ్రతతో ఏ ఉప్పు గరిష్ట విలీనం చెందింది?

(d) ఉప్పు విలీనత మీద ఉష్ణోగ్రతలో మార్పుల పరిణామం ఏమిటి?

3. కింది వాటిని ఉదాహరణలతో వివరించండి.

(a) పర్యాప్త ద్రావణం

(b) శుద్ధ వస్తువు

(c) కల్తీ

(d) నీలంబనం

4. కింది వాటిలో ప్రతిదానిని సజాతి లేదా మన విజాతి మిశ్రమాలుగా విభజించండి.

సోడానీరు, చెట్టు, గాలి, మట్టి, వినిగర్, వడగట్టిన టీ

5. మీకిచ్చిన వర్ణరహిత ద్రవపు శుద్ధనీరుగా మీరు ఎలా ధృఢీకరించగలరు?

6. కింది ఏ వస్తువులు శుద్ధ పదార్థ వర్గానికి చెందుతాయి?

(a) మంచుగడ్డ (b) పాలు (c) ఇనుము (d) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (e) క్యాల్షియం ఆక్సైడ్

(f) పాదరసం (g) ఇటుక (h) చెట్టు (i) గాలి

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. కింది మిశ్రమాల మధ్య ద్రావణాలను గుర్తించండి.
   (a) మట్టి (b) సముద్ర నీరు (c) గాలి
   (d) నేలబొగ్గు (e) సోడానీరు

8. కింది వాటిలో ఏవి టిండాల్ పరిణామాలను ప్రదర్శిస్తాయి.
   (a) ఉప్పు ద్రావణం (b) పాలు (c) కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం
   (d) పిస్తా ద్రావణం

9. కింది వాటిని మూలకాలు, సమ్మేళనాలు, మరియు మిశ్రమాలుగా వర్గీకరించండి.
   (a) సోడియం (b) మట్టి (c) చక్కెర ద్రావణం (d) వెండి
   (e) క్యాల్షియం కార్బోనేట్ (f) సీసం (g) సిలికాన్ (h) నేలబొగ్గు
   (i) గాలి (j) సబ్బు (k) మీథేన్ (l) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్
   (m) రక్తం

10. కింది వాటిలో ఏవి రసాయనిక మార్పులు?
   (a) మొక్కల పెరుగుదల
   (b) ఇనుము త్రుప్పు పట్టడం
   (c) మట్టి మరియు ఇనుప రజను (పొడి)
   (d) ఆహారం ఉడికించడం
   (e) ఆహారం జీర్ణంకావడం
   (f) నీటి ఘనీభవణం
   (g) మైనపు దహన క్రియ

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



గుంపు కార్యాచరణం

- మట్టికుండ, కొన్ని రాళ్ళముక్కలు మరియు ఇసుక, బురద నీటిని శుద్ధీకరించడానికి ఉపయోగించు చిన్న ప్రమాణంలో వడగట్టు కేంద్ర పటాన్ని మీరు తయారు చేయండి.

❖❖❖❖❖

అధ్యాయం-5

జీవరాశుల ప్రాథమిక అంశం

(THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE)

C2D4C7

ఒక పలుచని బెండు ముక్కను తాను స్వయంగా తయారు చేసిన సూక్ష్మదర్శిని క్రింద రాబర్ట్ హుక్ పరిశీలించి చూసినప్పుడు (1665 లో) అతడు తేనెపట్టు లోని నిర్మాణాలను పోలిన చిన్న చిన్న గదులను గుర్తించాడు. ఈ గదులను అతడు 'కణాలు' అని నామకరణం చేశాడు. లాటిన్ భాషలో కణం అనగా చాలా చిన్న గది అని అర్థం.

అప్పట్లో 'కణం' అనే పదం యొక్క ఆవిర్భావం చాలా చిన్నదైనప్పటికీ, విజ్ఞాన చరిత్రలో ఇప్పటికే మనం అదే పదాన్ని జీవ శాస్త్రంలో జీవుల అధ్యయనానికి వాడుతున్నాం. రాబర్ట్ హుక్ మొట్ట మొదటి సారిగా, జీవులనేవి కణాలు అనెడి ప్రత్యేక నిర్మాణాలను కలిగి ఉన్నాయి. అని చెప్పాడు.

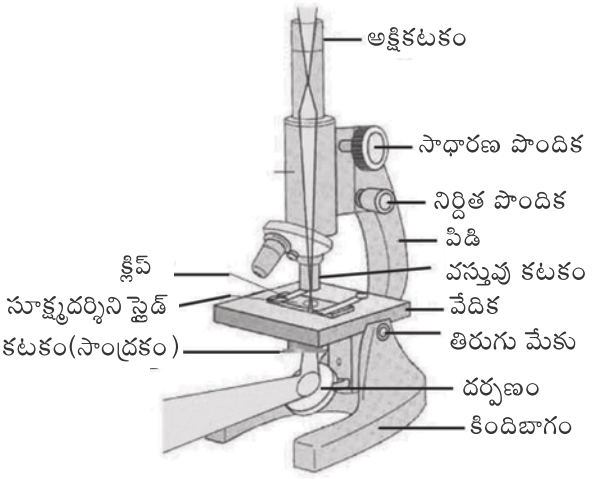
కాబట్టి మనం కణాలను గురించి తెలుసుకోవాల్సిన అవసరం గురించి తెలుసుకొందాం.

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

5.1 జీవులు దేనితో నిర్మించబడ్డాయి?

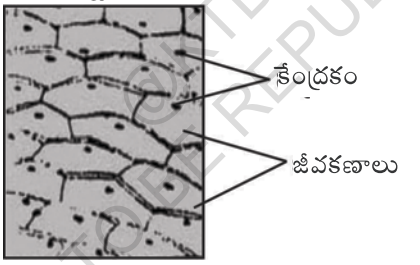
కార్యాచరణం 5.1

- ఒక చిన్న పట్టుకారు సహాయంతో ఉల్లి పాయలోని చిన్న భాగాన్ని తీసికొనండి. ఆ భాగంలోని లోపలి తలంలోని పలుచని పొరను ఉల్లిపాయి నుండి వేరు చేసి, వెంటనే పారదర్శక గ్లాసు దీని నీటిలో వెయ్యండి. ఈ విధంగా చేయడం వల్ల ఉల్లిపొర మడతలు పడకుండ వాడిపోకుండ ఉంటుంది. ఇప్పుడు మనం ఈ ఉల్లిపొరను ఏంచెయ్యాలి.
- చిన్న గాజు పలకను తీసుకొని దాని మీద ఒక నీటి బొట్టును వేయండి. నీటి బొట్టును వేసిన తరువాత ఉల్లిపొరలోకి చిన్న ముక్కను గాజు పలక మీద వెయ్యండి. గాజు పలక మీద ఉల్లిపాయ ముడతలు లేకుండా పరచబడి ఉండేటట్లుగా చూడాలి. ఉల్లి పొరను గాజు పలక మీద పరచడానికి బంపె వెంట్రుక తయారు చేసిన చిన్న బ్రష్‌ను వాడాలి. తరువాత ఉల్లిపొర మీద ఒక బొట్టు సాఫ్రనిన్ ద్రావణాన్ని వెయ్యండి. ద్రావణాన్ని వేస్తున్నప్పుడే చిన్న కవర్ స్లిప్‌ను కూడా ఉల్లిపొర మీద వెయ్యండి. అ విధంగ చేస్తున్నప్పుడు కవర్ స్లిప్ క్రింద బుడగలు లేకుండ జాగ్రత్తపడాలి. చిన్న నీడిల్ సహాయంతో కవర్ స్లిప్‌ను ఉల్లిపొర మీద వెయ్యండి. ఈ విదంగా తయారు చేసిన గాజుస్లైడును మీ తరగతి ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో, సంయుక్త సూక్ష్మ దర్శినితో పరిశీలించండి.



చిత్రం 5.1 : సంయుక్త సూక్ష్మ దర్శిని

సూక్ష్మదర్శిని లోని కటకం సహాయంతో పరిశీలించినప్పుడు మీరు ఏమి గమనించారు? మీరు గమనించిన నిర్మాణాలను ఒక కాగితం మీద చిత్రించగలరా ! చిత్రించినట్లయితే ఆ నిర్మాణాల చిత్రం 5.2 లోని నిర్మాణాలను పోలిఉన్నవా! పరిశీలించండి.



చిత్రం 5.2 : ఉల్లిపాయ పొరలోని జీవకణాలు

వేర్వేరు ఆకారాలలోని ఉల్లిపాయలోని పొరలను యౌంట్ చేసి సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించినప్పుడు మీరు ఒకేరకమైన నిర్మాణాలను గమనించారా? లేక వేర్వేరు నిర్మాణాలను గమనించారా?

ఇవి ఏ విధమైన నిర్మాణాలు?

ఈ నిర్మాణాలు ఒకదానికొకటి పోలి ఉన్నది. ఇవన్ని కలిసి ఒక ఉల్లిగడ్డ నిర్మాణాన్ని ఏర్పరచినవి. మనం ఎన్ని రకాల ఆకారాలలోని ఉల్లి పొర నిర్మాణాలను సూక్ష్మ దర్శిని సహాయంతో పరిశీలించినపుడు, వాటి ఆకారాలలో సంభందం లేకుండా అన్ని ఇల్లిపొరలు ఒకే రకమైన నిర్మాణాలను కలిగి ఉన్నవి. ఈ చిన్న చిన్న నిర్మాణాలే అంత పెద్ద ఉల్లిపొర గడ్డ తయారగుటకు కారణమయినది.

వీటినే మనం 'కణాలు' అని పిలుస్తున్నాము. కేవలం ఉల్లిగడ్డలే కాకుండ మనచుట్టు ప్రక్కల ఉన్న అన్ని జీవరాశులు కూడా కణాల చేత నిర్మించ బడినవి. బహుకణ జీవరాశులే కాకుండ ఏక కణ జీవులు కూడా వాటికవే స్వతంత్రంగా జీవిస్తున్నాయి.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

అధిక జ్ఞానంకోసం

1665 లో రాబర్ట్ హుక్ అను విజ్ఞాని కణాలను కనుగొన్నారు. ఇతడు తానే స్వయంగా తయారు చేసిన సరళ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో ఒక బెండు ముక్కలోని కణాలను పరిశీలించాడు. తరువాత లీవెక్ హుక్ అను విజ్ఞాని 1674 లో నీటి కుంటలోని నీటిని అతి సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించి అందులో తేలియాడు జీవ కణాలను మొట్ట మొదటిసారిగా గుర్తించాడు. అటు పిమ్మట 1831లో రాబర్ట్ బ్రౌన్ అను విజ్ఞాని కణంలోని కేంద్రకాన్ని గుర్తించాడు. 1839 లో పర్కింజి అను విజ్ఞాని కణంలోని ద్రవ పదార్థానికి కణ ద్రవ్యం అని నామకరణం చేశాడు. షెల్టెన్ (1838) మరియు ష్వాన్ (1839) అను జీవ శాస్త్రవేత్తలు, అన్ని జీవరాశులు , కణాలు అను నిర్మాణాలచేత నిర్మించ బడినవి. కణం అనునది జీవమునకు ప్రయోగాత్మమైన భాగం అని ఒక కణ సిద్ధాంత మును ప్రతిపాదించారు. 1940 లో ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోపు అవిర్భావము తరువాత విర్చో (1855) అను శాస్త్రవేత్త కణాల మొక్క పుట్టుక ఆవిర్భావము దాటి ముందు కణాల నుండి జరుగుతుంది అని మరింత వివరంగా వివరించాడు. ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోపు సహాయంతో కణం యొక్క సంక్లిష్టమైన రచనను మరియు అందలి భాగాల గురించిన అధ్యయన క్రియ కొంత సులువుగా మారింది.

భూతద్దం యొక్క ఆవిర్భావము, సూక్ష్మదర్శినిల అవిర్భావం ప్రపంచ పరిశోధనకు దారి కల్పించింది. నాంది అయ్యింది. అమీబా ప్యారామీసియం మరియు బ్యాక్టీరియాలోలాగ జీవి ఒకే కణంతో తయారు చేయబడి ఉంటుంది. ఆ కణమే జీవియొక్క క్రియాత్మక కార్యాలను నిర్వహిస్తుంది. కాబట్టి వాటిని లేక అటువంటి జీవులను **ఏకకణ జీవులు** అంటారు. మరోవైపు అనేక కణాలు ఒకటిగా చేరి ఆ జాతి యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక భాగాలను ఏర్పరచడాన్ని గమనించవచ్చు. **ఉదా** :- శిలీంధ్రాలు, మొక్కలు మరియు జంతువులు, మీరు బహుకణ జీవులకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు చెప్పగలరా !

ప్రతి బహుకణ జీవులు ఆవిర్భావము ఏక కణం నుండే ఏర్పడింది. ఎలా? కణాలు విభజన చెంది వాటిని పోలిన కణాలను ఉత్పత్తిచేస్తాయి. ముందు ఏర్పడిన కణాలనుండి, తరువాతి కణాలు ఏర్పడతాయి.

కార్యాచరణం 5.2

- *ఉల్లి పొరను, మరియు వేర్లను లేక ఆకులను సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించినప్పుడు*
- *మనం క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఏమయ్యి ఉండొచ్చు.*

(a) అన్ని కణాలు ఒకే అకారాన్ని ఒకే పరిమాణాన్ని కలిగి ఉన్నాయా?

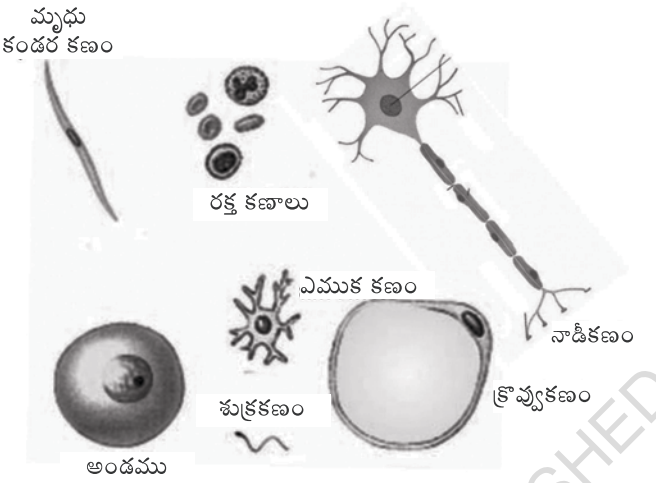
(b) నిర్మాణంలో కూడా ఒకే పోలికను కలిగి ఉన్నాయా?

(c) మొక్క ల వివిధ భాగాలలో గల కణాల మధ్య వ్యత్యాసాలు ఉన్నాయా?

(d) వ్యత్యాసాలు కాకుండా కణాల మధ్య పోలికలేమయినా ఉన్నాయా?

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

కొన్ని జీవరాశులు, వివిధ రకాల కణాలను కలిగి ఉంటాయి. క్రింద ఇచ్చిన పటంలో మానవుని శరీరంలో గల కొన్ని కణాలను పరిశీలించండి.



చిత్రం 5.3 మానవ శరీరంలోని వివిధ జీవకణాలు

కణాల యొక్క ఆకారం మరియు పరిమాణం అనే చేసే పనులను అనుగుణంగా రూపొందించబడినవి. అమీబా వంటి జీవులు మాత్రం శరీరం ఆకారాన్ని మార్చుకో గలిగే సామర్థ్యాన్ని కలగి ఉంటాయి. కొన్ని సందర్భాలలో కణాలు ఒక నిర్మిత ఆకారంన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉదా:- నాడీ కణాలు. ఇవి ఒక ప్రత్యేకమయిన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

జీవరాశులలోని అన్ని కణాలు తమదైన శైలిలో పనులను నిర్వహిస్తూ ఉంటాయి. కణాలు ఏ విధంగా ప్రాథమిక విధులను నిర్వహిస్తాయి? మానవులలో మాదిరిగానే, ఇతర బహుకణ జీవులలో కూడా కణాలు కార్య విభజనను పొంది ఉన్నాయి. అనగా మానవుని శరీరంలో వివిధ రకాల అవయవాలు వివిధ క్రియలను నిర్వహించే మాదిరిగానే ఇతర జీవులలో కూడా కణాలు విధులకు అనుగుణంగా పొందు పరచబడి ఉన్నాయి. మానవుల శరీరంలో రక్తాన్ని పంపుచేయడానికి గుండెను కలిగి ఉన్నారు. అలాగే పదార్థాల జీర్ణక్రియకు జీర్ణశయాన్ని కలిగి ఉన్నారు. ఈ విధంగానే అనేక రకాల విధులకు వివిధ రకాల అవయవాలను కలిగి ఉన్నారు. అవయవాల కణాల మధ్య కాకుండా ఒకే కణంలోని కణాంగాల మధ్య కూడా ఈ కార్య విభజనను మనం చూడొచ్చు. వివిధ రకాల అవయావాలలో గల కణాలలోని కణాంగాలు అన్ని ఒకే మాదిరిగా ఉన్నా కూడా అవి చేసే పనులలో తేడా ఉంటుంది. ఉదాహరణకు కొన్ని కణాంగాలు శరీరంలోని కొత్త పదార్థాన్ని తయారు చేస్తాయి. మరికొన్ని కణాంగాలు కణందాని వ్యర్థ పాదార్థాలను శుభ్రంచేయడానికి ఉపయోగపడతాయి. నిజం చెప్పాలంటే ఒక కణం నిర్వహించే విధులన్నింటికి ఈ కణాంగాలే కారణం అని చెప్పవచ్చు. ఈ కణాంగాలన్నీ కలసి జీవియొక్క నిర్మాణాత్మకమైన భాగాన్ని తయారు చేస్తాయి. దీనినే మనం కణం అంటున్నాము. విచిత్రమైన విషయమేమిటంటే అన్ని జీవరాశుల లోని అవయవాలు ఒకే రకంగా ఉన్నా కూడా అవి నిర్వహించే విధులు మాత్రం ఆ జీవికి అనుగుణంగా ఉంటాయి. ఈ కణాలు ఏ జీవిలో ఉంటాయో ఆ జీవికి సంబంధించిన పనులను నిర్వహిస్తాయి.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

(1) కణాలను ఎవరు కనుగొన్నారు. ఎలా?

(2) జీవి యొక్క క్రియాత్మక మరియు నిర్మాణాత్మక భాగం అని కణాన్ని ఎందుకంటారు?

5.2 జీవకణం దేనితో తయారు చేయబడింది? జీవకణం యొక్క నిర్మాణ వ్యవస్థలు ఏవి?

జీవ కణాలు విశేష నిర్మాణాలైన అవయవాలను కల్గియుంటాయని పైన చూశాం. ఒక జీవకణం ఎలా వ్యవస్థితంగా ఏర్పడింది?

మనం ఒక కణాన్ని సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించి చూసినపుడు మూడు ముఖ్య మయిన అంశాలను మనం అన్ని కణాలలో చూస్తాము. అవి కణ పొర, కేంద్రకం మరియు కణ ద్రవ్యం. కణంలోని విధులు మరియు బయటి పరిసరంలోని అంశాలతో కణం యొక్క ప్రవర్తన మొదలగు అంశాల పై చెప్పిన మూడు కణాంగాలతోనే సాధ్యమవుతుంది. ఎలా? దానిని ఇప్పుడు మనం చూద్దాం.

5.2.1 ప్లాస్మాపొర లేక కణపొర (Plasma membrane or Cell membrane)

కణంలోని అంతర వాతావరణం, బాహ్య వాతావరణంతో పోల్చినపుడు వేరుగా ఉంటుంది. కణం లోపలికి, వెలుపలికి, ఏ పదార్థమైన వెళ్ళాలంటే ప్లాస్మా పొర ద్వారా మాత్రమే వెళ్ళాలి. ప్లాస్మా పొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణ మేమిటంటే ఈ పొర అన్ని పదార్థాలను తమ గుండా ప్రసరియనీయదు. కొన్ని ప్రత్యేకమైన పదార్థాల ప్రసరణ మాత్రమే ప్లాస్మాపొర ద్వారా జరుగుతుంది. కాబట్టి ప్లాస్మా పొరను విచక్షణ త్యచం లేక అర్థ వినిమయ పొర అంటారు.

కణం మరియు బాహ్య పరిసరాల మధ్య జరిగే పదార్థాల వినిమయాన్ని నియంత్రించడం ప్లాస్మా పొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణం.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ లేదా ఆక్సిజన్ లాంటి కొన్ని వస్తువులు ఈ పొరద్వారా చలిస్తాయి. ఈ పద్ధతినే ''విస్తరణా'' పద్ధతి అంటారు. ఈ పద్ధతిలో వాయువులు అధిక సాంద్రత ప్రదేశం నుండి అల్ప సాంద్రత ప్రదేశంలోనికి చలిస్తాయి అని మీరు క్రిందటి తరగతులలో తెలిసికొన్నారు.

క్రింది ఉదాహరణద్వారా మనం పరిశీలించినట్లయితే కణంలో కూడా ఈ మాధిరిగా నే వాయువుల వినిమయం జరుగుతుంది. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు మనం కణాల ద్వారా బాహ్య వాతావరణం లోనికి పంపవలసిన వ్యర్థ పదార్థం. ఈ వాయువు అధిక సాంద్రతలో కణంలో సంగ్రహించబడతాయి. కణం వ్యాప్తి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) వాయువుతో పోల్చినట్లయితే బాహ్య పరిసరం లోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ సాంద్రతలో వ్యత్యాసం వచ్చిన వెంటనే CO_2 అధిక సాంద్రత ప్రదేశం (కణం లోపలి భాగం) నుండి అల్పసాంద్రత ప్రకాశానికి అనగా బాహ్య పరిసరంలోనికి 'విస్తరణా' పద్ధతి ద్వారా చలిస్తుంది. ఇదే విధంగా కణం లోపలి ఆక్సిజన్ పరిమాణం తక్కువయినప్పుడు బాహ్య పరిసరం నుండి O_2 కణం లోపలికి విస్తరణా పద్ధతిలో చలిస్తుంది. ఈ విధంగా కణాలకు వాటి యొక్క బాహ్య పరిసరానికి మధ్య విస్తరణా పద్ధతిలో వాయువుల వినిమయం జరుగుతుంది.

© DIETS NOT TO BE REPUBLISHED

నీరు కూడా విస్తరణా నియమాన్ని అనుసరిస్తూ అర్ధ వినిమయ పొరద్వారా నీటి అణువుల చలనాన్ని ఆస్మాసిస్ లేక ద్రవాభిసరణం అంటారు. అంతే కాకుండ నీటిలో కరిగిన పదార్థాల పరిణామం, ద్రవాభిసరణం మీదపడుతుంది. కాబట్టి ద్రవాభిసరణం అనగా అధిక సాంద్రత ప్రదేశం నుండి నీటి అణువులు, అల్పసాంద్రత ప్రదేశానికి చలించడం అని అర్థం.

మనం మొక్క కణాన్ని గాని జంతుకణాన్ని గాని చక్కెర లేక ఉప్పు ద్రావణం లోనికి వేసినట్లయితే ఏమవుతుంది.

ఈ క్రింది మూడు క్రియలలో ఏదో ఒక క్రియ జరుగుతుంది.

(1) కణాన్ని ఆవరించిన నీటి మాధ్యమం మొక్క సాంద్రత కణం లోపలి నీటి సాంద్రత కంటే ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు అనగా బయటి నీరు చాలా దుర్భలంగా ఉన్నప్పుడు కణం ద్రవాభి సరణం పద్ధతి ద్వారా నీటిని గ్రహిస్తుంది. ఇటువంటి ద్రావణాన్ని 'హైపోటానిక్ ద్రావణం'' అంటారు.

నీటి అణువులు ప్లాస్మా పొర ద్వారా చాలా సులభంగా వెలుపలికి, లోపలికి చలిస్తాయి. కాని నీటి అణువులు కణం నుండి వెలుపలికి చలించడం కన్నా లోపలికి ఎక్కువగా చలిస్తాయి. దీనిని మనం అర్థం చేసుకోవలసిందేమిటంటే ద్రవాభిసరణం ఫలితంగా నీరు ఎక్కువగా కణం లోపలికి చలించి, కణం ఉబ్బి ఉండడానికి కారణమవుతుంది.

(2) కణాన్ని ఆవరించిన మాధ్యమం యొక్క నీటి సాంద్రత మరియు కణంలోపలి నీటి సాంద్రత రెండు సమానంగా ఉన్నప్పుడు ప్లాస్మా పొర ద్వారా నీటి అణువుల చలనం ఉండదు. ఇటువంటి ద్రావణాన్ని ఐసోటోనిక్ ద్రావణం అంటారు.

(3) కణాన్ని ఆవరించిన నీటి మాధ్యమం యొక్క సాంద్రత కణంలోపలి నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పుడు అనగా కణాన్ని గాఢ ద్రావణం ఆవరించినప్పుడు కణం ద్రవాభి సరణం పద్ధతిలో నీటిని కోల్పోతుంది. అటువంటి ద్రావణాన్ని హైపర్ టోనిక్' ద్రావణం అంటారు.

మరల నీటి అణువులు ప్లాస్మాపొర ద్వారా వెలుపలికి, లోపలికి చలిస్తాయి. అయితే ఈ సందర్భంలో కణం లోపలికి వెళ్ళడం కన్నా అధిక ప్రమాణంలో నీరు కణం నుండి వెలుపలికి చలిస్తాయి. కాబట్టి కణం ముడుచుకుపోతుంది.

ఈ విధంగా ద్రవాభి సరణం అనునది అర్ధ వినిమయ పొర ద్వారా నీటి అణువులు చలించు ఒక విశేషమయిన విస్తరణ. మనం ఇప్పుడు క్రింది కార్యాచరణాలను చేసి చూద్దాం.

© DTE&T NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 5.3

కోడిగుడ్డునుపయోగించి ద్రవాభిసరణ క్రియ ప్రయోగం

- *(a) ఒక కోడి గుడ్డును తీసికొని, దానిని నజల హైడ్రోక్లోరిక్ అమ్లంలో ముంచి దాని పెంకును తీసి వేయాలి. గుడ్డు యొక్క పెంకు కాల్షియం కార్బొనేట్ నుండి తయారయ్యింది. ఇప్పుడు గుడ్డును కేవలం ఒక పలుపని పొర మాత్రమే ఆవరించియున్నది. తరువాత గుడ్డును శుభ్రమైన నీటిలో 5 నిమిషాలు ఉంచిన తరువాత పరిశీలించండి. మీరు ఏమి గమనించారు.*
- *గుడ్డు ఉబ్బినట్లు కనబడుతుంది. కారణం నీరు ద్రవాభి సరణం క్రియ ద్వారా గుడ్డు లోపలికి చేరింది.*
- *(b) ఇదేవిధంగా పెంకు తీసిన గుడ్డును గాఢ ఉప్పు ద్రావణంలో 5 నిమిషాలపాటు ఉంచండి. తరువాత పరిశీలించండి. గుడ్డు కుశించి వాయువు ఉంటుంది. ఎందుకు? గుడ్డులోని నీరు, ఉప్పు ద్రావణం లోనికి చలించింది. కారణం ఉప్పు ద్రావణం, గాఢమయిన ద్రావణం కాబట్టి.*

ఇదేవిధంగా మనం ద్రవాభిసరణాన్ని ఎండు ద్రాక్ష లేక ఆప్రికాట్‌లలో కూడా ప్రయత్నించవచ్చు.

కార్యాచరణం 5.4

- *కొన్ని ఎండు ద్రాక్షలను లేక ఆఫ్రికాట్ పండ్లను నీటిలో వేసి కొంత సేపు ఉంచాలి. తరువాత ఈ పండ్లను గాఢ చక్కెర ద్రావణంలో కాని లేక ఉప్పు ద్రావణంలో గాని ఉంచండి. మీరు ఈ క్రింది మార్పులను గమనిస్తారు.*

  (a) నీటిలో వేసినపుడు ఎండిన పండ్లు నీటిని వీల్చుకొని ఉబ్బుతాయి.

  (b) కాని తిరిగి వాటిని, గాఢ ద్రావణంలో ఉంచినప్పుడు తమలో ఉన్న నీటిని కోల్పోయి, కుశించిపోతాయి.

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

మంచి నీటిలో నివసించే ఏకకణ జీవులు మరియు బహుకణ జీవుల మొక్కలు ద్రవాభి సరణం క్రియ ద్వారానే నీటిని గ్రహిస్తాయి. మొక్కలు వేర్లనుండి నీటిని గ్రహించే విధానం కూడా ద్రవాభిసరణమునకు ఒక ఉదాహరణ.

ఈవిధంగా ఒక కణం జీవితకాలంలో జరిగే వాయువుల వినిమయం మరియు నీటి వినిమయంలో ద్రవాభిసరణం ఒక ప్రముఖ భాగమయింది. దీనితోపాటు కణం తన పరిసరం నుండి ఆహారాన్ని పొందుతుంది.

ఈవిధమయిన ప్రసరణా క్రియలో శక్తిని ఉపయోగించుకొని, అనేక అణువులు కణం లోపలికి, వెలుపలికి చలిస్తాయి.

కణం తన బాహ్య పరిసరం నుండి ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాలను, ప్లాస్మాపొర ద్వారా అందులోని నమ్యత ద్వారా తన లోనికి తీసికోవడానికి సాధ్యమవుతుంది. ఈ ప్రతిక్రియను 'ఎండోసై టోసిస్' అని అంటారు. ఈ విధానం ద్వారానే అమీబా కూడా తన ఆహారాన్ని పొందుతుంది.

కార్యాచరణం 5.5

- *పాఠశాల గ్రంధాలయంనుండి కాని లేక ఇంటర్ నెట్ ద్వారా కాని ఎలెక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా గాని సమాచారాన్ని సేకరించండి. సమాచారాన్ని సేకరించి మీ ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.*

ప్రశ్నలు :

(1) కార్బన్ డై ఆక్సైడు మరియు నీరు వంటి పదార్థాలు కణం వెలుపలికి మరియు లోపలికి ఏ విధంగా చలిస్తాయి. చర్చించండి.
(2) కణ పొరను 'అర్ధవిమయ పొర' అని పిలుచుటకు కారణమేమి?

5.2.2 కణ కవచం (Cell wall)

మొక్కలు కణపొర (ప్లాస్మాపొర)తోపాటు మందమైన బయటి పొరను కలిగి ఉంటాయి. దీనిని కణ కవచం అంటారు. కణ కవచం కణపొర వెలుపలి భాగంలో ఉంటుంది. మొక్కలలోని కణ కవచం ముఖ్యంగా సెల్యులోజ్ అను నిర్జీవ పదార్థంతో తయారు చేయబడింది. సెల్యులోజ్ అనునది ఒక సంక్లిష్ట పదార్థం. ఇది మొక్కకు ఆధారాన్ని మరియు దృఢత్వాన్ని ఇస్తుంది. ఒక మొక్క యొక్క జీవ కణం ద్రవాభిసరణక్రియ ద్వారా నీటిని పొగొట్టుకొనినప్పుడు అందులోని అంశాలు కుంచించి కణకవచం నుండి దూరంగా వెళతాయి. ఈ విధానాన్ని 'ప్లాస్మోలైసిస్' అంటారు. ఈ క్రింది కార్యాచరణాల వల్ల ఈ విధానాన్ని గమనించండి.

కార్యాచరణం 5.6

- *రియో మొక్క ఆకు పలుచని పొరద్వారా తాత్కాలికమైన సంయుక్త / స్లైడును తయారుచేసి, మైక్రోస్కోపులో పరీక్షించండి, అప్పుడు కనబడే చిన్న చిన్న గింజల వంటి భాగాలను గుర్తించండి. వాటిని క్లోర్లో ప్లాస్టులు (హరిత రేణువులు) అని అంటారు. ఇవి ఆకు పచ్చని రంగు వర్ణకాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వీటిని 'క్లోరోఫిల్' (పత్ర హరితం) అంటారు. స్లైడుపై పరచిన ఆకు పలుచని పొర మీద గాఢచక్కెర లేక ఉప్పుద్రావణాన్ని వెయ్యండి. ఒక్క నిమిషం వేచి ఉంచండి. తరువాత దీనిని సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరీక్షించండి మనం ఏమి గమనిస్తాము?*
- *ఇప్పుడు మరి కొన్ని 'రియో' ఆకులను వేడినీటిలో వేసి ఉంచి, కొన్ని నిమిషాలు ఉంచండి. వేడినీళ్ళు కణాలను చనిపోయినట్లు చేస్తుంది. తరువాత ఒక ఆకును స్లైడ్ పైన పెట్టి సూక్ష్మ దర్శిని ద్వారా పరీక్షించండి. ఇప్పుడు ఆకుపైన చక్కెర లేక ఉప్పు యొక్క గాఢ ద్రావణాన్ని వేసి 1 నిమిషం కాలం వేచి చూడండి. తరువాత సూక్ష్మదర్శినితో పరీక్షించండి. మనం ఏమి గమనిస్తాము ? ఇప్పుడు ప్లాస్మాడైసిస్ క్రియ జరిగిందా?.*

ఈ కార్యాచరణం ద్వారా మీరు ఏమినిర్ణయిస్తారు? కేవలం జీవకణాలలో మాత్రమే ద్రవాభి సరణం క్రియ నుండి నీరు పీల్చుకోబడుతుంది. అని నిర్ధారించవచ్చు. నిర్జీవ కణాలలో ఈ క్రియ జరగదు

మొక్కలు శిలీంధ్రాలు మరియు బాక్టీరియాల కణకవచం హైపోటోనిక్ ద్రవ మాధ్యమంలో నశించిపోకుండా ఉంటుంది. అటువంటి మాధ్యమాలలో కణాలు ద్రవాభి సరణం క్రియద్వారా

© KSTBE NOT TO BE REPUBLISHED

నీటిని పీల్చుకొనుటకు సంసిద్ధంగా ఉంటాయి. కణకవచం ద్వారా ఏర్పడిన ఒత్తిడిని కణకవచం కలుగుజేస్తుంది. జంతువుల కణాలతో పోల్చి చూసినట్లయితే, కణకవచం వల్ల ఇలాంటి కణాలు తమచుట్టూవున్న మాధ్యమంలో ఏర్పడే అతి పెద్ద మార్పులను తట్టుకోగలవు.

5.2.3 కణ కేంద్రకం (Nucleus):

మనం తయారు చేసిన ఉల్లిపొర తాత్కాలిక స్లైడును గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. మనం ఉల్లిపొర మీద అయోడిన్ ద్రావణమును వేశాము ఎందుకు? అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వెయ్యకుండా స్లైడును చూసినట్లయితే మనకు ఏం కనబడుతుంది. ప్రయత్నించండి. మరియు వ్యత్యాసాలను గమనించండి. మనం ఉల్లిపొర మీద అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వేసినప్పుడు అన్ని కణాలు సమానంగా రంగును పొంది యున్నవా?

వాటియొక్క రసాయనిక సంఘటనలకు అనుగుణంగా కణం యొక్క వివిధ భాగాలు విభిన్న రీతిలో రంగును పొందిఉన్నాయి. కణం యొక్క కొన్ని భాగాలు ఇతర భాగాల కంటే రంగును గాఢంగా పొంది ఉన్నట్లుగా కనబడుతాయి. అయోడిన్ ద్రావణానికి బదులుగా మనం సాఫ్రసిన్ ద్రావణాన్ని లేక మెథిలిన్ బ్లూ ద్రావణాన్ని కణాలకు రంగు నివ్వడానికి ఉపయోగించవచ్చు.

