ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ
PHYSICS

ತರಗತಿ

IX

ಭಾಗ - 2

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಿಸಿದವರು
ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT) ಕೇರಳ
2024

ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣ ಮನ ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ
ಪಂಜಾಬ ಸಿಂಧು ಗುಜರಾತ ಮರಾಠ
ದ್ರಾವಿಡ ಉತ್ಕಲ ವಂಗ
ವಿಂಧ್ಯ ಹಿಮಾಚಲ ಯಮುನಾ ಗಂಗಾ
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ
ತವಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ
ತವಶುಭ ಆಶಿಷ ಮಾಗೇ
ಗಾಹೇ ತವಜಯ ಗಾಥಾ
ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ
ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ
ಜಯ ಜಯ ಜಯ ಜಯಹೇ

ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ

ಭಾರತವು ನನ್ನ ದೇಶ. ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರೂ ನನ್ನ ಸಹೋದರ, ಸಹೋದರಿಯರು.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದರ ಸಂಪನ್ನ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಪರಂಪರೆಗೆ ನಾನು ಹೆಮ್ಮೆಪಡುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಂದೆ, ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಗುರುಹಿರಿಯರನ್ನು ಗೌರವಿಸುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಮತ್ತು ನನ್ನ ದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಡುತ್ತೇನೆ. ಅದರ ಕ್ಷೇಮ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಆನಂದವಿದೆ.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com, Phone : 0471 - 2341883,
Typesetting and Layout : SCERT
First Edition : 2024
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

ಮುನ್ನುಡಿ

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ನಿಮ್ಮನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನರಥವನ್ನೇರಿಸಿ ದೃಶ್ಯಗಳ ವರ್ಣ ವಿಸ್ಮಯದಿಂದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದೃಶ್ಯವೂ ಯಾಕೆ? ಹೇಗೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಹೊಸ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗಳಿಸುವ ಅರಿವು, ಭವಿಷ್ಯದ ಕುರಿತು ಉನ್ನತವಾದ ಕನಸು ಕಾಣಲು ಮತ್ತು ಆ ಕನಸಿನ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಆ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

'ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಮಾಜದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ' ಎಂಬ ಮಹತ್ತರವಾದ ಆಶಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು 'ನಾನು' ಎಂಬ ಸಂಕುಚಿತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ತೊರೆದು 'ನಾವು' ಎಂಬ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೂತನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಅರಿವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿ ಸರಿಯಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಹಂಚಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಎದುರಿಸುವಂತಹ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬುನಾದಿ ಹಾಕಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿ....

ಶುಭ ಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಜಯಪ್ರಕಾಶ್ ಆರ್. ಕೆ.
ಡೈರಕ್ಟರ್
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

Advisor

Dr. Salahuddeen Kunh A
Principal (Rtd),
University College, Thiruvananthapuram

Chairman

Prof. P. S. Shobhan
Head (Rtd), Department of Physics,
Maharajas College, Ernakulam

Experts

Dr. N. Shaji
Adjunct Faculty,
Department of Physics, CUSAT, Kochi

Vivekanandan R. S.
Assistant Professor, Department of Physics,
University College Thiruvananthapuram

Participants

Sunil Kumar M.
BPC BRC Cheruvathur, Kasaragod

Bhavana R.
HST (Physical Science), TEM VHSS Mylot, Kollam

Rajeev K.
HST (Phy. Science), GHSS Kuttikatoor, Kozhikode

Unnikrishnan T.I.
Head Master (Rtd.), AKKRHS for Boys, Kozhikode.

Kanchana R.
HST (Physical Science),
GHSS Thotakonam, Pathanamthitta

Unnikrishnan M.
HST (Physical Science), Brothers Higher
Secondary School, Mawandiyur, Malappuram

Reena P.G.
HST (Physical Science),
Crescent Higher Secondary School,
Adakkakund, Malappuram

Suresh Kumar K.
HST (Physical Science) (Rtd.)
AMHSS Thirumala,
Thiruvananthapuram

Artists

Mustajib E.C
MMETHSS Melmuri,
Malappuram

Lohithakshan K.
Assisi School for the Deaf,
Malapparamb, Malappuram

Kannada Version

Expert

Dinesha V.
District Educational Officer
Kasaragod

Language Expert

Ramanna D.
Rtd. Head Master, GVHSS Delampady

Participants

Narasimha Mayya M,
Rtd. HST, SGKHS Kudlu

Sowrabha P, HST, GHSS Kasaragod

Durgaparameshwari P, HST, GHS Perdala

Rajesh P, HST, GHSS Paivalike Nagar

Academic Co-ordinator

Dr. Ancey Varughese
Research Officer, SCERT

State Council Educational Research and Training (SCERT)
Vidyabhavan, Poojappura, Thiruvananthapuram 695012

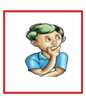
ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

5	ಪ್ಲವನಬಲ	95
6	ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ	107
7	ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್	131
8	ನಾದ	157

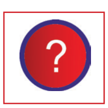
ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದುವಿಕೆಗಾಗಿ (ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ICT ಸಾಧ್ಯತೆ


ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ



ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಭಾರತದ ಜನಗಳಾದ ನಾವು ಭಾರತವನ್ನು ಒಂದು [1]**[ಸಾರ್ವಭೌಮ ಸಮಾಜವಾದೀ ಸರ್ವಧರ್ಮ ಸಮಭಾವದ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವಾಗಿ]** ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಸ್ತ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ:

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ **ನ್ಯಾಯ** ;
ವಿಚಾರ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ವಿಶ್ವಾಸ, ಧರ್ಮಶ್ರದ್ಧೆ ಮತ್ತು ಉಪಾಸನಾ **ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ** ;
ಸ್ಥಾನಮಾನ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶ **ಸಮಾನತೆ**

ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಗೌರವವನ್ನು,[2][ರಾಷ್ಟ್ರದ ಏಕತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಖಂಡತೆಯನ್ನು] ಸುನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸಿ ಅವರಲ್ಲಿ **ಭ್ರಾತೃಭಾವನೆಯನ್ನು** ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ವಕ ಸಂಕಲ್ಪ ಮಾಡಿದವರಾಗಿ;

ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ 1949ನೆಯ ಇಸವಿ ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಇಪ್ಪತ್ತಾರನೆಯ ತಾರೀಖಾದ ಈ ದಿವಸ **ಈ ಮೂಲಕ ಈ ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ, ಅಧಿನಿಯಮಿಸಿ ಅರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.**

---

1. 1976ನೇ ಇಸವಿಯ ಭಾರತ ಸಂವಿಧಾನ (ನಲವತ್ತೆರಡನೆಯ ತಿದ್ದುಪಡಿ) ಅಧಿನಿಯಮದ 2ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಮೇರೆಗೆ "ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಂಪನ್ನ ಲೋಕತಂತ್ರಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವಾಗಿ" ಎಂಬ ಪದಗಳ ಬದಲಾಗಿ (3-1-1977 ರಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬರುವಂತೆ) ಪ್ರತ್ಯಾಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.
2. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಅಧಿನಿಯಮದ 2ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಮೇರೆಗೆ "ರಾಷ್ಟ್ರದ ಏಕತೆಯನ್ನೂ" ಎಂಬ ಪದಗಳ ಬದಲಾಗಿ (3 - 1 - 1977ರಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬರುವಂತೆ) ಪ್ರತ್ಯಾಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

5 ಪ್ಲವನಬಲ

ಇಂತಹ ಸಂಶಯಗಳು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಎಂದಾದರೂ ಮೂಡಿವೆಯೇ?

ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಒಂದು ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕಿದ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?

ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಒತ್ತಿ ಮುಳುಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಉಂಟಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

- ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ನಂತರ, ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಎದ್ದು ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಈ ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ? ಆಗುವುದಾದರೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ?
- ಬಾಟಲಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ನಿಲ್ಲದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಚಿತ್ರ 5.1

ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.

- ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸೇದುವಾಗ ಬಕೆಟ್ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲಪುವವರೆಗೆ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಪ್ಲವನಬಲ (Buoyant Force)

ಚಿತ್ರ 5.2

ಒಂದು ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಕೆಟಿನ ತಳದಿಂದ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮಗ್ಗನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿರಿ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದ ಮಗ್ಗನ್ನು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯಿರಿ.

- ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಮಗ್ಗಿನ ಭಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಯಿತು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೇನಿರಬಹುದು?

ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಆ ದ್ರವ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಅನುಭವವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಈ ವಿಶೇಷತೆಯು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

- ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳಿಸಿದ ಹೀಲಿಯಂ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

ಹೀಲಿಯಂ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನಿಗೆ ಭಾರವಿದ್ದರೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವನ್ನು ವಾತಾವರಣದ ವಾಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಬಲೂನ್ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಒಂದು ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ದ್ರವಗಳು (liquids) ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನು (gases) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಗಳು (fluids) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಿಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಬಲಗಳು ಅನುಭವವಾಗುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

- ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ (ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ)
- ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ದ್ರವವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ.

ಒಂದು ವಸ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಥವಾ ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಮುಳುಗಿರುವಾಗ ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವೇ ಪ್ಲವನಬಲ (buoyant force).

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ಲವನಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ.
-

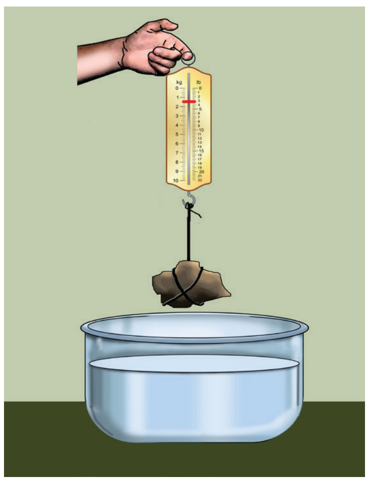
ಪ್ಲವನಬಲ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

ಪ್ಲವನಬಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬಹುದು?

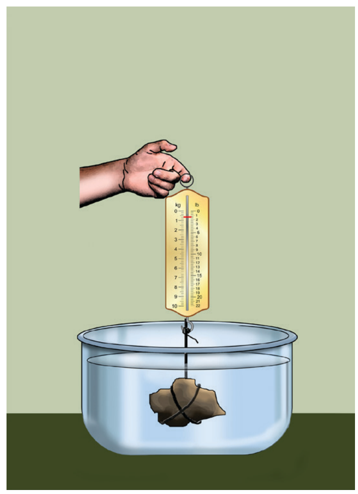
ನಾವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ನ್ಯೂಟನ್ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದ ಟ್ರೆಫ್, ಕಲ್ಲು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು, ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಲ್ಲು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು, ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಭಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 5.1 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಬಳಿಕ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಭಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.3 (a)



ಚಿತ್ರ 5.3 (b)

ವಸ್ತು	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_1) N	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_2) N	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರನಷ್ಟ = ಪ್ಲವನಬಲ ($W_1 - W_2$) N
ಕಲ್ಲು			
ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು			
ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ			

ಪಟ್ಟಿ 5.1

- ಪ್ಲವನಬಲದಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರನಷ್ಟ ಅನುಭವವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಭಾರನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ಲವನಬಲ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವಸ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲವು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಭಾರನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳಲ್ಲೂ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?

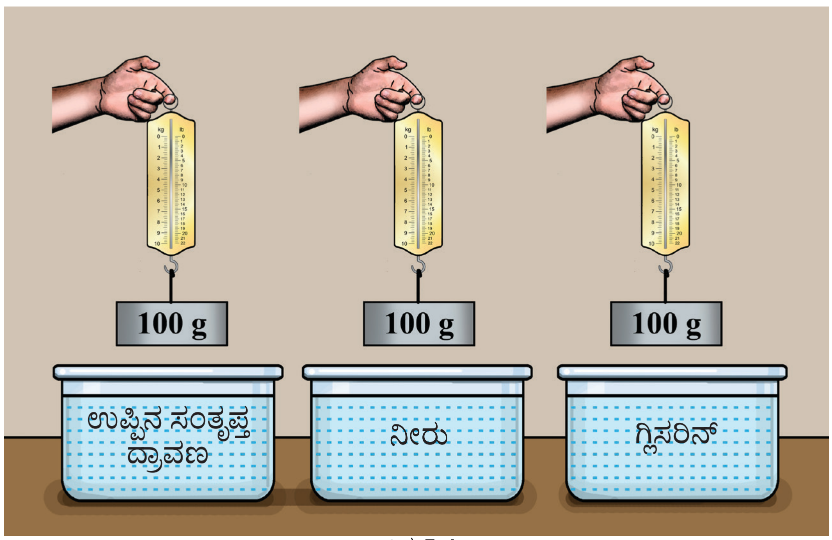
ಪ್ಲವನಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು
(Factors Influencing Buoyant Force)

PhET→ Buoyant Force (KITE Ubuntu)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣ, ನೀರು, ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಈ ಮೂರು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಂನ ಒಂದು ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.4

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿನ ಭಾರ $W_1 = mg$

$= 100\ g \times 9.8\ m/s^2$

$= 0.1\ kg \times 9.8\ m/s^2$

$= 0.98\ N$

ದ್ರವ	ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿನ ಭಾರ N	ಭಾರನಷ್ಟ (ಪ್ಲವನಬಲ) N
ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣ		
ನೀರು		
ಗ್ಲಿಸರಿನ್		

ಪಟ್ಟಿ 5.2

- ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಭಾರನಷ್ಟ ಅನುಭವವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಭಾರನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.3 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸಾಂದ್ರತೆ (density) ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಪಟ್ಟಿ 5.2, ಪಟ್ಟಿ 5.3 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ದ್ರವ	ಸಾಂದ್ರತೆ kg/m^3 (ಸರಿಸುಮಾರು)
ನೀರು	1000
ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣ	1025
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	810
ಗ್ಲಿಸರಿನ್	1260
ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ	920

ಪಟ್ಟಿ 5.3

- ಯಾವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಪ್ಲವನಬಲ ಅನುಭವವಾಯಿತು?
- ಯಾವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ಲವನಬಲ ಅನುಭವವಾಯಿತು?
- ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ದ್ರವವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
- ಗ್ಲಿಸರಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಪ್ಲವನಬಲ ಅನುಭವವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ಲವನಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ/ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ಲವನಬಲ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಾಗಿದೆ.

ಸಾಂದ್ರತೆಯೇ ಅಧಿಪತಿ !

ಮೃತಸಮುದ್ರವು (Dead sea) ಇಸ್ರೇಲ್ ಮತ್ತು ಜೋರ್ಡಾನ್‌ಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸರೋವರ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಸಮುದ್ರವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಉಪ್ಪಿನ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಈ ಸರೋವರಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇದು ಸಮುದ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಲವಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಲವಣಾಂಶವು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- **ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.**
- **ಹಡಗು ಸಿಹಿನೀರಿನ ಸರೋವರದಿಂದ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತೇಲುತ್ತದೆ.**
- **ಮೃತ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಕೂಡ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ.**

ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಭಾರವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ಪ್ಲವನಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ?

ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಸಮಾನ ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಹಾಗೂ ತಾಮ್ರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 5.4 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು

ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು

ಚಿತ್ರ 5.5

ವಸ್ತು	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_1) N	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_2) N	ಪ್ಲವನ ಬಲ (W_1 -W_2) N
ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು			
ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು			

ಪಟ್ಟಿ 5.4

- ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ಲವನಬಲವು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ?

  ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು/ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು

- ಯಾವುದರ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು?

  ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು/ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು

ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವು ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವಸ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಾಗ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

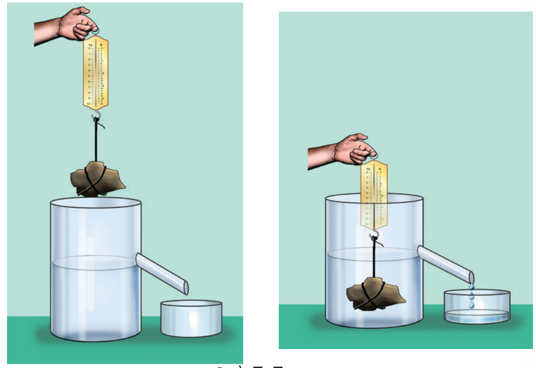
- ♦ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ
- ♦ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸುವಾಗ ದ್ರವದ ಮಟ್ಟವು ಏರುವುದಲ್ಲವೇ. ಹೀಗೆ ಏರುವ ದ್ರವದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಪ್ಲವನಬಲದ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೇ?

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ
(Archimedes' Principle)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಕಲ್ಲು, ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲ್ಯಾಬ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕೊಂಬುಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಹೊರ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಹೊರ ಹರಿದ (ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಿದ) ನೀರಿನ ಭಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.5

ವಸ್ತು	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_1) N	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_2) N	ಪ್ಲವನ ಬಲ (W_1-W_2) N	ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಭಾರ N
ಕಲ್ಲು				
ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ				

ಪಟ್ಟಿ 5.5

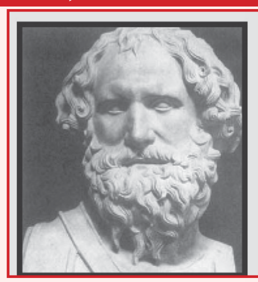
- ಕಲ್ಲು, ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲ್ಯಾಬ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲ ಹಾಗೂ ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ನೀರಿನ ಭಾರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು? ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವುದು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿರುವರು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ
(Archimedes' Principle)

ಒಂದು ವಸ್ತು ಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೋ ಆಂಶಿಕವಾಗಿಯೋ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿ ಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ಲವನಬಲವು ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇದುವೇ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವವಾಗಿದೆ.

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ (Archimedes)



ದಕ್ಷಿಣ ಇಟಲಿಯ ಬಂದರು ನಗರವಾದ ಸಿರಾಕ್ಯೂಸ್‌ನಲ್ಲಿ 287 BC ಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಘಟನೆ ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿದೆ.

ಹೆಯ್ ರೋ ರಾಜನ ಆದೇಶದಂತೆ ಚಿನಿವಾರನು ಒಂದು ಚಿನ್ನದ ಕಿರೀಟವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಆ ಚಿನ್ನದ ಕಿರೀಟ ದಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಕೆ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ರಾಜನು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ಗೆ ವಹಿಸಿದನು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು. ಶುದ್ಧ ಚಿನ್ನದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಚಿನ್ನದ ತುಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅದರ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕಿರೀಟಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಕುಂದುಂಟಾಗದಂತೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದೇ ಅವರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ದಿನ ಸ್ನಾನಕ್ಕಾಗಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿಗಿಳಿದು ಮಲಗಿದಾಗ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆ ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಸಾಕೆಂದು ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಿರೀಟದ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕಿರೀಟದಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಕೆ ಇದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಸಾಧಿಸಿದರು.

ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ (Principle of Floatation)

ಪ್ಲವನಬಲ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಭಾರಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು, ಗ್ಲಾಸ್‌ಸ್ಲ್ಯಾಬ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮರದ ತುಂಡು, ಮಯಣದ ತುಂಡು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ. ಪಟ್ಟಿ 5.6 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತು	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_1) N	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ (W_2) N	ಪ್ಲವನ ಬಲ (W_1-W_2) N	ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಭಾರ N
ಮರದ ತುಂಡು				
ಮಯಣದ ತುಂಡು				

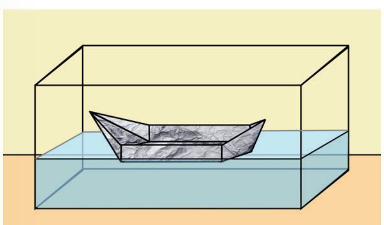
ಪಟ್ಟಿ 5.6

ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ನೀರಿನ ಭಾರ ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

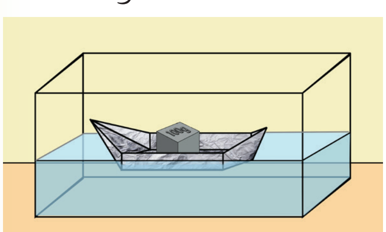
ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ (Principle of Floatation)

ಒಂದು ವಸ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವು ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.7 (a)



ಚಿತ್ರ 5.7 (b)

ಸುಮಾರು 15 cm ಉದ್ದ ಮತ್ತು 10 cm ಅಗಲವಿರುವ ಒಂದು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲನ್ನು ದೋಣಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ದೋಣಿಯ ಒಳಗೆ 100 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ತೂಕದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ದೋಣಿಯು ಮುಳುಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಇದೇ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಡಚಿದ ನಂತರ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ನೋಡಿದರೋ?

ದೋಣಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ಅಷ್ಟೇ ಭಾರದ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ದೋಣಿಯ ಒಳಗೆ ತೂಕದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ದೋಣಿ ಮತ್ತು ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಭಾರದ ನೀರನ್ನು ದೋಣಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದೋಣಿಯ

ಆಕಾರದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳಿಸಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಮಡಚಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳಿಸಿದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ದೋಣಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಲಿರುವ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದಾದರೂ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಒಂದು ಹಡಗು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

? **ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹಡಗು 6000 kg ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹಡಗಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?**

? **ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ 0.45 kgwt ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಭಾರ 0.31 kgwt ಆಗುವುದಾದರೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.**

a) ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಭಾರನಷ್ಟ

b) ಪ್ಲವನ ಬಲ

c) ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಭಾರ

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ (Relative Density)

- ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?

ಪಟ್ಟಿ 5.3 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ, ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವವುಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವವುಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವವುಗಳು	ನೀರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವವುಗಳು

ಪಟ್ಟಿ 5.7

ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 1000 kg/m^3 ಆಗಿದೆ. ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿದೆ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಎಷ್ಟು ಪಾಲಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವುದೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ (relative density).

$$\text{ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}$$

ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 1000 kg/m^3 ಮತ್ತು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ 810 kg/m^3 ಆದರೆ,

$$\text{ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}$$

$$= \frac{810\ kg/m^3}{1000\ kg/m^3} = 0.810$$

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಯೂನಿಟ್ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

? **ತಾಮ್ರದ ಸಾಂದ್ರತೆ 8900 kg/m^3 ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?**

? **ಪಾದರಸದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 13.6 ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?**

ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್
ಚಿತ್ರ 5.8 (a)

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

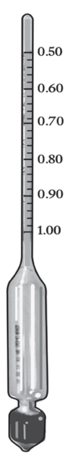
ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸೋಣ.

ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ (Hydrometer)

ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವೇ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್. ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

- ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ತೋರಿಸುವ ರೀಡಿಂಗ್ ಎಷ್ಟು?
- ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ನ ರೀಡಿಂಗ್, 1 ಎಂಬ ರೀಡಿಂಗಿನಿಂದ ಮೇಲಿರುವುದೋ ಕೆಳಗಿರುವುದೋ?



ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್(ರೇಖಾಚಿತ್ರ)
ಚಿತ್ರ 5.8 (b)

ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾದ ರೀಡಿಂಗ್ ಗಳು ಸೂಚಿಸುವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬೆಲೆಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತೇಲುವ ದ್ರವದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

- ಹಾಲಿಗೆ ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವುದು ಅಪರಾಧ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು? ಅದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?

ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್(Lactometer)

ಹಾಲಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವೇ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ [ಚಿತ್ರ 5.9 (a)]. ಮೂಲತಃ ಇದೊಂದು ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ.

- ಶುದ್ಧವಾದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿಸಿದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್‌ನ ರೀಡಿಂಗ್ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?
- ಶುದ್ಧ ಹಾಲು ಅಥವಾ ಕೆನೆ ತೆಗೆದ ಹಾಲು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?
- ಹಾಲಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ಚಿತ್ರ 5.9 (a)

ಚಿತ್ರ 5.9 (b)

ಹಾಲಿಗೆ ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವುದೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಲಬೆರಕೆಯು ಅಪರಾಧವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಪತ್ತು ಕೂಡ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲಿರುವ ಒಂದು ಪೋಸ್ಟರ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಶಾಲೆಯ ನೋಟೀಸ್ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ 0.2 kgwt ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ 0.19 kgwt ಆದರೆ

   a) ವಸ್ತುವಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರನಷ್ಟ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

   b) ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲ ಎಷ್ಟು?

2. ಸಮಾನ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ಗೋಳ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಳಗಳು ನೀರಿನ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತವೆ. (ತಾಮ್ರದ ಸಾಂದ್ರತೆ 8900 kg/m^3, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ 7800 kg/m^3).

   ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನಬಲವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

3. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

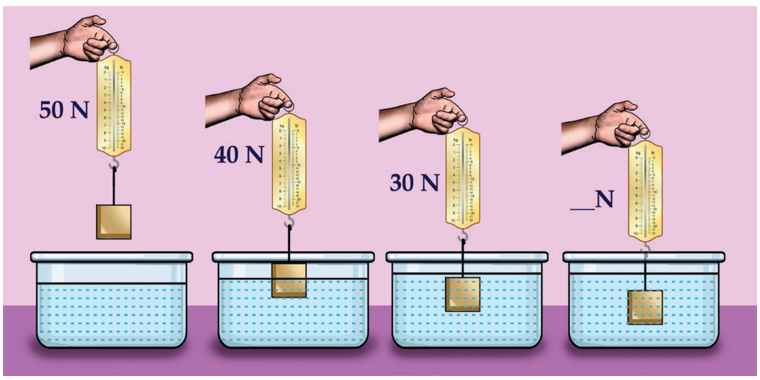
   a) ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಆಟಿಕೆ ಬಲೂನುಗಳು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನುಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

   b) ಬಂದರುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರವನ್ನು ಇಳಿಸಿದ ನಂತರ ಹಡಗು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ತೇಲುತ್ತದೆ.

4. ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಫ್ ಜಾಕೆಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ಲವನಬಲದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

5. ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ 1025 kg/m^3 ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

6. ಒಂದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 1 ಚಿತ್ರ 2 ಚಿತ್ರ 3 ಚಿತ್ರ 4

ಚಿತ್ರ 5.10

   a) ಚಿತ್ರ 2, 3 ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲವನಬಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

   b) ನಾಲ್ಕನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ರೀಡಿಂಗ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ? ಯಾಕೆ?

7. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ 800 N ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಭಾರ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳಿಸಿದ ನೀರಿನ ಭಾರವೆಷ್ಟು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್, ಸೀಸದ ಬಾಲ್, ಮಯಣ ಹಾಗೂ ರೀಡಿಂಗ್ ದಾಖಲಿಸಿದ ಕಾಗದ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ಒಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ನಂತರ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

2. ಒಂದು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಸಮೀಪದ ಹಾಲಿನ ಸೊಸೈಟಿಗೆ ಬರುವ ಕೆಲವು ಹಾಲಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಾಲಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ಸೊಸೈಟಿಯ ಹಾಲಿನ ದರ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಚಾರ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

6 ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ

ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿ 6.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 6.1 (a)

ಚಿತ್ರ 6.1 (b)

ಚಿತ್ರ 6.1 (c)

ಚಿತ್ರ 6.1 (d)

ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭ	ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತು	ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು / ಇಲ್ಲ	ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಇದೆ / ಇಲ್ಲ
ಲೋರಿಗೆ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೇರಿಸುವುದು.	ಹೊರೆ	ಉಂಟಾಯಿತು	ಇದೆ
ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ ದೂಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.	ಬಂಡೆ	ಇಲ್ಲ	
ಸೂಪರ್ ಮಾರ್ಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ಟ್ರಾಲಿಯನ್ನು ತಳ್ಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು.			
ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತು ಒಬ್ಬಾತ ನಿಂತಿರುವನು.			

ಪಟ್ಟಿ 6.1

ಪಟ್ಟಿ 6.1 ರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲಸ (Work)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

- ಪಟ್ಟಿ 6.1 ರಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?
- ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?

ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

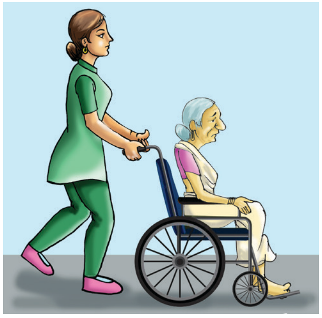
ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ

ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಗಾಲಿಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ ದೂಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿಲ್ಲವೇ?

ಸಮತಲವಾದ ಜಗುಲಿಯಲ್ಲಿ 10 m ದೂರಕ್ಕೆ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಎಟೆಂಡರ್ ಒಬ್ಬನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 6.2).

ರೋಗಿಗಳ ಭಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಭಾರವು ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಗಾಲಿಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

10 m ದೂರಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುವ ವರೆಗೆ ಸಂದರ್ಭ 1ರ ರೋಗಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು 40 N ಬಲವನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭ 2 ರ ರೋಗಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು 70 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಲಿಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲಾಗಿದೆ. ಗಾಲಿಕುರ್ಚಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?


ಸಂದರ್ಭ 1

ಸಂದರ್ಭ 2

ಚಿತ್ರ 6.2

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸಮತಲವಾದ ತಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಾವು ಘರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಘರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ? ಯಾಕೆ?

  ಸಂದರ್ಭ 1/ಸಂದರ್ಭ 2

- ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

  ಬಲ/ಸ್ಥಾನಾಂತರ

ಎರಡನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯನ್ನು ಸಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ 20 m ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

- ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವಾದ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

  ಬಲ/ಸ್ಥಾನಾಂತರ

ಮೇಲೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಬಲ
-

ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿದೆ.

F ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು s ಮೀಟರ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ

ಕೆಲಸ = ಬಲ × ಸ್ಥಾನಾಂತರ

$W = Fs$

ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ = ಬಲದ ಯೂನಿಟ್ × ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್

= - - - - - - -

ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್ಕೋಟ್ ಜೂಲ್
(James Prescott Joule)

ಜನನ ಸ್ಥಳ : ಇಂಗ್ಲೇಂಡ್
ಜೀವಿತಾವಧಿ : 1818 - 1889
ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಿರಿಮೆಗಳು :

ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಕುರಿತು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಥರ್ಮೋಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್‌ನ ಮೊದಲ ನಿಯಮ (first law of thermodynamics) ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದರು. 1850ರಲ್ಲಿ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು.

ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ಇದನ್ನು SI ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿ ಜೂಲ್ (J) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್ಕೋಟ್ ಜೂಲ್ ರವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 1N ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಸಮತಲ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 1m ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಸುವುದಾದರೆ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$W = F \times s$

ಬಲ $F = 1\ N$

ಸ್ಥಾನಾಂತರ $s =$ - - - -

ಕೆಲಸ $W = F \times s =$ - - - $\times$ - - - - $=$ - - - -

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ 1 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 1 m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ, ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು 1 J ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ

ಕ್ರೇನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಕಂಟೈನರನ್ನು h ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಕಂಟೈನರಿನ ಭಾರ mg ನ್ಯೂಟನ್ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಬಲವನ್ನಾದರೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಕಂಟೈನರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

ಚಿತ್ರ 6.3

- ಕಂಟೈನರಿನ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ = ________
- ಕ್ರೇನ್ ಕಂಟೈನರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ = ________

ಕ್ರೇನ್ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಕಂಟೈನರಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ

$W = F \times s$

ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ s ಎಂಬುದು ಎತ್ತರವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ $s = h$

ಕೆಲಸ, $W = F \times s = mg \times h = mgh$

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ
$W = mgh$

? **100 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು 1m ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ($g = 10\ m/s^2$).**

? **ಒಂದು ಲೋರಿಗೆ 50 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಬ್ಯಾರೆಲನ್ನು ಲೋಡ್ ಮಾಡಬೇಕು. ನೆಲದಿಂದ ಲೋರಿಗೆ ಇರುವ ಎತ್ತರ 2 m ಆಗಿದೆ ($g = 10\ m/s^2$).**

a) ಲೋರಿಗೆ ಬ್ಯಾರೆಲನ್ನು ಲೋಡ್ ಮಾಡಿದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) 5 m ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಇಳಿಜಾರು ತಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 2 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಸಿ ಏರಿಸಿದರೆ ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ನ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

c) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬ್ಯಾರೆಲ್ ನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವು ಸಂಚಾರದ ಪಥವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೇ? ಇದೆ/ಇಲ್ಲ

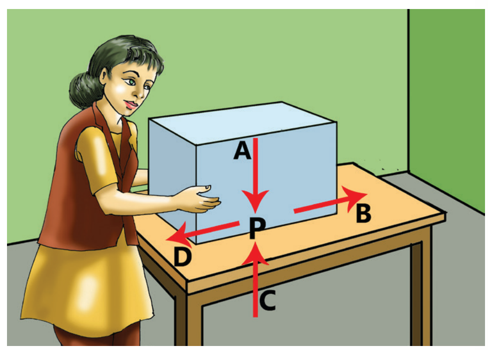
ನೆಗೆಟಿವ್ ಕೆಲಸ (Negative Work)

ಒಂದು ಮಗು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಎಳೆದು ಸರಿಸುವ ಚಿತ್ರ 6.4 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಇಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ - A, ಘರ್ಷಣಾ ಬಲ - B, ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಜು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ - C, ಮಗು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ - D ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ	ಬಲದ ದಿಶೆ
ಮಗು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ	$P \rightarrow D$
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ	
ಘರ್ಷಣಾ ಬಲ	
ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮೇಜು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ	

ಪಟ್ಟಿ 6.2



ಚಿತ್ರ 6.4

- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಯಾವುದು?

  ($P \rightarrow D$, $P \rightarrow A$, $P \rightarrow C$, $P \rightarrow B$)

- ಯಾವ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು?

- ಯಾವ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು?
- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಮತ್ತು ಮೇಜು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡದಿರಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಮಗು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದುದರಿಂದ ಈ ಬಲವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ಘರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರುವುದು ನೆಗೆಟಿವ್ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಕಾರಣದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಈ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆ.

? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುವಾಗ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ.
- ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುವಾಗ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ.
- ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಕ್ರೇನ್ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ.
- ಕ್ರೇನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ.
- ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ.

? ಸೂಪರ್ ಮಾರ್ಕೆಟ್ ನಿಂದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 16 m ದೂರಕ್ಕೆ ಟ್ರಾಲಿಯನ್ನು ದೂಡಲು 95 N ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡೆವಲ್ಲವೇ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ನಮಗೆ ಆಯಾಸವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ? ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲವೇ?

ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ನಡುವೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?

ಚೈತನ್ಯ (Energy)

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಬರೆಯಿರಿ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
- ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ
- ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ
-

ಈ ರೀತಿಯ ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ.

ಹಾಗಾದರೆ ಚೈತನ್ಯ ಎಂದರೇನು?

ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವುದು ಯಾವ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಾಗಿದೆ?

ಚೈತನ್ಯವು ಕೆಲಸವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ ಚೈತನ್ಯದ ಯೂನಿಟ್ ಕೂಡಾ ಆಗಿರುವುದು.

ಚೈತನ್ಯದ SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ (J) ಆಗಿದೆ.

ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಕಿಲೋಕೆಲೊರಿ (kcal) ಎಂಬ ಯೂನಿಟನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ.

ಜೂಲ್ ಮತ್ತು ಕೆಲೊರಿಯ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

1 cal (ಕೆಲೊರಿ) = 4.2 J

1 kcal = 4200 J

(1000 ಕೆಲೊರಿ = 1 kcal)

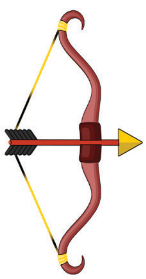
? ಒಂದು ಮಾವಿನಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಸರಿಸುಮಾರು 840 kJ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಎಷ್ಟು ಕೆಲೊರಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು?

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚೈತನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

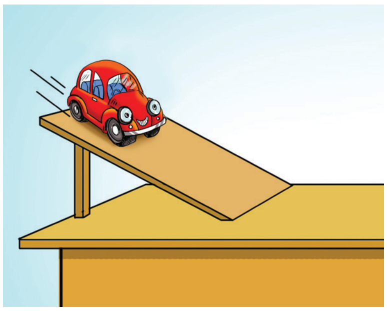
ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯಿಂದ, ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಂರಚನೆ (Configuration) ಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ (Mechanical Energy)

ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ಎರಡು ವಿಧ. ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 6.5 (a)



ಚಿತ್ರ 6.5 (b)

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ (Potential Energy)

ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಾಣ ಮತ್ತು ಆಟಿಕೆ ಕಾರು ನೆಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಹೆದೆಯೇರಿಸಿದ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಾಣ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ಕಾರನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳಿಸಿದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

- ಬಾಣಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು?

  ನಾರಿನ ಬಿಗಿತ ಮತ್ತು ಬಿಲ್ಲಿನ ತಿರುವು ಸೇರಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಸಂರಚನೆ (configuration) ಯಿಂದ ಬಾಣಕ್ಕೆ ಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೇ?

- ಆಟಿಕೆ ಕಾರಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಹೇಗೆ ಲಭಿಸಿರಬಹುದು?

  ಕಾರಿನ ಸ್ಥಾನದಿಂದಲ್ಲವೇ.

ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಚೈತನ್ಯವು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಂರಚನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸಿರುವುದಲ್ಲವೇ.

ಈ ರೀತಿಯ ಚೈತನ್ಯವು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಂರಚನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

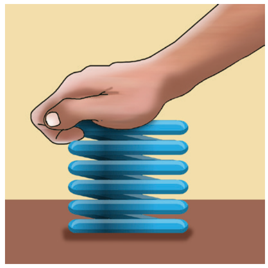
ಎರಡು ವಿಧದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ.

