ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

PHYSICS

ಭಾಗ - 1

ತರಗತಿ X

STANDARD X

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ

ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT), ಕೇರಳ

2016

ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣ ಮನ ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ
ಪಂಜಾಬ ಸಿಂಧು ಗುಜರಾತ ಮರಾಠಾ
ದ್ರಾವಿಡ ಉತ್ಕಲ ವಂಗ
ವಿಂಧ್ಯ ಹಿಮಾಚಲ ಯಮುನಾ ಗಂಗಾ
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ
ತವಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ
ತವಶುಭ ಆಶಿಶ 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 ಹೆಮ್ಮೆಪಡುತ್ತೇನೆ.

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

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಡುತ್ತೇನೆ.

ಅವರ ಕ್ಷೇಮ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಆನಂದವಿದೆ.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು, ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲು ನಿಮಗೆ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಭ ಲಭಿಸಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಲು, ಸಂವಾದ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಲು ತರಗತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರಬಹುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಶ್ರಮ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಪರಿಸರ ಸೌಹಾರ್ದತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವಗಳ, ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ, ತಿಳುವಳಿಕೆ ಗಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಶಯಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿವೆ. ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ರಸವತ್ತಾಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ಆಲೋಚಿಸಿ, ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ, ಆಶಯಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೋಡಿ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮುನ್ನಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಆನಂದದಾಯಕವಾದ ಅನುಭವವಾಗಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಶುಭಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಪಿ.ಎ. ಫಾತಿಮ
ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

TEXT BOOK DEVELOPMENT TEAM

PARTICIPANTS

UnniKrishnan T.I.
Rtd. Headmaster, A.K.K.R.H. S. For Boys, Kozhikode.

Pradeepkumar K.V.
H.S.A., Muthedath H.S.S., Thalipparamba, Kannur

Sureshkumar K.
H.S.A. , A.M.H.S.S.,Thirumala, Thiruvananthapuram

N.V. Surendran
H.S.A., G.H.S.S., Chundanhagapoyil, Kannur

Hassan C.C.
Headmaster, M.M.V.H.S.S., Parappil, Kozhikode

Preethi K.A.
H.S.A., Shabari High School,
Pallikkurup, Palakkad

P.D. Baby
Headmaser, St. Antony'sH.S.S., Mutholi, Pala

Gopalan N.K.
H.S.A. (Rtd.), K.K.M.G.V.H.S.S.,Vatakara

Prathibha Patanilam
H.S.A., St. George G.V.H.S.S., Puduppalli,
Kottayam

Arun. S. Nair
H.S.A., C.H.S., Adaykkakundu, Malappuram

Raji. T. John
H.S.A., M.V.G..V.H.S.S., Peroor, Kollam

Sajeev T.K.
H.S.A., T.E.M.V.H.S.S., Mailot, Kollam

James M.P.
H.S.A., R.M.H.S.S., Vatavukode, Ernakulam

Kunhahammed P.K.
H.S.A., G.H.S.S., Kutyadi, Kozhikode

Abdulla K.
H.S.A., N.A.M.H.S.S., Peringathoor, Kannur

K.T. Manoj
H.S.A., C.B.H.S.S., Vallikkunnu, Malappuram

EXPERTS

Dr. P. Sethumadhavan
Rtd. Prof., Dept. of Physics,
S.N.G. College, Kozhikode

Prof. Shivashankara Pillai
Head (Rtd.), Dept. of Physics,
Women's College, Thiruvananthapuram

Prof. Shobhan
Head (Rtd.), Dept. of Physics,
Maharajas College, Ernakulam

ARTISTS

Musthajeeb E.C.
M.M.E.T.H.S., Melmuri

Lohithakshan
Asseessee Badiravidyalayam, Malapparamb

ACADEMIC CO-ORDINATOR

Dr. Ancey Varughese
Research Officer, SCERT

KANNADA VERSION

PARTICIPANTS

Udayakumari E.R.
Headmistress, G.H.S.S., Kumbla

Raghavendra K.
H.S.A., G.V.H.S.S., Mulleria

Narasimha Mayya M.
H.S.A., S.G.K.H.S., Kudlu

Durgaparameshwari P.
H.S.A., G.H.S.S., Shiriya

Priya C.H.
H.S.A., G.H.S.S., Uppala

Rajesh P.
H.S.A., G.H.S., Soorambail

LANGUAGE EXPERTS

Rama Bhat C.H.
Associate Prof. (Rtd) Govt College, Kasaragod

P.N. Moodithaya
Rtd. Principal, (Spl. Grade) Govt College Thalasseri

CO-ORDINATOR

Dr. Faisal Mavulladathil
Research Officer, SCERT

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

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

1. ತರಂಗ ಚಲನೆ 07

2. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು 24

3. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ 39

4. ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ 59

5. ಉಷ್ಣ 71

ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ
(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ I.C.T. ಸಾಧ್ಯತೆ

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1

ತರಂಗ ಚಲನೆ

ಆಟದ ದೋಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಅದನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಮಗು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವನು. ಎಷ್ಟು ಶ್ರಮಿಸಿದರೂ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು? ಇವುಗಳು ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬರುವ ವಲಯಗಳಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಈ ನೀರಿನ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯು ಹೇಗಿರುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಟ್ರಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಾಗದದ ಸಣ್ಣ ಬಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ.

ಏನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ?

ಉದ್ಭವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಕ್ಷೋಭೆಯು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯೇ ತರಂಗ ಚಲನೆ.

ಚಿತ್ರ 1.1

ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು

ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

1. **ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳು (Mechanical waves)**
   ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮವು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ತರಂಗಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳು. ಉದಾ: ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಅಲೆಗಳು, ನಾದದ ಅಲೆಗಳು
2. **ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು (Electro magnetic waves)**
   ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಮನ್ವಯ ತರಂಗ ರೂಪವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾ: ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು, ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು.

- ಕಾಗದದ ಬಾಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ?
- ನೀರಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ?

ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ತರಂಗದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗ ಚಲನೆಯು ಮಾಧ್ಯಮದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ತರಂಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮದ ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಕಣಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಕಣಗಳಿಗೂ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು.

ತರಂಗ ಚಲನೆ (Wave motion)

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕಂಪನಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆಯು, ಅಂದರೆ ಚೈತನ್ಯವು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು ತರಂಗ ಚಲನೆಯಾಗಿದೆ.

ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲು ಕಂಡುಬರುವ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

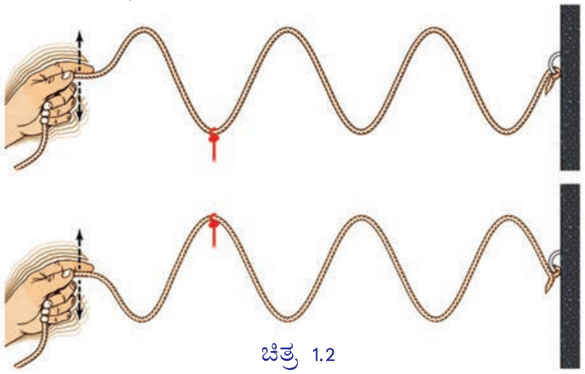
- ನೀರಿನ ಅಲೆ
-

ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯೋಣ. ಎರಡು ವಿಧದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳಿವೆ. (1) ಅಡ್ಡ ಅಲೆ (2) ನೀಳ ಅಲೆ.

ಅಡ್ಡ ಅಲೆ (Transverse wave)

ನಾವೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

IT @ School Edubuntu ವಿನ PhET ನ Wave on a String ನೋಡಿರಿ.



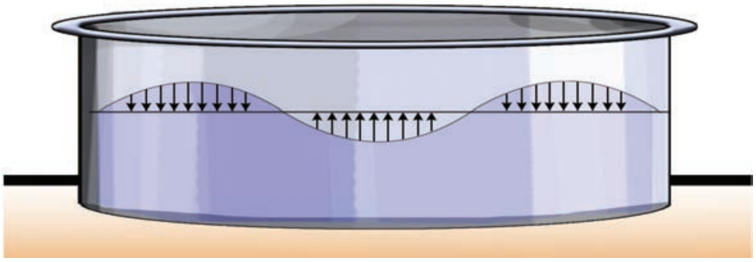
ಚಿತ್ರ 1.2

ಹಗ್ಗದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಿಟಿಕಿಯ ಸರಳಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಿಬ್ಬನ್ ಅಥವಾ ಕಾಗದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಸುತ್ತಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಹಗ್ಗದ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹಗ್ಗದ ತರಂಗ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿರಿ.

- ಸುತ್ತಿದ ರಿಬ್ಬನ್/ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನ ಚಲನೆಯು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
- ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಹೇಗಿರುವುದು?

ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಉಂಟಾದಾಗ ರಿಬ್ಬನ್ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಹೋಗುವುದಲ್ಲದೆ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ರಿಬ್ಬನ್‌ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ರಿಬ್ಬನ್ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಅಂದರೆ ಹಗ್ಗದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಅಲೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.3

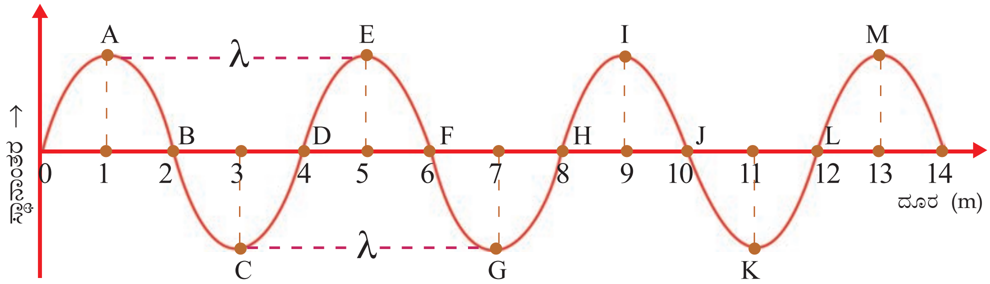
ಇಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಕಂಪನವು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆಯೇ, ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದೆಯೇ?

. . . .

> *ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ತರಂಗಗಳು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ.*

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕ್ಷೋಭೆಗೆ ಆಟದ ದೋಣಿಯನ್ನು ದಡದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಯಾಕೆಂದು ಇನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅಡ್ಡ ಅಲೆಯ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.4

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಶಿಖರಗಳಾಗಿವೆ. ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಗುಣಿಗಳಾಗಿವೆ.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಾಂತರದಲ್ಲಿರುವ (ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ) ಬಿಂದುಗಳು ಯಾವುವು?

  A, C, ---- , ----, ----, ----

ತರಂಗಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳು

ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ (Amplitude)

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು a ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು

ತರಂಗದೂರ (Wave length)

ಸಮಾನ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮೀಪದ ಎರಡು ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ತರಂಗದೂರವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕಣವು ಒಂದು ಕಂಪನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗವು ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು λ (ಲಾಮ್ಡ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಮೀಟರ್ (m) ಆಗಿದೆ.

ಆವರ್ತಾಂಕ (Frequency)

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆವರ್ತಾಂಕವಾಗಿದೆ.

$$\text{ಆವರ್ತಾಂಕ} = \frac{\text{ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ಸಮಯ}}$$

$$f = \frac{n}{t}$$

ಆವರ್ತಾಂಕದ ಯೂನಿಟ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ (Hz) ಆಗಿದೆ.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಶಿಖರಗಳು ಮತ್ತು ಗುಣಿಗಳಿವೆ?
- ತರಂಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳೂ ಒಂದೇ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೇ?
- A ಎಂಬ ಕಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಯಾವುವು?
- C ಗೆ ಸಮಾನವಾದವುಗಳೋ?
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು?

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ತರಂಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲವೇ.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A ಎಂಬ ಕಣ 5 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 100 ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದಾದರೆ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

  ....

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ದೂರ 4 m ಆಗಿದೆ. ಈ ತರಂಗ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 20 ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿತು. ಆದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

  ತರಂಗದೂರ λ = 4 m

  ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ f = 20 Hz

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರ = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × ಕಣವು ಒಂದು ಕಂಪನವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರ

= 20 × 4

= 80 m

ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರ = 80 m

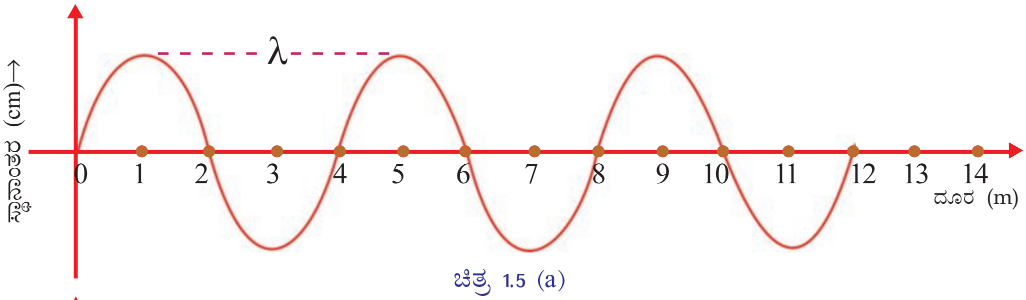
ಅಂದರೆ ತರಂಗದ ವೇಗ (v) = 80 m/s

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರವು ಆ ತರಂಗದ ವೇಗವಾಗಿದೆ (Speed). ಇದರ ಸಂಕೇತ 'v' ಆಗಿದೆ.

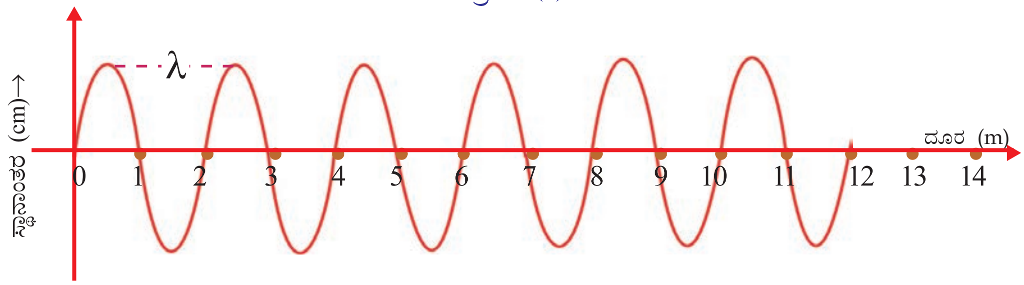
$$v = f\lambda$$

ವೇಗದ ಯೂನಿಟ್ m/s ಆಗಿದೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸಮಾನ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ತರಂಗಗಳ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 1.5 (a)

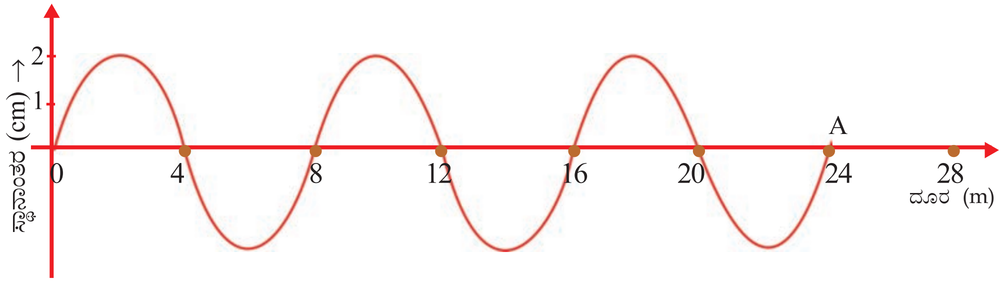


ಚಿತ್ರ 1.5 (b)

- ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು? ಎರಡನೆಯದಕ್ಕೊ?
- ಯಾವ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವಿರುವುದು?
- 0.25 s ನಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು ಇಷ್ಟು ದೂರ (12 m) ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಿರವಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಆವರ್ತಾಂಕವು ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.6

(a) ತರಂಗದ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರವೆಷ್ಟು?

(b) ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು?

(c) 0.2 s ನಲ್ಲಿ ತರಂಗ A ಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

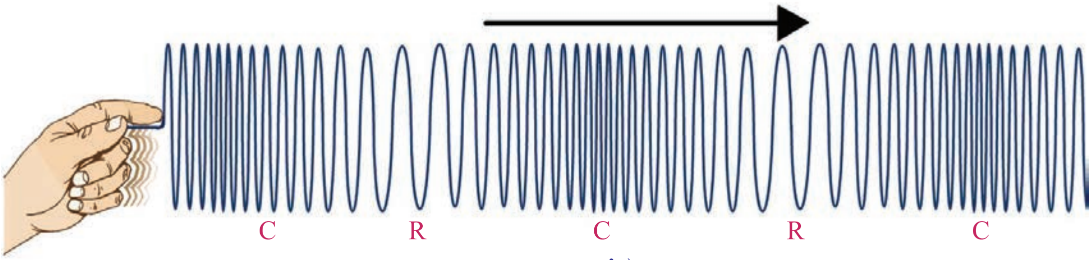
(d) ತರಂಗದ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

ಅಡ್ಡ ಅಲೆಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೋ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ನೀಳ ಅಲೆ (Longitudinal wave)

ಸ್ಲಿಂಕಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾವೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡೋಣ. ಸ್ಲಿಂಕಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯ ಕೆಲವು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡಿರಿ.

ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 1.7

- ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಧದ ತರಂಗಗಳು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಾಯುವಿನ ಅಣುಗಳು ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು ದೂರ ಸರಿದು ಕಂಪಿಸುವುದಲ್ಲವೇ?

  ವಾಯುವಿನ ಅಣುಗಳು ಸಮೀಪವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವು ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು (Compression-C) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಆದರೆ ಅಣುಗಳು ದೂರವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೋ?

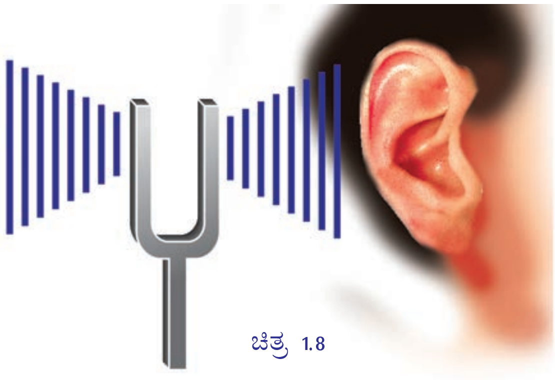
ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು (Rarefactions - R) ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

> ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತರಂಗದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ವಿಧದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.

IT @ School Edubuntu ವಿನ PhET ನ Sound & Waves ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದವನ್ನು ನಮಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ? ನೋಡೋಣ.

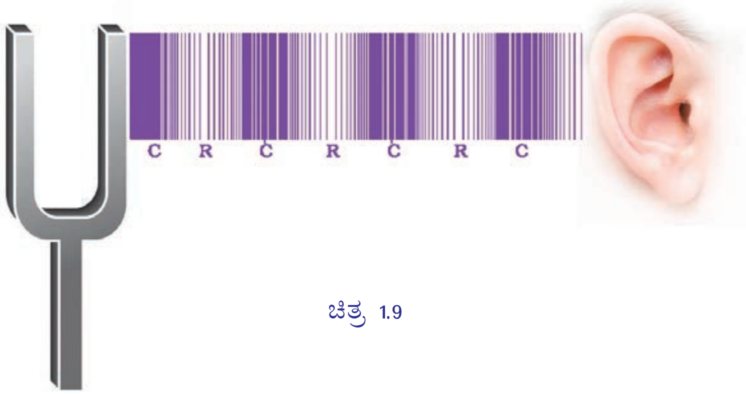
ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ. ನಾದದ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ



ಚಿತ್ರ 1.8

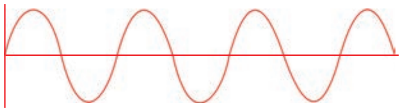
ಚಿತ್ರ 1.9ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಶ್ರುತಿಕವೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಂಪನವು ಆದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲವೇ. ಸ್ಲಿಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ನೀಳ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.9

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನೀಳ ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ?
- ಅಡ್ಡ ಅಲೆ ಮತ್ತು ನೀಳ ಅಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು	ನೀಳ ಅಲೆಗಳು
1. 	1.
2. ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದು.	2. ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದು.
3.	3. ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
4. ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.	4. ....

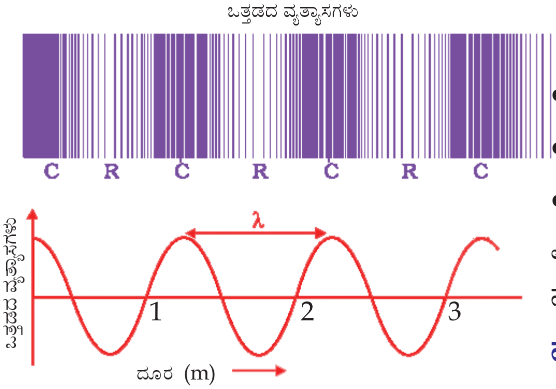
ಪಟ್ಟಿ 1.1

ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ನೀಳ ಅಲೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ನಾದ (Sound)

ನಾದದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಾದವನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.10

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ C, R ಎಂಬಿವುಗಳು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?
- ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಈ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ 92 Hz ಆದರೆ ವೇಗ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?