మనం ఇప్పటివరకు ఉల్లిపొర కణాలను గూర్చి అధ్యయనం చేశాము. ఇప్పుడు మనం మన శరీరంలోని కణాలను గూర్చి అధ్యయనం చేద్దాం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 5.7

- *ఒక గాజు స్లైడు తీసికొని దాని మీద ఒక బొట్టు (చుక్క) నీరు వెయ్యాలి. ఒక ఐస్ క్రీమ్ పుల్ల సహాయంతో బుగ్గ యొక్క లోపలి భాగాన్ని మృదువుగా రుద్దండి. ఐస్ క్రీమ్ పులకు ఏదయినా పదార్థం అంటుకొన్న గాజు స్లైడు మీదకు చేర్చాలి. ఈ పదార్థాన్ని గాజుస్లైడు మీద సమానంగా పరచుకునేలా చెయ్యండి. దీనికి మెథిలిన్ బ్లూ ద్రావణాన్ని వేసి రెండు నిమిషాలు కదలకుండా ఉంచండి. ఇప్పుడు గాజు స్లైడును సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. పదార్థాన్ని కవర్ స్లిప్‌తో కప్పడం మాత్రం మరచిపోకండి.*
- *మనం పరిశీలించిన వాటిని చిత్రించండి. వాటి ఆకారాలను తెలపండి.*
- *ప్రతి కణం మధ్యభాగంలో దట్టమైన రంగును కలిగిన గుండ్రని లేక అండాకారాన్ని కలిగిన చుక్క ల వంటి భాగాలు కనబడతాయి. కణం మధ్య భాగంలో రంగుతో కూడిన గుండ్రని భాగాన్ని కేంద్రకం అంటారు. ఉల్లిపొర కణాలలో కూడ ఈ విధమయిన నిర్మాణాలు కనబడ్డాయా?*

ప్రతి కేంద్రకం, రెండు పొరలు కలిగిన కేంద్రక పొరతో ఆవరింపబడి ఉంటుంది. కేంద్రక పొర రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది. ఈ రంధ్రాల ద్వారా పదార్థాలు కేంద్రకం లోపలినుండి వెలుపలికి అనగా కణద్రవ్యంలోనికి ప్రసరిస్తాయి. (మనం దీనిని 5.2.4 లో చర్చిద్దాం)

కేంద్రకం, క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటుంది. కణవిభజన సమయంలో ఇవి దండాకారం కలిగిన పదార్థంగా మార్పుచెందుతుంది. క్రోమోజోములు తల్లితండ్రుల నుండి ముందు తరంవారికి

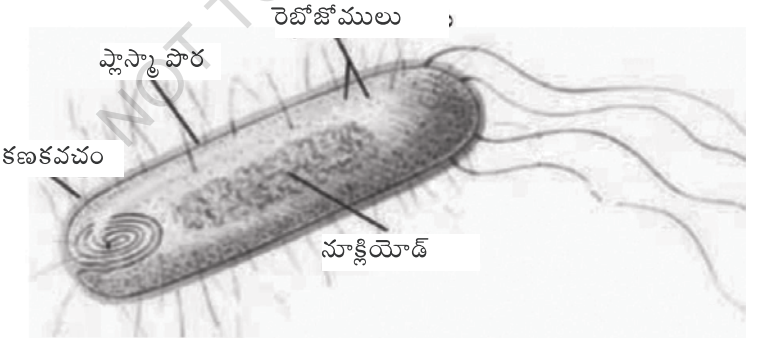
వంశపారంపర్య లక్షణాలను, DNA అణువుల రూపంలో పొంది ఉంటుంది. DNA అణువుల క్రియాశీల భాగాన్ని జన్యువులు లేక జీన్స్ అంటారు. విభజన చెందిన కణాలలో DNA క్రొమోటిన్ పదార్థ రూపంలో ఉంటుంది. క్రొమోటిన్ పదార్థం పరస్పరం లాగబడిన దారాల వంటి నిర్మాణాల వలే ఉంటుంది. విభజన సమయంలో క్రొమోటిన్ పదార్థం క్రోమోజోములవలే మార్పుచెందుతాయి.

కేంద్రక విభజన సమయంలో అనగా ఒక కణం విభజన చెంది రెండు కణాలుగ విడిపోవు క్రియలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. కణం యొక్క రసాయనిక కార్యాచరణాలను నిర్ణయించడం ద్వారా కణం యొక్క పెరుగుదల దశలను మరియు ప్రౌఢకణం ఏ రూపాన్ని ప్రదర్శించాలో అని తెలిపే నిర్ణయాత్మక పాత్రవహిస్తుంది. నిర్ణయించడంలో కూడా పరిసరంతోపాటు న్యూక్లియస్ (కేంద్రకం) ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

బాక్టీరియా వంటి ఏకకణ జీవులలో కూడా కేంద్రకం కేంద్రక పొరలేకుండా ఉంటుంది. కేవలం కేంద్రకామ్లాలను కలిగిన ఇలాంటి అస్పష్ట కేంద్రక ప్రదేశాన్ని 'న్యూక్లియార్ ' అని అంటారు. కేంద్రక పొర లేని కణాలను కలిగిన ఇలాంటి జీవులను ప్రొక్యారియోటులు అని అంటారు. కేంద్రక పొర పొంది ఉన్న కణాలను కలిగిన జీవులను యూక్యారియోటులు అని అంటారు. ప్రొక్యారియోట్ అనే పదం ప్రొ మరియు క్యారియోన్ అను రెండు గ్రీకు పదాలతో కూడి ఉంది. 'ప్రొ' అనగా ప్రాచీన మరియు క్యారియోన్ అనగా కేంద్రకం.

యూక్యారియోటులలో, కణ ద్రవ్యంలో కనబడే అనేక కణభాగాలు ప్రొక్యారియోటులలో ఉండవు. ఈ కణ భాగాలు నిర్వహించాల్సిన పనులను , కణ ద్రవ్యంలో చాలా సరళంగా అభివృద్ధి చెందిన భాగాలు నిర్వహిస్తాయి. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియను నిర్వహించే బాక్టీరియాలు పత్రహరితాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. కాని యూక్యారియోట్‌లు ప్లాస్టిన్ లను కలిగి ఉన్నాయి. (5.2.5 వ భాగాన్ని చూడండి.)

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 5.4 ప్రొక్యారియోట్ జీవకణం.

5.2.4 కణద్రవ్యం (Cytoplasm)

ఉల్లిపొర మరియు మానవుని బుగ్గలోపలి భాగంలోని కణాల తాత్కాలిక స్లైడులను పరిశీలించినప్పుడు మనకు ప్రతి కణంలోని కణ పొరతో ఆవృతమయిన విశాల ప్రదేశం

కనబడుతుంది. ఈ ప్రదేశం అత్యంత తక్కువ ప్రమాణంలో రంగును కలిగి ఉంటుంది. దీనిని కణద్రవ్యం లేక సైటోప్లాజమ్ అని అంటారు. కణ ద్రవ్యం కణపొర లోపల యున్నటువంటి కణద్రవ్యం ఇది ద్రవరూపంలో ఉన్న పదార్థం. ఇది విశిష్ట నిర్మాణాలయిన కణ భాగాలను కలిగి ఉన్నది. ప్రతి అవయవము కణంకోనం విశిష్టమైన పనులను నిర్వహిస్తాయి. అవయవాలు(కణాంగం) పొరచేత ఆవృతమయినవి. నిర్ధిష్టమైన కేంద్రకంలోని ప్రోక్యారియోటులలో పొరచేత ఆవరింపబడిన కణ భాగాలు ఉండవు. మరోవైపు యూక్యారియోటులలో కణాలు న్యూక్లియస్ పొర లేక కేంద్రక పొర కలిగిన కణభాగాలను కలిగి ఉన్నాయి.

వైరస్‌లు ఏరకమయిన పొరను కలిగిఉండవు. కాని ఇతర జీవుల దేహంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత కణ వ్యవస్థను తమ సంతానోత్పత్తికి ఉపయోగించుకునే వరకు వైరస్‌లు ఏ విధమయిన జైవిక లక్షణాలను చూపించవు.

ప్రశ్నలు :

(1) కింది పట్టికలో ప్రోక్యారియోట్ మరియు యూక్యారియోట్ జీవకణాల మధ్యగల వ్యత్యాసాలు ఇవ్వబడినవి. ఖాళీవదిలిన పట్టికలోని భాగాలను సరైన జవాబులో పూరించండి.

ప్రోక్యారియోట్ జీవకణం	**యూక్యారియోట్ జీవకణం**
1) పరిమాణం సాధారణంగా చిన్నవి (1-10 um) 1 um = 10^{-6} m	1) పరిమాణం సాధారణంగా పెద్దవి (5-100 um)
2) కేంద్రక ప్రదేశం ---------- అని పిలుస్తారు.	2) కేంద్రక ప్రదేశం: నిర్ధిష్టమైనది. మరియు కేంద్రక పొర చేత ఆవృతమయినవి.
3) ఒక్క క్రోమోజోమ్ కలిగి ఉంటుంది	3) ఒకటి కంటే ఎక్కువ క్రోమోజోమ్‌లను కలిగి ఉంటాయి.
4) పొర సహిత కణభాగాలు ఉండవు	4) ----------

@KTES NOT TO BE REPUBLISHED

5.2.5 కణభాగాలు లేక కణాంగాలు (Cell organelles)

ప్రతి జీవ కణం కణ పొర చేత ఆవరింపబడి ఉంటుంది. ఆ పొర జీవకణం లోపలి భాగాలను బాహ్య పరిసరంనుండి వేరు చేస్తుంది. బహుకణ జీవుల జీవకణాలు పెద్దవిగా ఉండి, సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని కలిగిన జీవ కణాలకు వాటి సంక్లిష్ట నిర్మాణం మరియు కార్యాలను లేక విధుల నిర్వహణకు చాలా రసాయనిక చర్యల అవసరం ఎంతైనా ఉంది. ఈ విధమైన రసాయనిక కార్యాచరణాలను నిర్వహించుటకు జీవకణాలు పొర కలిగిన చిన్న నిర్మాణాలను లేక కణభాగాలను కలిగిఉన్నవి. ఈ లక్షణం యూక్యారియోట్ జీవులలో మాత్రమే కనబడుతుంది. ఈ లక్షణం ప్రోక్యారియోటులలో

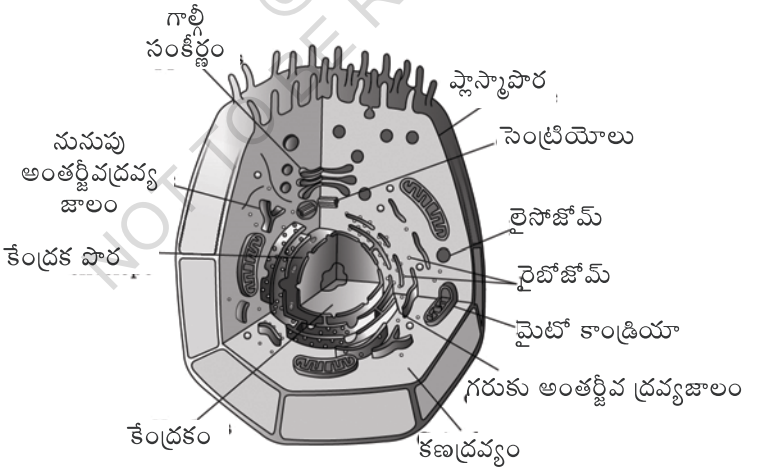
లేదు. ఇటువంటి చిన్న చిన్న కణభాగాలను మనం కేవలం ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా మాత్రమే చూడగలం.

మనం కేంద్రకం గురించి క్రిందటి భాగంలో చర్చించాము. ఇపుడు మనం మరికొన్ని కణభాగాలను గూర్చి తెలిసికొందాం. అంతర్జీన ద్రవ్యజాలం గాల్గీసంకీర్ణం, లైసోజోములు మైటో కాండ్రియా, ప్లాస్టిడ్లు మరియు రిక్తికలు. ఈ కణ భాగాలు, కణం యొక్క ముఖ్య విధులను నిర్వహించడంవలన అవి అత్యంత ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉన్నవి.

5.2.5 (i) అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం(Endoplasmic Reticulum-E.R)

అంతర్జీవద్రవ్యజాలం, కణపొరతో కూడిన నాళాలతో ఏర్పడిన వల వంటి నిర్మాణాలు. అంతర్జీవద్రవ్య జాలం యొక్క కణపొర ప్లాస్మా పొరను పోలిఉంటుంది. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల ఉపరితలంపై రేణువుల వంటి నిర్మాణాలు కనబడతాయి. వీటిని రైబోజోములు అంటారు. రై బోజోములను కలిగిన అంతర్జీవద్రవ్య జాలాన్ని గరుకు అంతర్జీవద్రవ్యజాలం అంటారు. రైబోజోములు లేని దానిని నునుపు అంతర్జీవద్రవ్యజాలం అంటారు. గరుకు తలం గల అంతర్జీవ ద్రవ్య జాలం ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణానికితోడ్పడగా, నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం లిపిడ్ (క్రొవ్వు) అణువుల సంశ్లేషణానికి తోడ్పడుతుంది. సంశ్లేషించబడిన ప్రోటాన్లు, లిపిడ్లు అవసరాన్ని బట్టి కణంలోని వివిధ భాగాలకు పంపబడతాయి. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలాన్ని ఉపయోగించి, కొన్ని ప్రోటీన్లు లిపిడ్లు ప్లాస్మాపొర నిర్మాణంలో తోడ్పడతాయి.

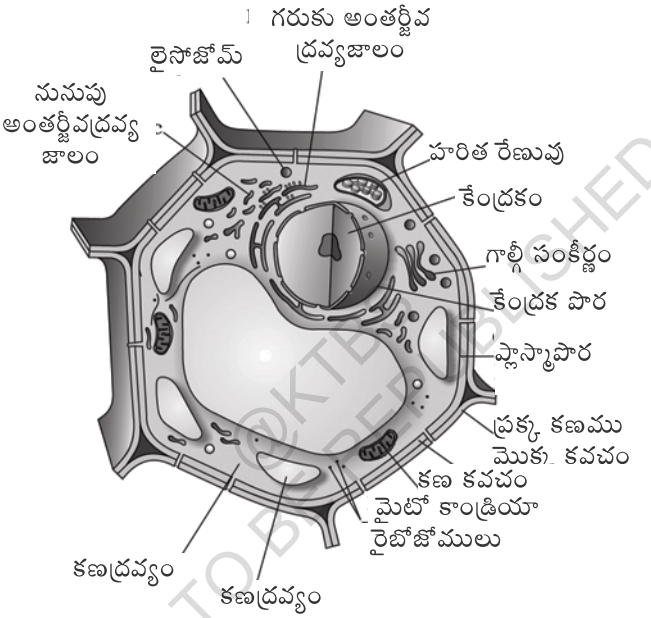
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 5.5 జంతుకణం

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం ప్రోటీన్ లాంటి కొన్నిప్రత్యేక పదార్థాలను కణ ద్రవ్యంలోని వివిధ ప్రాంతాలకు లేదా కణద్రవ్యం నుండికేంద్రకానికి రవాణా చేయడానికి దోహదపడే మార్గంగా పని చేస్తుంది. కణంలో జరిగే కొన్ని జీవ రసాయనిక చర్యలకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం వేదికగా పనిచేస్తుంది. సకశేరుకాలలోని కాలేయ

కణాలు నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అనేక విషపదార్థాలు, మత్తుపదార్థాలను నిర్వీర్యంచేయడంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. కణ ద్రవ్యంలో వ్యాపించి ఉన్న రేణువుల వంటి నిర్మాణాలను రైబోసోములు అంటారు. ఇవి ప్రొటీన్ల సంశ్లేషణలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి. ఇందులో కొన్ని ప్రొటీన్‌లు మరియు లైపిడ్స్ కణపొర నిర్మాణంలో పాల్గొంటాయి. ఈ పద్ధతిని " మెంబ్రేన్ బయోజెనిసిస్ " అంటారు.



వ్యక్ష కణం

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.2.5 (ii) గాల్గీ సంకీర్ణము (Golgi apparatus)

కామిల్లో గాల్గీ (Camillo Golgi) గాల్గీ సంకీర్ణమును సంయుక్త సూక్ష్మ దర్శతో పరిశీలించారు. వాటి లోపల ఉన్న ఇతర భాగాలను ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మ దర్శిని ద్వారా మాత్రమే స్పష్టంగా పరిశీలించగలం. ఈ కణాంగాలు అనేక కణ పొరలను కలిగి ఉంటాయి ఇవి కూడా తిత్తులను కలిగి నాళాల మాదిరిగానే ఉంటాయి. మధ్య కుహరం చుట్టూ ఏక త్వచవు (పొర) పొర కప్పి ఉంటుంది. ఈ త్వచం సంచుల వంటి నిర్మాణాలను ఏర్పరచుకొని ఉంటుంది.

వాటి చుట్టూ ద్రవంతో నిండిన కేశాలు అతికి ఉంటాయి. రైబోసోములలో ఉత్పత్తి అయిన ప్రోటానులు మరియు ఇతర పదార్థాలు గాల్గీ సంకీర్ణాన్ని చేరుకుంటాయి. ఇక్కడ ఈ పదార్థాలు కొంత మార్పుచెందుతాయి. గాల్గీ సంకీర్ణాలు వివిధ రకాల పదార్థాలను కణంలోని ఇతర భాగాలకు రవాణా

చేసే ముందు తమలో నిల్వచేసుకుంటాయి. అక్కడి నుండి పదార్థాలను ప్లాస్మా పొర వైపుగాని లేదా మరొక కణాంగ మైన లైసోజోము వైపు కాని పంపబడతాయి. ఈ పదార్థాలు ప్లాస్మా పొరను చేరుకున్న పిదప స్రవించబడతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ కణాంగాలు కణ త్యచాలను పునరుత్పత్తి చేయడంలో తోడ్పడతాయి.

వివిధ రకాల కణాలలో గాల్గీ సంకీర్ణాల సంఖ్య వేర్వేరుగాఉంటాయి. ఎంజైమ్ లేదా హార్మోనులు స్రవించే కణాలలో గాల్గీ సంకీర్ణాలు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.



కామిల్లో ఇట్టలీలాని గాల్గి, బ్రెస్సియా సమీపంలోని కార్టినో నగరంలో 1843 జన్మించారు. ఇతడు పేవియా విశ్వవిద్యాలయంలో వైద్య విద్యనభ్యసించి అక్కడే 1865లో వైద్య వృత్తిలో చేరారు. తరువాత సెయింట్ మ్యాటియో ఆసుపత్రిలో తన వృత్తిని కొనసాగించారు. ఈ సమయంలో ఇతడు నాడీ వ్యవస్థకు సంబంధించిన అనేక పరిశోధనలు చేశాయి. తీవ్ర అనారోగ్య పీడితులు ఎక్కువగా ఉండే అబ్బిమా టెగ్రాసో ప్రదేశంలో ప్రజల కోసం ఇతడు 1872లో అదే ఆసుపత్రియొక్క ప్రధాన వైద్యాధికారి పదవిని చేపట్టడానికి ఒప్పుకున్నారు. ముందుగా ఇతడు ఆసుపత్రి యొక్క ఒక చిన్న వంటగదిని,ప్రయోగశాల వలే మార్పు చేసి అందులోనే నాడీ వ్యవస్థకు సంబంధించిన పరిశోధనలను ప్రారంభించాడు. అయితే ఇతని యొక్క ముఖ్యమైన పని ఒక నరాన్ని (నాడిని) మరియు జీవకణం యొక్క ప్రతి భాగాన్ని రంగుల సహాయంతో గుర్తించే విప్లవాత్మక మైన పరిశోధన. ఈ విధానాన్ని **బ్లాక్ రియాక్షన్** అనిపిలవచ్చు. ఈ విధానంలో సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని (సజల) ఉపయోగిస్తారు. కణము యొక్క వివిధ రకాల చర్యలు మరియు, సూక్ష్మ శాఖలను వాటి జాడలను నిర్దిష్టంగా కనుగొనుటకు ఈ ద్రావణం చాలా ఉపయోగ పడుతుంది. గాల్గీ తన జీవితమంతా ఇదే క్షేత్రంలోనే తన పరిశోధనలను ఉత్తమంగా చేస్తూ ముందుకు వెళ్ళారు. గాల్గీ తన పరిశోధనలకు, పారితోషకంగా అత్యున్నత గౌరవాన్ని మరియు బహుమతులను (ప్రశస్తి) పొందారు. స్పాంటియోగో రామోని కాజల్‌తో కలసి నాడీ వ్యవస్థ మీద చేసిన పరిశోధనల ఫలితంగా వీరిద్దరికి 1906 లో నోబెల్ బహుమతిని పొందారు.

© CBSE NOT TO BE REPUBLISHED

5.2.5 (iii) లైసోజోములు

కణంలోని కొన్ని రకాల ఎంజైములకు కణంలోని అన్ని పదార్థాలను వినాశనం చేసే శక్తి ఉన్నప్పటికీ కణం నశించకపోవడం చాలాకాలం శాస్త్రవేత్తలకు అంతు చిక్కని విషయంగా ఉండి కణ ద్రవ్యంలో చాలా చిన్న రేణువులను పరిశీలించిన తరువాత ఆ సమస్యకు పరిష్కారాన్ని కనుగొనగలిగారు. ఈ రేణువులలో వినాశకర ఎంజైములుంటాయి. ఈ ఎంజైములు కణంలోని ఇతర భాగాలపై చర్య జరపవు. వినాశనం కావాల్సిన పదార్థాలు లైసోజోమ్‌లకు రవాణా చేయబడుతాయి. లైసోజోమ్ వాటిని జీర్ణం చేసుకొంటుంది. అప్పుడు లై సోజోములు పగిలి అందులోని ఎంజైమ్స్ విడుదలై దానిని నాశనం చేస్తాయి. కాబట్టి లైసోజోమ్స్‌ను స్వయంవిచ్ఛిత్తి సంచులు అంటారు. ఈ ఎంజైములు గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి.

5.2.5 (iv) మైటోకాండ్రియా (Mitochondria)

మైటోకాండ్రియాలను కణం యొక్క శక్తిఉత్పాదక కేంద్రాలు అని అంటారు. మైటో కాండ్రియా రెండు త్వచాలలో ఆవృతమై ఉంటుంది. అంతర త్వచం లోపలికి చొచ్చుకొని ముడుతలు పడిన నిర్మాణాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ నిర్మాణాలను క్రిస్టాస్ అంటారు. క్రిస్టా మధ్యగల ప్రదేశాన్ని మాత్రిక అందురు. కణానికి కావాల్సిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేసే కణ శ్వాస క్రియ మైటోకాండ్రియాలో జరుగుతుంది. జీవులుజీవించుటకు చాలా అవసరమయిన అనేక రసాయనిక చర్యలను నిర్వహించడానికి అవసర **వైయిన**శక్తిని మైటోకాండ్రియాలు ఎ.టి.పి. (అడినోసిన్ ట్రై - ఫాస్ఫేట్) రూపంలో విడుదల చేస్తాయి. ఎ.టి.పి. ని జీవకణం యొక్క చలామణిలో ఉన్న శక్తి నాణ్యం(Energy currency) అని అంటారు. శరీరం కొత్త రసాయనిక సమ్మేళనాలను తయారు చేయడానికి మరియు యాంత్రిక క్రియలను నిర్వహించుటకు ATP రూపంలో సంగ్రహించబడిన శక్తిని ఉపయోగించు కుంటుంది.

మైటోకాండ్రియాలు తమదే అయినటువంటి డిఎన్ఎ(DNA) మరియు రైబోజోములను పొంది ఉండడం వల్ల వీటిని విశిష్ట కణాంగాలు అని పిలుస్తారు. అంతేకాకుండా ఇవి కొన్ని ప్రోటీనులను ఉత్పత్తి చేసికొనగలవు.

5.2.5 (v) ప్లాస్టిడ్‌లు (Plastids)

ప్లాస్టిడ్‌లు వృక్ష కణాలలో మాత్రమే ఉంటాయి. ప్లాస్టిడ్‌లలో రెండు రకాలున్నాయి. అవి 1. క్రోమోప్లాస్టులు (రంగు కలిగిన ప్లాస్టిడ్‌లు) మరియు ల్యూకోప్లాస్టులు (రంగు లేని ప్లాస్లిడ్‌లు) క్లోరోఫిల్ లేక పత్రహరితంను కలిగిన **క్రోమో ప్లాస్ట్‌లను** క్లోరోప్లాస్టులు అని అంటారు. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియలో క్లోరో ప్లాస్టుల పాత్ర చాలా ప్రధానమైనది. క్లోరోఫిల్‌తోపాటు వివిధ రకాలయిన పసుపు మరియు నారింజ రంగు వర్ణకాలను క్లోరోప్లాస్టులు కలిగి ఉన్నాయి. ల్యూకోప్లాస్టులు ప్రాథమిక కణాలుగా ఉండి వాటిలో పిండిపదార్థాలు, నూనెలు మరియు ప్రోటీనులు, అణువులు నిలువచేయబడతాయి.

క్లోరో ప్లాస్ట్‌లను అంతర్నిర్మాణము అనేక పొరలు కలిగి స్ట్రోమో అను పిలువబడు మాత్రికలో అమర్చబడి ఉంటాయి. ప్లాస్టిడ్‌ల యొక్క వెలుపలి నిర్మాణం మైటోకాండ్రియా నిర్మాణాన్ని పోలి ఉంటుంది. మైటోకాండ్రియా వలే ప్లాస్టిడ్‌లు కూడా తమదే అయిన DNA మరియు రైబోజోములను కలిగి ఉంటాయి.

5.2.5 (vi) రిక్తికలు (Vacuoles)

రిక్తికలు ఘన లేక ద్రవ పదార్థాల సంగ్రహణా తిత్తులు, ఇవి రసభరితంగా ఉండే సంచుల వంటి నిర్మాణాలు. జంతుకణాలలో రిక్తికలు చిన్నవిగా ఉంటాయి. వృక్షకణాలలో పెద్దవిగా ఉంటాయి పరిణతి చెందిన మొక్క కణాలలో రిక్తికలు పరిమాణంలో 50% నుండి 90% భాగాన్ని ఆక్రమించు కుంటాయి. ఇవి కణంలో కుడ్య పీడనాన్ని నియంత్రిస్తాయి. వ్యర్థ పదార్థాలను బయటకు పంపుతాయి. మొక్కలు జీవించడానికి కావలసిన అనేక పదార్థాలు రిక్తికలలో సంగ్రహించబడతాయి. అమినో ఆమ్లాలు, చక్కెరలు, వివిధ అవయవ ఆమ్లాలు మరియు కొన్ని ప్రోటీనులు. అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులలో ఆహార రిక్తికలు, అమీబాకు సేవించే ఆహారాన్ని పొందిఉంటుంది. ఇంకా కొన్ని ఏకకణ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

జీవులలో ప్రత్యేకమయిన రిక్తికలు ఉండి అవి అధికమయిన నీటిని మరియు వ్యర్థ పదార్థాలను కణం నుండి బయటకు పంపుతాయి.

ప్రశ్నలు :

(1) తమదే అయినటువంటి వంశ పారంపర్య పదార్థాన్ని కలిగిన రెండు కణాంగాలను తెలుపగలరా?

(2) కొన్ని భౌతిక మరియు లేక రసాయనిక ప్రభావాలవల్లగాని ఒక కణం కణ వ్యవస్థ నాశనమయితే ఏమవుతుంది?

(3) లైసోజోములను కణం యొక్క ఆత్మహత్యాసంచులు లేక తిత్తులు అనడానికి కారణమేమి?

(4) ప్రోటీన్ తయారీ జీవకణం యొక్క ఏ భాగంలో జరుగుతుంది?

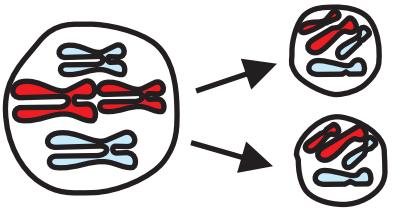
ఈవిధంగా ప్రతి జీవకణం తన త్వచాన్ని మరియు కణాంగాలను విశేషమయిన రీతిలో వ్యవస్థను పొంది యుండుటవల్ల తనదయినటువంటి నిర్మాణాన్ని మరియు కార్య నిర్వహణా సామర్థ్యాన్ని పొందిఉంటుంది.

జీవకణము ప్రాథమిక నిర్మాణ వ్యవస్థను పొందినది కాబట్టి ఇవి శ్వాసక్రియ, జీర్ణక్రియ, విసర్జన క్రియ, లేక ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ క్రియను నిర్వహించడానికి సాధ్యమవుతుంది.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

కణ విభజన

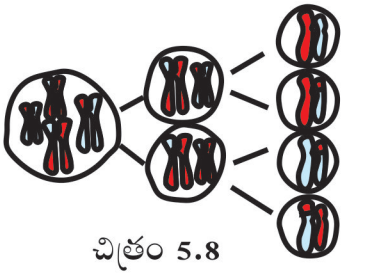
జీవులు పెరుగుదల చెందడానికి పాత, చనిపోయిన మరియు గాయపడిన జీవకణాలను మార్చడానికి మరియు ప్రత్యుత్పత్తికి అవసరమైన జననాంగాలను తయారు చేయడానికి క్రొత్త జీవకణాలు రూపుగొంటాయి. క్రొత్త జీవకణాలు ఏర్పడు ప్రక్రియను 'కణ విభజన' అంటారు. కణ విభజనలో మైటాసిస్ మరియు మియాసిస్ అను రెండు రకాలు ఉన్నాయి.



చిత్రం 5.7

జీవులు పెరగడానికి అధిక జీవకణాలు విభజన చెందెడి ప్రక్రియను 'మైటాసిస్' అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో తల్లి కణం అని పిలువబడు ప్రతియొక్క జీవకణం విభజన చెంది రెండు తద్రూపి పిల్లకణాలు ఏర్పడుతాయి. (చిత్రం 5.7). పిల్ల కణాలు తల్లి కణాలలో ఉన్నన్ని సంఖ్యలో సంఖ్యలో వర్ణ తంతువులు కలిగియుంటాయి. అది జీవుల పెరుగుదలకు మరియు కణజాలాల మరమ్మతుకు సహాయపడుతాయి.

జంతువులు మరియు మొక్కలలోగల ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు లేదా కణజాలాల నిర్దిష్ట జీవకణాలు విభజించబడి జననాంగాలు (లింగాణువులు) తయారవుతాయి. ఈ జననాంగాలు ఫలధీకరణ చెంది 'కొత్త సంతానాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ నిర్దిష్ట కణాలు రెండుసార్లు విభజన చెందెడి 'మియాసిస్' అను క్రొత్త విభజన ప్రక్రియలో పాల్గొంటాయి. ఈ విధంగా నిర్దిష్టకణాలు మియాసిస్ విధానంతో కణ విభజన చెందినప్పుడు రెండు పిల్లకణాలు ఏర్పడటానికి బదులు నాలుగు పిల్లకణాలు ఏర్పడుతాయి. (చిత్రం 5.8). ఈ క్రొత్త పిల్లజీవకణాలు తల్లి కణాలలోగల వర్ణతంతువులలో సగభాగమంత వర్ణతంతువులను మాత్రమే కల్గియుంటాయి. ఈ పిల్ల జీవకణాలలో వర్ణతంతువులు ఎందుకు సగభాగమంత ఉంటాయో మీరు ఆలోచించగలరా?



చిత్రం 5.8



మీరు ఏమేమి నేర్చుకున్నారు

- జీవ కణం జీవి యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణాత్మక భాగం.
- కణం లైపిడ్ మరియు ప్రోటీన్‌లతో తయారయిన కణపొర లేక ప్లాస్మాపొర చేత ఆవృతమయ్యింది.
- కణపొర కూడా జీవ కణం యొక్క క్రియాత్మకమయిన భాగం.
- ఇది జీవకణం లోపలి మరియు బాహ్య పరిసరం మధ్య పదార్థాల చలనమును నియంత్రిస్తుంది.
- మొక్కల జీవకణంలో కణపొర వెలుపలి భాగంలో సెల్యూలోజ్‌తో తయారు చేయబడిన కణ కవచం ఉంటుంది.
- మొక్కలు, శిలీంధ్రాలు మరియు బాక్టీరియాల జీవ కణాలలో కనబడే కణ కవచం హైపోటోనిక్ మాధ్యమంలో కూడా కణం విచ్ఛిన్నంకాకుండా తట్టుకోనేటట్లు చేస్తుంది.
- యూక్యారియోటులలో ఉండే కణ కేంద్రకము జక జత పొరల చేత ఆవరింపబడి కణ ద్రవ్యం నుండి వేరుచేయబడి, జీవక్రియలు నిర్దేశిస్తుంది.
- అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం కణం యొక్క రవాణా వ్యవస్థను నిర్వహిస్తుంది. మరియు పదార్థాల సంశ్లేషణలో అందె వేసిన చెయ్యిగా ఉంటుంది.
- గాల్గీ సంకీర్ణము కణపొరచేత ఆవరింపబడిన సంచుల వంటి నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇది కణాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే పదార్థాల సంగ్రహణ, మార్పుచేయుట, మరియు ప్యాకింగ్ వంటి క్రియలను నిర్వహిస్తుంది.
- అనేక వృక్ష జీవకణాలు, ప్లాస్టిక్‌లు అను పిలువబడు పెద్దవిగా ఉన్న పొర కలిగిన కణాంగాలను పొంది ఉన్నవి. వాటిలో రెండు రకాలు ఉన్నవి. అవి క్రోమోప్లాస్టులు మరియు ల్యూక్ ప్లాస్టులు.

© DTE&T NOT TO BE REPUBLISHED

- క్లోరో ఫిల్ (పత్రహరితము) కలిగిన క్రోమోప్లాస్టులను క్లోరోప్లాస్టులు అంటారు. ఇవి కిరణ జన్య సంయోగ క్రియను నిర్వహిస్తాయి.
- పదార్థాల సేకరణలో ల్యూకోప్లాస్టులు ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి.
- చాలావరకు ఉన్నత మొక్కలలో పెద్దవిగా ఉండే రిక్తికలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి మొక్క కణం యొక్క పటుత్వాన్ని కాపాడడానికి సహాయపడతాయి. మరియు వ్యర్థ పదార్థాలతో కూడిన ఇతర పదార్థాలను సంగ్రహిస్తుంది.
- ప్రోక్యారియోటు జీవకణాలు పొర సహిత కణాంగాలను కలిగి ఉండవు. వాటి క్రోమోజోములు కేవలం కేంద్రకామ్లాలను కలిగి కణాంగాలలో కొన్ని రైబోజోములను మాత్రం కలిగి ఉంటాయి.
- కొన్ని రైబోజోములు మాత్రమే కణాంగాలు కలిగియుంటాయి.
- శరీర పెరుగుదలకు మరణించిన జీవకణాలను మార్చడానికి మరియు ప్రత్యుత్పత్తికి అవసరమైన జననాంగాలను (లింగాణువులు) తయారు చేయడానికి జీవులలోని జీవకణాలు విభజన చెందుతాయి.



అభ్యాసాలు

(1) వృక్షకణానికి, జంతుకణానికి ఉన్న వ్యత్యాసాలు రాయండి.

(2) ప్రోక్యారియోట్‌కణం మరియు యూక్యారియోట్ కణాని కంటే ఏవిధంగా భిన్నంగా ఉంటుంది?