- ಸ್ಥಾನದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ
- ಸಂರಚನೆಯಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ

? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

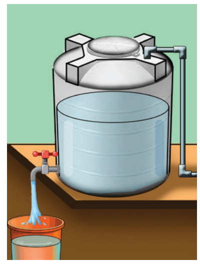
ತೆಂಗಿನ ಮರದ ಮೇಲಿರುವ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 6.6 (a)



ಒತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 6.6 (b)



ಟ್ಯಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 6.6 (c)

ಪೋಲ್ ವಾಲ್ಟ್ ಜಿಗಿಯುವಾಗ ಬಾಗಿರುವ ಪೋಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 6.6 (d)

ಸ್ಥಾನದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ	ಸಂರಚನೆಯಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ

ಪಟ್ಟಿ 6.3

ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟೆಂದು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ.

ಸ್ಥಾನದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ $E_p = mgh$

ಇಲ್ಲಿ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು h ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ.

- 50 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ 8 m ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲಾಗುವುದು.

    a) ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತಲದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ನಾವು ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಭೂಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಂಬಂಧ ಸೂಚಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸೊನ್ನೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

b) ವಸ್ತು 8 m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m = -------------

ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g = 9.8 m/s^2

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ (ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಅಥವಾ ಎತ್ತರ) h =-------------

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ E_p = -------------

E_p = ------------- × -------------

= -------

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ (Kinetic energy)

ಚಿತ್ರ 6.7 (a)

ಚಿತ್ರ 6.7 (b)

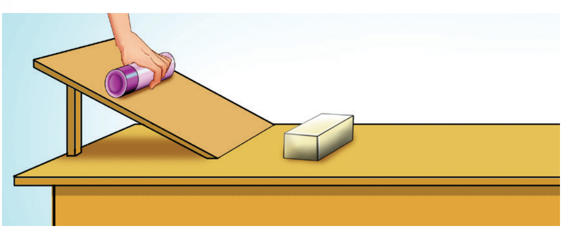
ಸುಂಟರ ಗಾಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳು ಕಿತ್ತು ಬೀಳುವುದರ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮಾಡುಗಳು ಹಾರಿಹೋಗುವುದರ, ಗುಡ್ಡ ಕುಸಿಯುವಾಗ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಉರುಳುವುದರ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಲ್ಲವೇ?

ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ (Kinetic energy).

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 6.8

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವ ತಲದ ಮೂಲಕ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಡಬ್ಬಿಯನ್ನು ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕಿಗೆ ಬಂದು ಬಡಿಯುವಂತೆ ಉರುಳಿಸಿ ಬಿಡಿರಿ.

ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕ್ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಇದೇ ಡಬ್ಬಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

- ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕ್ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಜಾರಿಹೋಗುವುದೇ? ಕಾರಣವೇನು?

ಇಲ್ಲಿ ಡಬ್ಬಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕ್ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಯಿತಲ್ಲವೇ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

- ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕವಿದೆಯೇ?

ಡಬ್ಬಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

- ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಸಿದ ಇದೇ ಡಬ್ಬಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಉರುಳಿಸಿ ಬಿಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ (ಇಳಿಜಾರು ತಲದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ). ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?

ಇಲ್ಲಿ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಆಯತಾಕಾರದ ಬ್ಲೋಕ್ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಜಾರಿತಲ್ಲವೇ.

ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m)
-

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

ಕೆಲಸ $W = Fs$

ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ $F = ma$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ,

ಕೆಲಸ $W = Fs = (ma)\,s$

ಚಲನೆಯ ಸಮವಾಕ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ $v^2 = u^2 + 2as$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

ಆರಂಭದ ವೇಗ $u = 0$ ಆದರೆ

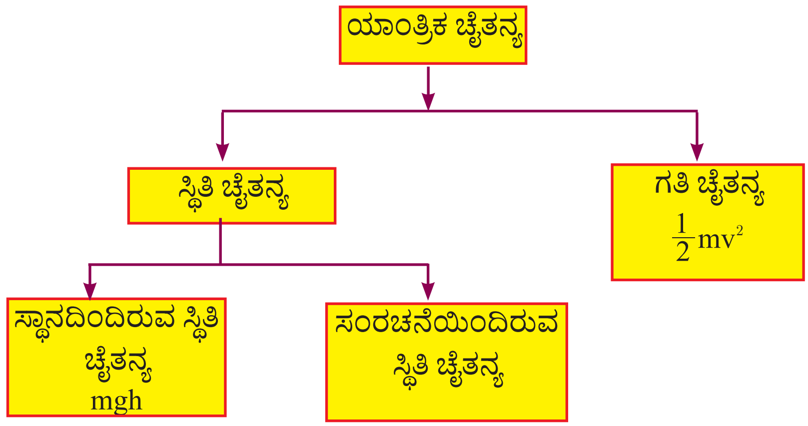
$$v^2 = 2as$$

$$as = \frac{v^2}{2}$$

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

ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ $\mathbf{E_k = \frac{1}{2}mv^2}$

m ಎಂಬುದು kg ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ v ಎಂಬುದು m/s ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿರುವ ವೇಗ ಆಗಿದ್ದರೆ E_k ಯು J ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.



ವಸ್ತುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ 6.4 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) **kg**	ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ (v) **m/s**	ಗತಿ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ **J**
10	2	20
5	2	
10	4	
10	1	

ಪಟ್ಟಿ 6.4

- ಪಟ್ಟಿ 6.4 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.
  - a) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎರಡು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ
  - b) ವೇಗ ಮೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ
  - c) ವೇಗ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವಾಗ

? **ಒಬ್ಬ ಮೋಟಾರ್ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನು 10 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಮೋಟಾರ್ ಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಸವಾರನ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 300 kg ಆಗಿದೆ.**

a) ಮೋಟಾರ್ ಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಸವಾರನ ಒಟ್ಟು ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

b) ವೇಗವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಿಸಿದರೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಓರ್ವ ಅತ್ಲೆಟ್ 6 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಗುಂಡನ್ನು 12 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಎಸೆಯುತ್ತಾನೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿನ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

0.5 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡು ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ.

a) ಈ ಚೆಂಡಿನ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ 98 J ಆದರೆ ಚೆಂಡು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವುದು? ($g = 9.8\ m/s^2$)

b) ಚೆಂಡು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದಾದರೆ ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಅದರ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಇಲ್ಲಿ ಚೆಂಡಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಎಲ್ಲ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿವರ್ತನೆ (Energy Transformation)

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ. ಮೋಟಾರ್ ಪಂಪ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಲು ನಾವು ಹಲವು ರೀತಿಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ. ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

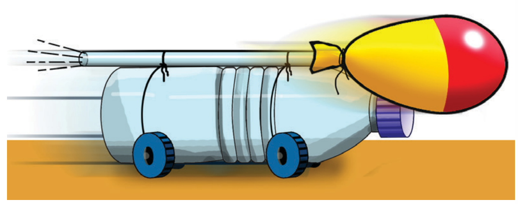
- ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಕಾರುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು.
-

ನಿಮಗೆ ಹಲವಾರು ಆಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಚಿತವಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ?

ಬಲೂನ್ ಆಟಿಕೆ ಕಾರು

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಬಲೂನ್ ಆಟಿಕೆ ಕಾರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- ಇದರಲ್ಲಿ ಬಲೂನಿಗೆ ಆಟಿಕೆ ಕಾರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯ/ಬಲ ಹೇಗೆ ಲಭಿಸುವುದು?
- ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿ ಉಬ್ಬಿಸುವಾಗ ಬಲೂನಿನ ರಬ್ಬರಿಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?



ಚಿತ್ರ 6.9

- ಉಬ್ಬಿಸಿದ ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಯಾವ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ?
- ಕಾರು ಚಲಿಸುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ಆಟಿಕೆ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಬಲೂನಿನ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

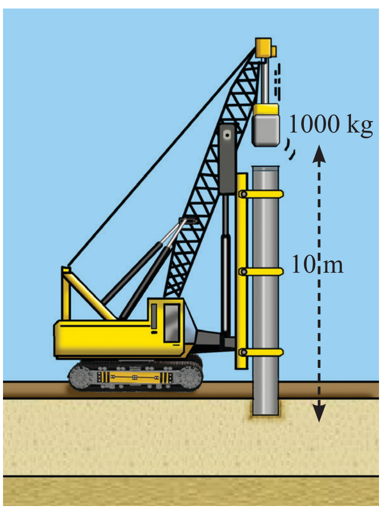
ನೀವು ತಯಾರಿಸಿದ ಆಟಿಕೆ ಕಾರನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಇರಬೇಕು?

ನೀವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾರಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.

ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ
(Law of Conservation of Energy)

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.10

ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು, ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಭದ್ರಗೊಳಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪೈಲಿಂಗ್ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ?

ಪೈಲಿಂಗ್ ಯಂತ್ರದ ಸುತ್ತಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಪೈಲಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಗುಳಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಪೈಲಿಂಗ್ ಯಂತ್ರದ ಸುತ್ತಿಗೆ ಮೇಲೆ ಇರುವಾಗ (ಚಿತ್ರ 6.10) ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಸುತ್ತಿಗೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $m = 1000$ kg

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $g = 9.8\ m/s^2$

ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಎತ್ತರ $h = 10$ m

$E_p = mgh$

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ = ------ × ------- × -------

= ------

PhET→ Energy Skate Park

ಸುತ್ತಿಗೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸುತ್ತಿಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ = ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ + ಗತಿಚೈತನ್ಯ

= ------+------

= ------ J

ಸುತ್ತಿಗೆ ಪೈಲಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇನ್ನು ಪೈಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ತಗ್ಗಿ ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಸುತ್ತಿಗೆ ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪೈಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಾಗ ವೇಗ ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು.

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ $\frac{1}{2}mv^2$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ನಮಗೆ $v^2 = u^2 + 2as = u^2 + 2gh$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಆರಂಭದ ವೇಗ u = ------

v^2 = ------

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ = $\frac{1}{2}mv^2$ = ------

ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪೈಲಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ =
ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ +
ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿರುವ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ = ------ + ------

= ------

ಸುತ್ತಿಗೆ ಮೇಲೆ ಇರುವಾಗ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ನಾವು ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪಬಹುದು?

ಇವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಒಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಚೈತನ್ಯದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಹಾಗೂ ನಾಶಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಲಾಭವಿಲ್ಲದೆ ಇತರ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಇದು ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

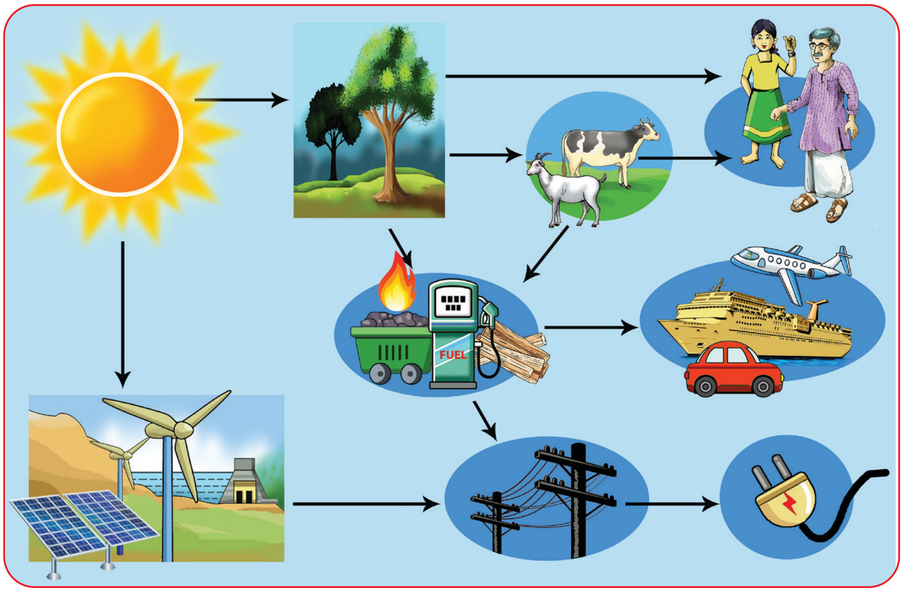
ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯಗಳು ಯಾವುವು?

- ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ ಸ್ಕೇಲಾರ್ ಪರಿಮಾಣಗಳಾಗಿವೆ.
-

ನಮ್ಮ ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು?

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನೆಂದು ಚಿತ್ರ 6.11ನ್ನು ನೋಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಸಸ್ಯಗಳು ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ?
- ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ?

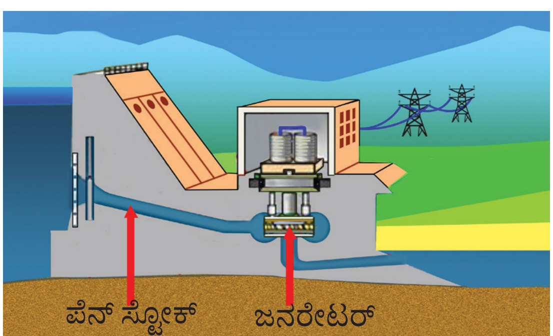


ಚಿತ್ರ 6.11

ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೂರ್ಯನೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?
- ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸೂರ್ಯನೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ?

ಒಂದು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ (hydroelectric power station) ದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.12

- ಇಲ್ಲಿ ರಿಸರ್ವೋಯರಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಯಾವುದು?
- ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಹೇಗೆ ಲಭಿಸಿತು?
- ನೀರನ್ನು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಪೈಪನ್ನು ಪೆನ್ ಸ್ಟೋಕ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಯಾವುದು?

ಈ ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಜನರೇಟರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ರಿಸರ್ವೋಯರ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಲ್ಲವೇ?

ರಿಸರ್ವೋಯರ್ ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಚೈತನ್ಯವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸಿತೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಲ್ಬ್ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ವರೆಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು	ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು	ಜನರೇಟರಿನ ಟರ್ಬೈನ್ ತಿರುಗುವಾಗ	ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ	ಬಲ್ಬ್ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಾಗ
ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ	ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ	....	....

ಪಟ್ಟಿ 6.5

ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ್ ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಲ್ಲವಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಮೋಟಾರ್
-

- ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ಪವರ್ (Power)

ನಾವೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹತ್ತು) ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ನಾಲ್ವರಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ವೇಗವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

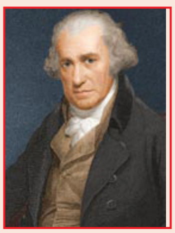
ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವರು. ಹತ್ತು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸ್ಟೋಪ್ ವಾಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 6.6ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $g = 10\ m/s^2$

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೆಸರು	ಸಮಯ s	ಪುಸ್ತಕಗಳು (ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ) kg	ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತ ಬೇಕಾದ ಎತ್ತರ (h) m	ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ (mgh) J	ಕೆಲಸದ ದರ $\frac{\text{ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಸಮಯ}}$
1						
2						
3						
4						

ಪಟ್ಟಿ 6.6

ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್ (James Watt)



ಜನನ ಸ್ಥಳ : ಬ್ರಿಟನ್ ನ ಸ್ಕಾಟ್ ಲ್ಯಾಂಡ್

ಜೀವಿತಾವಧಿ : 1736 -1819

ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಗಳು :

1764 ರಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನ್ಯೂಕೋಮೆನ್ ಎಂಜಿನನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವ ಪರಿಶ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಉಗಿಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪರಿಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಉಗಿಯಂತ್ರದ ಉಪಯೋಗ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಲು ಕಾರಣನಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಸಿದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಸಹಾಯಕನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು.

- ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?
- ಅತ್ಯಂತ ಬೇಗನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಮಗು ಯಾರು?
- ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರು ಯಾರು?

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ ಅಥವಾ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ದರ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.

$$\text{ಪವರ್} = \frac{\text{ಕೆಲಸ}}{\text{ಸಮಯ}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್ = ... / ....

= ....

ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್ ನ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ಪವರಿನ SI ಯೂನಿಟ್ ವಾಟ್ (watt) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಇದರ ಸಂಕೇತ W ಆಗಿದೆ.

ದೊಡ್ಡ ಮಾನಗಳನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಕಿಲೋವಾಟ್, ಮೆಗಾವಾಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುವುದಿದೆ.

1 kW = 10^3 W = 1000 W

1 MW = 1,000 kW = 10^6 W = 10,00,000 W

ವಾಹನಗಳ ಮತ್ತು ಮೋಟರುಗಳ ಪವರನ್ನು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ (HP) ಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದಿದೆ.

1 HP = 746 W (ವಾಟ್)

ನಾವು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಪವರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

? **ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ 20 s ನಲ್ಲಿ 15 kJ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಾದರೆ ಪವರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.**

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಅದೇ ಯೂನಿಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪರಿಮಾಣ ಯಾವುದು?

   a) ಪವರ್ b) ಚೈತನ್ಯ c) ಬಲ d) ಸ್ಥಾನಾಂತರ

2) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಸ್ಕೇಲಾರ್ ಪರಿಮಾಣಗಳಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?

   a) ಸಮಯ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ b) ಬಲ ಮತ್ತು ಪವರ್

   c) ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ d) ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಮತ್ತು ವೇಗ

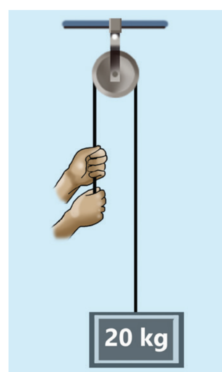
3) ಮೂಲಭೂತ ಯೂನಿಟ್ ಗಳಾದ ಮೀಟರ್, ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ, ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪವರಿನ ಯೂನಿಟನ್ನು ಬರೆದರೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?

   a) kgm^2/s^3 b) kgm/s c) kgm/s^2 d) kgm^2/s

4) 2.4 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತು ಸಮತಟ್ಟಾದ ತಲದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ 50 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 8 m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

   a) 40 J b) 400 J c) 50 J d) 17.6 J

5) 20 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ರಾಟೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 5 m ಎತ್ತರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 1020 J ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ. (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ = 10 m/s^2).



ಚಿತ್ರ 6.13

   a) ರಾಟೆಯ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

b) ರಾಟೆಯು ಘರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

6) ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರನ್ನು 10 s ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ 8 m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಟೇಂಕಿಗೆ 186.5 kg ನೀರು ತಲಪಿತು. (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ = 10 m/s^2)

a) ಈ ಮೋಟರಿನ ಪವರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) ಮೋಟರಿನ ಪವರನ್ನು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

c) ಮೋಟರಿನ ಪವರ್ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದು?

