ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

PHYSICS

ತರಗತಿ

X

ಭಾಗ 2

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಿಸಿದವರು
ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT) ಕೇರಳ
2025

ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣಮನ ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ,
ಪಂಜಾಬ ಸಿಂಧು ಗುಜರಾತ ಮರಾಠ
ದ್ರಾವಿಡ ಉತ್ಕಲ ವಂಗ
ವಿಂಧ್ಯ ಹಿಮಾಚಲ ಯಮುನಾ ಗಂಗಾ,
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ,
ತವಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ,
ತವಶುಭ ಆಶಿಷ ಮಾಗೇ,
ಗಾಹೇ ತವ ಜಯ ಗಾಥಾ
ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ
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 ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುತ್ತೇನೆ.

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

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಡುತ್ತೇನೆ. ಅವರ ಕ್ಷೇಮ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ 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 : 2025
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

ಮುನ್ನುಡಿ

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಜ್ಞಾನದ ರಥವನ್ನೇರಿಸಿ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವರ್ಣರಂಜಿತವಾಗಿಸಿ ಅದ್ಭುತದ ಮೂಲಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಳಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯೂ 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 ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಮಾಜದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಎಂಬ ಮಹತ್ತರವಾದ ಆಶಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು 'ನಾನು' ಎಂಬ ಸಂಕುಚಿತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ತೊರೆದು ನಾವು ಎಂಬ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು 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.
ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ

TEXT BOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

Advisor

Dr. Salahuddin Kunju A.
Principal (Rtd.)
University College,
Thiruvananthapuram

Chairperson

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

Experts

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

Dr. P. Sethu Madhavan
Prof. (Rtd.),
S. N. G. College
Kozhikode

Dr. B. Premlet
Prof. (Rtd.),
T K M College of
Engineering, Kollam

Writers

Sunilkumar M
BPC, BRC Cheruvathur, Kasaragod

Bhavana R
HST (Physical Science)
TEMVHSS Miyode, Kollam

Pradeep Kumar K.V
HST (Rtd.) (Physical Science)
Muthedath H S S Thaliparambu, Kannur

Unnikrishanan T.I
Headmaster (Rtd.)
AKKRHS for Boys, Kozhikode

Unnikrishanan M
HST (Physical Science)
Brothers HSS, Mavandiyur,
Malappuram

Kanchana R
HST (Physical Science)
GHSS Thottakkonam, Pathanamthitta

Shaji K.V
HST (Physical Science)
GHS Vazhamutom, Pachalloor,
Thiruvananthapuram

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

Artists

Musthajib E.C
MMETHSS Melmuri, Malappuram

Lohithakshan K
Assisi HSS for the Deaf Malapparambu,
Malappuram

Kannada Version

Experts

Yatheeshkumar Rai
Principal (Rtd),
GHSS Belluru

Ramanna D.
Rtd. Headmaster
GVHSS Delampady

Bhanumathi M.
HM (Rtd.) GHSS Pandi

Narasimha Mayya M.
HST (Rtd.), SGKHS Kudlu

Participants

Sowrabha P.
HST, GHSS Kasaragod

Durgaparameshwari P.
HST, GHS Peradala

Rajesh P.
HST, GHSS Paivalike Nagar

Academic Co-ordinator

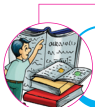
Dr. Ancey Varughese
Research Officer, SCERT Kerala

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Vidyabhavan, Poojappura, Thiruvananthapuram - 695 012

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

5	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ : ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ	95
6	ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ	115
7	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ	139

ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.


ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದುವಿಕೆಗೆ (ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

? ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ICT ಸಾಧ್ಯತೆ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

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 ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ : ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ನೀವು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡುತ್ತೀರಾ?

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಯಾವುವು?

- ಟ್ಯೂಬ್ ಲೈಟ್
- ಫ್ಯಾನ್
-
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕೆಟಲ್
- ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಚಿತ್ರ 5.1

ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ?

ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಿಕ್ಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ? ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

- ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ
- ನಾದ ಚೈತನ್ಯ
-

ಇಲ್ಲಿ ಮಿಕ್ಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ನಾವು ನೀಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಆದರೆ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಯಾವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಆ ಉಪಕರಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 5.1 ರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 5.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಪಕರಣದ ಹೆಸರು	ಕಾರ್ಯ	ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮ
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕೆಟಲ್	ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದು	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ	ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ
ಮಿಕ್ಸಿ			
ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ			

ಪಟ್ಟಿ **5.1**

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಯಾವುವು?

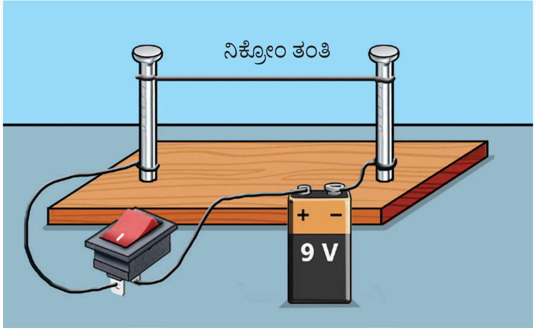
- ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ
-

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ
(Heating Effect of Electric Current)

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ. ಇದನ್ನು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳಾಗಿವೆ (Electric heating appliances).

ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

5 cm ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯನ್ನು 9 V ಬ್ಯಾಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಚಿತ್ರ (ಚಿತ್ರ 5.2) ವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

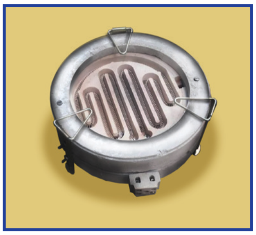


ಚಿತ್ರ 5.2

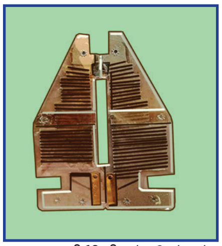
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೋಡಿದಿರಿ?

ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಜೂಲ್ ಹೀಟಿಂಗ್ ಅಥವಾ ಓಮಿಕ್ ಹೀಟಿಂಗ್ (Ohmic heating) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀಟಿಂಗ್ ಎಲಮೆಂಟ್ (Heating element) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರ್



ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್

ಚಿತ್ರ 5.3

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ - ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗವಾದ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ನ್ನು (ಹೀಟಿಂಗ್ ಎಲಮೆಂಟ್) ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ನಿಕ್ರೋಂ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ (ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಸುರುಳಿ) ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಕ್ರೋಮಿನ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು ಹೀಟಿಂಗ್ ಎಲಮೆಂಟ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?

- ಉನ್ನತ ಓಕ್ಸಿಡೇಶನ್ ಪ್ರತಿರೋಧ (Oxidation resistance)

  (ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಕಾರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಓಕ್ಸಿಡೇಶನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ.)
- ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
- ಉನ್ನತ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ (ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ ನಿಕ್ರೋಮಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ).
-

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ

ಪದಾರ್ಥ	ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ (Ωm)
ಬೆಳ್ಳಿ	1.59×10^{-8}
ತಾಮ್ರ	1.68×10^{-8}
ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	2.65×10^{-8}
ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್	5.6×10^{-8}
ಕಬ್ಬಿಣ	9.71×10^{-8}
ಸೀಸ	22×10^{-8}
ನಿಕ್ರೋಂ (Ni, Cr, Fe)	100×10^{-8}

ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ಇಲ್ಲದೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಓವನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್

ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲವು ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.

ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಓವನ್

ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಓವನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜಲಾಂಶವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೇಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧವೆಂಬ ವಾಹಕಗಳ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಇದು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರ್ ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (A) ಮತ್ತು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ (ℓ) ವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಆ ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ρ (ರೋ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಇದರ ಏಕಕ ಓಂ ಮೀಟರ್ (Ωm) ಆಗಿದೆ. ವಾಹಕದ ಉದ್ದ (ℓ) ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (A) ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ (ρ) ಇವುಗಳು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಈ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಗಳ (R) ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮವಾಕ್ಯವು

$R = \frac{\rho \ell}{A}$ ಆಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಡುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಾಹಕತೆ (Conductivity) ಯಾಗಿದೆ. ಇದು ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

5 cm ಉದ್ದವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ, 6 V ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಲಿಮಿನೇಟರ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ 5.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಬ್ಲೋಯಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ 20 mL ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಕರೆಂಟನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಎರಡು ನಿಮಿಷದ ಬಳಿಕ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.2 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನ ನೀರನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

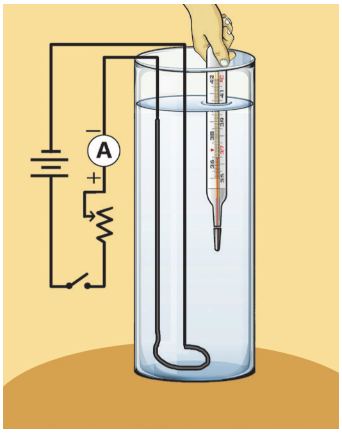
ಪ್ರಯೋಗ ಆರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ = ...

ಕರೆಂಟ್ A	ಉಷ್ಣತೆ °C
0.5	
1	
1.5	

ಪಟ್ಟಿ **5.2**

PhET→ Resistance in a wire.

ಪಟ್ಟಿ 5.2 ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕರೆಂಟ್ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ (20 mL) ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಯಿತು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣ ಲಭಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಅಂದರೆ ಕರೆಂಟ್ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 5.4

ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಕರೆಂಟ್ 1A ಆಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಎರಡು ನಿಮಿಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.3 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

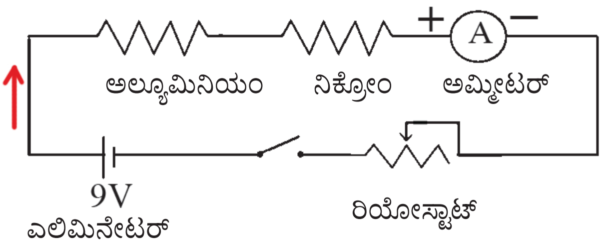
ಸಮಯ (ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ)	ಉಷ್ಣತೆ (°C)
0	
2	
4	
6	

ಪಟ್ಟಿ 5.3

ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಸಮಯಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕಗಳು ಇವೆಯೇ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಸಮಾನ ಉದ್ದ (5 cm) ಮತ್ತು ಸಮಾನ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇವುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ. 9 V, 50 W ಇರುವ ಎಲಿಮಿನೇಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 2 ಮಿನಿಟು ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುಂಡು ತೆಳುವಾದ ಕಾಗದವನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 5.5

- ಯಾವ ವಾಹಕವು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು?
- ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟಿನ ಪರಿಮಾಣವು

(ಸಮಾನ / ವಿಭಿನ್ನ)

ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧವು

(ಸಮಾನ / ವಿಭಿನ್ನ)

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಗಿಂತ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಘಟಕವು ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮೂರು ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕರೆಂಟ್ (I)
-
-

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್ ಕೋಟ್ ಜೂಲ್ (James Prescott Joule) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಜೂಲನ ನಿಯಮ (Joule's law)

> ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕವಿರುವ ಕರೆಂಟಿನ ವರ್ಗ (I^2), ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ (R) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸಮಯ (t) ಗಳಿಗೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಜೂಲನ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

R ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ I ಕರೆಂಟ್ t ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಜೂಲನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು $H = I^2Rt$ ಆಗಿರುವುದು. ಇದರ SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ (J) ಆಗಿರುವುದು.

- 100 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 0.5 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು 5 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.
  - (a) ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
  - (b) ಈ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 1 A ವಿದ್ಯುತ್ 5 ಮಿನಿಟು ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

a)
$$R = 100\,\Omega$$
$$I = 0.5\text{ A}$$
$$t = 5 \times 60\text{ s}$$
$$H = ?$$
$$H = I^2Rt$$
$$= 0.5 \times 0.5 \times 100 \times 5 \times 60\text{ J}$$
$$= 7500\text{ J}$$

b)
$$I = 1\text{ A}, \quad H = I^2Rt$$
$$H = 1 \times 1 \times 100 \times 5 \times 60\text{ J}$$
$$= 30000\text{ J}$$

ಕರೆಂಟನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವು 4 ಮಡಿ ಆಯಿತಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಕರೆಂಟ್ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವೋ?

(ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು / $^1/_4$ ಪಾಲಾಗುವುದು)

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳಲ್ಲವೇ?

- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು 920 Ω ಆದರೆ 10 ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವೆಷ್ಟು?

ಈ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನೀಡಲಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಮಗೆ ಬೇರೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ (Ohm's law)

$V = I \times R$ ಆದುದರಿಂದ

$I = \frac{V}{R}$ ಆಗಿರುವುದು

$H = I^2Rt$ ಎಂಬ ಸಮವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ I ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

$H = \left(\frac{V}{R}\right)^2 Rt$

$H = \frac{V^2t}{R}$ ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ

$H = I^2Rt$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ $R = \frac{V}{I}$ ಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

$H = VIt$ ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು.

$$H = I^2Rt = \frac{V^2t}{R} = VIt$$

ಇಲ್ಲಿ

$V = 230\text{ V},\ R = 920\ \Omega,\ t = 10 \times 60\text{ s},$

$H = \frac{V^2t}{R}$

$= \frac{230 \times 230}{920} \times 10 \times 60 = 34500\text{ J}$

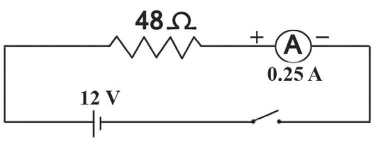
? 250 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 30 s ಸಮಯದಲ್ಲಿ 7500 J ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕವಿರುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

? 100 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕೆಟಲಿನ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲಿನ ಮೂಲಕ 2 A ಕರೆಂಟ್ 10 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

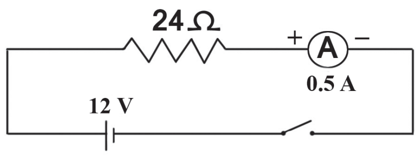
ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 5 ಮಿನಿಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ 230 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಮಂಡಲದ ಕರೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(a) 115 Ω (b) 230 Ω

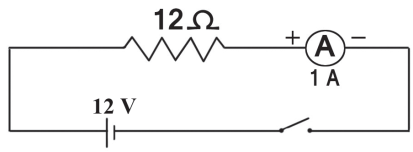
ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ 5 ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.6 (a)



ಚಿತ್ರ 5.6 (b)



ಚಿತ್ರ 5.6 (c)

ಚಿತ್ರ 5.6 (a) ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣ	ಚಿತ್ರ 5.6 (b) ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣ	ಚಿತ್ರ 5.6 (c) ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣ
$H = I^2Rt$ $= 0.25 \times 0.25 \times 48 \times 300$ $= 900$ J	$H = I^2Rt$	$H = I^2Rt$

ಪಟ್ಟಿ 5.4

ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದುದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 5.6 (a), 5.6 (b) ಎಂಬೀ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?
- ಈ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?
- ಚಿತ್ರ 5.6 (c) ಯ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು?
- ಚಿತ್ರ 5.6 (c) ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವೆಷ್ಟು?
- ಚಿತ್ರ 5.6 (a) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಈ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರತಿರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು?

ಇದರಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪಿದಿರಿ? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ವಿಭವಾಂತರ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಕರೆಂಟ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪರಿಮಾಣವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುವುದು? ಜೂಲನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರಿನ ಮೂಲಕ 2A ವಿದ್ಯುತ್ 15 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹೀಟರಿನ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

230 V ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲಿನ ಪ್ರತಿರೋಧವು 100 Ω ಆಗಿದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಅರ್ಧ ಗಂಟೆಗಳ ವರೆಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುದು? ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂಲಕವಿರುವ ಕರೆಂಟ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು 92 Ω ಆಗಿದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವು 14 ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟೆಂದು ವಿವಿಧ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಎಷ್ಟಾಗಿರಬೇಕು?

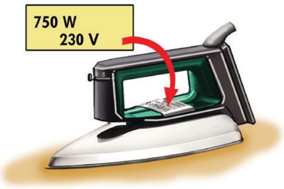
$H = I^2Rt$	$H = \frac{V^2 t}{R}$	$H = VIt$
$V = 230\ V$ $R = 92\ \Omega$ $t = 14$ ಮಿನಿಟು $= 14 \times 60\ s = 840\ s$ $I = \frac{V}{R} = \frac{230\ V}{92\ \Omega} = 2.5\ A$ $H = I^2Rt$ $= (2.5)^2 \times 92 \times 840\ J$ $= 483000\ J$		

ಪಟ್ಟಿ 5.5

ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನವಿದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 5.7 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. 750 W ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿರುವುದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಈ ಉಪಕರಣವು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ಪರಿವರ್ತನೆ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಅಂದರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಪವರ್ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದು ಸಮಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲಸದ ದರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಒಂಭತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ.



ಚಿತ್ರ 5.7

- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದ ಸಮಯ ಆಧಾರಿತ ಕೆಲಸದ ದರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ (Electric Power)

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದಲ್ಲವೇ? ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣ $H = I^2Rt$ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲಸ = ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ

$$W = H = I^2Rt$$

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

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

$$P = \frac{I^2Rt}{t}$$

$$P = I^2R$$

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ $I = \frac{V}{R}$

ಆದರೆ P = ...