(3) కణపొర విచ్ఛిన్నమయితే ఏమవుతుంది?

(4) గాల్గీ సంకీర్ణము లేనట్లయితే జీవకణానికి కలిగే సమస్యలు ఏమిటి?

(5) ఏ కణాంగాన్ని కణం యొక్క శక్తి కేంద్రం అని పిలుస్తారు?

(6) కణపొర నిర్మాణంలో పాలు పంచుకొనే ప్రోటీనులు మరియు లైపిడ్‌లు ఎక్కడ సంశ్లేషింపబడతాయి?

(7) అమీబా తన ఆహారాన్ని ఏ విధంగా పొందుతుంది?

(8) ద్రవాభి సరణం అనగా నేమి?

(9) ఈ క్రింది ద్రవాభి సరణం ప్రయోగాన్ని గమనించండి. పాట్టు తీసిన నాలుగు ముక్కలుగా కోసిన బంగాళాదుంపను తీసుకోండి. ప్రతి ముక్కలోను చతురస్రాకారపు గుంతను చెయ్యండి. ఇందులో ఒకదానిని ఉడికించి పక్కనపెట్టండి. ఇప్పుడు అన్ని బంగాళా దుంప ముక్కలను నీళ్ళున్న గాజు తొట్టిలో ఉంచండి.

(10) శరీర పెరుగుదలకు మరియు మరమ్మత్తుకు ఏ రకం కణ విభజన అవసరం మరియు ఏ రకం కణ విభజన జననాంగాలు రూపు చెందడానికి కారణం అవుతాయి?

ఇప్పుడు

(a) 'A' గా గుర్తించిన బంగాళా దుంప ముక్కను ఖాళీగా ఉంచండి.

(b) 'B' గా గుర్తించిన బంగాళా దుంప గుంతలో ఒక టీ స్పూన్ చక్కెరను వెయ్యండి.

(c) 'C' గా గుర్తిచిన బంగాళా దుంప గుంతలో ఒక టీ స్పూన్ ఉప్పు వెయ్యండి.

(d) ఉడికించిన బంగాళా దుంప గుంతలో టీస్పూన్ చక్కెర వెయ్యండి.

వీటన్నింటిని 2 గంటల పాటు అలాగే ఉంచండి. ఆ తరువాత నాలుగు బంగాళా దుంప ముక్కల యొక్క గుంతలను పరిశీలించి, క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

(i) 'B' మరియు 'C' గుంతలలో నీరు సంగ్రహించ బడింది.

(ii) 'A' గా గుర్తించిన బంగాళా దుంప ముక్క ఈ ప్రయోగానికి ఎందుకు అవసరం?

(iii) 'A' మరియు 'D' బంగాళా దుంప గుంతలలో నీరు ఎందుకు సంగ్రహించబడదు?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

X2Y6S8

అధ్యాయం-6

కణజాలాలు (Tissues)

అన్ని జీవులు జీవ కణాలచేత నిర్మించబడినాయని మనం వెనుకటి అధ్యాయంలో తెలిసికున్నాము. ఏకకణ జీవులలో ఒకే జీవ కణం జీవి యొక్క అన్ని కార్యాలను నిర్వహిస్తుంది. ఉదాహరణకు అమీబాలో ఒకే ఒక జీవ కణం చలనం, ఆహారసేవనం శ్వాసక్రియ, మరియు విసర్జన క్రియను నిర్వహిస్తుంది. అయితే బహుకణ జీవులలో లక్షలాది జీవకణాలు ఉన్నాయి. వాటిలో అనేక జీవ కణాలు కొన్ని క్రియలను నిర్వహించడానికి విశిష్టత కలిగి యున్నది. ఒకే విశిష్ట క్రియను, విభిన్న జీవకణాల గుంపు నిర్వహిస్తుంది. ఈ జీవ కణాలు ఒక నిర్దిష్టమైన క్రియను మాత్రం నిర్వహిస్తాయి. కాబట్టి ఇవి సమర్థవంతంగా నిర్వహిస్తాయి. మానవులలో కండరాల కణాలు వ్యాకోచ, సంకోచాల వల్ల, చలనం సాధ్యమవుతుంది. నాడీకణాలు సందేశాలను చేరవేస్తాయి. ఆక్సిజన్, ఆహారం, హార్మోనులు మరియు వ్యర్థ పదార్థాల విసర్జించడానికి రక్తం కూడా ప్రవహిస్తుంది. మొక్కలలో వాహక కణజాలాలు ఆహారం మరియు నీటిని మొక్కలోని ఒక భాగం నుండి మరొక భాగానికి రవాణా చేస్తాయి. ఈ విధంగా బహుకణ జీవులలో కార్యవిభజన కనబడుతుంది. శరీరంలో ఒక కార్యాన్ని నిర్వహించడానికి ప్రత్యేకించబడిన జీవకణాలను ఒక ప్రక్క గుంపుచేయడం జరిగింది. శరీరంలో ఒక నిర్దిష్ట భాగంలో ఉన్న జీవ కణాల గుంపు నిర్దిష్ట కార్యాన్ని నిర్వహిస్తాయి. కణజాలం అని పిలువబడు ఈ గుంపు జీవ కణాల ఒక పనిని అత్యుత్తమంగా నిర్వహించే దక్షతను కలిగి నిర్మించబడినవి. రక్తం, ప్లోయం, మరియు కండరాల కణజాలాలకు మంచి ఉదాహరణలు.

ఒకే రకమయిన నిర్మాణం లేక ఒక నిర్దిష్టమైన కార్యాన్ని నిర్వహించే ఒక గుంపు జీవకణాలను కణజాలం అంటారు.

6.1 మొక్కలు మరియు జంతువులు ఒకే రకమయిన కణజాలాల నుండి ఏర్పడ్డాయా?

వాటి యొక్క నిర్మాణం మరియు కార్యాలను మనం ఇపుడు పోల్చి చూద్దాం. మొక్కలు మరియు జంతువులు ఒకే రకమయిన నిర్మాణాన్ని పొంది ఉన్నాయా? ఇవి రెండూ ఒకే రకమయిన పనిని నిర్వహిస్తున్నాయా...?

ఈ రెండింటి మధ్య గుర్తించగలిగిన తేడాలున్నాయి. మొక్కలు చలించలేవు. అవి నేరుకావలసినందున అవి అధిక మొత్తంలో పోషక కణజాలాలు కలిగియుంటాయి. పోషక కణజాలం సాధారణంగా మృత జీవకణాలు కలిగియుంటుంది.

మరోవైపు జంతువులు ఆహారం, ఆశ్రయం భాగస్వామిని(Mate) వెదుకుకుంటూ అన్ని చోట్ల చలిస్తూ ఉంటాయి. మొక్కలతో పోల్చి చూసినట్లయితే జంతువులు ఎక్కువ శక్తిని ఉపయోగించుకుంటాయి. కాబట్టి అవి చాలారకాల కణజాలాలను కలిగి ఉన్నాయి.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

జంతువులు మరియు మొక్కల మధ్య మరొక వ్యత్యాసమేమిటంటే పెరుగుదల. మొక్కలలో పెరుగుదల కొన్ని భాగాలకు మాత్రమే పరిమితమై ఉంటుంది. అదే జంతువులలో అయితే ఇలా ఉండదు. మొక్కలలో కొన్ని కణజాలాలు మాత్రమే జీవితం కాలం అంతా విభజన చెందే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఈ రకమైన కణజాలాలు మొక్కల కొన్ని భాగాలలో మాత్రమే కనబడతాయి. ఈ కణ జాలాలలో గల విభజనచెందే సామర్థ్యాన్ని ఆధారం చేసుకొని మొక్కలలోని కణజాలాలను పెరుగుదల కణజాలం లేక విభాజ్యకణ జాలం మరియు శాశ్వత కణజాలంగా వర్గీకరించారు. జంతువులలో జీవ కణం యొక్క పెరుగుదల అన్నింటిలో ఒకే రకంగా ఉంటుంది. కాబట్టి జంతువులలో దేహంచే కణ విభజన చెందే భాగాన్ని మరియు విభజన చెందని భాగం అని గుర్తించలేము.

అత్యంత ఉన్నత మొక్కలతో పోల్చినపుడు, ఉన్నత జంతువులలో అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలు ప్రత్యేకతను సంతరించుకొని, ఆయా నిర్దిష్ట భాగాలలో ఉంటాయి. ఈ ప్రధానవై ఎన వ్యత్యాసాలు ఈ రెండు ప్రధాన జీవరాశుల విభిన్న జీవన విధానాన్ని, నిర్దిష్టంగా వాటి విభిన్న పోషణా విధానాన్ని చూపిస్తుంది. లేక తెలియజేస్తుంది. అలాగే వాటి విభిన్న అవయవ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణ పరంగా ఒక వైపు ఒక గుంపు జీవులు (మొక్కలు) ఒక చోట స్థిరంగా ఉండేటట్లు మరొక వైపు మరొక గుంపు జీవులు (జంతువులు) చురుకుగా చలించేటట్లు పొందుకొని ఉన్నాయి.

సంక్లిష్ట జంతువులు మరియు మొక్కల దేహానికి సంబంధించిన కణజాలాలను గురించి మనం మరింత వివరంగా తెలుసు కొందాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు :

1) కణజాలం అనగా నేమి?

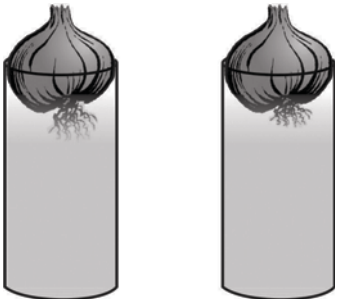
2) బహుకణ జీవులలో కణజాలాల అవసరమేమి?

6.2 మొక్కలలోని కణజాలాలు

6.2.1 పెరుగుదల లేక విభాజ్య కణజాలం (Meristematic tissue)

కార్యాచరణం 6.1

- *రెండు గాజు జాడీలను తీసుకొని వాటిని నీటితో నింపండి.*
- *రెండు ఉల్లి గడ్డలను తీసుకొని చిత్రం 6.1 లో చూపినట్లుగా ఒక్కో జాడిలో ఒక ఉల్లిగడ్డను ఉంచండి.*
- *రెండు ఉల్లిగడ్డలలో వేర్ల పెరుగుదలను కొన్ని రోజుల వరకు గమనించండి.*
- *1, 2 మరియు 3 వ రోజు వరకు వేర్ల యొక్క పొడవును కొలవండి.*
- *4 వ రోజు రెండో జాడీలోని వేర్ల కొనలను సుమారు 1 c.m. అంత కత్తరించండి.*



చిత్రం 6.1- ఉల్లి గడ్డలో వేర్ల పెరుగుదల

ఇలా చేసిన తరువాత రెండు జాడీలలోని వేర్ల పెరుగుదలను గమనించండి. మరియు ఈ జాడీలను మరొక ఐదు (5) రోజుల పాటు అలాగే ఉంచండి. ఈ ఐదు రోజుల సమయంలో వేర్ల పొడవును మళ్ళీ కొలవండి. మీ పరిశీలనలను ఈ క్రింది నమూనా పట్టికలో రాయండి.

పొడవు	1వ రోజు	2వ రోజు	3వ రోజు	4వ రోజు	5వ రోజు
జాడి-1					
జాడి-2					

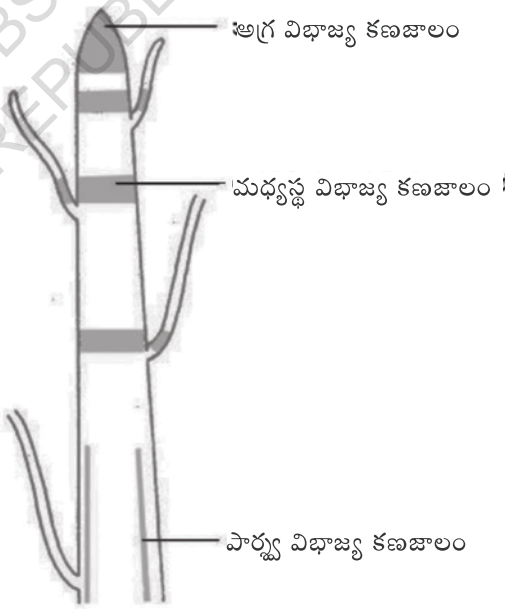
పై పరిశీలనల ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(1) రెండు ఉల్లి గడ్డలలో ఏది పొడవాటి వేర్లను కలిగిఉన్నది. ఎందుకు?

(2) వాటి వేర్ల కొనలను కత్తి రించిన తరువాత కూడా వేర్లు పెరుగుదలను పొందియున్నాయా?

(3) రెండవ జాడీలోని వేర్ల కొనలను కత్తిరించిన తరువాత వేర్ల పెరుగుదల ఆగిపోతుందెందుకు?

మొక్కలలో పెరుగుదల కొన్ని నిర్ధిష్ట భాగాలలో మాత్రం జరుగుతుంది. ఎందుకనగా విభజన చెందే కణజాలాలు వీటినే విభాజ్య కణజాలాలు అని పిలుస్తారు. ఈ విభాజ్య కణం మొక్క ఉనికి ఆధారంగా వాటిని అగ్ర విభాజ్య కణ జాలం, పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం, మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం. అని వర్గీకరించారు. (చిత్రం 6.2) విభాజ్యకణ జాలం నుండి ఉత్పత్తిచేయబడే కొత్త కణాలు ప్రారంభంలో విభాజ్య కణాల వలె ఉంటాయి. అయితే అవి పెరిగి పెద్దవైన తరువాత వాటి మొక్క లక్షణాలు నిధానంగా మార్పుచెంది. ఇతర కణ జాలాలకు మూలకణాలుగా తయారవుతాయి.



చిత్రం 6.2 మొక్కలలో విభాజ్య కణజాలం గల ప్రదేశాలు.

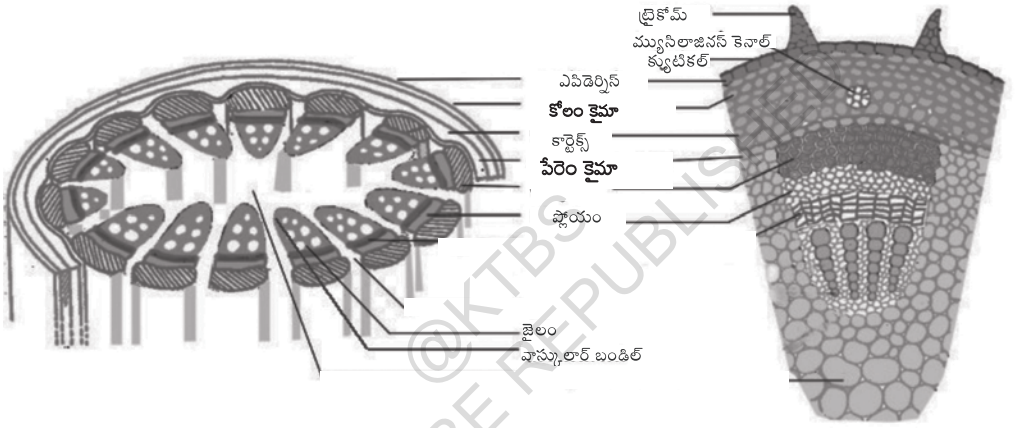
అగ్ర విభాజ్య కణజాలం పెరుగుదల భాగాలైన కాండం చివర మరియు వేరు కొన భాగాలలో ఉంటుంది. ఇది కాండం పొడవును మరియు వేరు పొడవును పెంచుతుంది. పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం, కాండంలో పార్శ్వ అంచుల చుట్టూ గుండ్రంగా పెరుగుదలను కలిగించే కణజాలం. కాండం మీద శాఖలు ఏర్పడే చోట, ఆకులు, పుష్పవృంతం పెరిగే చోట మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం అనే ఒకరకమైన విభాజ్య కణజాలాన్ని మనం చూడవచ్చు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

విభాజ్య కణజాల జీవకణాలు చురుకైన కణజాలం అయినందువల్ల **అవి** చిక్కటి కణద్రవాన్ని, పలుచని కణకవచాన్ని మరియు పెద్ద కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వీటిలో రిక్తికలు కనబడవు. రిక్తికలు ఎందుకు ఉండనో మనం ఆలోచించవచ్చా.

6.2.2 శాశ్వత కణజాలాలు (Permanent Tissues)

విభాజ్య కణజాలం నుండి ఏర్పడే కణాలు ఏమవుతాయి. అవి నిధానంగా అభివృద్ధి చెంది, అభివృద్ధిచెందిన తరువాత అవి విభజనా సామర్థ్యాన్ని కోల్పోతాయి. దీని ఫలితంగా అవి శాశ్వత కణ జాలాలవలే మార్పుచెందుతాయి. ఈ విధంగా శాశ్వత స్వరూపం, పరిమాణం, మరియు కార్యనిర్వహణా సామర్థ్యాన్ని పొందే విధానాన్ని **'రూపాంతరం' (differentiation)** అని అంటారు. రూపాంతరం వివిధరకాల శాశ్వత కణజాలాల పెరుగుదల కారణమవుతాయి.



చిత్రం 6.3 కాండం అడ్డు కోత పటం

కార్యాచరణం 6.2

- *ఏదైలలా మొక్క కొండాన్ని తీసుకొని మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయంలో పలుచటి పొరలుగా లేదా భాగాలుగా కత్తరించండి.*
- *వీటికి స్యాఫ్రనిక్ రంగును వేయండి.*
- *ఈ ముక్కలను గాజు స్లైడ్ మీదకు చేర్చి దానికి ఒక చుక్క గ్లిజరిన్‌ను వేయండి.*
- *దీనిని కవర్ స్లిప్‌ను కప్పండి. ఈ స్లైడును సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. ఇందులో మీరు వివిధ రకాల జీవకణాలను మరియు వాటి అమరికను గమనించండి. దీనిని చిత్రం 6.3 తో పోల్చండి.*
- *ఇప్పుడు మీ పరిశీలనల ఆధారంగ ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.*

  1) అన్ని కణాలు ఒకే రకమయిన నిర్మాణాన్ని కలిగి యున్నవా?

  2) ఎన్ని రకాల జీవ కణాలను మీరు చూడొచ్చు

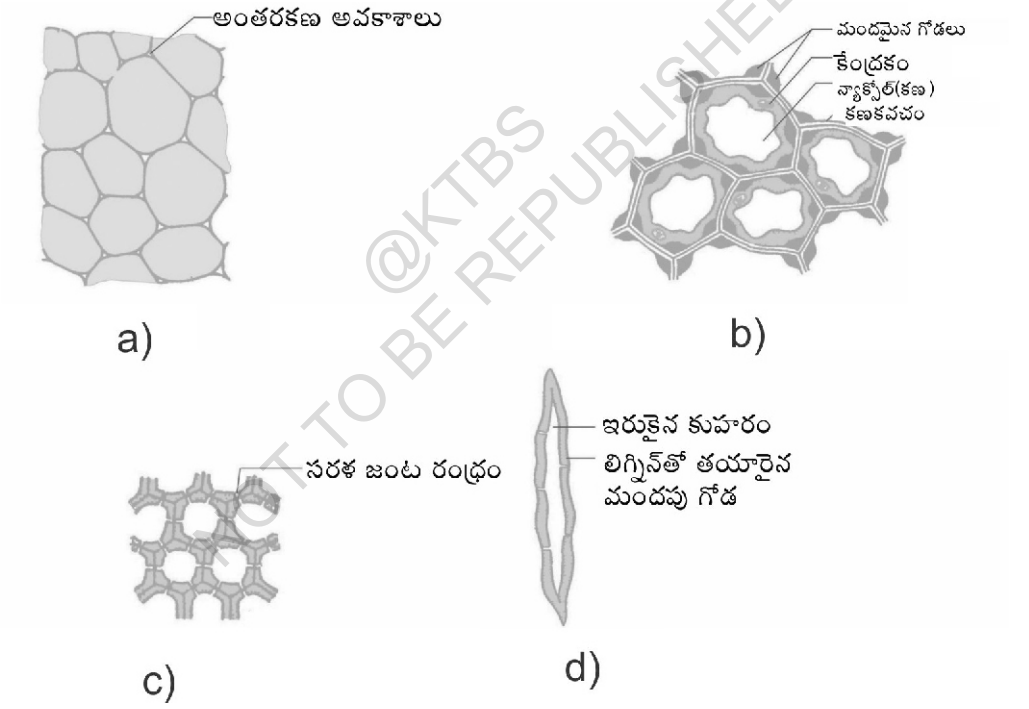
  3) ఇన్ని రకాల కణాలుండుటకు కారణమేమిటని మనం ఆలోచించవచ్చా?
- *మనం మొక్క వేరును పలుచని ముక్కలుగ కత్తిరించడానికి ప్రయత్నించవచ్చు. వివిధ మొక్కల వేర్లు మరియు కాండాల పలుచటి పొరలను కత్తరించి తీయడానికి మనం ప్రయత్నించవచ్చు.*

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6.2.2 (i) సరళ శాశ్వత కణజాలం

ఎపిడెర్మిస్‌కు క్రిందగల జీవకణాలు కొన్ని పొరలు సామాన్యంగా సరళ శాశ్వత కణజాలాలు. పేరంకైమా అత్యంత సరళ శాశ్వత కణజాలం అది పలుచటి కణంగోడ కల్గిన ఏదైనా విశేషంకాని జీవకణాలు కలిగియుంటాయి. అవి సజీవ జీవకణాలైవుండి. పదులుగా అమర్చబడియుంటాయి. అందువలన జీవకణాల మధ్య పెద్ద ఖాళీ స్థలాలు (అంతర కణావకాశాలు) కనబడుతాయి. చిత్రం (6.4a) ఈ కణజాలం సామాన్యంగా ఆహారాన్ని సేకరిస్తుంది.

కొన్ని సందర్భాలలో అది పత్రహరితం కలిగియుండి. కిరణజన్య సంయోగ'కియ జరుపుతుంది. ఈ విధమైన పేరెంకైమా జీవకణాలను క్లోరెంకైమా అంటారు. నీటి మొక్కలలోగల పేరెంకైమా కణజాలాలలో గాలి నిండిన పెద్ద స్థలాలు కనబడుతాయి. అవి మొక్కలు తేలడానికి సహాయపడుతాయి. అలాంటి పేరెంకైమా కణజాలాలను పెరంకైమా అంటారు.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

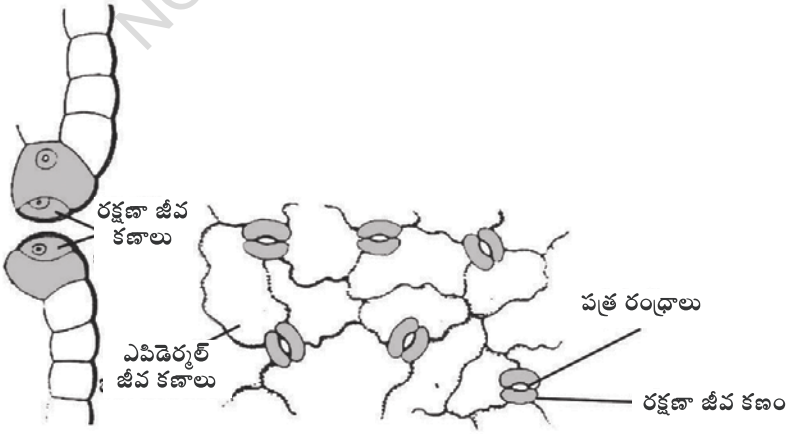
చిత్రం **6.4** పలు విధాల సరల శాశ్వత కణజాలాలు. a) మృధుకణజాలం b) కోలెంకైమా (స్థూలకోణకణజాలం) c) స్క్లెరెంకైమా(దృఢకణజాలం) i)అడ్డుకోత పటం ii)నిలువు కోత పటం.

మొక్కలలో నమ్యతకు కారణమయిన మరొక శాశ్వత కణజాలం అనగా కోలెంకైమా లేక స్థూలకోణ కణజాలం. ఇది మొక్క వివిధ భాగాలైన ఆకు, కాండం, భాగాలు ఊగినప్పుడు వంగినప్పుడు ఇరిగి పోకుండా కాపాడే మొక్కకు యాంత్రిక ఆధారాన్ని కల్పిస్తుంది. ఆకుల తొటిమ (పత్ర వృంతం) (అడ్డుకోతలో)లలో ఎపిడెర్మిస్ క్రింది భాగంలో మనం ఈ కణజాలాన్ని చూడొచ్చు. కణజాలం యొక్క కణాలు జీవం కలిగి పొడవుగా ఉంటాయి. మరియు జీవ కణాలు పరస్పరం కలిసే చోట, మూలలలో అనియమితంగా మందంగా ఉంటాయి. కణాంత రావకాశాలు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. (చిత్రం 6.4b)

మరొక రకమైన శాశ్వత కణజాలం స్క్లెరెంకైమా (దృఢకణజాలం). ఇది మొక్కను దృఢంగా మరియు గడుసుగా ఉండేటట్లు చేస్తుంది. మనం కొబ్బరి చిప్పను చూసి ఉంటాము. ఇది దృఢ కణజాలంతో తయారు చేయబడింది. ఈ కణ జాలం నిర్జీవ కణజాలం నుండి ఏర్పడింది. ఈ కణాలు పొడవుగా పలుచగా ఉండి లిగ్నిన్ తో తయారయిన కణ కవచాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది మందంగా ఉంటుంది. లిగ్నిన్ అనునది సిమెంటు వలె గట్టిగా ఉండి, కణ కవచాన్ని గట్టిగా ఉంచుతుంది. కణ కవచం ఎంత మందంగా ఉంటుందంటే కణాల మధ్య కణాంతరావకాశాలు ఉండవు. ఈ కణజాలం కాండంలో వాహక నాళాల చుట్టూ, ఆకుల ఈనెలలు మరియు గింజలు మరియు కాయల గట్టిత్వచాలలో ఉంటుంది. ఈ కణజాలం మొక్కకు దృఢత్వాన్ని ఇస్తుంది.

కార్యాచరణం 6.3

- *అప్పుడే తుంచిన రియో మొక్క ఆకును తీసుకోండి.*
- *ఒక్క సారిగా మధ్యలో చీల్చండి.*
- *చినిగిన అంచు భాగాన్ని నీరు నింపిన ఒక తట్టలో ఉంచండి.*
- *దీనిని తుంచేటప్పుడు తుంచిన భాగం నుండి కొట్టిగా అంచు లేదా నిప్ప బయటకు వచ్చేటట్లు మృధువుగా లాగి పట్టుకోండి.*
- *కొన్ని నిమిషాల తర్వాత దీనిని గాజుస్లైడ్ మీదకు చేర్చండి. స్లైడుపైన కవర్ స్లిప్ ను నిధానంగా కప్పండి.*
- *ఈ స్లైడును సూక్ష్మ దర్శినితో పరిశీలించండి.*



చిత్రం 6.5 రక్షణా జీవకణాలు మరియు ఎపిడెర్మల్ జీవకణాలు a) పార్శ్వదృశ్యం b) ఉపరితల దృశ్యం

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీరు గమనించిన అత్యంత వెలుపలి జీవకణాలను ఎపిడర్మిస్ అంటారు. ఎపిడర్మిస్ సామాన్యంగా ఒక వరుస కణాలను కలిగి ఉండి, కణాల విభిన్నత చూపిస్తుంది. నీటి ఎద్దడి ఉన్న ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలలో నీటి నష్టాన్ని తగ్గించుటకు ఎపిడెర్మిస్ మందంగా ఉంటుంది. త్వచకణాలలో కణాల గోడలు దళసరిగా ఉంటాయి. ఎడారి మొక్కల్లో అవిబాగా దళసరిగా ఉండి, మైనపు పూతను కలిగి ఉంటాయి. ఇది మొక్కలోని అన్ని భాగాలను రక్షిస్తుంది. మొక్క వెలుపలి భాగంలో ఉండే ఎపిడెర్మల్ కణజాలాలు నీటి నష్టాన్ని నిరోధించడానికి మైనము వంటి పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. ఇది మొక్కకు ప్రమాదాల నుండి, ఇతర జీవుల నుండి రక్షణ కల్పిస్తుంది. ఇది రక్షణ చేసే పనిని చేయడం వల్ల ఇందులో కణాంతరావకాశాలు లేని త్వచంగా ఉంది. చాలా ఎపిడెర్మిల్ కణాలు బల్లపరుపుగా ఉంటాయి. సాధారణంగా వెలుపలి మరియు పార్శ్వగోడలు లోపలిగోడల కంటే మందంగా ఉంటాయి.

ఆకుల ఎపిడెర్మిస్‌లో మనం అక్కడక్కడా చిన్న చిన్న రంధ్రాలను గమనించవచ్చు. ఈ రంధ్రాలను పత్ర రంధ్రాలు (Stomata) అంటారు. పత్ర రంధ్రము రెండు మూత్ర పిండాల ఆకారాన్ని కలిగిన రెండు కణాల చేత ఆవరింప బడి ఉంటుంది. వీటినే **రక్షక జీవకణాలు** అంటారు. వాతావరణం నుండి వాయువుల వినిమయ క్రియకు పత్ర రంధ్రాల అవసరం ఎంతైనా ఉంది. బాష్పోత్సాహము (ఆవిరి రూపంలో మొక్కనుండి నీటి నష్టం) కూడా పత్ర రంధ్రాల ద్వారా జరుగుతుంది.

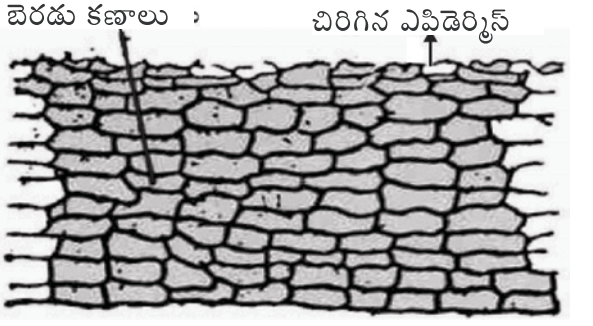
> కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమయిన వాయువు ఏది? ఆలోచించండి. మొక్కలలో బాష్పోత్సాకము ప్రాముఖ్యతను గుర్తించండి.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

వేరులో అయితే బాహ్యచర్మం కణాలు పొడవైన వెంట్రుకల వంటి మూల కేశాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి నీటిని పీల్చుకొనే ప్రమాణాన్ని పెంచుతాయి.

ఎడారి మొక్కలలో ఎపిడెర్మిస్ బయటి పొర క్యూటిన్ (నీటిని నిరోధించే రసాయనిక పదార్థం) అను మైనపు పదార్థాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీనికి కారణాన్ని ఆలోచించగలరా? చెట్టు కొమ్మల బాహ్యపొర మరియు లేత కాండం బయటిపొరలు రెండు భిన్నంగా ఉన్నాయా?

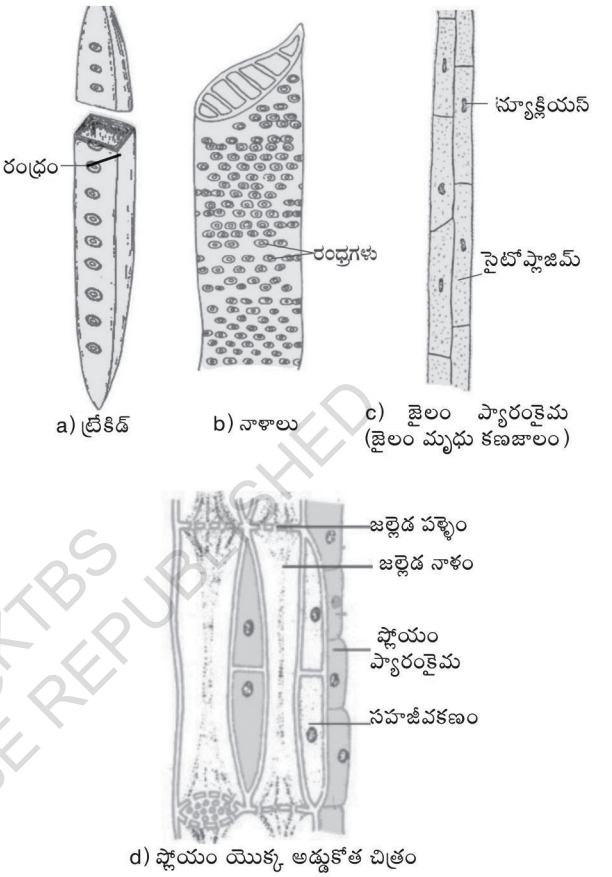
మొక్కలు పెరిగి పెద్దవయ్యే కొద్దీ బయటి బాహ్యకణ జాలంలో కూడా మార్పులు చోటుచేసుకుంటాయి. కాండంలోగల ద్వితీయ విభాజ్య కణజాలాలోని ఒక పట్టీ. ఇది అనేక పొరలను ఏర్పరుస్తుంది. దీనినే 'బెరడు' అంటారు. బెరడు లోని కణజాలం నిర్జీవ కణాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. కణాంతరావకాశాలు లేకుండా కణాలు ఒకదానికొకటి చాలా దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి. బెరడులో సుబేరిన్ అను పదార్థం ఉంటుంది. ఇది కాండం లోనికి గాలి మరియు నీరు ప్రవేశించకుండా నిరోధిస్తుంది.



చిత్రం 6.6 రక్షక కణజాలం

6.2.2 (ii) సంకీర్ణ శాశ్వత కణజాలం (Complex permanant Tissue)

మనం ఇంతవరకూ చర్చించిన వివిధ జీవ కణజాలాలన్నియు పరస్పరం ఒకే విధమైన కణాలతో ఏర్పడినవే. అలాంటి కణజాలాలను సరళ శాశ్వత కణ జాలాలు అంటారు. శాశ్వత కణజాలం మరొక విధం సంక్లిష్ట కణజాలం. సంక్లిష్ట కణజాలాలు ఒకటి కంటె ఎక్కువ విభిన్న భేద కణాలనుండి ఏర్పడినది. ఈ అన్ని జీవకణాలు సమన్వయం పొంది ఒక సాధారణ పనిని నిర్వహిస్తాయి. జైలం మరియు ఫ్లోయం సంకీర్ణ కణజాలానికి ఉదాహరణలు. ఇవి రెండూ కూడా వాహక కణజాలాలు. నాళికా పుంజము ఏర్పరుస్తాయి. వాహక కణజాలం లేక నాళికా పుంజము ఉన్నత మొక్కలలో ఉంటాయి. భూ మండలం మీద ఉన్నత మొక్కలు జీవించడానికి కారణం వాహక కణజాలమే. చిత్రం 6.3 కాండం అడ్డకోత చిత్రంలో మీరు నాళికా పుంజంలో విభిన్న రీతుల జీవకణాలను చూడగలరా?



చిత్రం 6.7 సంకీర్ణ కణ జాలం రకాలు

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

జైలం కణజాలం ట్రేకిడ్‌లు, దారు నాళాలు, జైలం ప్యారంకైమా (చిత్రం 6.7 abc) మరియు జైలం తంతువులు కలిగి ఉంటాయి. ట్రేకిడ్‌లు మరియు నాళములు దళసరి కణ కవచాన్ని కలిగి నిర్జీవ కణాల వలె మార్పుచెందినవి. ట్రేకిడ్‌లు మరియు దారు నాళాలు, నాళాలవంటి నిర్మాణాలు. ఇవి నీటిని లవణాలను ఊర్ధ్వ ముఖంగా రవాణా చేయుటకు సహాయ పడతాయి. జైలం ప్యారంకైమా ఆహారాన్ని సంగ్రహిస్తుంది. మరియు నీటి పార్శ్వ ప్రసరణకు సహాయపడుతుంది. మరియు జైలం తంతువులు నాళాల వంటి నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి ప్రధానంగా మొక్కకు ఆధారాన్నిస్తాయి.