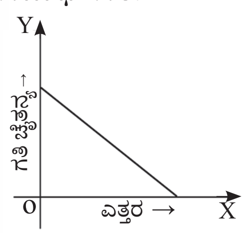
7) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 4 kg ಆಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ 3 N ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 6 m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು. ಬಳಿಕ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಲ (3N) ವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 5 m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಯಿತು.

a) ವಸ್ತುವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

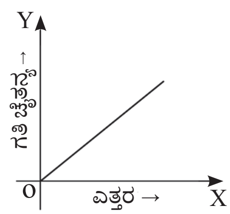
b) ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಟ್ಟು ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

8) ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

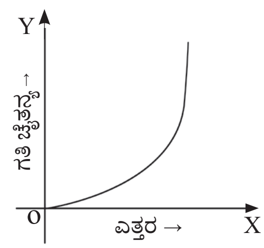
ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಗ್ರಾಫ್ ಯಾವುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.



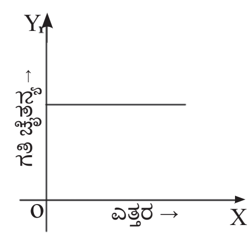
ಗ್ರಾಫ್ 6.1 (a)



ಗ್ರಾಫ್ 6.1 (b)



ಗ್ರಾಫ್ 6.1 (c)



ಗ್ರಾಫ್ 6 .1 (d)

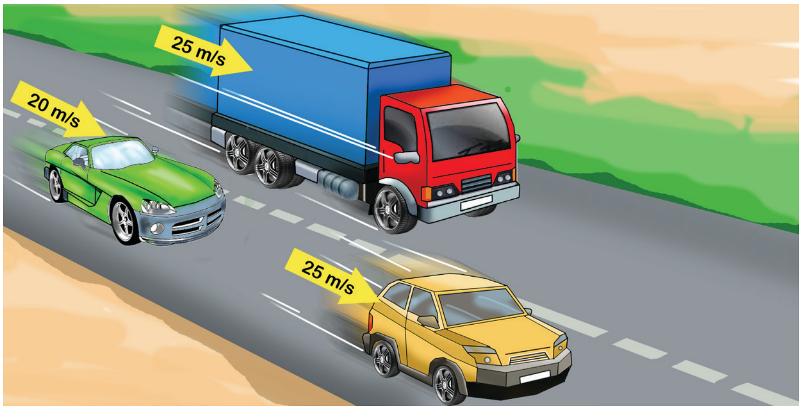
9) ಚಾಂದ್ರಯಾನ್ - 3 ರ ವಿಕ್ರಂ ಎಂಬ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಮೊಡ್ಯೂಲಿಗೆ 1752 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೆ.

a) ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 100 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲಪಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? (ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 1.6 m/s^2).

b) ಇದೇ ವಿಕ್ರಂ ಮೊಡ್ಯೂಲ್ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 100 m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಾದರೆ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ($g = 10\ m/s^2$)

10) ಒಂದು ಫ್ಲಾಟಿನ ಗೋಡೆಯ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಪೈಂಟ್ ಮಾಡಲು 80 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಪ್ಲಾಟ್ ಫಾರ್ಮ್ ನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವನು. ಪ್ಲಾಟ್ ಫಾರ್ಮಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 170 kg ಆಗಿದೆ. ಅವನನ್ನು ಮತ್ತು ಅವನು ನಿಂತಿರುವ ಪ್ಲಾಟ್ ಫಾರ್ಮನ್ನು ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ ಈ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸಲು ಮೋಟರ್ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ 150 kJ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ಲಾಟ್ ಫಾರ್ಮ್ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವುದು? ($g = 10\ m/s^2$)

11) ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಎರಡು ಕಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಇಮ್ಮಡಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಲೋರಿ ನೇರವಾದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.15

a) ಎರಡು ಕಾರುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

b) ಲೋರಿ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಇರುವ ಕಾರಿನ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

c) ಹಿಂದೆ ಇರುವ ಕಾರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1800 kg ಆದರೆ ಅದರ ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

12) ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕಟ್ಟಡದ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಒಂದು ಸ್ಥಾನವನ್ನು A ಸೂಚಿಸುವುದು. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚೆಂಡು A ಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಮೂರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

a) A ಯಲ್ಲಿ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

b) A ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

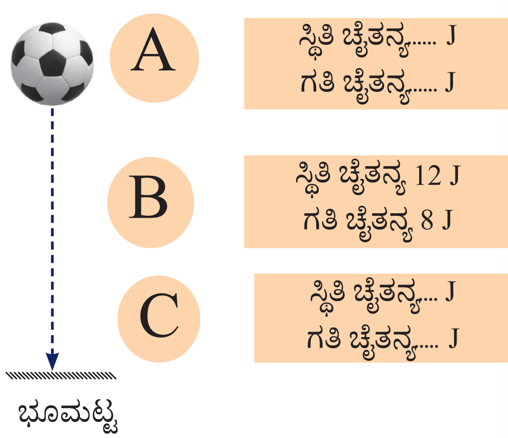
c) A ಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

d) C ಯಲ್ಲಿ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

e) C ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

f) C ಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

g) ಇಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು? ವಿವರಿಸಿರಿ.



13) ನಿರ್ಮಾಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುವ ಒಂದು ಕನ್ವೇಯರ್ ಬೆಲ್ಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 50 kg ಯಂತೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಐದು ಗೋಣಿ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು 16 s ಸಮಯದಲ್ಲಿ 8 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಕನ್ವೇಯರ್ ಬೆಲ್ಟ್ ನ ಮೋಟಾರ್ ನ ಪವರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ($g = 10\ m/s^2$).

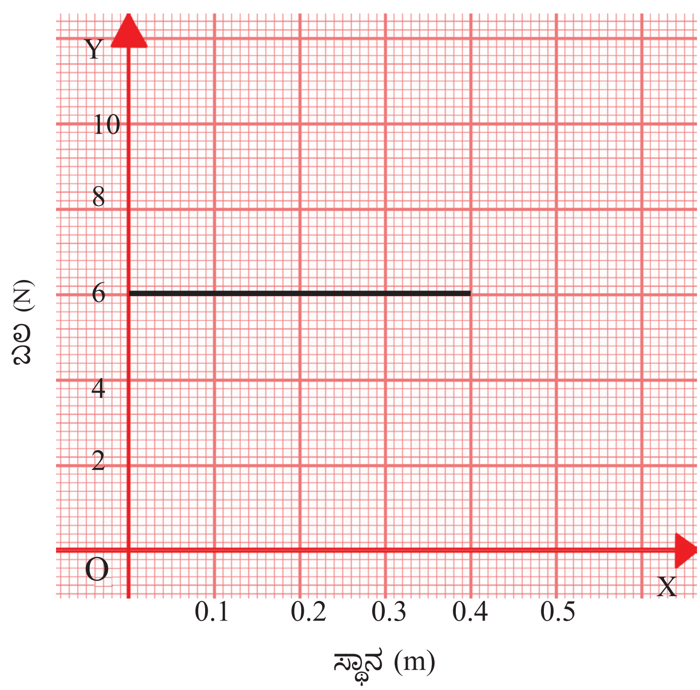
14) ಬಾಬು ಮತ್ತು ರಾಜು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಮನೆ ಕಟ್ಟಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು 15 m ಎತ್ತರವಿರುವ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸಿರುವ ವಿವರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

	ಭಾರ	ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ
ಬಾಬು	600 N	300 s
ರಾಜು	400 N	200 s

a) ಇವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರು ಯಾರೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) ಪವರ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಬಾಬುವಿಗೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

15) ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



a) ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಕಾರಣ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

c) ಗ್ರಾಫನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಗ್ರಾಫಿನ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನೋಡಿರಿ. ಇದು ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

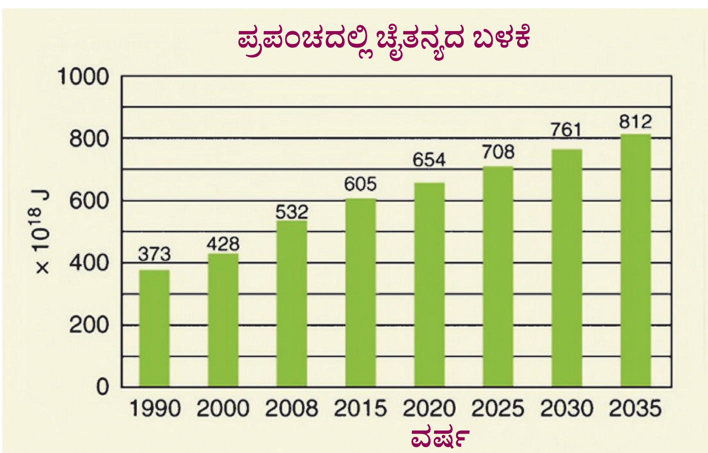
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1) ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಕ್ರೀಡಾಕ್ಷೇತ್ರದ ದಾಖಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ಪೋಲ್ ವಾಲ್ಟ್‌ನ ಪೋಲ್, ಅತ್ಲೀಟ್‌ಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳು, ವಸ್ತ್ರಗಳು ಮೊದಲಾದ ಕ್ರೀಡಾ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಇದು ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಫಲಿತಾಂಶದ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

(ಉದಾಹರಣೆ – ಪೋಲ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಬದಲಾವಣೆ, ಜಿಗಿದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು)

2) ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.



ಚೈತನ್ಯದ ಬೇಡಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ನಮಗೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪೇಪರ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

3) ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಪವರನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕಗೊಳಿಸಲು ಯಾವೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಒಂದು ನೋಟೀಸ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

4) ಹೊಸ ಕಾರುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಮುಂಭಾಗ ಮತ್ತು ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಬಂಪರ್ ಗಳು ಫಕ್ಕನೆ ಬಿದ್ದು ಹೋಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದು ಯಾತ್ರಿಕರ ಸುರಕ್ಷೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಕ್ರಾಷ್ ಗಾರ್ಡುಗಳನ್ನುಜೋಡಿಸುವುದು ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ಜೀವಕ್ಕೆ ಬೆದರಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

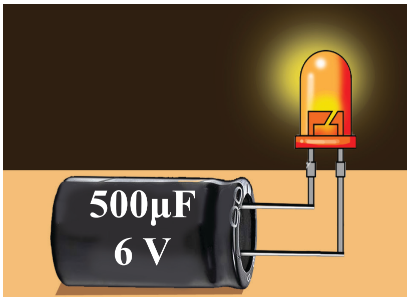
ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲಸ-ಚೈತನ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

7 ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ LED ಯನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದ ಮಗುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸಂಶಯವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

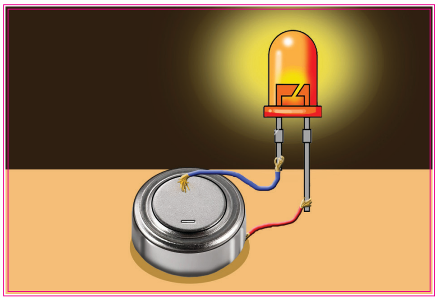
- ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಚಾರ್ಜ್ ಇದೆ?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 7.1

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಕೆಪಾಸಿಟರ್ (6 V, 500 μF) ನ್ನು LED ಯೊಂದಿಗೆ ಚಿತ್ರ 7.1 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.

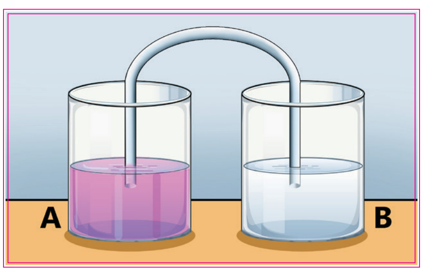
- ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?
- LED ಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಕೆಪಾಸಿಟರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಈ ಕ್ರಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ LED ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?



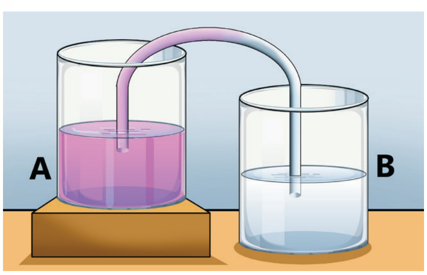
ಚಿತ್ರ 7.2

ಕೆಪಾಸಿಟರ್ (Capacitor)

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವಾಗ ಡಿಸ್ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕ ಕೆಪಾಸಿಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಪಾಸಿಟರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪೊಸಿಟಿವ್, ನೆಗೆಟಿವ್ ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿ ರುವ ಕೆಪಾಸಿಟರಿನ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ ಪೊಸಿಟಿವ್, ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಕೆಪಾಸಿಟರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲ್ಪಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.3



ಚಿತ್ರ 7.4

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬಟನ್ ಸೆಲ್ಲಿನೊಂದಿಗೆ LED ಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?

- ಇಲ್ಲಿ LED ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳಗುವುದೇ?

ಒಂದನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದ ವರೆಗೂ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಚಾರ್ಜುಗಳ ಚಲನೆಯು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

A, B ಎಂಬೀ ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ (ಸೈಫನ್) ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7.3) ಕಾಣುವಂತೆ ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿರಿ.

- A ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ B ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಗೆ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತ ದೆಯೇ?
- ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಎತ್ತರದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಅಥವಾ ಗ್ರಾವಿಟೇಶನ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?

    ಸಮಾನವಾಗಿದೆ/ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ

A ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

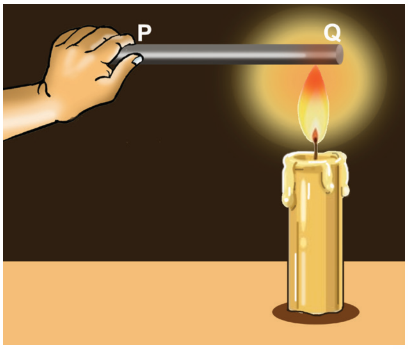
- A ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ B ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಈಗ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 7.3 ರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 7.4 ರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸಿತೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸಂದರ್ಭ 1

ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ದಂಡವು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.5 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.5

- ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ದಂಡದ ಯಾವ ಭಾಗದ ಉಷ್ಣತೆ (temperature) ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು?

  P / Q

- ದಂಡದ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು?

P ಯಿಂದ Q ಗೆ / Q ನಿಂದ P ಗೆ

ಸಂದರ್ಭ 2

ಗರಿಷ್ಠ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಒಂದು ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.6 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 7.6

- ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವು (pressure) ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು?

  ಟ್ಯೂಬಿನ ಒಳಗೆ / ಟ್ಯೂಬಿನ ಹೊರಗೆ

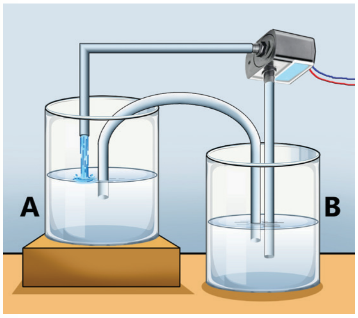
- ಟ್ಯೂಬಿನ ವಾಲ್ವನ್ನು ತೆರೆದರೆ ವಾಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವು ದು?

ಮೇಲೆ ಕೊಡಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀವು ತಲಪುವ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಸಂದರ್ಭ	ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆ
ನೀರು ಹರಿಯುವುದು	
ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು	ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ
ವಾಯು ಪ್ರವಹಿಸುವುದು	

ಪಟ್ಟಿ 7.1

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಸ್ಥಾನಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಅದೇ ರೀತಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಸ್ಥಾನಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ವಲಯಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ವಾಯು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.7

ಚಿತ್ರ 7.7 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸೈಫನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರೆ A ಯಿಂದ ಪಾತ್ರೆ B ಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ಎರಡೂ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಜಲಮಟ್ಟವು ಸಮಾನವಾಗುವ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

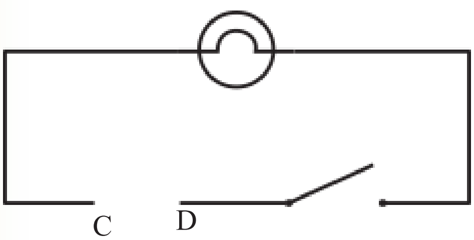
ಪಾತ್ರೆ A ಯಿಂದ ಪಾತ್ರೆ B ಗೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿಯುವುದೋ ಅಷ್ಟೇ ನೀರು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ B ಯಿಂದ A ಗೆ ತಲಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಪಂಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೋ? ಪಾತ್ರೆ A ಯಿಂದ ಪಾತ್ರೆ B ಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಲ್ಲವೇ?

- ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಇಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವಾದ ಪಂಪಿನ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯಿಂದ A, B ಎಂಬೀ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

ವಿಭವಾಂತರ (Potential Difference)



ಚಿತ್ರ 7.8

- ಚಿತ್ರ 7.8 ರ ಮಂಡಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದರೆ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವುದೇ?
- ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಮಂಡಲದ ಬಲ್ಬ್ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳಗಲು, ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಲ್ಲವೇ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ C, D ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯ ಮೂಲದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ (electric field) ಯೂನಿಟ್ ಚಾರ್ಜಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು (potential energy) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ (electric potential) ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವ ಎಂದು ಅರ್ಥೈಯಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಭವವನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟವೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂದು ಮಾತ್ರ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ವಿಭವದಲ್ಲಿನ (potential) ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಭವಾಂತರ (potential difference) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲ ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದಿಂದ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ (open circuit) ಅದರ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವು ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ (electromotive force-emf). ಆಗಿರುವುದು. ಇದು ಆ ಮೂಲದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಗರಿಷ್ಠ ವಿಭವಾಂತರವಾಗಿದೆ. ಆದ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲವನ್ನು emf ನ ಮೂಲವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. emf ಹಾಗೂ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ಯೂನಿಟ್ ವೋಲ್ಟ್ (V) ಆಗಿದೆ. ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಒಂದು ಕೂಲಾಂ (1 C) ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜನ್ನು ತಲಪಿಸಲು ಒಂದು ಜೂಲ್ (1 J) ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ (potential difference) ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ (1 V) ಆಗಿರುವುದು.

$$\text{ವಿಭವಾಂತರ (V)} = \frac{\text{ಕೆಲಸ (W)}}{\text{ಚಾರ್ಜ್ (Q)}}$$

$$\text{ವಿಭವಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್} = \frac{\text{ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಚಾರ್ಜಿನ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$= J/C$$

ಇದು ವೋಲ್ಟ್ volt (V) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಅಲಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಗೌರವಾರ್ಥ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ emf ನ ಒಂದು ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಇತರ emf ನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಬಟನ್ ಸೆಲ್
-

ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

emf ನ ಮೂಲ	ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ
• ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ (ಡ್ರೈ ಸೆಲ್)	ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಜನರೇಟರ್	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಬಟನ್ ಸೆಲ್	
•	

ಪಟ್ಟಿ 7.2

ಅಲಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ (Alessandro Volta)

ವೋಲ್ಟಾ ಬೇಟರಿ

ಜನನ ಸ್ಥಳ : ಇಟಲಿ

ಜೀವಿತಾವಧಿ : 1745 - 1827

ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳು : ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

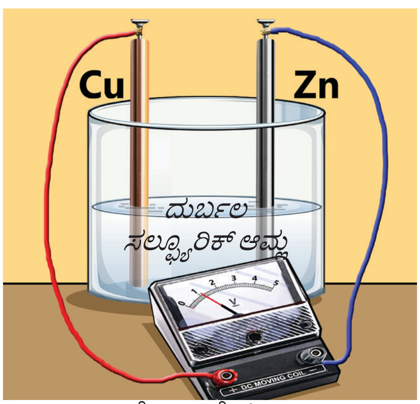
ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆ : ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶ, ಮೀಥೇನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇವರ ಗೌರವಾರ್ಥ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ವಿಭವಾಂತರಗಳ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ವೋಲ್ಟ್ (V) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್, ವಿಭವಾಂತರ, ಅನಿಲಗಳ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದರು. ಇಟಲಿಯ ಪಾವಿಯಾ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು.

ಅಲಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲು emf ನ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದರು. ಇದುವೇ ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್. ಇವರ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಸರಳವಾದ ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸೋಣ. ಚಿತ್ರ 7.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ಆಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಸತುವಿನ ದಂಡ ಮತ್ತು ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ದಂಡಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಸತುವಿನ ದಂಡ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ದಂಡದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.

- ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನಾಗಿದೆ?

ಇಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಕಾರಣ ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯು ವಿಕ್ಷೇಪಕ್ಕೊಳಗಾಯಿತು. ತಾಮ್ರದ ದಂಡವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಉನ್ನತ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ (positive potential) ಸತುವಿನ ದಂಡವು ನಿಮ್ನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ (negative potential) ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ದಂಡದಿಂದ ಸತುವಿನ ದಂಡಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿತು.



ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್
ಚಿತ್ರ 7.9

ಇದರಲ್ಲಿ Zn ನ ಬದಲು Mg ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರಿನ ಬದಲು LED ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯೇನು?

- ಈ ಸೆಲ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

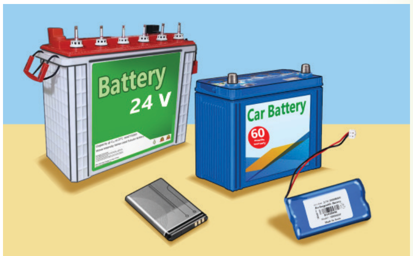
ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನಂತರ ಪುನಃ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕೋಶಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಡ್ರೈ ಸೆಲ್
-

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೆಲ್ಲುಗಳು
ಚಿತ್ರ 7.10

ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗದ ನಂತರ ಪುನಃ ರೀಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇಂತಹ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸೆಲ್ಲುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು) ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯಾಗುವುದು. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು/ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- ಮೊಬೈಲ್ ಬ್ಯಾಟರಿ
-

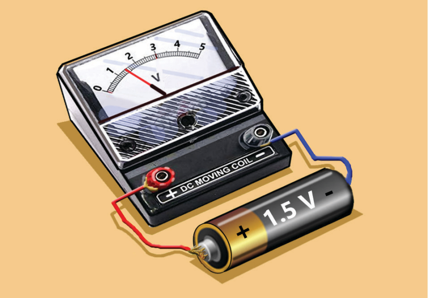


ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸೆಲ್ಲುಗಳು
ಚಿತ್ರ 7.11

ಒಂದು ಸೆಲ್/ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣವು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಸೆಲ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣ (ಚಿತ್ರ 7.12) ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಸೆಲ್‌ಗೆ ಪೊಸಿಟಿವ್(+), ನೆಗೆಟಿವ್(–) ಎಂಬೀ ಎರಡು ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರಿಗೂ ಎರಡು ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳಿವೆ.

- ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರಿನ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನು ಸೆಲ್ಲಿನ ಯಾವ ಟರ್ಮಿನಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?
- ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನೋ?



ಚಿತ್ರ 7.12

ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಗಳ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

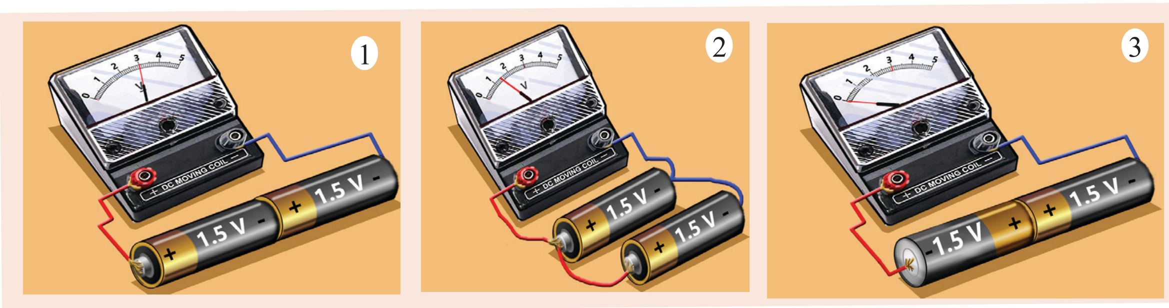
ಮೂಲಗಳು	ವಿಭವಾಂತರ (V)
ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ (ಡ್ರೈ ಸೆಲ್)	
ಬಟನ್ ಸೆಲ್	
ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್	
ಮೊಬೈಲ್ ಬ್ಯಾಟರಿ	

ಪಟ್ಟಿ 7.3

ಮೊತ್ತಮೊದಲಿನ ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್ ನಿಂದ ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್ ವರೆಗಿನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೂಲಗಳು, ಅವುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧ ತಯಾರಿಸಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಜೋಡಣೆ (Combination of Cells)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.13 (a) ಚಿತ್ರ 7.13 (b) ಚಿತ್ರ 7.13 (c)

ಮಂಡಲ	ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್/ ವಿಭವಾಂತರ (V)
1	2	
2		
3		

ಪಟ್ಟಿ 7.4

- ಯಾವ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭವಾಂತರ ಲಭಿಸಿತು?

ಚಿತ್ರ 7.13 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ಜೋಡಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನು ಎರಡನೆಯದರ ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶ್ರೇಣಿ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಿಭವಾಂತರವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಒಟ್ಟು emf ಸೆಲ್ಲುಗಳ emf ಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

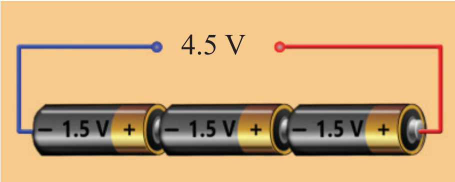
- ಟಿ.ವಿ. ಯ ರಿಮೋಟ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್
-

ಚಿತ್ರ 7.13 (b) ಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಲ್ ನ +, − ಗಳನ್ನು ಯಥಾಕ್ರಮ ಇನ್ನೊಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ +, − ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ವಿಭವಾಂತರ ಮಾತ್ರವೇ ಲಭಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಲಭಿಸಲು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು. ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನಿನ ಪವರ್ ಬ್ಯಾಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ 7.14

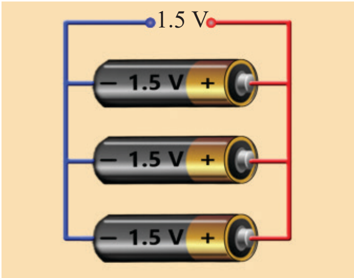
ಚಿತ್ರ 7.13 (c) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ವಿಭವಾಂತರ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಾರದು.



ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ

ಚಿತ್ರ 7.15

- **1.5 V emf** ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ? ಇದರ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.
- **9 V** ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ **6** ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ **emf** ಎಷ್ಟು?



ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ

ಚಿತ್ರ 7.16

ಸೆಲ್‌ಗಳು/ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಸುರಕ್ಷಾ ಮಾನದಂಡಗಳು

- ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳನ್ನು ವಾಹಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಾರದು (ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್).
- ಸೆಲ್/ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಬಾರದು. ಜಗಿಯಬಾರದು.
- ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಉಂಟಾದರೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು.
- ಬ್ಯಾಟರಿಯು ನೀರು, ಬೆಂಕಿಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು.
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಿಕ್ಕೆಲ್, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ, ಲೆಡ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ (Intensity of Electric Current)

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ (Intensity of Electric Current) ಅಥವಾ ಕರೆಂಟ್ ಎನ್ನುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು I ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಆಂದ್ರೆ ಮೇರಿ ಆಂಪಿಯರ್
(Andre Marie Ampere)

ಜನನ ಸ್ಥಳ : ಫ್ರಾನ್ಸ್

ಜೀವಿತಾವಧಿ : 1775 -1836

ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳು : ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತ, ತತ್ವ ಚಿಂತನೆ, ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ. ಪ್ಯಾರಿಸ್ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ.

ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಗಳು: ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯತೆ (electromagnetism) ಎಂಬ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ t ಸಮಯದಲ್ಲಿ Q ಚಾರ್ಜು ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಚಾರ್ಜ್ $= \frac{Q}{t}$

$$I = \frac{Q}{t}$$

ಈ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಕರೆಂಟಿನ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕರೆಂಟಿನ ಯೂನಿಟ್ $= \frac{\text{ಚಾರ್ಜಿನ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಸಮಯದ ಯೂನಿಟ್}}$

= ....

ಕರೆಂಟಿನ ಯೂನಿಟ್ C/s ಎಂದು ಲಭಿಸಿತಲ್ಲವೇ?

ಇದು ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ (ampere - A) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಆಂದ್ರೆ ಮೇರಿ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಾದ ಮಿಲ್ಲಿ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ (mA), ಮೈಕ್ರೋ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ (μA)) ಎಂಬಿವುಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

1 A = 1000 mA

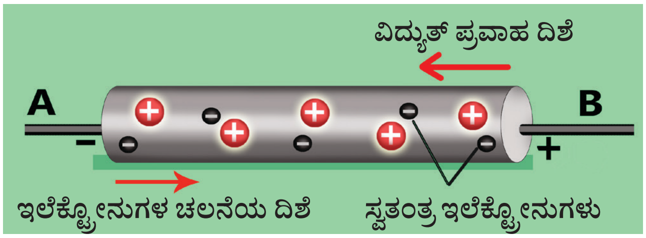
1 mA = 1000 μA

? ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ **10 C** ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರವಹಿಸಲು **5 s** ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

? ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ **1.5 A** ಕರೆಂಟ್ **3 s** ಕಾಲ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

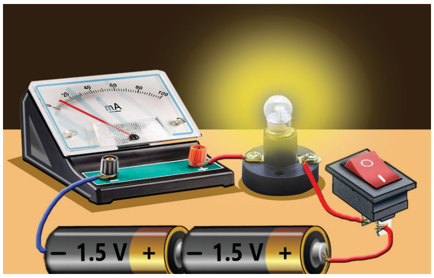
ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (Electric Current through Conductor)

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ. ಚಿತ್ರ 7.17 ರಲ್ಲಿ ವಾಹಕವನ್ನು emf ನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ವಾಹಕದ A ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವಷ್ಟೇ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ B ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದ ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್ ನಿಂದ ವಾಹಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇದೇ ಸಮಯದದಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ಎರಡನೇ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಮರಳಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ತಕ್ಷಣ ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಕಾರಣ ಇದಾಗಿದೆ. ಇನ್ಸುಲೇಟರ್ (Insulators) ಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.17

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದ ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗದಿಂದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಪೊಸೆಟಿವ್‌ನಿಂದ ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.18

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ, ಚಾರ್ಜಿನ ಪರಿಮಾಣ, ಸಮಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ. ಅಮ್ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಂಡಲದ ಕರೆಂಟನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 7.18 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಅಮ್ಮೀಟರ್ 1 A ರೀಡಿಂಗ್ ತೋರಿಸುವುದಾದರೆ 1 s ನಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಚಾರ್ಜು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಕ್ಲಾಂಪ್ ಅಮ್ಮೀಟರ್ (Clamp Ammeter)

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸದೇ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಇರುವ ಕರೆಂಟನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉನ್ನತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕ್ಲಾಂಪ್ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇದು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ.

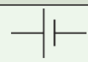
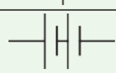
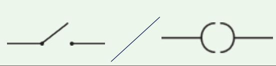
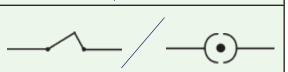
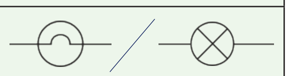
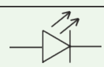
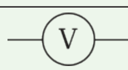
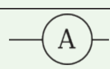
ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ರಚಿಸೋಣ

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕರೆಂಟ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಘಟಕಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್

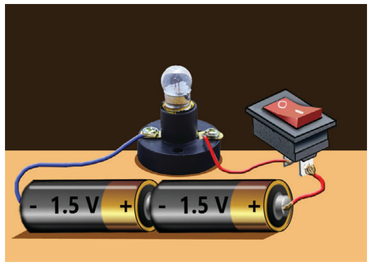
ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಮೆದುಳು, ಹೃದಯ ಎಂಬೀ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ನಿರ್ದೇಶಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ನರಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಹೃದಯದ ಸೈನಸ್ ನೋಡುಗಳೆಂಬ ಭಾಗವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಹೃದಯ ಬಡಿತದ ದರವು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಈಲ್ ಎಂಬ ಸಮುದ್ರ ಮೀನು ಸುಮಾರು 600 ವೋಲ್ಟಿನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಜೀವಿಯಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳು ಕೊಳ್ಳೆ ಹಿಡಿಯಲು ಈ ಸಿಗ್ನಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ.

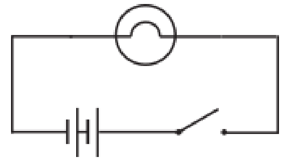
ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಸಂಕೇತ	
ಘಟಕ	ಸಂಕೇತ
ಸೆಲ್	
ಬ್ಯಾಟರಿ	
ಸ್ವಿಚ್/ಕೀ	
ಸ್ವಿಚ್/ಕೀ ಓನ್	
ಬಲ್ಬ್/ಲ್ಯಾಂಪ್	
ಎಲ್.ಇ.ಡಿ.	
ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್	
ಅಮ್ಮೀಟರ್	

ಪಟ್ಟಿ 7.5

- ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಮಂಡಲ (ಚಿತ್ರ 7.19 (a)) ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದರ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ರಚಿಸಿರುವುದನ್ನು [ಚಿತ್ರ 7.19 (b)] ಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.19 (a)

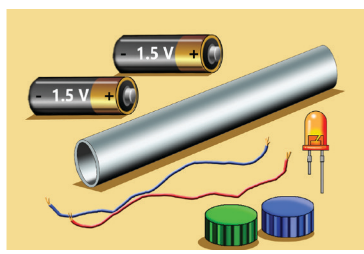


ಚಿತ್ರ 7.19 (b)

- ಪಟ್ಟಿ 7.5 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಮಂಡಲದ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಘಟಕಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

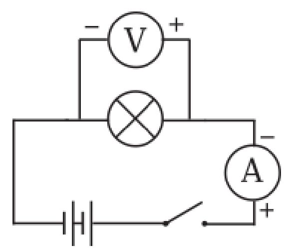
ಟೋರ್ಚ್ ನಿರ್ಮಿಸೋಣ

ಎರಡು ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳು, ಯೋಗ್ಯವಾದ LED, ತಂತಿಗಳು, ಸ್ವಿಚ್, ಪಿವಿಸಿ ಪೈಪ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಟೋರ್ಚನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

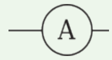


ಚಿತ್ರ 7.20

? ಚಿತ್ರ **7.21** ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಂಕೇತ, ಉಪಯೋಗ, ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.21

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್	ಅಮ್ಮೀಟರ್
	
ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು	
ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ	
	ಅಮ್ಮೀಟರಿನ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನು ಸೆಲ್ಲಿನ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲಿಗೂ ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲನ್ನು ಸೆಲ್ಲಿನ ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗೂ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ 7.6

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿಭವಾಂತರ, ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ.

ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?

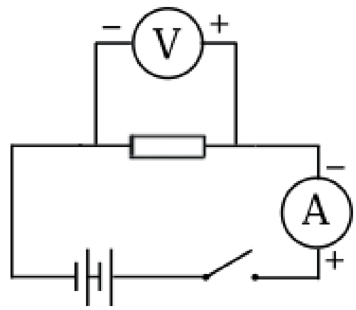
ಓಮನ ನಿಯಮ (Ohm's Law)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಎರಡು ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳು, ಅಮ್ಮೀಟರ್, 6 V ಬಲ್ಬ್, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 7.22) ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ವಿಭವಾಂತರ, ಮಂಡಲದ ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ವೋಲ್ಟೇಜ್ (V) V	ಕರೆಂಟ್ (I) A	$\frac{V}{1}$
2	3		
3			
4			

ಪಟ್ಟಿ 7.7



ಚಿತ್ರ 7.22

- ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ಗೆ (ವಿಭವಾಂತರ) ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?
- ಕರೆಂಟ್ (ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್) ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?
- $\frac{V}{I}$ ಯ ಬೆಲೆಯು ಸರಿಸುಮಾರು ಸಮಾನವಲ್ಲವೇ?

ಕರೆಂಟ್ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಿಭವಾಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು $\frac{V}{I}$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

ಅಂದರೆ, $I \propto V$ ಅಥವಾ $V \propto I$

V = ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ $\times I$

$\therefore \frac{V}{I}$ = ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ

ಈ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು R ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

$$R = \frac{V}{I}$$

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಂ (Georg Simon Ohm)

ಜನನ ಸ್ಥಳ : ಹಳೆಯ ರೋಮ್ (ಈಗಿನ ಜರ್ಮನಿ)

ಜೀವಿತಾವಧಿ : 1789 - 1854

ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ : ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಗಳು : ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದ ಕುರಿತು ಮಹತ್ವವಾದ ನಿಯಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಏರ್ ಲಾನ್ ಜನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಇವರ ಗೌರವಾರ್ಥ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟಿಗೆ ಓಂ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರಮಾಲೆಯ ಒಮೆಗಾ (Ω) ವು ಓಂ ಎಂಬುದರ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ವಾಹಕದ ವಿಶೇಷತೆಯು ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ (resistance).

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಂ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಉಷ್ಣತೆಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವೂ ಬದಲಾಗುವುದಾಗಿ ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು.

ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಅದರ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಓಮನ ನಿಯಮ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

- ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು?