$R = \frac{V}{I}$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

ಆದರೆ P = ...

$P = \frac{V^2}{R}$, $P = VI$ ಎಂಬೀ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಲಭಿಸುವುದು.

$$P = I^2R = \frac{V^2}{R} = VI$$

ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ $H = I^2Rt$ ಯಲ್ಲಿ P ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ H ನ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು?

$H = Pt$ ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೇ.

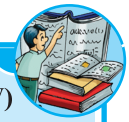
ಉಪಕರಣದ ಪವರ್ ತಿಳಿದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಪವರನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಪಕರಣ	ಪವರ್ (P) W	1 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆ ($Pt = P \times 1$)
LED ಬಲ್ಬ್	9	$= 9 \times 1 = 9$ J
ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್	100	
ಫ್ಯಾನ್	60	
ಲ್ಯಾಪ್‌ಟೋಪ್	40	

ಪಟ್ಟಿ 5.6

ಒಂದು ಉಪಕರಣದ ಪವರನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವಾಗ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಪವರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. 230 V ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣವು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದರೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪವರ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಪವರ್ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು. ಇದು ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು. (400 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ).



ಪವರ್ : ವಾಟ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ (W) ವೋಲ್ಟ್ ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ (VA)

ಪವರನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಅವೆರಡನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೂ ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಬಳಸುವ (consume) ಉಪಕರಣಗಳ ಯಥಾರ್ಥ ಪವರನ್ನು watt (W) ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳು.

ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ವಿತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಪವರನ್ನು ವೋಲ್ಟ್ ಆಂಪಿಯರ್ ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ (VA). ಉದಾಹರಣೆಗೆ UPS, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್.

1 kW = 1000 W

1 kVA = 1000 VA

ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಿನ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪವರನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಪವರನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿಯೂ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಆ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಪವರ್ ಲಭಿಸುವುದು.

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ $P = \frac{V^2}{R}$ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಪವರ್ ಕಡಿಮೆಯೂ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಪವರ್ ಹೆಚ್ಚೂ ಆಗಿರುವುದು. ಗೃಹ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ $P=\frac{V^2}{R}$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆ ಮಾಡುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 110 V ಆಗಿದೆ.

? 800 W, 240 V ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿದ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣವು ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ 200 W ಲಭಿಸುವುದು?

? 500 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣವು 5 ಮಿನಿಟು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$P = 500\ W$

$t = 5\ min$

$= 5 \times 60 = 300\ s$

$H = Pt = 500 \times 300\ J$

$= 150000\ J$

600 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರ್ 20 ಮಿನಿಟು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವೆಷ್ಟು?

250 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣವು 10 ಮಿನಿಟು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರ್ 5 ಮಿನಿಟು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದಾಗ 450000 J ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಈ ಹೀಟರಿನ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 529 W, 230 V ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

a) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?

b) ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 100 V ನೀಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಹಲವು ವಿಧದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ (Watt Hour meter)

ಚಿತ್ರ 5.8

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಮಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಮ್ಮ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ (Watt - Hour meter – WH meter) ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ (kilowatt hour - kWh) ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಯೂನಿಟ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಅಥವಾ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿರುವುದು?

ಪವರ್‌ನ್ನು ವಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ, ಸಮಯವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಜೂಲ್ ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರಲ್ಲವೇ. 9 W ನ ಒಂದು ಬಲ್ಬ್ ಪ್ರತಿದಿನ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಂತೆ 30 ದಿನ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚೈತನ್ಯವು $Pt = 9 \times 30 \times 3600\ J = 972000\ J$ (ಒಂಭತ್ತು ಲಕ್ಷದ ಎಪ್ಪತ್ತೆರಡು ಸಾವಿರ ಜೂಲ್) ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದರೆ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ದಾಖಲಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪವರನ್ನು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಯವನ್ನು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುವುದು.

- 1kW ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣವು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$E = Pt = 1\ kW \times 1\ h$

$= 1\ kWh$

1000 W (1kW) ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಒಂದು ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಅಥವಾ 1 ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟು ಜೂಲ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿರುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

1000 W = 1 kW

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚೈತನ್ಯ $E = H = Pt$

$P = 1000\ W,\ t = 1\ h = 60 \times 60\ s$

$H = 1000 \times 60 \times 60\ J$

$= 3600000\ J = 3.6 \times 10^6\ J$

- 60 W ಇರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣವು 1 ಗಂಟೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$H = Pt$

$= 60 \times 1 \times 60 \times 60\ J$

$= 216000\ J$

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳ ಪವರ್ ಮತ್ತು ಅದು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಪಕರಣದ ಪವರ್ (P) W	ಸಮಯ (t) h	ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ (Pt) J	ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ ಯೂನಿಟ್ ನಲ್ಲಿ (kWh) $= \frac{\text{ವಾಟ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಪವರ್} \times \text{ಗಂಟೆ}}{1000}$
1000	1 ಗಂಟೆ	1000 × 60 × 60 = 3600000 J	1 kWh = 1 ಯೂನಿಟ್
2000	1 ಗಂಟೆ		
500	1 ಗಂಟೆ		
500	2 ಗಂಟೆ		

ಪಟ್ಟಿ 5.7

ಒಂದು 500 W ಪವರ್ ಇರುವ ಗ್ರೈಂಡರ್ ಮತ್ತು 600 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು 2 ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

TOD billing (Time Of the Day billing)

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ (Peak time - 6 pm ನಿಂದ 10 pm ವರೆಗೆ) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ KSEB ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಹೊಸ ಬಿಲ್ಲಿಂಗ್ ರೀತಿಯು TOD ಬಿಲ್ಲಿಂಗ್ ಆಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಒಂದು ದಿನವನ್ನು 3 ಸಮಯ ವಲಯಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಬೆಳಗ್ಗೆ 6 ಗಂಟೆಯಿಂದ ಸಂಜೆ 6 ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಸಮಯವಾಗಿಯೂ ಸಂಜೆ 6 ರಿಂದ ರಾತ್ರಿ 10 ರ ವರೆಗೆ [Peak time] ಗರಿಷ್ಠ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಸಮಯವಾಗಿಯೂ ರಾತ್ರಿ 10 ಗಂಟೆಯಿಂದ ಬೆಳಗ್ಗೆ 6 ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ದರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಸಮಯವಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಮೋಟಾರ್, ಫ್ರಿಡ್ಜ್, ಗ್ರೈಂಡರ್, AC ಮೊದಲಾದ ಪವರ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಚೈತನ್ಯದ ರೇಟಿಂಗ್ (Energy Star Rating)

ರೇಟಿಂಗ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1 ರಿಂದ 5 ಸ್ಟಾರ್ ಗಳ ವರೆಗೆ ಆಗಿದೆ. 5 ಸ್ಟಾರ್ ಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಚೈತನ್ಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರದ ಅಧೀನತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯುರೋ ಓಫ್ ಎನರ್ಜಿ ಎಫೀಶಿಯನ್ಸಿ (BEE) ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯು ನಕ್ಷತ್ರ ರೇಟಿಂಗನ್ನು ನೀಡುವುದು.

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಸ್ಟಾರ್ ರೇಟಿಂಗ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸ್ಟಾರ್ ರೇಟಿಂಗ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಚೈತನ್ಯದ ಸ್ಟಾರ್ ರೇಟಿಂಗ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು :

- ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್‌ಗಳು : ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಾಗಿ ಮಾಡುವ ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ : ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಚೈತನ್ಯ ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.
- ಸರಕಾರದಿಂದಿರುವ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು : ಚೈತನ್ಯದ ಸ್ಟಾರ್ ರೇಟಿಂಗ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಲು ಹಲವು ಸರಕಾರಗಳು ರಿಬೇಟ್ ಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತವೆ.

ವಾಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪವರ್ $= 500\text{ W} + 600\text{ W}$

$= 1100\text{ W}$

ಸಮಯ $= 2$ ಗಂಟೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ (ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ ನಲ್ಲಿ) = (ವಾಟ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಪವರ್ × ಸಮಯ) / 1000

$$= \frac{1100\text{ W} \times 2\text{ h}}{1000}$$

$= 2.2\text{ kWh}$

$= 2.2$ ಯೂನಿಟ್

ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಿಂಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳ ಒಟ್ಟು ಪವರ್ ಮತ್ತು ಅದು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದ ಸಮಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಒಂದು ದಿನದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ನೋಡಿರಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್ ರಿಪೋರ್ಟಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿದ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಎಲ್ಲಾ ಮನೆಗಳೂ ಸಮಾನ ವಿದ್ಯುತ್ ದರವನ್ನು ಪಾವತಿಸಬೇಕಾಗುವುದೇ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಸುವ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಸುವ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ದರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶುಲ್ಕವನ್ನು ವಿಧಿಸುತ್ತಾರೆ. (ಪಟ್ಟಿ 5.8, ಪುಟ 112).

ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬಿಲ್ಲಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

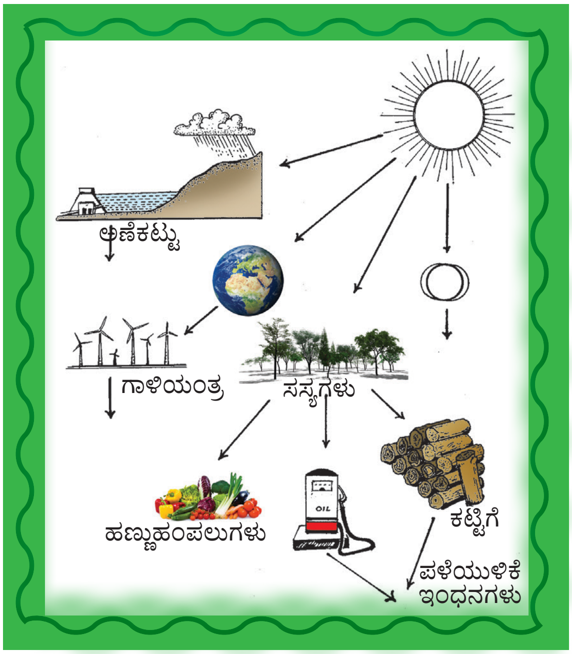
- ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಏನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಬಹುದು?
  - ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
  - ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಓಫ್ ಮಾಡಿರಿ.
  - LED ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
  - ಕೋಣೆಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಫ್ಯಾನ್‌ನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.
  - BLDC ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರಿ. [BLDC – Brushless Direct Current]
  -

ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಎನರ್ಜಿ ಮೇನೇಜ್‌ಮೆಂಟ್ ಸೆಂಟರ್ (EMC)ನ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಶಾಲಾ ಎನರ್ಜಿ ಕ್ಲಬ್ಬಿನ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಚೈತನ್ಯದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು

ಬೃಹತ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಿರು ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚೈತನ್ಯದ ಬೇಡಿಕೆ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಚೈತನ್ಯದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪವರ್ ಕಟ್ ಮತ್ತು ಲೋಡ್ ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಜಾರಿಗೆ ತರಲು ಇದುವೇ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

'ಚೈತನ್ಯದ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆಯಲ್ಲಿನ ಕೊರತೆಯೇ ಚೈತನ್ಯದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು.'



ಚಿತ್ರ 5.9

ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳು, ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದಿದ್ದರೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭದ ಕಾರ್ಯವಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳು ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾರ್ಗವಿದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 5.9 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಚೈತನ್ಯಗಳ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನಾಗಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್
- ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್
-

ಕೊಚ್ಚಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಸೋಲಾರ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ : ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಈ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಕೆ ಎಸ್ ಇ ಬಿ ಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪರಿಸರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಲಭಿಸಿದೆ.

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಸೆಲ್‌ನಿಂದ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟ್ ಮಾತ್ರ ಲಭಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವರು. ಇಂತಹ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್ ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಕೂಡಾ ಪೂರೈಸಬಹುದು. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೊರತಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಕೂಡಾ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಕೇರಳದ ನೆಡುಂಬಾಶ್ಶೇರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಚ್ಚಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ (CIAL) ದ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಇಂತಹ ಸೋಲಾರ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೊಚ್ಚಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಶ್ವದ ಮೊದಲ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣವಾಗಿದೆ.

ಮನೆಗಳ ಛಾವಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್ ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರ ಮತ್ತು KSEB ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಯೋಜನೆಯೇ 'ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆ' (Rooftop Power Project).

ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆ (Rooftop Power Project)

ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 5.10

- ಮನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.
- ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ನಷ್ಟವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ನವೀನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದು ಚೈತನ್ಯದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಉತ್ತಮ ನಾಳೆಗಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡೋಣ.

ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂತಹ

ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಯುಕ್ತಿಪೂರ್ವಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮೀಥೇನ್ ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು, ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತು (Carbon footprint)

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಕುಟುಂಬ, ಸಂಸ್ಥೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ಸೇವೆ, ಉತ್ಪನ್ನ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರ ಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುವ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವುದನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು (Carbon foot print) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಚಿತ್ರ 5.11

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತಮ್ಮ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಶ್ರಮಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ದಿನನಿತ್ಯ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಹರಿಸಿದರೆ ಇದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅವರು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತಾರೆ, ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತಾರೆ, ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಬರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿವೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

- ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಆಹಾರವನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡದಿರುವುದು.
- ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕುರಿತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು.
- ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

'ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಚೈತನ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯು ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.'

'ಚೈತನ್ಯ ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆ, ಅದನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡಬೇಡಿ.'

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರಿನಲ್ಲಿ 2 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.
   a) ಹೀಟರಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು?
   b) ಈ ಹೀಟರಿನ 10 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದಾದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   c) ಈ ಉಪಕರಣದ ಪವರ್ ಎಷ್ಟು?
2. a) 230 V ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣವು 2 A ಕರೆಂಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. 5 ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   b) ಈ ಉಪಕರಣವು 115V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ 5 ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
3. ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ 500 W ನ ಒಂದು ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು 1 ಗಂಟೆ 40 W ನ ಎರಡು ಫ್ಯಾನುಗಳು 8 ಗಂಟೆ ಮತ್ತು 12 W ನ ಐದು LED ಬಲ್ಬುಗಳು 10 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ. ಆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ದರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. (ಇದು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ).

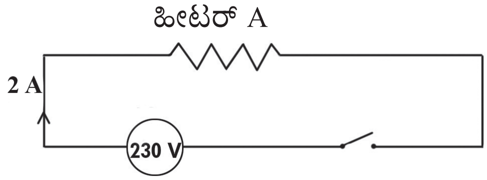
Monthly Consumption kWh	Fixed Charge Rs./Consumer /Month		Energy Charge per unit	Remarks
	Single Phase	Three Phase		
0 - 40	Nil		1.50	This Rate is Applicable only for BPL Category with Connected load of And below 1000 W
0 - 50	50	130	3.35	Telescopic
51 - 100	85	175	4.25	
101 - 150	105	205	5.35	
151 - 200	140	215	7.2	
201 - 250	160	235	8.5	
0 - 300	220	240	6.75	Non-Telescopic
0 - 350	240	250	7.6	
0 - 400	260	260	7.95	
0 - 500	286	285	8.25	
Above 500	310	310	9.2	
0 - 50	40	100	1.50	BPL family having Cancer Patients or Permanently Disabled person as family members due to polio or accidents with Connected load of And below 2000 W
51 - 100	65	140		

Source : Official website of KSEB

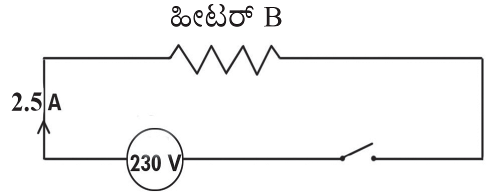
ಪಟ್ಟಿ 5.8

4. ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ 600 W ನ ಒಂದು ಗ್ರೈಂಡರ್ 1 ಗಂಟೆ, 60 W ನ 3 ಫ್ಯಾನ್ ಗಳು 6 ಗಂಟೆ ಮತ್ತು 10 W ನ 10 LED ಬಲ್ಬುಗಳು 10 ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಪ್ರತಿದಿನ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ.
   a) ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಯೂನಿಟ್ ಆಗಿರುವುದು?
   b) ಉಪಕರಣಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದರೆ, ಆ ಮನೆಯ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಶುಲ್ಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (ವಿದ್ಯುತ್ ದರದ ಪಟ್ಟಿ 5.8 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ).