ప్లోయం లేక పోషక కణజాలం నాలుగు రకాల అంశాలతో ఏర్పడిన పొడవైన కణాలు సహకణాలు తంతువుల, మృధు కణజాలం ఉంటాయి. చిత్రం (6.7.(d))ప్లోయం, జైలం కంటే విభిన్నంగా ఉంది. ఇందులో పదార్థాలు రెండు వైపులా ప్రసరిస్తాయి. ప్లోయం ఆకులనుండి ఆహారాన్ని మొక్క వివిధ భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది. ప్లోయం తంతువులు తప్ప మిగిలిన అన్ని కూడా జీవకణాలే.

ప్రశ్నలు

1) సరళ కణజాలంలోని రకాలు తెలపండి.

2) అప్ర విభాజ్య కణజాలం ఎక్కడ ఉంటుంది.

3) కొబ్బరి చిప్ప ఏ కణ జాలంతో ఏర్పడింది.

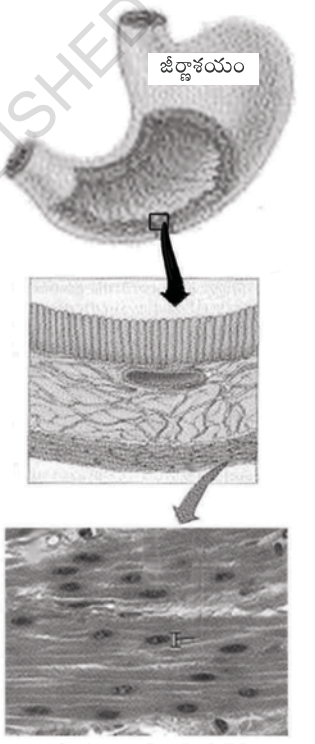
4) ప్లోయం లోని ముఖ్య భాగాలు ఏవి?

6.3 జంతు కణ జాలాలు

మనం ఎప్పుడైతే శ్వాసక్రియ జరుపుకుంటామో అప్పుడే మనం నిజమైన ఉరఃస్పందనను అనుభవిస్తాము. దేహంలోకి ఈ భాగాలు ఏ విధంగా చలిస్తాయి. ఇందు కోసం మనం కండర కణాలు అనబడు ప్రత్యేకమయిన జీవకణాలను పొంది ఉన్నాము. ఈ కణాల సంకోచ, వ్యాకోచాల వల్ల కదలికలు ఏర్పడతాయి.

శ్వాసక్రియలో మనం ఆక్సిజన్‌ను లోపలికి తీసుకొంటాము. ఆక్సిజన్ ఎక్కడికి వెళుతుంది. ఇది ఊపిరి తిత్తులలోనికి పీల్చుకోబడిన తరువాత రక్తం ద్వారా శరీరంలోని అన్ని భాగాలకు సరఫరా చేయబడుతుంది. జీవకణాలకు O_2 ఎందుకు అవసరం. మనం అధ్యయనం చేసిన వై ఎటోకాండ్రియా క్రియ దీనికి సమాధానాన్ని ఇవ్వగలదు. రక్తం ప్రవహిస్తుంది. ఇది దేహం లోని ఒక భాగం నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను సంగ్రహించి విసర్జింపచేయడానికి వాటిని కాలేయం మరియు మూత్రపిండాలకు చేరవేస్తుంది.

రక్తం మరియు కండరాలు రెండు మన దేహంలోని కణ జాలాలకు ఉదాహరణలు. అవి నిర్వహించే కార్యాల ఆధారంగా మనం వివిధ జీవ కణజాలాలను గురించి మనం ఆలోచింపవచ్చు. అవి ఉపకళా కణజాలం -(Epithelial Tissue) సంయోజక కణజాలం - (Connective Tissue) కండర కణజాలం - (musculor Tissue) నాడీ కణజాలం



మృధుకండరనాళాలు



చిత్రం 6.8 – కండరనాళాల ఉనికి

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

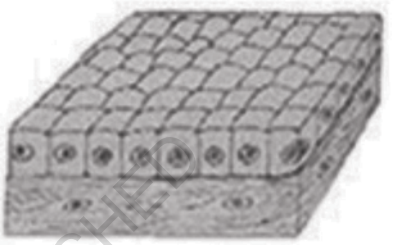
(Nervours Tissue) మరియు రక్తం కూడా ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలమే. మరియు కండరం, కండర కణ జాలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

6.3.1 ఉపకళా కణజాలం(Epithelial Tissue)

జంతువుల దేహాన్ని ఆవరించి లేక రక్షించే కణ జాలాన్నే ఉపకళా కణ జాలం అంటారు. ఉపకళా కణ జాలం చర్మంపైన నోటికుహరంలో, రక్త నాళాల పైన, ఊపిరి తిత్తులలో ఉన్న వాయు గోడలలో కిడ్నీ నాళాలలో విస్తరించి ఉంటుంది. ఉపకళా కణ జాలంలోని కణాలు కణాంతరావకాశాలు లేకుండా చాలా దగ్గర దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి. ఏదైనా పదార్థం శరీరం నుండి వెలుపలికి, వెలుపలి నుండి శరీరంలోనికి ప్రవేశించాలంటే ఉపకళాకణజాలంను దాటివెళ్ళ వలసిందే. కాబట్టి ఉపకళా కణజాలం శరీరం మరియు బాహ్యపరిసరానికి మరియు శరీరంలోని వివిధ భాగాల మధ్య జరిగే కణ ప్రదేశ సాధ్యతను నియంత్రిస్తుంది.



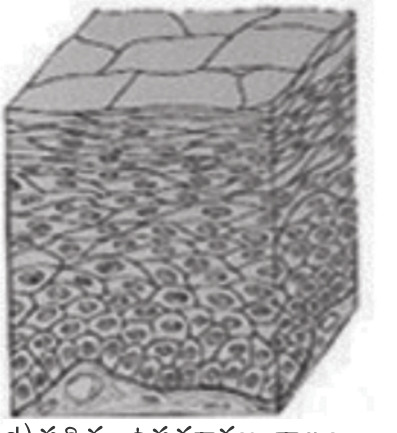
a) బల్లపరు ఉ.క.క



b) ఘనాకార ఉ.ప.క



c)శైలికా తంతు-ఉ.క.క



d) స్తరిత ఉపకళాకణ జాలం.

చిత్రం 6.9 వివిధ రకాల ఉపకళాకణజాలాలు

వివిధ ఉపకళా కణజాలాలు వాటి విధులకు అనుగుణంగా విభిన్న నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు రక్తనాళాల లోని కణాలు, ఊపిరి తిత్తులలోనికి ఆల్వియోలైలలో సరళ బల్లపరుపుగా ఉండే కణజాలం కనబడుతుంది. దీనిని పొలుసుల ఉపకళ కణజాలం (Simple Squamous epithelim) అంటారు. జీర్ణ వ్యవస్థలో ఉండే అన్న వాహిక, నీటిలోపలిపొరలు, రక్త నాళాలు, ఊపిరి తిత్తులలో ఉండే వాయుగోడలలో ఈ కణజాలం ఉంటుంది. విచక్షణ త్వచం ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరిగే అవయవాల్లో ఇవి తప్పక ఉంటాయి. చర్మం పై వున్న ఉపకళా కణ జాలం అనేక వరుసలలో ఉంటుంది. ఈ రకపు కణ జాలాన్ని **'స్తరిత ఉపకళా కణజాలు'** (stratifical Squamous epithelium) అంటారు.

పీల్చుకొను మరియు స్రవించుట మొదలగు క్రియలు జరిగే చిన్న ప్రోగుల లోపలి గోడలలో పొడవైన ఉపకళాకణజాలం కనబడుతుంది. ఈ స్తంభాకారంలోని ఉపకళా కణజాలంలోని కణాలు ఉపకళా కణజాలంలోని అడ్డు గోడలను దాటడానికి సహాయ పడుతుంది. శ్వాస

© KVIBS NOT TO BE REPUBLISHED

నాళాలలో కన బడే స్తంభాకార ఉపకళా కణజాలం సీలియాలు కలిసి ఉన్నవి. సీలియాలు అనునవి, ఉపకళాకణజాలం మీద ఉండే సన్నని వెంట్రుకల వంటి నిర్మాణాలు. సీలియాలు చలిస్తాయి. వాటి చలనం వల్ల మ్యూకస్ వంటి పదార్థాలు కూడా నెట్టివేయి బడతాయి. ఈ విధమైన ఉపకళా కణజాలాన్ని 'శైలికామయ ఉపకళాకణజాలం' (Ciliated Epithecial Tissues) అంటారు.

ఘనాకారా ఉపకళా కణజాలం (ఘనాకారం కలిగిన కణాలు) ఇటు వంటి ఘనాకార కణజాలాలు మూత్రనాళాలలో కనిపిస్తాయి. ఇవి లాలాజల గ్రంథులకు కూడా యాంత్రిక శక్తినివ్వడంలో సహాయపడతాయి. వీటిలో కనబడే ఉపకళాకణాలు రసాలను స్రవించ డానికి విశిష్టతను పొంది ఉన్నాయి. ఇది తమ బయటి పొరలలో కొన్ని పదార్థాలను స్రవిస్తాయి. ఒకేసారి ఇవి లోపలికి ముడుచుకొని పోయి బహుకణ గ్రంథులను ఏర్పరుస్తాయి. దీనిని గ్రంథి ఉపకళా కణజాలం (Glandular epithalium) అంటారు.

6.3.2 సంయోజక కణజాలం (Connectine tissue)

రక్తం ఒక విధమయిన సంయోజక కణజాలం. దీనిని సంయోజక కణజాలం అని ఎందుకు పిలుస్తారు? ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం మీరు ఈ పాఠం ప్రారంభంలో నే చదివారు. ఇప్పుడు ఈ రకమైన కణజాలాన్ని గూర్చి అధ్యయనం చేద్దామా ! సంయోజక కణజాలం యొక్క జీవకణాలు కణాంతరావకాశాల మాతృకలో స్వేచ్ఛగా లేక వదులుగా ఉంటాయి. చిత్రం 6.10 మాతృక కూడా మ్యుకస్, ద్రవం, లేక మందంగా లేక గట్టిగా ఉండచ్చు. నిర్దిష్టమైన సంయోజక కణజాలం యొక్క కార్యాలకు అనుగుణంగా వాటిలో ఉండే మాతృక స్వరూపం మార్పుచెందుతుంది.

కార్యాచరణం : 6.4

ఒక గాజుస్లైడు మీద ఒక రక్తపు బొట్టునేసి దానిని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించినపుడు అందులో ఉండే జీవ కణాలను గమనించండి.

రక్తం ద్రవం మాతృకను కలిగి ఉంది. దీనిని ప్లాస్మా అంటారు. ఇందులో ఎర్ర రక్త కణాలు (RBC), తెల్ల రక్త కణాలు (WBC) మరియు ప్లేట్ లెట్స్ స్వేచ్ఛగా తేలియాడుతూ ఉంటాయి. ప్లాస్మా ప్రోటీనులు, లవణాలు మరియు హార్మోనులను కలిగి ఉంటుంది. రక్తము ప్రవహిస్తుంది. మరియు వాయువులను జీర్ణమయిన ఆహారం, హార్మోనులు మరియు వ్యూహంలోకి వివిధ భాగాలకి సరఫరా చేస్తుంది.

ఎముకలు కూడా సంయోజక కణజాలానికి ఉదాహరణలు. ఇవి శరీరానికి ఆధారాన్నిచ్చే కణజాలం. ఇవి శరీరానికి ఆకారాన్నివ్వడంలో సహాయపడుతాయి. అనేక సకశేరు కాలలో (సొరచేప వంటి కొన్ని చేపలు తప్ప) ఇది అంతర అస్థిపంజర నిర్మాణంలో ఒక ముఖ్య పదార్థంగా ఉంది. ఎముక క్యాల్షియం ఫాస్ఫేటు, కాల్షియం కార్బొనేట్‌లతో ఏర్పడి ఉంది. ఈ లవణాలను ఎముక (ఆస్పియోసైట్స్) కణాలు స్రవిస్తాయి. ఈ కణాలు ఎముక మజ్జలో ఉంటాయి.

రెండు ఎముకలు ఒక దానితో ఒకటి ఎలా అతుక్కుంటాయి. లిగమెంట్ లేదా సంధి బంధనం మరియొక సంయోజక కణజాలము. ఇది ఎముకలను సంధితలాలలో కలిసి ఉంచుతుంది. ఎక్కువ సంఖ్యలో తంతువులను కలిగి ఉంటుంది. ఈ తంతువులు కొల్లాజిన్ అను ప్రోటీన్‌తో చేయబడి ఉంటాయి. ఇది స్థితి స్థాపక గుణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇవి అతితక్కువ మాతృకను కలిగి ఉంటాయి.

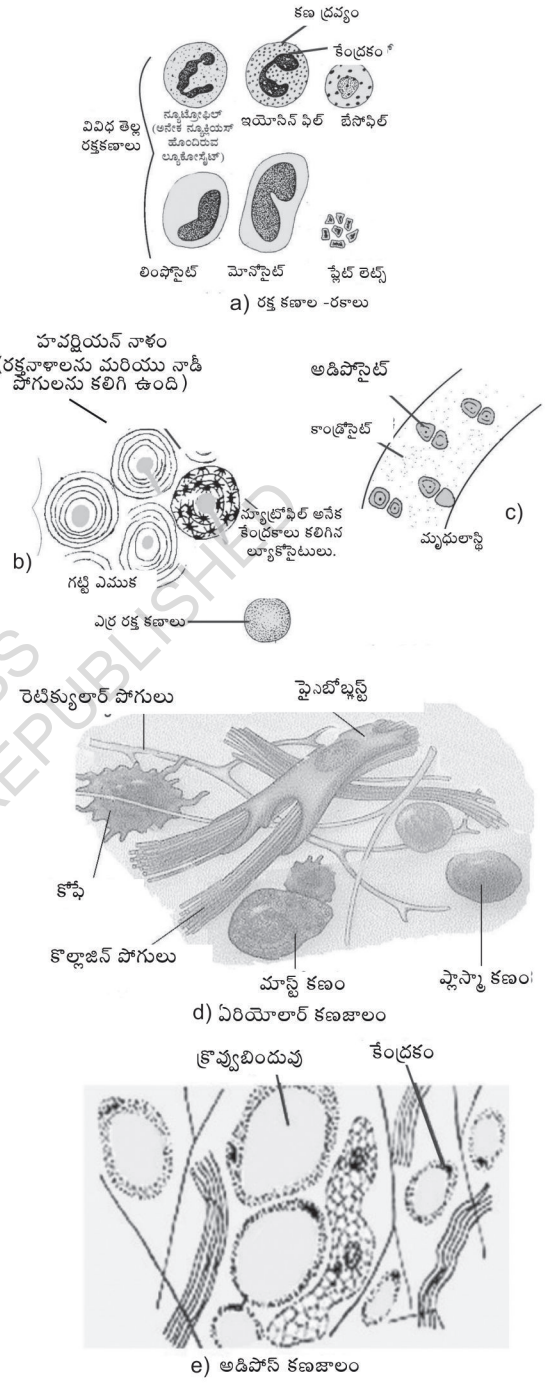
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

శరీరపు కదలికలు ఎముకను అం పెట్టుకున్న కండరాల వలన జరుగుతాయ మీకు తెలుసు. ఇవే ఎముకలను కండరా ఎట్లా అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయో చెప్పగలర కండర బంధనం (Tendon) కూడా తంతుయు కణజాలమే. కండరాలను ఎముకతో కలిపే సం తలాలలో, జాయింట్లతో కండరబంధనాలు ఉంటాయి. ఇది కూడా కొల్లాజిన్ తో చేయబడి ఉంటాయి.

మృధులాస్థి(Cartilage) వేరొక విధవై ున సంయోజక కణజాలం. ఎముకలు కలిసే ప్రదేశాలలో పక్కటెముకల చివర నాసికాగ్రం, చెవిదొప్ప, వాయునాళంలోనూ పలుచని కణజాలం ఉంటుంది. అనేక సకశేరుక జీవుల పిండదశలో ఎముకలుండవు. వీటిలో మృదులాస్థి కణజాలం మాత్రమే ఉంటుంది. సొరచేప వంటి చేపలలో అంతర అస్థిపంజరం మొత్తం మృదులాస్థిచే నిర్మితమై ఉంటుంది. మృదులాస్థి దృఢంగా ఉన్నప్పటికీ ఎముక అంత దృఢంగా ఉండదు.

అద్దం వంటి పగిలి పోయే ప్రమాదమున్న గాజు వస్తువులను రవాణా చేయడానికి వాటిని జాగ్రత్తగా కప్పే పద్ధతిని మీరు చూసే ఉంటారు కదా!

ఏరియులార్ లేదా వదులు సందాయక కణజాలంలో అనేక పెద్ద పెద్ద ఖాళీ ప్రదేశాలు ఉంటాయి. వీటిని ఏరియోల్స్ అంటారు. వాటిని వేరుపరచినపుడు చక్క ద్రవంగా మారుతుంది.



చిత్రం 6.10 : సంయోజక కణజాలం యొక్క విధములు

(మీకు ఎప్పుడైనా గాయాలైనప్పుడు గాయాల నుండి రక్తం రాకుండా ఉండటానికి గాయాన్ని

© TBS NOT TO BE REPUBLISHED

నొక్కినప్పుడు చక్కగ అనిపించడం గమనిస్తుంటారు.) ఏరియోలార్ కణజాలంలో తంతువులు మరియు ప్రత్యేకమైన కణాలు ఉంటాయి. వీటిని **'ఫైబో బ్లాస్ట్'** అంటారు. ఈ కణాలు పోషకాల రవాణాలో మరియు కదలికలో తోడ్పడతాయి. వయస్సులో ఉన్నవాళ్ళ కంటె ముసలి వాళ్ళు శీతాకాలంలో చలికి ఎందుకు ఎక్కువ వణుకుతారు? శరీరం లోపల చలి నుండి రక్షణ కొరకు ఏమైనా ఏర్పాట్లు ఉన్నాయా?

క్రొవ్వు పదార్థాన్ని నిలువ చేసి ఉంచడానికి చర్మం క్రింద ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలాలు ఉంటాయి. వీటిని ఎడిపోజ్ కణజాలం అంటారు. ఈ కణజాలం క్రొవ్వు కణాలతో నిండి ఉంటుంది. శరీరం నుండి వేడి బయటకు పోకుండా ఈ కణాలు ఆపుతాయి. ఉష్ణనిరోధకంలా పనిచేస్తాయి.

6.3.3 కండర కణజాలం (Muscular Tissue)

కండర కణాలు సంకోచ శక్తిని కలిగి కదలికలకు సహాయ పడతాయి. కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తిచేస్తాయి. జీవుల పూర్వ చరమాంగాల కదలికకు, శరీరంలోని ప్రోగులు హృదయం మొదలై న అనేక అంతర అవయవాల కదలికలకు కండరాలే కారణం. రక్త నాళాల్లో కూడా కొద్ది మొత్తంలో కండర కణజాలం ఉంటుంది. ఇది రక్తనాళ వ్యాసాన్ని సవరిస్తూ క్రమబద్ధమైన రక్త ప్రసరణకు సహాయపడుతుంది.

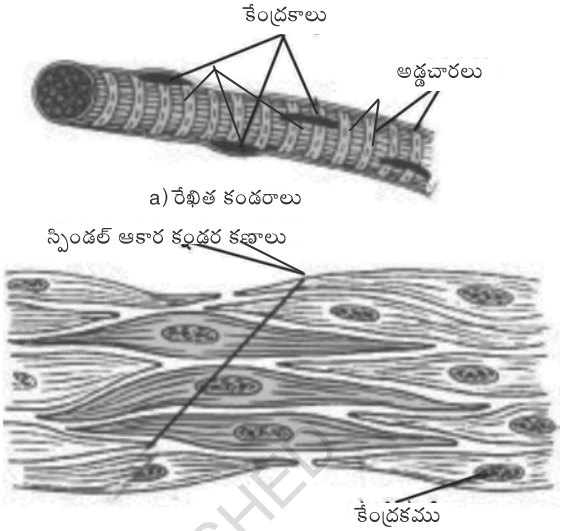
హృదయం మొత్తం హృదయ కండరాలతో నిర్మించబడి ఉంటుంది. ఇది రక్తం శరీర భాగాలకు సరఫరా చేయటానికి సహాయ పడుతుంది. కండరాలు ఎలా సంకోచ వ్యాకోచాలు చెందుతాయి. కండర కణజాలాలు కండర తంతువులనబడే పొడవైన కణాలచే నిర్మించ బడి ఉంటాయి. ఈ తంతువులు కండరపు కదలికలలో సహాయపడతాయి. కండరాలలో ఒక ప్రత్యేకమైన ప్రోటీన్ సంకోచ వ్యాకోచాలను ప్రేరేపిస్తుంది.

శీతా కాలంలో శరీరం ఎందుకు వణుకుతుంది? శరీరానికి చల్లని గాలి తగిలినపుడు కండరాలు సంకోచ వ్యాకోచం చెందుతాయి. ఈ ప్రక్రియలో చాలా ఎక్కువ మోతాదులో శక్తి వేడిమి రూపంలో విడుదల అవుతుంది. ఇది శరీరాన్ని వెచ్చగ ఉంచుతుంది.

నిర్మాణం అతి ఉన్న ప్రదేశం విధులననుసరించి కండరాలు మూడు రకాలు. రేఖిత కండరాలు అరేఖిత కండరాలు హృదయ కండరాలు. కొన్ని కండరాల కదలికలు మన ఆధీనంలోనే ఉంటాయి. ఈ కండరాలను మనం అవసరమయినపుడు కదిలించవచ్చు. అవసరం లేక పోయినపుడు కదలికను ఆపిచేయవచ్చు.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదా: చేతులు, కాళ్ళను కదపడం. అందువల్ల వీటిని నియంత్రిత లేక సంకల్పిత కండరాలు అని అంటారు. వీటినే అస్థికండర కణ జాలమని అంటారు. ఇవి అస్థిపంజరంలోని ఎముకకు అతికి ఉండి కదలికలకు కారణమవుతాయి. ఈ కండరాలు పొడవుగా అనేక అడ్డచారలు కలిగి ఉంటాయి. కావున దీనిని రేఖిత కండరమని పిలుస్తారు. ప్రతి కండరం అనేక పొడవైన సన్నటి శాఖారహితమైన తంతువులను పోలిన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి కణం కండర మంత పొడవు ఉంటుంది. ఇది స్తూపాకారంగా ఉంటూ అనేక కేంద్రకాలు కలిగి ఉంటాయి.



చిత్రం 6.11 కండర కణ జాలం రకాలు

అన్నవాహికలో ఆహారం కదలిక, రక్తనాళాల కండరాల సంకోచ వ్యాకోచాలు మన ఆధీనంలో ఉండవు. వీటి కదలికను మనం మన ఇస్టానుసారం ప్రారంభించలేము. ఆపివేయలేం. ఈ కదలికలను నిర్వహించే కండరాలను అనియంత్రిత కండరాలు అంటారు. ఈ కండరాలను మృదు కండరాలు అని కూడా అంటారు. అవి (ఇరిస్) కనుపాప గర్భాశయం మరియు వాయునాళాల్లో కూడా ఉంటాయి. ఇవి పొడవుగా సాగదీయబడి కుదురు ఆకారంలో ఉంటాయి వీటిలో అడ్డుచారలుండవు. అందుచేత వీటిని అరేఖిత కండరాలు అంటారు. వీటిని అలా ఎందుకు పిలుస్తారు?

హృదయ కండరాలు అత్యంత లయబద్ధమైన సంకోచ మరియు వికసనాలను జీవితమంతా చూపుతాయి. ఈ అనైచ్ఛిక కండరాలను హృదయ కండరాలు అని అంటారు. (చిత్రం 6.11(C)) హృదయ కండర తంతువులు గొట్టపు ఆకారంలోవుండి, శాఖలుగా విడిపోతాయి. మరియు ఒకే న్యూక్లియస్ కలిగియుంటాయి.

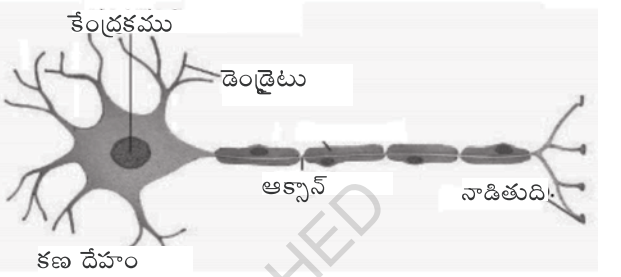
కార్యాచరణం 6.5 : వేర్వేరు రకాల కణజాలాల నిర్మాణాలను పోల్చండి. వాటి ఆకారం, పొందియున్న న్యూక్లియస్‌లు మరియు జీవకణాలతో న్యూక్లియస్ స్థానం గమనించండి.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 6.1

లక్షణాలు	చారల కండరాలు	మృధు కండరాలు	హృదయ కండరాలు
ఆకారం న్యూక్లియస్‌లు న్యూక్లియస్ స్థానం			

6.3.4 నాడీ కణ జాలం (Nervous Tissue)



చిత్రం 6.12 (న్యూరాన్) నాడీ కణం మూల అంశం

నీరు వేడిగా ఉందని నువ్వు ఎలా ప్రత్యేక మైన యంత్రాంగం మన శరీరంలో పనిచేసి విద్యుత్ రూపంలో ప్రచోదనాలు సృష్టిస్తుంది. మెదడు, వెన్నుపాము, నరాలు (నాడులు) ఈ యంత్రాంగంలో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి శరీరంలో ఉండే అన్ని రకాల కణాలలో నాడీ కణాలకు మాత్రమే పునరుత్పత్తి చేయగలిగే శక్తిలేదు. నాడీ వ్యవస్థలో ఏ రెండు నాడీ కణాలు ఒకే విధంగ ఉండవు. నాడీ కణ దేహంలో ఉన్న జీవద్రవంలో ఒక కేంద్రకం తేలియాడుతూ ఉంటుంది. జీవ ద్రవంలో కొన్ని గ్రంథిరూప కణాలుంటాయి. వీటిని నిస్సెల్ కణికలు అంటారు. కణ దేహంనుండి కొన్ని నిర్మాణాలు బయటకు చొచ్చుకు వచ్చినట్లు ఉంటాయి. వీటిని డెండ్రైట్స్ అంటారు. అవి శాఖలు కలిగి మొనదేలి ఉంటాయి. కణదేహం నుండి ఒకే ఒక పొడవాటి నిర్మాణం బయలుదేరుతుంది. దీనిని తంత్రికాక్షం లేదా ఆక్సాన్ అంటారు. ఆక్సాన్‌లో కొంతభాగం ఒక పొరతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఆ త్వచాత్మాయమొలిన్ త్వచం అంటారు. ఆక్సాన్‌లో ఉండే కణుపుల వంటి భాగాన్ని 'రాన్ వీర్ కణుపులు' (Ranvier nodes) అంటారు.

నాడీకణజాలం పొడవునా సాగిపోమెడి సంజ్ఞను నాడీవేగం అంటారు.ఒక నాడీ కణపు ఆక్సాన్ తమ సమీపంలో ఉన్న మరొక నాడీ కణం డెండ్రైట్లలో కలసి ఒక వలవంటి నిర్మాణాన్ని ఏర్పరచుకుంటుంది. ఇలా నాడీ కణాలు శరీరం పొడవునా వ్యాపించి ఉంటాయి. వీటి ద్వారా సమాచార ప్రసారం జరుగుతుంది. దేహంలో ఉండే వివిధ రకాల కణజాలాలు వివిధ పనులు నిర్వహిస్తుండడం వల్ల జీవన క్రియలు జరుగుతుంటాయి.

ప్రశ్నలు ;

1) మన దేహంలో చలనానికి కారణమయిన కణజాలాంను తెలపండి.

2) ఒక నాడీ కణం ఎలా కనబడుతుంది.

3) హృదయ కండరాల యొక్క మూడు లక్షణాలను తెలపండి.

4) వాయుగత కణజాలం లేక పేరియెలార్ కణజాలం యొక్క కార్యాలేవి?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- ఒకే రకమైన ఆకారం కలిగి ఒకే రకమైన కార్యాలు నిర్వహించే కణ సముదాయాన్ని కణజాలం అంటారు.
- మొక్కల కణజాలంలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి.-1. విభాజ్య కణజాలం మరియు శాశ్వత కణజాలం.
- విభాజ్య కణజాలం, విభజన చెందే కణజాలం అయిఉండి మొక్క పెరుగుదల భాగాలలో కనబడుతుంది.
- విభాజ్య కణజాలం తన విభజన చెందే గుణాన్ని కోల్పోయి, శాశ్వత కణ జాలంగా మారుతుంది. వాటిని సరళ మరియు సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలంగా వర్గీకరించారు.
- ఉపకళా, సంయోజక, కండర కణజాలం మరియు నాడీ కణజాలం జంతువులలో ఉండే కణ జాలాలు.
- ఆకారం అవి చేసే పని ఆధారంగా ఉపకళా కణ జాలాలను ఘనాకార, స్థూపాకార మరియు గ్రంధియుత కణ జాలాలుగా విభజింపవచ్చు.
- రక్తంలో ప్లాస్మా, ఎర్ర రక్త కణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు, ప్లేట్ లెట్‌లు ఉంటాయి.
- ఏరియోలార్ కణజాలము, మృధులాస్థి, ఎముక, సంధి బంధనం, కండర బంధనం, ఎడిపోజ్ కణ జాలం రక్తం కూడా సంధామక కణజాలాలే.
- కండర కణజాలాలు మూడు రకాలు. అవి రేఖిత, అరేఖిత, మరియు హృదయ కండరాలు.
- నాడీ కణజాలం న్యూరాన్‌లు లేక నాడీ కణాలతో తయారై ఉంటుంది. ఇది సమాచారాన్ని ప్రసారం చేస్తాయి.

©DTBS NOT TO BE REPUBLISHED



అభ్యాసాలు

(1) కణజాలాన్ని నిర్వచించండి.

(2) జైలం ఏయే కణజాలాలతో తయారయిందో తెలపండి.

(3) మొక్కలలో గల సరళ శాశ్వత కణజాలాలు మరియు సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలాలు ఏ విధంగా భిన్నంగా ఉన్నాయి?

(4) ప్యారం కైమా, కోలెంకైమా, మరియు స్క్లెరెంకైమా కణజాలాల మధ్యగల వ్యత్యాసాలను వాటి యొక్క కణ కవచాల ఆధారంగా పట్టీచేయండి.

(5) పత్రరంధ్రాలు అనగానేమి?

(6) మూడు రకాల కండరాల మధ్యగల వ్యత్యాసాలను చిత్రం సహాయముతో వివరించండి.

(7) హృదయ కండరాల యొక్క ముఖ్యమైన పని ఏమిటి?

(8) రేఖిత మరియు అరేఖిత, హృదయ కండరాల మధ్య వ్యత్యాసమేమో వాటి నిర్మాణాన్ని చిత్రించి, శరీరంలో అవి ఎక్కడ్కెడ ఉన్నాయో తెల్పండి.

(9) నాడీ కణం చిత్రం గీసి, భాగాలు గుర్తించండి.

(10) ఈ క్రింది వాటిని పేర్కొనండి.

(a) మన నోటి లోపలి కుహరాన్ని ఆవరించిన కణజాలం

(b) మానవులలో కండరాలను, ఎముకలకు కలిపే (బంధించే) కణజాలం

(c) మొక్కలో ఆహారాన్ని సరఫరా చేసే కణజాలం

(d) మనదేహంలో క్రొవ్వును సంగ్రహించే కణజాలం

(e) ద్రవ మాతృక పొందివున్న కణజాలం

(f) మెదడులో కనబడు కణజాలం

(11) ఈ క్రింది వాటిలో గల కణజాలాలను తెలపండి.

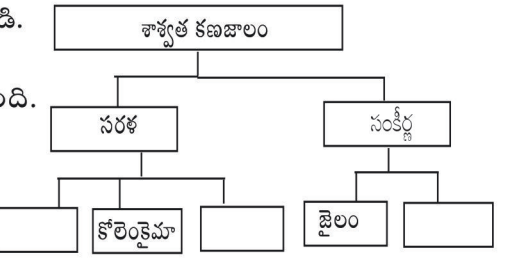
(a) చర్మం (b) చెట్ల బెరడు (c) ఎముక (d) మూత్రనాళం (e) నాళికాపుంజాలు

(12)ప్యారంకైమా కణజాలం కనబడే భాగాలు తెలపండి.

(13)మొక్కలలో ఎపిడెర్మిస్ పాత్ర ఏమిటి?

(14)బెరడు ఏ విధంగా రక్షణా కణజాలంగా పనిచేస్తుంది.

(15)క్రింది పట్టికను పూరించండి.



❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

B9X8R1

అధ్యాయం - 7

చలనం (MOTION)

మనం నిత్య జీవితంలో కొన్ని వస్తువులు నిశ్చల స్థితిలో మరికొన్ని చలన స్థితిలో ఉండటం చూస్తుంటాం. పక్షులు ఎగురుతాయి, చేపలు ఈదుతాయి. రక్తం, ధమనులు, సిరల ద్వారా ప్రవహిస్తుంది మరియు కారు చలిస్తుంది. పరమాణువులు, అణువులు, గ్రహాలు, నక్షత్రాలు, గెలాక్సీలు, అన్నియు చలనంలో ఉంటాయి. వస్తువు చలనంలో ఉంది. అనగా అది సమయంతోపాటు స్థాన భ్రంశం చెందుతుంది అని మన అనుభవాలకు వచ్చింది. అలాగే అనేక సందర్భాలలో పరోక్ష అనుభవాల నుండి కూడ చలనాన్ని కనుగొన్నాం. ఉదాహరణకు ధూళి, ఆకులు మరియు కొమ్మలు చలించడం గమనించండి. తద్వారా గాలి చలిస్తుందని తెలుసుకొన్నాం. సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం, ఋతువుల మార్పు ఈ దృగ్విషయా(Phenomena)లకు కారణాలేమిటి? ఇవి భూమి చలనం వలననే? అది నిజమైతే భూ చలనం నేరుగా మన అనుభవానికి ఎందుకురాదు?

ఒక వస్తువు, ఒక వ్యక్తిని చలించునట్లు, మరొక వ్యక్తిని అది నిశ్చల స్థితిలో ఉండునట్లు చూడవచ్చు. చలిస్తున్న బస్సులో కూర్చున్న ప్రయాణికులకు రోడ్డుమీద నిలబడిన వ్యక్తికి ప్రయాణకులను తీసుకెళ్తున్న బస్సు ప్రక్కలో చలిస్తున్నట్లు కనబడుతుంది. బస్సులోగల ఒక వ్యక్తికి తోటి ప్రయాణికులు, బస్సులోపల నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నట్లు కనబడుతుంది. ఆ వీక్షణలు ఏమేమి చూపిస్తాయి?