ಎಲ್ಲಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೇ? ನಾವು ನೋಡೋಣ

ನೀಳ ಅಲೆಯ ತರಂಗದೂರ

ಸಮೀಪದ ಎರಡು ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ನೀಳ ಅಲೆಯ ತರಂಗದೂರವಾಗಿ ಗಣನೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ನಾದದ ವೇಗ (Speed of sound)

ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಸತತವಾಗಿ ಬಡಿಯಲು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನೊಡನೆ ಹೇಳಿರಿ.

ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತದೆಯೇ?

ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ನಾದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪಿತು?

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಒತ್ತಿಹಿಡಿದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿ ನಾದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪಿತು?

	ಮಾಧ್ಯಮ	ನಾದದ ವೇಗ (m/s) (20°C ನಲ್ಲಿ)
ಘನ	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	6420
	ಸ್ಟೀಲ್	5941
ದ್ರವ	ಶುದ್ಧನೀರು	1482
	ಸಮುದ್ರನೀರು	1522
ಅನಿಲ	ವಾಯು	343
	ಹೀಲಿಯಂ	965

ನಾದ ವಾಯು ಮತ್ತು ಡೆಸ್ಕಿನ (ಮರ) ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದ ಸಂಚರಿಸುವುದು ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ. ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ (Density) ಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

- ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೂರದಿಂದ ಬರುವ ನಾದದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾದದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

- ಆರ್ದ್ರತೆ
- ಸಾಂದ್ರತೆ
-

ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನಾದದ ವೇಗ

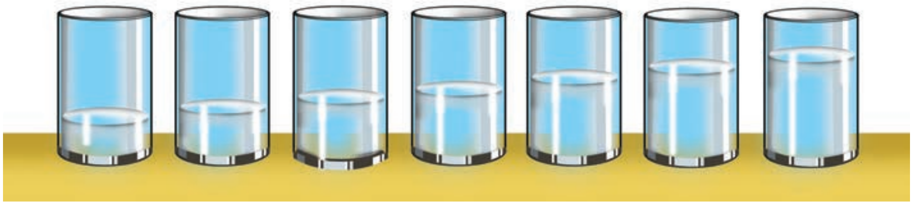
ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಆರ್ದ್ರತೆ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ನಾದದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಯಾಕೆಂದರೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ವಾಯುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ನಾದದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಗಳುಂಟಾಗಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ನಾದದ ಇತರ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಘೋಷ
-

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಏಳು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿರಿ. ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಬಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.11

ನಾದವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದು? ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

512 Hz, 256 Hz ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ಎರಡು ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಆಲಿಸಿರಿ. ನಾದದಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಎರಡು ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳು ಅವುಗಳ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸಿದುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಅದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕವಾಗಿದೆ.

ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ನಾದದ ಘೋಷ ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿಲ್ಲವೇ? ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

- ಯಾವುದರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮೇಜು ಕಂಪಿಸಿತು?

  ಮೇಜು ಕೂಡಾ ಕಂಪಿಸಿದುದರಿಂದಾಗಿ ಘೋಷ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

- ಮೇಜು ಅದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸಿರಬಹುದೇ?

ಅಥವಾ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಾಗಿರಬಹುದೇ?

ಮೇಜಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಈ ರೀತಿಯ ಕಂಪನವು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ *(Forced Vibration)*

ಕಂಪಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತು, ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವಾಗಿದೆ.

ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ನಾದವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಘೋಷವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 1.12

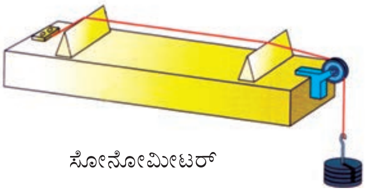
ಉಪಕರಣ	ಕಂಪಿಸುವ ಭಾಗ	ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಭಾಗ
• ಗಿಟಾರ್	ತಂತಿ	ಸೌಂಡ್‌ಬೋರ್ಡ್, ವಾಯು
• ಚೆಂಡೆ	ಚರ್ಮ	ವಾಯು, ಮರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಭಾಗ

ಪಟ್ಟಿ 1.2

- ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಸಮಾನವಾದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಅನುರಣನೆ (Resonance)



ಸೋನೋಮೀಟರ್

ಸೋನೋಮೀಟರಿನ ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ತಾಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರಿ. ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಸೋನೋಮೀಟರಿನ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿಯಿರಿಸಿ ಪೇಪರ್ ರೈಡರನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 1.13

- ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಕಂಪಿಸಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಆವರ್ತಿಸಿ ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಹಾರಿಹೋಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ತಂತಿಯ ಉದ್ದ ಏನಾಗುವುದು?

ತಂತಿಯ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅದರ ಆವರ್ತಾಂಕಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು? ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ತಲುಪುವಾಗ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ತಂತಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಸಮಾನವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

ಈ ರೀತಿಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ತಂತಿಯ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಹಾರಿಹೋಗುವುದು. ಈಗ ಶ್ರುತಿಕವೆ ಮತ್ತು ಸೋನೋಮೀಟರ್ ತಂತಿ ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

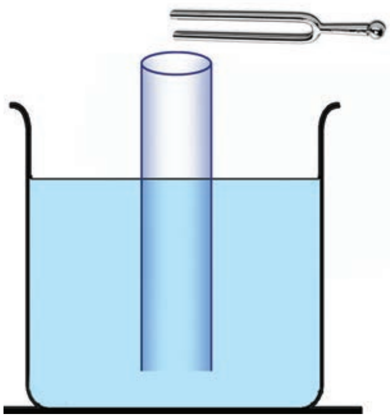
ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳು ಸಮಾನವಾಗುವಾಗ ಆ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಅನುರಣೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಇದು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತು ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ಸಂದರ್ಭವಾಗಿದೆ.

ವಾಯುವಿನ ಅನುರಣನೆ

512 Hz ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ರೆಸೊನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂನ ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಒಳಗಿರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ನೋಡಿರಿ. ನಾದವು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದಲ್ಲವೇ?

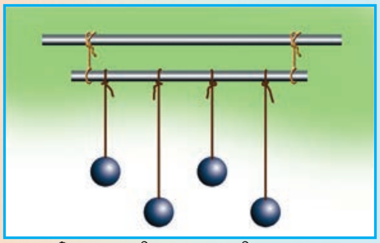
- ನಾದದ ಘೋಷ ಗರಿಷ್ಟವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾದ ಹೆಚ್ಚು ಘೋಷದಲ್ಲಿ ಕೇಳಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ವಾಯುಸ್ತಂಭದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಸಮಾನವಾಗುವಾಗ ಅವುಗಳೆರಡೂ ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಆಗ ಕಂಪಿಸುವ ವಾಯುವಿನ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಘೋಷವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 1.14

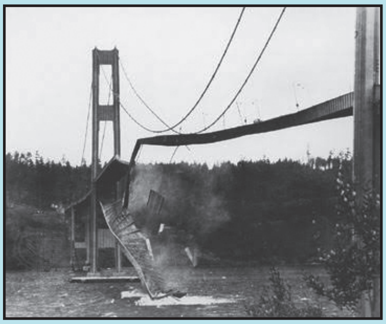
ಪೆಂಡುಲಂ ಮತ್ತು ಅನುರಣನೆ



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಬೋಬ್‌ಗಳನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಒಂದನೆಯ ಪೆಂಡುಲಮನ್ನು ಆಂದೋಲನ ಮಾಡುವಾಗ ಮೂರನೆಯ ಪೆಂಡುಲಮ್ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಪೆಂಡುಲಮನ್ನು ಆಂದೋಲನ ಮಾಡುವಾಗ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪೆಂಡುಲಮ್ ಸಮಾನ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ಪೆಂಡುಲಮ್‌ಗಳು ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಟಾಕೋಮಾ ತೂಗುಸೇತುವೆ ಕುಸಿತ (Tacoma Narrow Bridge Collapse)

ಇದು ಅಮೇರಿಕಾದ ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ 1940 – ರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಟಾಕೋಮಾ ತೂಗುಸೇತುವೆ ಕುಸಿಯುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ. 1940 ನವೆಂಬರ್ 7ರಂದು ಕೇವಲ 15 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸಿದ ಸಣ್ಣ ಗಾಳಿಗೆ ತೂಗುಸೇತುವೆ ಅನುರಣನೆಗೊಳಗಾಗಿ ನಿಮಿಷಗಳೊಳಗೆ ಕುಸಿಯಿತು.

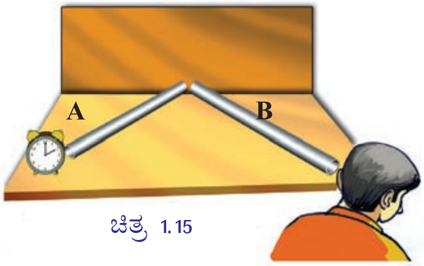


ವಿಭಿನ್ನ ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನುರಣನೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

- ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಮನೆಗಳ ಕೆಲವು ಕಿಟಿಕಿಗಳು ಕಂಪಿಸಿ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ತೂಗುಸೇತುವೆ ಮೂಲಕ ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಮಾರ್ಚ್ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.
-

ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ (Reflection of Sound)



ಚಿತ್ರ 1.15

ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಡಿಯುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ನಾದದ ತರಂಗಗಳೂ ಇದರಂತೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೇ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಎರಡು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪುಗಳು, ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟ್, ಒಂದು ಸ್ಟೋಪ್‌ಕ್ಲಾಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿರಿ.

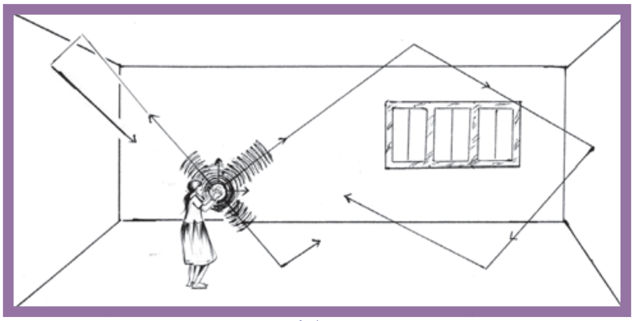
- ಕ್ಲಾಕಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಶಬ್ದವು B ಎಂಬ ಪೈಪಿನ ಮೂಲಕ ಕೇಳಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಶಬ್ದವು ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲವೇ. ಹೀಗೆ ಎದುರಿಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ನಾದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಾವಲಿಗಳು ಕೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಡೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಡಿದು ನಾದವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು.

ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ
(Multiple Reflection of Sound)

ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕೋಣೆ ಅಥವಾ ಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದ ಒಬ್ಬ ಶ್ರೋತೃವಿಗೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.16ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ನೇರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಶ್ರೋತೃವನ್ನು ತಲುಪುವುದೇ?
- ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ನಾದದ ತರಂಗಗಳು ಪುನಃ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ?


ಚಿತ್ರ 1.16

- ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ನಾದ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರವಣಾನುಭವ ಏನಾಗಿರುವುದು?

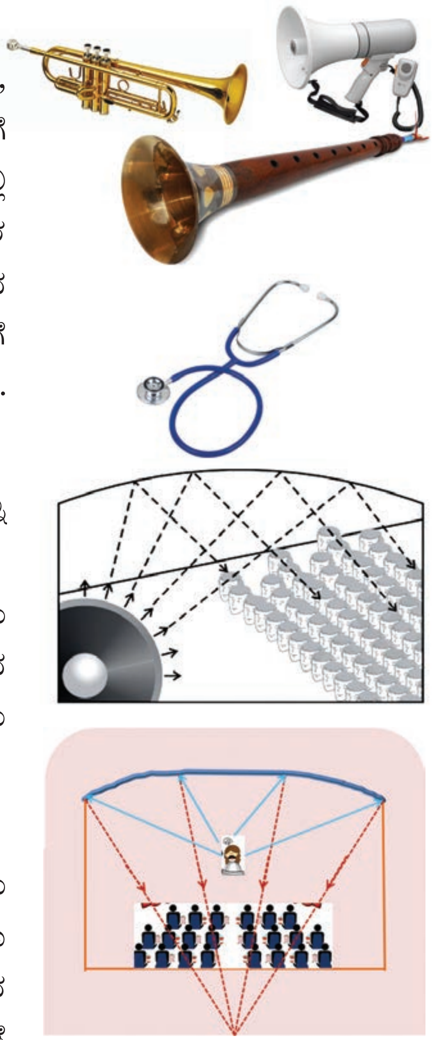
> ನಾದ ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿದೆ.

ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳು

- ಮೆಗಾಫೋನ್, ಹೋರ್ನ್‌ಗಳು, ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳಾದ ಟ್ರಂಪೆಟ್ಸ್, ಶಹನಾಯ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದ ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸದೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಚರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ನತೋದರ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೆರೆದ ಭಾಗವು ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆಗೆ ಸಂಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕೇಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.
- ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪ್

  ಮಾನವ ಶರೀರದ ಮಿಡಿತಗಳು, ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.
- ಸಭಾಂಗಣಗಳ ಸೀಲಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದು ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನಾದವು ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಾಲ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.
- ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡುಗಳು

  ವೇದಿಕೆಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಬಾಗಿದ ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡುಗಳು ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೂಲಕ ನಾದವನ್ನು ಹಾಲ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಗಿಟಾರ್, ವಯಲಿನ್ ಮೊದಲಾದ ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳ ಬೋರ್ಡುಗಳೂ ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 1.17

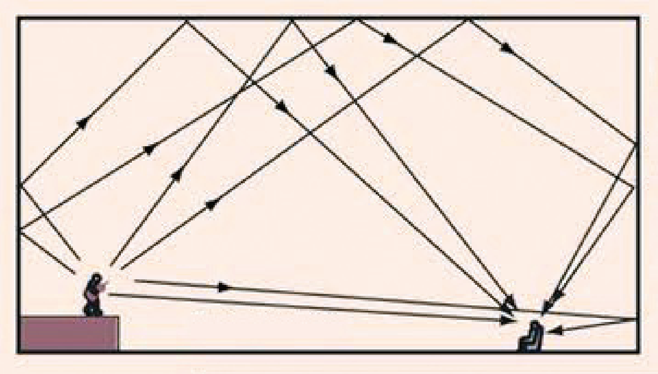
ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ (Reverberation)

ಒಂದು ಖಾಲಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಮೊಳಗುವಿಕೆ ಅನುಭವ ವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

- ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಶಬ್ದ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು?
- ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಶಬ್ದಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆಯೆ?

ಶ್ರವಣಥಲ
(Persistence of Audibility)

ಒಂದು ನಾದವು ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರವಣಾನುಭವವು $\frac{1}{10}$ s = 0.1 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಉಳಿಯುವುದು. ಕಿವಿಯ ಈ ವಿಶೇಷತೆಯು ಶ್ರವಣಥಲವಾಗಿದೆ. 0.1 s ಸಮಯದೊಳಗೆ ಬೇರೊಂದು ನಾದ ಕಿವಿಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೇಳುವ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 1.18

- ಶ್ರವಣಥಲವೆಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿ ಈ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ನಾದಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ? ಅವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದುಗೂಡಿದ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಕೇಳುವೆವಲ್ಲವೇ?

ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯು ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿದೆ.

ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸತತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯು ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿದೆ.

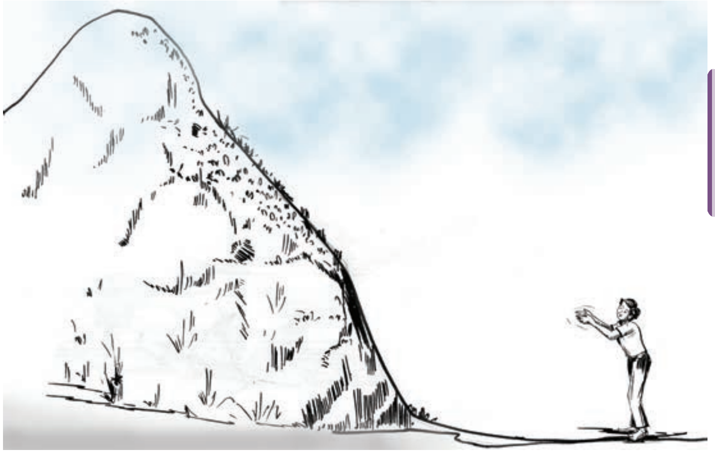
ಮೊದಲಿನ ನಾದವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಶ್ರೋತೃವಿನಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ (Echo)

ಮೊದಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ನಾದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾದವು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದು? ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕನಿಷ್ಠ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು?

ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ 17 m ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದೇ ನಾದವನ್ನು ಪುನಃ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ (Echo) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 1.19

ಮೊದಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿದ ಬಳಿಕ ಅದೇ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಪುನಃ ಕೇಳಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

-
- ಒಂದು ಪಟಾಕಿ ಸಿಡಿತದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು 1s ನ ಬಳಿಕ ಪಟಾಕಿ ಸಿಡಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇಳುತ್ತಾನೆ.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಿಂತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿರುವುದು?

ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಿರುವ ದೂರ d ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ನಾದ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಟ್ಟು ದೂರ $2d$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

$$\text{ನಾದದ ವೇಗ} = \frac{\text{ಸಂಚರಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ಸಮಯ}}$$

$$v = \frac{2\,d}{t}$$

$$d = \frac{v \times t}{2} = \frac{340 \times 1}{2} = 170 \text{ m}$$

- ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಾದದ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಕನಿಷ್ಠ ಇರಬೇಕಾದ ದೂರವೆಷ್ಟು? (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 1482 m/s)

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದವಿಜ್ಞಾನ
(Acoustics of buildings)

ಸಿನೇಮಾ ಥಿಯೇಟರ್‌ಗಳಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಹಾಲ್‌ಗಳ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಗೋಡೆಯನ್ನು ದೊರಗಾಗಿಸಿದುದು ಯಾಕೆ?

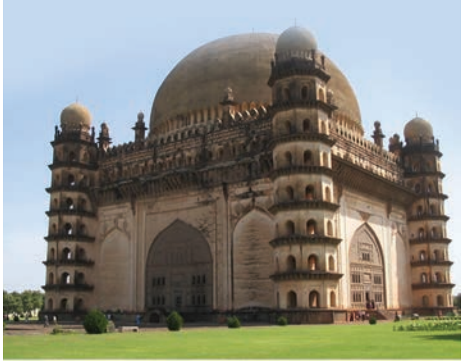
- ಗೋಡೆಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ 17 m ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳೇನಾಗಿರಬಹುದು?
- ಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಡಿಟೋರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ನಾದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ನಾವೇನು ಮಾಡಬಹುದು?
- ನೆಲವನ್ನು ದೊರಗು ಮಾಡುವುದು.
-

ಒಂದು ಹಾಲ್‌ನೊಳಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಾದ ಕೇಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯು ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

ಇಂಪಾದ ಸ್ವರಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದು ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಲ್ಲವೇ? ಸುನಾಮಿಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಅನಾಹುತಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಇದು ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಆಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಾ?

ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಗೋಪುರ

ಲಂಡನ್‌ನ ಸೈಂಟ್ ಪೋಲ್ಸ್ ಕ್ಯಾಥೆಡ್ರಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಗೋಪುರ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಗುಮ್ಮಟದ ಕೆಳಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗೋಡೆಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನಾದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗ್ಯಾಲರಿಯಲ್ಲಿ ಆ ನಾದ ಆವರ್ತಿಸಿ ಕೇಳುವುದು. ನಾದ ತರಂಗಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಬಿಜಾಪುರದಲ್ಲಿರುವ ಗೋಲ್ ಗುಂಬಸ್ ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ.



ಗೋಲ್ ಗುಂಬಸ್

ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು (Seismic waves)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ದುರಂತಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಕಂಪದ ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರ (Epic Centre) ದಿಂದ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫಿನ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದ ಅಳತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ರಿಕ್ಟರ್‌ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುವುದು.

ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು

ಭೂಕಂಪ, ಭೀಕರ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಸ್ಫೋಟಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಪದರುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ತರಂಗಗಳು ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಸೀಸ್ಮೋಮೀಟರ್, ಹೈಡ್ರೋಫೋನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿಯು ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ನಡೆಸುವ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿಸ್ಟ್ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ನೇಪಾಳ ದುರಂತದ ದೃಶ್ಯ
ಚಿತ್ರ 1.20

ಭೂಕಂಪಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು? ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವುದು.
-

ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರ ಜೀವಜಾಲಗಳು ವಿನಾಶಕಾರಿಯಾದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಂಡು ರಕ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನೂ ಈ ರೀತಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ.

ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳನ್ನು ಗೆಳೆಯರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಅಣಕು ಪ್ರದರ್ಶನ (ಮೋಕ್ ಡ್ರಿಲ್) ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.