5. A, B ಎಂಬೀ ಎರಡು ಹೀಟರುಗಳು 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ. ಹೀಟರ್ A ಯಲ್ಲಿ 2 A ಕರೆಂಟ್ ಹಾಗೂ ಹೀಟರ್ B ಯಲ್ಲಿ 2.5 A ಕರೆಂಟ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.
   a) ಹೀಟರುಗಳ ಪವರ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
   b) ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಹೀಟರ್ ಯಾವುದು?
   c) ಎರಡೂ ಹೀಟರ್‌ಗಳು 5 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಯಾವ ಹೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 5.12 (a)

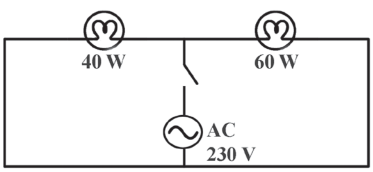


ಚಿತ್ರ 5.12 (b)

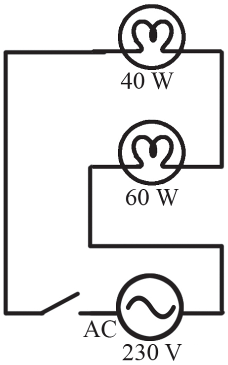
6. ನೀಡಲಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಟಿಂಗ್ ಎಲಮೆಂಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಹೇಳಿಕೆ ಯಾವುದು?
   a) ಕಡಿಮೆ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು
   b) ಅಧಿಕ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ
   c) ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
   d) ಕಡಿಮೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಪ್ರತಿರೋಧ
   e) ಅಧಿಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು
   f) ಅಧಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಪ್ರತಿರೋಧ

   i. abfc   ii. abfe   iii. bdfe   iv. bcef

7. 230 V 40 W ಮತ್ತು 230 V 60 W ಗಳ ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.
230 V ನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಲ್ಬು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ? ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.13 (a)



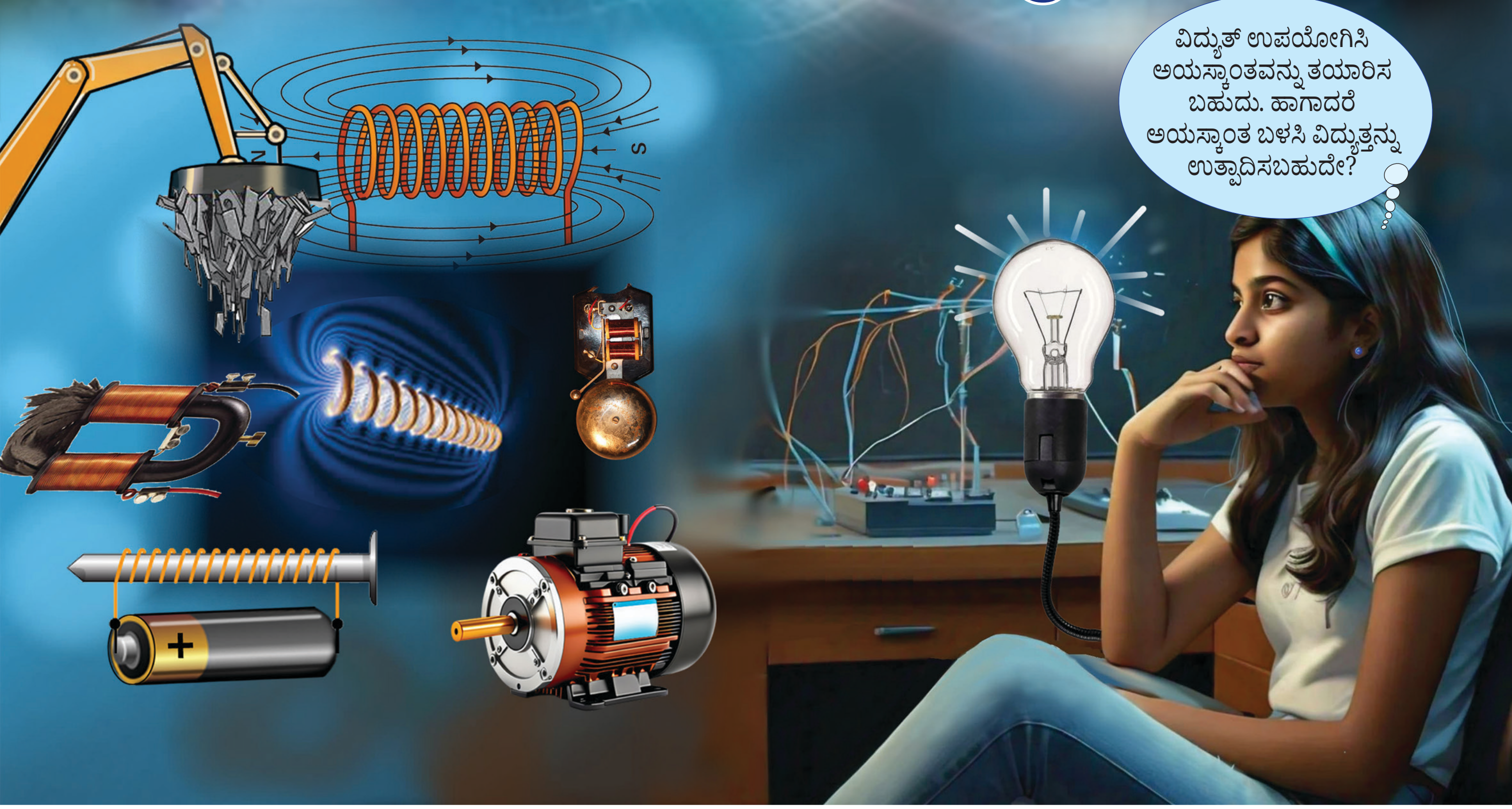
ಚಿತ್ರ 5.13 (b)

8. ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ? ಹೇಗೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.
9. ಚೈತನ್ಯದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಇರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೊಸತಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿರಿ.
10. ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೇನು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್ಲನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಎನರ್ಜಿ ಕ್ಲಬ್ ನಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ಆಗಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ. ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.
2. ಶಾಲೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಶಾಲಾ ಸಯನ್ಸ್ ಕ್ಲಬ್ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

6 ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಸಂದೇಹವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ವಿಭಿನ್ನ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಬರೆಯಿರಿ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರೇನ್
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಕಾಂತೀಯ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಸುತ್ತಲೂ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಪುರಾವೆಯಲ್ಲವೇ? ಕಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬ ಚಿಂತನೆಯಿಂದ ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪಿದನು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ (Electromagnetic Induction)

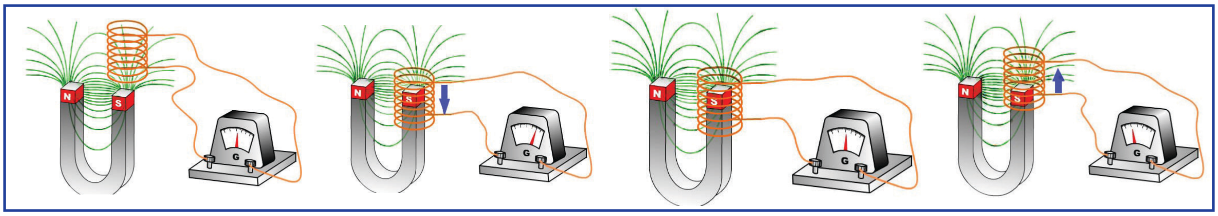
ಕಾಂತೀಯಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಲವು ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾಹಕವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಒಲವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಹಾಗಾದರೆ,

- ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರಿಸಿದ ವಾಹಕದ ಸಮೀಪ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತ, ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್‌ನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕ, ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯು ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ.



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

ಚಿತ್ರ 6.1

ಪಟ್ಟಿ 6.1 ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು	ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ	
		ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು / ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ದಿಶೆ ಎಡಕ್ಕೆ / ಬಲಕ್ಕೆ
1	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್ ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಸಮೀಪ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವಾಗ - ಚಿತ್ರ 6.1 (a)		
2	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ - ಚಿತ್ರ 6.1 (b)		
3	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್‌ನೊಳಗೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದಾಗ - ಚಿತ್ರ 6.1 (c)		
4	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿದಾಗ - ಚಿತ್ರ 6.1 (d)		
5	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ		
6	ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ		
7	ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲೆನಾಯ್ಡಿನ ಒಳಗೆ ಇರಿಸಿ ಎರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ		

ಪಟ್ಟಿ 6.1

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

(ತುಂಡರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ)

- ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು?

  (ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ / ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ)

- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ ಯಾಕೆ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?
- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವ ದಿಶೆ ಯಾವಾಗ ಬದಲಾಯಿತು?
- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವ ದಿಶೆ ಯಾಕೆ ಬದಲಾಯಿತು?

ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (Closed Circuit) ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ (emf) ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ದಿಶೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ದಿಶೆ ಕೂಡ ವಿರುದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಒಂದು ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯಮಾನವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ (Electromagnetic induction).

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ emf (Electromotive force) ಪ್ರೇರಿತ emf (induced emf) ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ (induced current) ಎನ್ನುವರು.

ಹೀಗೆ ಒಂದು ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ ಆಗಿರುವನು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವಂತೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಈ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

- ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಯೂನಿಟ್ ಉದ್ದ ಇರುವ ಆದರೆ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಅಥವಾ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಗೆ ವಿಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

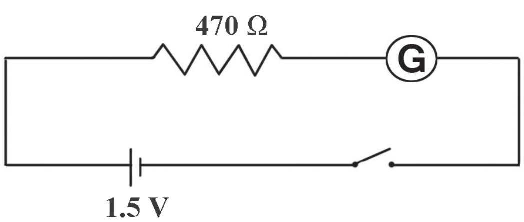
ಚಟುವಟಿಕೆ	ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪ (ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ)
ಯೂನಿಟ್ ಉದ್ದವಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ	ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ
ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ	ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ
ಚಲನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ	ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ

ಪಟ್ಟಿ 6.2

ಪಟ್ಟಿ 6.2 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, emf ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕರೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕರೆಂಟ್ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?

ನಾವು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 6.2

1.5 V ಸೆಲ್, 470 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ರೆಸಿಸ್ಟರ್, ಒಂದು ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

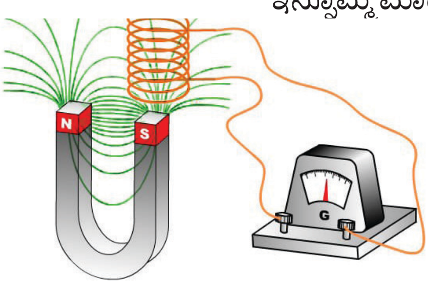
ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿ
  (ಎರಡೂ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು / ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಇಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ DC (Direct Current) ಆಗಿದೆ.

ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು ತಂತಿಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.3

ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?
- ಲಭಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುದೇ?

ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿಯಮಿತ ಸಮಯಾಂತರದಲ್ಲಿ ದಿಶೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಆಲ್ಟರ್ ನೇಟಿಂಗ್ ಕರೆಂಟ್ (AC) ಎನ್ನುವರು.

PhET→ Faraday's Electromagnetic Lab

AC, DC ಎಂಬುದಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ.

? DC ಮತ್ತು AC ಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

DC ಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳು	AC ಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳು
• ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್	• ಮಿಕ್ಸಿ
•	•

ಪಟ್ಟಿ 6.3

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವುದೇ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ? ಈ ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಅಯಸ್ಕಾಂತ
- ಚಲನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ
-

ಜನರೇಟರ್

ಚಿತ್ರ 6.4ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಇದು ಏನು ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

- ಇದರ ಉಪಯೋಗವೇನು?
- ಇದರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾವುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣವೇ ಜನರೇಟರ್. ಎರಡು ವಿಧದ ಜನರೇಟರ್ ಗಳಿವೆ.

ಜನರೇಟರ್

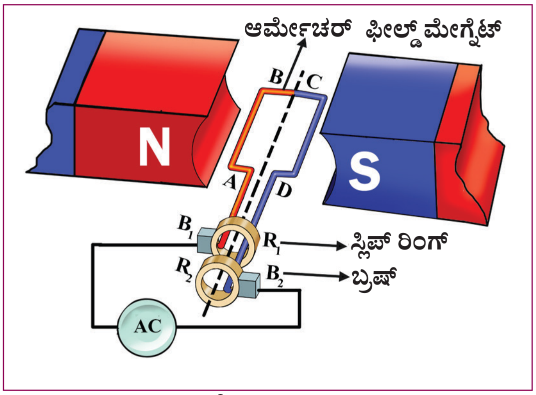
ಚಿತ್ರ 6.4

- ♦ AC ಜನರೇಟರ್
- ♦ DC ಜನರೇಟರ್

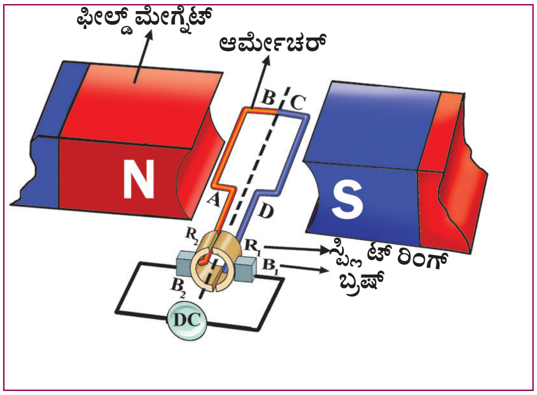
ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಂತಿಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಸಮೀಪ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಂತಿಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಂದಾಗ ನಾವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ (ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ)ವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜನರೇಟರಿನ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದು ಮೋಟರಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.



AC ಜನರೇಟರ್
ಚಿತ್ರ 6.5



DC ಜನರೇಟರ್
ಚಿತ್ರ 6.6

ಭಾಗಗಳು	AC ಜನರೇಟರ್	DC ಜನರೇಟರ್
NS	ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್	
ABCD		
B_1, B_2		
R_1, R_2		ಸ್ಪ್ಲಿಟ್ ರಿಂಗ್

ಪಟ್ಟಿ 6.4

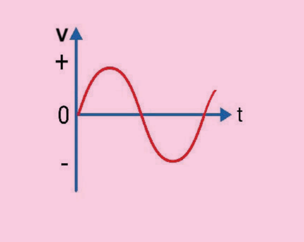
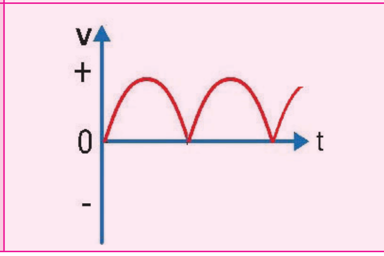
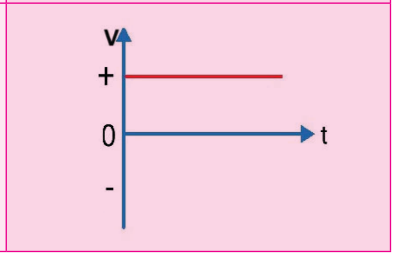
KITE GNU Linux 22.04 - Desktop - AC- DC Generator

- ಜನರೇಟರಿನ ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗುವಾಗ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?
- ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವುದೇ?
- ಹೀಗೆ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?
- ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ AC ಅಥವಾ DC ಆಗಿರುವುದೇ?
- ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಯಾವುದು?

  AC ಜನರೇಟರ್ : ಸ್ಲಿಪ್ ರಿಂಗ್ ಗಳು (Slip rings) ಬ್ರಷ್ ಗಳು (Brushes)

  DC ಜನರೇಟರ್ : ...., ...

- DC ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪ್ಲಿಟ್ ರಿಂಗ್ (Split rings) ಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು?
- AC ಜನರೇಟರ್ ಮತ್ತು DC ಜನರೇಟರ್ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಒಂದು DC ಜನರೇಟರಿನ ಆರ್ಮೇಚರನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವುದು? ಯಾಕೆ?

AC ಜನರೇಟರ್	DC ಜನರೇಟರ್	ಸೆಲ್
		

AC ಜನರೇಟರ್, DC ಜನರೇಟರ್, ಸೆಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರೀಕರಣ.

ಪಟ್ಟಿ 6.5

ಅಂಗಡಿಗಳು, ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮೊದಲಾದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರೀತಿಯ ಜನರೇಟರುಗಳೇ ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ತಲಪುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ಸಣ್ಣ ಜನರೇಟರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮನೆಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಬೃಹತ್ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಾಗಿವೆ. ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಿವೆ. ಜನರೇಟರುಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಿಗೆ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಹುಪಾಲು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಮೂರು ವಿಧದ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	**ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್**	**ಹೈಡ್ರೋಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್**
ಇವುಗಳು CNG, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮುಂತಾದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ 75% ವೂ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.	ಇವುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಉಗಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಾಗಿವೆ.	ಇವುಗಳು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಪೆನ್ ಸ್ಟೋಕ್ ಪೈಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಾಗಿವೆ.
ಉದಾ: ಮೇಟ್ಟೂರ್ (ತಮಿಳುನಾಡು), ಬ್ರಹ್ಮಪುರಂ (ಕೇರಳ)	ಉದಾ : ಕೂಡಂಕುಳಂ, ಕಲ್ಪಾಕಂ (ತಮಿಳುನಾಡು)	ಉದಾ : ಮೂಲಮಟ್ಟಂ, ಪಳ್ಳಿವಾಸಲ್ (ಕೇರಳ), ತೆಹ್ರಿ (ಉತ್ತರಾಖಂಡ)

ಪಟ್ಟಿ 6.6

- ದೊಡ್ಡ ಜನರೇಟರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ?
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ ⟶ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	……...... ⟶ …….............
ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	……..….. ⟶ ....