అనేక చలనాలు సంకీర్ణంగా ఉంటాయి. కొన్ని వస్తువులు సరళరేఖా మార్గంలో చలించవచ్చు. మరికొన్ని వృత్తాకార మార్గంలో తీసుకెళ్ళవచ్చు. కొన్ని భ్రమించవచ్చు కొన్ని సందర్భాలలో పైవాటి సంయోజనం కూడా ఉండవచ్చు. ఈ అధ్యాయంలో మనం ముందుగా సరళరేఖలో చలించు వస్తువుల చలనాల వివరణను తెలుసుకుందాం. అలాగే వాటికి అన్వయమగు సరళ చలన సమీకరణాలు మరియు నక్షలను తెలుసుకుందాం. తరువాత వృత్తాకార చలనాలను వివరించు విధానాల గురించి చర్చిద్దాం.

© KTRTS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 7.1

- *మీ పాఠశాల గది గోడలు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్నాయో లేదా చలనంలో ఉన్నాయో చర్చించండి.*

కార్యాచరణం 7.2

- *నిశ్చల స్థితిలోగల రైలులో కూర్చున్నప్పుడు అవి చలిస్తున్నట్లు అనిపించు సందర్భాలను అనుభవించారా? చర్చించండి.*
- *అలాగే వేరేవాళ్ళతో అనుభవాలను పంచుకోండి?*

ఆలోచించండి మరియు చేయండి

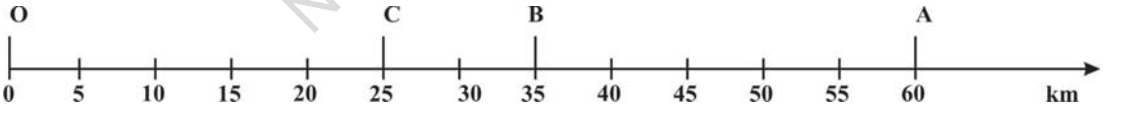
మనం కొన్ని సమయాలలో మనచుట్టూ గల వస్తువులు చలనం వలన, అందులోను విశేషంగా నదుల ఆగంతక(అల్లాడే) మరియు అనియంత్రణ చలనం తుఫానులు లేదా సునామిల చలనాల వలన మనం ప్రమాద స్థితులకు గురవుతుంటాం. అదే నియంత్రణ చలనం వలన మానవులకు సహాయకరంగా ఉంటుంది. జల విద్యుత్ శక్తి ఉత్పాదన నీటి నియంత్రణా చలనం ఉండగా, కొన్ని వస్తువుల అనియంత్రణ చలనాలు ఉంటాయి. వాటి గురించి అధ్యయనం అలాగే వాటిని నియంత్రించడం గురించి తెలుసుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

చలనాల వివరణ

మనం ఒక వస్తువు స్థళాన్ని సూచించడానికి, మరొక స్థిర బిందువు స్థళంతోపోల్చి తెలుసుకోవచ్చు. దీనిని ఉదాహరణ ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం. ఒక గ్రామంలోని పాఠశాల రైలునిలయానికి ఉత్తరాన 2 కి.మీ దూరంలో ఉంది అనుకొందాం. మనం పాఠశాలగల స్థానాన్ని సూచించడానికి రైలు నిలయాన్ని నిర్దేశిత బిందువుగా పెట్టుకొని చెప్పుతున్నాం. రైలు నిలయం ఒక నిర్దేశక బిందువులను ఎన్నుకోవచ్చు అందువలన ఒక వస్తువు స్థానాన్ని వివరించడానికి బిందువును మూల బిందువు అంటారు.

7.1.1 సరళ రేఖా చలనం

అత్యంత సులభమైన చలనం అనగా సరళరేఖలో చలించు చలనం. అనగా సరళరేఖలో చలించు చలనం. మనం ఒక ఉదాహరణ ద్వారా దీనిని వివరించడాన్ని చూద్దాం. ఒక వస్తువు సరళ రేఖా మార్గంలో చలిస్తున్నది. అనుకొండి. వస్తువు తన ప్రయాణాన్ని 'O' అను బిందువు నుండి ప్రారంభమవుతుంది. ఆ బిందువును నిర్దేశనా బిందువు అని పరిగణించబడుతుంది. చిత్రం (8.1) A, B మరియు C బిందువులు వస్తువు వేర్వేరు కాలాలలోని స్థానాలు. మొదటిగా వస్తువు C మరియు B బిందువుల ద్వారా చలించి, A బిందువును చేరుతుంది. తరువాత అది B మరియు C బిందువుల ద్వారా వెనుకకు చలించి A ని చేరుతుంది.



చిత్రం 7.1 సరళ రేఖా మార్గంలోని వస్తువు స్థానాలు

వస్తువు చలించిన మొత్తం దూరం OA+AC అది 60 కి.మీ + 35 కి.మీ = 95 కి.మీ. ఇది వస్తువు చలించిన దూరం. దూరాన్ని వివరించడానికి కేవలం 95 కి.మీ. అను సంఖ్యావిలువ మాత్రమే చాలు. చలించిన దిక్కును సూచించాల్సిన అవసరం లేదు. కొన్ని పరిమాణాలను వాటి సంఖ్యా విలువలనుండి మాత్రమే సూచిస్తాం. ఒక భౌతిక పరిమాణం సంఖ్యా విలువను ప్రమాణం అంటారు. ఈ ఉదాహరణ నుండి మీకు ప్రారంభ బిందువు O నుండి అంత్య బిందువు C కి గల దూరాన్ని కనుగొనడానికి సాధ్యమా? ఈ వ్యత్యాసం మీకు O నుండి A ద్వారా C కి చలించిన స్థానభ్రంశ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సంఖ్యా విలువను మాత్రమే సూచిస్తుంది. ప్రారంభ స్థానం నుండి అంతిమ స్థానానికి ఉన్న అత్యంత కనిష్ట దూరాన్ని 'స్థాన భ్రంశం' అని పిలుస్తారు.

వస్తువు స్థానభ్రంశం అది చలించిన దూరానికి సమానంగా ఉంటుందా? 8.1 చిత్రంలోగల ఉదాహరణలోని వస్తువు యొక్క O నుండి A వరకూ గల చలనంలో చలించిన దూరం 60 కి.మీ. మరియు స్థాన భ్రంశం కూడా 60 కి.మీ. O నుండి A కి మరియు B కి వెనుకకు తిరుగునప్పుడు చలించిన దూరం 60 కి.మీ. + 25 కి.మీ = 85 కి.మీ. అయిననూ స్థాన భ్రంశం ప్రమాణం 35 కి.మీ. స్థాన భ్రంశం ప్రమాణం 35 కి.మీ. అయితే, చలించిన మార్గ దూరం 85 కి.మీ. ఇదే విధంగా మనం గమనించినప్పుడు ఒక చలనం యొక్క స్థాన భ్రంశం ప్రమాణం సున్నా(O) అయివుండి, దానిలో సరిపోవు చలించిన మార్గ దూరం సున్నా (O) కాదు. 'O ' నుండి బయలుదేరిన వస్తువు O కి వెనుతిరుగునపుడు అంతిమ స్థానం, ప్రారంభ స్థానంతో లీనమగుతుంది. అందువలన స్థాన భ్రంశ ప్రమాణం సున్నా (0) అయివుంటుంది. ఈ ప్రమాణలో చలించిన దూరం OA+AO = 60 కి.మీ+ 60 కి.మీ = 120 కి.మీ. ఈ విధంగా వస్తువు చలనాన్ని మరియు నిర్దిష్ట సమయంలో ప్రారంభ స్థానానికనుగుణంగా వస్తువుయొక్క అంతిమ స్థానాన్ని గుర్తించడానికి రెండు భౌతిక ప్రమాణాలైన చలించిన దూరం మరియు స్థాన భ్రంశంలను ఉపయోగిస్తాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 7.3

- *ఒక పొడవైన పగ్గం మరియు మీటర్ కొలతబద్ధను తీసుకోండి.*
- *పాఠశాలలోని బాస్కెట్ బాల్ కోర్టు ఒక మూలనుండి దాని ఎదురు మూల వరకు ప్రక్క లో నడవండి.*
- *పగ్గం మరియు మీటర్ కొలత బద్ధను ఉపయోగించి, నడిచిన దూరం మరియు స్థాన భ్రంశాన్ని కొలిచి, ఈ రెండింటిలోని వ్యత్యాసాలను గమనించండి.?*

కార్యాచరణం 7.4

- *మోటార్ వాహనాలలో వాహనం చలించిన దూరాన్ని కొలవడానికి ఓడోమీటర్ (odometer) అను ఉపకరణాన్ని అళవరుస్తారు. ఒక మోటారు వాహనం భువనేశ్వర్ నుండి న్యూడిల్లీ వరకు చలిస్తుంది. ఓడోమీటర్‌లోని ప్రారంభ రీడింగ్ (కొలత) మరియు అంతిమ రీడింగ్ కు 1850 కి.మీ. భూపటం సహాయంతో భువనేశ్వర్ నుండి న్యూడిల్లీ వరకు గల స్థాన భ్రంశం కనుగొనండి.*
- *భారతీయ రోడ్ల భూపటం ద్వారా భువనేశ్వర్‌కు న్యూడిల్లీకిగల స్థాన భ్రంశం కనుగొనండి.*

ప్రశ్నలు

(1) ఒక వస్తువు ఒక దూరాన్ని ప్రయాణించింది దీనికి సున్నా స్థానభ్రంశం సాధ్యమా? సాధ్యం అనేటట్లయితే ఒక ఉదాహరణతో మీ జవాబును సమర్థించండి.

(2) ఒక రైతు 10 మీ. పొడవుగల ఒక చతురస్రాకార పొలం చుట్టూ 40 సెకెండ్లలో ప్రయాణిస్తాడు. ఆ రైతు ప్రారంభస్థానం నుండి 2 నిమిషాల 20 సెకండ్ల కాలం వరకు ప్రయాణించినచో, అతని స్థానభ్రంశం ప్రమాణాన్ని కనుగొనండి.

(3) కింది వాటిలో స్థాన భ్రంశానికి ఏది సరైన జవాబు?

అ) అది సున్నా కాకూడదు

ఆ) దాని ప్రమాణం

7.1.2 ఏకరూప చలనం మరియు ఏకరూపం కాని చలనం

ఒక వస్తువు సరళ రేఖలో చలిస్తోంది అనుకోండి. మొదటి సెకెండ్‌లో అది 5 మీ.రెండవ సెకెండ్‌లో 5 మీ. మూడవ సెకెండ్‌లో 5 మీ. అదే విధంగా నాల్గవ సెకెండ్‌లో 5 మీ. దూరాన్ని చలించింది. అనుకొందాం. ఈ సందర్భంలో వస్తువు సమానకాలంలో సమానమైన దూరాన్ని చలిస్తుంది. దీనిని ఏకరూప చలనం అంటారు. దీనిలో కాలపు అంతరం తక్కువ ఉండాలి. మనం నిత్య జీవితంలో వస్తువులు సమాన కాలంలో సమానం కాని దూరం చలించడాన్ని చూస్తున్నాం. అది ఏకరూపం కాని చలనం ఉదాహరణకు రద్దీగా ఉన్న వీధిలో చలిస్తున్న కారు. ఉద్యానవనంలో జాగింగ్ చేస్తున్న వ్యక్తి.

కార్యాచరణ 7.5

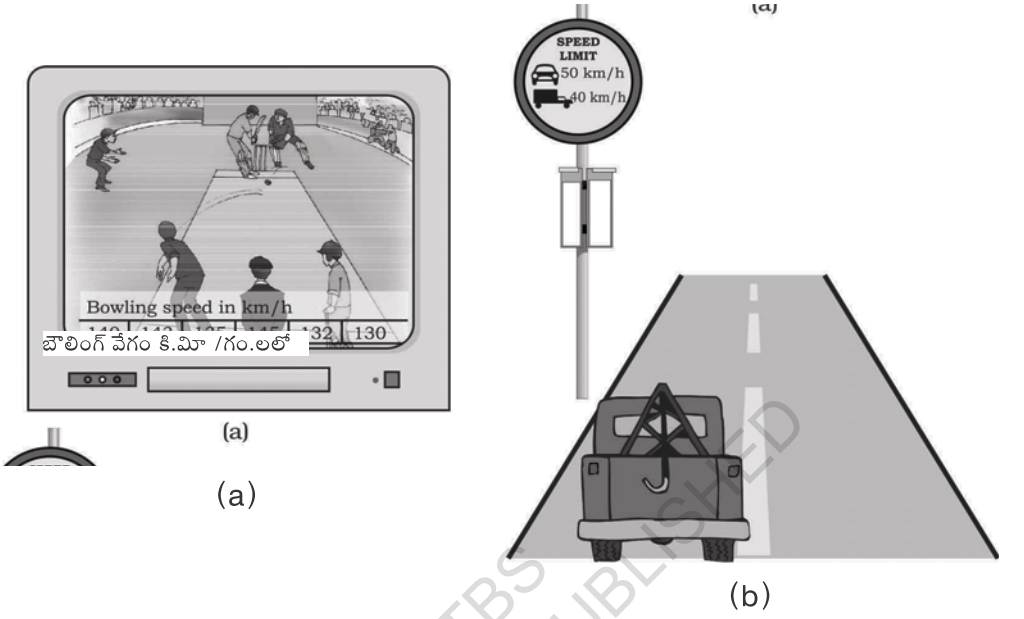
- *7.1 పట్టికలో A మరియు B అను వస్తువుల చలనం యొక్క దత్తాంశాలను ఇచ్చింది*
- *వాటిని వీక్షించి, ఆ వస్తువుల చలనం ఏకరూప చలనమో లేదా ఏకరూపం కాని చలనమో తెల్పండి.*

పట్టిక 7.1

సమయం	A వస్తువు చలించిన దూరం (మీటర్లలో)	B వస్తువు చలించిన దూరం (మీటర్లలో)
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

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7.2 చలనం రేటును కొలవడం



చిత్రం 7.2

7.2 చిత్రంలో ఇచ్చిన సందర్భం చూడండి. 7.2(a) చిత్రంలో బంతిని విసిరే వేగం 143 Kmh^{-1} ఉన్నచో అయితే, a) దీని అర్థమేమి? చిత్రం 7.2 (b) లోగల సూచనా ఫలకం నుండి ఏమి తెలుస్తున్నది?

వేర్వేరు వస్తువులు ఒక దూరాన్ని ప్రయాణించడానికి వేర్వేరు సమయాలు తీసుకొంటాయి. కొన్ని త్వరగా చలిస్తాయి. కొన్ని నిధానంగా చలిస్తాయి.

వస్తువులు ఏ రేటులో చలిస్తాయి అనునది వేర్వేరు అయి ఉంటాయి. అదేవిధంగా వేర్వేరు వస్తువులు ఒక సమానమైన రేటులో చలించవచ్చు. వస్తువులు ఏ రేటులో చలిస్తాయో , కొలవడానికి వస్తువు ఒక ప్రమాణ సమయంలో ఎంత దూరం చలిస్తున్నదో కొలవడం ఒక విధానం. ఈ పరిమాణాన్ని వడి అంటారు. వడి అంతర్జాతీయ ప్రమాణం మీటర్ / సెకెండు (సెకండుకు దూరం చలిస్తుంది) దీనిని సూచించు సంకేతం మీ/సె లేదా m/s లేదా cm/s (cm s^{-1}) మరియు గంటకు ఉన్న కిలోమీటర్లు km/ h (km h^{-1}) ఒక వస్తువు వడిని చెప్పడానికి దాని ప్రమాణం మాత్రం చాలు. ఒక వస్తువు వడి స్థిరాంకం కానవసరంలేదు. ఎక్కువ సందర్భాలలో వస్తువులు ఎకరూప చలనంలో ఉండవు. అందువలన అలాంటి వస్తువుల చలనాన్ని వివరించడానికి మనకు దాని సరాసరి వడి కావాలి. సరాసరి కనుగొనడానికి అది చలించిన మొత్తం దూరాన్ని, అది తీసుకున్న మొత్తం సమయం నుండి భాగిస్తే వస్తుంది.

$$\text{సరాసరి వడి} = \frac{\text{చలించిన మొత్తం దూరం}}{\text{తీసుకున్న మొత్తం సమయం}}$$

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఒక వస్తువు 'S' అను దూరాన్ని చలించడానికి 't' అను సమయం తీసుకున్నచో,

$$\text{వడి} = \frac{S}{t}$$

దీనిని ఒక ఉదాహరణ ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం. ఒక కారు 100 కి.మీ. లను 2 గంటలలో ప్రయాణిస్తుంది. దాని సరాసరి వడి గంటకు 50 కి.మీ. లు ($50 km\ h^{-1}$) కారు ఎల్లప్పుడూ $50 km\ h^{-1}$ చలనంలో ఉండవచ్చు. కొన్ని సమయాలలో ఈ మితి కంటే ఎక్కువగా ఉండవచ్చు. లేదా తక్కువగా ఉండవచ్చు.

ఉదాహరణ 7.1 : ఒక వస్తువు 16 మీటర్లను 4 సెకండ్లలో చలించి, తిరిగి 16 మీటర్లను 2 సెకెండ్లలో చలించినచో, ఆ వస్తువు సరాసరి వడి ఎంత?

సాధన :

వస్తువు చలించిన మొత్తం దూరం = 16 మీ + 16 మీ = 32 మీ

తీసుకున్న మొత్తం సమయం = 4 సె + 2 సె = 6 సె

$$\text{సరాసరి వడి} = \frac{\text{చలించిన మొత్తం దూరం}}{\text{తీసుకున్న మొత్తం సమయం}}$$

$$= \frac{16 \text{మీ} + 16 \text{ మీ}}{4 \text{ సె} + 2 \text{ సె}}$$

$$= \frac{32 \text{ మీ}}{6 \text{ సె}} = 5.33\ ms^{-1} \text{ సెకెండు } 5.33 \text{ మీ}$$

అందువలన సరాసరి వడి = $5.33\ ms^{-1}$

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

7.2.1 దిశ (నేరు) తో పాటు వడి. (Speed with Direction) :

వడితోపాటు వస్తువు చలించిన దిక్కును (దిశ) కూడా చెప్పినచో, మనం వస్తువు చలనం యొక్క రేటును ఎక్కువ అర్థం చేసుకోవచ్చు. ఈ విధంగా వస్తువు చలనంలో వస్తువు వడి మరియు దిశ రెండింటినీ చెప్పు పదమే 'వేగం' ఒకనిర్దిష్ట దిశలో చలించిన 'వడి' వస్తువు వేగం అవుతుంది. ఒక వస్తువు వేగం ఏకరీతిలో ఉండవచ్చు.లేదా వేరుగా ఉండవచ్చు. వస్తువు వడిని మార్చడం వలన దిశను మార్చడం వలన మరియు రెండింటిని మార్చడం వలన దాని వేగాన్ని మార్చవచ్చు. ఒక వస్తువు ఒకే దిశలో అనగా ఒకే సరళరేఖలో వేర్వేరు వడిలో చలిస్తున్నచో, దాని చలనం రేటు పరిమాణాన్ని దాని సరాసరి వేగంతో వ్యక్తపరచవచ్చు. దీనిని మనం సరాసరి వడిని లెక్కించునట్లే చేయవచ్చు.

ఒక వస్తువు వేగం ఏకరూపంలో మార్పు చెందుతున్నచో దాని సరాసరి వేగం ఒకంత కాలావధికి ప్రారంభ వేగం మరియు అంతిమ వేగాల సమాంతర మాధ్యమంగా ఉంటుంది.

$$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{ప్రారంభ వేగం + అంతిమ వేగం}}{2}$$

$$\text{గణిత రూపంలో } V_{a2} = \frac{u + v}{2} \qquad (7.2)$$

V(a) అనగా వస్తువు సరాసరి వేగం, U అనగా ప్రారంభ వేగం మరియు V అనగా అంతిమ వేగం వడి మరియు వేగం రెండింటికీ ఒకే ప్రమాణం ఉంటుంది.

అది ms^{-1} లేదా m/s మీ/సె

కార్యాచరణం 7.6

- *మీ ఇంటినుండి మీ బస్సు నిలయానికి లేదా మీ పాఠశాలకు నడిచే సమయాన్ని లెక్కించండి. మీ నడిచే వడి రేటు గంటకు 4 కి.మీ. అయితే, పాఠశాలకు గల దూరాన్ని అందాజువేయండి.*

కార్యాచరణం 7.7

- *మోడం కప్పిన రోజులలో ఉరుములు మరియు మెరుపులు పదే పదే కనబడుతాయి. ఉరుము శబ్దం మీకు రావడానికి మీరు మెరుపులు చూసిన తరువాత కొద్ది సమయం తీసుకొంటుంది.*
- *దీనికి కారణాలు తెలుపుతారా?*
- *డిజిటల్ చేతి గడియారం లేదా స్టాప్ వాట్చ్ సహాయంతో ఆ సమయ అంతరాన్ని కనుగొనండి.*
- *మెరుపు ఎంతదూరం నుండి వస్తున్నదో లెక్కించండి. (గాలిలో శబ్ద వేగం 346ms- 1)*

ప్రశ్నలు

1) *వడి మరియు వేగానికి గల వ్యత్యాసం తెల్పండి.*
2) *ఏ సమయంలో ఒక వస్తువు సరాసరి వేగం మరియు సరాసరి వడి ఒకటే అవుతుంది?*
3) *స్వయంచాలిత వాహనాలలోగల ఓడోమీటర్ (Odometer) దేనిని కొలుస్తుంది?*
4) *ఏకరూప చలనంలోని వస్తువు చలన మార్గం ఏ విధానంలో ఉంటుంది?*
5) *ఒక ప్రయోగంలో ఆకాశకాయం నుండి భూమికి ఒక సిగ్నల్ 5 నిమిషాలలో చేరుతుంది. ఆకాశకాయకు భూమికి గల దూరాన్ని లెక్కించండి.*

   (సిగ్నల్ కాంతి వేగంలో ప్రయాణిస్తుంది. సెకెండ్‌కు 3×10^8 మీటర్లు. $(3 \times 10^8 ms^{-1})$

ఉదాహరణ 7.2 పర్యటనకు బయలు దేరడానికి ముందు ఒక కారు యొక్క ఓడోమీటర్ 2000 కి.మీ. చూపింది. పర్యటన తరువాత 2400 కి.మీ. చూపుతోంది. పర్యటన 8 గంటలు తీసుకుంది. కారు సరాసరి వడిని $Km\ h^{-1}$ మరియు ms^{-1} లలో కనుగొనండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సాధన:

కారు ప్రయాణించిన దూరం S = 2400 కి.మీ - 2000 కి.మీ = 400 కి.మీ.

తీసుకున్న సమయం t = 8 గంటలు

కారు సరాసరి వడి $v = \frac{S}{t} = \frac{400 \text{ కి.మీ}}{8 \text{ గంటలు}}$

$= 50$ కి.మీ. / గంటలు $= 50$ Km /h

$= 50 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 13.9 \text{ ms}^{-1}$

కారు సరాసరి వడి 50 Km h^{-1} లేదా 13.9 ms^{-1}

ఉదాహరణ 7.3

ఉషా 90 మీ. పొడవుగల ఒక ఈత కొలనులో ఈదుతుంది. ఒక ఒడ్డు నుండి మరొక ఒడ్డుకు వెళ్ళి మళ్ళీ మరో స్థానానికి రావడానికి కావలసిన 180 మీ.లను సరళ మార్గంలో ఈదడానికి 1 నిమిషం తీసుకొంటుంది. ఉషా సరాసరి వడి మరియు సరాసరి వేగాన్ని కనుగొనండి.

సాధన :

1 మినిషంలో ఉషా ప్రయాణించిన దూరం = 180 మీ

1 నిమిషంలో ఉషా స్థాన భ్రంశం = 0 మీ.

$\text{సరాసరి వడి} = \frac{\text{చలించిన మొత్తం దూరం}}{\text{తీసుకున్న మొత్తం సమయం}}$

$= \frac{180 \text{ మీ}}{1 \text{ నిమిషం}} = \frac{180 \text{ మీ}}{1 \text{ నిమిషం}} \times \frac{1 \text{ నిమిషం}}{60 \text{ సెకెండ్లు}}$

$= 3$ మీ / సె $= 3 \text{ ms}^{-1}$

$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{స్థాన భ్రంశం}}{\text{తీసుకున్న మొత్తం సమయం}}$

$= \frac{0 \text{ మీ}}{60 \text{ సెకెండ్లు}} = 0$ మీ / సె $= 0 \text{ ms}^{-1}$

ఉషా సరాసరి వడి $= 3 \text{ ms}^{-1}$

మరియు ఆమె సరాసరి వేగం $= 0 \text{ ms}^{-1}$

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7.3 వేగంలో జరుగు మార్పు రేటు

సరళరేఖలో ఏకరూప చలనంలోగల ఒక వస్తువు వేగం సమయంతోపాటు స్థిరంగా ఉంటుంది. ఎటువంటి సమయాంతరంలో వస్తువు వేగంలోని మార్పు సున్నా (0) దాని ఏకరూపం కాని చలనంలో వేగం సమయంతోపాటు మార్పుచెందుతుంది. వేర్వేరు సమయాలలో మరియు వస్తువు చలన మార్గం వేర్వేరు స్థానాలలో వేగం మార్పు చెందుతుంది. అప్పుడప్పుడు ఎటువంటి సమయం (కాలావధి) లో వేగంలోని మార్పు సున్నా కాదు అలాగయినచో ఒక వస్తువు వేగంలోని మార్పును ఎలా తెల్పడం. అలాంటి ప్రశ్నకు జవాబివ్వడానికిమనం ఒక నూతన భౌతిక పరిమాణాన్ని పరిచయం చేసుకోవాలి. ఏకమాన (ప్రమాణ) కాలంలో ఒక వస్తువు వేగంలో మార్పు యొక్క కొలతను త్వరణం అంటారు. అనగా,

$$\text{త్వరణం} = \frac{\text{వేగంలో జరిగిన మార్పు}}{\text{తీసుకున్న సమయం}}$$

ఒక వస్తువు ప్రారంభ వేగం 'U' అవుతుంది. 't' సమయంలో దాని అంత్యవేగం V అయితే, దాని త్వరణం 'a'

$$a = \frac{v - u}{t} \qquad (7.3)$$

ఇలాంటి చలనాన్ని త్వరణానికి లోనైన చలనం అంటారు.

త్వరణం, వేగం నేరుగా జరుగుతున్నచో దానిని ధన త్వరణం అంటారు. త్వరణం వేగానికి వ్యతిరేకంగా జరుగుతున్నచో దానిని ఋణ త్వరణం అంటారు.

త్వరణానికి అంతర్జాతీయ ప్రమాణం ms^{-2}

ఒక వస్తువు సరళ రేఖలో చలిస్తుంటుంది. దాని వేగం ఒక సమానమైన సమయంలో సమానంగా పెరుగుతున్నచో లేదా తగ్గుచున్నచో దానిని ఏకరూప త్వరణం అంటారు. స్వతంత్రంగా కిందికి పడుతున్న వస్తువు చలనం ఏకరూప త్వరణానికి లోనైన చలనానికి ఒక ఉదాహరణ. అదే ఒక వస్తువు వేగంలో మార్పు రేటు ఏక రూపంలో లేనట్లయితే దాని త్వరణాన్ని ఏకరూపం కాని త్వరణం అంటారు. ఉదాహరణకు ఒక కారు సరళ రేఖలో ప్రయాణిస్తూ సమానమైన సమయంలో దాని వడి అసమానంగా పెరుగుతున్నట్లయితే, ఆ కారు సమానంకాని త్వరణానికి లోనై చలిస్తున్నది అంటారు.

కార్యాచరణం 7.8

మీ నిత్య జీవితంలో వైవిధ్యమయ చలనాలను చూస్తుంటారు. వాటిలో

(a) త్వరణం చలానానికి నేరుగా

(b) త్వరణం చలనానికి వ్యతిరేక నేరుగా

(c) ఏకరూప త్వరణం

(d) ఏకరూపం కాని త్వరణం

పై చలనాలను గుర్తించి ఒక్కొక్క దానికి ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వగలరా?

© DKTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ - 7.4

ఒక రాహుల్ ఒక స్థిర స్థావరం నుండి బయలు దేరి సైకిల్ తొక్కుకుంటూ 30 సెకెండ్లలో 6 ms^{-1} వేగం పొందుతాడు. తరువాత సైకిల్‌ను ఆపి , 5 సెకెండ్లలో వేగాన్ని 4 ms^{-1} కు తెస్తాడు. రెండు సందర్భాలో ఏర్పడిన త్వరణాన్ని కనుగొనండి.

సాధన : మొదటి సందర్భం

ప్రారంభ వేగం u = 0

అంతిమ వేగం v= $6ms^{-1}$

సమయం t = 30 సెకెండ్లు

8.3 సమీకరణ ప్రకారం $a = \frac{v-u}{t}$

మొదటి సమీకరణంలో u, v మరియు t లకు దత్తాంశ విలువ కనుగొన్నప్పుడు

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

$= 0.2 \text{ మీ. సె}^{-2} = 0.2ms^{-2}$

రెండవ సందర్భం

ప్రారంభ వేగం u = $6ms^{-1}$

అంతిమ వేగం v= $4ms^{-1}$

సమయం t = 5 సెకెండ్లు

అప్పుడు $a = \frac{4ms^{-1} - 6ms^{-1}}{5 \text{ సెకెండ్లు}} = - 0.4 \text{ మీ. సె}^{-2}$

మొదటి సందర్భంలో సైకిల్ త్వరణం = 0.2 మీ. సె^{-2} మరియు రెండవ సందర్భంలో సైకిల్ త్వరణం = $- 0.4 \text{ మీ. సె}^{-2}$

ప్రశ్నలు

1) ఒక వస్తువు i) ఏకరూప త్వరణం

ii) ఏకరూపం కాని త్వరణం లో ఉందని ఎప్పుడు చెప్పగలరు.

2) ఒక బస్సు 80 km^{-1} వడిని 5 సెకెండ్లలో 60 km s^{-1} వడికి తక్కువ చేస్తే, బస్సు త్వరణాన్ని కనుగొనండి.

3) ఏకరూప త్వరణం వలన రైల్వేస్టేషన్ నుండి బయలు దేరిన రైలు 10 నిమిషాలలో 40 Kmh^{-1} 143 Kmh^{-1} వడిని చేరితే దాని త్వరణం కనుగొనండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7.4 చలనాన్ని రేఖాపటం (నక్షం)లో చూపడం

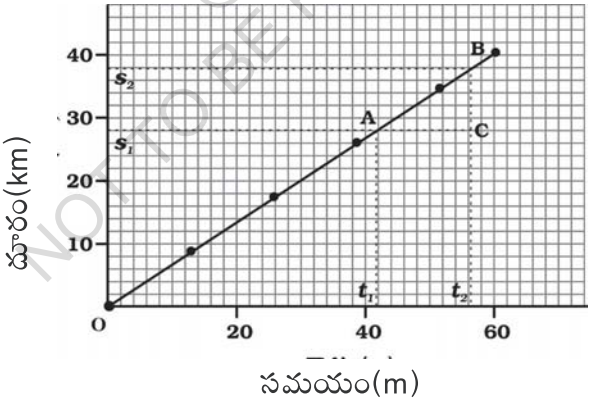
వివిధ కార్యక్రమాల మూల సమాచారాలను వ్యక్తపరచడానికి పటాలు (నక్షలు) అనుకూలకరమై ఎన విధానాలు ఉదాహరణకు ఒక రోజు క్రికెట్ మ్యాచ్‌ను దూరదర్శన్ ప్రసారంలో లంబబార్ (దిమ్మ చిత్రం) నక్షలో ప్రతి జట్టు ప్రతి ఓవర్ లోని రన్‌ల రేటు చూపుతోంది. మీరు గణితంలో చదవి తెలుసుకున్నట్లుగా ఒక రేఖాకృతి నక్ష (పటం) 2 చరాక్షరాలను కలియున్న సమీకరణాలను సాధించడానికి సహాయ పడుతుంది.

ఒక వస్తువు చలనాన్ని వివరించడానికి మనం రేఖాకృత నక్షలను ఉపయోగించవచ్చు. ఈ విషయంలో రేఖా నక్షలు (దిమ్మ చిత్రాలు) దూరం లేదా వేగం లాంటి ఒక భౌతిక పరిమాణం, సమయం లాంటి మరొక పరిమాణం ఎలా ఆధారపడి ఉంటుందో చూపుతుంది.

7.4.1 దూరం - సమయం గ్రాఫ్‌లు (నక్షలు)

ఒక వస్తువు స్థానం సమయంతోపాటు మార్పు చెందడాన్ని దూరం- సమయం గ్రాఫ్ ద్వారా అనుకూలమైన మరియు కావలిసిన కొలత బద్ధ(scale) సహాయంతో ప్రతినిధించవచ్చు. ఈ గ్రాఫ్‌లో సమయాన్ని x అక్షంలో దూరాన్ని y అక్షంలో తీసుకుంటాం.

ఏకరూప వడి మరియు ఏకరూపంలేని వడి నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది. సమయం గ్రాఫ్‌లో ఒక సరళ రేఖ అవుతుంది. దీనిని 7.3 చిత్రంలో చూపించబడింది.



చిత్రం 7.3 ఏకరూప వడి కల్గిన దూరం - సమయం గ్రాఫ్

దూరం ఏకరూప రేటులో పెరుగుతుందని గ్రాఫ్‌లోని OB భాగం చూపుతోంది. స్థాన భ్రంశ ప్రమాణం మరియు Y అక్షం పైన చలించిన దూరం ఒకటే అయినప్పుడు ఏకరూప 'వడి' అనడానికి బదులుగా ఏకరూప వేగం అనవచ్చునని గమనించండి.

మనం వస్తువు వేగాన్ని కనుగొనడానికి దూరం- సమయం గ్రాఫ్‌ను ఉపయోగించవచ్చు. దానిని చేయడానికి 8.3 చిత్రంలో చూపినట్లుగా దూరం - సమయపు గ్రాఫ్‌లోగల AB మీద ఒక భాగాన్ని

© DTE&T NOT TO BE REPUBLISHED

తీసుకొని, A నుండి X అక్షానికి సమాంతరంగా ఒక సరళ రేఖ గీయండి. అదేవిధంగా B నుండి Y అక్షానికి సమాంతరంగా మరొక సరళరేఖను గీయండి. ఈ రెండు రేఖలు C లో ఖండించండి. ఇప్పుడు ABC ఒక త్రిభుజం అవుతుంది. ఇప్పుడు గ్రాఫ్ మీద AC సమయం అయిన $t_2 - t_1$ మరియు BC చలించిన దూర మైన S_2-S_1 ను తెలుపుతుంది. వస్తువు A నుండి B కి చలించినప్పుడు అది S_2-S_1 దూరాన్ని $t_2 - t_1$ సమయంలో ప్రయాణిస్తుంది. అని గ్రాఫ్ (నక్ష) ద్వారా చూడవచ్చు. అందు వలన వస్తువు వడిని

$v = \frac{S_2-S_1}{t_2 - t_1}$ అని కనుగొనవచ్చు.

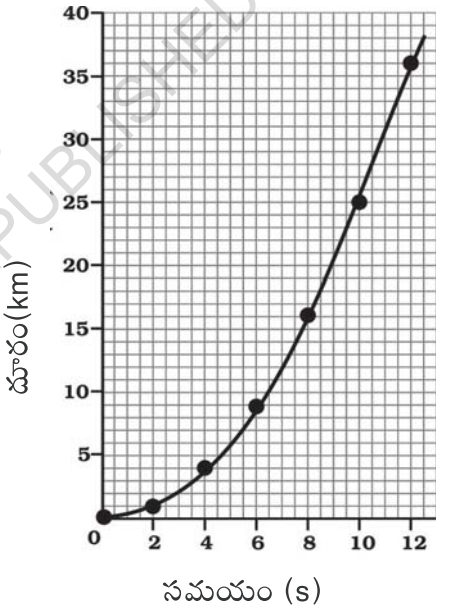
మనం త్వరణంతో కూడిన చలనానికి దూరం సమయపు గ్రాఫ్‌ను గీయవచ్చు.