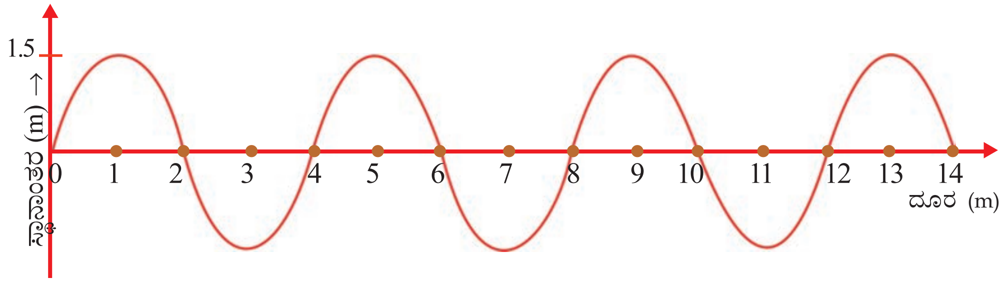
ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿವಿಧ ತರಂಗ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಅಲೆ, ನೀಳಅಲೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ, ತರಂಗದೂರ, ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಾದ ತರಂಗಗಳು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ನಾದದ ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಿರು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ಅದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿನಾಶಕಾರಿಗಳಾದ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಘಾತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಲು ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಗ್ರಾಫ್ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



(a) ತರಂಗದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(b) ತರಂಗವು 2 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 800 m ಸಂಚರಿಸುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ತರಂಗದ ವೇಗವೆಷ್ಟು?

(c) ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವೆಷ್ಟು?

2. ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ನಾದ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ. ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಾದ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವುದೇಕೆ?

3. ನೀರಿನ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಹಡಗಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದಸಂಕೇತ ನೀರಿನಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗೆ ಬಡಿದು 4 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಬಳಿಕ ಹಡಗಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಂಡೆಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 1500 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

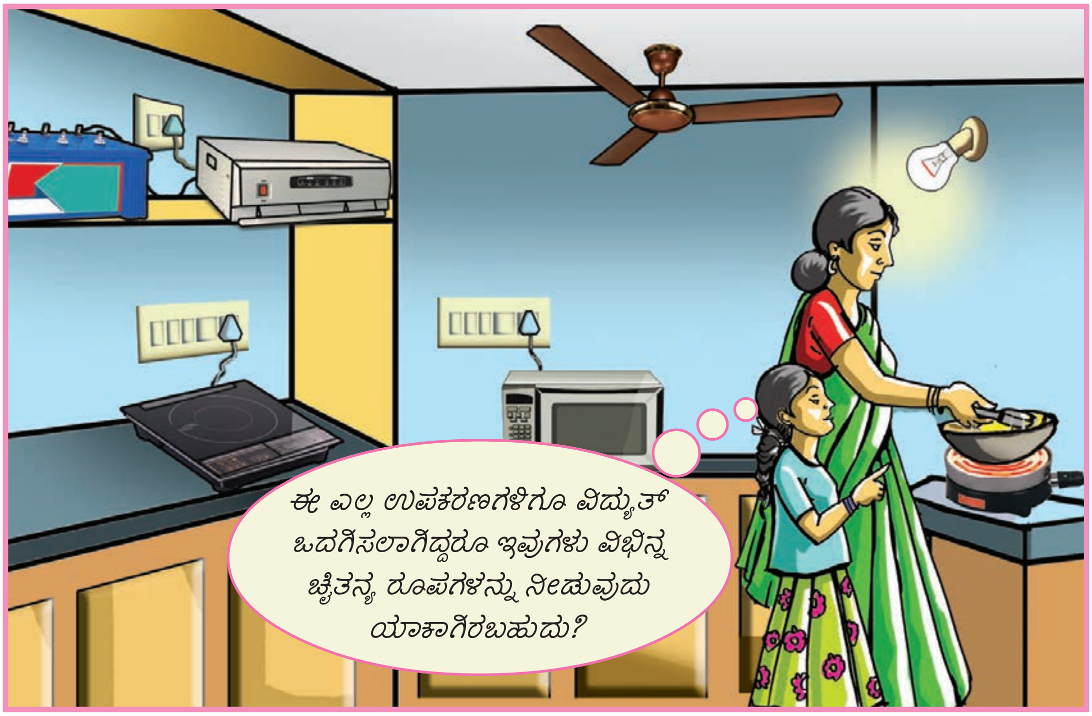
1. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೈಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೆಸೊನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂನಂತಿರುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಕ್ಲಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

2. ಸಮೀಪದ ಒಂದು ಸಿನೇಮಾ ಥಿಯೇಟರ್ ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವರೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

3. ಒಂದು ವೀಣೆಯ ಆಕಾರವು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

2

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು



ಮಗುವಿನ ಸಂಶಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಯಾವುವು?

ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

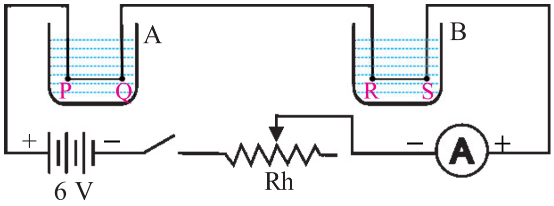
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸ್ಟೌ : ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಬ್ : .... → .... → ....
- ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯಾನ್ : .... → .... → ....
- ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಬ್ಯಾಟರಿ (ಚಾರ್ಜಿಂಗ್) : .... → .... → ....
- ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್ : .... → .... → ....
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಓವನ್ : .... → .... → ....

ಪಟ್ಟಿ 2.1

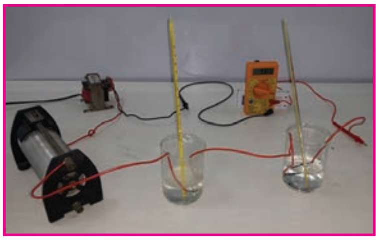
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮದ ಕುರಿತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ (Heating effect of electric current)

ಚಿತ್ರ 2.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 2.1



A ಮತ್ತು Bಗಳು 200 ml ಬೀಕರುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 100 ml ನಂತೆ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. PQ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ RS ಆಗಿದೆ. ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ A ಮತ್ತು Bಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ PQ ಮತ್ತು RS ನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮಾನವಲ್ಲವೇ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಮಿನಿಟುಗಳ ಬಳಿಕ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

- ಯಾವ ವಾಹಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

  -

- ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಯಾವುದಕ್ಕೆ?

  -

- ನಿಕ್ರೋಂ ವಾಹಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

  -

A ಎಂಬ ಬೀಕರಿನ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಮೊದಲು 5 ನಿಮಿಷ ನಂತರ 7 ನಿಮಿಷ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರಿ.

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆಯಿತು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸಮಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಮಂಡಲದ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ಮೂರೋ ನಾಲ್ಕೋ ಮಿನಿಟುಗಳ ಬಳಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ನೀವು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ

- ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ
-

ಈ ಘಟಕಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರಿಸ್ಕೋಟ್ ಜೂಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಜೂಲನ ನಿಯಮ (Joule's Law)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯ ವರ್ಗ, ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸಮಯ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

$$H = I^2Rt$$

I ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ, R ಓಂ ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮತ್ತು t ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

- ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು?

$$H = I^2Rt$$

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ (I) ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವಾಗ

$$H = (2\,I)^2 \times Rt$$
$$= 4\,I^2Rt$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಉಷ್ಣ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಿನಷ್ಟಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ?

- -

- 200 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ 0. 2A ವಿದ್ಯುತ್ 5 ನಿಮಿಷ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$$R = 200\,\Omega$$
$$I = 0.2\text{ A}$$
$$t = 5 \times 60\text{ s}$$
$$H = I^2Rt$$
$$H = (0.2)^2 \times 200 \times 5 \times 60$$
$$H = 2400\text{ J}$$

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಇತರ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸೋಣ.

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ $V = I \times R$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ

- $H = I^2Rt$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ Iಯ ಬದಲು $\frac{V}{R}$ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

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

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

- ಇದೇ ರೀತಿ $H = I^2Rt$ ಯಲ್ಲಿ R ನ ಬದಲು $\frac{V}{I}$ ಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 230V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ 920 Ω ಆದರೆ 3 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

$V = 230\ V$

$R = 920\ \Omega$

$t = 3 \times 60\ s$

$$H = \frac{V^2t}{R} = \frac{230^2 \times 3 \times 60}{920}$$

$H = 10350\ J$

ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದಾದರೆ

$V = 230\ V,\quad R = 920\ \Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{230}{920} = \frac{1}{4}\ A$$

$$H = I^2Rt = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times 920 \times 3 \times 60 = 10350\ J$$

H = VIt ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂಲಕ 3 A ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಅರ್ಧಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಈ ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಚಿತ್ರ 2.2

ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ಇಲ್ಲದೆಯೂ

ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ಇಲ್ಲದೆಯೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಒವೆನ್ ಮತ್ತು ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಒವೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಮತ್ತು ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರಿನಲ್ಲಿ ಎಡ್ಡಿ ಕರೆಂಟನ್ನು (Eddy current) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಚಿತ್ರ 2.3

ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಮತ್ತು ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್ (Short Circuit and Overloading)

ಬೇಟರಿಯ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಟರ್ಮಿನಲುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರತಿರೋಧವಿಲ್ಲದೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪವರ್ ಇರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಓವರ್ ಲೋಡಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು.

ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲುಗಳನ್ನು ನಿಕ್ರೋಂನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಕ್ರೋಂ ಎಂಬುದು ನಿಕ್ಕೆಲ್, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೇಂಗನೀಸ್ ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾಗಿದೆ.

ನಿಕ್ರೋಮಿನ ಯಾವುದೆಲ್ಲ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

- ಅಧಿಕ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ
- ಅಧಿಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು
- ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗದೆ ತುಂಬಾ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ನಿಲ್ಲುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
-

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ (Safety fuse)

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣಪರಿಣಾಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣವಾಗಿವೆ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್‌ನ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವು ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್. ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

- ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕರಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?
- ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿ ಜೋಡಿಸುವರು? ಶ್ರೇಣಿಬದ್ಧವಾಗಿ/ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ.
- ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಜೂಲನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

- ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕರಗಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

- ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕರಗಿದರೆ ಮಂಡಲವು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಡುವುದಲ್ಲವೇ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಫ್ಯೂಸನ್ನು ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು? ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಫ್ಯೂಸಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಷ್ಟು ಕಾಲ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಉಷ್ಣವು ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಪ್ರಸಾರದ ಮೂಲಕ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವು ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕರಗುವುದು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಮಿತಿಮೀರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ ಆಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ಮಂಡಲಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದೇ? ಉಪಕರಣಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದ ಏಂಪಿಯರೇಜ್ ಇರುವ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕು. ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

- ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಯಥಾಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.
- ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರ್ ಕೇರಿಯರ್‌ಬೇಸ್‌ನ ಹೊರಗೆ ನಿಲ್ಲಬಾರದು.
-

ಗೇಜ್ (Gauge)

ಗೇಜ್ ಎಂಬುದು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ವ್ಯಾಸದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗೇಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಾಹಕದ ದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್

ಒಂದು ಉಪಕರಣದ ಪವರ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ಆ ಉಪಕರಣದ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಆಗಿದೆ. ವಾಹಕದ ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಭಾ ಪರಿಣಾಮ

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುದು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್. ಇದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 2.4

ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳು (Incandescent lamps)

ಸಾಮಾನ್ಯ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು (ಉಷ್ಣದಿಂದ ಬೆಳಗುವವುಗಳು) ಎನ್ನುವರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಫಿಲಮೆಂಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ಗೆ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಬಹಳ ಸಮಯ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲು ಬಲ್ಬಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸುವರು. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಜಡ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸುವರು. ಆದರೆ ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೈಟ್ರಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೈಟ್ರಜನ್ ಯಾಕೆ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನ್ ಒಂದು ಜಡ ಅನಿಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚಳವು ನೈಟ್ರಜನಿನ ವಿಕಾಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ನೈಟ್ರಜನ್ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು ಇದನ್ನು ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬಲ್ಬಿನೊಳಗೆ ವಾಯುವಿನ ಅಭಾವದಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಲವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಡಅನಿಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು.

- ಬಲ್ಬಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ ಪರಿಣಾಮವೇನಾದೀತು?

  -

- ಬಲ್ಬಿನೊಳಗೆ ಜಡ ಅನಿಲ/ನೈಟ್ರಜನನ್ನು ತುಂಬಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?

  -

- ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು?
  - ಅಧಿಕ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ
  - ಅಧಿಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು
  - ಸಪೂರವಾದ ತಂತಿಗಳಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. (High ductility)
  - ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಬಿಳಿಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
- ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ನಿಕ್ರೋಮನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಯಾಕೆ?

  -

- ಒಂದು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಗಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಅನುಭವವಾಗುವುದು?

  -

ಬೆಳಕು ಲಭಿಸಲು ನೀಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಬಹುಪಾಲು ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಹುಪಾಲು ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳಗುವ ಇತರ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್
- ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್
- ಕೋಂಪಾಕ್ಟ್ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ (CFL)
- LED ಲೇಂಪ್
- ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್
-

ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು (Discharge lamps)

ಚಿತ್ರ 2.5

- ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು?

ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರದಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅನಿಲವು ಅಯೋನೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಅಯೋನೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪರಮಾಣುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನೀಕರಿಸಲ್ಪಡದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಯೋನೀಕರಿಸಲ್ಪಡದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಮೊದಲಿನ ಚೈತನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಾಗ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚೈತನ್ಯವು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುವು.

ಅನಿಲ	ಬಣ್ಣ
ಹೈಡ್ರಜನ್	ನೀಲ
ಸೋಡಿಯಂ ಆವಿ	ಹಳದಿ
ನಿಯೋನ್	ಕಿತ್ತಳೆಕೆಂಪು
ಕ್ಲೋರಿನ್	ಹಸುರು
ನೈಟ್ರಜನ್	ಕೆಂಪು

ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು

ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಅಧಿಕ ಪವರಿನ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.

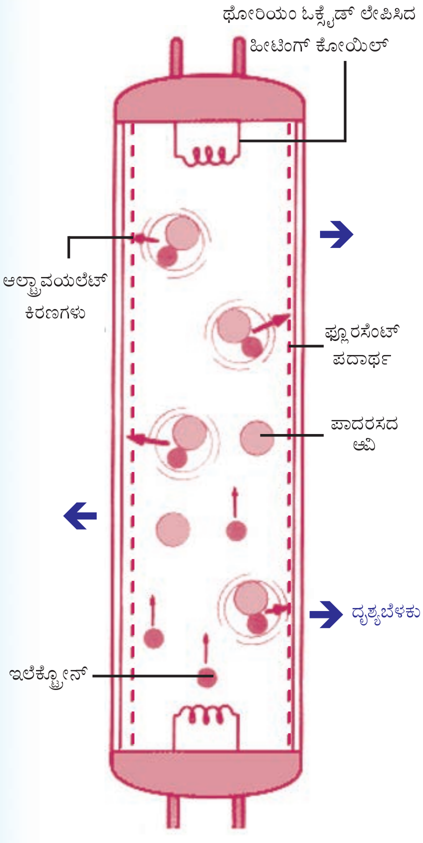
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಟರುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಕೋಳಿಫಾರ್ಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ದೊರೆಯಲು ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

IT @ School Edubuntu ವಿನ PhET ನಲ್ಲಿರುವ Neon lights & other discharge lamps ನೋಡಿರಿ.

- ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್) ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?
- ಉನ್ನತ ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?

ಹಲವು ವಿಧದ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು ವಿಧವು ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ ಆಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.6

ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ (Fluorescent lamp)

ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಲೇಪಿಸಲಾದ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಪದಾರ್ಥವು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಟ್ಯೂಬಿನ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಥೋರಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಲೇಪಿಸಿದ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಕಾದು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಥೋರಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡನ್ನು ಲೇಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಪಾದರಸದ ಆವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನೀಕರಿಸಲ್ಪಡದ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನಳಿಗೆಯೊಳಗಿರುವ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಪದಾರ್ಥವು ಹೀರಿಕೊಂಡು ದೃಶ್ಯಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವುದು. ಆಧುನಿಕ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಚೋಕುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮನೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ 50 Hz ಆವರ್ತಾಂಕದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳು ಉನ್ನತ ಆವರ್ತಾಂಕದ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ನೀಡುವುದು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಪ್ರಾರಂಭ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ನಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇದು ಒದಗಿಸುವುದು. ಅತಿನೇರಳೆ (UV) ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀಲಬೆಳಕು ನೀಡುವ ಟ್ಯೂಬುಗಳನ್ನು ನೊಣ ಹಿಡಿಯುವ ಟ್ರಾಪ್ ಆಗಿಯೂ, ಬೇಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಳ್ಳನೋಟುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲೂ, ದಾಖಲೆಗಳ ನೈಜತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಚಿತ್ರ 2.7

ಕೋಂಪಾಕ್ಟ್ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ (CFL)

ದೊಡ್ಡ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕಡಿಮೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ CFL ನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್ ಮತ್ತು CFL ಗಳ ಕಾರ್ಯ ಸುಮಾರಾಗಿ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. CFL ನ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯನ್ನೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಟ್ಯೂಬುಗಳಲ್ಲೂ CFL ಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಹಾನಿಕರವಾದ ಪಾದರಸದ ಆವಿಯಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉಪಯೋಗರಹಿತವಾದ ಇಂತಹ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆ ಇಲ್ಲದೆ ಎಸೆಯಬಾರದು. ಇವುಗಳಿಂದಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳ ಕುರಿತು ಜನಜಾಗೃತಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಗೃತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪೋಸ್ಟರುಗಳ ತಯಾರಿ ನಡೆಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

CFL ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವ ಉಪಕರಣವೇ LED ಲೇಂಪ್.

LED ಲೇಂಪ್ (Light Emitting Diode Lamp)

ಲೈಟ್ ಎಮಿಟಿಂಗ್ ಡಯೋಡ್ ಎಂಬುದು LEDಯ ಪೂರ್ಣ ರೂಪ.

LED ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳು:

- ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಪಾದರಸ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ.
- ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪವರ್ ಸಾಕಾಗುವುದು.

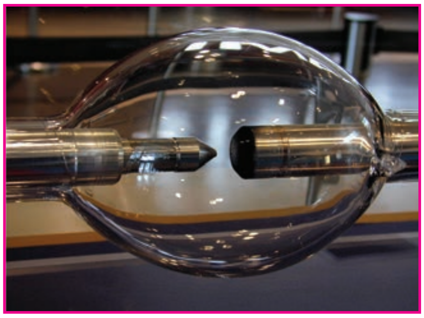
ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲಿರುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವು LED ಲೇಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವುದಾಗಿದೆ.

LED ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

LED ಲೇಂಪ್‌ಗಳು
ಚಿತ್ರ 2.8

ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು (Arc lamps)

ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಯಾವ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು? ರಾತ್ರಿಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಣಾಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ, ಸರ್ಚ್‌ಲೈಟುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಿನೆಮಾ ಶೂಟಿಂಗ್‌ನಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಿನೆಮಾ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಬೆಳಕು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳು ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಮಿನುಗುವಿಕೆಯು ಕಾರ್ಬನ್ ಆರ್ಕ್‌ಲೇಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವುದು.



ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್
ಚಿತ್ರ 2.9

ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ (Electric power)

ಒಂದು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 500 W ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು? ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪವರ್ ಇರುವುದು. ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವೇ ಪವರ್ ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ಕ್ಲಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

> ***ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.***

ಪವರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು $P = \frac{W}{t}$ ಎಂದಲ್ಲವೇ.

- ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು?
- ಜೂಲನ ನಿಯಮ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ t ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಅಥವಾ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ H = ...

ಹಾಗಾದರೆ ಪವರನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು?

ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ $H = I^2Rt$

ಸಮಯ $= t$

ಪವರ್ $P = \frac{\text{ಕೆಲಸ}}{\text{ಸಮಯ}} = \frac{H}{t}$

ಪವರ್ $P = \frac{I^2Rt}{t}$

$P = I^2R$

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ $I = \frac{V}{R}$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

$$P = I^2R$$

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

$P = \frac{V^2}{R}$ ಎಂದು ದೊರೆಯಿತಲ್ಲವೇ

ಅದೇ ರೀತಿ $R = \frac{V}{I}$ ಆದರೆ $P =$ ಏನಾಗಿರಬಹುದು?

$P = I^2R = 1$ x ..... = ...

ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್ ವಾಟ್ ಆಗಿದೆ.