ಪಟ್ಟಿ 6.7

ಅಲೆಗಳಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Wave energy), ಗಾಳಿಯಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Wind energy), ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ (Solar energy), ಜಿಯೋ ಥರ್ಮಲ್ ಎನರ್ಜಿ (Geo thermal energy), ಟೈಡಲ್ ಎನರ್ಜಿ (Tidal energy) ಎಂಬೀ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರನ್ನು ಮಂಡಿಸಿರಿ.

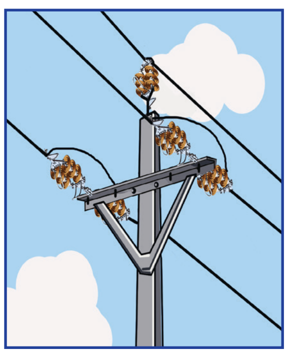
? ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್ ಮತ್ತು ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

? ಹೈಡ್ರೋಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

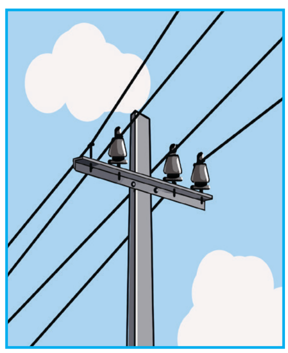
ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ?

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 6.7 (a)



ಚಿತ್ರ 6.7 (b)



ಚಿತ್ರ 6.7 (c)

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ AC, ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ.

- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನುಗಳಿಂದ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ತಲಪಿಸುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಜೂಲ್ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಿರಿ.
- ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು?

ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ 3 ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?

- ಕರೆಂಟ್ (I)
-
-

ಈ ಘಟಕಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಈ ಮೂಲಕ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

- ♦ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ.
- ♦ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ 6.8 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಡಿಮೆ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುವವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಲೋಹ ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ. ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒಂದು ಮಿತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ.

ಲೋಹ	ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ (Ωm)
ಬೆಳ್ಳಿ	1.59×10^{-8}
ತಾಮ್ರ	1.68×10^{-8}
ಚಿನ್ನ	2.44×10^{-8}
ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	2.65×10^{-8}
ಟಂಗ್ ಸ್ಟನ್	5.60×10^{-8}
ಕಬ್ಬಿಣ	9.71×10^{-8}

ಪಟ್ಟಿ 6.8

ಚೈತನ್ಯನಷ್ಟವನ್ನುಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮೂರನೇ ಘಟಕವು ಕರೆಂಟ್ (I) ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

- ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?
- $P = VI$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಕರೆಂಟ (I) ನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ (P) ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?
  (ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು / ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)
- ಹಾಗಾದರೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

(ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು / ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು)

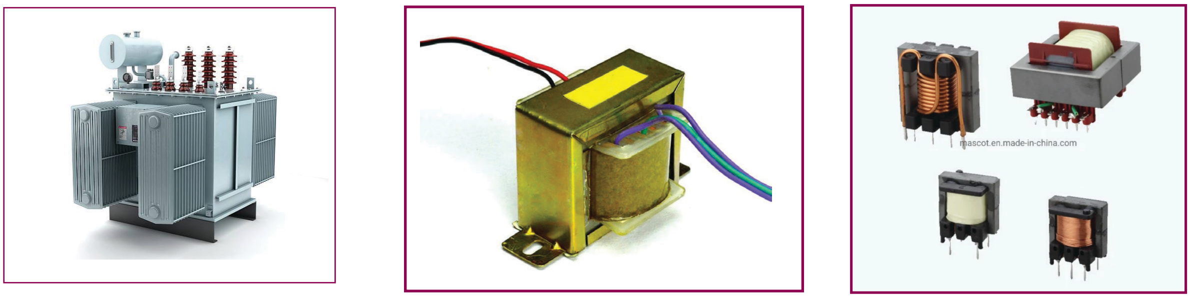
ಇದುವರೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ, ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬಹಳ ದೂರಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕಡಿಮೆ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಸೂಕ್ತವಾದ ಲೋಹದ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.

ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Transformer)

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



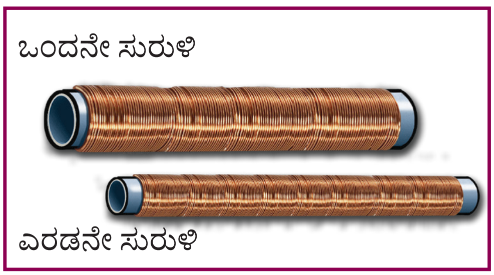
ಚಿತ್ರ 6.8

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ನಾವು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :

12 cm ಉದ್ದವಿರುವ 4 cm (1.5") ವ್ಯಾಸವಿರುವ PVC ಪೈಪ್ - 1
12 cm ಉದ್ದವಿರುವ 2.5 cm (1") ವ್ಯಾಸವಿರುವ PVC ಪೈಪ್ - 1
ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ – ಗೇಜ್ 28 (250 g)
9 V DC ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೂಲ, 9 V AC ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೂಲ
ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್
ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣ

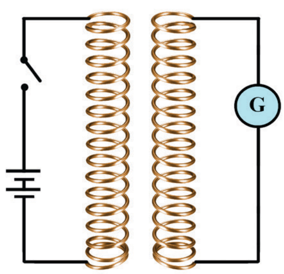
ಪ್ರತಿಯೊಂದು PVC ಪೈಪಿನ ಸುತ್ತಲೂ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು 600 ಬಾರಿ ಸುತ್ತಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.9

ಒಂದನೇ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ 9 V DC ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಎರಡನೇ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.10

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುತ್ತದೆ / ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಿಲ್ಲ
ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ	
ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಿದಾಗ	
ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ	
ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಿದಾಗ	

ಪಟ್ಟಿ 6.9

ಪಟ್ಟಿ 6.9 ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

- ಯಾವೆಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯು ವಿಕ್ಷೇಪಕ್ಕೊಳಗಾಯಿತು?
- ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇದೆಯೇ?
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೋ?
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಸುರುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?
- ಹಾಗಾದರೆ ಎರಡನೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದೇ?
- ಎರಡನೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡಲು ಯಾವೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು?
- ಒಂದನೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ DC ಯ ಬದಲು AC ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?

ಈಗ ಎರಡನೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ.
ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

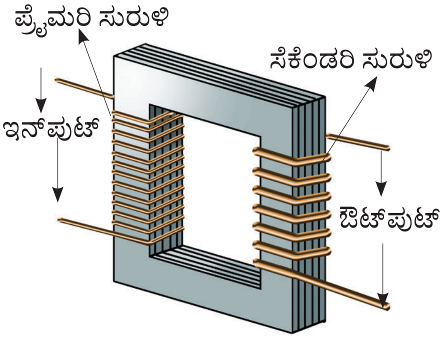
ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಎರಡು ತಂತಿ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನೇ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎರಡನೇ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ (Mutual Induction).

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸೂಚನೆಯಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ದೊಡ್ಡ ಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ಸಣ್ಣ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ.
- ಸಣ್ಣ ಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ಕೋರ್ ಆಗಿ ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಎಂಬುದು ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ. ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ AC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

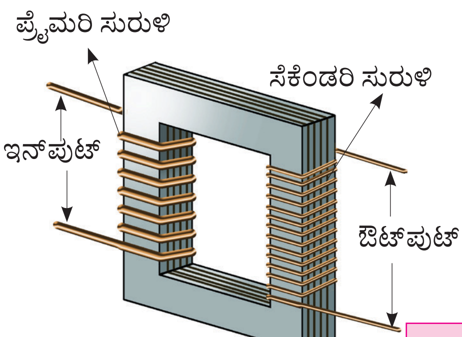


ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
ಚಿತ್ರ 6.11 (a)

ಎರಡು ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳಿವೆ.

1. ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Step up transformer)
2. ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Step down transformer)

AC ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಮತ್ತು AC ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.



ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್

ಚಿತ್ರ 6.11 (b)

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಯಾವ ಸುರುಳಿಗೆ AC ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವರು?
- AC ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಸುರುಳಿ ಯಾವುದು?
- ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವು?

ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್	ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್
	• ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.
• ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಗಿರುವುದು.	

ಪಟ್ಟಿ 6.10

ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ಒಂದು ಐಡಿಯಲ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಎರಡೂ ಸುರುಳಿಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ emf ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (N_P)	ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಗೆ ನೀಡುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (V_P)	ಒಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (e)	ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (N_S)	ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ($V_S = N_S \times e$)
100	100 V	1 V	100	100 × 1 V = 100 V
100	100 V	1 V	200	200 × 1 V = 200 V
200	100 V	………	400	…….
200	400 V	…….	100	……
200	…….	2 V	……	400 V

ಪಟ್ಟಿ 6.11

ಪಟ್ಟಿ 6.11 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವೇನು?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರೈಮರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರೈಮರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ $\left(\frac{N_s}{N_p}\right)$ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು $\left(\frac{V_s}{V_p}\right)$ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದ $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ.

240 V AC ಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್ಲಿಗೆ 12 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ 4000 ಸುತ್ತುಗಳು ಇರುವುದಾದರೆ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$V_p = 240$ V, $V_s = 12$ V, $N_p = 4000$, $N_s = ?$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}; N_s = \frac{V_s \times N_p}{V_p} = \frac{12 \times 4000}{240} = 200 \text{ ಸುತ್ತುಗಳು}$$

230 V ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 120 ಸುತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ 1200 ಸುತ್ತುಗಳು ಇವೆ. ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಔಟ್ ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ?

ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ (Ideal transformer) ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪವರ್ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ AC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ಕರೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

ನಾವು ನೋಡೋಣ.

200 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು 1000 W ಪವರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 100 V ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದಿರಲಿ.

ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪವರ್ = ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್	
$P_p = 1000$ W	$P_s = 1000$ W
$V_p \times I_p = 200$ V × 5 A = 1000 W	$V_s \times I_s = 100$ V ×10 A = 1000 W

ಪಟ್ಟಿ 6.12

- ಪಟ್ಟಿ 6.12 ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಕರೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.
- ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಕರೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

$$V_p \times I_p = V_s \times I_s \quad \text{ಅಥವಾ} \quad \frac{I_p}{I_s} = \frac{V_s}{V_p}$$

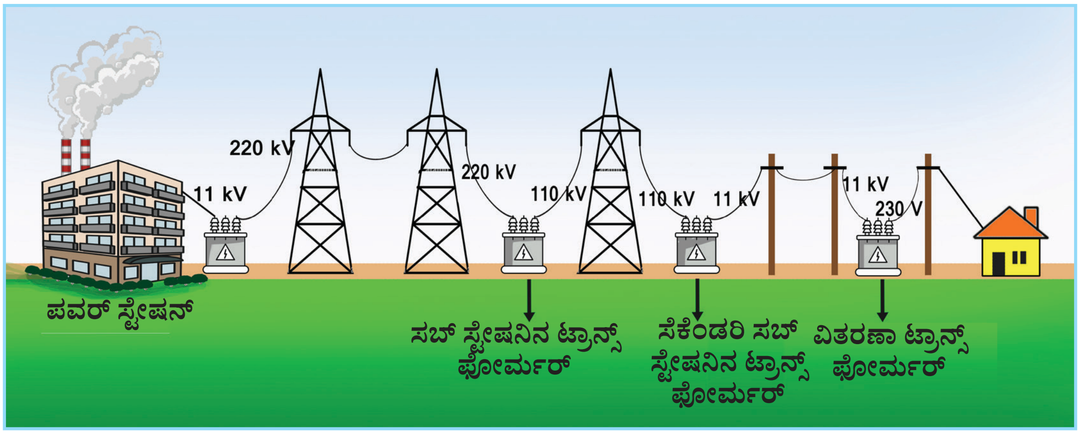
ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪ್ರೈಮರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಕರೆಂಟ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪ್ರೈಮರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಕರೆಂಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ (Ideal transformer) ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ 3000 ಸುತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 150 ಸುತ್ತುಗಳು ಇವೆ. ಪ್ರೈಮರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 120 V ಹಾಗೂ ಕರೆಂಟ್ 0.1 A ಆಗಿದೆ. ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ AC ಯ ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ AC ಪವರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ

ಒಂದು ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ತಲಪುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚಿತ್ರ 6.12 ವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.12

- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನಿನಲ್ಲಿ 11 kV ಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? (220 kV / 110 kV)
- ನಂತರ ಹೈ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಮಿಷನ್ ಲೈನಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ?
- ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬಳಸುವರು?

- 11 kV ಯನ್ನು ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು?
- ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವುದು?

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 6.12) ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಕಿರು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

? **ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ ಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

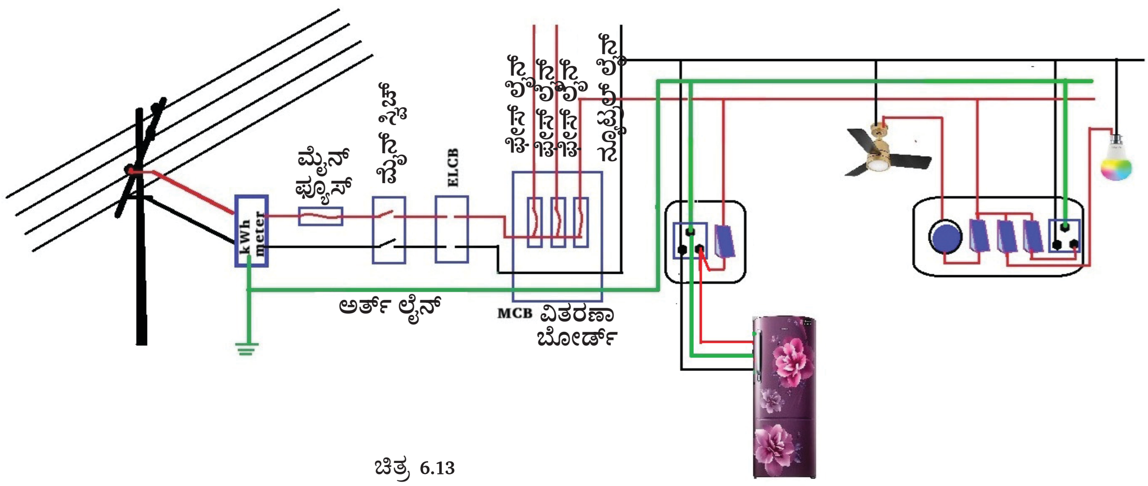
? **ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ನಲ್ಲಿ 11 kV ಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?**

? **ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ?**

ನಾವು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೇಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ?

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ (Household wiring)

ಒಂದು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.13

- ವಾಟ್ - ಅವರ್ ಮೀಟರನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?
- ವಾಟ್ - ಅವರ್ ಮೀಟರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ತಂತಿಗಳು ತಲಪುತ್ತವೆ?
- ವಾಟ್ - ಅವರ್ ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?
- ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?
  (ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ / ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ)
- ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?

ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್ ಗಳು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಅಥವಾ AC ಮೈನ್ಸ್ ನ ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಿ ಆ ಮೂಲಕ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯುವುದು ಮುಂತಾದ ಅಪಘಾತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪವರ್ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದಾದರೆ ಅಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಿ ಅಪಘಾತಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು.

2000 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ಲಗ್ ಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ಲಗ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ತಂತಿಗಳು 5 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿದೆ.

2000 W ಪವರಿನ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್ 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದಾದರೆ ಕರೆಂಟ್ 5 A ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

$$\text{ಆಂಪಿಯರೇಜ್} = \frac{\text{ವಾಟೇಜ್}}{\text{ವೋಲ್ಟೇಜ್}} = \frac{2000\ W}{230\ V} = 8.7\ A$$

ಅಂದರೆ ತಾಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಕರೆಂಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಲ್ಲವೇ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತಾಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದೇ ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್ ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಪವರ್ ಪ್ಲಗ್ ನಿಂದ ಎಕ್ಸ್ಟೆನ್ಶನ್ ಕೋಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮಲ್ಟಿ ಪಿನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್ ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬದಿಂದ ಮನೆಗೆ ತಲಪುವ ಫೇಸ್ ಲೈನ್ (ಲೈವ್ ವಯರ್) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್ ಗಳನ್ನು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಿಂದ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲು ಅಥವಾ ಜೋಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಆಗಿದೆ. ಮೈನ್ ಫ್ಯೂಸಿನ ನಂತರ ಇದರ ಸ್ಥಾನವಿರುವುದು. ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಒಂದು ಡಬಲ್ ಸ್ವಿಚ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.