7.2 పట్టిక ఒక కారు 2 సెకెండ్ల సమయంలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని చూపుతుంది

పట్టిక 7.2 ఒక కారు వరుస సమయంలో ప్రయాణించిన దూరం

సెకెండ్లలో సమయం	మీటర్లలో దూరం
0	0
2	1
4	4
6	9
8	16
10	25
12	36

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

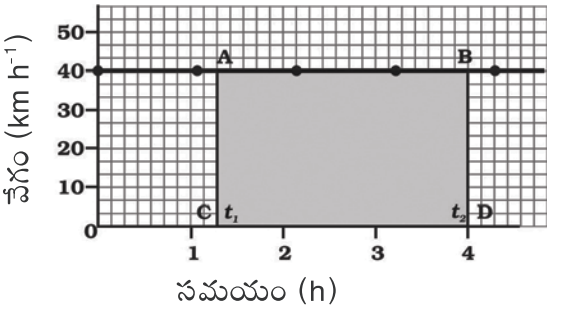


చిత్రం 7.4 ఒక కారు ఏకరూపం కాని వడి నుండి చలించిన దూరం - సమయం గ్రాఫ్

చిత్రం 7.4 కారు చలనం దూరం - సమయాన్ని గ్రాఫ్ చూపుతోంది. 7.3 గ్రాఫ్ లో ఏకరూప వడి చలనం యొక్క గ్రాఫ్ ఆకారానికి, 7.4 గ్రాఫ్‌లోని ఏకరూపం కాని వడి చలనం యొక్క గ్రాఫ్ ఆకారానికి వ్యత్యాసం ఉండుటను గమనించండి. ఈ గ్రాఫ్ సరళ రేఖలో ఉంది. చలించిన దూరం, సమయంతోపాటు ఏ విధమైన వ్యత్యాసం కల్గియుందో అనునది చూపుతోంది. 7.4 చిత్రం ఏకరూప వడికాని చలనాన్ని చూపుతోంది.

7.4.2 వేగం - సమయం గ్రాఫ్‌లు

ఒక సరళ రేఖలో చలిస్తున్న వస్తువు వేగం సమయంతోపాటు ఎలా మారుతుందో అనుదానిని వేగం-సమయం గ్రాఫ్ ద్వారా చూసువచ్చు ఈ గ్రాఫ్‌లో సమయాన్ని X అక్షం మీద, వేగాన్ని Y అక్షం మీద చూపబడింది.



చిత్రం 7.5 వేగం సమయపై గ్రాఫ్‌లో వాహనం యొక్క ఏకరూప చలనం

వస్తువు ఏకరూప వేగంలో చలిస్తున్నచో వేగం - సమయపు గ్రాఫ్ యొక్క ఎత్తు కాలంతోపాటు మార్పు చెందదు. (చిత్రం 7.5) అది X అక్షానికి సమాంతరంగా గల సరళరేఖ అవుతుంది. 8.5 చిత్రంలో చూపిన నక్ష, 40 కి.మీ/గంటకు ఏకరూప వేగంలో ప్రయాణిసున్న కారు చలనాన్ని చూపుతుంది.

ఏకరూప వేగంలో చలిస్తున్న వస్తువు వేగం మరియు సమయాల గుణలబ్ధం దాని స్థాన భ్రంశాన్ని సూచించు విషయం మనకు ఇది వరకే తెలిసింది. వేగం - సమయపు గ్రాఫ్ మరియు సమయపు అక్షం (x అక్షం) తో కూడిన వైశాల్యం (క్షేత్రఫలం) స్థానభ్రంశ ప్రయాణానికి సమానంగా ఉంటుంది. చిత్రం 7.5 ను ఉపయోగించి t_1 మరియు t_2 సమయాల మధ్య కారు ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొనడానికి గ్రాఫ్ మీదగల t_1 మరియు t_2 సమయాలకు అనుగుణమైన రెండు బిందువులతో, లంబరేఖలను గీయండి. AC లేదా BD ఎత్తులు 40 కి.మీ / గంట వేగాన్ని చూపుతాయి. A_3 పొడవు $t_2 - t_1$ సమయాన్ని చూపుతాయి.

$S = AC \times CD$

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

$= 40 (t_2 - t_1) \text{ km}$

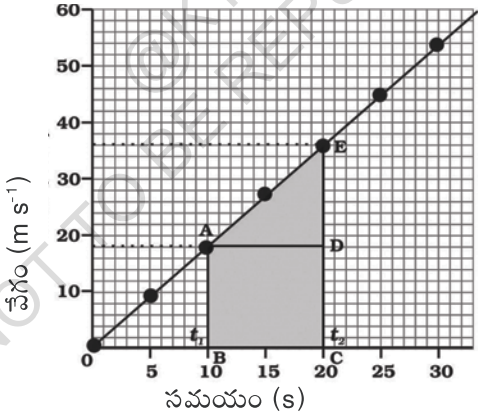
= ABCD ధీర్ఘ చతురస్ర వైశాల్యం (చిత్రం 7.5లో షేడ్ చేసిన భాగం)

ఏకరూప వడిగల చలనాలను దాని వేగం- సమయం గ్రాఫ్‌ల మీద గుర్తించి, అధ్యయనం చేయవచ్చు. ఒక కారు ఇంజిన్‌ను పరీక్షించడానికి దానిని ఒక నేరు రోడ్డుమీద చలింప చేయడమైంది. ప్రక్కలో కూర్చున్న వ్యక్తి స్పీడోమీటర్ నుంచి, 5 సెకండ్ల కొకసారి కారు వేగాన్ని రికార్డు చేస్తున్నాడని భావించుకోండి. పట్టిక 7.3 లో వేర్వేరు సమయాలలో కారు వేగం కి.మీ / గం మరియు మీ / సె లలో చూపడమైంది.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 7.3 : వేర్వేరు సమయాలలో వరుసగా వాహనం వేగం		
సమయం(s)	మి/సె	కి.మీ./గం
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

ఈ సందర్భంలో కారు చలనం యొక్క వేగం సమయం గ్రాఫ్‌ను 7.6 చిత్రంలో చూపించ బడింది. వేగంలో నమూనమైన సమయంలో సమానంగా మార్పుచెందుతుండుటను గ్రాఫ్‌లో కనబడుతోంది. అందువలన తర్వరణాలన్నింటికిలోబడిన చలనాల వేగం – సమయం 'గాఫ్ సరళరేఖ అవుతోంది.



చిత్రం 7.6 - ఏకరూప త్వరణంతో చలిస్తున్న వేగం- సమయపు గ్రాఫ్

మీరు వేగం - సమయం గ్రాఫ్‌తో కారు ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొనవచ్చు. వేగం-సమయం గ్రాఫ్ కిందగల వైశాల్యం (క్షేత్రఫలం) ఇచ్చిన సమయంలో కారు ప్రయోగించిన దూరం అవుతుంది. (స్థాన భ్రంశ ప్రమాణం) కారు ఏకరూప వేగంలో ప్రయాణిస్తున్నట్లయితే అది ప్రయాణించిన దూరం **(చిత్రం 7.6)** ABCD యొక్క వైశాల్యం అవుతుంది. కారు త్వరణం నుండి వేగ ప్రమాణం మారుతుంది. అందువలన కారు ప్రయాణించిన దూరం వేగం-సమయం గ్రాఫ్‌లోగం (చిత్రం 7.6) ABCDE వైశాల్యానికి సమానంగా ఉంటుంది.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

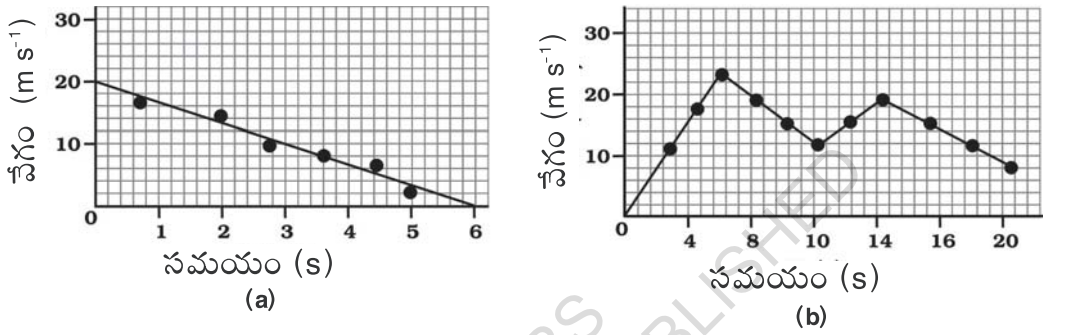
అనగా,

S= ABCDE వైశాల్యం

= ABCD ధీర్ఘ చతురస్ర వైశాల్యం + ADE త్రిభుజ వైశాల్యం

= AB X BC + ½ (AD x DE)

ఏకరూపం కాని త్వరణం కల్గిన చలనాలలో వేగం - సమయపు గ్రాఫ్‌లు ఏ ఆకారాన్నియినా పొందవచ్చు.



చిత్రం 7.7 (a) ఏకరూపం కాని త్వరణం కల్గియున్న వస్తువు చలనం యొక్క వేగం- సమయపు గ్రాఫ్

చిత్రం 7.7 (b) లోగల వేగం - సమయం గ్రాఫ్

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

తక్కువ అవుతున్న " వస్తువు చలనాన్ని సూచిస్తుంది." చిత్రం 7.7 (b) లోగల వేగం - సమయం గ్రాఫ్, ఏకరూపంకాని వేగంలో సమయంతోపాటు మార్పుగల వస్తువు చలనంతో సూచిస్తుంది. ఈ గ్రాఫ్‌లను వ్యాఖ్యానించండి.

కార్యాచరణం 7.9

ఒక రైలు A,B,C అను మూడు స్టేషన్లనుండి ఆగమన మరియు నిర్గమన సమయాన్ని మరియు A నుండి B మరియు C లకు గల దూరాన్ని 7.4 పట్టికలో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 7.4 : A నుండి B మరియు C స్టేషన్లకు గల దూరం మరియు రైలు ఆగమన మరియు నిర్గమన సమయం

స్టేషన్	A నుండి ఉన్న దూరం (కి.మీ)	ఆగమన సమయం (గంటలు)	నిర్గమన సమయం (గంటలు)
A	0	08:00	08:15
B	120	11:15	11:30
C	180	13:00	13:15

ఏవైనా రెండు స్టేషన్ల మధ్య రైలు ఏకరూపంలో చలిస్తుంది అనుకొని దూరం-సమయం గ్రాఫ్ గీచి (రాసి) దాని వ్యాఖ్యానం చేయండి.

కార్యాచరణం 7.10

ఫిరోజ్ మరియు అతని సోదరి సానియా సైకిళ్ళ మీద పాఠశాలకు వెళ్తారు. ఇద్దరూ ఇంటినుండి ఒకే సమయంలో బయలుదేరి ఒకే మార్గంలో వెళ్ళినను వేర్వేరు సమయాలలో పాఠశాలకు చేరుతారు. 7.5 పట్టిక వారు వేర్వేరు సమయాలలో ప్రయాణించిన దూరం ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 7.5 ఫిరోజ్ మరియు సానియా వారి సైకిళ్ళమీద వేర్వేరు సమయాలలో చలించిన దూరం

సమయం	ఫిరోజ్ ప్రయాణించిన దూరం (కి.మీ)	సానియా ప్రయాణించిన దూరం (కి.మీ.
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

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఒక స్కేలు (కొలతబద్ధ) ఉపయోగించి, ఇద్దరి ప్రయాణాల దూరం - సమయం గ్రాఫ్‌లో గుర్తించండి మరియు వ్యాఖ్యానించండి.

ప్రశ్నలు

1) *ఒక వస్తువు ఏకరూప చలనం మరియు ఏకరూపం కాని చలనం యొక్క దూరం - సమయం గ్రాఫ్‌ల లక్షణా లేవి?*

2) *సమయపు అక్షానికి సమాంతరంగా గల సరళరేఖ ఒక వస్తువు యొక్క చలనపు దూరం- సమయం గ్రాఫ్ అయినచో, ఆ వస్తువు చలనం గురించి మీరేమంటారు.*

3) *సమయపు అక్షానికి సమాంతరంగాగల సరళరేఖ ఒక వస్తువు చలనం యొక్క వడి - సమయం నక్ష అయినచో, ఆ వస్తువుయొక్క చలనం గురించి మీరేమి అంటారు?*

4) *వేగం - సమయపు నక్ష కింది భాగాన్ని ఆక్రమించిన స్థళం వైశాల్యానికి సమానంగాగల పరిమాణం ఏది?*

7.5 చలన సమీకరణాలు

ఒక వస్తువు ఏకరూప త్వరణంతో సరళ రేఖలో చలించినప్పుడు, దానివేగం, చలనంలోగల త్వరణం మరియు నిర్దిష్ట సమయంలో చలించిన దూరాన్ని చలన సమీకరణం అంటారు. అలాంటి మూడు సమీకరణాలు ఉంటాయి. అవి

$v = u + at$ (7. 5)

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$ (7. 6)

$2as = v^2 = u^2$ (7. 7)

వీటిలో u అనునది వస్తువు ప్రారంభ వేగం

t సమయానికి వస్తువు త్వరణం a. v దాని

అంత్యవేగం మరియు S అనునది వస్తువు t

సమయంలో ప్రయాణించిన దూరం (7. 5) సమీకరణం వేగం - సమయపు సంబంధాన్ని వివరిస్తుంది. (7. 6) సమీకరణం స్థానం - సమయానికి సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది. (7. 7) సమీకరణం స్థానం మరియు వేగపు సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది. (7. 7) సమీకరణాన్ని (7. 5) మరియు (7. 6) సమీకరణాలతో t ని నివారించి పొందవచ్చు.

ఉదాహరణ 7. 5

ఒకరైలు తన నిశ్చల స్థితినుండి బయలుదేరి, 5 నిమిషాలలో 72 కి.మీ./ గం వేగం పొందుతుంది. దాని త్వరణం ఏకరూపంలో ఉందనుకొని, (i) దాని త్వరణం (ii) ఈ వేగాన్ని పొందడానికి చలించిన దూరం

సాధన :

ఇచ్చినది

$u=0$, $v=72\ km\ h^{-1} = 20 ms^{-1}$ మరియు $t = 5$ నిమిషాలు $= 300$సె.

(i) సమీకరణం 7. 5 నుండి మనకు

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

$$= \frac{20ms^{-1} - 0ms^{-1}}{300s} = \frac{1}{15} ms^{-2}$$

(ii) సమీకరణం 7. 7 ప్రకారం

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

$$2as = v^2 - O$$

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

@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

$$a = \frac{(20ms^{-1})^2}{2 \times \frac{1}{15} ms^{-2}}$$

$$= 3000m = 3km(\text{కి.మీ})$$

రైలు త్వరణం $= \frac{1}{15} ms^{-2}$ మరియు అది చలించిన దూరం = 3 కి.మీ

ఉదాహరణ 7. 6

ఒక కారు 5 నిమిషాలలో 18 km h^{-1} నుండి 36 km h^{-1} వేగానికి చేరింది. అది ఏకరూప త్వరణంలో ప్రయాణిస్తుంది. కింది వాటిని లెక్కించండి.

(i) త్వరణం (ii) కారు ప్రయాణించిన దూం

సాధన :

దత్తాంశం u = 18 km h^{-1} = 5 ms^{-1}

v = 36 km h^{-1} = 10 ms^{-1} మరియు

t = 5 s

(i) 8.5 సమీకరణం నుండి

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

$$= \frac{10ms^{-1} - 5ms^{-1}}{5s} = 1ms^{-2}$$

(ii) 7. 6 సమీకరణం ప్రకారం

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

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

$$= 25m + 12\text{-}5m = 37.5m$$

కారు వడి = $1ms^{-2}$

కారు ప్రయాణించిన దూరం = 37.5 m

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 7. 7

ప్రయాణిస్తున్న కారు బ్రేకు (నిలిపి) వేసినప్పుడు చలనానికి వ్యతిరేక దిక్కులో $6ms^{-2}$ త్వరణాన్ని ఏర్పరచింది. ఒక వేళ బ్రేకు (నిలిపిన) తరువాత నిశ్చల స్థితికి రావడానికి 2s తీసుకున్నచో, ఈ సమయంలో కారు ప్రయాణించిన దూరాన్ని లెక్కించండి.

సాధన:

ఇచ్చినది

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

సమీకరణం 8.5 ప్రకారం

$v=u+at$

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

లేదా $u = 12ms^{-1}$

సమీకరణం 8.6 ప్రకారం

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

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

$= 24m - 12m = 12m$

ఈ విధంగా కారు బ్రేకు వేసిన తరువాత నిశ్చల స్థితికి రావడానికి ముందు 12m దూరం వరకూ ప్రయాణిస్తుంది.

రోడ్డు మీద కారు ప్రయాణించునప్పుడు చోదకుడు వాహనాల మధ్య కొంత దూరం నిర్వహించునట్లు పెచ్చరికకు లోబడివుండుటను మీరిప్పుడు మెచ్చుకుంటారా?

ప్రశ్నలు

1) *ఒక బస్సు నిశ్చల స్థితినుండి $0.1ms^{-2}$ ఏకరూప త్వరణంతో 2 నిమిషాల సమయం ప్రయాణిస్తుంది. అలాగయితే, కింది వాటిని కనుగొనండి.*

   a) పొందిన వేగం b) ప్రయాణించిన దూరం

2) *ఒక రైలు $90km\ h^{-1}$ వడితో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు త్వరణం ఏర్పరచడానికి బ్రేకు వేయబడింది. నిశ్చల స్థితికి రావడానికి ముందు అది ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొనండి.*

3) *ఒక ట్రాలి వాలుతలంలో $2\ cm\ s^{-2}$ త్వరణంతో చలిస్తున్నది. ప్రారంభమైన 3s ల తరువాత దాని వేగం ఎంత?*

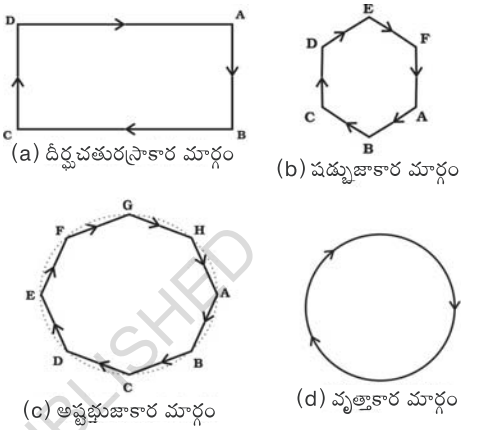
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4) *ఒక రేసు కారు $4ms^{-2}$ ఏకరూప త్వరణం పొందింది. ప్రారంభమైన 10s ల తరువాత అది ప్రయాణించిన దూరం ఎంత?*

5) *$5ms^{-1}$ వేగంతో ఒకరాయిని అదో (పై) ముఖంగా విసరడమైంది. అది కింది ముఖంగా చలనంలో $10\ ms^{-2}$ త్వరణం పొందినచో, రాయి చేరిన గరిష్ఠ ఎత్తు మరియు అక్కడికి చేరడానికి తీసుకున్న సమయం ఎంత?*

7. 6 ఏకరూప వృత్తాకార చలనం

ఒక వస్తువు వేగంలో మార్పు జరిగినప్పుడు అది త్వరణానికి లోబడింది అని చెప్పుతాం. వేగంలో అయ్యే మార్పు దాని పరిమాణం లేదా చలన దిక్కు లేదా రెండింటిన్ని కలిగియుండవచ్చు. ఒక వస్తువు తన చలనం దిక్కులో మాత్రమే మార్పుచెంది, వేగ పరిమాణంలో మార్పు చెందని నిదర్శనాన్ని ఆలోచించగలరా?



చిత్రం 7.9 -a,b,c మరియు d వివిధ ఆకారంలోని మూసిన మార్గాల గుండా అథ్లెటిక్స్ ట్రాక్‌లో చలిస్తుండటం.

ఒక వస్తువు మూసిన మార్గంగుండా చలనం యొక్క ఉదాహరణను పరిగణిద్దాం చిత్రం 7.9 (a) దీర్ఘచతురస్రాకార ABCD మార్గం గుండా ఒక పరుగుకారుడు (అథ్లెటిక్స్) మార్గాన్ని చూపుతుంది. అథ్లెటిక్ ఏకరూప వడితోపాటు నేరు భాగాలైన AB, BC, CD, మరియు DA మార్గాలలో ప్రయాణిస్తున్నాడని ఊహించుకుందాం. మార్గం (పథం)లో రక్షించుకోవడానికి మలుపులలో తన వడిని తీవ్రంగా మార్చుకుంటాడు. ఒక చుట్టు పూర్తి చేసేలోపల ఎన్నిసార్లు తన చలన దిక్కును మార్చుకుంటాడు.? ధీర్ఘచతురస్రాకార మార్గంలో ఒక చుట్టు పూర్తిచేయడానికి 4 సార్లు తన దిక్కును మార్చుకుంటాడు. అని స్పష్టమవుతున్నది.

ఇప్పుడు చిత్రం 7.9(b)లో చూపినట్లుగా పరుగుకారుడు (అథ్లెటిక్) ధీర్ఘచతురస్రాకారానికి బదులు, షడ్భుజాకార మార్గం ABCDEF లో పరుగెత్తాడు. ఈ సన్నివేశంలో పరుగుకారుడు ఒక చుట్టు పూర్తిచేయడానికి ఆరుసార్లు తన దిక్కును మార్చుకోవలిసి వస్తుంది. ఒకవేళ షడ్భుజాకృతి కాకుండా చిత్రం 7.9 (c) లో చూపినట్లుగా ఎనిమిది సమాన భుజాలుగల నిర్దిష్ట అష్టభుజాకృతి అయినచో ఏమవుతుంది. దీనివలన గమనించేదేమిటంటే, మార్గంలోని భుజాలు పెరిగే కొద్దీ పరుగుకారుడు అప్పుడప్పుడు ఎక్కువ మలువులు తీసుకోవలిసివస్తుంది. మార్గపు భుజాల మార్గంలోని భుజాలు అనిర్దిష్టంగా పెరుగుతూ పోతే మార్గపు ఆకారం ఏమవుతుంది? మీరు ఇది చేసినట్లయితే మార్గపు ఆకారం వృత్తాకారం పొందుతుంది. ప్రతి భుజం పొడవు చిన్నదిగా బిందువు అంత అవుతుంది. ఒకవేళ పరుగుకారుడు వృత్తాకార మార్గంలో స్థిరపరిమాణపు వేగంతో ప్రయాణించినచో అతని వేగంలో జరుగు మార్పు కేవలం చలన దిక్కులో జరిగే మార్పునుండి ఏర్పడుతుంది. అందువలన పరుగు కారుడి వృత్తాకార మార్గంలోని చలనం త్వరణం చలనానికి ఒక ఉదాహరణ.

NOT TO BE REPUBLISHED

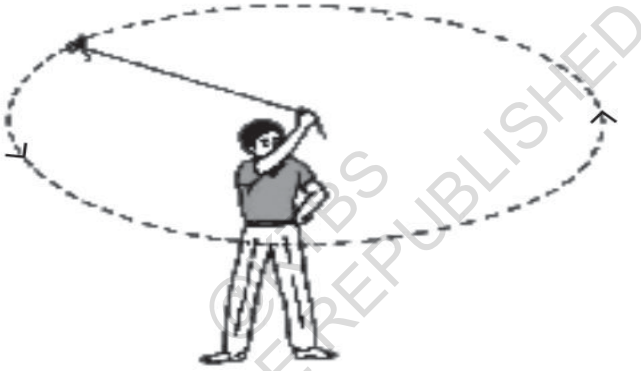
r వ్యాసార్ధంగల వృత్త పరిధిని $2\Pi r$ సూత్రంలో పొందవచ్చు అని మనకు తెలిసింది. ఒకవేళ పరుగుకారుడు ఒక చుట్టు తిరిగి రావడానికి 't' సెకెండ్లు తీసుకున్నచో వేగం'v'ని ఈ సూత్రం ఇస్తుంది.

$$v = \frac{2\ \Pi r}{t}$$

ఒక వస్తువు వృత్తాకార మార్గంలో ఏకరూప వడిలో చలించినచో, దాని చలనాన్ని ఏకరూప (8.13) వృత్తాకార చలనం అంటారు.

కార్యాచరణం 7. 11

- *ఒక దారపు ముక్క తీసుకుని, దాని ఒక తుదికి రాయి కట్టి , చిత్రం* 7.10 *లో చూపినట్లుగా వృత్తాకార మార్గాన్ని వివరించడానికి దారపు ఒకతుదిని చేతిలో పట్టుకుని స్థిరవేగంతో రాతిని త్రిప్పండి.*



చిత్రం 7.10- వృత్తాకార మార్గాన్ని వివరించడానికి స్థిర పరిమాణపు వేగంతో చలిస్తున్న రాయి.

- *ఇప్పుడు దారాన్ని వదిలి వేయండి. రాయి బయటికి వెళ్ళనీయండి.*
- *రాయిని వదలినప్పుడు అది చలించు దిక్కును చెప్పగలరా?*
- *ఈ కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేసి, వృత్తాకార మార్గపు వివిధ స్థానాల నుండి రాయిని వదిలి, రాయి చలించు దిక్కు మారిందా లేదా మారలేదా పరీక్షించండి.*

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఒక వేళ మీరు సూక్ష్మంగా గమనిస్తే ఊహించని విధంగా సరళరేఖలో చలించడం చూడవచ్చు. ఇలా కావడానికి కారణం ఏమనగా, ఒకసారి విడుదల అయిన రాయి ఆక్షణంలోగల దిక్కులోనే చలనాన్ని కొనసాగిస్తుంది. వృత్తాకార మార్గంలో రాయి చలిస్తున్నప్పుడు ప్రతి బిందువులో కూడా తన చలన దిక్కును మార్తుతుంది.

అథ్లెటిక్ (ఆటగాడు) పోటీ కూటమిలో సుత్తి లేదా గుండ్రని పరి (Discus throw) విసిరేటప్పుడు అతడు / ఆమె సుత్తి లేదా గుండ్రని (Discus) పరిని చేతిలో పట్టుకుని తమ శరీరాన్ని త్రిప్పి, దానికి వృత్తాకార చలనాన్ని ఒదిగిస్తారు. పై కార్యాచరణంలో వివరించబడిన రాతి ముక్కలాగా ఊహించని దిక్కులో విడుదలైన సుత్తి లేదా గుండ్రని పరి విడుదలైన క్షణాలలో ఉన్న దిక్కులోనే చలిస్తుంది. చంద్రుడు మరియు భూమిచలనం, భూమి చుట్టు వృత్తాకార మార్గంలోని ఉపగ్రహాలు, స్థిర వడి లో వృత్తాకార మార్గంలోని సైకిల్ సవారుడు మరియు ఇంకా అనేక వస్తువులు ఏకరూప వృత్తాకార చలనంతో చలించు వస్తువులకు చిరపరిచిత ఉదాహరణలు.



మీరు నేర్చుకున్నది ఏమనగా

- స్థానంలోని మార్పును 'చలనం' అంటారు. చలించిన దూరం లేదా స్థానభ్రంశం రూపంలో చలనాన్ని వివరించవచ్చు.
- వేగం స్థిరంగా ఉంటుందా లేదా మారుతుందా అనేదాని ఆధారంగా వస్తువు యొక్క చలనం ఏకరూపం లేదా ఏకరూపం కానిది అయివుండవచ్చు.
- ఏకమాన (ప్రమాణ) సమయంలో వస్తువు స్థాన భ్రంశమే వేగం.
- ప్రమాణ (ఏకమాన) సమయంలో ఒక వస్తువు వేగంలో జరిగిన మార్పును త్వరణం అంటారు.
- వస్తువు యొక్క ఏకరూపం మరియు ఏకరూపంకాని చలనాన్ని గ్రాఫ్ ద్వారా చూపవచ్చు.
- ఏకరూప త్వరణంతో చలిస్తున్న వస్తువుల చలనాన్ని మూడు సమీకరణాల సహాయంతో వివరించవచ్చు. వస్తువు ప్రారంభ వేగం u అయివుండి, ఏకరూప త్వరణం 'a'తో పాటు సమయం 't' వరకు చలించినచో, అంతిమ వేగం 'v' మరియు 't' సమయంలో దూరం 's' అవుతుంది.

  $v = u + at$

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

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

  ఒక వస్తువు వృత్తాకార మార్గంలో చలించినచో, దాని చలనాన్ని ఏకరూప వృత్తాకార చలనం అంటారు.



అభ్యాసాలు

(1) 200m వ్యాసంగల వృత్తాకార మార్గంలో ఒక పరుగు కారుడు ఒక చుట్టును 40s లలో పూర్తిచేస్తాడు. 2 నిమిషాల 20 సెకెండ్ల అంతరంలో చలించిన దూరం మరియు స్థాన భ్రంశం ఎంత?

(2) జోసెఫ్ 300m నేరు రోడ్డుకు ఒక వైపు A నుండి ఇంకొక తుది B కి 2 నిమిషాల 30 సెకండ్లలో నిధానంగా పరుగెడుతాడు. తరువాత తిరిగి పున: 100 మీటర్ల దూరంలోని 'C' కి 1 నిమిషంలో పరుగెడుతాడు. (a) A నుండి B కి (b) A నుండి C కిజోసెఫ్ నిధాన పరుగు సరాసరి వడి మరియు వేగం కనుగొనండి.

(3) అబ్దుల్ ఒక వాహనంలో పాఠశాలకు వెళ్ళునప్పుడు తన ప్రయాణపు సరాసరి వేగాన్ని 20km h^{-1} అని లెక్కించాడు. అతడు అదే మార్గంగుండా వెనుకకు తిరిగి ప్రయాణించునప్పుడు ట్రాఫిక్ (వాహన రద్దీ) తక్కువగా ఉన్న కారణంగా సరాసరి వడి 30 km h^{-1}. అలాగయితే

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అబ్దుల్ ప్రయాణించిన సరాసరి వేగం ఎంత?

(4) ఒక మరపడవ సరోవరంలో నిశ్చల స్థితినుండి సరళరేఖ గుండా 8 సె. ప్రయాణించి $3.0 ms^{-2}$ త్వరణానికి లోనైంది. ఈ సమయంలో మరపడవ ప్రయాణించిన దూరం ఎంత?

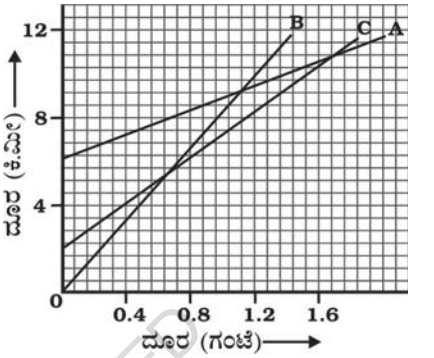
(5) చిత్రం 7.11 లో మూడు వస్తువులైన A,B మరియు C ల దూరం - సమయాల గ్రాఫ్ చూపుతోంది. గ్రాఫ్‌ను అధ్యయనం చేసి, క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

(a) ఈ మూడింటిలో ఏది అత్యంత వేగంగా చలించింది?

(b) రోడ్డుమీద ఒకే సమయంలో ఒకే బిందువులో ఉన్నాయా?

(c) B, A ని దాటినప్పుడు C ఎంతదూరం ప్రయాణించింది.

(d) C ని దాటినప్పుడు B ప్రయాణించిన దూరం ఎంత?



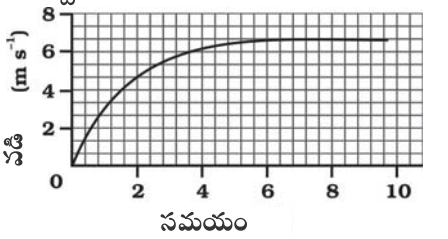
చిత్రం 7.11

(6) 20m ఎత్తునుండి బంతిని నిధానంగా కిందికి వేయబడింది. ఒకవేళ దాని వేగం ఏకరూపంగా $10 ms^{-1}$ రేటులో పెరిగితే, అది ఏ వేగంతో నేలకు కొట్టుకుంటుంది? ఎంత సమయం తరువాత నేలకు కొట్టుకుంటుంది.

(7) చిత్రం - 7.12 లో ఒక కారు వడి -సమయపు గ్రాఫ్ ఇవ్వబడింది.

(a) మొదటి నాలుగు (4) సెకండ్లలో కారు ప్రయాణించిన దూరం కనుగొనండి. గ్రాఫ్ ఈ సమయంలో కారు ప్రయాణించిన దూరాన్ని చూపు ప్రదేశాన్ని షేడు చేసి గుర్తించండి.

b) గ్రాఫ్‌లోని ఏ భాగం కారుయొక్క ఏకరూప చలనాన్ని చూపుతోంది.



చిత్రం 7.12

(8) కింది సందర్భాలలో ఏది సాధ్యమో తెల్పండి. మరియు ప్రతిదానికి ఒక్కొక్క ఉదాహరణమివ్వండి.

a) ఒక వస్తువు స్థిర త్వరణం అయితే శూన్యవేగంతో

(b) ఒక్క వస్తువు త్వరణంలో అయితే, ఏక రీతి వడిలో.

(c) ఒక వస్తువు దత్త (ఇవ్వబడిన) దిక్కులో లంబదిక్కు త్వరణంతో

(10)42252 కి.మీ. వ్యాసార్ధంగల వృత్తాకార కక్ష్యలో ఒక కృత్రిమ ఉపగ్రహం చలిస్తున్నది. ఒకవేళ భూమిచుట్టూ చుట్టడానికి 24 గంటలు తీసుకున్నచో, దాని వడిని లెక్కించండి.

❖ ❖ ❖ ❖ ❖

© KIES NOT TO BE REPUBLISHED

N6A7E9

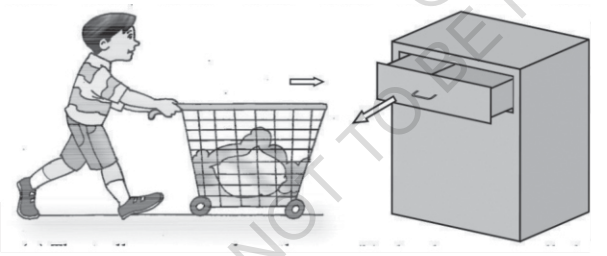
అధ్యాయం- 8

బలం మరియు చలన నియమాలు
(FORCE AND LAWS OF MOTION)

వెనుకటి అధ్యాయంలో మనం వస్తువు యొక్క స్థానం, వేగం, త్వరణంల పరిభాషలో సరళ రేఖపై వస్తువు చలనం గురించి వివరించాం. ఈ చలనం ఏకరీతి లేదా ఏకరీతి కానిది అయిఉండవచ్చు. అనుటను మనం తెలుసుకున్నాం అయితే చలనం దేనినుండి ఏర్పడుతుంది అనుటను ఇంతవరకు తెలుసుకోలేదు. కాలంతోపాటు వస్తువు యొక్క వడి ఎందుకు మారుతుంది. అన్ని చలనాలకు ఏమైన కారణం వుందా? అలా ఐతే ఆ కారణాల స్వరూపం ఎలాంటిది? ఈ అధ్యాయంలో మన కుతూహలాలన్నింటికి జవాబు తెలుసుకుందాం.