R = $\frac{V}{I}$ ಆದ ಕಾರಣ

ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ = $\frac{\text{ವಿಭವಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಕರೆಂಟಿನ ಯೂನಿಟ್}}$

= $\frac{\text{---------------}}{\text{---------------}}$

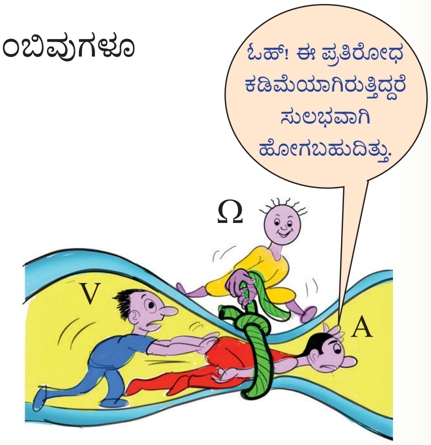
= ---------

ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ ಆಗಿರುವ ವೋಲ್ಟ್/ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಎಂಬುದು ಓಂ (Ω) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ದೊಡ್ಡ ಯೂನಿಟ್ ಗಳಾದ ಕಿಲೋ ಓಂ (kΩ) ಮೆಗಾ ಓಂ (MΩ) ಎಂಬಿವುಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

$1\ k\Omega = 1000\ \Omega\ (10^3\ \Omega)$

$1\ M\Omega = 1000\ k\Omega\ (10^6\ \Omega)$



ಚಿತ್ರ 7.23

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ವಾಹಕದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯು ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

? ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಮಂಡಲದ ಕರೆಂಟಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

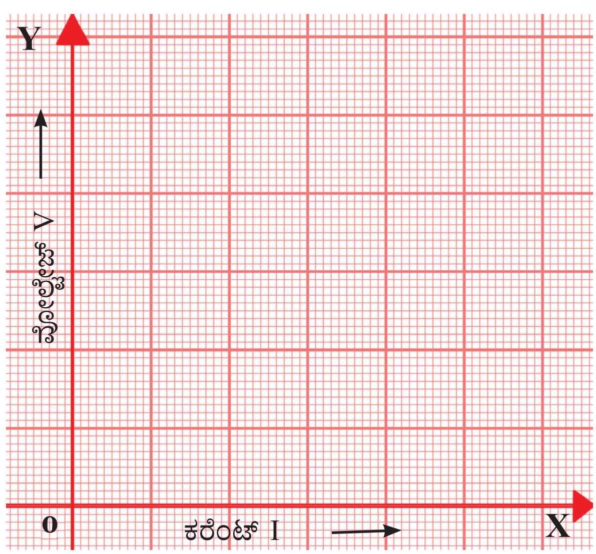
ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು / ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು

? ಪ್ರತಿರೋಧದ **SI** ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು?

? ಓಮನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ **7.8** ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಿರಿ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು **Y** ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿಯೂ ಕರೆಂಟನ್ನು **X** ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುತಿಸಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರಾಫಿನ ವಿಶೇಷತೆಯೇನು?

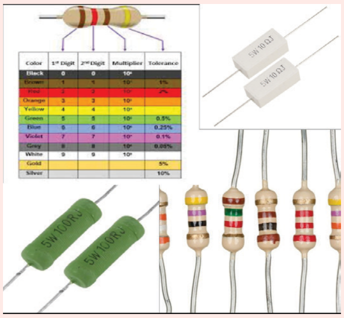
V	I	R
9 V	1 A	
3 V		6 Ω
	2 A	3 Ω

ಪಟ್ಟಿ 7.8



ಗ್ರಾಫ್ 7.1

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು (Resistors)

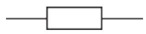


ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಲಭ್ಯವಿದೆ. ವಿವಿಧ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಕಲರ್ ಕೋಡ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್

ಚಿತ್ರ 7.24

ಪ್ರತಿರೋಧಕ (Resistor)

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಕ (resistor) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸಂಕೇತವು ಅಥವಾ  ಆಗಿದೆ.

ವಾಹಕಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಲ್ಟಿಮೀಟರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಭವಾಂತರ, ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?

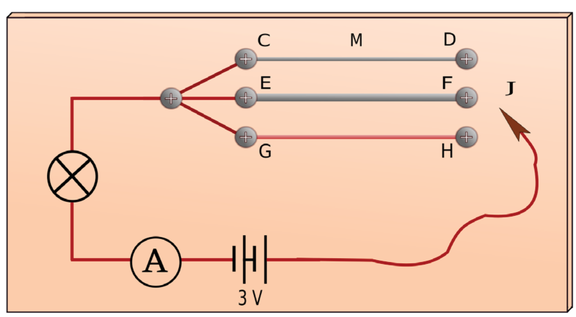
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು, ಹೀಟರ್‌ನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿದ ತಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ತಣಿದ ನಂತರ ಅಳೆದು ನೋಡಿರಿ.

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವುದು?

ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧವೂ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

- ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕವು ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೇ?

ಚಿತ್ರ 7.25 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.25

CD ಯು 40 cm ಉದ್ದವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯಾಗಿದೆ.

CD ಯಷ್ಟೇ ಉದ್ದವಿರುವ ಆದರೆ ಇಮ್ಮಡಿ ದಪ್ಪವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯು EF ಆಗಿದೆ.

CD ಯಷ್ಟೇ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ದಪ್ಪವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯು GH ಆಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮರದ ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ (CD) ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದು M ಆಗಿದೆ.
ಬ್ಯಾಟರಿಯ ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ವಾಹಕದ J ಎಂಬ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯನ್ನು M, D, F, H ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ. ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

J ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಬಿಂದು	ವಾಹಕದ ಉದ್ದ/ದಪ್ಪ	ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಪದಾರ್ಥ	ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್
M	20 cm	ನಿಕ್ರೋಂ	
D	40 cm	ನಿಕ್ರೋಂ	
F	40 cm ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚು	ನಿಕ್ರೋಂ	
H	40 cm	ತಾಮ್ರ	

ಪಟ್ಟಿ 7.9

ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿದ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ V= IR ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ನಲ್ಲಿ (I) ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ (R) ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲವೇ?

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ (ಕರೆಂಟ್) ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ?
- ಕಾರಣವೇನು?
  ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚು/ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆ
- ವಾಹಕವು ಒಂದೇ ಆದರೂ ಅದರ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ವಾಹಕವು ಒಂದೇ ಆದರೂ ಅದರ ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ?

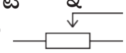
ಅಧಿವಾಹಕತೆ
(Superconductivity)

ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧವೇ ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು 1911ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಧಿವಾಹಕಗಳು (Superconductors). ಎನ್ನುವರು. ಅಧಿವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

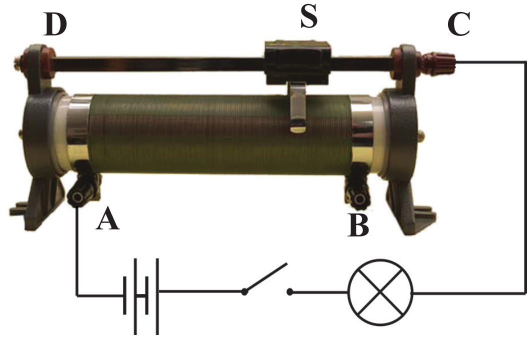
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

- ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ.
- ವಾಹಕದ ದಪ್ಪ (ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ)
-

ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಇದಲ್ಲದೆ ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಸ್ಥ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿರುವುದು. ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್, ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಬೆಳ್ಳಿ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ನಿಕ್ರೋಂ ಮತ್ತು ಟಂಗ್ ಸ್ಟನ್ ಗಳಿಗೆ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಉನ್ನತ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವುದು. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಬೆಳ್ಳಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಲೋಹವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದರ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವೇ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್. ಶಾಲೆಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಕರೆಂಟನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಸಂಕೇತವು ಅಥವಾ  ಆಗಿದೆ.

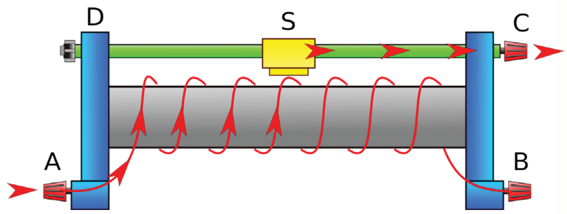
ಚಿತ್ರ 7.26 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಜಾರು ಸಂಪರ್ಕ S ನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.26

- ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವೇನು?

ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ



ಚಿತ್ರ 7.27

ಚಿತ್ರ 7.27 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

AB – ಇನ್ಸುಲೇಟರ್ ಆದ ಪೈಪಿಗೆ ಸುತ್ತಲಾದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ತಂತಿಸುರುಳಿ.

DC – ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಲೋಹದಂಡ.

S – ಜಾರುಸಂಪರ್ಕ

A ಯಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ S ನ್ನು ದಾಟಿ C ಎಂಬ ತುದಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಜಾರು ಸಂಪರ್ಕ S ನ್ನು ಲೋಹದಂಡದ D ಯಿಂದ C ಯ ವರೆಗೆ ಸರಿಸುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದುಹೋಗುವ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯ ಉದ್ದವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವೂ ಆ ಮೂಲಕ ಕರೆಂಟನ್ನೂ ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

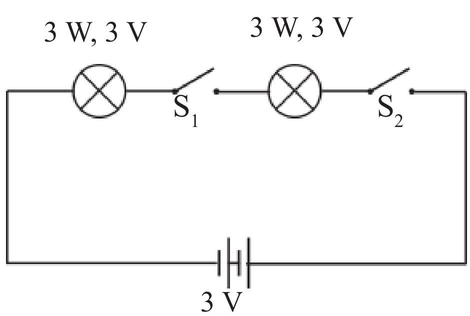
? ಒಂದು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧ ತಂತಿಯ **100** ಸುತ್ತುಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಸುತ್ತಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ **0.15** Ω ಆದರೆ ಈ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪರಿಮಾಣ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾಗಿದೆ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

a) 3 Ω **b) 7.5** Ω **c) 4** Ω **d) 8.25** Ω

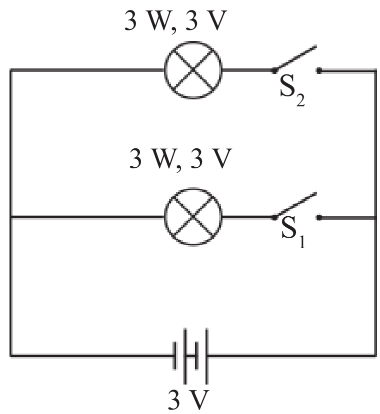
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯದ ರೆಸಿಸ್ಟರ್ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮೌಲ್ಯದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ

3V ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸ್ವಿಚ್ ಗಳು, 3V ಬಲ್ಬ್ ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ [ಚಿತ್ರ 7.28 (a), (b)] ಎರಡು ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಗಳನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಬೆಳಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ **7.28** (a)



ಚಿತ್ರ **7.28** (b)

PhET→ Circuit Construction Kit→ Virtual Lab

- ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ S_1, S_2 ಓನ್ ಮಾಡಿರಿ. ಯಾವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗಿದವು?
- ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ S_1 ಮಾತ್ರ ಓನ್ ಮಾಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯೇನು?
- ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ವಿಚ್ ಗಳನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದರೆ ಚಿತ್ರ 7.28 (b) ಯ ಬಲ್ಬುಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ7.28 (a) ಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣವೇ ಶ್ರೇಣಿ ಜೋಡಣೆ. ಚಿತ್ರ 7.28 (b) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವ ರೀತಿಯು ಸಮಾನಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿದೆ. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಬಲ್ಬುಗಳ ಬದಲು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರೇಣಿ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ಜೋಡಣೆಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಒಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎನ್ನುವರು.

ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ಶ್ರೇಣಿ ಜೋಡಣೆ (Series Connection)

ಚಿತ್ರ 7.29 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಅಂದರೆ $V = V_1 + V_2$

ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸರಿಸಿ $V = I \times R$ (R ಎಂಬುದು ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ, V ಎಂಬುದು A, B ಎಂಬೀ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರ ಆಗಿದೆ).

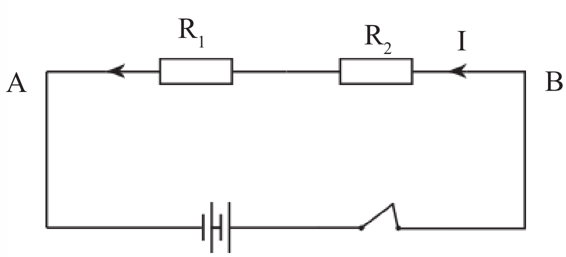
ಎರಡೂ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲೂ ಕರೆಂಟ್ (I) ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ,

$V_1 = I \times R_1$, $V_2 = I \times R_2$

ಅಂದರೆ $I \times R = I \times R_1 + I \times R_2$

$$IR = I(R_1 + R_2)$$

$$R = R_1 + R_2$$



ಚಿತ್ರ 7.29

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ.

R Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ n ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ nR ಆಗಿರುವುದು.

- ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೇಗಿರಬಹುದು?

  ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ

- ಸಮಾನ ಬೆಲೆಯ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದಾದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೇಗಿರಬಹುದು?

  ಸಮಾನ / ವಿಭಿನ್ನ

? **8 Ω , 4 Ω** ಎಂಬೀ ಎರಡು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನೂ **6 V** ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

a) ಇವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

b) ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

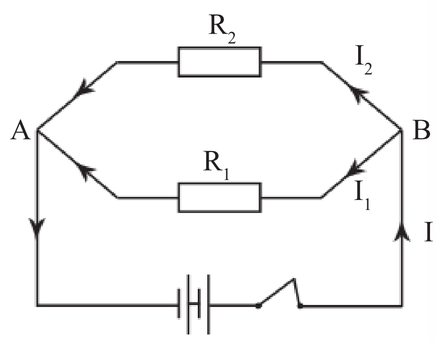
c) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

? **2Ω** ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಹತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು?

? **6Ω** ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವು **42 Ω** ಲಭಿಸುವುದು?

ಸಮಾನಾಂತರ ಜೋಡಣೆ (Parallel Connection)

ಚಿತ್ರ 7.30 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿಭಜಿಸಿ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ತಿ ಯಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.30

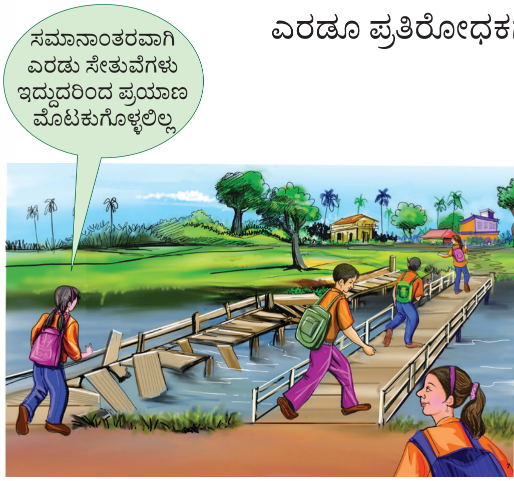
ಹಾಗಾದರೆ ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖಾ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

$$I = I_1 + I_2$$

ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ R ಮತ್ತು A, B ಎಂಬೀ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರ V ಆಗಿರುವುದಾದರೆ ಓಮನ ನಿಯಮದಂತೆ,

$$I = \frac{V}{R}$$

ಎರಡೂ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿಗೂ ಲಭಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ 7.31

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$V\left(\frac{1}{R}\right) = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

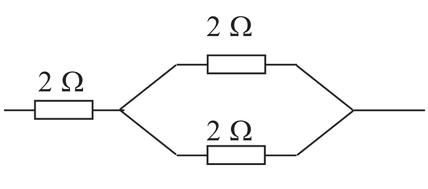
R Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ n ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ $\frac{R}{n}$ ಆಗಿರುವುದು.

? **6 Ω, 3 Ω** ಎಂಬೀ ಎರಡು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನೂ **6 V** ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

a) ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

b) ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

c) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.32

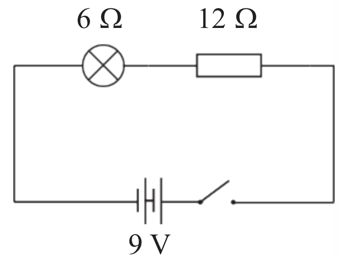
? ಸಮಾನ ಬೆಲೆಯ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

? **10Ω** ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಐದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು?

? ಚಿತ್ರ **7.32** ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾದ ಕ್ರಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಕಂಡುಕೊಂಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ವಿವಿಧ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರ ಅಥವಾ ಕರೆಂಟನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಿಭಿನ್ನ ಬೆಲೆಯಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು.

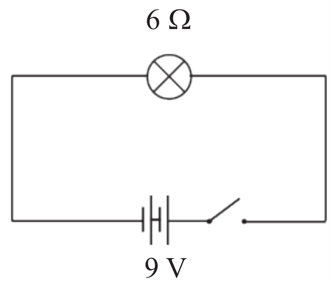


ಚಿತ್ರ 7.33 (a)

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಲ್ಬ್, ಹೀಟರ್, ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿವೆ.

- ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ್, ಫ್ಯಾನ್ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು?
- ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದರ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಯಾವುವು?

3V ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಬಲ್ಬ್, 12 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕ 9 V ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಮಂಡಲ [ಚಿತ್ರ 7.33 (a)] 12 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಇಲ್ಲದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಂಡಲ [ಚಿತ್ರ 7.33 (b)] ಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ 6 Ω ಆಗಿದೆ. ಮಂಡಲವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.33 (b)

- ಯಾವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು?
- ಯಾವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬಿನ ತುದಿಬಿಂದುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ 3V ವಿಭವಾಂತರ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ?
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದರೆ [ಚಿತ್ರ 7.33 (b)] ಮಂಡಲದ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

ಬಲ್ಬಿಗೆ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭವಾಂತರ ಲಭಿಸುವುದರಿಂದ ಕರೆಂಟ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಲ್ಬ್ ಹಾಳಾಗುವುದು.

ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ LED ಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಘಟಕವು ಪ್ರತಿರೋಧಕವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಗತ್ಯವೇನೆಂದೂ ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

- ಬ್ಯಾಟರಿ/ಸೆಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಳೊಳಗೆ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದೇ?

ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ (Direct Current) ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮನೆಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಮವಾದ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ (Alternating Current) ಆಗಿದೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (230 V) ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀವು ಕಲಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಗಳನ್ನು ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಮಾಡಬಾರದು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಜಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಯಾವುದು?

   a) ಡ್ರೈಸೆಲ್   b) ಡೈನಮೊ   c) ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್

2) ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಲು ಅದರ ಸೆಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳು

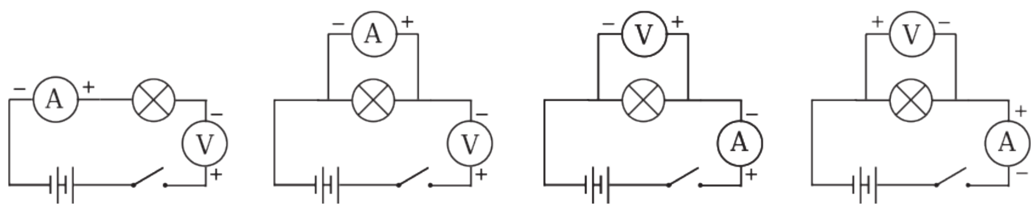
   a) ಉನ್ನತ ವಿಭವದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

   b) ನಡುವೆ ಒಂದು ವಿಭವಾಂತರವಿರಬೇಕು.

   c) ವಿಭಿನ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

   d) ವಿಭಿನ್ನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

3) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಮಂಡಲ ಯಾವುದು?



(a) (b) (c) (d)

ಚಿತ್ರ 7.34

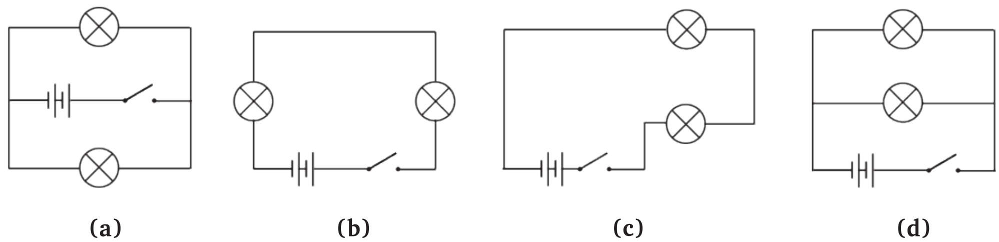
4) ಕಾಲಂ A ಯಲ್ಲಿ ಇರುವವುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳನ್ನು ಕಾಲಂ B ಮತ್ತು C ಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ.

A	B	C
ವಿಭವಾಂತರ (V)	Q/t	ಓಂ (Ω)
ಕರೆಂಟ್ (I)	W/Q	ವೋಲ್ಟ್ (V)
ಪ್ರತಿರೋಧ (R)	V/I	ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ (A)

ಪಟ್ಟಿ 7.10

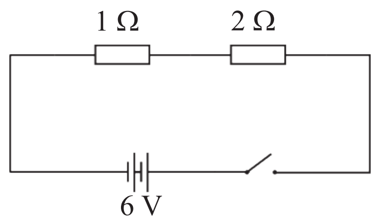
5) ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ M ಎಂಬ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ 5 C ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜನ್ನು N ಎಂಬ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತಲಪಿಸಲು 50 J ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟರೆ M, N ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

6) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?



ಚಿತ್ರ 7.35

7) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.36

a) ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟು?

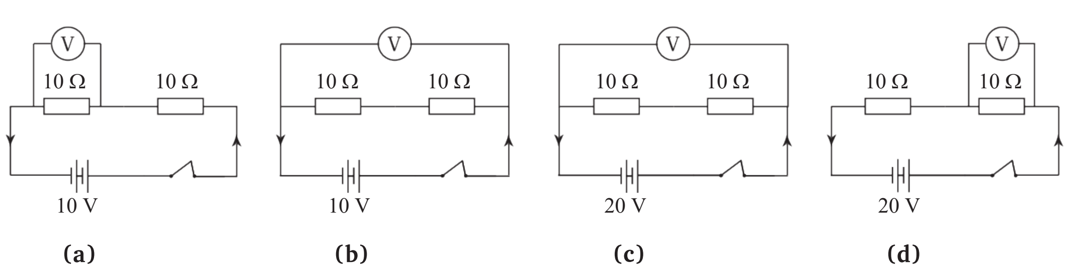
c) 2 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

d) 1 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟು?

8) ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನಿನ ರೆಗ್ಯುಲೇಟರನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಸಮಾನಾಂತರ/ಶ್ರೇಣಿ

9) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್‌ಗಳು 10 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ?



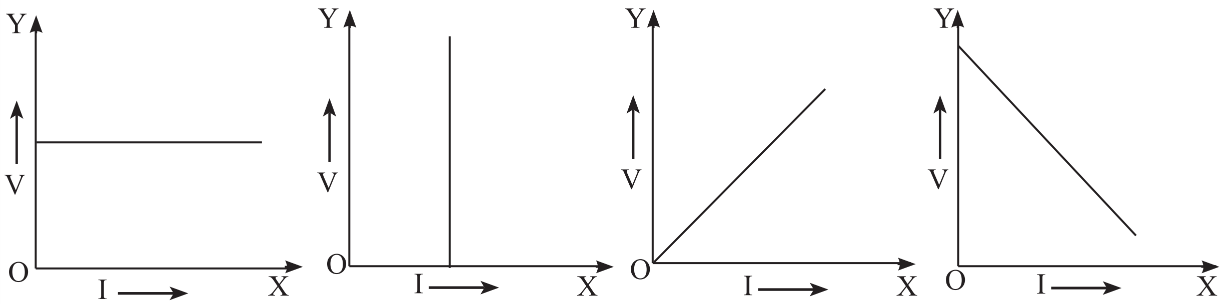
ಚಿತ್ರ 7.37

10) 50 cm ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ತಂತಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧ 5 Ω ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಎಳೆದು ಅದರ ಉದ್ದವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ

a) ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ದಪ್ಪ)ಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

b) ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

11) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫ್ ಯಾವುದು?

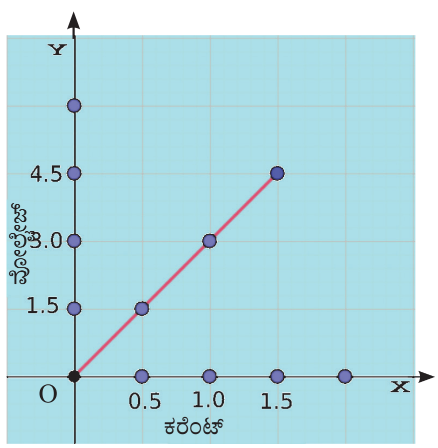


(a) (b) (c) (d)

ಗ್ರಾಫ್ 7.2

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1) ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಗ್ರಾಫ್ 7.3

2) 3V ನ ಮೂರು LEDಗಳು 9V ಬ್ಯಾಟರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳಗುತ್ತಿರುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

3) ಉಪಯೋಗ ಶೂನ್ಯವಾದ ಒಂದು ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್ಲಿನ emf ನ್ನು ಒಂದು ಮಲ್ಟಿ ಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆದು ನೋಡಿರಿ. ಅವುಗಳ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

8 ನಾದ

ಬೆಲ್ ಜಾರ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಬೆಲ್ ಹೊಡೆದರೂ ಮಗುವಿಗೆ ಶಬ್ದ ಕೇಳದಿರಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು? ನಾದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಇಂತಹ ಸಂಶಯಗಳು ನಿಮಗೂ ಉಂಟಾಗಲಿಲ್ಲವೇ?

ನಾವು ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೇ? ಶಬ್ದವಿಲ್ಲದ ಜಗತ್ತಿನ ಕುರಿತು ಊಹಿಸಬಹುದೇ? ನಾದ ಎಂದರೇನು?

- ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ನಾದಗಳು ಯಾವುವು? ಬರೆಯಿರಿ.
    - ಶಾಲೆಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸುವ ಶಬ್ದ
    - ಕೋಗಿಲೆಯ ಶಬ್ದ
    - ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ
    -

ನಾದವು ಶ್ರವಣಾನುಭವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಚೈತನ್ಯರೂಪವಾಗಿದೆ.

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾದದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.
  - ಸಂಗೀತ ಆಸ್ವಾದನೆಗೆ
  -

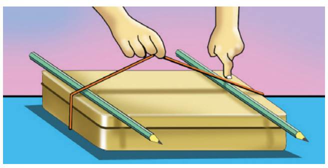
ಚಿತ್ರ 8.1

ಈ ಬೆಲ್ ನಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ನಾದವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬೋಕ್ಸ್, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್, ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 8.2).



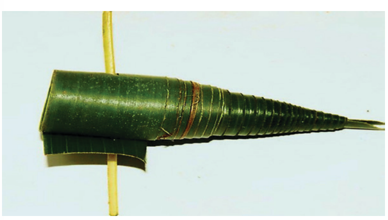
ಚಿತ್ರ 8.2

ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಳೆದು ಬಿಡಿರಿ.

- ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ಅನುಭವ ವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆ?
- ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ?

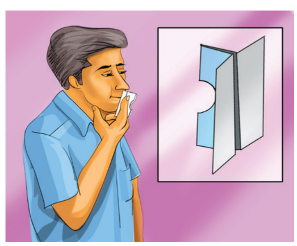
  (ಕಂಪನ/ಸರಳ ರೇಖಾ ಚಲನೆ)

ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡವ ಆಟಿಕೆಗಳು ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.



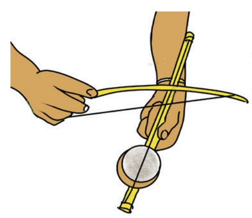
ಮಡಲಿನ ಪೀಪಿ

ಚಿತ್ರ 8.3 (a)



ಪೇಪರ್ ವಿಸಿಲ್

ಚಿತ್ರ 8.3 (b)



ಗೆರಟೆಯ ಏಕತಾರಿ

ಚಿತ್ರ 8.3 (c)

- ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಿರುವ ಒಂದು ಆಟಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಒಂದು ಕವಲಿಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ಉತ್ತೇಜಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಉತ್ತೇಜಿಸಿದ ಈ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಕಿವಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 8.4

- ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?

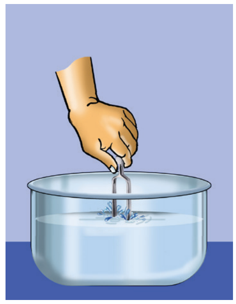
ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ.

- ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕವಲುಗಳು ಕಂಪಿಸುವುದು ಅನುಭವವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಬಡಿದು ಅದರ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ (ಚಿತ್ರ 8.5).

- ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಚಿಮ್ಮಲು ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕಂಪನ ಕಾರಣವಲ್ಲವೇ?

ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಉತ್ತೇಜಿಸಿ ಅದರ ಎರಡು ಕವಲುಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 8.5

- ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ಈಗ ಶ್ರುತಿಕವೆಯು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪಿರುವಿರಿ?

ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದಾಗಿ ನಾದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳು ನಾದದ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

ನಾದದ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಶ್ರುತಿ ಕವೆ
- ಸಂಗೀತ ಉಪಕರಣಗಳು
-

ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಯಾವ ಭಾಗಗಳು ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ?

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಕೊಳಲು
- ಮೃದಂಗ
-

ಚಿತ್ರ 8.6

- ನೀವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು?

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಗೀತ ಕೋಣೆಯನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಅಥವಾ ತಜ್ಞರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 8.1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯ	ಕಂಪಿಸಿ ನಾದವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗ	ಪೂರಕವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ಇತರ ಭಾಗಗಳು
ವೀಣೆ	ತಂತಿಗಳು	------------------------------
ವಯಲಿನ್	------------------------------	------------------------------
ತಾಳ	------------------------------	------------------------------
ತಬಲ	------------------------------	------------------------------
ಹಾರ್ಮೋನಿಯಂ	ರೀಡುಗಳು	------------------------------
ಚೆಂಡೆ	------------------------------	ಮರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಚೌಕಟ್ಟು, ಚೆಂಡೆಯೊಳಗಿನ ವಾಯುಸ್ತಂಭ

ಪಟ್ಟಿ 8.1

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಾದದ ಮೂಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಪಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಿರುವುದು.

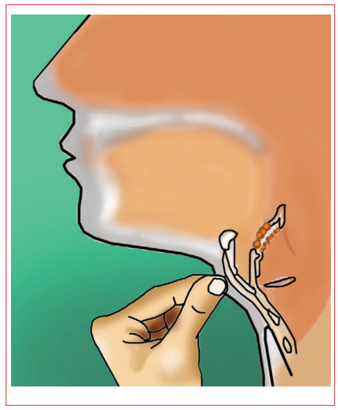
ಒಂದು ನಾದದ ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವನ್ನು ಮೂಲದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಕಂಪನ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಕಂಪನಗಳ ಫಲಿತ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳ ನಾದವು ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿರಲು ಮತ್ತು ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಭಾಗಗಳ ಕಂಪನವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

ನಾನು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?

ಜೋರಾಗಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ಗಂಟಲನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೆ ಕಂಪನವು ಅನುಭವ ವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ (Larynx/voice box) ಧ್ವನಿತಂತುಗಳು (vocal cords) ಕಂಪಿಸುವಾಗ ನಾದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.7

- ನಾವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಧ್ವನಿತಂತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಂಪಿಸುವುದೇ?

ಕಂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಇತರ ಪೂರಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಸ್ನಾಯುಗಳು
-

? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳನ್ನು ನುಡಿಸಿದಾಗ ಕಂಪಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗ ಯಾವುದು?

(a) ಮೃದಂಗ (b) ಕೊಳಲು (c) ಗಿಟಾರ್

? ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪೂರಕ ಭಾಗವಾಗಿ ವಾಯು ಕಂಪಿಸಿ ನಾದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

? ಪಟ್ಟಿ 8.2ರಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಾಗ ಅವುಗಳ ಶರೀರದ ಯಾವ ಭಾಗಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆಯೆನ್ನುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಜೀವಿ	ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಕಂಪಿಸುವ ಭಾಗ
ಜೇನು ನೊಣ	ರೆಕ್ಕೆ
ಆನೆ	ಧ್ವನಿತಂತುಗಳು
ಸೊಳ್ಳೆ	
ಸಿಕಾಡಾ	
ಕೋಗಿಲೆ	

ಪಟ್ಟಿ 8.2

ವಿಭಿನ್ನ ನಾದಮೂಲಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲಪುವುದು ಹೇಗೆ?

ನಾದದ ಪ್ರಸಾರ (Propagation of Sound)

ಚಿತ್ರ 8.8

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಕಂಟ್ಟೈನರ್ ನೊಳಗೆ ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಬಝರ್ ನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಕಂಟ್ಟೈನರನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ.

- ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?

ಕಂಟ್ಟೈನರ್ ನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ನಳಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಟ್ಟೈನರ್ ನೊಳಗಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಬಾಯಿಯೊಳಗೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

- ನಾದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಾಗಿ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಾಯುವನ್ನು ಎಳೆದು ನೋಡಿರಿ. ನಾದವು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?
- ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಖಾಲಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?
- ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪಬಹುದು?

  ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಿ ನಾದವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ನಾದಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ವ್ಯಾಕ್ಯೂಮ್ ಪಂಪ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾಯುವನ್ನು ನೀಗಿಸಿ ಬೆಲ್ ಜಾರಿನೊಳಗಿರುವ ಬೆಲ್ ಹೊರಡಿಸುವ ಶಬ್ದವು ಜಾರಿನ ಹೊರಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು ಯಾಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ನಾದವು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಸಂಚರಿಸುವುದೇ?

ಚಿತ್ರ 8.9

ನಾದಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಮಕ್ಕಳು ಡೆಸ್ಕ್ ನಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಮಗು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕವಲನ್ನು ಡೆಸ್ಕ್ ನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಲಿ.

- ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾದವು ಯಾವೆಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಯಿತು?

PhET→ Sound Waves

- ನಾದಕ್ಕೆ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ನಿಗಮನವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

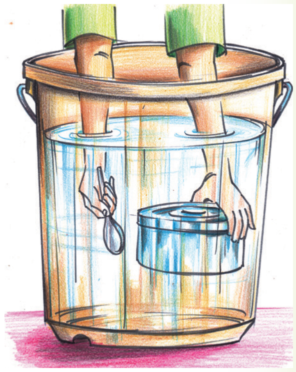
ಘನವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ನಾದವು ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ನಾದಕ್ಕೆ ದ್ರವಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಒಂದು ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನೀರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ಚಮಚದಿಂದ ಬಡಿದು ನೋಡಿರಿ. ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

- ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ನಾದವು ಸಂಚರಿಸಿತು?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ರೂಪೀಕರಿಸಿದ ನಿಗಮನ ಯಾವುದು?

ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



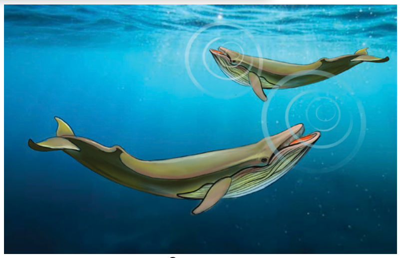
ಚಿತ್ರ 8.10

ನಾದಕ್ಕೆ ಅನಿಲಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ನಾದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಹಾವು - ಕೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆಗೆ ನೆಲದ ಮೂಲಕವಿರುವ ನಾದ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

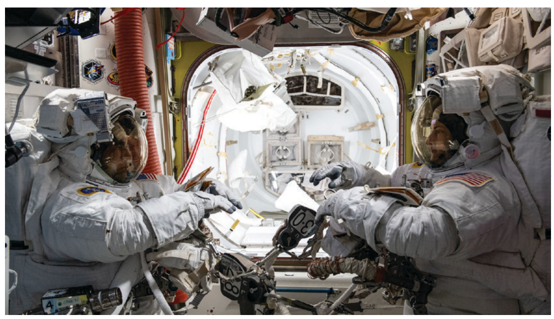
ಚಿತ್ರ 8.11 (a)



ಡೋಲ್ಫಿನ್, ತಿಮಿಂಗಿಲ ಮೊದಲಾದ ಜಲೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಆಶಯ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನೊಳಗಿರುವ ನಾದ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 8.11 (b)

? ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಕರು ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಲು ರೇಡಿಯೋ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಯಾಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?



ಚಿತ್ರ 8.12

ಗುಡುಗು ಮತ್ತು ಮಿಂಚು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೂ ಮಿಂಚನ್ನು ನೋಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕವೇ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ನಾದದ ವೇಗ (Speed of Sound)

ಪಟ್ಟಿ 8.3 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಥಿತಿ	ಮಾಧ್ಯಮ	ನಾದದ ವೇಗ m/s 25^oC ನಲ್ಲಿ
ಘನ	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	6423
	ಸ್ಟೀಲ್	5944
ದ್ರವ	ಸಮುದ್ರ ನೀರು	1525
	ಶುದ್ಧ ನೀರು	1485
ಅನಿಲ	ಹೀಲಿಯಂ	968
	ವಾಯು	347

ಪಟ್ಟಿ 8.3

- ಎಲ್ಲಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಾದ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆಯೇ?
- ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ ನಾದದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು? ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಯಾವಾಗ?

ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕವಿರುವ ನಾದದ ವೇಗಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ನಾದದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

? **ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪಟಾಕಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಂಡು 3s ನ ಬಳಿಕ ಅದರ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೆ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಿರುವುದು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಾಗಿರುವುದು? (ನಾದದ ವೇಗ 350 m/s ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ).**

ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು (3×10^8 m/s). ಆದುದರಿಂದ ಪಟಾಕಿಯು ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬೆಳಕನ್ನು ದೂರ ನಿಲ್ಲುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ ಸರಾಸರಿ 350 m/s ಮಾತ್ರವಾಗಿರುವುದು.

ನಾದವು ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರ = ನಾದದ ವೇಗ × ಸಮಯ

$$= 350 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 1050 \text{ m}$$

? **ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಂಚು ಕಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕವೇ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಕೇಳುವುದು. ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ನಾದದ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮ ಮಾತ್ರವಿದ್ದರೆ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಕಿವಿ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ (Ear and Hear)

ನಮಗೆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಇಂದ್ರಿಯ ಯಾವುದು? ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರ 8.13

ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಡರಿಸಿದ ಬಲೂನನ್ನು ಡಯಫ್ರಮ್ ಆಗಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯ ಸುತ್ತಲು ಡಯಫ್ರಮಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ 2cm ಎತ್ತರವಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಅಂಚನ್ನು (border) ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ಡಯಫ್ರಮಿನ ಮೇಲೆ ಸಾಸಿವೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹರಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 8.14 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಬಾಟಲಿಯ ತೆರೆದ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಡಯಫ್ರಮ್ ಗೆ ಶಬ್ದವು ಬಡಿಯುವಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ಮಾತನಾಡಿಕೊಂಡು ಸಾಸಿವೆ ಕಾಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

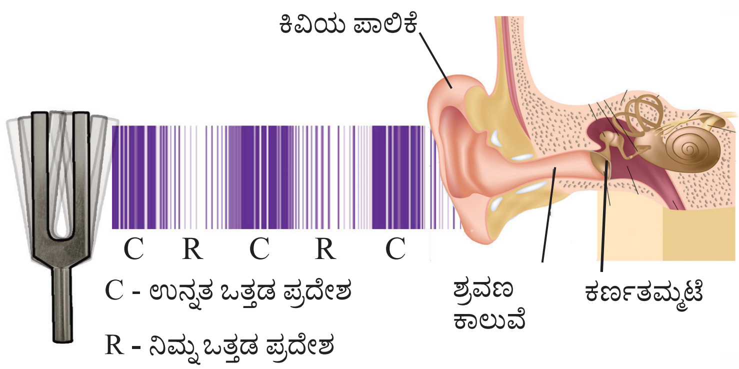
ಚಿತ್ರ 8.14

ಸಾಸಿವೆ ಕಾಳುಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದು ಕಾಣುವುದಲ್ಲವೇ? ಡಯಫ್ರಮ್‌ನ ಕಂಪನದಿಂದ ಸಾಸಿವೆ ಕಾಳುಗಳು ಚಲಿಸಿದವಲ್ಲವೇ?

ಕಿವಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ಕರ್ಣ ತಮ್ಮಟೆ (tympanum) ಎಂಬ ಭಾಗವಿದೆ (ಚಿತ್ರ 8.15).

ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿರುವ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯು ಒಳಕಿವಿಗೆ ಕಂಪನವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲಪುವಾಗ ನಮಗೆ ನಾದದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಬ್ದವು ನಮಗೆ ಅನುಭವವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ನಾದದ ಮೂಲ, ಮಾಧ್ಯಮ, ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ಎಂಬೀ ಮೂರು ಘಟಕಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 8.15

ಚಿತ್ರ 8.16

ಶ್ರವಣದೋಷ ಇರುವವರ ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿರುವಿರಾ?

ಮಾರ್ಚ್ 3 - ವಿಶ್ವ ಶ್ರವಣ ದಿನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪೋಸ್ಟರನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಅದರ ಬಳಿಕ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅಂತಹ ಜನರಿಗೆ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಧಾರಾಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರಿಗೆ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಆಶಯ ವಿನಿಮಯಕ್ಕಿರುವ ತೊಂದರೆ
- ಅಪಾಯ ಸಾಧ್ಯತೆ
-

ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಿರುವವರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವರ್ತನೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಇರಬೇಕು? ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

- ಸಹಾನುಭೂತಿಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಬೇಕು.
- ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.
-

ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಶ್ರವಣ ದಿನಾಚರಣೆಯಂದು ಮಂಡಿಸಲು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ತನ್ನ ಮಧುರವಾದ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಜಗತ್ತೇ ಆಸ್ವಾದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಬಿಥೋವನ್, ಪ್ರತಿಕೂಲ ಜೀವನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕುಗ್ಗದೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ, ದೃಢಸಂಕಲ್ಪ, ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮಗಳಿಂದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ ಹೆಲನ್ ಕೆಲ್ಲರ್ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಶ್ರವಣ ದೋಷಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿ ನಿಂತು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಿದವರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಆಡಿಯೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ ಕೇಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಶ್ರವಣದೋಷ ಇರುವವರಿಗೆ ಶ್ರವಣಾನುಭವ ಉಂಟಾಗಲು ಸಹಾಯಕ ವಾಗುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣವು ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿ (Hearing Aid) ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 8.17).

ಹೆಲನ್ ಕೆಲ್ಲರ್
(Helen Keller)

1880 ಜೂನ್ 27 ರಂದು ಅಮೇರಿಕಾದ ಅಲಬಾಮಾದ ಟಸ್ಕುಂಬಿಯಾದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ದೃಶ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಲೋಕದಿಂದ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಕತ್ತಲೆ ಮತ್ತು ಮೌನದ ಲೋಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಒಬ್ಬಳು ಹುಡುಗಿಯಾಗಿದ್ದಾಳೆ.

ಹತ್ತೊಂಭತ್ತು ತಿಂಗಳು ಪ್ರಾಯ ವಿರುವಾಗ ದೃಷ್ಟಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಹೆಲನ್ ಕೆಲ್ಲರ್ ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಅಧ್ಯಾಪನ ಎಂಬೀ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಹೆಲನ್ ಕೆಲ್ಲರ್ ಅವರು ಇಡೀ ಮಾನವ ಕುಲದ ಉಳಿವಿನ ಪವಾಡದ ದಾರಿದೀಪವಾದ ಪ್ರತಿಭೆಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಆತ್ಮಕಥೆಯು ದಿ ಸ್ಟೋರಿ ಓಫ್ ಮೈ ಲೈಫ್.

ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿ

ಚಿತ್ರ 8.17

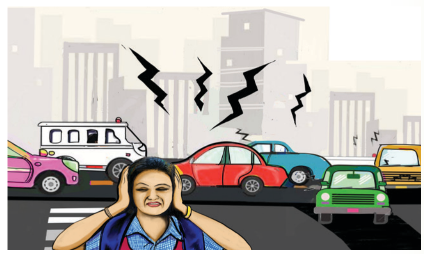
- ಶ್ರವಣ ತಪಾಸಣೆಯ ಕುರಿತು ಆಡಿಯೋಲಜಿಸ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂದರ್ಶನ ನಡೆಸಿ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಕಿವಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Protection of Ear)

ಕಿವಿಯೊಳಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು ದೊಡ್ಡ ಅಪಾಯ. ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯು ಛಿದ್ರಗೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಗಾಯ ಉಂಟಾದರೆ ಕಿವಿಯ ವಿಶೇಷ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ಗಾಯ ಒಣಗಲು ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದು. ಇದು ರೋಗಾಣು ಸೋಂಕಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಾಧಿಸಬಹುದು.

- ಕಿವಿಯ ಆರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಪೋಯಿಂಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಅಹಿತಕರವಾಗಿ ತೋರುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 8.18 (a)

ಸಂಗೀತ ಮತ್ತು ಗದ್ದಲ (Music and Noise)

ಸಂಗೀತ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳುವ ಸುಮಧುರ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಟ್ರಾಫಿಕ್ ನಲ್ಲಿ ಕೇಳುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಯಾವ ಶಬ್ದ ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿರುವುದು?

ಗೆರಟೆಯ ಏಕತಾರಿಯಿಂದ ಇಂಪಾದ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ?

ಗೆರಟೆಯನ್ನು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ.

ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಾದವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 8.18 (b)

ನಿಯಮಿತ ಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮತ್ತು ಕೇಳಲು ಆಹ್ಲಾದಕರವಾಗಿರುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸಂಗೀತ (Music) ಎಂದೂ ಅನಿಯಮಿತ ಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಹಿತಕರ ಶಬ್ದವನ್ನು ಗದ್ದಲ (noise) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಸಂಗೀತವೂ ಗದ್ದಲವಾಗಿ ಅನುಭವವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ? ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗದ್ದಲದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಲು ಅಹಿತಕರವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

ದೊಡ್ಡ ಶಬ್ದವು ಕಿವಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಚಿತ್ರ 8.19

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ (Noise Pollution)

ಕೊಲಾಷ್ ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಗಂಭೀರವಾದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.'

- ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೇನು?
- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ ಎಂಬುದರಿಂದ ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಮಾನವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ಅಹಿತಕರ ಮತ್ತು ತೊಂದರೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅನಗತ್ಯ ಶಬ್ದಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ.

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಏನಾಗಿರಬಹುದು?

- ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- ಪ್ರಚಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು
-

ಚಿತ್ರ 8.20

ಗದ್ದಲವು ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಿರುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಭವಿಸುವವರು ಯಾರು?
- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಡವೇ?
- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಮಗೇನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡೋಣ

ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 8.21

- ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವವರು ಕಿವಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಇಯರ್ ಮಫ್ಸ್ (ಚಿತ್ರ 8.20) ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಯಂತ್ರಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಇಯರ್ ಪ್ಲಗ್ (ಚಿತ್ರ 8.21) ಇತ್ಯಾದಿ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಏಯರ್ ಹಾರ್ನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು.

- ವಾಹನಗಳ ಸೈಲೆನ್ಸರುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ ಯೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಹಾರ್ನ್ ಮಾದರಿಯ ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್‌ಗಳ ಬದಲು ಬೋಕ್ಸ್ ಟೈಪ್ ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಧಾರಾಳ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಡಬೇಕು.
- ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 6 ಗಂಟೆಗಿಂತ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ 10 ಗಂಟೆಯ ಬಳಿಕ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಾರದು.
- ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು, ಶಾಲೆಗಳು, ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಆವರ್ತಾಂಕದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡ ಬಾರದು.

ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಧ್ವನಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

ಹಿತಕರವಾದ ಧ್ವನಿಯು ಪ್ರಕೃತಿಯು ನಮಗೆ ನೀಡಿದ ವರದಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಬಿಡುವಿನ ಸಮಯವನ್ನು ಆನಂದಮಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ರಸೂಲ್ ಪೂಕುಟ್ಟಿ ಧ್ವನಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮೂಲಕ ಚಲನಚಿತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ ದೇಶೀಯ ಪುರಸ್ಕಾರವಾದ ಆಸ್ಕರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸನ್ಮಾನಿಸಿದ ಪ್ರತಿಭೆಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಧಾರಾಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ರಸೂಲ್ ಪೂಕ್ಕುಟ್ಟಿ
(Resul Pookutty)

ಕೇರಳದ ಕೊಲ್ಲಂ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಅಂಚೆಲ್ ನ ವಿಳಕ್ಕುಪಾರದಲ್ಲಿ 1971 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಸೌಂಡ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಆಗಿರುವ ಇವರಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಚಲನಚಿತ್ರವಾದ ಸ್ಲಮ್ ಡಾಗ್ ಮಿಲಿಯನ್ನೇರ್‌ನ ಧ್ವನಿ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಆಸ್ಕರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಲಭಿಸಿತು. ಬ್ರಿಟನಿನ ಬಾಫ್ತಾ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಅಮೇರಿಕಾದ ಸಿನಿಮಾ ಆಡಿಯೋ ಸೊಸೈಟಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ಇವರಿಗೆ ಲಭಿಸಿವೆ. ಧ್ವನಿಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂಯೋರ್ಕಿನ ರೋಚೆಸ್ಟನ್ ಅಕ್ರಡಿಷನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಅವರಿಗೆ 'ವಿಶಿಷ್ಟ ಇಂಜಿನಿಯರ್' ಪದವಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ. ರಸೂಲ್ ಪೂಕ್ಕುಟ್ಟಿ ಅವರು ಅಕಾಡೆಮಿ ಓಫ್ ಮೋಷನ್ ಪಿಕ್ಚರ್ಸ್ ಏಂಡ್ ಸಯನ್ಸ್‌ನ ಸೌಂಡ್ ಮಿಕ್ಸಿಂಗ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸಮಿತಿಯ ಮೊದಲ ಏಷ್ಯನ್ ಸದಸ್ಯರಾಗಿರುವರು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಾದದ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗದ ಕಂಪನದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

   a) ಡ್ರಮ್ಸ್ b) ಮದ್ದಳೆ c) ಬ್ಯೂಗಲ್

2) ನಾದದ ಮೂಲವು ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಇತರ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

3) ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ನಾದವು ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿರಿ.

4) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ. ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

   a) ನಾದವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ.

   b) ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

   c) ಘನವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

   d) ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ನಾದದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

5) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಕಂಪನದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

   (ವಯಲಿನ್, ಚೆಂಡೆ, ಕೊಳಲು, ಮೃದಂಗ, ವೀಣೆ, ತಬಲ)

6) ಚಂದ್ರಯಾನಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮುಖತಃ ಮಾತನಾಡಿದರೆ ಪರಸ್ಪರ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?

7) ಸಂಗೀತ, ಗದ್ದಲ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.

8) ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ.

9) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ನಾದಕ್ಕೆ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಿರುವುದು? ಕಡಿಮೆ ವೇಗವಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಯಾವುದು?

   a) ಘನ b) ಅನಿಲ c) ನಿರ್ವಾತ d) ದ್ರವ

10) ನಾದ ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಲಿರುವ ಬೆಲ್ ಜಾರ್ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

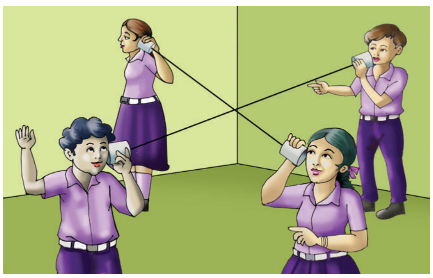
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1) ನೀವು ವಾದ್ಯ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಆ ಉಪಕರಣದ ವಾದನವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಅದನ್ನು ನುಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಿರಿ.

2) ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಿಭಿನ್ನ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

3) ಕಾಗದದ ಕಪ್ ಮತ್ತು ನೂಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಟಿಕೆ ಟೆಲಿಫೋನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

4) ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ತೊಂದರೆಗಳ ಕುರಿತು ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 8.22

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ IV ಕ

ಕರ್ತವ್ಯಗಳು

51ಕ. **ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು – ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಭಾರತದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪೌರನ ಕರ್ತವ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.**

(ಕ) ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು, ಅದರ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು, ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಧ್ವಜವನ್ನು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು;

(ಖ) ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ...ಸಂಗ್ರಾಮಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಉದಾತ್ತ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

(ಗ) ಭಾರತದ ಸಾರ್ವಭೌಮತೆಯನ್ನು, ಏಕತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅಖಂಡತೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.

(ಘ) ದೇಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಕರೆ ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

(ಙ) ಧಾರ್ಮಿಕ, ಭಾಷಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಅಥವಾ ಜಾತಿ ಪಂಗಡಗಳ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿಂದ ಅತೀತವಾಗಿ ಭಾರತದ ಎಲ್ಲ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮರಸ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಭ್ರಾತೃತ್ವದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು, ಸ್ತ್ರೀಯರ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಕುಂದುಂಟುಮಾಡುವ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು.

(ಚ) ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಭವ್ಯ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಕಾಪಾಡುವುದು.

(ಛ) ಅರಣ್ಯಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕಂಪ ತೋರಿಸುವುದು.

(ಜ) ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ಮಾನವೀಯತೆ, ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

(ಝ) ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೊತ್ತನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಂಸೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು.

(ಞ) ರಾಷ್ಟ್ರವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಿಯ ಔನ್ನತ್ಯಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುವುದು.

(ಟ) ಆರರಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ನಡುವಿನ ತನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ, ತನ್ನ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ ಆಯಾ ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಹೆತ್ತವರೋ ರಕ್ಷಕರೋ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಪ್ರೀತಿಯ ಮಕ್ಕಳೇ,

ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ನ್ಯಾಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನೂನೀಡುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮಹಕ್ಕುಗಳನ್ನುಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಈಗ ಒಂದು ಆಯೋಗವು ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. 'ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ' ಎಂದು ಅದರ ಹೆಸರು. ನಿಮ್ಮಹಕ್ಕುಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

- ವಾಕ್ ಮತ್ತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ.
- ಜೀವ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ರಕ್ಷಣೆ.
- ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಬದುಕು ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸದ ಹಕ್ಕು.
- ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ ಎಂಬ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ಹಕ್ಕು.
- ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಹಾಗೂ ಲೈಂಗಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲೂ ಶುಶ್ರೂಷೆ ಪಡೆಯಲೂ ಇರುವ ಹಕ್ಕು.
- ಬಾಲ ಕಾರ್ಮಿಕತನದಿಂದ ಹಾಗೂ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕೆಲಸಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ.
- ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಹಕ್ಕು.
- ಬಾಲ್ಯವಿವಾಹದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಬದುಕುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ.
- ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ.
- ಉಚಿತ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಹಕ್ಕು.
- ಕಲಿಯಲೂ ಆಟವಾಡಲೂ ಇರುವ ಹಕ್ಕು.
- ಪ್ರೀತಿ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕುಟುಂಬ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಕ್ಕು.

ನಿಮ್ಮ ಕೆಲವು ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

- ಶಾಲೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೊತ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾನಿ ಮಾಡದೆ ರಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತು ಪಾಲಿಸುವುದು.
- ಶಾಲಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು, ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು, ಹೆತ್ತವರನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದು.
- ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಇತರರನ್ನು ಗೌರವಿಸಲೂ ಅಂಗೀಕರಿಸಲೂ ಸಿದ್ಧರಾಗುವುದು.

ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ

'ಶ್ರೀ ಗಣೇಶ್', ಟಿ.ಸಿ. 14/2036, ವಾನ್ ರೋಸ್ ಜಂಕ್ಷನ್,
ಕೇರಳ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಪಿ.ಓ. ತಿರುವನಂತಪುರ - 34
ಫೋನ್ : 0471 - 2326603

E-mail : childrights.cpcr@kerala.gov.in, rte.cpcr@kerala.gov.in
Website : www.kescpcr.kerala.gov.in

ಮಕ್ಕಳ ಸಹಾಯವಾಣಿ : 1098, ಅಪರಾಧ ನಿಯಂತ್ರಣ : 1090, ನಿರ್ಭಯ : 1800 425 1400
ಕೇರಳ ಪೋಲೀಸ್ ಸಹಾಯವಾಣಿ : 0471-3243000/44000/45000

*online **R.T.E Monitoring : www.nireekshana.org.in***