ನಂತರ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ MCB (Miniature Circuit Breaker) ಬೋರ್ಡಿಗೆ ತಲಪಿ ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಮನೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೂ ಲೈನುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ಈ ಲೈನುಗಳಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ವಿಚ್ ಗಳನ್ನು ಫೇಸ್ ಲೈನಿನೊಂದಿಗೆ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.
- ಅಧಿಕ ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿ ಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಅರ್ತ್ ವಯರಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.
- ಅಧಿಕ ಪವರಿನ ಉಪಕರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪ ಇರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದ ಲೈನುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಶಾಖೆ ಇರಬೇಕು.
- ಅಧಿಕ ಪವರಿನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಪವರ್ ಪ್ಲಗ್ ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫೇಸ್ ಲೈನಿಗೆ ಕೆಂಪು, ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಅರ್ತ್ ಲೈನಿಗೆ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ವಯರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

? ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳು, ಒಂದು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಸೋಕೆಟ್, ಒಂದು ಟೂ ಪಿನ್ (two pin) ಸೋಕೆಟ್, ಒಂದು ಫ್ಯೂಸ್ ಅಥವಾ MCB, ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರುವ ಒಂದು ಬ್ರಾಂಚ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಇರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್, ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker), MCB (Miniature Circuit Breaker), ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್, ಅರ್ತಿಂಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸುರಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ.

1. ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ (Safety Fuse)

ಚಿತ್ರ 6.14

ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್, ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್, ಮಿಂಚು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಮಿತಿಮೀರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಎದುರಾಗುವ ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ಜೀವಜಾಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ ಆಗಿದೆ.

ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ವೆಸಗುತ್ತದೆ.

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸಿನ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವು ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ತಯಾರಿಸಲು ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು (ಉದಾ : ತವರ ಮತ್ತು ಸೀಸದ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾದ ಕರೆಂಟಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

? ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕರಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?

? ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು? (ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಾಗಿ / ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಾಗಿ)

2. MCB (Miniature Circuit Breaker)

ಉಪಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು MCB ಗಳಾಗಿವೆ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್, ಓವರ್ ಲೋಡ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ MCB ಸ್ವಿಚ್ ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದರಿಂದ ಮಂಡಲವು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಎಂದರೆ ಟ್ರಿಪ್ (trip) ಆಗುವುದು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿದ ಬಳಿಕ MCB ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು MCB ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 6.15

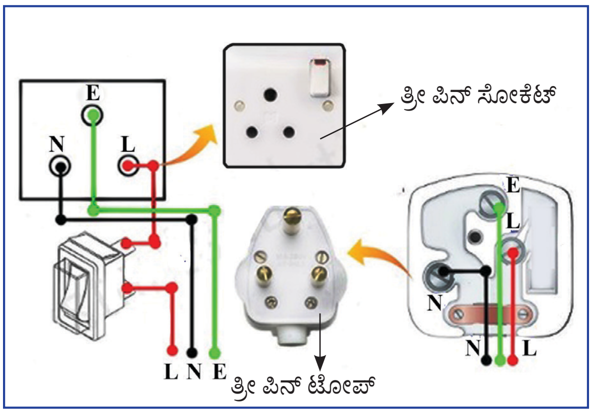
ಚಿತ್ರ 6.16

3. ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker)

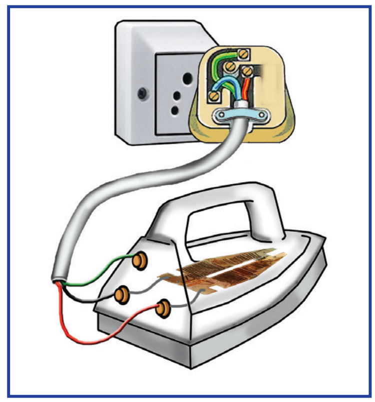
ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಕಾರಣ ಗಳಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಲೀಕೇಜ್ ಉಂಟಾದರೆ ಮಂಡಲವು ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಡಲು ELCB ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಬರುವವರಿಗೆ ಶಾಕ್ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ELCB ಯ ನಂತರವೇ ಉಪಮಂಡಲಗಳು ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ELCB ಸಾಕಾಗುವುದು. ನಂತರ MCB ಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಮಂಡಲಗಳು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ.

4. ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಮತ್ತು ಅರ್ತಿಂಗ್ (Three Pin Plug and Earthing)

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಆಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.17 (a)



ಚಿತ್ರ 6.17 (b)

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- E ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವು ಯಾವ ಲೈನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
- ಈ ಲೈನನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು?
- ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು?
- ಇದು ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವಾಗುವುದೇ?
- ಹಾಗಾದರೆ MCB / ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಹೇಗೆ ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದೆಂದು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

RCCB (Residual Current Circuit Breaker)

ELCB ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವ RCCB (Residual Current Circuit Breaker) ಯನ್ನು ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಫೇಸ್ ಕರೆಂಟ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಕರೆಂಟ್ ಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಕರೆಂಟಿನ ಲೀಕೇಜನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ವಿಚ್ಛೇದಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.

ಸುರಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವೈಫಲ್ಯ ಅಥವಾ ಅಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ (Electric Shock)

ಶರೀರದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಯಾವೆಲ್ಲ ಅಪಾಯಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಸುರಕ್ಷೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಅಪಘಾತ ಉಂಟಾದರೆ ತಕ್ಷಣ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಆಫ್ ಮಾಡಬೇಕು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತಗೊಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ ಬರಿಗೈಯಿಂದ ಶೋಕ್ ಗೆ ಒಳಗಾದವರನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳು

- ಒದ್ದೆ ಕೈಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಸ್ವಿಚ್ ಆಫ್ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರ ಸೋಕೆಟಿಗೆ ಪ್ಲಗ್ಗನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಸೋಕೆಟಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಪವರ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೋಕೆಟ್ ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಗೊಳಿಸಬಾರದು.
- ಕೇಬಲ್ TV ಯ ಅಡಾಪ್ಟರಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು. ಅಡಾಪ್ಟರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸದ ಮುಚ್ಚಳವಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಾರಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳ ಸಮೀಪ ಕಬ್ಬಿಣ/ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಏಣಿ, ದೋಟಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.
- ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುವಾಗ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಆಫ್ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಮಿಂಚು ಬರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಾರದು. (ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ).

- ಮಿಂಚು ಬರಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಉಪಕರಣಗಳ ಪ್ಲಗ್ಗನ್ನು ಸೋಕೆಟ್ ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಮಳೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಅಪಘಾತ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಮನೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ (ನೆರೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಬೇಕು. ನೀರು ಇಳಿದ ಬಳಿಕ ಸ್ವಿಚ್ ಬೋರ್ಡುಗಳು ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಒಣಗಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರವೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಪುನಃ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರವೇ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

- ರಕ್ತ ಸಾಗಾಟ ಸುಗಮಗೊಳಿಸಲು ಶರೀರವನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು.
- ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.
- ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬೇಕು.
- ಹೃದಯ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಆರಂಭಿಸಿರಿ. - ಎದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಒತ್ತಿರಿ (Cardio Pulmonary Resuscitation). ಆದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಮೀಪದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತಲಪಿಸಬೇಕು.

Cardio Pulmonary Resuscitation (CPR)

CPR ನ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು C-A-B ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

C - ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ಗಳು (Compressions)
A - ಶ್ವಾಸನಾಳ (Airway)
B - ಉಸಿರಾಟ (Breathing)

ಕಂಪ್ರೆಷನ್ : ರಕ್ತ ಸಾಗಾಟವನ್ನು ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುವುದು (Chest compressions)

ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ಎಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಕೈಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ದೃಢವಾಗಿ ಮತ್ತು ವೇಗವಾಗಿ ಒತ್ತುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ಗಳು CPR ನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಂತವಾಗಿದೆ. CPR ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

1. ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಂಗಾತವಾಗಿ ಮಲಗಿಸಿರಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಅಂಗೈಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎದೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ.
3. ನಿಮ್ಮ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯನ್ನು ಮೊದಲ ಕೈಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಮೊಣಕೈಗಳು ನೇರವಾಗಿರಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ಭುಜಗಳು, ಕೈಗಳ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿರಬೇಕು.

4. ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ಕನಿಷ್ಠ 2 ಇಂಚುಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿರಿ. (ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ 2.4 ಇಂಚುಗಳನ್ನು ಮೀರಬಾರದು). ಎದೆಯನ್ನು ಒತ್ತುವಾಗ (Compression) ನಿಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ದೇಹದ ತೂಕವನ್ನು ಸಹ ಬಳಸಬೇಕು.
5. ಎದೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ವೇಗವಾಗಿ ಒತ್ತಿರಿ. 15 - 20 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 30 ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ಗಳಷ್ಟು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಂಪ್ರೆಷನ್ ನ ಬಳಿಕ ಎದೆಯು ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಬಿಡಬೇಕು.
6. ನೀವು CPR ನಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಚಲನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಅಥವಾ ತುರ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯ ಲಭಿಸುವವರೆಗೆ ಎದೆಯನ್ನು ಒತ್ತುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿರಿ. ನೀವು CPR ನಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದಿದ್ದರೆ, ರಕ್ಷಣಾ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರಿ.

ಶ್ವಾಸನಾಳ ತೆರೆಯುವುದು (Open the Airway)

30 ಬಾರಿ ಎದೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿದ ನಂತರ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶ್ವಾಸನಾಳವನ್ನು ತೆರೆಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಡ್ - ಟಿಲ್ಟ್, ಚಿನ್ - ಲಿಫ್ಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

1. ನಿಮ್ಮ ಅಂಗೈಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿರಿ.
2. ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಲೆಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿರಿ.
3. ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಿಂದ, ಶ್ವಾಸನಾಳವನ್ನು ತೆರೆಯಲು ಗಲ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿರಿ.

ರಕ್ಷಣಾ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನೀಡುವುದು (Rescue Breathing)

ಹೆಡ್ - ಟಿಲ್ಟ್, ಚಿನ್ - ಲಿಫ್ಟ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಶ್ವಾಸನಾಳವನ್ನು ತೆರೆದ ನಂತರ, ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

1. ಬಾಯಿಯಿಂದ ಬಾಯಿಗೆ ಉಸಿರಾಡಲು, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮೂಗನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದು ಬಾಯಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. (ಬಾಯಿಯ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಟವೆಲ್ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ).
2. ಮೊದಲ ರಕ್ಷಣಾ ಉಸಿರನ್ನು ನೀಡಿರಿ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡು ಕಾಲ ನೀಡಬೇಕು. ಎದೆಯ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.
3. ಎದೆ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಬರುವುದಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಉಸಿರನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಎದೆ ಮೇಲಕ್ಕೇರದಿದ್ದರೆ ಹೆಡ್ - ಟಿಲ್ಟ್, ಚಿನ್ - ಲಿಫ್ಟ್ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಉಸಿರನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಮೂವತ್ತು ಬಾರಿ ಎದೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿದ ನಂತರ, ಎರಡು ಸಲ ಉಸಿರನ್ನು ನೀಡಿರಿ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಥವಾ ತುರ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆರೈಕೆ ಲಭಿಸುವವರೆಗೆ ಈ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಆವರಣದಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

   a) ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ ಯಾವುದು?

   (ಮೋಟರ್ ತತ್ವ, ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಆಗಿದೆ.)

b) DC ಜನರೇಟರಿನ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು?

(AC, DC, ಸಮಾನ ವಿಭವಾಂತರವಿರುವ ಕರೆಂಟ್, ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ)

c) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

(11 kV, 11 V, 110 V, 230 V)

d) ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಗೃಹ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ವಿತರಿಸಲಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

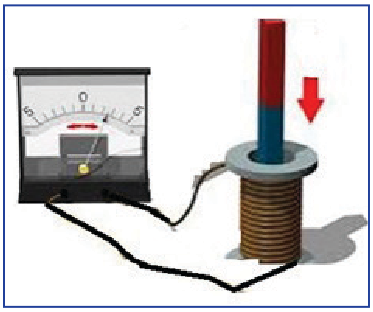
(230 V, 230 kV, 11 kV, 11 V)

2. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

a) ಕಾಂತವನ್ನು ತಂತಿಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

b) ತಂತಿಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ಕಾಂತವನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವುದು?

c) ತಂತಿಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?



ಚಿತ್ರ 6.18

d) ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು?

3. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವವುಗಳನ್ನು AC ಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳು, DC ಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳು, ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ಟೋರ್ಚ್, ಗ್ರೈಂಡರ್, ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಓವೆನ್, ಎಮರ್ಜೆನ್ಸಿ ಲ್ಯಾಂಪ್, ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್

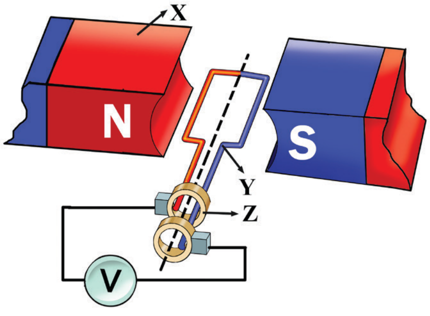
4. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

a) ಇದು ಯಾವ ಉಪಕರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ?

b) X, Y, Z ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.

c) ಇದರಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಯಾವ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ?

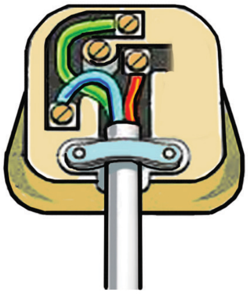
d) ಇದರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 6.19

5. ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವಾಗ ಅನುಭವಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು? ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು?

6. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.20

   a) ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ವಯರ್ ಯಾವ ಲೈನ್ ಆಗಿದೆ?

   b) ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವಿರುವ ವಯರನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವರು?

   c) ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ಗಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದಿರುವ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

7. ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ 4 ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

8. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ 600 ಸುರುಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 1800 ಸುರುಳಿಗಳಿವೆ. ಇದರ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 450 V ಲಭಿಸುವುದಾದರೆ,

   a) ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಆಗಿದೆ?

   b) ಪ್ರೈಮರಿಗೆ ನೀಡಲಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

9. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಗೆ 0.1 A ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 1 A ಕರೆಂಟ್ ಲಭಿಸುವುದು.

   a) ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಆಗಿದೆ?

   b) ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ 1000 V ನೀಡುವುದಾದರೆ ಅದರ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

   c) ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

   d) ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟು?

10.

   a) ಒಂದು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬದಿಂದ ಬರುವ ಲೈನ್ ಮೊದಲು ಯಾವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು?

   b) ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?

   c) ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ELCB ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?

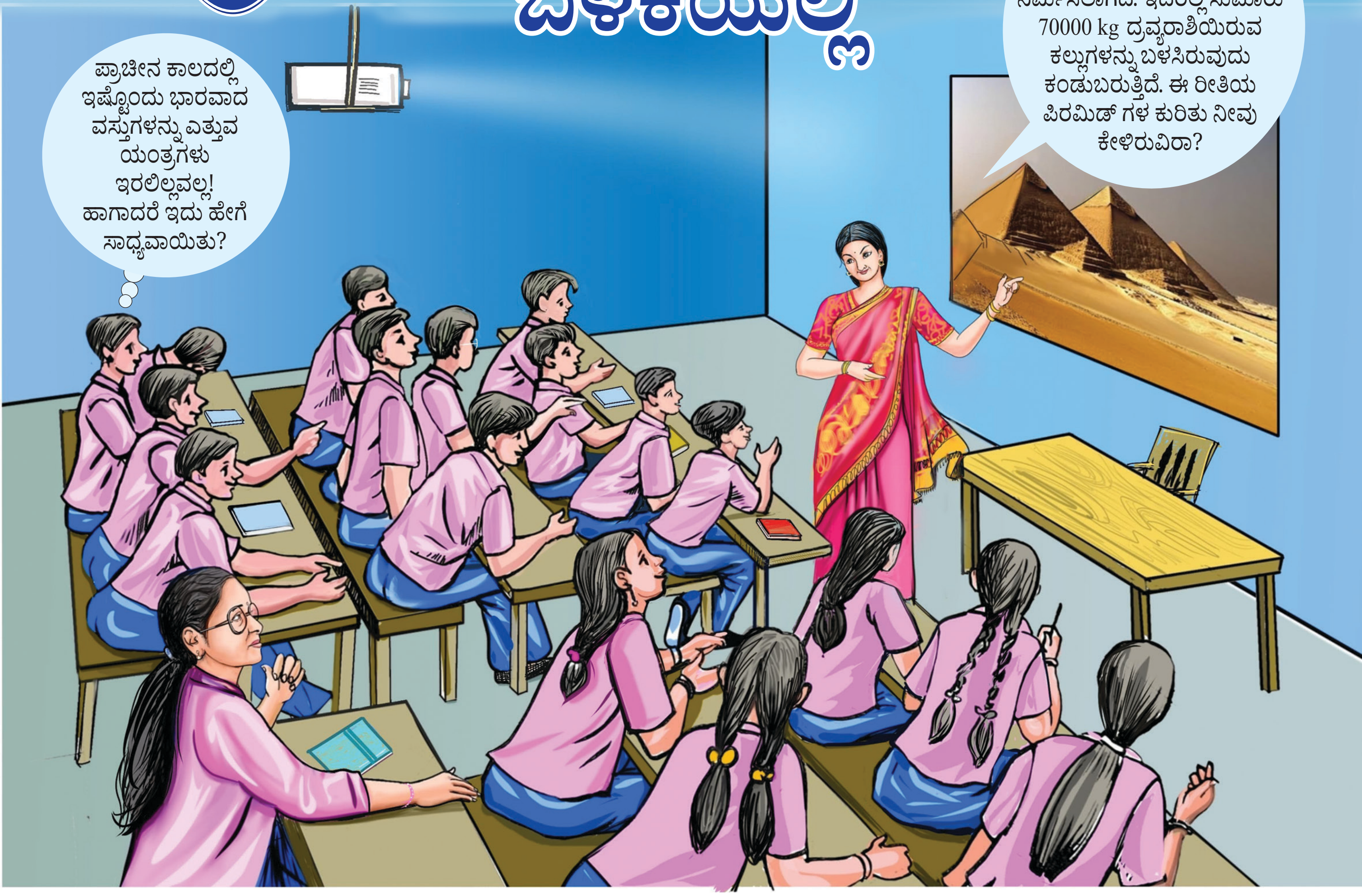
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಟೋಪನ್ನು ತೆರೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು, ನಂತರ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಟೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ವಯರುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ.

2. ಭಾರತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

3. ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳು, ಒಂದು ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಸೋಕೆಟ್, ಒಂದು ಟೂ ಪಿನ್ ಸೋಕೆಟ್, ಒಂದು ಫ್ಯೂಸ್ ಅಥವಾ MCB, ಒಂದು ಟೂ ವೇ ಸ್ವಿಚ್ (two-way switch) ನ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳು, ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ವಿಚ್ ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಬ್ರಾಂಚ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ. (ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಿರಿಯರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಾಡಬೇಕು).

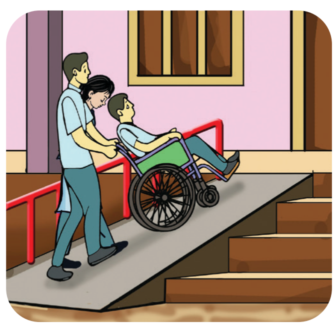
7 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ



ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಂಶಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

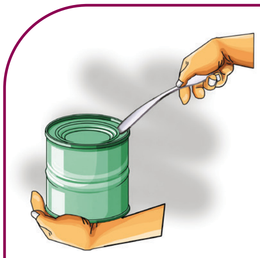
ಇಳಿಜಾರಾದ ತಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲೋರಿಗಳಿಗೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಲೋಡ್ ಮಾಡುವುದು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ರ್‍ಯಾಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೇ? ಇದರಿಂದ, ಶ್ರಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇಳಿಜಾರು ತಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

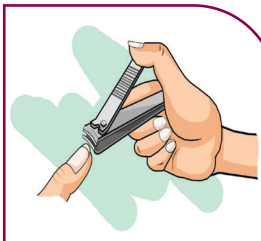
ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 7.1 (a)

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.


ಚಿತ್ರ 7.1 (b)


ಚಿತ್ರ 7.1 (c)

ಚಿತ್ರ 7.1 (d)

ಚಿತ್ರ 7.1 (e)

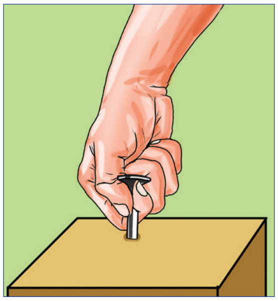
- ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ಶ್ರಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

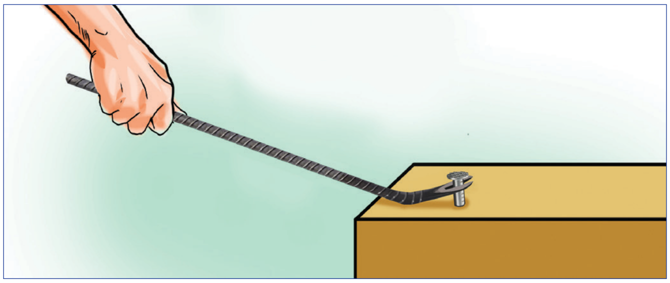
ಶ್ರಮವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಈ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು (Simple Machines)

ಯಾವೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು ಶ್ರಮವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಆಣಿಯನ್ನು ಕಿತ್ತು ತೆಗೆಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.


ಚಿತ್ರ 7.2 (a)
ಕೈಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಆಣಿಯನ್ನು ಕೀಳುವುದು


ಚಿತ್ರ 7.2 (b)
ನೈಲ್ ಪುಲ್ಲರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಣಿಯನ್ನು ಕೀಳುವುದು

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ [ಚಿತ್ರ 7.2 (a), (b)] ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಯಿತು?
- ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹಲವು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?

ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರೆಳೆಯುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ [ಚಿತ್ರ 7.3 (a), (b)] ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಾಗಿದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 7.3 (a)

ಚಿತ್ರ 7.3 (b)

- ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು?
- ರಾಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ಚಿತ್ರ 7.2 (a), (b); 7.3 (a), (b) ಎಂಬೀ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವು ಹಲವು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು?
- ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹಲವು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?
- ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದಿರುವ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಬಲವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಲವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿಯೋ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೋ ಇವುಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೋ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಾಗಿವೆ.

ನೈಲ್ ಪುಲ್ಲರ್, ರಾಟೆ ಇವುಗಳು ಮಾತ್ರ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಾಗಿವೆಯೇ?

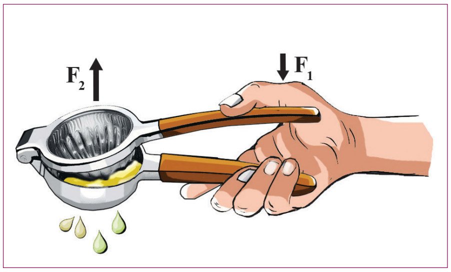
ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆರು ವಿಧದ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಿವೆ.

ಸನ್ನೆ (Lever), ರಾಟೆ (Pulley), ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೆಲ್ (Wheel and axle), ಪ್ರವಣತಲ (Inclined plane), ಸ್ಕ್ರೂ (Screw), ಬೆಣೆ (Wedge) ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಇವುಗಳು ಬಲವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹಲವು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ನಿಂಬೆ ಹಿಂಡುವ ಯಂತ್ರ (Lemon squeezer) ಬಳಸಿ ನಿಂಬೆಯನ್ನು ಹಿಂಡಿ ನೋಡಿರಿ.

- ನಾವು ನಿಂಬೆ ಹಿಂಡುವ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಯಾವುದು? (F_1 / F_2)
- ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂಬೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಯಾವುದು? (F_1 / F_2)



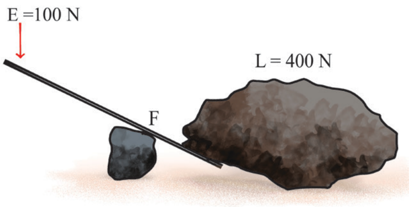
ಚಿತ್ರ 7.4

ನಿಂಬೆ ಹಿಂಡುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ನಿಂಬೆ ಹಿಂಡುವ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂಬೆಯನ್ನು ಹಿಂಡಲು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು **ಯತ್ನ (Effort)** ಮತ್ತು ನಿಂಬೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು **ತಡೆ (Load)** ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಯತ್ನ (E) ವಾಗಿದೆ. ಸರಳ ಯಂತ್ರವು ಎದುರಿಸುವ ಬಲವು ತಡೆ (L) ಯಾಗಿದೆ.

ನೈಲ್ ಪುಲ್ಲರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಣಿಯನ್ನು ಕೀಳುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ [ಚಿತ್ರ 7.2 (b)] ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಹಾರೆಕೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 400 N ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.5

- ಇಲ್ಲಿ ಹಾರೆಕೋಲನ್ನು (Crowbar) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲಾಯಿತು?
- ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವೆಷ್ಟು?
- ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವು ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು?
- ಹಾರೆಕೋಲನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ಯತ್ನದ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ತಡೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ನಾಲ್ಕು ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ 4 ಆಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಯತ್ನದ ಪರಿಣಾಮವು 4 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ (Mechanical Advantage - MA) ಆಗಿದೆ. ಇದು ತಡೆಯು ಯತ್ನದ ಎಷ್ಟು ಪಾಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು.

$$\text{ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ, MA} = \frac{\text{ತಡೆ}}{\text{ಯತ್ನ}}$$

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು ಒಂದು ಅನುಪಾತ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಯೂನಿಟ್ ಇಲ್ಲ.

- ಒಂದು ಆಣಿಯನ್ನು ಕೀಳಲು ನೈಲ್ ಪುಲ್ಲರಿನ ಮೇಲೆ 40 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ನೈಲ್ ಪುಲ್ಲರಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ 3 ಆಗಿರುವುದಾದರೆ ಆಣಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ತಡೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$$\text{ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} = \frac{\text{ತಡೆ}}{\text{ಯತ್ನ}}$$

$$\text{ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} = 3$$

$$\text{ಯತ್ನ} = 40\text{ N} \qquad \text{ತಡೆ} = ?$$

$$\text{ತಡೆ} = \text{ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} \times \text{ಯತ್ನ}$$

$$= 3 \times 40\text{ N}$$

$$= 120\text{ N}$$

ಎಲ್ಲಾ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ?

ಸನ್ನೆ (Lever)

"ನನಗೆ ಉದ್ದವಾದ ಒಂದು ದಂಡವನ್ನೂ ಮೆಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲಲು ಒಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದರೆ, ನಾನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ದೂಡಿ ಸರಿಸಬಲ್ಲೆ". ಇದು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ಸಿನ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೇನು?

ಚಿತ್ರ 7.6

ಚಿತ್ರ 7.6 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಇಲ್ಲಿ ಸರಳ ಯಂತ್ರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ದಂಡವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಸ್ಥಾನವು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು?
  (ಯತ್ನ, ತಡೆ, ಆಧಾರ)
- ಸಾಮಾನ್ಯ ತ್ರಾಸು, ಸೀಸೋ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಎಲ್ಲಿರುವುದು?

ಚಿತ್ರ 7.7 (a)

ಚಿತ್ರ 7.7 (b)

ಹಾರೆಕೋಲು, ತ್ರಾಸಿನ ದಡಿ, ಸೀಸೋ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ದೃಢವಾದ ದಂಡಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಡೆಯೂ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯತ್ನವೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

> ಆಧಾರ (Fulcrum) ಎಂಬ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಬಿಂದುವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ತಿರುಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ದೃಢವಾದ ದಂಡವು ಸನ್ನೆ (Lever) ಯಾಗಿದೆ.

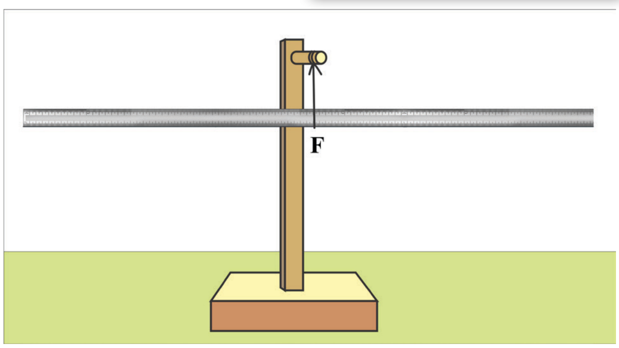
ಸನ್ನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

PhET→ Balancing act

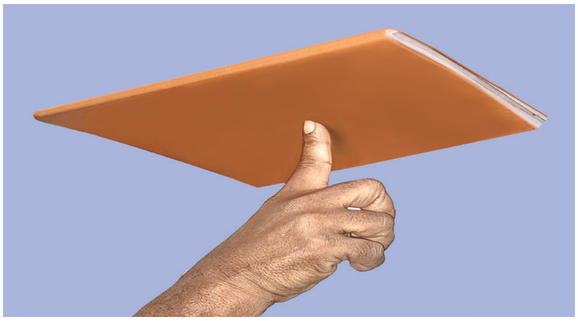
ಮರದ ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.8 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಒಂದು ಸ್ಟೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಯಾವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಾರವು ಅನುಭವವಾಗುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕವಲ್ಲವೇ? ಈ ಬಿಂದು ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕವಿರುವ ಲಂಬರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದೋ ತೂಗಾಡಿಸುವುದೋ ಮಾಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 7.8

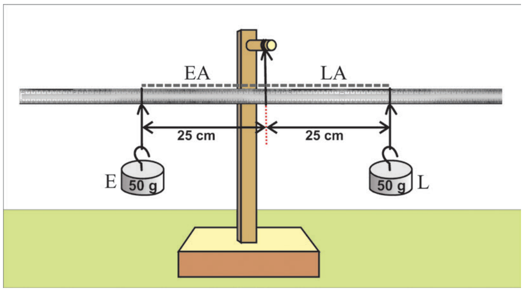


ಚಿತ್ರ 7.9

ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬೆರಳಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆಧರಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ (ಚಿತ್ರ 7.9). ಪುಸ್ತಕದ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಲಂಬರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಪಿವೋಟ್ ಮಾಡುವಾಗ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ (Centre of Gravity)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಾರವು ಅನುಭವ ವಾಗುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬಿಂದು ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.10

ಚಿತ್ರ 7.10 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಸಮತೋಲನ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ 25 cm ದೂರದಲ್ಲಿ 50 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ತೂಕದ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ 50 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ತೂಕದ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ.

ಮೊದಲು ತೂಗಾಡಿಸಿದ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿನ ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ. ತಡೆಯಿಂದ ಆಧಾರದ ವರೆಗಿನ ಲಂಬ ದೂರವು ತಡೆಭುಜ (Load Arm) ಆಗಿದೆ.

- ಇಲ್ಲಿ ತಡೆಭುಜ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ದಂಡವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲು ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಭಾರ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಯತ್ನವಾಗಿದೆ.

- ಯತ್ನದಿಂದ ಆಧಾರದ ವರೆಗಿನ ಲಂಬ ದೂರವು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು?
- ಇಲ್ಲಿ ಯತ್ನಭುಜ (Effort Arm) ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಬಳಿಕ 50 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಬದಲು 25 cm ನಲ್ಲಿ ತಡೆಯಾಗಿ 70 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನ 50 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಯಾವ ರೀಡಿಂಗಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಡೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಯತ್ನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಸನ್ನೆಯನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು (data) ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ತಡೆ (L) gwt	ಯತ್ನ (E) gwt	ತಡೆಭುಜ (LA) cm	ಯತ್ನಭುಜ (EA) cm	ತಡೆ × ತಡೆಭುಜ (L × L A)	ಯತ್ನ × ಯತ್ನಭುಜ (E × EA)
1	50	50	25	25	1250	1250
2	60	50	25	30	1500	1500
3	70	50	30			
4		70	35	50		
5						

ಪಟ್ಟಿ 7.1

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪಿದಿರಿ?

ಸನ್ನೆಯು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ

ತಡೆ × ತಡೆಭುಜ = ಯತ್ನ × ಯತ್ನಭುಜ ಆಗಿರುವುದು. ಇದು ಸನ್ನೆಯ ತತ್ವವಾಗಿದೆ.

ಸನ್ನೆಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ?

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \frac{\text{ತಡೆ}}{\text{ಯತ್ನ}}$ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಹಾಗೆಯೇ ಸನ್ನೆಯ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ತಡೆ × ತಡೆಭುಜ = ಯತ್ನ × ಯತ್ನಭುಜ

ಆದುದರಿಂದ

$\frac{\text{ತಡೆ}}{\text{ಯತ್ನ}} = \frac{\text{ಯತ್ನಭುಜ}}{\text{ತಡೆಭುಜ}}$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ.

ಆದುದರಿಂದ ಸನ್ನೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \frac{\text{ಯತ್ನಭುಜ}}{\text{ತಡೆಭುಜ}}$ ಆಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್, ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಒಂದು ಸ್ಟೇಂಡ್, ನೂಲು, ಒಂದು ಮಾವಿನಕಾಯಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮಾವಿನಕಾಯಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಿರಿ.

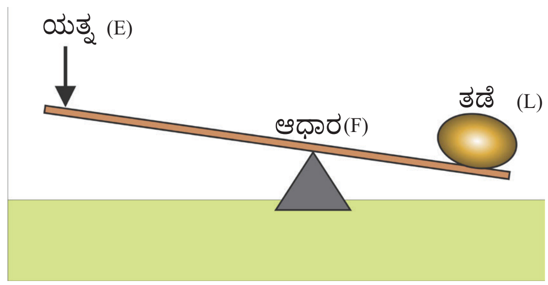
ಸನ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಧಾರದ ಸ್ಥಾನವು ಯಾವಾಗಲೂ ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವುದೇ?

ಸನ್ನೆಗಳ ಆಧಾರ, ತಡೆ, ಯತ್ನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸನ್ನೆಗಳನ್ನು ಮೂರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

- ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ
- ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ
- ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ

ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು (First Order Levers)

ಚಿತ್ರ 7.11 (a) ಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಧಾರದ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರುವುದು?