అనేక శతాబ్దాలవరకు చలనానికి కారణం, దానికి సంబంధించిన సమస్యలకు జవాబు కనుగొనడానికి శాస్త్రవేత్తలు మరియు తత్వజ్ఞానులు చాలా శ్రమించారు. మరియు అయోమయంలో పడ్డారు. నేలపై బంతిని కొంచెం ముందుకు తోసి అది నిరంతరంగా చలించునట్లు చేయడం సాధ్యం కాదు. ఈ విధమైన అనేక ఉదాహరణలు భూమి మీద వున్న ఏ వస్తువుకైనావుండే సహజస్థితిని నిశ్చలస్థితిగా అనునది మనకు చూపించాయి. గెలీలియో మరియు ఐసాక్ న్యూటన్‌లు మనకు విభిన్న చలనాలను నిరూపించువరకు మనలో ఇదే విధానం ఉండేది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



a) ట్రాలి మనం త్రోయు దిక్కులో చలిస్తుంది
b) డ్రాను లాగబడింది.



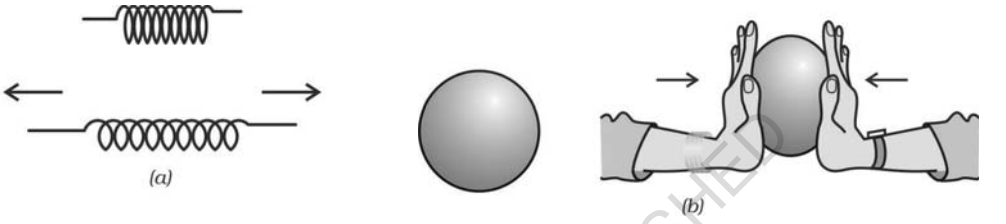
c) హాకి స్టిక్‌తో ముందుకు బంతిని కొట్టబడింది

చిత్రం 8.1 : త్రోయడం, లాగడం లేదా కొట్టడం వస్తువుల చలన స్థితిని మార్చుతుంది.

మన నిత్య జీవితంలో నిశ్చల స్థితిలో వస్తువు చలించునట్లు చేయడానికి మరియు చలిస్తున్న వస్తువును ఆపడానికి ఏ విధమైన ప్రయత్నం అవసరం అని గమనించాము. సామాన్యంగా కండరాల ప్రయత్నంతో మనం దీనిని పొందుతాము. మరియు దీనిని వస్తువుపై త్రోయుట, కొట్టుట, లేదా లాగుట వల్ల చలనస్థితిలో మార్పు తీసుకొని రావచ్చని చెబుతాం. బలం యొక్క పరికల్పన ఈ త్రోయుట, కొట్టుట లేక లాగుటలపై ఆధారపడి వుంది. ఇప్పుడు మనం బలం గురించి ఆలోచిద్దాం. ఇది ఏమి? నిజం చెప్పాలంటే దీనిని ఎవరు చూడలేదు, రుచి చూడలేదు, లేదా బలమును అనుభవం పొందలేదు. అయితే మనం ఎల్లప్పుడు బలం యొక్క పరిణామాలను చూశాము మరియు

అనుభవించాము. దీనిని వస్తువుపై బలం యొక్క ప్రయోగం నుండి ఏమౌతుంది అని వివరించడం ద్వారా మాత్రం తెలుసుకోవచ్చు. తోయుట, కొట్టుట లేక లాగుట ఎల్లప్పుడు వస్తువులోని చలనాన్ని కలుగజేసే విధాలు (చిత్రం 8.1) వాటిపై మనం బలప్రయోగం చేయుట ద్వారా అవి చలిస్తాయి.

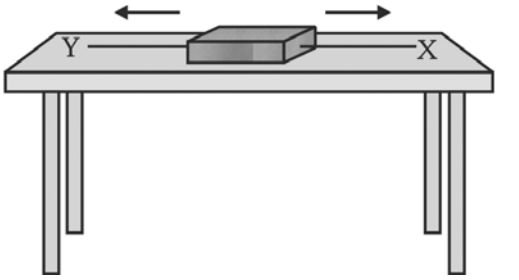
బలాన్ని ఉపయోగించి వస్తువు చలన ప్రమాణాన్ని (అంటే వస్తువు వేగంగా లేదా నిధానంగా చలించునట్లు చేయడం). లేదా చలన దిశను మార్చవచ్చు అనుటను మెనుకటి తరగతులలో మీరు నేర్చుకున్నారు. బలప్రయోగం చేసి వస్తువు ఆకారము లేదా కొలతను మార్చవచ్చు అనికూడా మనకు తెలుసు. (చిత్రం 8. 2)



చిత్రం 8. 2(a) స్ప్రింగ్‌మీద బలం ప్రయోగించడం వలన ఇగ్గుతుంది.
(b) వృత్తాకార బంతి బలప్రయోగం వలన పొడవు అవుతుంది.

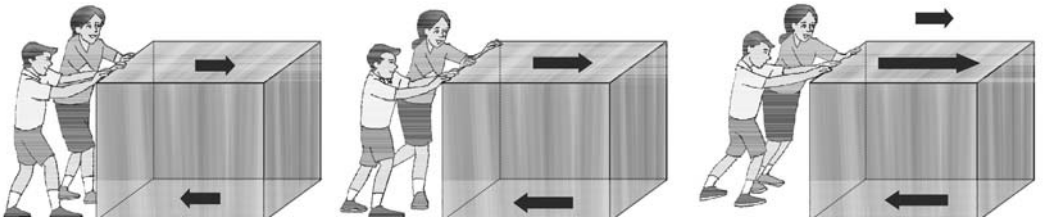
8. 1 సమతుల్య మరియు అసమతుల్య బలాలు

చిత్రం 9.3లో చూపినట్టు ఒక చెక్కముక్కను టేబుల్ పై ఉంచుతారు. చెక్కముక్క యొక్క రెండు అభిముఖాలకు 'X' మరియు 'Y' అను రెండు దారాలను కట్టబడింది. దారం 'X' వైపునుండి బలాన్ని ప్రయోగించి లాగినప్పుడు అది కుడివైపుకు చలిస్తుంది. అలాగే దారం 'Y' వైపునుండి బలాన్ని ప్రయోగించి లాగినప్పుడు అది ఎడమవైపుకు చలిస్తుంది. అయితే రెండు వైపుల సమాన బలాన్ని ఉపయోగించి చెక్కముక్క లాగినప్పుడు అది చలించదు. అలాంటి బలాలను సమతుల్య బలం అని పిలుస్తారు మరియు వాటి వస్తువుల చలన స్థితి లేదా నిశ్చలస్థితిపై ఏ విధమైన పరిణామము చూపదు. ఇప్పుడు రెండు సమానం కాని బలాలను ఉపయోగించి చెక్కముక్క రెండు వైపుల దారం ద్వారా లాగాం అనుకుందాం. ఈ సందర్భంలో చెక్కముక్క ఏవైపు ఎక్కువ బలప్రయోగం జరుగుతుందో, ఆ దిశలో చలిస్తుంది. అలాగైతే ఈ రెండు బలాలు సమతుల్యం కాలేదు మరియు అసమతుల్య బలాలు చెక్కముక్క చలనదిశలో ప్రయోగింపబడింది అని అర్థం. అంటే వస్తువులు చలించేటందుకు అసమతుల్య బలము దానిపై ప్రయోగించబడాలి అనేది దీని వల్ల తెలుస్తుంది.



చిత్రం 8. 3 కొయ్య పట్టీమీద రెండు బలాలు వర్తించుట

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 8.4

గరుకు నేలపై వున్న పెట్టెను కొంతమంది పిల్లలు తోసినప్పుడు ఏమౌతుంది? వారు అల్పబలాన్ని ప్రయోగించి పెట్టెను త్రోసినప్పుడు అది చలించదు. ఎందుకంటే అది త్రోయడానికి వ్యతిరేక దిశలో ఘర్షణ బలము పనిచేస్తున్నది.

చిత్రం 8.4 ఈ ఘర్షణ బలం పరస్పరం రెండు ఉపరితలాల మధ్య ఏర్పడుతుంది మరియు ఈ ఉదాహరణలో ఇది పెట్టే ఉపరితలం క్రింద మరియు గరుకు నేల యొక్క మధ్యలో వుంటుంది. ఇది ప్రయోగించబడుతున్న (త్రోయుబలం) బలాన్ని సంతులనం చేస్తుంది మరియు పెట్టె చలించదు. ఇంకొంచెం ఎక్కువ బలాన్ని (చిత్రం 8.4) పిల్లలు పెట్టెను త్రోసినను అది చలించలేదు. ఎందుకంటే ఘర్షణ బలము త్రోయుబలాన్ని సంతులనం చేయుట వలన ఇప్పుడు పిల్లలు ఇంకా ఎక్కువ బలంతో త్రోసినప్పుడు ఈ త్రోయు బలము ఘర్షణ బలంకంటే ఎక్కువ అగుట వలన అసమతుల్య బలం ఏర్పడుతుంది. చిత్రం 8.4 (c)పెట్టె చలించుట ప్రారంభిస్తుంది.

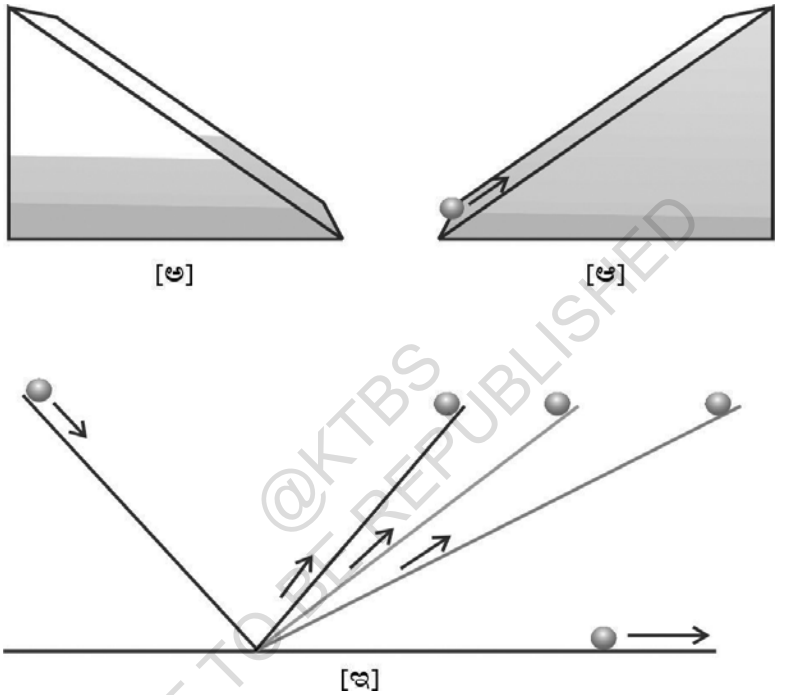
మనం సైకిల్ తొక్కేటప్పుడు దేనిని గమనిస్తాం. మనం పెడల్ త్రొక్కడం ఆపినప్పుడు సైకిల్ నిధానంగా చలిస్తుంది. ఘర్షణ బలం చలనం యొక్క వ్యతిరేక దిశలో పనిచేయపడమే దీనికి కారణం. సైకిల్ ముందుకు చలించడానికి మనం మరల పెడల్ త్రొక్కుతాం. దీనివల్ల వస్తువు చలించాలంటే అసమతుల్య బలము నిరంతరంగా ప్రయోగించబడాలి అనిపిస్తుంది. అయితే ఇదితప్పు ఎప్పుడు వస్తువు పై ప్రయోగించబడుతున్న బలాలు (త్రోయుట మరియు ఘర్షణ బలము) సమతుల్యమవుతాయో అప్పుడు ఏదేని బాహ్యబల ప్రయోగం లేకుండా ఒక వస్తువు ఏక రూప వేగంలో చలించగలదు. ఎప్పుడు వస్తువు పై అసమతుల్య బలము ప్రయోగించబడుతుందో అప్పుడు దాని వడి లేదా చలన దిశలో మార్పుకలుగుతుంది. ఐతే వస్తువు త్వరణంతో చలించడానికి అసమతుల్య బలం అవసరం. ఎంతవరకు అసమతుల్య బలాలు ప్రయోగించ బడతాయో అంతవరకు వడిలో (లేదా చలన దిశలో) మార్పు జరుగుతూనే వుంటుంది. ఈ అసంతులిత బలాన్ని సంపూర్ణంగా వెనక్కి తీసుకొని ఆ వస్తువు తాను ఇంతకు ముందే తీసుకున్న వేగంతోనే ముందుకు వెళుతుంది.

8.2 మొదటి చలన (గమన) నియమం:

వాలుతలంపై వస్తువుల చలనాన్ని గమనించి గెలీలియో వస్తువులపై ఏ బల ప్రయోగం కానప్పటికి స్థిరవేగంతో చలిస్తాయి అని చూపించారు. వాలుతలంపై గోళిని ఎత్తునుండి వదిలిన దాని వేగము ఎక్కువతూపోతుందని చూపించారు. (చిత్రం 8.5(అ)) తదుపరి అధ్యాయాలలో గోళి గురుత్వాకర్షణ

© KSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

అసమతుల్య బలం వల్ల క్రిందకు పడుతుంది మరియు వాలుతలం ద్వారా దొర్లుతూ దాని క్రింది భాగాన్ని చేరునంతలో నిర్ధిష్ట వేగాన్ని పొందుతుంది. అదే గోళి వాలుతలంలో పైకి ఎక్కినప్పుడు దాని వేగం తగ్గుతుంది (చిత్రం 8.5 ఆ) చిత్రం (చిత్రం 8.5 ఇ) ఒకటి ఘర్షణ రహిత రెండు వైపుల వాలుతలంపై ఎలా నిశ్చలంగా వుందో చూపిస్తుంది. గోళిని ఎడమ వైపునుండి చలించడానికి అవకాశం ఇచ్చినప్పుడు అది అదోముఖంగా దొర్లుతూ వచ్చి దానికి విరుద్ధ వాలుతలంలో ఎత్తుకు (పైకి) చలించడం ప్రారంభిస్తుంది.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం 8.5: అ) వాలుతలంలో గోలి కిందిముఖ చలనం
ఆ) వలు తలంలో గోలి పైముఖ చలనం
ఇ) రెండు వైపుల వాలుతలంలో గోలి చలనం

ఈ రెండు వాలుతలాల వాలుతలం ఒకటే ఉన్నప్పుడు ఎడమవైపు వాలుతలం పై నుండి క్రిందకు దొర్లుతుందో కుడివైపు వాలుతలం పై గోళి అదోముఖంగా పైకి ఎక్కుతుంది. కుడివైపు వాలుతలం పై కోణాన్ని క్రమంగా తగ్గిస్తూపోతే ఎడమవైపు వాలుతలం నుండి బయలుదేరిన గోళి తన మూలఎత్తునుండి చేరవలసిన ఎత్తును చేరే మార్గంలో కుడివాలుతలం పై ఎక్కువ దూరానికి పోతుంది. కుడి వాలుతలం పై వాలుతలం కోణాన్ని క్రమేణ తక్కువ చేస్తూ వెళ్ళేకొద్దీ ఎడమవైపు వాలుతలం నుండి వయలుదేరి గోళి తన మూల ఎత్తుకు చేరే దృష్టిలో తుది వాలుతలం పై ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తూ వెళ్తుంది. కుడి వాలుతలం యొక్క వాలుతలం సంపూర్ణంగా అడ్డంగా తెచ్చినప్పుడు (వాలుతలం కోణాన్ని శూన్యానికి తెచ్చినప్పుడు) గోలి అది బయలు దేరిన మూల ఎత్తుకు చేరు దృష్టిలో దొర్లడం కొనసాగుతూనే వెళ్తుంది. ఈ సందర్భంలో గోళిపైన పడిన అసమతుల్య బలం సున్నా

అవుతుంది. దీనివలన మనకు గోళి చలనాన్ని మార్చడానికి అసమతుల్య బాహ్యబలం అవసరం ఉంటుంది. అలాగే ఏకరూప చలనాన్నే కొనసాగించడానికి గోళికి ఎటువంటి బలం అవసరం లేదు అని తెలుస్తున్నది. ప్రాయోగికంగా శూన్య అసమతుల్య బలాన్ని పొందడం చాలా కష్టం అవుతుంది. చలనం దిక్కును వ్యతిరేకంగా ఘర్షణ బలం ఉండటం దీనికి కారణం. అందువలన కొద్ది దూరం ప్రయాణించిన గోళి నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది. నున్నటి ఉపరితలం గోళి నున్నటి సమతలం మరియు మృధువైన సమతలంగా పరచిన పాలరాతి (Marble) మీద ఘర్షణ బల ప్రభావం తక్కువ చేస్తుంది.

న్యూటన్ బలం మరియు చలనం గురించిన గెలీలియో అభిప్రాయాలను వస్తువు యొక్క చలనాన్ని నియంత్రించు మూడు ముఖ్య నియమాలను ప్రతిపాదించారు. ఈ మూడు నియమాలు న్యూటన్ చలన నియమాలు అని పిలువబడుతున్నాయి. చలనం యొక్క మొదటి నియమాన్ని కిందివిధంగా వ్యాఖ్యానించవచ్చు. స్థితి మార్పుకొరకు ఏదైనా బలం వస్తువు నిశ్చల స్థితిలో లేదా సరళ రేఖలో నిరంతర వేగంలో కొనసాగుతుంది.

మరొక విధానంలో చెప్పాలంటే అన్ని వస్తువులు తమ చలన స్థితిలోని ఏదైనా మార్పుకు అవరోధం కల్గిస్తాయి, గుణాత్మక రీతిలో చెప్పాలంటే విచలనానికి లోబడని వస్తువులు తమ నిశ్చల స్థితిలో లేదా నిరంతర వేగంలో కొనసాగు ప్రవృత్తిని జడత్వం అంటారు. అందువలన చలనం యొక్క మొదటి నియమాన్ని జడత్వ నియమం అని కుడా పిలుస్తారు.

మనం మోటారు కారులో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు మనకు జరిగే కొన్ని అనుభవాలను మనం జడత్వ నియమం ఆధారంగా వివరించవచ్చు. వాహనాన్ని నిలపడానికి డ్రైవర్ (చోదకుడు) బ్రేకు వేసేవరకు మనం కారు సీటుతోపాటు నిశ్చల స్థితిలోనే కొనసాగుతుంటాం. బ్రేకు వేసినప్పుడు కారు నిధానంగా ప్రయాణిస్తుంది. అయితే మన శరీర భాగాలు జడత్వం కారణంగా ముందున్న చలన స్థితిలోనే కొనసాగుతుంది ఉన్నట్లుండి బ్రేకు వేసినప్పుడు ముందు భాగంలోని సీటుకు డిక్కికొట్టి మనకు గాయం కూడా కావచ్చు. ఇలాంటి ప్రమాదాలను తప్పించుకోవడానికి మనం సీటు బెల్టులు ధరిస్తాం సురక్షణ బెల్టులు మన శరీరం పైన బలాన్ని ముఖం ముందు భాగం వంగడాన్ని నిధాన స్థితికి తెస్తుంది. మనం బస్తులో నిలబడినప్పుడు బస్సు ఉన్నట్లుండి చలించడం ప్రారంబించినప్పుడు దీనికి ముందున్న దానికి వ్యతిరేకమైన అనుభవాలు ఎదుర్కొంటాం మనం ఇక్కడ వెనుకకు వంగుతాం బస్సు ఉన్నట్లుండి బయలుదేరినప్పుడు బస్సు మరియు దానికి నిల్చున్ని మన పాదాలు చలనం పొందుతాయి. అయితే బస్సుతో పాటు శరీర భాగాల మధ్య తన జడత్వం కారణంగా ఈ చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తున్నది.

వేగంగా చలిస్తున్న వాహనాలు తీవ్రమై మలుపు వచ్చినప్పుడు మనం ఒకవైపుకు వాలినట్లు అవుతుంది దీనిని జడత్వం ఆధారంగా వివరించవచ్చు. మనం సరళరేఖి చలనంలో కొనసాగుతాం. చలన దిక్కు మార్చడానికి వాహనం మీద అసమతుల్య బల ప్రయోగం జరిగినప్పుడు మన శరీరం జడత్వం కారణంగా మనం సీటు ఒకవైపుకు జారుతుంది.

అసమతుల్య బల ప్రయోగం కాకపోతే తప్ప వస్తువు తన నిశ్చల స్థితిలోనే కొనసాగుతుంది అని ఈ కింది కార్యాచరణాల ద్వారా తెలుస్తున్నది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



గెలీలియో చిత్రం
(1564-1642

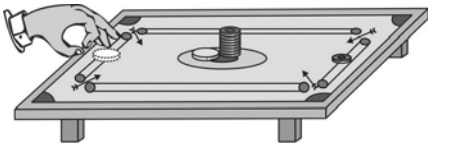
గెలీలియో గెలిలి 1564 ఫిబ్రవరి 15వ తేదీన ఇటలీలోని 'పీసా'లో జన్మించారు. వీరు బాల్యం నుండి సామాన్య తత్వశాస్త్రంలో ఆసక్తి కలిగివుండేవారు. అయితే వీరి తండ్రి విన్సెంజో గెలీలియో, ఈయన డాక్టర్ కావాలని కోరుకునేవారు. దీని ప్రకారం గెలీలియో గెలీలి గారు 1581లో పీసా విశ్వవిద్యాలయంలో వైద్యకీయ పదవి కోసం (మెడికల్ డిగ్రీ) తమ పేరును నమోదు చేసుకున్నారు. అయితే వీరి అభిరుచి గణిత విషయం అయినందువల్ల వైద్యకీయ పదవి ఎప్పటికి పొందలేదు. 1856లో తమ మొదటి వైజ్ఞానిక పుస్తకం The Little Balance (La Balancitta) ను రాశారు.

ఈ పుస్తకంలో వారు కొలమానం ఉపయోగించి ఆర్క్‌మెడిస్ విధానంలో వస్తువుల సాపేక్ష సాంద్రతను ఎలా కనుగొనాలో వివరించారు. 1589 లో ఆయన రచించిన అనేక వ్యాసాలలో De-Motu ను ప్రకటించారు. ఇందులో వాలుతలాలపై పతనవస్తువుల చలనాన్ని గురించి ప్రస్తావించారు.

వెనిస్ గణతంత్ర దేశ పాడ్య విశ్వవిద్యాలయంలో 1592లో గణిత అచార్యులుగా నియమించబడ్డారు. చలనము గురించి మరికొన్ని పరిశీలనలు చేసారు. వాలుతలం మరియు సరళలోలకాల ద్వారా అధ్యయనం చేసి ఏకరూప చలనం గురించి నియమ వస్తువు చలించిన దూరం అది తీసుకొనే కాలం యొక్క వర్గానికి అనులోమ అనుపాతంలో ఉంటుందని చూపించారు. గెలీలియో ఒక ఉత్తమ వృత్తివాడు అప్పటి కాలంలో లభ్యం అయ్యే టెలిస్కోప్ కంటే ఉత్తమ సామర్థ్యంగల అనేక టెలిస్కోప్‌లను వీరు అభివృద్ధి చేశారు. 1640లో ఈయన తొలి లోలక గడియారాన్ని రూపొందించారు. ఈయన రచించిన Starry Messenger లో చంద్రుడిలో పర్వతాలను పాలపుంతలో గల చిన్న నక్షత్రాలను, గురు గ్రహం చుట్టు తిరుగుతున్న నాలుగు చిన్న ఖగోళ వస్తువులను తాను చూసినట్లు తెలియజేశాడు. 'Discourse on floating bodies', 'Letters on the sunspots' అనే తన రచనలలో సూర్యునిలో గల మచ్చల గురించి వివరించాడు. ఆయన తన సొంతంగా తయారు చేసుకున్న టెలిస్కోపులతో శుక్ర, శని గ్రహాలను పరిశీలించి ఆ నాటి విశ్వాసాలకు వ్యతిరేకంగా గ్రహాలన్నీ భూమి చుట్టూ కాక సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తాయని వాదించాడు.

NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 8.1



చిత్రం 8.6 : వేగంగా చలిస్తున్న కేరం యొక్క పాన్ లేదా స్ట్రైకర్ ఒకదానిపై మరొకటి అమర్చబడిన పాన్‌లలో కేవలం చాలా కింది పాన్‌ను మాత్రమే వెలుపలికి త్రోస్తుంది.

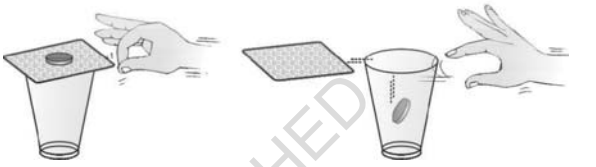
- *వేగంగా చలించే క్యారమ్ కాయిన్ లేక స్ట్రైకర్‌తో ఒక దానిపై ఒకటి జోడించిన కాయిన్‌లను కొట్టినపుడు కింది కాయిన్ మాత్రమే వరుసనుండి బయటకు వస్తుంది.*
- *చిత్రం 8.6 లో చూపినట్లు క్యారమ్ బోర్డు పై కాయిన్లను ఒకే నిలువు వరుసలో నిలబెట్టండి. కింది కాయిన్‌ను స్ట్రైకర్‌తో గట్టిగా కొట్టండి షాట్ వీలైనంత గట్టిగా ఉంటే కింది కాయిన్ మాత్రమే వరుసనుండి బయటికి వస్తుంది. పై కాయిన్ల వరుస అలాగే కిందికి దిగుతుంది.*

కార్యాచరణం 8.2

- *ఒక ఖాలీ గాజు గ్లాసును బల్లపై పెట్టండి దానిని కాగితపు అట్టతో టైట్‌గా మూయండి చిత్రంలో చూపినట్లు దానిపై ఐదు రూపాయల నాణ్యాన్ని ఉంచండి.*
- *ఇపుడు కాగితపు అట్టను కదలకుండా దానిని వేలుతో నేరుగా, వేగంగా తోయండి చాలా వేగంతో అట్టను తోసినప్పుడు అట్ట ఎగిరిపోతుంది అయితే దానిపైన వున్న నాణెము జడత్వంవల్ల గ్లాస్‌లోనికి లంబంగా పడుతుంది.*
- *అట్ట ఎగిరిపోయిన తరువాత కూడా దాని పైనవున్న నాణెము జడత్వ స్థితిలోనే వుంటుంది.*

కార్యాచరణం 8.3

- ఒక ట్రేలో నీరు నింపిన గ్లాస్‌లను జోడించండి.
- ట్రేను పట్టుకొని వేగంగా తలక్రిందులుగా తిప్పండి నీరు గ్లాస్‌ల నుండి బయటకు చిమ్ముటను మనం గమనిస్తాం నీరు ఎందుకు బయటకు చిమ్ముతుంది?



చిత్రం 8.7 : ప్రేలుతో పేపర్ అట్టను త్రోసినపుడు దానిపైనున్న నాణ్యం గ్లాస్‌లోపల పడుతుంది.

- టీ సాసర్‌లలో కొంచెం స్థలాన్ని గ్లాస్‌లను వుంచడానికి ఏర్పాటు చేసివుంటారు తడబడుటవల్ల గ్లాస్‌లు పడిపోకుండా ఆపడానికి ఈ విధంగా చేస్తారు.

@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

8.3 జడత్వం-ద్రవ్యరాశి

పై అన్ని ఉదాహరణలు మరియు కార్యాచరణాలవల్ల వస్తువుల గమన స్థితిని మార్చడానికి ప్రయత్నించినప్పుడు అది వ్యతిరేకతను చూపిస్తుందని తెలుస్తున్నది. నిశ్చల స్థితిలోని వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోనే కొనసాగుతుంది. మరియు చలిస్తున్న వస్తువు చలిస్తూనే వుంటుంది. వస్తువు యొక్క ఈ గుణాన్ని జడత్వము అని అంటాము. అన్ని వస్తువులు ఒకే విధమైన జడత్వాన్ని కలిగివుంటాయా? పుస్తకాలతో నిండిన పెట్టికంటే ఖాళీ పెట్టిను త్రోయడం సులభం. అదేవిధంగా మనము ఒక పుట్‌బాలును తన్నగానే అది ఎగిరిపోతుంది. అయితే అదే ప్రమాణపు ఒక రాయిని మనం తన్నినపుడు అది కదలదు. ఈ సందర్భంలో కాలికి గాయం కూడా కావచ్చు. ఇదే విధంగా కార్యాచరణం 8.2 లో ఐదు రూపాయిల నాణ్యాన్ని బదులుగా దాని కంటే తక్కువ ద్రవ్యరాశి గల వేరే నాణ్యాన్ని ఉపయోగించినట్లు అయితే తక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించి కార్యాచరణాన్ని పూర్తిచేసివుండవచ్చు. ఒక కార్ట్‌కు (బొమ్మబండి) కొంచెం బలాన్ని ఉపయోగించి దానిని ఎక్కువ వేగంతో చలించునట్లు ఏ విధమైన మార్పును తీసుకొని రాలేము. కార్ట్‌కు పోలిస్తే రైలు తన గమన స్థితిలో మార్పు తీసుకురావడంలో తక్కువ ధోరణి చూపుతుంది. కావున మనం రైలు, కార్ట్ కంటే ఎక్కువ జడత్వం కలిగివుందని చెపుతాము. బరువైన లేక ఎక్కువ ద్రవ్యరాశిగల వస్తువులు ఎక్కువ జడత్వాన్ని కలిగివుంటాయి. వస్తువు యొక్క జడత్వాన్ని మనం దాని ద్రవ్యరాశితో పరిమాణకంగా కొలవవచ్చు. జడత్వం మరియు ద్రవ్యరాశులను మనం ఈ విధంగా నిర్వచించవచ్చు.

జడత్వం అనేది ప్రతివస్తువు యొక్క సహజగుణం తన గమనస్థితిలో మార్పును వ్యతిరేకించే ధర్మాన్ని జడత్వం అంటాము. ఇది వస్తువు ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడివుంటుంది జడత్వం యొక్క కొలతను వస్తువు ద్రవ్యరాశి అంటాము. ద్రవ్యరాశి యొక్క S.I ప్రమాణం కిలోగ్రములు.

ప్రశ్నలు :

1. *వీటిలో ఏది ఎక్కువ జడత్వాన్ని కలిగివున్నది?*

   (అ) ఒక రబ్బరు బంతి లేదా అదే ప్రమాణంలో వున్న ఒక రాయి.

   (ఆ) ఒక సైకిల్ లేదా రైలు

   (ఇ) ఐదు రూపాయల నాణ్యము లేదా ఒక రూపాయి నాణ్యము.

2. *క్రింది ఉదాహరణలలో బంతి వేగము ఎన్నిసార్లు మారిందో గుర్తించండి?*

   "ఒకల ఫుట్‌బాల్ ఆటగాడు తన టీమ్‌లోని సహ ఆటగాళ్ళవైపు బంతిని తన్నుతాడు మరో అతను దానిని గోల్ చేస్తాడు. ప్రత్యర్థి టీమ్ గోల్‌కీపర్ ఆ బంతిని తీసుకొని తన టీమ్ ఆటగాడివైపు తంతాడు." ఈ పై ప్రతి సందర్భంలో బలం ప్రయోగించడానికి సహాయపడిన అంశాలను గుర్తించండి.

3. *గట్టిగా చెట్టుకొమ్మలను కదిలించినప్పుడు కొన్ని ఆకులు చెట్టునుండి వేరు చేయబడతాయి ఎందుకు? వివరించండి.*

4. *చలిస్తున్న బస్సుకు సడన్‌గా బ్రేకు వేసి, అది నిశ్చలస్థితికి వచ్చేటప్పుడు మనం ముందుకు వస్తాము. అది ముందుకు చలించడానికి ప్రారంభించినప్పుడు వెనక్కు వస్తాము ఎందుకు?*

8.4 రెండవ గమన నియమము

మొదటి గమన నియమం ప్రకారం ఫలిత బలం పనిచేయనంతవరకు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువు అదే స్థితిలోనూ, సమచలనంలో వున్న వస్తువు అదే సమచలనంలోనూ వుంటుంది అంటే ఆ వస్తువు త్వరణాన్ని పొందుతుంది. ఇప్పుడు మనం వస్తువు యొక్క త్వరణం దానిమీద ప్రయోగించే బలం పై ఎలా ఆధారపడి వుంటుందో, బలాన్ని ఎలా కొలవగలమో చర్చిద్దాం. నిత్య జీవితంలో మనం గమనించే కొన్ని విషయాలని జ్ఞప్తికి తెచ్చుకుందాం టేబుల్ టెన్నిస్ ఆటలో ఆటగాడికి బంతి తగిలితే వారికి ఏనొప్పికాదు, అయితే ఒక క్రికెట్ బంతి ఒకే వేగంతో వీక్షకునికి ఢీ కొంటే వారికి బాధకలుగుతుంది నిశ్చల స్థితిలోని రోడ్డు పక్కన నిలబడిన లారీ గురించి ఎవరు పట్టించుకోనవసరం లేదు అయితే అతి తక్కువ వేగంతో ($5 m s^{-1}$) చలిస్తున్న లారీ ఎదురొస్తున్న మనిషిని చంపవచ్చు. ఒక చిన్న బులెట్ కేవలం దానికి వుండే వేగం వల్ల ఒక వ్యక్తిని చంపగలదు. దీనివల్ల వస్తువు వల్ల కలిగే ప్రభావం దాని ద్రవ్యరాశి మరియు వేగంపై ఆధారపడివుంటుంది. అదే విధంగా వస్తువు త్వరణాన్ని పొందాలంటే దానికి ఎక్కువ వేగాన్ని ఇవ్వడానికి దానిపై అధిక బలప్రయోగం అవసరం వుంది. పై ఉదాహరణల నుండి ద్రవ్యవేగము రెండు అంశాల పై ఆధారపడి

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

వుంటుందని చెప్పవచ్చు. న్యూటన్ ద్రవ్యవేగాన్ని చలనంలో ''వస్తువు ద్రవ్యరాశి'' (mass in motion) గా వర్ణించాడు. వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 'm', వేగం 'v', ల గుణలబ్ధం వాటి ద్రవ్యవేగం 'p' గా చెప్పవచ్చు. ద్రవ్యవేగం = ద్రవ్యరాశి x వేగం.

$$P = mv$$

ద్రవ్యవేగమునకు విలువ మరియు దిశ రెండు వుంటాయి. వేగం దిశలోనే ద్రవ్యవేగం వుంటుంది. ద్రవ్యవేగం యొక్క S.I ప్రమాణము కి.గ్రా - మీ/సె లేదా న్యూటన్ - సెకెన్ ($kgms^{-1}$).

బ్యాటరీ పనిచేయని ఒక కారు $1ms^{-1}$ వేగంతో రోడ్డుపై చలించినట్లు చేయడానికి దాని తీస్తున్న ఒక సందర్భాన్ని గమనిద్దాం. ఒకరిద్దరు చేరి దీనిని తోయునప్పుడు అది స్టార్ట్ కాకపోవచ్చు నిరంతరంగా కొంచెం దూరం తోస్తే కారు వేగాన్ని పొందుతుంది అంటే కారు ద్రవ్యవేగంలో మార్పుకు కేవలం బలం తీవ్రత వల్ల నిర్ణయించబడదు. బలం పనిచేయు కాలం పై కుడా ఇది ఆధారపడి వుంటుంది వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగంలో మార్పును తీసుకురావడానికి కావలసిన బలం ఎంతకాలంలో ద్రవ్యవేగం మారింది అనుటపై ఆధారపడి వుంటుంది.