- ಒಂದು ಉಪಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣವೊಂದು 540 W ಪವರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ವೋಲ್ಟೇಜು 230 V ಆದರೆ ಆಂಪಿಯರೇಜ್ ಎಷ್ಟೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ಆಂಪಿಯರೇಜ್ $= \frac{\text{ವಾಟೇಜ್}}{\text{ವೋಲ್ಟೇಜ್}} = \frac{W}{V}$

$I = \frac{W}{V} = \frac{540}{230} = 2.34$ A

ಆಂಪಿಯರೇಜ್ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ನಂತರದ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಆಂಪಿಯರೇಜ್ = 3 A

- 115 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ 2 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಉಪಕರಣದ ಪವರ್ ಎಷ್ಟು?

$R = 115\ \Omega$

$I = 2$ A

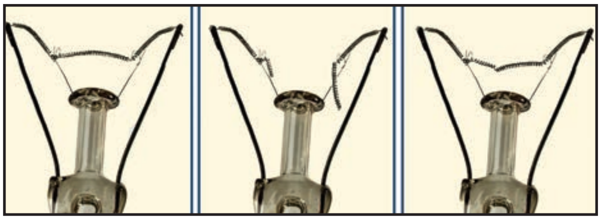
ಪವರ್ $P = I^2R$

$= 2^2 \times 115 = 460$ W

- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ 0.4 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಬಲ್ಬಿನ ಪವರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 690 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವುದಾದರೆ ಆ ಉಪಕರಣದ ಪವರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

ಒಂದು ಬಲ್ಬಿನ ತುಂಡಾದ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಪುನಃ ಜೋಡಿಸಿ ಬೆಳಗಿಸಿದರೆ ಬಲ್ಬಿನ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?



ಚಿತ್ರ 2.10

- ತುಂಡಾದ ಫಿಲಮೆಂಟುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ತಂತಿಯ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

  -

- ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

  -

- ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?

  -

- ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

  ಪ್ರತಿರೋಧ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಉಪಕರಣದ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

- ಒಂದು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 150 W, 230 V ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 110 V ಆಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?
- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ 529 Ω ಆಗಿದೆ. ಫಿಲಮೆಂಟ್ ತುಂಡಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಬೆಳಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಯಿತು. ಈಗ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ 460 Ω ಆಗಿದೆಯೆಂದಿರಲಿ. ಹಾಗಾದರೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಎಷ್ಟು? ಈಗ ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಎಷ್ಟು?

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ

$$V = 230\ V$$

$$R = 529\ \Omega$$

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

$$= \frac{230 \times 230}{529}$$

$$= 100\ W$$

ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ

$$V = 230\ V$$
$$R = 460\ \Omega$$
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{230 \times 230}{460} = 115\ W$$

ಇಷ್ಟು ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಬಲ್ಬು ಪುನಃ ಫ್ಯೂಸಾಗಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆ = 115 - 100 = 15 W

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{230}{529} = 0.4348\ A$$

ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ $I = \frac{230}{460} = 0.5\ A$

ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ = 0.5 - 0.4348 = .0652 A

- 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ತಯಾರಿಸಿದ ಬಲ್ಬಿನ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ 529 Ω ಆದರೆ ಅದರ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ಈ ಬಲ್ಬನ್ನು 115 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?

ಪವರ್ $P = \frac{V^2}{R}$

230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ

$$P_1 = \frac{230 \times 230}{529} = 100\ W$$

115 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ

ಪವರ್ $P_2 = \frac{115 \times 115}{529} = 25\ W$

ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವೋಲ್ಟೇಜು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವಾಗ ಪವರ್ $\frac{1}{4}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಪಾಲಾಗುವಾಗ ಪವರ್ $\frac{1}{16}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

- ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯದರಲ್ಲಿ 40 W, 240 V ಎಂದೂ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ 100 W, 240 V ಎಂದೂ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಬಲ್ಬಿನ ಫಿಲಮೆಂಟಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಬಲ್ಬಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಲುಪುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗುವುದು. ಹೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು, ಮೋಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಇತರ ರೂಪದ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಒಂದು ಹಿರಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕು. ವಿಭಿನ್ನ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸುವಾಗ ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗಲಿರುವ ಕಾರಣ ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜೂಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸಿನ ಕಾರ್ಯ, ಅಗತ್ಯ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ನಿಕ್ರೋಮನ್ನು ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನು? ನಿಕ್ರೋಮಿನ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
2. ಫ್ಯೂಸ್‌ವಯರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
3. 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಹೀಟರಿನ ಪವರ್ 920 W ಆಗಿದೆ. 5 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.
4. ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ?
5. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 800 W, 200 V ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.
   (a) ಈ ಉಪಕರಣವು 100 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?
   (b) 50 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಪವರ್ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು ?
   (c) ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 500 V ನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?

6. 200 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ 5 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ 200 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು.

   (a) ಈ ಪ್ರತಿರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು?

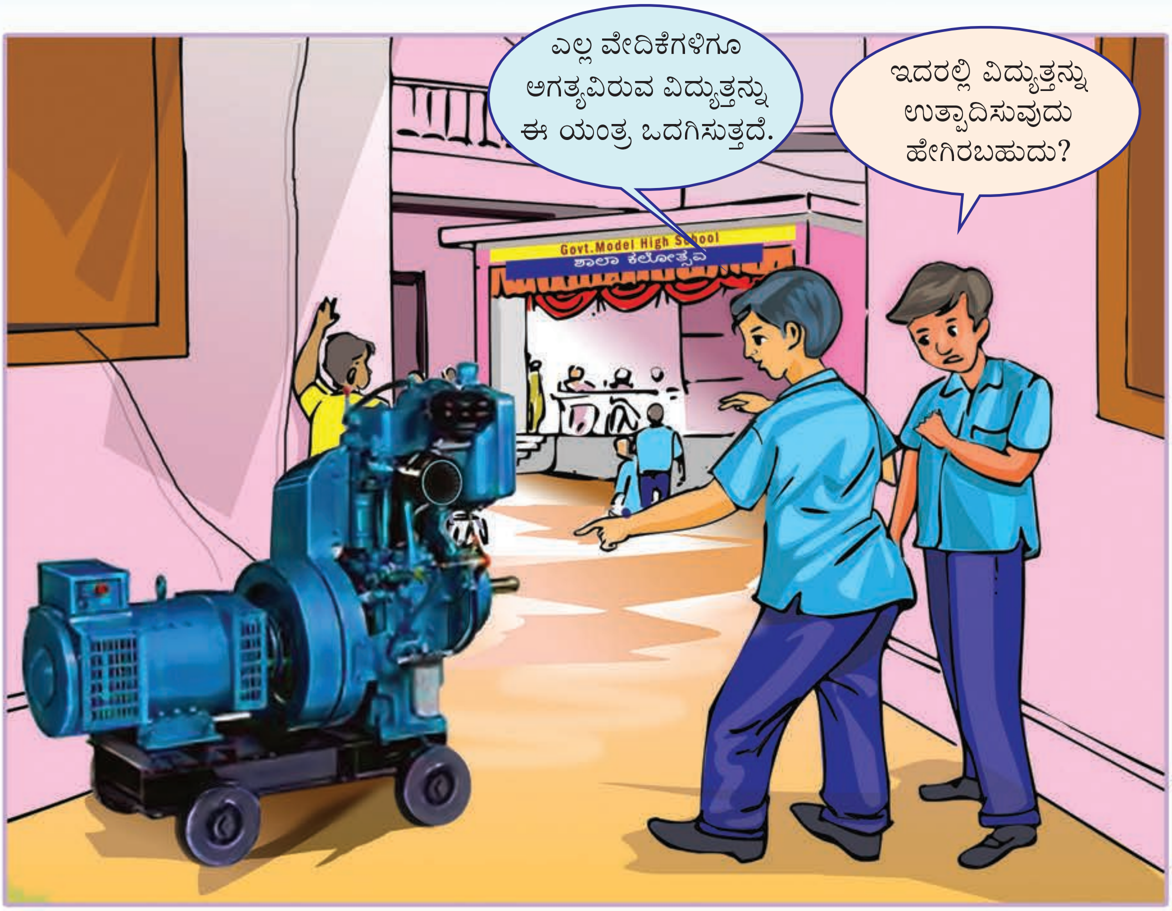
   (b) 200 Ωನ ಬದಲು 100 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಇರಿಸಿ 5 ಮಿನಿಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು?

   (c) ಬಳಿಕ ಇದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 400 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನು ಇರಿಸಿ 5 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಒವೆನ್‌ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.
2. ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳನ್ನು ಜೀವರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

3 ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ



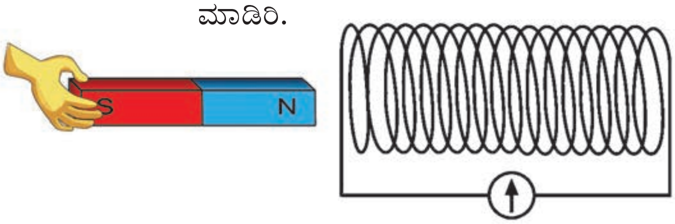
ಬಾಬುವಿನ ಸಂದೇಹವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ ಎಂದು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

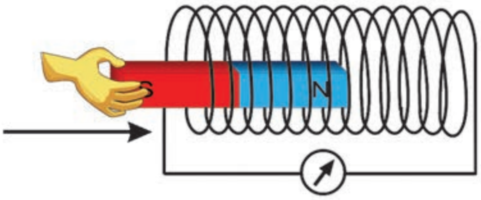
ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

- ದಂಡಕಾಂತ
- ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್
- ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್

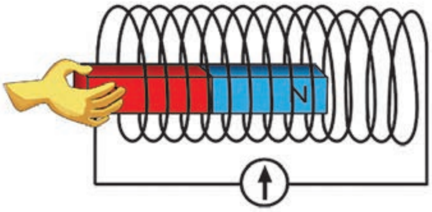
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನ ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



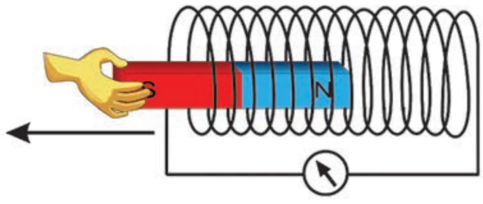
ಚಿತ್ರ 3.1 (a)



ಚಿತ್ರ 3.1 (b)



ಚಿತ್ರ 3.1 (c)



ಚಿತ್ರ 3.1 (d)

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ್ರಯೋಗದ ಹಂತಗಳು	ನಿರೀಕ್ಷಣೆ (ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿ)	
		ಹೆಚ್ಚು ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು/ ಕಡಿಮೆ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು/ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ದಿಶೆ ಎಡಕ್ಕೆ/ ಬಲಕ್ಕೆ
1.	ಕಾಂತವು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನ ಸಮೀಪ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರುವಾಗ		
2.	ಕಾಂತದ ಉತ್ತರಧ್ರುವವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಒಳಗೆ ಕೊಂಡುಹೋಗುವಾಗ		
3.	ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನೊಳಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರಿಸುವಾಗ		
4.	ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವಾಗ		
5.	ಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಒಳಗೆ ಕೊಂಡುಹೋಗುವಾಗ		
6.	ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ್ನು ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಸಮಾನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ		

ಪಟ್ಟಿ 3.1

ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕಾಂತವನ್ನು ಸುರುಳಿಯ ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 3.2ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪ್ರಯೋಗ	ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪ	
	ಹೆಚ್ಚುವುದು	ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು
ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು		
ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು		
ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು		
ಕಾಂತದ/ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಚಲನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.		
ಚಲನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು		

ಪಟ್ಟಿ 3.2

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನ ಒಳಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
-

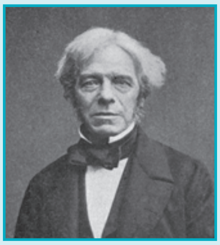
ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ (Electromagnetic Induction)

ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಆದರೆ ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸಮೀಪ ತರುವಾಗ ಮತ್ತು ದೂರ ಸರಿಸುವಾಗ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಾ?

ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತರುವಾಗ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಕಾಂತವನ್ನು ದೂರ ಸರಿಸುವಾಗ ಇದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಪೂರ್ಣಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂದೂ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರೇರಿತ emf ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

ಮೈಕೆಲ್ ಫೇರಡೆ



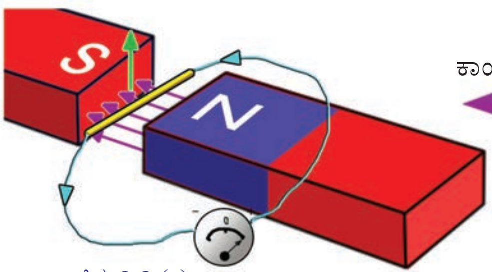
(1791-1867)

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ. 1821ರಲ್ಲಿ ಫೇರಡೆಯು ತಮ್ಮ ಮೊತ್ತಮೊದಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನಿರಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ತಂತಿ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ಅವರು ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಫೇರಡೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.1831ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದೆಂದು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಫೇರಡೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಜನಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವರು. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಅವರು ನೀಡಿದರು. ಉನ್ನತ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಸಾಕಷ್ಟು ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದಿಶೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಜೋನ್ ಆಂಬ್ರೋಸ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈನಿಯಮ (Fleming's right hand rule)

> ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಲಗೈ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರುಬೆರಳು ಮತ್ತು ನಡು ಬೆರಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ತೋರುಬೆರಳು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯನ್ನೂ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೆ ನಡುಬೆರಳು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದಿಶೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.2 (a)

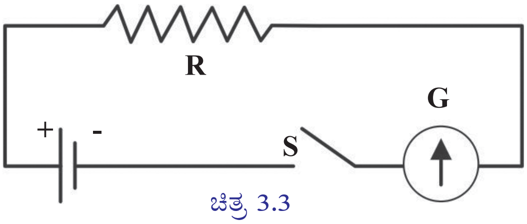
ಚಿತ್ರ 3.2 (b)

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದು ನೋಡೋಣ.

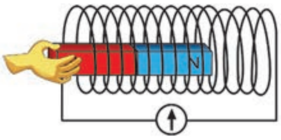
> ಗೇಲ್ವನೋ ಮೀಟರಿನ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ (AC), ನೇರ ಪ್ರವಾಹ (DC)

ಟೋರ್ಚ್ ಅಥವಾ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೆಲ್ಲನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಎಂಬವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಶ್ರೇಣಿಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.3

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪ
ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್, ಸೆಲ್, ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವುದು.	
ಚಟುವಟಿಕೆ 2 ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಕಾಂತವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನ ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. 	

ಪಟ್ಟಿ 3.3

ಒಂದನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯು ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಲ್ಲವೇ. ಎರಡನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೋ?

ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯು ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಿದ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಹಿಸಿತು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನೇರಪ್ರವಾಹ *(Direct Current - DC)*. ಕ್ರಮವಾದ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ *(Alternating Current - AC)*.

ಕಾಂತ ಅಥವಾ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನಿರಂತರವಾದ AC ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೇ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಯಾವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

AC ಜನರೇಟರ್ (AC Generator)

AC ಜನರೇಟರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳೇ ಜನರೇಟರುಗಳು. ಒಂದು ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

AC ಜನರೇಟರಿನ ಭಾಗಗಳು

ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತ

ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕಾಂತ.

ಆರ್ಮೇಚರ್

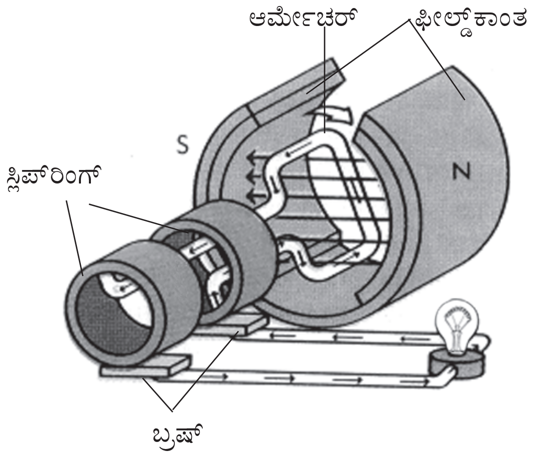
ಒಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಸ್ಲಿಪ್‌ರಿಂಗ್ಸ್

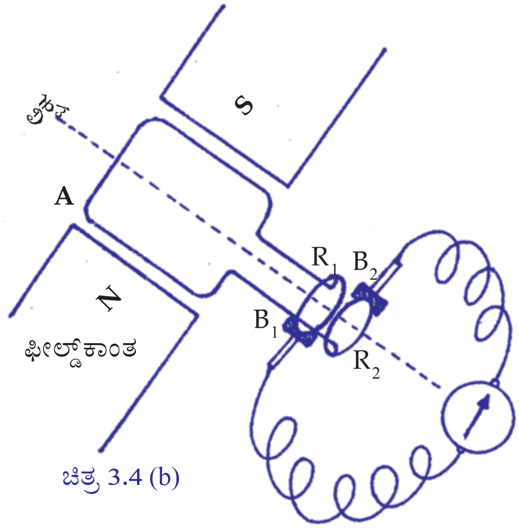
ಆರ್ಮೇಚರಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಪೂರ್ಣಬಳೆಗಳು. ಇವುಗಳು ಆರ್ಮೇಚರಿನೊಂದಿಗೆ ಅದೇ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಬ್ರಷ್

ಸ್ಲಿಪ್‌ರಿಂಗ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಬಾಹ್ಯಮಂಡಲಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.4 (a)



ಚಿತ್ರ 3.4 (b)

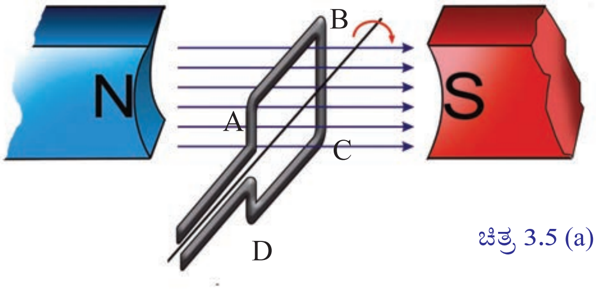
ಚಿತ್ರ 3.4 (a) ಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಚಿತ್ರ 3.4 (b) ಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

A ....

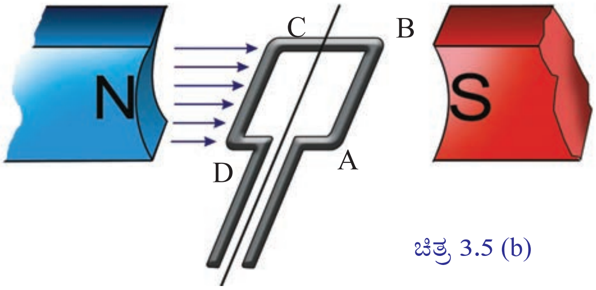
B_1, B_2 ....

R_1, R_2 ....

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟು ತಿರುಗುವಾಗ ಸುರುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲವೆ. ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗುವಾಗ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ? ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸ್ವಭಾವ ಹೇಗಿರಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 3.5 (a)



ಚಿತ್ರ 3.5 (b)

ಫೀಲ್ಡ್ ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಒಂದು ಭ್ರಮಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಎರಡು ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.5 (a), (b) ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

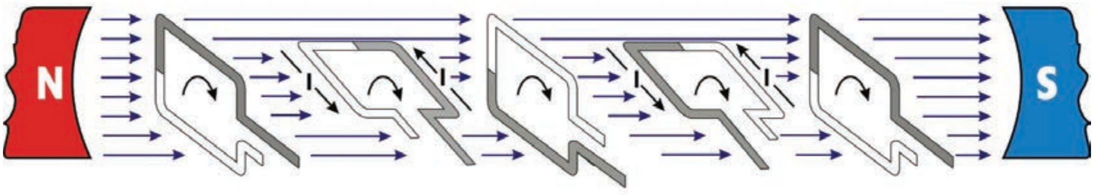
ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ABCD ಎಂದು ದಾಖಲಿಸೋಣ. ಚಿತ್ರ 3.5 (a), (b) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕವಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಗರಿಷ್ಠವಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

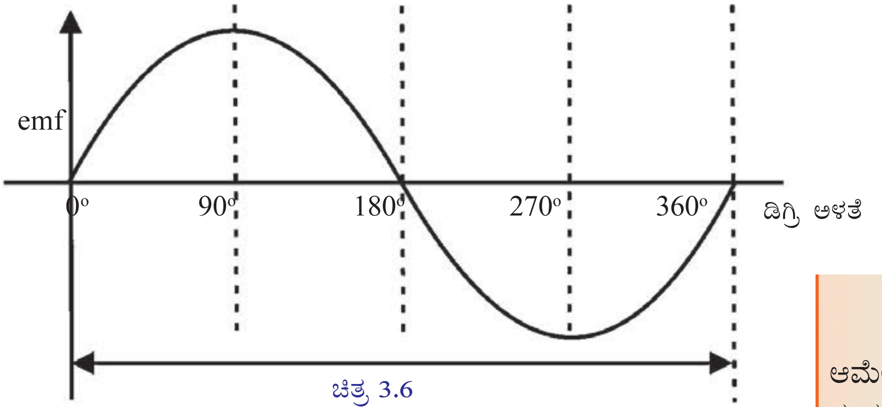
ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಗರಿಷ್ಠವಿರುವುದಾದರೂ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು. ನಂತರ ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ 90^0 ತಿರುಗಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಗರಿಷ್ಠವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಆರ್ಮೇಚರ್ ಪುನಃ ಅದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. 180^0ಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವುದು.

ಆರ್ಮೇಚರ್‌ನ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಇತರ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ emf ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು, ಆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ emf ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನೂ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.





ಚಿತ್ರ 3.6

	ಸಮಯ				
	0	T/4	T/2	¾ T	T
ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗಿದ ಕೋನ	0^0	90^0	180^0	270^0	360^0
ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ	0	ಗರಿಷ್ಠ	0	......	......
ಪ್ರೇರಿತ emf ವೋಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ (V)	0	ಗರಿಷ್ಠ	0	......	......

ಪಟ್ಟಿ 3.6

ಕಾಲಾವಧಿ T

ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗೆ ಒಂದು ಸುತ್ತು ತಿರುಗಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯವು ಕಾಲಾವಧಿ T ಆಗಿವೆ. ಅರ್ಧ ಸುತ್ತು ಅಥವಾ 180^0 ತಿರುಗಲು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ T/2

AC ಜನರೇಟರಿನ ಆರ್ಮೇಚರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಅರ್ಧ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಅರ್ಧಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೇರಿದಾಗ AC ಯ ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿ(Cycle) ದೊರೆಯುವುದು. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆವೃತ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು AC ಯ ಆವರ್ತಾಂಕವಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ AC ಯ ಆವರ್ತಾಂಕ 50 ಆವೃತ್ತಿ/ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಥವಾ 50 Hz ಆಗಿವೆ.

- ದೊರೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆವರ್ತಾಂಕ 50 Hz ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 50 ಬಾರಿ ತಿರುಗುವುದಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ತಿರುಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಹಾಗೂ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

- 50 Hz ಆವರ್ತಾಂಕದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬದಲಾಗುವುದು?

ವೇದಿಕೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬಾಬು ಕಂಡ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ AC ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜನರೇಟರುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ವಿತರಣೆ ನಡೆಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಷನುಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜನರೇಟರುಗಳು ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಾಗಿವೆ. ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳ ರಚನೆಯು AC ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆಯಂತೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ಜನರೇಟರಿನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು?

- ಫೀಲ್ಡ್‌ಮೇಗ್ನೆಟ್
-

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗುವಾಗ AC ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

ಪವರ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಆರ್ಮೇಚರಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರವೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಭಾಗವನ್ನು ರೋಟರ್ ಎಂದೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಟೇಟರ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

- ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರನ್ನು ಸ್ಟೇಟರಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಕಾರಣವೇನು?

  -

ಆರ್ಮೇಚರನ್ನು ಸ್ಟೇಟರಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ರಿಂಗುಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಬ್ರಷ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸ್ಪಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

- ಪವರ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ರೋಟರ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?

  -

- ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಮೇಗ್ನೆಟ್‌ಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯುವುದು?

  -

- ಪವರ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತವಾಗಿ ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳ ಬದಲು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತಗಳು ಉತ್ತಮ. ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳ ಕಾಂತಶಕ್ತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಸನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
-

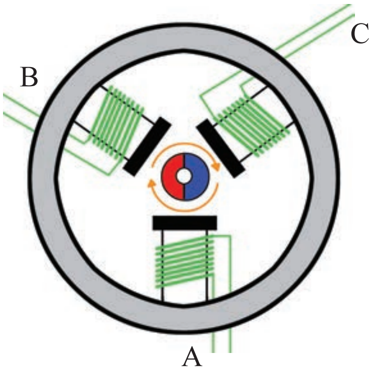
ಎಕ್ಸೈಟರ್

ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್ ಕಾಂತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತಗಳಿಗೆ DCಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಹಾಯಕ ಜನರೇಟರುಗಳು ಎಕ್ಸೈಟರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಆಧುನಿಕ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸೈಟರುಗಳ ಬದಲು ದೊಡ್ಡ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

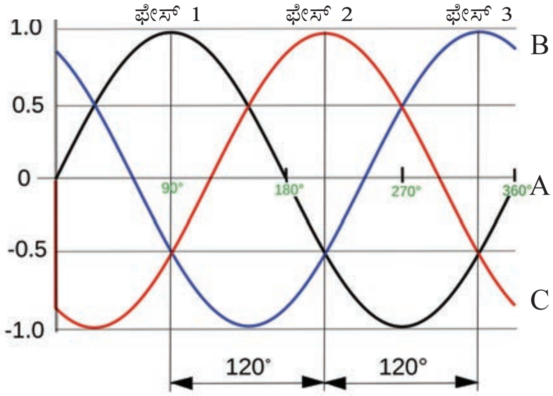
ಸಿಂಗಲ್‌ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್ (Single phase generator, Three phase generator)

ಚಿತ್ರ 3.4(a)ಯ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ತಂತಿಸುರುಳಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಲ್ಲವೇ. ಇಂತಹ ಜನರೇಟರುಗಳು ಸಿಂಗಲ್‌ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳಾಗಿವೆ. ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಒಂದು ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಚಿತ್ರ 3.7 (a)

ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ 120^0 ಕೋನದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾದ ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಿವೆ. ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತವು ತಿರುಗುವಾಗ ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಫೇಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ AC ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲೂ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ emf ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಜನರೇಟರುಗಳು ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳಾಗಿವೆ. ಚಿತ್ರ 3.7 (a), (b) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸರಿಯಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.7 (a)



ತ್ರೀಫೇಸ್ ACಯ ಗ್ರಾಫ್

ಚಿತ್ರ 3.7 (b)

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೀಲ್ಡ್ ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಮೂರು ಜೊತೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಿವೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.
- ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳ ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರೇರಿತ emf ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರೇರಿತ emf ಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಕಾಂತವು ಶಾಶ್ವತಕಾಂತವಾಗಿರುವುದು.
- ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳ AC ಸಮಾನ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವುದು.
- ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಫೇಸಿನಲ್ಲಿರುವ AC ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

- ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಫೇಸಿನಲ್ಲಿರುವ AC ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

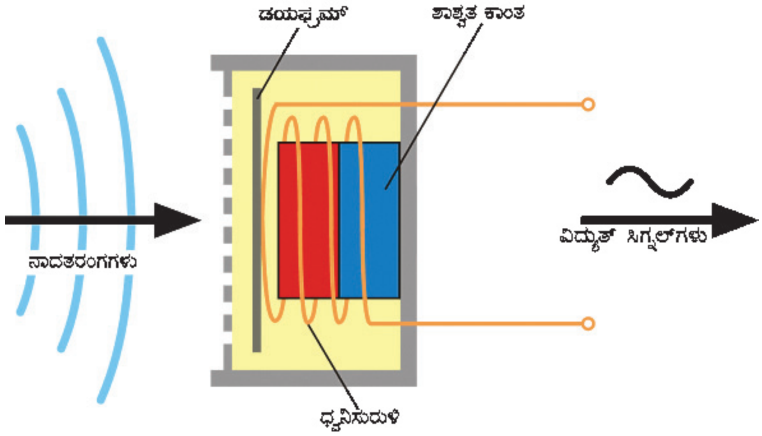
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಇತರ ಯಾವ ಉಪಕರಣಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ?

- ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್
-

ಮೈಕ್ರೋಫೋನುಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ (Moving Coil Microphone)

ಚಿತ್ರ 3.8ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ



ಚಲನಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್

ಚಿತ್ರ 3.8

ಚಲನಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಯು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಡಯಫ್ರಮ್‌ಗೆ ಬೀಳುವ ನಾದತರಂಗಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ನಾದಕ್ಕನುಸಾರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

- ಚಲನಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು?

  -
- ಇದರಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?

  -
- ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಡಯಫ್ರಮ್ ಎದುರು ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಡಯಫ್ರಮ್‌ಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

  -
- ಆಗ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

  -
- ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

  -

ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಎದುರು ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಒಂದು emf (ಸಿಗ್ನಲ್) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸಿಗ್ನಲುಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿಸಲು ಅದನ್ನು ಏಂಪ್ಲಿಫಯರಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲಾಗುವುದು.

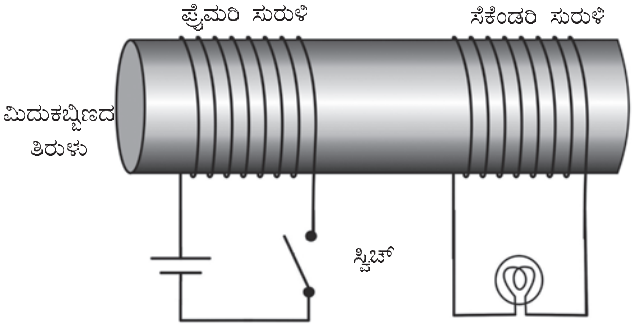
ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾವುದು?

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ ಎಂಬುದು ವಿವಿಧ ತತ್ವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ (Mutual Induction)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ಸರಿಗೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಬೇಕು. (ಸುಮಾರು 500 ಸುತ್ತುಗಳು) ಮೊದಲನೆಯ ಸರಿಗೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ಚಿನ ಮೂಲಕ ಸೆಲ್ಲಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಸರಿಗೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಬಲ್ಬಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 3.9

- ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಓನ್ ಮತ್ತು ಓಫ್ ಮಾಡಬೇಕು. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?
- ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿಯೇ ಇರಿಸಿದಾಗ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?
- ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಉಂಟಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮೈಕ್ರೋಫೋನುಗಳು

ಚಲನಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳಲ್ಲದೇ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು ಈಗ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ.

1. ಕಾರ್ಬನ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು

ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳು ಅಡಗಿರುವ ಬಟನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಡಯಫ್ರಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಲೋಹದ ತಗಡನ್ನು ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಡಯಫ್ರಮ್ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಶಬ್ದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು. ಟೆಲಿಫೋನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

2. ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್ ಏಂಡ್ ಸಿರಾಮಿಕ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು

ಪೀಸೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಲುಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಒತ್ತಡವು ಅನುಭವವಾಗುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪೀಸೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಲುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹಾಮ್ ರೇಡಿಯೋಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್ ಏಂಡ್ ಸಿರಾಮಿಕ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. ರಿಬ್ಬನ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು

ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿ ಇರಿಸಿದ ಲೋಹದ ರಿಬ್ಬನ್ ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದತರಂಗಗಳು ರಿಬ್ಬನ್‌ಗೆ ಬಡಿಯುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ರಿಬ್ಬನ್ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

4. ಕೆಪಾಸಿಟರ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು

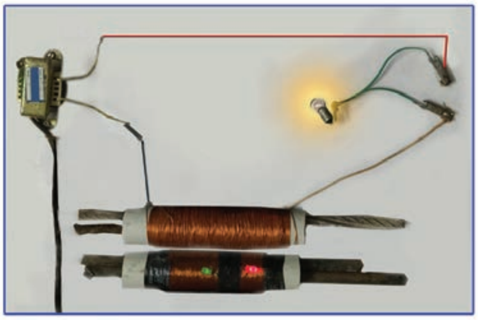
ಇವುಗಳು ಕಂಡೆನ್ಸರ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾದ ಎರಡು ಲೋಹತಗಡುಗಳು ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿರಿಸಿದ ತಗಡು ಡಯಫ್ರಮ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂಭಾಗದ ತಗಡಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದತರಂಗಗಳು ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತಗಡನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಪಾಸಿಟರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಶ್ರವಣಸಹಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ.

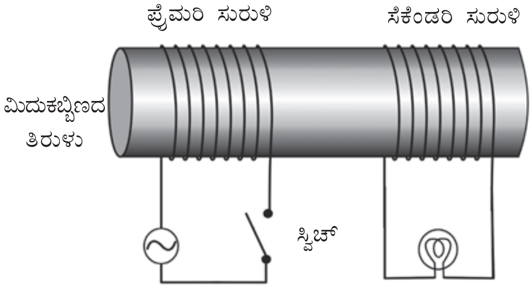
- ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?
- ಎರಡನೆಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?
- ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೀಡಲಾದ ಸುರುಳಿ ಯಾವುದು?
- ಯಾವ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಂಟಾಯಿತು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ನೀಡಿದ ಸುರುಳಿಯು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ? ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಂಟಾದ ಸುರುಳಿಯು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೀಡಲಾದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿ ಎನ್ನುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಸುರುಳಿಯು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಓನ್ ಓಫ್ ಮಾಡದೇ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಿರುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದೇ? ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿನೋಡೋಣ.



ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್
ಚಿತ್ರ 3.10 (a)



ಚಿತ್ರ 3.10 (b)

ಚಿತ್ರ 3.10 (b) ಯಲ್ಲಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ 6V AC ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿರಿ. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

- ಬಲ್ಬು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳಗಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಯೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
ಪ್ರೈಮರಿಗಿಂತ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು	
ಪ್ರೈಮರಿಗಿಂತ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.	

ಪಟ್ಟಿ 3.7

ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ AC ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ AC ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಸುತ್ತಲೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಂತವು ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂಲಕ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎನ್ನುವರು.

ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಎರಡು ತಂತಿಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎರಡನೆಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

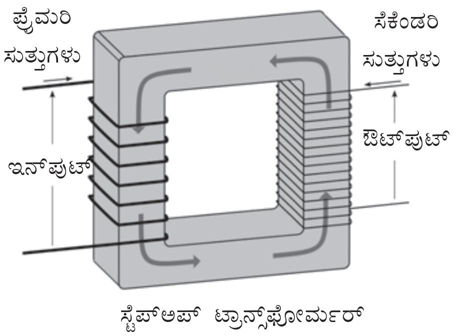
ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Transformer)

ಪವರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ AC ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಕರಿಸುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಎನ್ನುವರು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದವುಗಳಿವೆ. AC ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸ್ಟೆಪ್–ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Step-up Transformer) ಮತ್ತು AC ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (Step Down Transformer) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

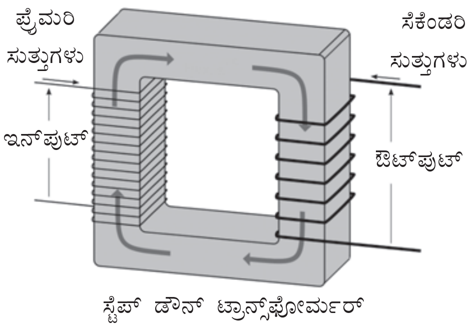
ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್, ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

ಪ್ರೇರಿತ emf

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡುವ AC ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೇರಿತ emf ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಪ್ರೇರಿತ emf ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುರುಳಿಗೂ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರೇರಿತ emf ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.11 (a)



ಚಿತ್ರ 3.11 (b)

ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್	ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
• ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪವಾದ ಸರಿಗೆಯ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.	
•	

ಪಟ್ಟಿ 3.8

ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ emf ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದಾಗಿ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಎರಡೂ ಸುರುಳಿಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ emf ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ emf 'e' ಆದರೆ, ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯ emf

$V_p = N_p \times e$

ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವ emf, $V_s = N_s \times e$ ಆಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ V_S ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುತ್ತದೋ, ಅಷ್ಟೇಪಾಲು ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. V_S ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, V_P ಪ್ರೈಮರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, N_S ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, N_P ಪ್ರೈಮರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆದರೆ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವ emf ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು, $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

ಈ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 3.9 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ

ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿ		ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿ	
ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ N_P	ವೋಲ್ಟೇಜ್ V_P	ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ N_S	ವೋಲ್ಟೇಜ್ V_S
500	10 V	2500	....
....	100 V	800	25 V
600	....	1800	120 V
12000	240 V	....	12 V

ಪಟ್ಟಿ 3.9

- 240 V ACಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿಗೆ 8 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ 4800 ಸುತ್ತುಗಳು ಇರುವುದಾದರೆ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

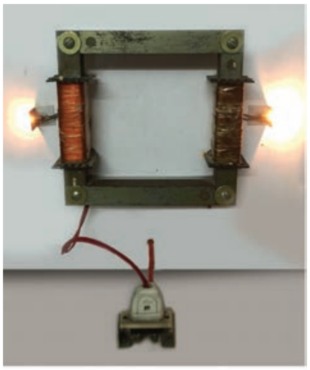
- 240 V AC ಇನ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ 80 ಸುತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ 800 ಸುತ್ತುಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ?

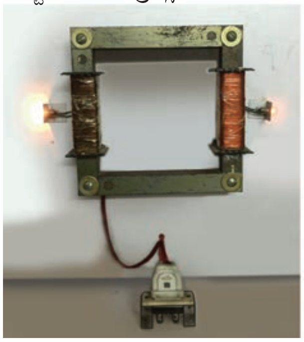
  ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

  ಅಂದರೆ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದರೆ ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪವರ್ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

- ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಪವರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಯಾವುದು?

  ಪವರ್ = ವೋಲ್ಟೇಜ್ × ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ


ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್


ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್

- ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ V_P, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ I_P, ಸೆಕೆಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ V_S, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ I_S ಆದರೆ, ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದೇ?

  ಪ್ರೈಮರಿ ಪವರ್ = ... × ....

  ಸೆಕೆಂಡರಿ ಪವರ್ = ... × ....

ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ

ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿನ ಪವರ್ = ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ ಪವರ್

ಅಂದರೆ,

$$V_P \times I_P = V_S \times I_S$$

$$\therefore \frac{I_p}{I_s} = \frac{V_S}{V_p}$$

> $V_P \times I_P = V_S \times I_S$ ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಹಾಗು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಹಾಗು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

- ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ 5000 ಸುತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 250 ಸುತ್ತುಗಳಿವೆ. ಪ್ರೈಮರಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 120 V ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ 0.1 A ಆಗಿದೆ. ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹಾಗು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

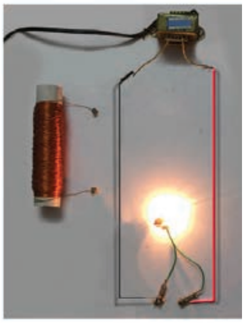
ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್/ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

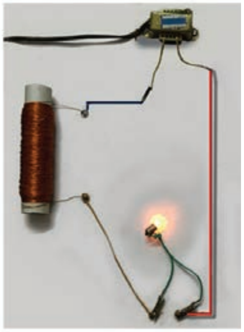
- $V_s > V_p$
- $V_s < V_p$
- $I_s < I_p$
- $I_s > I_p$
- $\frac{N_S}{N_p} < 1$
- $\frac{N_S}{N_p} > 1$

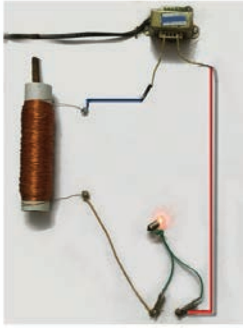
ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್	ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
• $V_s > V_p$	• $V_s < V_p$

ಪಟ್ಟಿ 3.10

ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ AC ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದೇ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

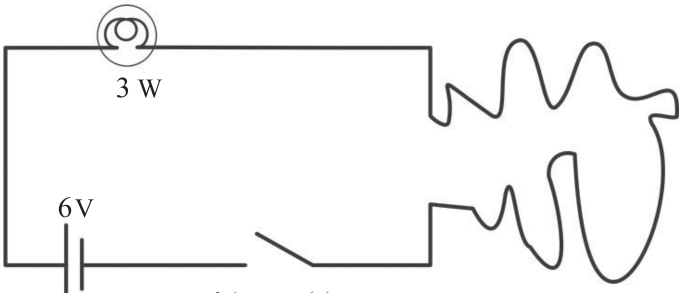

6 V AC ನೇರವಾಗಿ ಬಲ್ಬಿಗೆ


6 V AC ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ಬಲ್ಬಿಗೆ

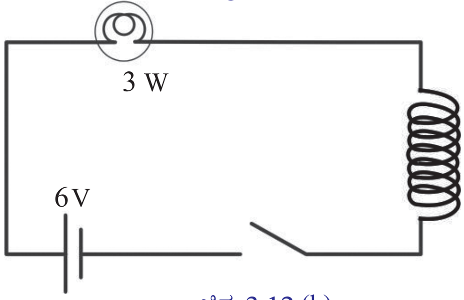

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳು

ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ (Self Induction)

3 m ಉದ್ದವಿರುವ, ಸಮಾನ ದಪ್ಪವಿರುವ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ 3.12 (a) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಲ್ಬನ್ನು 6V ಬೇಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 3.12 (a)



ಚಿತ್ರ 3.12 (b)

ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಓನ್‌ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ಎರಡನೆಯ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬು, 6V ಬೇಟರಿ, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.12 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ನಂತರ ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ 6 V DCವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 6 V ACಯನ್ನು ನೀಡಿರಿ. ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ AC ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದೇ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೇರಿತ emf ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೇರಿತ emf ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ emf ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ emf ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ AC ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಅದೇ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು emf (ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ emf)ನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎನ್ನುವರು.

AC ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನು ಇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ಪರ್ಮಿಯೇಬಿಲಿಟಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಸುರುಳಿಯ ತಿರುಳು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣ ಆದಾಗ ಸುರುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನು ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ. ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳು ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗಿರುವಾಗ ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ emf ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಹಾಗು ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಾಗ ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ emf ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಡಕ್ಟರ್ (Inductor)

ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ (Helical) ಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ವಾಹಕವು ಇಂಡಕ್ಟರ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಇಂಡಕ್ಟರ್ ಎನ್ನುವರು. AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪವರ್‌ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?
- ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳ ಬದಲಾಗಿ AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?
- DC ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

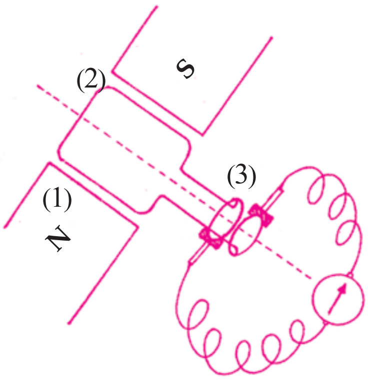
AC ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಗತ್ಯವು ದಿನನಿತ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್‌ಪವರಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ emf ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- AC ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆ ಹಾಗು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಿಂಗಲ್‌ಫೇಸ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ತತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

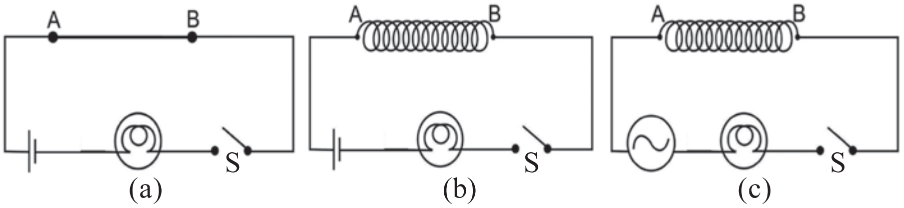
1.



(a) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರುವ ಭಾಗಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

(b) ಈ ಉಪಕರಣದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

2. ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ದಪ್ಪವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ A, B ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಂಡಲ A ಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಗಿಸದೆ ಮತ್ತು ಮಂಡಲ B, C ಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಗಿಸಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಂಡಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



(a) ಮಂಡಲ (a) ಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ s ನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

(b) ಮಂಡಲ (b) ಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ s ನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

(c) ಮಂಡಲ (c) ಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ s ನ್ನು ಓನ್‌ಮಾಡಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

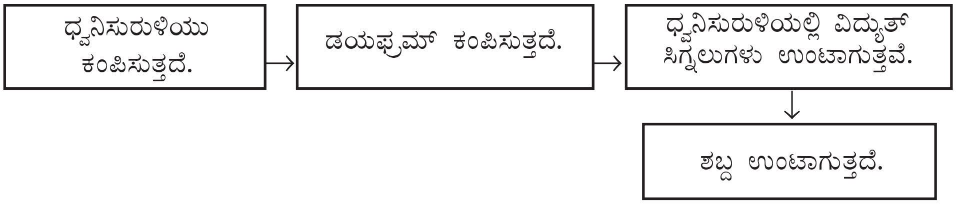
3. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ 1A ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ 0.5A ಆಗಿದೆ.

(a) ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಆಗಿದೆ?

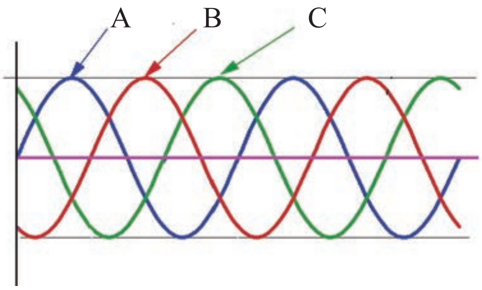
(b) ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ 200V ದೊರೆಯುವುದಾದರೆ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

(c) ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

4. ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಬೋಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.



5. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಮಾಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



(a) ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಗ್ರಾಫ್ ಆಗಿದೆ?

(b) A, B, C ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹಾಗೂ ಕನಿಷ್ಟ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

6. ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ದಪ್ಪವಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವಿಭಿನ್ನ ಸುತ್ತುಗಳಿರುವ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ವಿಭಿನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರೇರಿತ emf ಉತ್ಪಾದಿಸಿರಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಕ್ಲಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

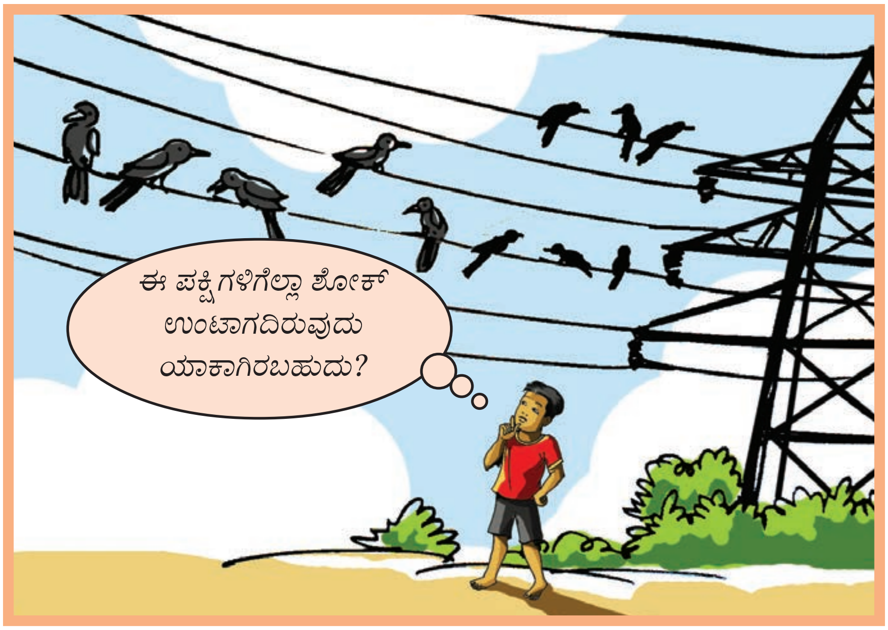
2. ಮೈಕೆಲ್ ಫೇರಡೆ – ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಜನಕ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಪಡೆಯದ ಫೇರಡೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಸಾಧನೆ ನಿಮಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಫೇರಡೆಯ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ – ಸೆಮಿನಾರ್ ನಡೆಸಿರಿ.

3. ಚೈತನ್ಯ ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದು. ಅದರಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಬಹಳ ಅಮೂಲ್ಯ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕಾದ ಅರಿವನ್ನು ಜನರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಪೋಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

4. ವಿವಿಧ ತತ್ವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ.

5. ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಸುತ್ತು ತಿರುಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಗೂ ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಸರಿಗೆಯ ಸುರುಳಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ದೊರೆತ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.

4 ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ



ವಿದ್ಯುತ್‌ಲೈನುಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಇದೆಯೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವುದೆಂದು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಒಂದು AC ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವುದು? ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯ ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ?

ಚೈತನ್ಯದ ಲಭ್ಯತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳೇ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್‌ಗಳು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಯಾವುವು?

- ಮೂಲಮಟ್ಟಂ ಹೈಡ್ರೋಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್
-

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಜನರೇಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಜನರೇಟರ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

- ಹರಿಯುವ ನೀರು – ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್
-

ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್

- ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿನಿಲ್ಲಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಪೆನ್‌ಸ್ಟೋಕ್ ಪೈಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸಿ ಟರ್ಬೈನು ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು.
- ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಪಳ್ಳಿವಾಸಲ್, ಮೂಲಮಟ್ಟಂ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ: ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ → ಗತಿಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ

ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್

- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ನಾಫ್ತಾ, ಲಿಗ್ನೈಟ್ ಎಂಬೀ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗಿಯನ್ನಾಗಿಸುವರು.
- ಉಗಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು.
- ನೈವೇಲಿ, ಕಾಯಂಕುಳಂ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ: ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್

- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗಿಯನ್ನಾಗಿಸುವರು.
- ಉಗಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು.
- ತಾರಾಪುರ, ಕಲ್ಪಾಕಂ, ಕೋಟ, ಕೂಡಂಕುಳಂ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ.

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಹಾಗು ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 4.1 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

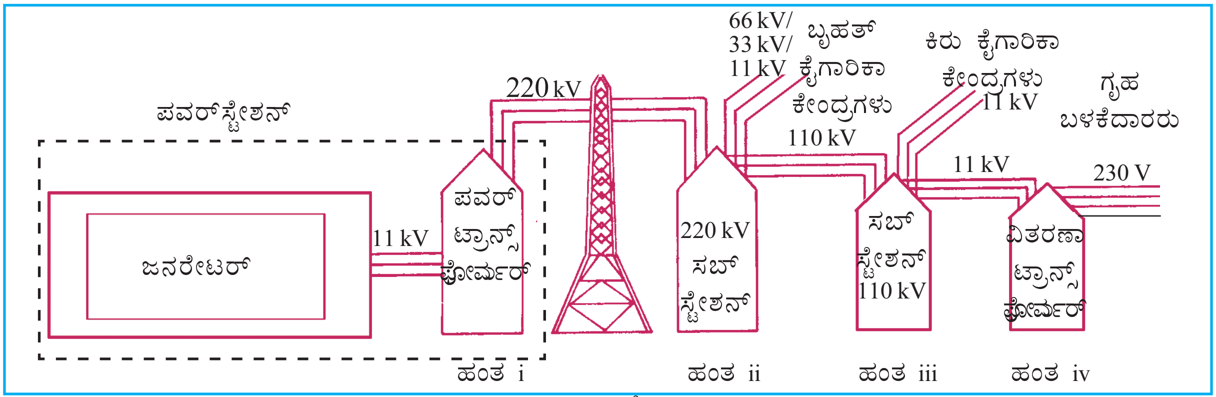
ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್		ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ
ಹೈಡ್ರೋಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	• ಮೂಲಮಟ್ಟಂ • ಕುಟ್ಯಾಡಿ • ಪಳ್ಳಿವಾಸಲ್ •	
ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	• ನೈವೇಲಿ • ಕಾಯಂಕುಳಂ • ರಾಮಗುಂಡಂ •	
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಶನ್	• ತಾರಾಪುರ • ಕಲ್ಪಾಕಂ • ಕೋಟ •	

ಪಟ್ಟಿ 4.1

ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿನ ನಷ್ಟ (Power transmission and transmission loss)

ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್‌ಗಳಿಂದ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ತಲುಪಿಸುವುದನ್ನು ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರ ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಾಹಕ ಲೈನುಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಲೈನುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ವಿದ್ಯುತ್‌ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು
ಚಿತ್ರ 4.1

- ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಯಾವ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?
- ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಾಗಿದೆ?
- ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಂತಗಳು ಯಾವುವು?
- ಗೃಹಬಳಕೆಗಾಗಿ ಎಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ?

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು 11 kVನಲ್ಲಾಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು 230 Vನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ 11 kVನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸುವುದು ಯಾಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿರುವಿರಾ ?

ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?

- ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕುಸಿತ
-

ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವಾಗ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕುಸಿತ ಹಾಗು ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟಗಳಂತಹ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಹಳ ದೂರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು?

ಜೂಲನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

ವಾಹಕಗಳ ದಪ್ಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಕಂಬಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಖರ್ಚು ಹಾಗು ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಂದರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪವರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು?

  $P = VI$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಹಾಗಾದರೆ ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು?

  -

  ಪವರ್ $P = V \times I$ ಅಲ್ಲವೇ?

- ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 10 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು?

  -

ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು? ಜೂಲನ ನಿಯಮದ ($H = I^2Rt$) ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 10 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ $\frac{1}{10}$ ಪಾಲು ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆಗ ಜೂಲನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣ $\frac{1}{100}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರಸಾರವಲ್ಲವೇ ಉತ್ತಮವಾದುದು?

ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಹಂತದವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್ (Power Grid)

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವು ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡರೆ ಆ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನ್‌ನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸದೇ ಇರಬಹುದು ಅಲ್ಲವೇ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನಾಕೇಂದ್ರ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಲ್ಲವೇ?

> ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ-ವಿತರಣೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಜಾಲವನ್ನು ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್ ಎನ್ನುವರು.

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ವಿತರಣಾ ಲೈನಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾದರೆ, ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಪವರ್ ವಿತರಣೆ (Power Distribution)

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಗೃಹಬಳಕೆದಾರರಿಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಮಾಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್

ಚಿತ್ರ 4.2

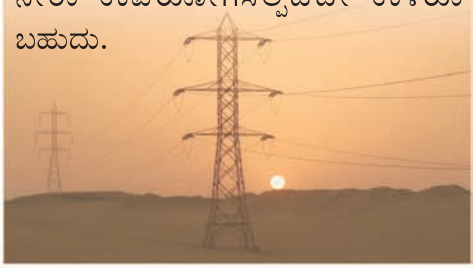
- ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ತಲುಪುವ ಲೈನುಗಳು ಎಷ್ಟು?
- ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಲೈನುಗಳು ಎಷ್ಟು?

ಪವರ್‌ಕಟ್, ಲೋಡ್‌ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್

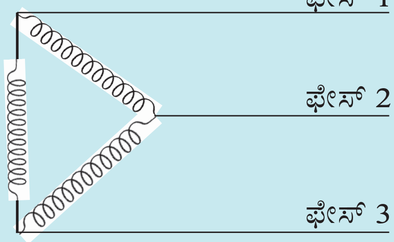
ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಸಾಕಾಗದೇ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪವರ್‌ಕಟ್ ಅಥವಾ ಲೋಡ್‌ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್ ಹೇರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದನ್ನು ಪವರ್‌ಕಟ್ ಎನ್ನುವರು. ಅಂದರೆ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶೇಕಡಾದಷ್ಟು ಕಡಿತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇರುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಯುಕ್ತಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉಳಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪವರ್ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಲೋಡ್‌ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡುವಾಗ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡದೇ ಉಳಿಯಬಹುದು.



ಡೆಲ್ಟಾ ಕನೆಕ್ಷನ್



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದನ್ನು ಡೆಲ್ಟಾ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಶನುಗಳ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳು ಸ್ಟಾರ್ ವೈಂಡಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವುದು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳ ವೈಂಡಿಂಗ್‌ಗಳು ಡೆಲ್ಟಾ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನಲ್ಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವೈಂಡಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೃಹತ್–ಕಿರು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ನೀಡುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಸುರುಳಿಗಳು ಡೆಲ್ಟಾ ವೈಂಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

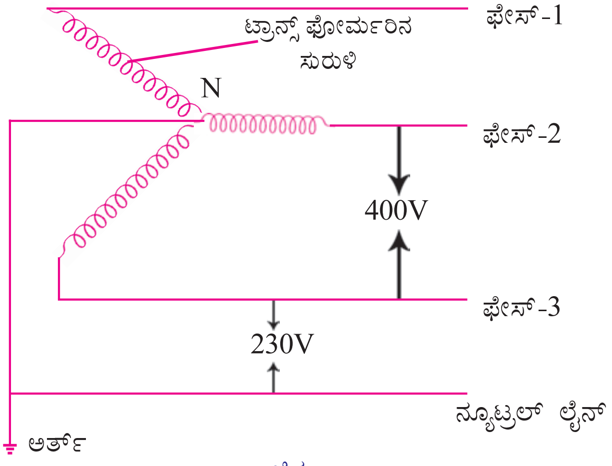
ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನಿಂದ 230 V, 400 V ಎಂಬೀ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ಮೋಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಡೆಲ್ಟಾ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲು ಡೆಲ್ಟಾ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್‌ಲೈನು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಮೂರು ಲೈನುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು. ಸ್ಟಾರ್‌ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಲೈನುಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೇನು?

ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ (Star connection)

ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸ್ಟಾರ್‌ಕನೆಕ್ಷನ್ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.3

- ಮೂರು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಬಿಂದುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
- ಇಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಲೈನು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?
- ಎರಡು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- ಭೂಮಿ ಹಾಗು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನುಗಳೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ?

ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ವಿತರಣಾ ಲೈನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 230 V ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಬನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಭವಾಂತರ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ಲೈನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಭವಾಂತರ

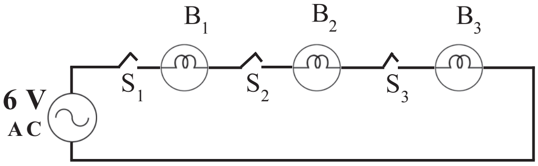
ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಲೈನುಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶೋಕ್ ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಇರುವ ಕಾರಣವು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್‌ಲೈನನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಮೂರು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿತರಿಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

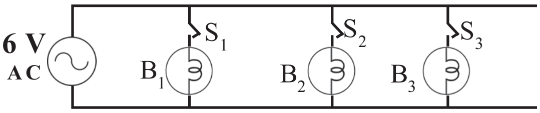
ಮನೆಗಳ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣವು ಯಾವ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ (Household electrification)

ಸಮಾನ ಪವರ್ ಇರುವ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.4 (a)



ಚಿತ್ರ 4.4 (b)

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

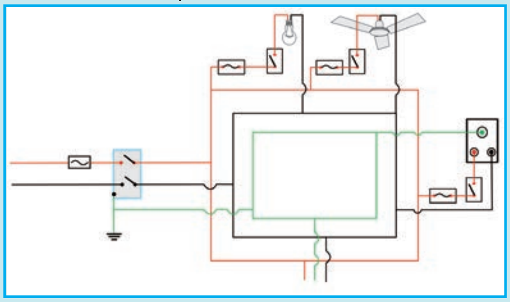
ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ತೀವ್ರತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ಹೇಗಿರುವುದು?

ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿರಿ.

- ಯಾವ ಮಂಡಲದ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?
- ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದೊಂದು ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಓಫ್ ಮಾಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಮಂಡಲಗಳ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಓನ್ ಮಾಡಬೇಕು ಹಾಗೂ ಓಫ್ ಮಾಡಬೇಕು. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದ ರಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಂ

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

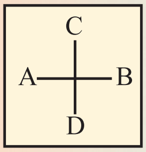


ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣವನ್ನು ರಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಂ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್‌ಗಳಲ್ಲದೇ ಅರ್ತ್‌ಲೈನ್ ಕೂಡಾ ಎಲ್ಲಾ ಕೋಣೆಗಳಿಗೂ ಸಾಗಿ ಪುನಃ ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್‌ಗೆ ತಲಪುವುದು. ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಈ ಲೈನುಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವರು.

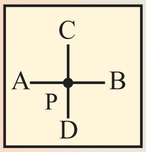
ಹಿರಿಮೆಗಳು : ಎಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಕ್ಕೂ ಎರಡು ದಾರಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ತಲುಪುವುದರಿಂದ ವಾಹಕತಂತಿಯ ದಪ್ಪ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಹೊಸತಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್‌ನಿಂದ ಲೈನನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

- ನೀವು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಹಾಗು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಗೃಹವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ?

ವಾಹಕಗಳು ಅಡ್ಡ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ



(i)



(ii)

ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ AB ಎಂಬ ವಾಹಕ ಮತ್ತು CD ಎಂಬ ವಾಹಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲು ಚಿತ್ರ (i) ಹಾಗೂ AB ಮತ್ತು CD ಎಂಬ ವಾಹಕಗಳನ್ನು P ಎಂಬ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲು ಚಿತ್ರ(ii)ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೀತಿಯೂ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ.

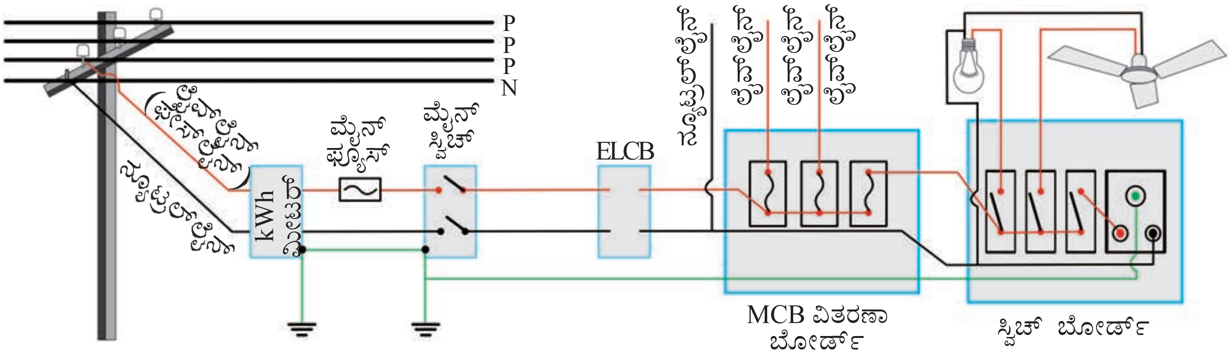
ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ದಾಖಲಿಸಿದ ಪವರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ.
- ಬಲ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
- ಎಲ್ಲಾ ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಭಿಸುವುದು.
- ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಭಿಸುವುದು.
- ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ	ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ
• ಬಲ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವುದು •	• ದಾಖಲಿಸಿದ ಪವರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ. •

ಪಟ್ಟಿ 4.2

ಒಂದು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ (Tree system) ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.5

ಚಿತ್ರ 4.5ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಗೃಹವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಲೈನನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಯಾವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

- ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?
- ಯಾವ ಲೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

  -
- ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಕಾರ್ಯವೇನು? ಇದನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

  -
- ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ? (ಶ್ರೇಣಿ/ಸಮಾನಾಂತರ)

ಗೃಹವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಅಲ್ಲದೇ ಇರುವ ಮೂರನೇ ಲೈನು ಯಾವುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆರ್ತಿಂಗ್ ಮಾಡುವುದು ಯಾಕೆ?

> ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್ *(kWh)* ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್

ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ತಲುಪುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಲೈನುಗಳು ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರಿಗೆ ತಲುಪಿದ ಬಳಿಕವೇ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮೂಲಕ ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವುದು. ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಯೂನಿಟ್ ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ (kWh) ಆಗಿದೆ.

1000 ವಾಟ್ ಪವರಿನ (1 kW) ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ಒಂದು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ 1 ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

1 ಯೂನಿಟ್ = 1 kWh

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

$$\text{ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ} = \frac{\text{ವಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪವರ್ x ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯ}}{1000}$$

- 750 W ಪವರ್ ಇರುವ ಒಂದು ಗ್ರೈಂಡರ್ 2 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

  $\text{kWh ನಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ} = \frac{750 \text{ x } 2}{1000} = \frac{1500}{1000} = 1.5$ ಯೂನಿಟ್ (kWh)
- ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ 20 W ನ 5 ಸಿ.ಎಫ್. ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳು 4 ಗಂಟೆ, 60 W ನ 4 ಫೇನುಗಳು 5 ಗಂಟೆ, 100 W ನ ಟಿ.ವಿ. 4 ಗಂಟೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ದಿನ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಷ್ಟೆಂದು ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿರಬಹುದು?
- ಪಟ್ಟಿ 4.3 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

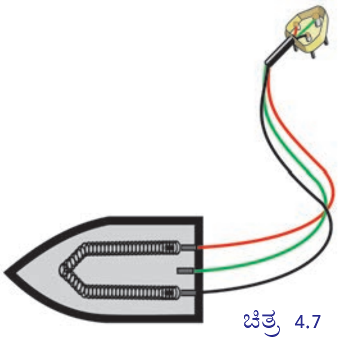
ಕ್ರಮ ನಂಬ್ರ	ಉಪಕರಣ	ಪವರ್ (W)	ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸಮಯ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ	ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ kWh ನಲ್ಲಿ
1	ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪ್	20	5	4	$\frac{20x5x4}{1000} = \frac{400}{1000} = 0.4$
2	ಫೇನ್	60	4	5	
3	ಟೆಲಿವಿಷನ್	100	1	4	

ಪಟ್ಟಿ 4.3

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಅರ್ತಿಂಗ್

ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ E ಎಂಬ ಪಿನ್ ಅರ್ತ್‌ಲೈನಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಿನ್ನನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಲೋಹ ಕವಚದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಲೋಹ ಕವಚದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ, ಅದು ಅರ್ತ್ ವಯರಿನ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಫ್ಯೂಸ್‌ವಯರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಫ್ಯೂಸ್‌ವಯರು ಉರಿದುಹೋಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿಯುವುದು. ಇದು ಉಪಕರಣದ ಹಾಗು ಅದನ್ನು ಬಳಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿ ಪಡಿಸುವುದು.

ಉಳಿದ ಪಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅರ್ತ್‌ಪಿನ್‌ನ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತ್ರೀಪಿನ್ ಸೋಕೆಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಅರ್ತ್‌ಪಿನ್ ಮಂಡಲದೊಂದಿಗೆ ಮೊದಲು ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ತ್ರೀಪಿನ್ ಸೋಕೆಟಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವಾಗ ಅರ್ತ್‌ಪಿನ್ ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿಯುವುದರಿಂದ ಮಂಡಲವು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವುದು. ಅರ್ತ್‌ಸರಿಗೆಯಾಗಿ ದಪ್ಪವಾದ ಸರಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.7

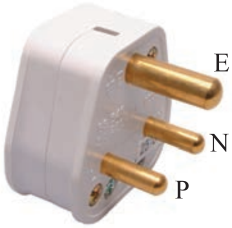
ಗೃಹವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಹಾಗು ಸುರಕ್ಷತೆ (Three pin Plug)

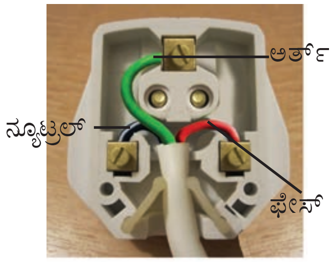
ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ಲೈನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಇನ್ಸುಲೇಶನ್‌ಗೆ ಉಂಟಾದ ತೊಂದರೆಯಿಂದಾಗಿ ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಉಪಕರಣದ ಲೋಹ ಭಾಗದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಲೋಹ ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಖಾತರಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ?



ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್



ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್‌ನ ಒಳಭಾಗ

ಚಿತ್ರ 4.6

- E ಎಂಬ ಪಿನ್ ಯಾವ ಲೈನಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ?
- ಅರ್ತ್‌ಪಿನ್ ಉಳಿದ ಪಿನ್ನುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ? ಹೀಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಅರ್ತ್‌ಲೈನನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದ ಲೋಹ ಕವಚವು ಲೈವ್‌ಲೈನಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ಗಿನ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಸುರಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನತೆ ಉಂಟಾದರೆ ಶೋಕ್ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರಕ್ತದ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ (Viscosity) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಶರೀರದ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಿದ ಬಳಿಕವೇ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

- ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು (ಶರೀರವನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ).
- ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನೀಡಿರಿ.
- ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿರಿ.
- ಹೃದಯ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಆರಂಭಿಸಿ (ಎದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅದುಮಿರಿ).
- ಆದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಮೀಪದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತಲುಪಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 4.8

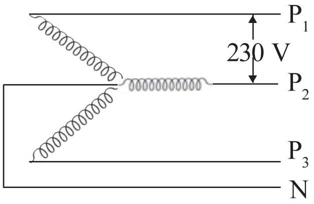
ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗತ್ಯವಾದ ಘಟಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ನಾಳೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಈ ಚೈತನ್ಯದ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. **"ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ".** ವಿದ್ಯುತ್ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದರೂ ಅಷ್ಟೇ ಅಪಘಾತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಚೈತನ್ಯರೂಪವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಶ್ರೇಣಿರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸುರಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಅರ್ತಿಂಗ್ ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ – ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ಸರಿಪಡಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



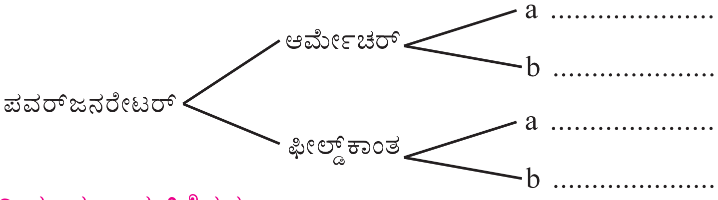
   a. ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಿಂದ ಬರುವ ಸುರುಳಿಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಡುವ ಲೈನು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?

   b. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೊತೆ ಲೈನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ? ಈ ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

   c. ಎರಡು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

2. ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

   (ರೋಟರ್, ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಸುರುಳಿ, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ, ಸ್ಟೇಟರ್)



ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ಪೋಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
2. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಜಾಲದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
3. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.
4. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಅರ್ತಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೇಗಿರಬೇಕು? ಚರ್ಚಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
5. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ 10 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ದಿನದ ಸರಾಸರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ. ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ಸಂಘ (Energy club)ದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

5

ಉಷ್ಣ

ಎಂಜಿನ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಕೂಲೆಂಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ? ಕೂಲೆಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು?

ಗತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Kinetic Theory)

ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕಗಳು ಅಣುಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ, ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಘನ	ದ್ರವ	ಅನಿಲ
• ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು	•	•
•	•	•

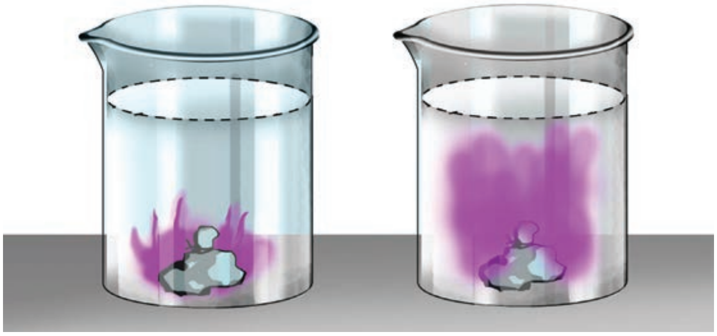
ಪಟ್ಟಿ 5.1

ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳು ನಿರಂತರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಿರುವುದು.

ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲನ್ನು ಒಟ್ಟುಸೇರಿಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿರಿ. ಇಂತಹ ಇನ್ನೊಂದು ಕಟ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಸೂಜಿಯಿಂದ ಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರಿ. ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಎರೆಯಿರಿ. ತಯಾರಿಸಿದ ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಬೀಕರುಗಳಿಗೆ ಹಾಕಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

IT @ School Edubuntu ವಿನ PhET ನ States of Matter Basic ಎಂಬ ಭಾಗ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.1

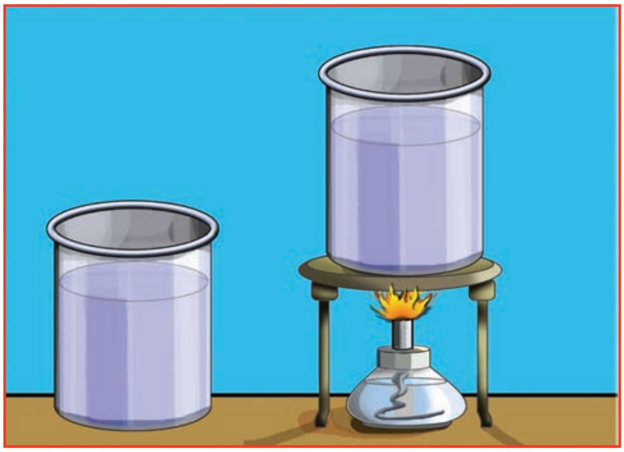
- ಯಾವ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವು ವೇಗವಾಗಿ ಹರಡಿತು?
- ಇದರಿಂದ ಏನನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು?

ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಚಲನಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಫಕ್ಕನೆ ವ್ಯಾಪಿಸಲು ಕಾರಣ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ (Heat and Temperature)



ಚಿತ್ರ 5.2

ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಬೀಕರಿನ ನೀರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು. ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದು?

- ಯಾವ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು?

- ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಯಾವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೀರುವುದು?

- ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

- ಯಾವ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ?

ಎರಡೂ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಯಾವ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು?

ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅಧಿಕವಾಯಿತೆಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ತಣಿದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪದವೇ ಉಷ್ಣತೆ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾದ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವೇ ಉಷ್ಣ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅನುಪಾತಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾದರಸ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಉಷ್ಣತೆಯ SI ಯೂನಿಟ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ (K) ಆಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಯೂನಿಟ್ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ (^oC) ಆಗಿದೆ. ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯದ SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್(J). ಕೆಲೋರಿಯೆಂಬ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕೂಡಾ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

1 ಕೆಲೋರಿ = 4.2 ಜೂಲ್ (ಸರಿಸುಮಾರು)

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 5.2ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ ಆಗಿದೆ.
- ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.
- ಅಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ.
- ಯೂನಿಟ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿದೆ.
- ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಷ್ಣವು ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹರಿಯಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣ	ಉಷ್ಣತೆ
• SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ ಆಗಿದೆ	• ಯೂನಿಟ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿದೆ

ಪಟ್ಟಿ 5.2

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟು?
- ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಯೋ?
- ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 5.3

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, ಕರಗುತ್ತಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಬಲ್ಬನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಪಾದರಸ ಮಟ್ಟವು 0^oC ಎಂದೂ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಪಾದರಸ ಮಟ್ಟವು 100^oC ಎಂದೂ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. 0^oC ನಿಂದ 100^oC ವರೆಗಿನ ಭಾಗವನ್ನು 100 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಒಂದು ಭಾಗವೇ 1^oC.

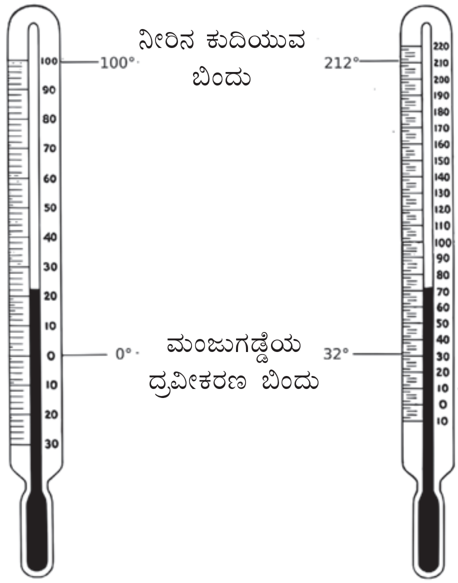
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಳತೆಯ $\frac{1}{100}$ ಭಾಗವೇ 1^oC ಆಗಿದೆ.

ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಒಂದು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ (Clinical thermometer)

ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು 32 °F ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 212 °F ಆಗಿದೆ. ಇದರೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಳತೆಯನ್ನು 180 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವು 1°F (ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್) ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.



ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್

ಚಿತ್ರ 5.4

ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} \text{ ಅಂದರೆ } \frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$$

$$C = \frac{5}{9}[F-32] \text{ ಅಂದರೆ } F = \frac{9}{5}C + 32$$

- ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ 98.6 °F ಆಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟು?
- ಒಂದು ದಿವಸದ ಸರಾಸರಿ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ 30° C ಆಗಿದ್ದರೆ ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟು?

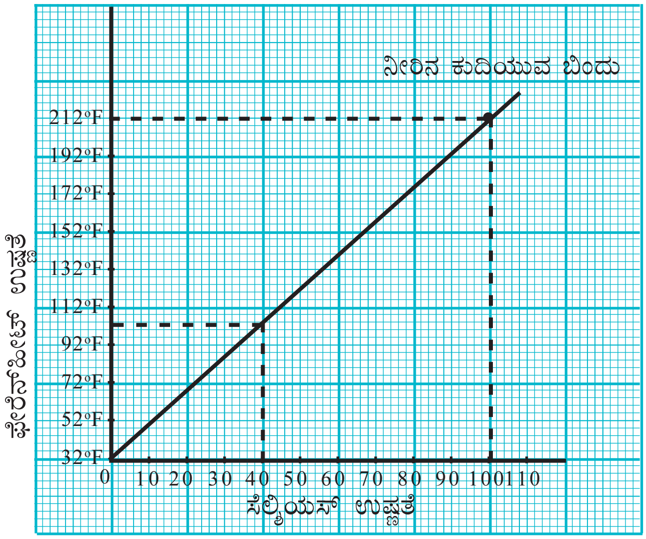
ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತು ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳು) ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಸೆನ್ಸರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರುವುದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಇದಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸದೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂಬುದು ಇದರ ಹಿರಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಲೆನ್ಸಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬರುವ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಡಿಟೆಕ್ಟರಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಲು (Calibrate) ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

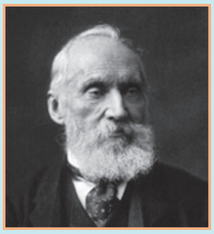
ಗ್ರಾಫ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ (°F) ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ (°C) ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.5

ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ 37°C ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ °F ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಫ್‌ನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತೊಂದು ಅಳತೆ (ಸ್ಕೇಲ್)ಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್



ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ. 1824ರಲ್ಲಿ ಅಯರ್ ಲೇಂಡಿನ ಬೆಲ್‌ಫಾಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ವಿಲಿಯಂ ಥೋಮ್ಸನ್ ಬಾರೋನ್ ಕೆಲ್ವಿನ್. ಜೂಲ್–ಥೋಮ್ಸನ್ ಇಫೆಕ್ಟ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ನಿರಪೇಕ್ಷಶೂನ್ಯ –273.15 °C ಮತ್ತು ಇದು -459.67°F ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಇವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. 1907 ಡಿಸೆಂಬರ್ 17ರಂದು ತನ್ನ 83ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಟ್‌ಲೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು.

ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲ್ (Kelvin Scale)

ಅನಿಲಗಳ ಉಷ್ಣವಿಕಾಸವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರೂಪಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯು -273 °C (ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ -273.15 °C)ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು 0 K ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ (Absolute zero) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಿರಪೇಕ್ಷಶೂನ್ಯ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇದರಂತೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು 273 K ಆಗಿದೆ.

$$0^{o}C = 273\ K$$

$$0\ K = -273\ ^{o}C$$ (ಸರಿಸುಮಾರು)

ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಇದರಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು.

$$T = t + 273$$

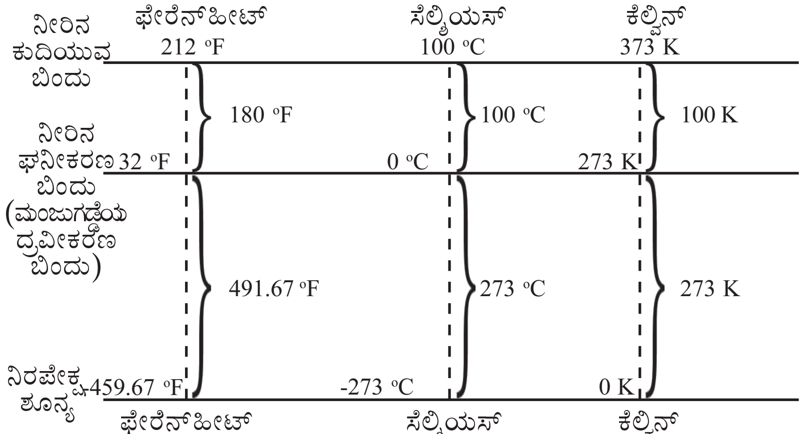
T = ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ

t = ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ

ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ವಾಗಿರುವುದು.

ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯು 37°C ಆಗಿದೆ. ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

°F, °C, K ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರವು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 5.1

ಮೇಲೆ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಷ್ಣತೆ	ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ	ಫೇರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ	ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ
ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆ	....	- 459.67°F	....
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು	273 K	....	....
ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು	....	....	100 °C

ಪಟ್ಟಿ 5.3

ಅತಿ ದ್ರವತ್ವ

ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವನ್ನು ತಣಿಸುವಾಗ 4.2 Kನಲ್ಲಿ ಅದು ದ್ರವವಾಗುವುದು. ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಮತ್ತೂ ತಣಿಸಿದರೆ 2.2 K ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಲುಪಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಫಕ್ಕನೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. 2.2K ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಬೀಕರಿನ ಬದಿಗಳಿಂದ ಮೇಲೇರಿ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬೀಕರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬೀಕರನ್ನು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಇರಿಸಿದರೆ ದೊಡ್ಡ ಬೀಕರಿನ ಹೀಲಿಯಂ ಸಣ್ಣ ಬೀಕರಿನ ಬದಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದರೊಳಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಂನ ಈ ಸ್ವಭಾವವೇ ಅತಿದ್ರವತ್ವ.

ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಿ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಅತಿದ್ರವತ್ವ (ಸೂಪರ್ ಫ್ಲೂಯಿಡಿಟಿ).

ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Specific heat capacity)

ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಕ್ರ.ಸಂ	ಪದಾರ್ಥ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	ನೀಡಿದ ಉಷ್ಣತೆ
1	ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ	10 kg	20 K	420000 J
2	ತಾಮ್ರ	10 kg	20 K	77000 J
3	ನೀರು	10 kg	30 K	1260000 J
4	ಸೀಸ	10 kg	20 K	240000 J

ಪಟ್ಟಿ 5.4

ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್

ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಕಲಿಯುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯೇ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಆಗಿದೆ. ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಜೇಮ್ಸ್ ಡ್ಯುವರ್ (James Dewar) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ದ್ರವೀಕರಿಸಿದರು.

ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ರೋಕೆಟ್ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ರೋಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳೆಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಕಾಶ ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹನವಾದ GSLV ರೋಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಮೂರನೇ ಹಂತ) ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

LNG (Liquified Natural Gas) ಯನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಮಾಡಲು ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಕೃತಕ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೀರ್ಯ ಮತ್ತು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಇರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ -25^0C ನಿಂದ -50^0C ವರೆಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ದ್ರವ ನೈಟ್ರಜನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶರೀರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ನೈಟ್ರಜನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ 30 ಸೆಕೆಂಡಿನೊಳಗೆ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಈ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 10kg ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 20 Kನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 420000 J ಉಷ್ಣದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಆದರೆ 10 kg ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1Kನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ

ಉಷ್ಣ $= \frac{420000}{20} = 21000$ J.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು *1 K* ನಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣವು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ *(Heat capacity)* ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಯೂನಿಟ್ *J/ K* (ಜೂಲ್/ಕೆಲ್ವಿನ್) ಆಗಿದೆ.

ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಒಂದೇ ಅಳತೆಗೆ ಏರಿಸಲು ನೀಡಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪಟ್ಟಿ 5.4 ರಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದಲ್ಲವೇ.

10 kg ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1 K ನಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣ 21000 J ಎಂದು ಲಭಿಸಿತಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ 1kg ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1 K ನಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$\therefore$ 1 kg ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1 K ನಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ

ಉಷ್ಣ $= \frac{21000 J/K}{10 kg} = 2100 J/kgK.$

ಇದುವೇ ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು *1 K* ನಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿದೆ. *(Specific heat capacity).*

$$\text{ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ} = \frac{\text{ನೀಡಿದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ X ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಹೆಚ್ಚಳ}}$$

ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಯೂನಿಟ್

$$= \frac{\text{ಉಷ್ಣದ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಯೂನಿಟ್ X ಉಷ್ಣತೆಯ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$= \frac{\text{ಜೂಲ್}}{\text{ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ X ಕೆಲ್ವಿನ್}} = Jkg^{-1} K^{-1}$$

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.5ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

- ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು?

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿರಿ.

- ವಾತಾವರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಥಕ್ಕನೆ ಬಾಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ಎಂಜಿನುಗಳ ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಲೆಂಟ್ ಆಗಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಹೊಗೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ $\frac{1}{5}$ ಪಾಲು ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ 5 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೆಲ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ತಣಿಯುವುದು. ಕಡಲಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಕರೆಗಾಳಿ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಕುರಿತು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಕಡಲಗಾಳಿ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ಕರೆಗಾಳಿ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ	ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $Jkg^{-1}K^{-1}$
ನೀರು	4186
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ	2130
ನೀರಾವಿ	460
ಸಮುದ್ರ ನೀರು	3900
ಗಾಜು	500
ಕಬ್ಬಿಣ	460
ತಾಮ್ರ	385
ಬೆಳ್ಳಿ	234
ಸೀಸ	120

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4186 $Jkg^{-1}K^{-1}$ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$ ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 5.5

ಉಷ್ಣದ ಅಳತೆ

1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1K ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವೇ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (c) ಆಗಿದೆ.

m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1K ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣವು m x c ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು θ K ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟಾಗಿದೆ?

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು c ಆಗಿದ್ದರೆ, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು θ K ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ $Q = mc\theta$ ಆಗಿರುವುದು.

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) kg	ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (c) $Jkg^{-1}K^{-1}$	ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ (θ) K	ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ $Q = mc\theta$ (J)
ತಾಮ್ರ	1	385	10	3850
ಕಬ್ಬಿಣ	1	460	20	-
ನೀರು	2	4200	-	42000
ಸೀಸ	1	-	10	1200

ಪಟ್ಟಿ 5.6

- 5 kg ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 303 K ನಿಂದ 343 K ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ. (ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 460 J/kgK).
- 0.5 kg ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು 303 K ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರಿನಲ್ಲಿ 278 K ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 87.5 J ಉಷ್ಣವು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುವುದಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರು 278 K ಗೆ ತಲುಪುವುದು. (ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 4200 J/kgK).

ಮಿಶ್ರಣಗಳ ತತ್ವ (Principle of Method of Mixtures)

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ 0.2 kg ತಣ್ಣೀರನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಿಸಿನೀರನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಎರಡರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ, ಕದಡಿಸಿ ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

ನೀರು	ಆರಂಭದ ಉಷ್ಣತೆ (θ_1)	ಮಿಶ್ರಣದ ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆ (θ_2)	ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ $(\theta_1 - \theta_2)$	ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ/ ನಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ $mc(\theta_1 - \theta_2)$
ತಣ್ಣಗಿರುವ				
ಬಿಸಿಯಾದ				

ಪಟ್ಟಿ 5.7

- ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಎಷ್ಟೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ನಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು?

ಪಟ್ಟಿ 5.7ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ನಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ

ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯ?

ಉಷ್ಣ ಲಾಭ = ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ

ವಿಭಿನ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ, ಎರಡರ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಮಾನವಾಗುವವರೆಗೆ ಉಷ್ಣವು ಹರಿಯುವುದು. ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವಿಗುಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ನಷ್ಟವು ತಂಪಾದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಮಿಶ್ರಣಗಳ ತತ್ವವಾಗಿದೆ.

- 293 K ನಲ್ಲಿರುವ 6 kg ನೀರಿಗೆ 343 K ನಲ್ಲಿರುವ 4 kg ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆಯು 313 K ಆಗಿದೆ. ಉಷ್ಣವು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲು ಹರಿದು ನಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ನಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು? ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟು?

ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) = 6 kg

ಆರಂಭದ ಉಷ್ಣತೆ (θ_1) = 293 K

ಅಂತ್ಯದ ಉಷ್ಣತೆ (θ_2) = 313 K

ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ($\theta_2 - \theta_1$) = 313 - 293 = 20 K

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (c) = 4200 J/kgK

ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣ = mc ($\theta_2 - \theta_1$)

$= 6 \times 4200 \times 20$

$= 504000$ J

ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) = 4 kg

ಆರಂಭದ ಉಷ್ಣತೆ (θ_1) = 343 K

ಅಂತ್ಯದ ಉಷ್ಣತೆ (θ_2) = 313 K

ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ($\theta_1 - \theta_2$) = 343 - 313 = 30 K

ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ = mc ($\theta_1 - \theta_2$)

$= 4 \times 4200 \times 30$

$= 504000$ J

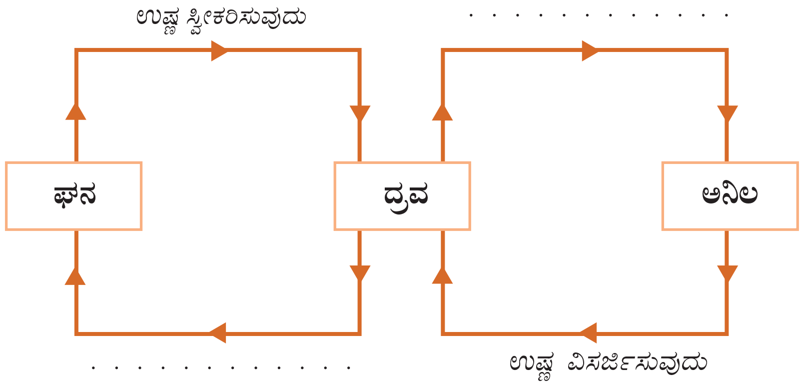
ಉಷ್ಣ ಲಾಭ = ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

- ಒಂದು ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ 298 K ನಲ್ಲಿರುವ 8 kg ನೀರಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 353 K ನಲ್ಲಿರುವ 2 kg ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಕೆಟ್ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುತ್ತಾ ಇದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ (Change of State)

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅಥವಾ ವಿಸರ್ಜಿಸಿ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟುಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳು ಒಂದೋ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು, ಇದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಇರಿಸಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಬಲ್ಬು ಬೀಕರ್‌ನ ಬದಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸದಂತೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಟೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

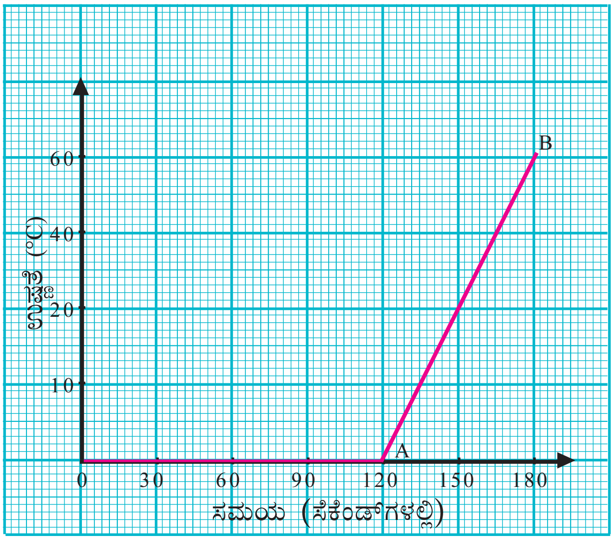
ಬೀಕರನ್ನು ವಾಟರ್‌ಬಾತ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿ 30 ಸೆಕೆಂಡಿಗೊಮ್ಮೆ ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೋಡಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕ್ಲಪ್ತ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

	ಸಮಯ (s)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
ಉಷ್ಣತೆ										
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ										

ಪಟ್ಟಿ 5.8

ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸಮಯ–ಉಷ್ಣತೆ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ರಚಿಸಬೇಕು. ಸಮಯವನ್ನು X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಬೇಕು.

ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಗ್ರಾಫ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕು. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 5.6

- 60 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟು?
- ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವುದೇ?
- ಉಷ್ಣತೆ ಏರಲು ಆರಂಭವಾಗುವ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳು ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುವುದೇ?
- ಗ್ರಾಫ್‌ನಲ್ಲಿ 0 ಯಿಂದ A ವರೆಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಭವಿಸುವುದೇ?
- 0 ಯಿಂದ A ವರೆಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಕಾರಣವೇನು? ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿರಿ.

ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೀಡುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಣುಗಳು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ಮೀರಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೂ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಘನವು ದ್ರವವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ದ್ರವವು ಅನಿಲವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉಷ್ಣವು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ದೂರಸರಿಯುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಂಟಾಗುವುದು.

- ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು? ಬರೆಯಿರಿ.

ಘನ ದ್ರವವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ, ದ್ರವ ಅನಿಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಯಾವ ಹೆಸರಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯೇ ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು (*Melting point*). ಒಂದು ದ್ರವವು ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವುದು ಇದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯೇ ಅದರ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು (*Freezing point*). ಇವುಗಳೆರಡೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತು ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೇ 500J ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಾದರೆ ಅದೇ ವಸ್ತು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (Latent heat of fusion)

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗಲು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣವೇ ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ L_f (Latent heat of fusion).

ಹಾಗಾದರೆ m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪದಾರ್ಥ	ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು (°C)	ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (J/kg)
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ	0	335×10^3
ಬೆಳ್ಳಿ	962	88×10^3
ತಾಮ್ರ	1083	180×10^3

ಪಟ್ಟಿ 5.9

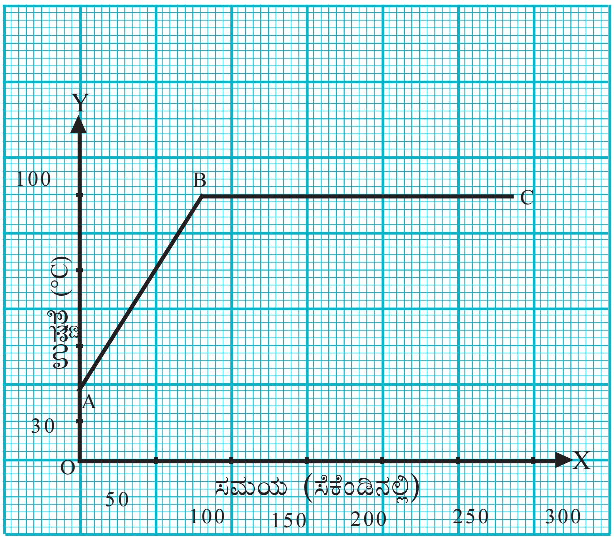
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉನ್ನತ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

- ಹಿಮಪರ್ವತಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿ ನೀರಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ ಫಕ್ಕನೆ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.
- 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವಾಗ ಅನುಭವವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಿನ ಅನುಭವವು 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತುಂಡನ್ನು ಬಾಯಲ್ಲಿರಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- 1083°C ನಲ್ಲಿರುವ 1.5 kg ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು 0°C ನಲ್ಲಿರುವ 1kg ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಇವುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿ ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಾದರೆ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ? (ತಾಮ್ರದ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು 1083°C (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ $L_f = 335 \times 10^3$ J/kg; ತಾಮ್ರದ $L_f = 180 \times 10^3$ J/kg)).
- 0°C ನಲ್ಲಿರುವ 5 kg ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿ ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾಗಿ ಬದಲಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ. (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ $= 335 \times 10^3$ J/kg).

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ (Vapourisation)

ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡಿ ಅದನ್ನು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮತ್ತು ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡಿ ಅದನ್ನು ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವು ಕುದಿದು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯೇ ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು. ಒಂದು ದ್ರವವು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ *(Vapourisation)*.



ಚಿತ್ರ 5.7

ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ನೀರಾವಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚಿಸಿದ ಒಂದು ಸಮಯ – ಉಷ್ಣತೆ ಗ್ರಾಫನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

- ಗ್ರಾಫ್‌ನಲ್ಲಿ A ಯಿಂದ B ವರೆಗೆ ಇರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು?
- ಗ್ರಾಫ್‌ನಲ್ಲಿ Bಯಿಂದ C ವರೆಗಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕುರಿತು ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

B ಯಿಂದ C ವರೆಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿದ್ದರೂ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಗ್ರಾಫನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇ.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗಲು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣವೇ ಅದರ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ *(Latent heat of vapourisation)*.

m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು L_V ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ದ್ರವ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಬದಲಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣವು mL_V ಆಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪದಾರ್ಥ	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು	ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (J/kg)
ಮೆಥನೋಲ್	64^0C	112×10^4
ಎಥನೋಲ್	79^0C	85×10^4
ಪಾದರಸ	357^0C	27×10^4
ನೀರು	100^0C	226×10^4

ಪಟ್ಟಿ 5.10

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು?

ಮಣ್ಣಿನ ಜಲಾಂಶವು ಬೇಗನೆ ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ನೀರು ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು

ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗುವುದು. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಲ್ (Propelene glycol) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಾಗ ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 129 $^{\circ}$C ವರೆಗೆ ಏರುವುದು. ಈ ವಿಶೇಷತೆಯಿಂದಾಗಿ ಇದನ್ನು ಕೂಲೆಂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

- ಉಗಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳು ಬೇಗನೆ ಬೇಯುತ್ತವೆ.
- ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಗಿಯನ್ನು ಬಳಸುವರು.
-

“ಕುದಿಯುವ ನೀರು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸುಡುತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಹಾನಿಕರವಾದ ಸುಡುತವನ್ನು ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯ ಉಗಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು” ಇದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

- ಒಂದು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?
- ಕೂಲೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ತಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಯಾಕೆ?

- 100°C ನಲ್ಲಿರುವ 1kg ಉಗಿಯನ್ನು ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ 30°C ವರೆಗೆ ತಣಿಯಲು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

  ($L_v = 226 \times 10^4$J kg^{-1}, c = 4200 J kg^{-1} K^{-1})

ಬಾಷ್ಪೀಭವನ (Evaporation)

ಎರಡು ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಪಿರಿಟ್, ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿನೇಗರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೇಜಿನ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ವಾಸನೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವೇ.

- ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು ಸ್ಪಿರಿಟಿಗೋ ವಿನೇಗರಿಗೋ?
- ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಭವನಗೊಳಿಸಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೇ?
- ಅವುಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವನಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ?

ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ (Evaporation). ಇದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜರಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಅನುಭವವಾಗುವುದು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಕೈಯಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಕಾರಣದಿಂದ ತಂಪಿನ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು

ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಿಂದ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

- ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸಿತು?
- ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಿದಿರಿ?

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಂಡು ದ್ರವವು ಅನಿಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜರಗುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ. ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ ವಸ್ತು ತಣಿಯುವುದು.

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

- ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗಿರುವುದು.
- ಬೆವರಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಫ್ಯಾನಿನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಾಗ ಅಧಿಕ ತಂಪಿನ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.
- ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೈಯನ್ನು ಬೀಸಿದಾಗ ತಂಪು ಅನುಭವವಾಗುವುದು.
-

ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಯಿರಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಸಿಯಿರಿಸಿದಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು? ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಅಧಿಕವಾಗುವುದು. ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ವಭಾವ
- ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ
- ಗಾಳಿ
-

ಉಷ್ಣ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಉಷ್ಣವು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ (Global Warming)

ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಓಕ್ಸೈಡ್, ನೀರಾವಿ, ಮೀಥೇನ್, ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು (CFC) ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಹಸುರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪುವ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ತರಂಗದೂರವುಳ್ಳ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಸುರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಹೀರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಏರುವುದು.

ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣ, ಇಂಧನಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಪಯೋಗ, ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ CO_2 ವಿನ ಪರಿಮಾಣ ಮಿತಿಮೀರಿ ಏರುವುದು. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ, ಬಯೋವಾಸ್‌ಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಗ್ಯಾಸ್‌ಪೈಪು ಲೈನ್‌ಗಳ ಸೋರುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮೀಥೇನಿನ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುವ CFC ಯ ದಟ್ಟಣೆಯು 5% ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಏರಿ ತೀರಪ್ರದೇಶದ ನೆಲಭಾಗವು ಸಮುದ್ರ ಪಾಲಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ದ್ವೀಪಗಳು ಇಲ್ಲದಾಗಬಹುದು. ಸಮುದ್ರತೀರದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿವ್ಯೂಹ ನಾಶಹೊಂದುವುದು. ಹವಳದ ದಿಬ್ಬಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಹವಳ ದ್ವೀಪಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದು. ನೆರೆ, ಉಷ್ಣಗಾಳಿ, ಚಂಡಮಾರುತ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಗೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ (Global Warming)

ಇಂದು ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿದೆ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ. ಹಸುರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ, ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ.

- ಹಸುರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?
- ಹಸುರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?
- ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾದ ವಿಕಿರಣ ಯಾವುದು?
- ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಜಾಲಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯದಿದ್ದರೆ ಅದು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗೆ ನಾವು ಮಾಡುವ ಅನ್ಯಾಯವಾಗಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಸೂಚಿಸಿರಿ.

- ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು.
- CFC (ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್) ಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕು.
- ಹಸುರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಹೊಸತಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕು.
- ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಯೋಗ್ಯವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
-

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶಾಲೆಯ ಬುಲೆಟಿನ್ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಒಂದು ಅಳತೆಮಾನದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ತಂಪಿನ ಅನುಭವವಾಗುವುದೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಪ್ರಭಾವ, ಉಪಯೋಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಎಂದರೇನೆಂಬುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುವೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಸ್ಕೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

   (a) 491.67° F (b) 673 K

2. ಎಂಜಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಲೆಂಟ್ ಆಗಿ ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಲ್ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

   (a) ನೀರಿನ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಯು ಅದನ್ನು ಕೂಲೆಂಟ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ?

   (b) ಕೂಲೆಂಟ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಲ್ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

3. ಜ್ವರ ಬರುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನಿಡುವರು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರ ಹಿಂದೆ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

4. "ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಲಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಕರೆಗಾಳಿ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ."- ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಘಟಕಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಬರೆಯಿರಿ.

   (a) ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (b) ಗಾಳಿ

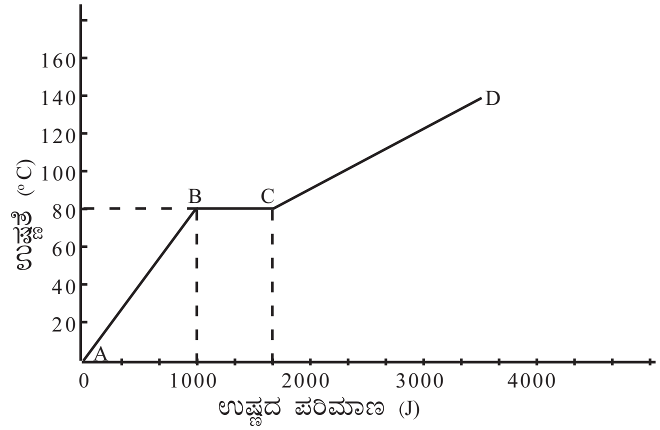
6. ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ಐಸ್‌ಕ್ಯೂಬ್‌ಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗಲೋ ಅಥವಾ 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗಲೋ ಬೇಗನೆ ತಣಿಯುವುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

7. 293 K ನಲ್ಲಿರುವ 2 kg ನೀರು ತಣಿದು 273 K ನಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. -10° C ನಲ್ಲಿರುವ 2 kg ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ : 336×10^{3} J/kg; ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ 226×10^{4} J/kg; ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 2.1×10^{3} J/kg K, ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4.2×10^{3} J/kg K).

2. ಆರಂಭದ ಉಷ್ಣತೆ 0°C ಆಗಿರುವ ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಗ್ರಾಫನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ (ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 500 $Jkg^{-1} K^{-1}$).

a) ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

b) ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

3. 273 K ನಲ್ಲಿರುವ ಐಸ್‌ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ 373 K ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದಾಗ 2 kg ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿ 273 K ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ 373 K ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟು? (ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4200 $Jkg^{-1} K^{-1}$; ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ 336×10^{3} J/kg).

4. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. (ಸೂಚನೆ: ಮೇಕ್ಸಿಮಂ – ಮಿನಿಮಂ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್)

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