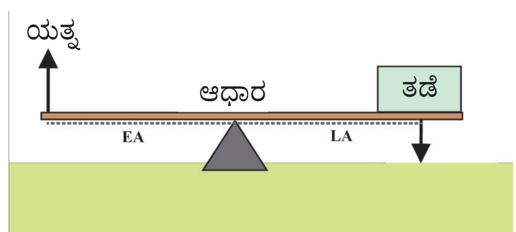
ಚಿತ್ರ 7.11 (a)

ಆಧಾರವು ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವವುಗಳು ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಸಾಮಾನ್ಯ ತ್ರಾಸು, ಕತ್ತರಿ, ಸೀಸೋ

- ಸಾಮಾನ್ಯ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಯತ್ನಭುಜ ಮತ್ತು ತಡೆ ಭುಜಗಳು (ಸಮಾನ / ಸಮಾನವಲ್ಲ)

ಆದುದರಿಂದ ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.



ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ
ಚಿತ್ರ 7.11 (b)

ಚಿತ್ರ 7.12

- ಕತ್ತರಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗಲೋ?
- ಚಿತ್ರ 7. 11 (a) ಯಲ್ಲಿ ಹಾರೆಕೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯತ್ನಭುಜ ಮತ್ತು ತಡೆಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು?
- ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟು?

  (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ)
- ತಡೆಭುಜದ ಉದ್ದವನ್ನು ಯತ್ನಭುಜಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು ಏನಾಗುವುದು?

  (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ)

? **ಆವರಣದಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 7.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.**

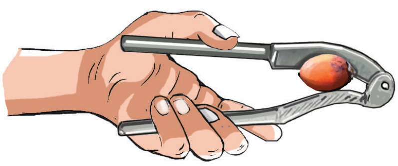
(ತಡೆಯು ಯತ್ನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳು ಸಮಾನ, ತಡೆಯು ಯತ್ನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ)

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ	
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದು ಆದರೆ	
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ	

ಪಟ್ಟಿ 7.2

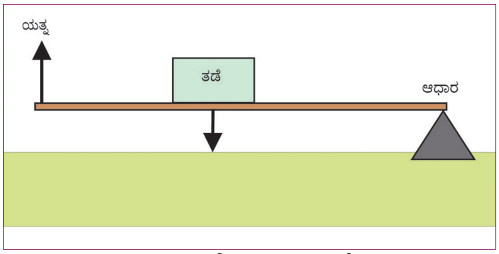
? **ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಿಗೆ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು (Second Order Levers)


ಚಿತ್ರ 7.13

ಚಿತ್ರ 7.13 ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತಡೆ, ಆಧಾರ, ಯತ್ನ ಎಂಬೀ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತಡೆಯ ಸ್ಥಾನವು ಎಲ್ಲಿರುವುದು?



ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ
ಚಿತ್ರ 7.14

> ತಡೆಯು ಯತ್ನ ಮತ್ತು ಆಧಾರಗಳ ನಡುವೆ ಬರುವುದು ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಾಗಿದೆ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಡೆ, ಆಧಾರ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 7.15 (a)

ಚಿತ್ರ 7.15 (b)

- ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಆಧಾರದ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರುವುದು?
- ತಡೆಯ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರುವುದು?

- ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?

  (ಯತ್ನಭುಜ ಮತ್ತು ತಡೆಭುಜಗಳು ಸಮಾನ, ಯತ್ನಭುಜವು ತಡೆಭುಜಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು, ಯತ್ನಭುಜವು ತಡೆಭುಜಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು)

- ಹಾಗಾದರೆ ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು ಯಾವಾಗಲೂ .... ಆಗಿರುವುದು.

  (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು)

? ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು (Third Order Levers)

ಚಿತ್ರ 7.16 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಆಧಾರ, ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಚಿಮುಟ

ಚಿತ್ರ 7.16

> ತಡೆ ಮತ್ತು ಆಧಾರದ ನಡುವೆ ಯತ್ನವು ಬರುವ ಸನ್ನೆಗಳು ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಬೇಕರಿ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಫೋರ್ಸೆಪ್ಸ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳು ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಾಗಿವೆ.

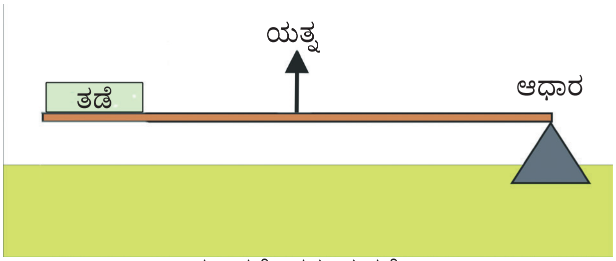
- ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಭುಜದ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು?

  (ತಡೆಭುಜ, ಯತ್ನಭುಜ)

- ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

  (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು)

- ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.



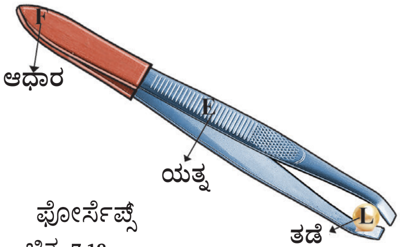
ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ

ಚಿತ್ರ 7.17

  - ಗಾಳ
  -

- ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನವು ತಡೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಿಂದಿರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇದರ ಹಿರಿಮೆಯಾಗಿದೆ.



ಫೋರ್ಸೆಪ್ಸ್

ಚಿತ್ರ 7.18

ಚಿತ್ರ 7.19

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

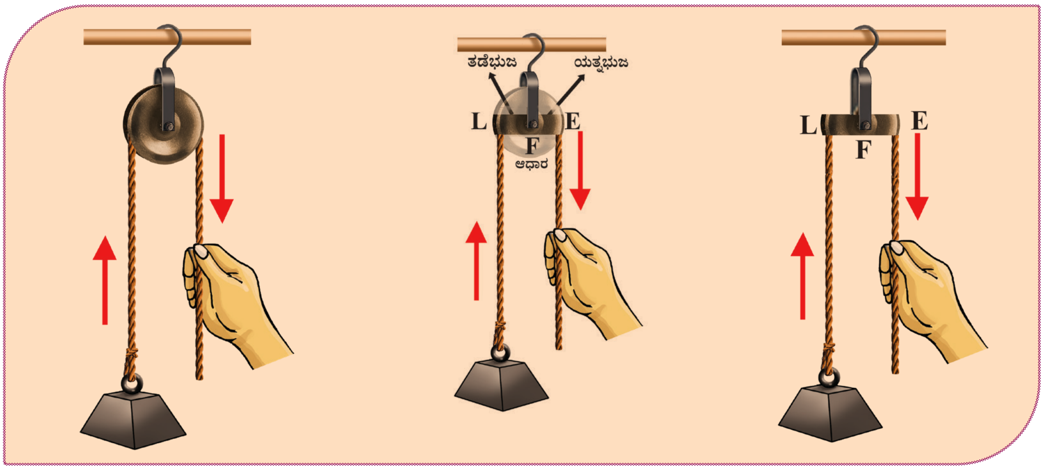
ಸನ್ನೆಯ ವರ್ಗ	ಆಧಾರ, ತಡೆ, ಯತ್ನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನ	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ
ಒಂದನೇ ವರ್ಗ	ಆಧಾರವು ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ನಡುವೆ	ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.
ಎರಡನೇ ವರ್ಗ		
ಮೂರನೇ ವರ್ಗ		

ಪಟ್ಟಿ 7.3

ರಾಟೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ.

1. ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆ 2. ಚರ ರಾಟೆ.

ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆ (Fixed Pulley)



ಚಿತ್ರ 7.20 (a) ಚಿತ್ರ 7.20 (b) ಚಿತ್ರ 7.20 (c)

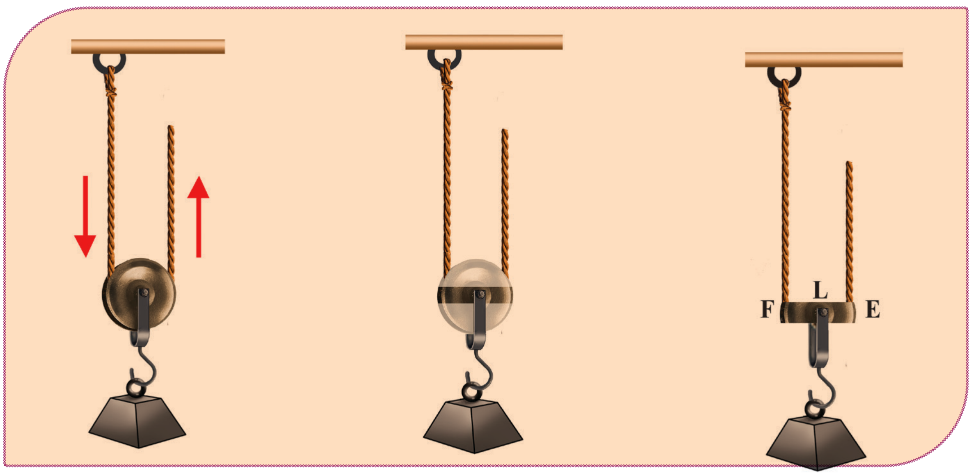
ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು, ಆಕ್ಸಿಲನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ತಿರುಗುವ ರಾಟೆಗಳು ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿದ ರಾಟೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ 'ಆಧಾರ'ವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ತಿರುಗುವ ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ದಂಡಗಳಾಗಿ ಊಹಿಸೋಣ. ಈ ಚಿಕ್ಕ ದಂಡಗಳಲ್ಲಿ ತಡೆಯು ಅನುಭವವಾಗುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು L ಎಂದೂ ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು E ಎಂದೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಯು ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ತಡೆಭುಜ ಮತ್ತು ಯತ್ನಭುಜಗಳು ರಾಟೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

- ಹಾಗಾದರೆ ರಾಟೆಯಲ್ಲಿ ತಡೆಭುಜ ಮತ್ತು ಯತ್ನಭುಜಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

(ತಡೆಭುಜ ಹೆಚ್ಚು / ಯತ್ನಭುಜ ಹೆಚ್ಚು / ತಡೆ ಭುಜ ಮತ್ತು ಯತ್ನಭುಜಗಳು ಸಮಾನ)

- ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ....
  (ತಡೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು / ತಡೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು / ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು)
- ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
  (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು)
- ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದರಿಂದಿರುವ ಹಿರಿಮೆ ಏನಾಗಿರಬಹುದು? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ.
  (ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ / ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ)

ಚರ ರಾಟೆ (Movable Pulley)



ಚಿತ್ರ 7.21 (a)　ಚಿತ್ರ 7.21 (b)　ಚಿತ್ರ 7.21 (c)

ಚರ ರಾಟೆಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹಗ್ಗದ ಮೂಲಕ ರಾಟೆಯು ತಿರುಗುತ್ತಾ ರಾಟೆಯೂ ಭಾರವೂ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು.

- ರಾಟೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನವೂ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆಧಾರವೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತಡೆಯೂ ಬರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಯಾವ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು?
- ಇದರ ತಡೆಭುಜ ಯಾವುದು? ಯತ್ನ ಭುಜ ಯಾವುದು?

  ತಡೆಭುಜ = ರಾಟೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ

  ಯತ್ನಭುಜ = ...
- ಚರ ರಾಟೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$$\text{ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} = \frac{\text{ಯತ್ನಭುಜ}}{\text{ತಡೆಭುಜ}}$$

$$= \frac{\text{ರಾಟೆಯ ವ್ಯಾಸ (2r)}}{\text{ರಾಟೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ (r)}}$$

= ....

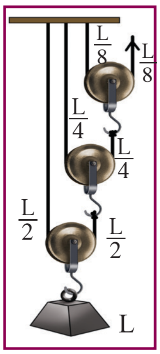
- ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ರಾಟೆಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎರಡು ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ತಡೆಯ ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಯತ್ನವನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು?

ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಯತ್ನ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವಾಗ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭವಿದೆಯೇ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವುದು ರಾಟೆಗಳ ವ್ಯೂಹವಾಗಿದೆ.

ರಾಟೆಗಳ ಒಂದನೇ ವ್ಯೂಹ

ಒಂದನೆ ರಾಟೆಯ ಹಗ್ಗದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ತಡೆ (L) ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ರಾಟೆ ಒಂದರ ಹಗ್ಗದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾರ ಮಾತ್ರ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.22

ಎರಡನೆಯ ಚರ ರಾಟೆಗೆ ತಲಪುವಾಗ ಈ ಅರ್ಧಭಾರವು ಹಗ್ಗದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ $\frac{1}{4}$ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿದು ಮೂರನೆಯ ಚರ ರಾಟೆಗೆ ತಲಪುವಾಗ $\frac{1}{8}$ ಪಾಲಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

- ಇಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯ ಚರ ರಾಟೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ = 2 ಅಥವಾ 2^1 (1 ಎಂಬುದು ರಾಟೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ)
- ಎರಡು ಚರ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ = 4 ಅಥವಾ 2^2
- ಮೂರು ಚರ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ = 8 ಅಥವಾ 2^3
- ಹಾಗಾದರೆ n ಚರ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ = 2^n

ರಾಟೆಗಳ ಎರಡನೇ ವ್ಯೂಹ

ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ 3 ರಾಟೆಗಳಿರುವ ಎರಡು ಜೊತೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 7.23). ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಇಚ್ಛಾನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ರಾಟೆಗಳ ಎರಡನೇ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯ ಜೊತೆ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಜೊತೆ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಪೋಣಿಸಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಾಗಿ ಎರಡು ಜೊತೆಯಾಗಿ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಒಂದನೆಯ ಜೊತೆ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಜೊತೆಗಳ ನಡುವೆ ಹಗ್ಗವು

- ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಎರಡು ಮೀಟರ್ ಎಳೆಯಲಾಯಿತು. ಆಗ ತಡೆಯು ಎಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು?

ತಡೆಯು ಒಂದು ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದಲ್ಲವೇ.

ಕೆಲಸ W = Fs ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ತಡೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಯತ್ನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು? (1 m, 2 m, 0 m).

ಇಲ್ಲಿ ಯತ್ನವನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಾಗ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾಯಿತು. ಅಂದರೆ, $W = \frac{F}{2} \times 2s = Fs$. ಹಾಗಾದರೆ, ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ? ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದು ಚರ ರಾಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 600 N ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು 300 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ 8 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಭಾರವು 4 ಮೀಟರ್ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದಿತು.

ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಉಂಟಾಯಿತಾದರೂ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ $s = 4$ m

ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ $F = 600$ N

ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ $= F \times s$

$= 600 \times 4$ J = 2400 J

300 N ಬಲವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ $s_1 = 8$ m

$F_1 = 300$ N

ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ $= F_1 s_1$

$= 300 \times 8 \text{ J} = 2400 \text{ J}$

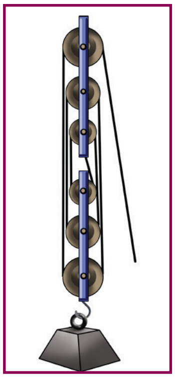
ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಯತ್ನವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಗಳು ಸಮಾನವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಚರ ರಾಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

6 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಲ್ಲವೇ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವು ಸಮಾನ ಭಾರವನ್ನು ಆಧರಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ 6 ಆಗುವುದು.

- ಎರಡನೇ ವ್ಯೂಹದ ರಾಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 12 ರಾಟೆಗಳಿದ್ದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

  12 ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ.



ಚಿತ್ರ 7.23

ಎರಡನೇ ವ್ಯೂಹದ ರಾಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಾಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಆಧರಿಸಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಹಗ್ಗದ ಭಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಲ್ (Wheel and Axle)

ತಟಾಕದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ರೈಲಿನ ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೂಡಾ ಪರಾಜಯಗೊಂಡಾಗ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ದಡಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ತಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಚಕ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಬಾರಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಆಕ್ಸಿಲ್ (axle) ಒಂದು ಬಾರಿ ತಿರುಗುವುದು. ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯವು R ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಲ್‌ನ ತ್ರಿಜ್ಯ r ಆದರೆ ಚಕ್ರವು ಒಂದು ಬಾರಿ ತಿರುಗುವಾಗ ಚಕ್ರದ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ $2\pi R$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಆಕ್ಸಿಲಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ನೇತಾಡುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ($2\pi R / 2\pi r$).

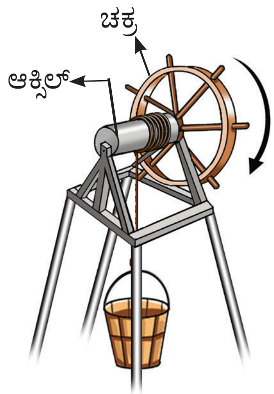
- ಯತ್ನ (E) ವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಚಕ್ರ ಒಂದು ಬಾರಿ ತಿರುಗುವಾಗ ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ $2\pi R$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ತಡೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ $2\pi r$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಇಲ್ಲಿ ಯತ್ನ (E) ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ತಡೆ (L) ಯು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಯತ್ನ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ = ತಡೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ

ಕೆಲಸ = Fs ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

$$E \times 2\pi R = L \times 2\pi r$$

$$\frac{L}{E} = \frac{R}{r}$$



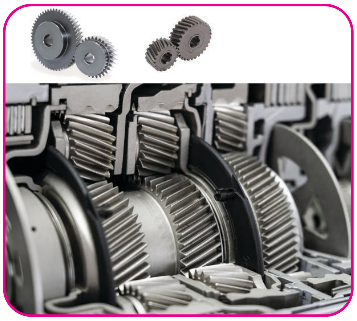
ಚಿತ್ರ 7.24

ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಲ್ ನ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಉದ್ದವಾದ ಸನ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ರೈಲು ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಎಳೆದು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲಾಗುವುದು.

ಗಿಯರ್ (Gear)

ಕೆಲವು ಸೈಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಯರ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?

ಚಿತ್ರ 7.25



ಚಿತ್ರ 7.26

ಚಿತ್ರ 7.27

ಚಿತ್ರ 7.28

ಕೆಲವು ಸೈಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಯರುಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

- ಈ ಗಿಯರುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ದೊಡ್ಡ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಿಯರುಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಕರಣವು ಗಿಯರ್ ಆಗಿದೆ. ಇವುಗಳು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಬಲವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳು ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಗಿಯರಿನಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದಿಂದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚಕ್ರದಿಂದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಚೈತನ್ಯವು ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

- ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವು ಒಂದು ಬಾರಿ ತಿರುಗುವಾಗ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚಕ್ರವು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ತಿರುಗುವುದು?

  (ಒಂದು ಬಾರಿ, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ)

- ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಚಕ್ರದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಾಹನಗಳ ಇಂಜಿನುಗಳಿಗೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಟಯರುಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜೀಕರಿಸಿರುವ ಆಕ್ಸಿಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಾಹನದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಇಂಜಿನಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಚಕ್ರವನ್ನು ವಾಹನದ ಟಯರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚಕ್ರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ (ಚಿತ್ರ 7.27).

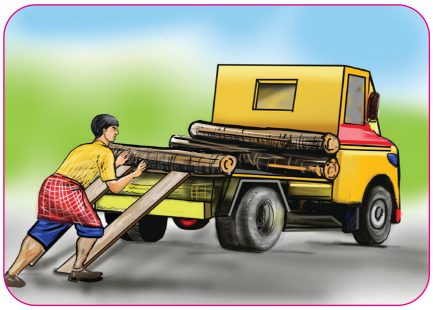
- ಏರು ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಇಂಜಿನಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಕ್ರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು?

  (ಸಣ್ಣದು/ದೊಡ್ಡದು)

ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ವಾಹನದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಾದರೂ ತಿರುಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

- ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚಕ್ರದಿಂದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಚೈತನ್ಯವು ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

  (ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು /ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)



ಚಿತ್ರ 7.29

ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳು ತಿಳಿದಿವೆಯೇ? ದೊಡ್ಡದಾದ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳು, ಯಂತ್ರದ ಭಾಗಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಲಾರಿಗೆ ಏರಿಸಲು ಇಳಿಜಾರು ತಲವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರವಣ ತಲವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

- ವಿಭಿನ್ನ ಉದ್ದವಿರುವ ಪ್ರವಣ ತಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ. ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾದಂತೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಯಾವಾಗ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು h ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ℓ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುವ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ ದೂಡಿ ಸರಿಸಲಾಗುವುದು.

- ಇಲ್ಲಿ ಯತ್ನವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

  ಯತ್ನ E ಮತ್ತು ತಡೆ L ಆದರೆ

E ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ℓ ದೂರಕ್ಕೆ ದೂಡಿ ಸರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ (Fs) = $E\ell$

h ಎಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ತಡೆಯು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಅಂದರೆ,

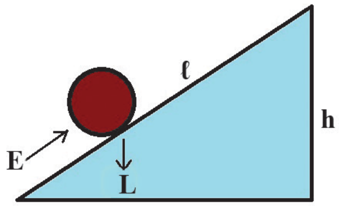
ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ = ಬಲ × ಸ್ಥಾನಾಂತರ = ಭಾರ × ಎತ್ತರ = Lh

ಇಲ್ಲಿ $E\ell = Lh$

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \frac{L}{E} = \frac{\ell}{h}$

$$\frac{L}{E} = \frac{\text{ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಬೇಕಾದ ಬಲ (ಭಾರ)}}{\text{ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ (ಯತ್ನ)}}$$

$$\frac{\ell}{h} = \frac{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಉದ್ದ}}{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಎತ್ತರ}}$$



ಚಿತ್ರ 7.30

ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರವಣ ತಲ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಪ್ರವಣ ತಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಲಭಿಸುವುದು?

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಣ ತಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

a) 600 N ಭಾರವನ್ನು 3 m ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

b) ಈ ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಒಂದು ಪ್ರವಣ ತಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ ನಾವು ಬಳಸಬೇಕಾದ ಬಲ 200 N ಆಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭಾರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ 9 m ಆಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

c) ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಉಂಟಾಯಿತೇ?

a) **ಬಲ,** $F = 600\ N$

ಸ್ಥಾನಾಂತರ, $s = 3\ m$

ಕೆಲಸ, $W = Fs$

$= 600\ N \times 3\ m$

$= 1800\ Nm$

$= 1800\ J$

b) **ಬಲ,** $F = 200\ N$

ಸ್ಥಾನಾಂತರ, $s = 9\ m$

ಕೆಲಸ, $W = Fs$

$= 200\ N \times 9\ m$

$= 1800\ Nm$

$= 1800\ J$

c) ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಇಲ್ಲ

ಚಿತ್ರ 7.31 (a)

- ಪ್ರವಣ ತಲದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

ಘಾಟಿಗಳೇ ಮೊದಲಾದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರ್ ಪಿನ್ ತಿರುವುಗಳಿರುವ ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಾ? ಪ್ರವಣ ತಲವಾಗಿರುವಂತೆ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದು ಯಾಕೆ? ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದಕ್ಕಾಗಿಯಲ್ಲವೇ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ವಾಹನಗಳು ಸುತ್ತು ಬಳಸಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ರಸ್ತೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರ್ವತಗಳ ತುದಿಗೆ ತಲಪುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೇರ್ ಪಿನ್ ತಿರುವು ದಾಟಿದಾಗ ನಾವು ತಲಪಿದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೋಡಿದರೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರವೋ? ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಪ್ರವಣ ತಲದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದಲ್ಲವೇ? ಈ ಆಶಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರು ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಳಿಜಾರು ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಭಾರವಾದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಿರಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಚಿತ್ರ 7.31 (b)

ಬೆಣೆ (Wedge)

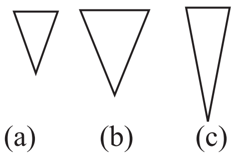
ವಿಭಿನ್ನ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಿರುವ ಬೆಣೆ (ಚಿತ್ರ 7.32) ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು? ಕಾರಣವೇನು?

ಕತ್ತಿ, ಕೊಡಲಿ ಮೊದಲಾದ ಗೃಹೋಪಕರಣಗಳೂ ಉಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ ವೃತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಬೆಣೆಯ ರೂಪಾಂತರವಾಗಿದೆ.

ಬೆಣೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \frac{L}{E}$

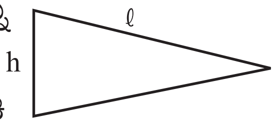
$$= \frac{\text{ಬೆಣೆಯ ಇಳಿಜಾರು ತಲದ ಉದ್ದ } (\ell)}{\text{ಬೆಣೆಯ ದಪ್ಪ } (h)}$$



ಚಿತ್ರ 7.32

ಬೆಣೆಯು ಒಂದು ಅವಳಿ ಪ್ರವಣ ತಲವಾಗಿದೆ. ಬೆಣೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದರೆ ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

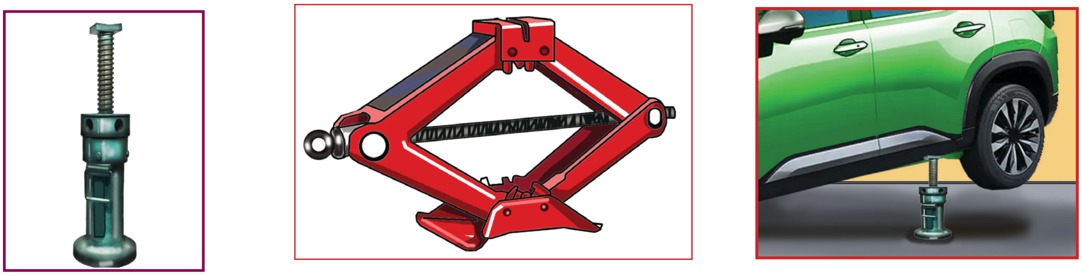
7.32 (c) ಎಂಬ ಬೆಣೆಯ ದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆಯೂ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚೂ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಾಕಿ ಉಳಿದವುಗಳಿಗಿಂತ ಇದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.33

ಸ್ಕ್ರೂ ಜ್ಯಾಕ್ (Screw Jack)

ವಾಹನಗಳ ಟಯರು ಬದಲಾಯಿಸಲೂ ಇತರ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ರಿಪೇರಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಸ್ಕ್ರೂ ಜ್ಯಾಕ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

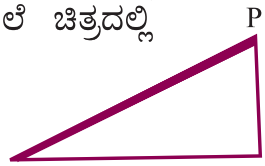


(a) (b) (c)

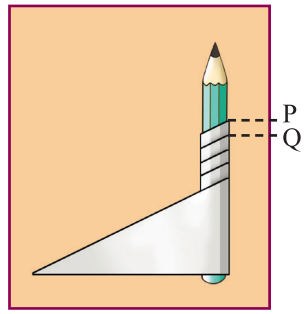
ಚಿತ್ರ 7.34

ಸ್ಕ್ರೂ ಜ್ಯಾಕಿನ ತಿರುಪನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ವಾಹನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು ಹೇಗೆ?

ನಾವೊಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಒಂದು ಪ್ರವಣ ತಲದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ [ಚಿತ್ರ 7.35 (a)]. ಅದರ ಇಳಿಜಾರಾದ ಅಂಚಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಿರಿ. ಈ ಕಾಗದವನ್ನು ಒಂದು ಉರುಟಾದ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಸುತ್ತಿರಿ.



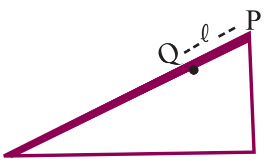
7.35 (a)



7.35 (b)

ಚಿತ್ರ 7.35

ಕಾಗದದ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಆರಂಭ (P) ದಿಂದ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವ (Q) ವರೆಗಿನ ಲಂಬ ದೂರವು ತಿರುಪಿನ ಎಡೆ (h) [ಚಿತ್ರ 7.35 (b)].



7.35 (c)

ಅಂದರೆ ಸಮೀಪದ ಎರಡು ತಿರುಪುಗಳ ನಡುವೆಯಿರುವ ದೂರವು ತಿರುಪಿನ ಎಡೆಯಾಗಿದೆ.

ಕಾಗದದ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ನೇರಗೊಳಿಸಿ P ಯಿಂದ Q ವಿನ ವರೆಗಿನ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿರಿ [ಚಿತ್ರ 7.35 (c)]. ಈ ದೂರವು ತಿರುಪಿನ ಉದ್ದವಾಗಿದೆ PQ (ℓ).

ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಮೇಲೆ ವಲಯಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಣ್ಣದ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದು ಸ್ಕ್ರೂವಿನಂತೆ ಕಾಣುವುದಲ್ಲವೇ? ಅಥವಾ ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರವಣ ತಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ರೂವಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \dfrac{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಉದ್ದ } (\ell)}{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಎತ್ತರ } (h)}$ ಆಗಿರುವುದು.

ಅಂದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ $= \dfrac{\text{ಒಂದು ತಿರುಪಿನ ಉದ್ದ } (\ell)}{\text{ತಿರುಪಿನ ಎಡೆ (pitch) } (h)}$ ಆಗಿರುವುದು.

? 8 m ಉದ್ದವಿರುವ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ 600 kgwt ಭಾರವನ್ನು 4 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲಾಯಿತು. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವ ಬಲವೆಷ್ಟು?

$$\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} = \frac{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಉದ್ದ}}{\text{ಪ್ರವಣ ತಲದ ಎತ್ತರ}}$$

$$= \frac{8\text{ m}}{4\text{ m}}$$

$$= 2$$

$$\text{ಅಂದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ} = \frac{\text{ತಡೆ}}{\text{ಯತ್ನ}} = \frac{600\text{ kgwt}}{\text{ಯತ್ನ}}$$

$$= 2$$

$$\text{ಯತ್ನ} = \frac{600\text{ kgwt}}{2}$$

$$= \textbf{300 kgwt}$$

ಚಿತ್ರ 7.36

ಈಗ ನಾವು ಬಳಸುವ ಸೈಕಲ್, ಹೊಲಿಗೆ ಯಂತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಯಂತ್ರಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಅನೇಕ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದವುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಾ?

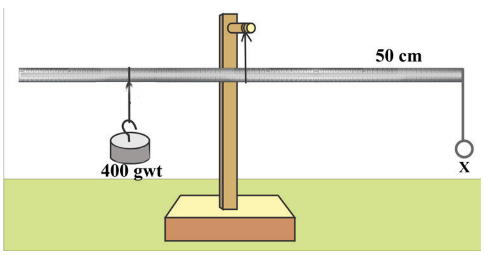
ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ತಡೆಭುಜ ಮತ್ತು ಯತ್ನಭುಜಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಸನ್ನೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ. ಇದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟು?

2. ಯಾವ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನಭುಜಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುವ ತಡೆಭುಜ ಇರುವುದು? ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ. ಇದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದನ್ನು ಆವರಣದಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ.

   (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಒಂದು, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು)

3. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು (X) ವನ್ನು ನೇತಾಡಿಸಲಾಯಿತು. ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯ ಅರ್ಧ ದೂರದಲ್ಲಿ 400 gwt ನೇತಾಡಿಸಿದಾಗ ಸ್ಕೇಲ್ ಸಮತೋಲನಗೊಂಡಿತು. ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?



ಚಿತ್ರ 7.37

4. ಯಾವ ವಿಧದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು?

5. ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣದ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಿ ಆಧಾರ, ತಡೆ, ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಈ ಸರಳ ಯಂತ್ರದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಿರಿ.

6. 5000 kgwt ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಯನ್ನು 2 m ಎತ್ತರವಿರುವ ಲಾರಿಗೆ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಮೂಲಕ ಏರಿಸಲು 2000 N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ದಿಮ್ಮಿಯನ್ನು ಏರಿಸಲು ಬಳಸಿದ ಪ್ರವಣ ತಲದ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ($g = 10\ m/s^2$ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ).

7. ಸ್ಕ್ರೂ ವಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು? ಸ್ಕ್ರೂ ಒಂದು ಪ್ರವಣ ತಲವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

8. 1600 kgwt ಭಾರವನ್ನು 6 cm ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ನೇತಾಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಕ್ಸಿಲ್‌ನ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ 3 m ಉದ್ದದ ಲಿವರ್‌ನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಈ ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲು ಎಷ್ಟು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು? ($g = 10\ m/s^2$ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ)

9. ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಯರುಗಳ ಅಗತ್ಯವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಿರಿ.

10. ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಜೊತೆಗೊಳಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸನ್ನೆ	A	B	C
ಒಂದನೇ ವರ್ಗ	ತಡೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಯತ್ನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.	ಆಧಾರವು ತಡೆ ಮತ್ತು ಯತ್ನಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.
ಎರಡನೇ ವರ್ಗ	ತಡೆಯು ಯತ್ನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚೋ ಕಡಿಮೆಯೋ ಸಮಾನವೋ ಆಗಿರುವುದು.	ಯತ್ನವು ಆಧಾರ ಮತ್ತು ತಡೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.
ಮೂರನೇ ವರ್ಗ	ತಡೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಯತ್ನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.	ತಡೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಯತ್ನ ಮತ್ತು ಆಧಾರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚೋ, ಒಂದೋ, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯೋ ಆಗಿರುವುದು.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಒಂದು ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿರಿ.

2. ಒಂದು ಸೈಕಲನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ IV ಕ

ಮೂಲಭೂತ 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 ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಈಗ ಒಂದು ಆಯೋಗವು ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. 'ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಆಯೋಗ' ಎಂದು ಅದರ ಹೆಸರು. ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳು 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, ತಿರುವನಂತಪುರ-34

ಫೋನ್ : 0471-2326603

E-mail : childrightscpcr@kerala.gov.in, rtecpcr@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***