వస్తువు ద్రవ్యవేగంలో మార్పు రేటు ఆ వస్తువు పై పనిచేసే ఫలిత బలానికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటుందని, ఫలిత బలం పనిచేసే దిశలోనే ద్రవ్యవేగంలో మార్పు ఉంటుందని రెండవ గమన నియమం చెబుతుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

8.4.1 రెండవ గమన నియమాన్ని గణిత సూత్రం వ్యక్తపరచడం

'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు తొలివేగం 'u' తో సరళరేఖలో చలిస్తున్నది ఇది ఏకరూప చలనంలో చలిస్తూ ఒక స్థిర బలం 'F' వద్ద 't' కాలంలో ఇది 'v' వేగం పొందింది. ఆ వస్తువు యొక్క తొలి మరియు తుది ద్రవ్యవేగాలు క్రమంగా $P_1 = mu$ మరియు $P_2 = mv$.

ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు $\propto P_2 - P_2$

$$\propto mv - mu$$

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

ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు $\propto \frac{m \times (v - u)}{t}$

లేక ప్రయోగించిన బలం, $F \propto \frac{m \times (v - u)}{t}$

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

$$F = kma \quad \text{——} \quad 9.3$$

ఇక్కడ త్వరణం $a = = \frac{(v - u)}{t}$ అనేది వేగం యొక్క మార్పు రేటు పరిమాణం 'k' అనేది మారిన స్థిరాంకం. ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణంల SI ప్రమాణం kg మరియు ms^{-2} మరియు బలం యొక్క ప్రమాణాన్ని స్థిరాంకం 'k' విలువ ఒకటి వచ్చునట్టు ఎంచుకోబడినది ఇక్కడ $1ms^{-2}$ యొక్క త్వరణం మరియు వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 1kg అయినప్పుడు వాటి గుణలబ్ధము ఒక ప్రమాణం బలం అని నిర్వచించవచ్చు.

1 యునిట్ బలం $= k \times (1kg) \times (1ms^{-2})$

అయితే $k = 1$; సమీకరణం (8.3) నుండి

$$F = ma \qquad (8.4)$$

1 యూనిట్ బలము $1kgms^{-2}$ లేదా న్యూటన్, దీని సంకేతము 'N' తో సూచిస్తాము. రెండవ గమన నియమము ఒక వస్తువుపై ప్రయోగించబడిన బలాన్ని కనుగొనే విధానాన్ని తెలుపుతుంది మరియు ఇది ఆ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణాల గుణలబ్ధం అని తెలుస్తుంది.

రెండవ గమన నియమము మన దైనందిన జీవితంలో అనేక సందర్భాలలో కనిపిస్తుంది. వేగంగా వచ్చే క్రికెట్ బంతిని క్యాచ్ పట్టేటప్పుడు వై ఎదానంలోని ఫీల్డర్ బంతిని చలనంతో తన చేతులను వెనుకవడాన్ని మీరు గమనించలేదా? ఇలా చేయడం వల్ల ఫీల్డర్ గమిస్తున్న బంతియొక్క వేగాన్ని క్రమంగా శూన్యానికి తీసుకురావడానికి ఇలా చేస్తాడు. ఈ విధంగా బంతి త్వరణము తగ్గుతూ పోతుంది మరియు బంతి క్యాచ్ పట్టేటప్పుడు కలిగే ప్రభావం కూడా క్షీణిస్తుంది.



చిత్రం 8.8 : క్షేత్రరక్షకుడు క్యాచ్ పట్టుకొనేటప్పుడు చలిస్తున్న బంతితో పాటు క్రమేణ తమ చేతులను వెనుకకు తీసుకుంటారు.

చిత్రం 8.8 లో చూపినట్టు బంతి ఎక్కువ వేగంతో వస్తున్నప్పుడు దానిని అమాంతృ ఆపితే దాని వేగం తగ్గి కాల అవధిలో శూన్యానికి చేరుతుంది అంటే బంతి ద్రవ్య వేగంలో మార్పురేటు ఎక్కువగా వుంటుంది. అలా అయినప్పుడు బంతిని పట్టుకోవడానికి ఎక్కువ బలాన్ని ఉపయోగించవలసి వస్తుంది. దీనివలన ఫీల్డర్ అరచేతికి బాధకలగవచ్చు లాంగ్ జంప్‌లో క్రీడాకారులు ఎగిరిన తరువాత ఇసుకకుప్ప లేక కుషన్ పరుపుపై పడటానికి అవకాశం కల్పించివుంటారు. దీనివల్ల ద్రవ్యవేగంలో మార్పు రేటు తగ్గటంతో పాటు బలం కూడా తగ్గుతుంది. కరాటే ఛాంపియన్ మంచు గడ్డను ఒకే వేటుకు ఎలా పగలకొడతాడు ఆలోచించండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మొదటి గమన నియమాన్ని గణితీయంగా రెండవ గమన నియమం యొక్క గణిత వ్యక్తీకరణ ఆధారంపై ఈ విధంగా వివరించవచ్చు. సమీకరణం 9.4 ఈ విధంగా వున్నది.

$$F = m \times a$$

లేదా $$F = \frac{m(v - u)}{t} \quad \text{---} \quad \textbf{8.5}$$

లేదా $$Ft = mv - mu$$

అంటే కాల అవధి 't' ఎంత తీసుకున్న కూడా F=0 అయినప్పుడు v=u అవుతుంది దీనర్థం ఏకరూప వేగం 'u' లో గమనస్థితిలోని వస్తువు చలనకాలము 't' పూర్ణావధికి అదే వేగంలో చలిస్తూవుంటుంది 'u' సున్నా అయినప్పుడు 'v' కూడా సున్నా అవుతుంది అప్పుడు ఆ వస్తువు నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది.

ఉదాహరణం 8.1 5kg ల ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువుపై 2S ల కాలం ఒక స్థిరబలం పనిచేస్తుంది. దీనివల్ల ఆ వస్తువు వేగం $3ms^{-1}$ నుండి $7ms^{-1}$ కు పెరుగుతుంది అయితే ప్రయోగించబడిన బలం విలువ ఎంత? ఇదే బలం సుమారు 5S ల కాలం పనిచేస్తే ఆ వస్తువు తుది వేగం ఎంతవుండేది?

సాధన :

ఇచ్చినది: $u = 3ms^{-1}$ మరియు $v = 7ms^{-1}$, $t = 2S$ మరియు $m = 5kg$

సమీకరణ (9.5) $F = \frac{m(v - u)}{t}$ లో ఇచ్చిన విలువలను ప్రతిక్షేపించినప్పుడు.

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

ఇప్పుడు ఇదే బలం సుమారు $3ms^{-1}$ కాలం పనిచేసిందనుకుంటే వస్తువు తుది వేగాన్ని సమీకరణం 8.5 ను మార్చుకొని కనుగొనవచ్చు.

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

u, F, m మరియు 't' ల విలువలను సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపించినపుడు $v = 13ms^{-1}$ అవుతుంది.

ఉదాహరణ 8.2 ఈ క్రింది ఏ సందర్భాలలో ఎక్కువ బలం అవసరం కనిపిస్తుంది? 2kg ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుకు $5ms^{-2}$ త్వరణం ఇవ్వడంలో లేదా 4kg ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుకు $2ms^{-2}$ త్వరణం ఇవ్వడంలో.

సాధన :

ఇచ్చినది: $m_1 = 2kg$ మరియు $a_1 = 5ms^{-2}$, $m_2 = 4kg$ మరియు $a_2 = 2ms^{-2}$

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సమీకరణం (9.5) F=ma లో ఇచ్చిన విలువలను ప్రతిక్షేపిస్తే.

$F_1 = m_1a_1 = 2kg \times 5ms^{-2} = 10N$ మరియు

$F_2 = m_2a_2 = 4kg \times 2ms^{-2} = 8N$ అవుతుంది.

$\Rightarrow F_1 > F_2$ కావున 2kg ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుకు $5ms^{-2}$ త్వరణం ఇవ్వడానికి ఎక్కువ బలం అవసరం.

ఉదాహరణ 8.3

ఒక మోటారు కారు 108 km/h వేగంతో చలిస్తూ బ్రేక్ వేసినప్పుడు 4S లలో నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది. అందులోని ప్రయణికులతో చేరి కారు ద్రవ్యరాశి 1000kg ఐతే బ్రేక్‌పై ప్రయోగించిన బలపరిమాణం ఎంత?

సాధన :

ఇచ్చినది

$$\text{తొలివేగం } u = 108 \text{ km/h} = \frac{108 \times 1000m}{60 \times 60}$$

$$= 30ms^{-1}$$

మరియు తుదివేగం $v = 0ms^{-1}$ ప్రయాణికులతో చేరి ద్రవ్యరాశి $m = 1000kg$ మరియు $t = 4S$

బ్రేక్ పై ప్రయోగించిన బలం 'F' అయితే సమీకరణం (9.5) ల $F = \frac{m(v - u)}{t}$ అవుతుంది. సమీకరణంలో విలువలను ప్రతిక్షేపిస్తే

$$F = \frac{1000kg\,(0-30)\,ms^{-2})}{4S} F$$

$$= -7500\ kgms^{-2}) \text{ లేదా } F$$

$$= -7500N$$

ఇక్కడ ఋణచిహ్నం బ్రేక్ పై ప్రయోగించిన బలము మోటార్ కార్ చలనానికి వ్యతిరేక దిశలో వుందని తెలుస్తుంది.

ఉదాహరణ 8.4

5N బలము 'm_1' ద్రవ్యరాశి పై పనిచేసినప్పుడు $10ms^{-2}$ త్వరణాన్ని మరియు 'm_2' ద్రవ్యరాశిపై పనిచేసినప్పుడు $20ms^{-2}$ అంత త్వరణాన్ని కలుగజేస్తుంది. ఈ రెండు ద్రవ్యరాశులను కలిపితే ఇదే బలం చేయగలిగిన త్వరణం ఎంత?

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

సాధన :

ఇచ్చినది,

$a_1 = 1\ ms^{-2}$

$a_2 = 20 ms^{-2}$ మరియు

$F = 5N$

సమీకరణ (8.5)

$m_1 = \frac{F}{a_1}$ మరియు $m_2 = \frac{F}{a_2}$ అవుతుంది

$m_1 = \frac{5N}{10 ms^{-2}} = 0.50kg$ మరియు

$m_2 = \frac{5N}{20 ms^{-2}} = 0.25kg$

ఈ రెండు ద్రవ్యరాశులను కలిపినప్పుడు

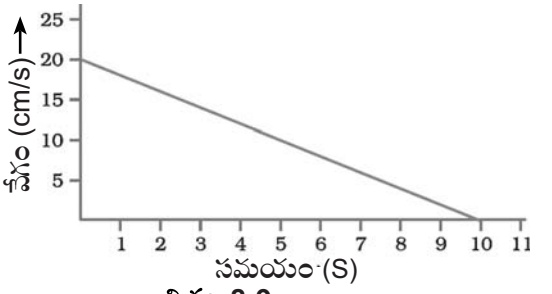
$m = 0.50kg + 0.25kg = 0.75kg$, 5N బలం చేయగలిగిన త్వరణం

$a_1 = \frac{F}{m}$

$a_1 = \frac{5N}{0.75kg} = 6.67 ms^{-2}$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 8.5 20kg ల ద్రవ్యరాశి గల ఒక బంతి బల్లపై సరళరేఖలో చలిస్తుంది చిత్రం 9.9లో దీని వేగం - సుధీర్ఘ పట్టిక ఇవ్వబడింది.



చిత్రం 8.9

బంతిని నిశ్చల స్థితికి తీసుకురావడానికి బల్ల కలుగజేసే బలం ఎంత?

సాధన :

బంతి తొలివేగం 20cm s^{-1} బల్ల కలుగజేయుగల ఘర్షణ బలం ప్రభావం వల్ల బంతి వేగం క్రమంగా తగ్గుతూ సున్నా (నిశ్చలస్థితి) అవుతుంది.

ఇచ్చినది, $u = 20cm\ s^{-1}$

$v = 0cm\ s^{-1}$ మరియు

$t = 10S$

వేగం - కాలనక్ష సరళరేఖ అయినందువల్ల బంతి స్థిరత్వరణంలో చలిస్తుందని అర్థమౌతుంది. త్వరణం 'a'

$$a = \frac{(v - u)}{t} = \frac{(o\ cms^{-1} - 2cm\ s^{-1})}{10s}$$

$a = 2cm\ s^{-2}$

బంతిపై బల్ల ప్రయోగించిన బలం $-0.02ms^{-2}$

$F = ma = (20 \times 1000)\ kg \times (-0.02ms^{-2}) = 0.0004N$

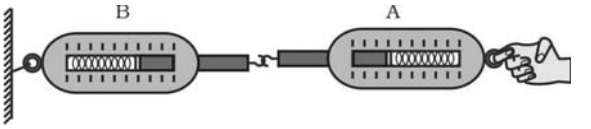
ఇక్కడ బుణచిహ్నం బంతిపై బల్ల ప్రయోగిస్తున్న ఘర్షణ బలము బంతి చలనపు వ్యతిరేక దిశలో వుందని తెలుస్తుంది.

మూడవ గమన నియమం:

మొదటి రెండు గమన నియమాల వల్ల చలనంలో కలిగే మార్పు మరియు బలము ఎలా నిరుపించవచ్చు అని తెలుపుతాయి. మూడవ గమన నియమం ఒక వస్తువు వేరొక వస్తువు పై బలాన్ని కలుగ జేస్తే ఆ రెండవ వస్తువు కూడా మొదటి వస్తువు పై అంతే ప్రమాణంలో బలాన్ని వ్యతిరేక దిశలో ప్రయోగిస్తుంది. ఈ రెండు వ్యతిరేక బలాల్ని కలిపి చర్య - ప్రతిచర్య బలాల జత అంటాము ఈ బలాలు ప్రత్యేక వస్తువులపై పనిచేస్తాయేకాని ఎప్పుడూ ఒకే వస్తువుపై పనిచేయవు. ఫుట్‌బాల్ ఆటలో తన్నేప్రయత్నంలో ప్రత్యర్థికి డీ కొట్టడాన్ని కొన్ని సార్లు మనము చూసాము. ప్రతి ఒక్కరు వెరొక్కరిపై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఇద్దరికీ బాధ కలుగుతుంది దీనర్థం రెండు బలాలు ఒకే వస్తువు పై పనిచేయవు. ఆ బలాల జంట ఒకే సమయంలో రెండు వేరువేరు వస్తువులపై బలాలను సూచిస్తుంది. చిత్రం 8.10లో చూపినట్లు రెండు స్ప్రింగ్ త్రాసులను ఒకదానికొకటి జోడించడమైనది. గోడ లేదా వేరే ఏదైన గట్టి వస్తువుకు స్ప్రింగ్ త్రాసు B యొక్క మరొక కొనకు కట్టబడింది స్ప్రింగ్ త్రాసు A మరొక కొనతోమనం బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు రెండు స్ప్రింగ్ త్రాసులలో ఒకే రీడింగును చూపిస్తుంది. దీనర్థం 'A' త్రాసు 'B' త్రాసుపై వేసిన బలం 'B' త్రాసు పై 'A' త్రాసు వేసిన బలం సమానంగా

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

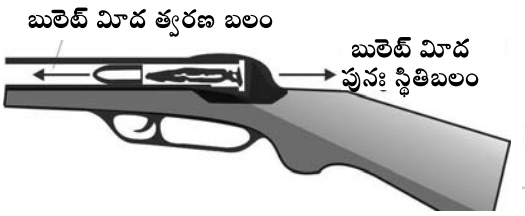
మరియు వ్యతిరేక దిశలో వుంటుంది. ఏ బలము 'A' నుండి 'B' పై ప్రయోగించబడిందో దానిని క్రియ అని మరియు ఏ బలము 'B' నుండి 'A' పై ప్రయోగించబడిందో దానిని ప్రతిక్రియ అని అంటాము దీని నుండి మనం మూడవ గమన నియమాన్ని నిర్వచించవచ్చు. ప్రతీక్రియకు సమాన మైన మరియు వ్యతిరేక ప్రతిక్రియ వుంటుంది. క్రియ మరియు ప్రతిక్రియలు వేరువేరు వస్తువులపై జరిగినవి అని మనం గుర్తుంచుకోవాలి.



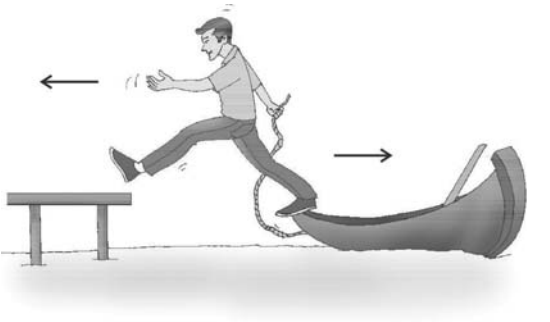
చిత్రం 8.10 : క్రియా మరియు ప్రతిక్రియా బలాలు ఒకదాని కొకటి సమానం మరియు వ్యతిరేకంగావుంది.

రోడ్డుపై నిశ్చలంగా నిలుచున్న మీరు అక్కడినుండి నడుచుకుని పోవాలనుకుంటారు. మీరు వేగం పెంచడానికి రెండవ గమన నియమం ప్రకారం బలాన్ని ఉపయోగించాలి. ఈ బలం ఏది? ఇది రోడ్డు పై మనం వేసే కండర బలమా? మనం చలించే దిశలో ఇది ప్రయోగించబడుతుందా? లేదు, మన పాదాలు రోడ్డును వెనక్కునొక్కుతాయి. అదే విధంగా దీనికి సమానమైన మరియు వ్యతిరేకదిశలో బలాన్ని మన పాదాలకు ఇవ్వటంవల్ల మనం ముందుకు చలిస్తాము.

క్రియా మరియు ప్రతిక్రియా బలాలు సమాన ప్రమాణంలో ఉన్నను వాటి సమప్రమాణ త్వరణం కలుగ జేయాలని ఏమిలేదు అనుటను మనం ముఖ్యంగా గమనించాలి ఎందుకంటే ప్రతి ఒక బలము వేరువేరు ద్రవ్యరాశి కలిగిన వేరు వేరు వస్తువులపై చర్య జరపడం వల్ల ఇది సాధ్యంకాదు. తుపాకి నుండి తూటాను కాల్చినప్పుడు తుపాకి తూటాపై ముందువైపుకు బలాన్ని కలుగజేస్తుంది. అప్పుడు బులెట్ (తూటా) కూడా దీనికి సమాన మైన వ్యతిరేక దిశలో తుపాకీపై బలాన్ని కలుగజేస్తుంది. దీనివలన తుపాకీ వెనకడుగు (recoil) వేస్తుంది. (చిత్రం 8.11) బులెట్ ద్రవ్యరాశి కంటే తుపాకలీ ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ ఉండడం వలన తుపాకీ త్వరణము తూటా త్వరణం కంటే చాలా తక్కువగా వుంటుంది. ఈ క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా మూడవ గమన నియమాన్ని నిదర్శించవచ్చు.



చిత్రం 8.11 : బులెట్ ముందుముఖ బలం మరియు బందుకును వెనక్కు నెట్టడం.



చిత్రం 8.12 : పడవనుండి నావికుడు ముందుకు ఎగిరినప్పుడు పడవ ఈ బలం వల్ల వెనక్కు చలిస్తుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 8.4

- *చిత్రం 8.13 లో చూపినట్టు ఇద్దరు పిల్లలు రెండు వేరువేరు చక్రాల బల్లలపై నిలబడమని చెప్పండి.*
- *ఇనుక లేక వేరే బరువైన వస్తువు గల సంచిని వారిలో ఒకరికి ఇవ్వండి. ఒకరికిఒకరు విసురుతూ దానిని పట్టుకొనే ఆట ఆడమని చెప్పండి.*
- *ఈ ఆటలో ప్రతి విసిరే క్రియకు పట్టుకొనేవారు తక్షణం ప్రతిక్రియిస్తారా?*
- *చక్రాలకు తెల్లరంగు పూయడంద్వారా పిల్లలు ఒకరికిఒకరు సంచిని విసిరినప్పుడు జరిగే బల్ల చలనం పధాన్ని గమనించండి.*



చిత్రం 8.13

ఇప్పుడు ఒక బండి మీద ఇద్దరు పిల్లలను మరియు మరొక బండిమీద ఒక బాలుణి నిలబెట్టండి. ఈ అమరికలో ఒక బలానికి వేర్వేరు రెండు త్వరణాలి ఉండటంవలన మనం చలనం యొక్క రెండవ నియమాన్ని చూడవచ్చు. ఈ కార్యాచరణంలో చూపిన బంతిని 12 మి.మీ. మందంగల ప్లైవుడ్ పలకను ఉపయోగించి సుమారు 50 సెం.మీ. x 100 సెం.మీ కొలతగల రెండు జతం గటి బాల్ బేరింగ్ (స్కేటింగ్ చక్రాలను ఉపయోగించడం మంచిది) లతో తయారుచేయవచ్చు.



మీరేమి నేర్చుకున్నారు

* మొదటి చలన నియమం అసమతుల్య బలం (బాహ్యబలం) ప్రయోగం కాదే తప్ప ఏదైనా వస్తువు నిశ్చలంగా ఉన్నచో అది నిశ్చలంగానే ఉంటుంది అలాగ ఏకరూప చలనంలోగల వస్తువు ఏకరూప (రీతి) చలనంలోనే కొనసాగుతుంది.

* జడత్వం అనునది వస్తువు యొక్క సహజ ధోరణి (ప్రవృత్తి) మై తన చలన మరియు నిశ్చల స్థితిలోని మార్పుకు చూపు ప్రతిరోధకం.

* వస్తువు ద్రవ్యరాశి జడత్వపు కొలత దీని SI ప్రమాణం కిలోగ్రాం (kg)

* ఘర్షణా బలం వస్తువుల చలనాన్ని ఎల్లప్పుపడు వ్యతిరేస్తుంది.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* రెండవ చలన నియమం ద్రవ్యవేగ మార్పురేటు వస్తువుమీద ప్రయోగించబడిన బలానికి నేర నిష్పత్తిలోను మరియు ప్రయోగించబడిన బలం దిక్కులోను ఉంటుంది.

* బలం ప్రమాణం kg ms^{-2} లేదా న్యూటన్ మరియు దీని సంకేతం N తో సూచిస్తాం. ఒక న్యూటన్ బల ప్రయోగంతో 1kg ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు 1ms^{-2} త్వరణం పొందుతుంది. వస్తువు ద్రవ్యరాశి మరియు వేగం ల గుణలబ్ధాన్ని దీని ద్రవ్యవేగం P గా వ్యాఖ్యానించవచ్చు. చలనం యొక్క వేగపు దిక్కే ద్రవ్యవేగ దిక్కు అవుతుంది. ద్రవ్యవేగపు SI ప్రమాణం kg ms^{-1}

* **వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు వేగాల గుణలబ్ధాన్ని దాని సంవేగంగా వ్యాఖ్యానించబడినది. చలనపు వేగపు దిక్కే సంవేగం దిక్కు అవుతుంది. సంవేగపు (SI) ప్రమాణ 10 కిలో'గాం – మీటర్/సెకండ్ (Kgms^{-1})**

* మూడవ చలన నియమం ప్రతియొక క్రియకు సమానమైన మరియు వ్యతిరేక ప్రతిక్రియ ఉంటుంది. క్రియ మరియు ప్రతిక్రియలు ప్రత్యేక వస్తువుల మీద వర్తి (చర్య)స్తుంది.



అభ్యాసాలు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1. ఒక వస్తువు శూన్య అసమతుల్య బలాన్ని అనుభవిస్తుంది అలాంటి వస్తువు శూన్యంకాని వేగంలో ప్రయాణించడం (చలించడం) సాధ్యమా? అవును అనేటట్లయితే దీని వేగ ప్రమాణం మరియు దిక్కు ఏ నిబంధనలకు లోబడిఉంటాయి, లేదు అనేటట్లయితే కారణాలివ్వండి.

2. కార్పెట్‌ను కర్రతో కొట్టినప్పుడు దానిలోగల ధూళి బయట పడుతుంది వివరించండి.

3. బస్సు పై కప్పు మీద పెట్టే లగేజు (సామానులు)లకు దారంతో బిగించడం మంచిదని ఎందుకు చెప్పబడుతుంది.

4. ఒక క్రికెట్ బంతిని బ్యాట్స్‌మన్ కొట్టినప్పుడు అది మైదానం మీద పడటం ప్రారంభిస్తుంది. కొద్ది దూరం ప్రయాణించిన తరువాత బంతి నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది. బంతి నిధానంగా నిశ్చల స్థితి వస్తుంది ఎందుకనగా

అ) బ్యాట్స్‌మన్ బంతిని కావలసినంత గట్టిగా కొట్టలేదు.

ఆ) వేగం బంతిమీద ప్రయోగించిన బలానికి నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.

ఇ) బంతిమీద చలనాన్ని వ్యతిరేకించు ఒక బలాన్ని కల్గియుంటుంది.

ఈ) బంతిమీద ఎటువంటి అసమతుల్య బలం ప్రయోగించబడలేదు అందువలన బంతి నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది.

5. ఒక కొండపైనుండి నిశ్చల స్థితిలోగల ఒక లారి స్థిరత్వరణంలో ప్రయాణించడం ఆరంభించింది. అది 400m దూరాన్ని 20S లలో ప్రయాణించింది. దీని త్వరణం కనుగొనండి. లారి బరువు 7 టన్నులు అయితే అది ఏ ప్రమాణంలో బలం కల్గియుందో కనుగొనండి. [1 టన్ను = 1000kg].

6. 1kg బరువు గల రాయిని 20 ms^{-1} వేగంలో హిమసాగరం (ఘనీభవించిన నీరు) ఉపరితలం మీద విసరడమైంది. సుమారు 50 m దూరం ప్రయాణించి నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది రాయి మరియు మంచుగడ్డల మధ్య ఘర్షణా బలం ఎంత?

7. 8000 kg ఇంజిన్ బరువు మరియు ఒక్కొక్కటి 2000 kg బరువుగల 5 భోగీల రైలు పట్టాలపై మీద ప్రయాణిస్తున్నది. ఇంజిన్ 4000 N అంత బలాన్నిచ్చినప్పుడు పట్టాలపై 5000 N అంత ఘర్షణా బలాన్ని ఏర్పరస్తుంది. అలాగయితే

అ) మొత్తం బలం ప్రమాణం మరియు

ఆ) రైలు త్వరణం వీటిని లెక్కించండి

8. ఒక వాహన ద్రవ్యరాశి 1500 kg వాహనం ఋణ త్వరణంలో 1.7ms^{-2} లో నిశ్చల స్థితికి వచ్చినచో వాహనం మరియు రోడ్డు మధ్య ఏర్పడు బలం ప్రమాణం ఎంత?

9. ద్రవ్యరాశి m మరియు వేగం v కలిగియున్న వస్తువు ద్రవ్యవేగం ఎంత?

అ) $(mv)^2$ ఆ) mv^2 ఆ) $\frac{1}{2} mv^2$ ఈ) mv

10. సమతల బలం 200 N ఉపయోగించి, స్థిరవేగంలో ఒక కొయ్య క్యాబినెట్‌ను నేల ద్వారా స్థానాంతరించబడుతుంది. క్యాబినెట్ మీద వ్యత్తమగు ఘర్షణ బలం ఎంత?

11. మూడవ చలన నియమం చెప్పినట్లుగా మనం ఒక వస్తువును త్రోసినప్పుడు అది కూడా అంతే ప్రమాణంలో వ్యతిరేక దిక్కులో బలలతో పాటు మనల్ని వెనకుకు నెట్టుతుంది. వస్తువు రోడ్డు ప్రక్కన నిలబడిన బరువు నింపిన లారి అయినచో అది బహుశః చలించదు

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

అయితే విద్యార్థి దినిని రెండు సమానం వ్యతిరేక బలాలు ఒకదానికొకటి రద్దవుతాయి అని సమర్థించుకొంటాడు. ఈ తర్కం గురించి మీ అభిప్రాయమేమిటి? లారి ఎందుకు ప్రయాణించదు.

12. 200 kg ద్రవ్యరాశి గల ఒక హాకి బంతి $10ms^{-1}$ వేగంలో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు దానిని హాకి స్టిక్‌తో నిలిపి, అదే మార్గంలో $5ms^{-1}$ వేగంలో వెనుకకు పంపబండింది. ప్రయాణిస్తున్న హాకి బంతి మీద హాకి స్టిక్ బలం ఏర్పరచు ద్రవ్యవేగ మార్పు కనుగొనండి.

13. 10 kg ద్రవ్యరాశి కల్గిన బుల్లెట్ (గుండు) ఒక సమతలంలో $150ms^{-1}$ వేగంలో ప్రయాణిస్తూ స్థిరంగా ఉన్నా ఒక కొయ్యపట్టీని తాకి 0.03s అవధిలో నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది. బుల్లెట్ కొయ్యపట్టీ (Block) లో ఎంతదూరంవరకు నూకుతుందో కనుగొనండి ఈ క్రమలో బుల్లెట్ మీద కొయ్య పట్టీ చూపు బలం ప్రమాణం ఎంతో కనుగొనండి.

14. 1 kg ద్రవ్యరాశి కలిగిన ఒక వస్తువు ఒక సరళరేఖలో $10ms^{-1}$ వేగంలో ప్రయాణిస్తూ స్థిరంగా ఉన్న 5kg ద్రవ్యరాశి గల కొయ్యపట్టీకి కరుచుకొంటుంది ఇప్పుడు అవిరెండు అదే సరళరేఖలో ప్రయాణిస్తాయి. ఈ రెండింటి మధ్య సంఘర్షణకు ముందు మరియు తరువాత ఏర్పడు ద్రవ్యవేగాల మొత్తం కనుగొనండి. కొయపట్టీతోపాటు ప్రయాణిస్తున్న ఈ వస్తువు వేగం కనుగొనండి.

15. 100 kg ద్రవ్యరాశి కలిగిన ఒక వస్తువు వేగం 6s సమయంలో (కాలావధి) $5ms^{-1}$ నుండి $8ms^{-1}$ పెరగడంతోపాటు అది త్వరణం పొందుతుంది. ఆ వస్తువు యొక్క ప్రారంభ మరియు అంతిమ ద్రవ్యవేగం కనుగొనండి. అలాగే వస్తువు మీద ఏర్పడు బలం ప్రమాణాన్ని కనుగొనండి.

16. అక్తర్, కిరణ్ మరియు రాహుల్ కలిసి రహదారిలో చాలా వేగంగా కారు నడుపుతుండగా ఒక కీటకం వారి కారుకు గాజుకు కొట్టుకొని అక్కడే అంటుకొంటుంది దీని గురించి అక్తర్ మరియు కిరణ్ విచారించడం ప్రారంభించారు కారు ద్రవ్యవేగంతో పోల్చినప్పుడు కీటం ద్రవ్యవేగంలో ఎక్కువ మార్పు ఏర్పడినందువలన [ఎందుకనగా కీటక వేగంలోని మార్పు కారు వేగంలోని మార్పు కంటే చాలా ఎక్కువ] కీటకం హానికిలోనై చనిపోయింది అని కిరణ్ చెప్పాడు కారు ఎక్కువ వేగంతో ప్రయాణిస్తున్నందున అది కీటకం మీద ఎక్కువ బలం పడిందని అక్తర్ చెప్పాడు అలాగే దీనివలన కీటకం చనిపోయిందని చెప్పాడు కారు మరియు కీటకం రెండు కూడా ఒకే విధమైన బలం మరియు ద్రవ్య వేగంలోని మార్పులు అనుభవించాయని విభిన్న వాదనలు రాహుల్ నివేదించాడు. వీరి సమర్థనల గురించి మీ అభిప్రాయమేమిటి?

17. 10 kg ద్రవ్యరాశి గల డంబల్ 80 cm ఎత్తునుండి నేలమీద పడినప్పుడు దానినుండి నేలకు మార్చబడిన ద్రవ్యవేగం ఎంత? దాని కిందిముఖ త్వరణం $10ms^{-2}$ అనుకోండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



అదనపు అభ్యాసాలు

1. ఇది ప్రయాణిస్తున్న వస్తువు దూరం సమయం తెలిపే పట్టిక

సమయం సెకండ్లలో	దూరం మీటర్లలో
0	0
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అ) త్వరణం గురించి మీరు ఏ నిర్ధారణకు వస్తారు? అది స్థిరంగా ఉందా, పెరిగిందా, తగ్గిందా లేదా శూన్యమా?

ఆ) వస్తువు మీద వర్తిస్తున్న బలం గురించి మీ నిర్ధారణ ఏమిటి?

2. ఇద్దరు వ్యక్తులు కలిసి 1200 kg ద్రవ్యరాశిగల ఒక మోటారు కారును సమతల మైన రహదారి మీద ఏకరూప వేగంతో త్రోయడంలో విజయం సాధించారు అదే మోటారు కారును ముగ్గురు వ్యక్తులు త్రోసినప్పుడు అది $0.2ms^{-2}$ అంత త్వరణం పొందగలదు. ఏ బలంతో ప్రతి వ్యక్తి మోటారు కారు తన్నాలి? [అందరూ సమాన కండరబలం ఉపయోగించి మోటారు కారును త్రోస్తారు అనుకుందాం].

3. 500 g ద్రవ్యరాశిగల సుత్తి $50ms^{-1}$ ప్రయాణిస్తూ ఒక కుందేలును తాకుతుంది 0.01s అంత తక్కువ సమయంలో కుందేలు సుత్తిని నిశ్చల స్థితికి తెస్తుంది. అలాగయితే సుత్తిమీద కుందేలు చూపే బలం ఎంత?

4. 1200 kg ద్రవ్యరాశిగల మోటారు కారు సరళరేఖలో 18km/h కు నిధానం చేయునట్లు చేయబడింది త్వరణం మరియు ద్రవ్యవేగం కనుగొనండి అలాగే బలం ప్రమాణం కనుగొనండి.

❖❖❖❖❖

జవాబులు (ANSWERS)

(భాగం I)

అధ్యాయం - 7

1. (a) దూరం = 2200 m; స్థాన భ్రంశం = 200 m.
2. (a) సరాసరి వడి= 2.00 సరాసరి వేగం
   (b) సరాసరి వడి = 1.90 m s–1; సరాసరి వేగం = 0.952 m s–1
3. సరాసరి వేగం = 24 km h–1
4. సరాసరి వేగం = 96 m
7. వేగం= 20 m s–1; కాలం = 2 s
10. వడి= 3.07 km s–1

అధ్యాయం - 8

4. E
5. 14000 N
6. – 4 N
7. (ఎ) 35000 N
   (బి) 1.944 m s–2
8. వాహన చలనానికి వ్యతిరేక దిక్కులో 2550 N బలప్రయోగం జరిగింది.
9. డి
10. 200 N
12. 3 kg m s–1
13. 2.25 m; 50 N
14. 10 kg m s–1; 10 kg m s–1; 5/3 m s–1
15. 500 kg m s–1; 800 kg m s–1; 50 N
17. 40 kg m s–1

A2. 240 N

A3. 2500 N

A4. 5 m s–2; 24000 kg m s–1; 6000 N

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED