ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

PHYSICS

ಭಾಗ - 2

PART - 2

ತರಗತಿ IX

STANDARD IX

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ

ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT), ಕೇರಳ

2016

KT 529-1/Physics-9(K) Vol-2

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

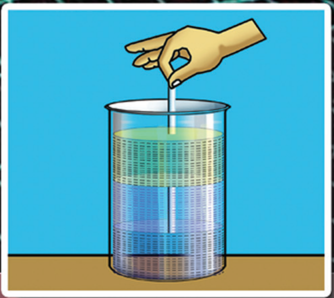
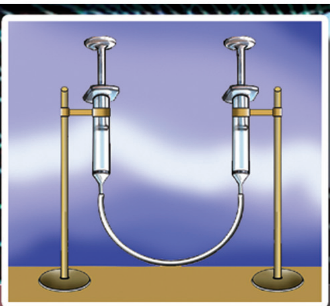
State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Vidyabhavan, Poojappura, Thiruvananthapuram-695012

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

6. ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್ 119

7. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ 139

8. ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ 149

ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ
(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ I.C.T. ಸಾಧ್ಯತೆ

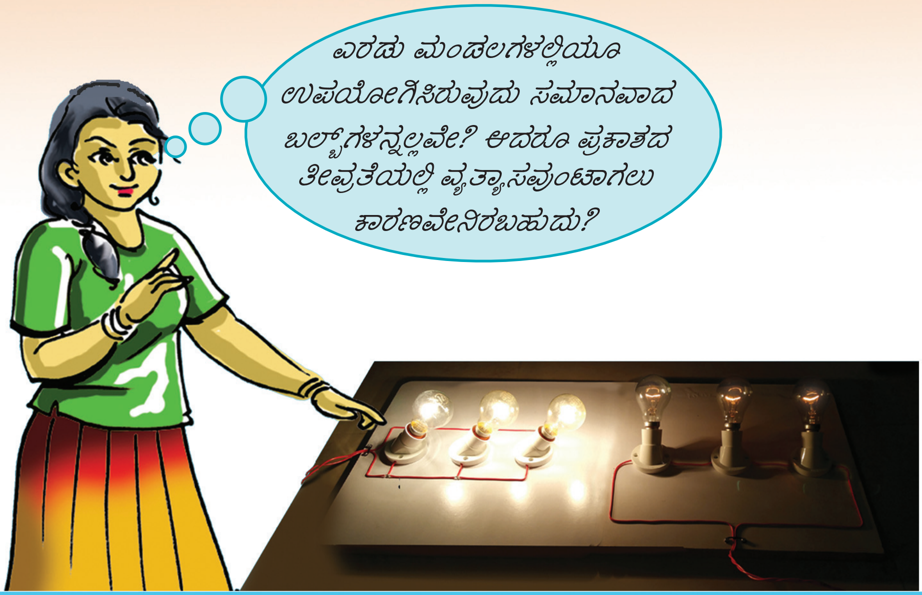
ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

6

ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

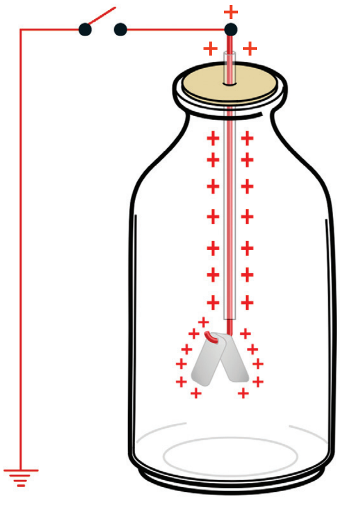


ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಮಗುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸಂಶಯವಾಗಿದೆ. ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು, ಚಾರ್ಜುಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಚಾರ್ಜನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವೆವಲ್ಲವೇ? ಚಿತ್ರ 6.1 (a) ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

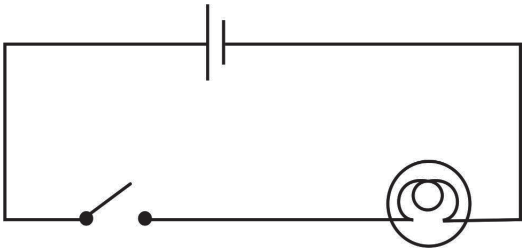
ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ವಾಹಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಚಾರ್ಜು ಮಾಡಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಯಾವ ವಿಧದ್ದಾಗಿದೆ?
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇರುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 6.1 (a)

ಚಿತ್ರ 6.1(b) ಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.1 (b)

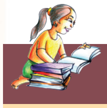
ಸೆಲ್, ಬಲ್ಬು, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸರಳ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಈ ಮಂಡಲದ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇರುವುದೇ?

  -

ಚಿತ್ರ 6.1(a), 6.1(b) ಎಂಬ ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದು?

ಒಂದನೇ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಉಂಟಾಗುವುದು.



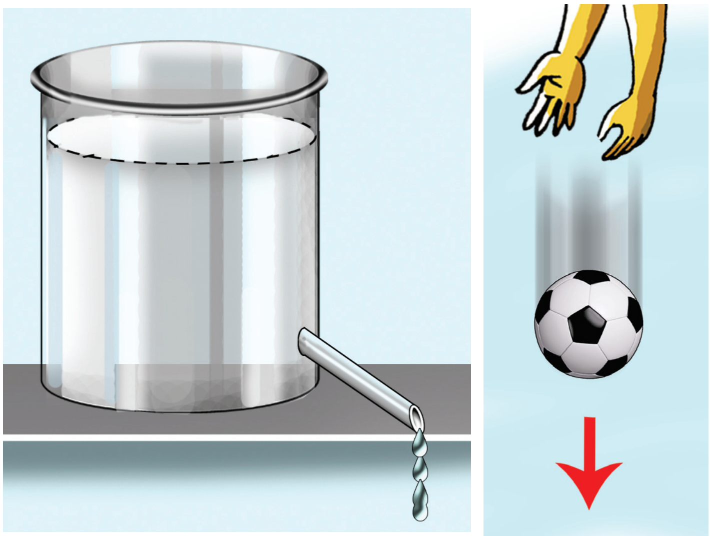
ಒಂದು ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜ್

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಯೂನಿಟ್ ಕೂಲಾಂ, ಸಮಾನ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಸ್ತುಗಳು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ 1m ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು 9×10^9 N ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಚಾರ್ಜುಗಳು 1 ಕೂಲಾಂ (1C) ನಷ್ಟು ಆಗಿರುವುದು. ಇದು 6.25×10^{18} ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ 10^9 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಬಲವು 9×10^9 N. ಆಗಿರುವುದು. ಒಂದು ಆನೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಾಮಾನ್ಯ 10^4 kg ಆದರೆ 10^9 kg ಎಂಬುದು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಆನೆಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಚಾರ್ಜುಗಳ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮೂಲಕ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಯೋನುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೇಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರ 6.2ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



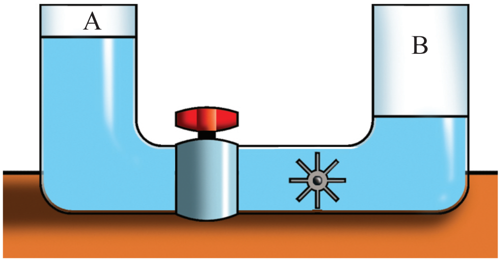
ಚಿತ್ರ 6.2

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

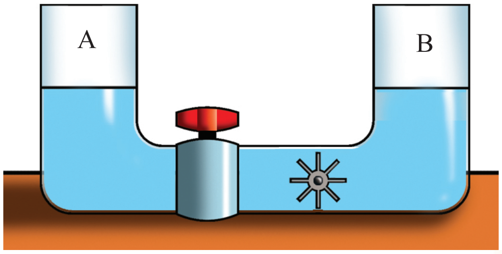
ಸಂದರ್ಭ	ಪ್ರವಾಹ
ಚೆಂಡು ಬೀಳುವುದು	ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ
ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದು	ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ
ನೀರು ಹರಿಯುವುದು	
ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು	

ಪಟ್ಟಿ 6.1

ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉಂಟಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಚೈತನ್ಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 6.3 (a)



ಚಿತ್ರ 6.3 (b)

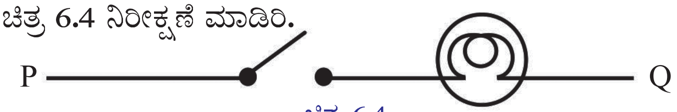
ಚಿತ್ರ 6.3 (a) (b) ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ವಾಲ್ವ್ ತೆರೆದಾಗ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಲಚಕ್ರದ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ?

- ಯಾಕೆ?

  ಚಿತ್ರ 6.3 (a) ಲ್ಲಿ B ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ, A ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ವಿಭವಾಂತರ (Gravitation Potential)ಇರುವುದರಂದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಜಲಚಕ್ರ ತಿರುಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 6.4 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.4

ಒಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ವಾಹಕ ತಂತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್ಚಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

  P ಮತ್ತು Q ಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಿತ್ರ 6.4 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಇರುವ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗಬೇಕಿದ್ದರೆ P ಮತ್ತು Q ಗಳೊಳಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (ಕರೆಂಟ್) ಉಂಟಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಆ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.

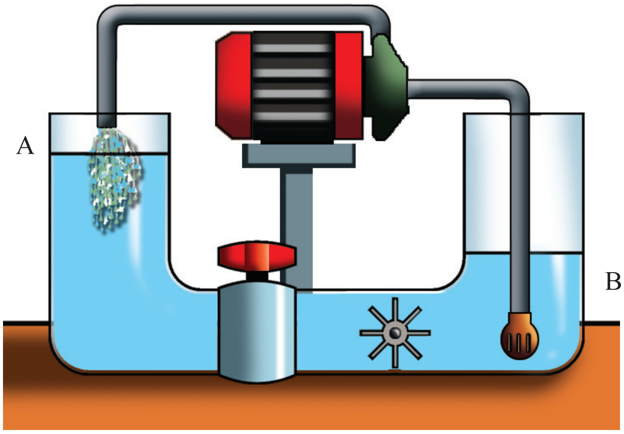
ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್ ವೋಲ್ಟ್ (V) ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲಿರುವ ಉಪಕರಣ ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್. ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ 1 ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜನ್ನು ತಲುಪಿಸಲು 1 ಜೂಲ್ (1 J) ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ 1 ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ (Electromotive force-emf)

ಒಂದು ವಾಹಕದ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ (emf) ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲವು ತೆರೆದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವು ಆ ಕೋಶದ emf ಆಗಿರುವುದು. ವೋಲ್ಟ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಲ್‌ನ emf ನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ (Voltmeter)

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು emf ನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಸೆಲ್‌ನ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಸೆಲ್‌ನ ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಸೇರುವಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 6.5

ಚಿತ್ರ 6.5ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ವಾಲ್ವನ್ನು ತೆರೆಯುವಾಗ A ಎಂಬ ಭಾಗದಿಂದ B ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿಯುವುದೋ, ಅಷ್ಟೇ ನೀರನ್ನು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ B ಯಿಂದ ಪುನಃ A ಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪಂಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ವಾಲ್ವನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನು?

  -

ಇಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲವಾದ ಪಂಪ್‌ನ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯಿಂದ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 6.4 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಬಲ್ಬು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳಗಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯ ಮೂಲದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇಂತಹ ಮೂಲಗಳನ್ನು emf ನ ಮೂಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಇಂತಹ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- ಜನರೇಟರ್
-

ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಜನರೇಟರ್ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
- ಕೋಶ →

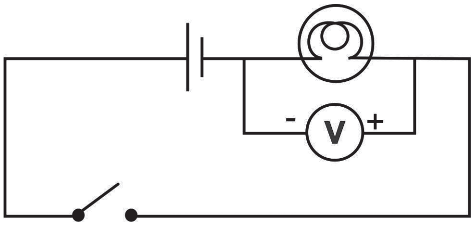
ಚಿತ್ರ 6.5 ಮತ್ತು 6.1 (b) ಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ	ಪಂಪ್	ಜಲಚಕ್ರ	....	ವಾಲ್ವ್
ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ	ಸೆಲ್	....	ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ	....

ಪಟ್ಟಿ 6.2

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇರಬೇಕಿದ್ದರೆ ವಾಹಕದ ಎರಡು ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳೊಳಗೆ ವಿಭವಾಂತರ ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು emf ನ ಮೂಲದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್, 12 V, 3W ನ ಬಲ್ಬು, ಒಂದು ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್ ಒಳಗೊಂಡ ಚಿತ್ರ 6.6ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.6

- ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು?

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು 1.5 V, 6 V, 9 V ನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸೆಲ್/ಬ್ಯಾಟರಿ	ಬಲ್ಬಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್
1.5 V	
6 V	
9 V	

ಪಟ್ಟಿ 6.3

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆವಲ್ಲವೇ. ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

- ಟಿ.ವಿ.ಯ ರಿಮೋಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

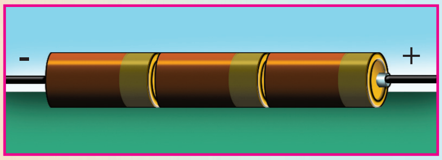
- 1.5 V ನ ನಾಲ್ಕು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಸಿಗುವ ಒಟ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಷ್ಟು?

ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯಾಗುವುದು. ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು.

1. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ (Series connection)

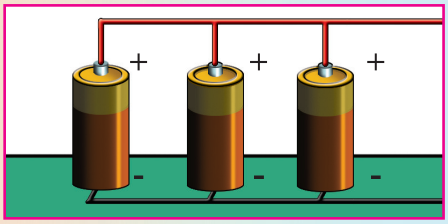
ಒಂದು ಸೆಲ್‌ನ ಪೊಸಿಟಿವ್‌ನ್ನು ಎರಡನೆಯದರ ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗೆ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ ಇದಾಗಿದೆ.



ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಮಂಡಲದ ಸೆಲ್ಲುಗಳ emf ನ ಮೊತ್ತವು ಮಂಡಲದ emf ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟರಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.
- ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

2. ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ (Parallel connection)



ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಮಾನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ ಇದಾಗಿದೆ.

ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಸಮಾನ emf ಇರುವ ಸೆಲ್ಲುಗಳಾದರೆ ಒಟ್ಟು emf ಮಂಡಲದ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ emf ಗೆ ಸಮಾನ ವಾಗಿರುವುದು.
- ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.
- ಮಂಡಲದ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.
- ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- 1.5 V ನ ನಾಲ್ಕು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 3V ಲಭಿಸುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು? ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ. ಈ ರೀತಿ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ emf ನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (Electric Current)

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ. 5 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 10 ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜ್ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಎಷ್ಟು?

ಚಾರ್ಜ್ Q = 10 C

ಸಮಯ t = 5 s

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ $= \frac{10\ C}{5\ s}$

$= 2\ C/s$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ (ಕರೆಂಟ್) ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.

Q ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜ್ t s ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್(ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ) ಎಷ್ಟು?

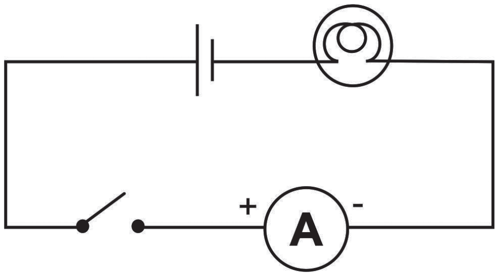
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I) $= \frac{\text{ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಅಳತೆ}}{\text{ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಸಮಯ}}$

$= \frac{Q}{t}$ ಅಂದರೆ

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

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟ್ $= \frac{\text{ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಸಮಯದ ಯೂನಿಟ್}}$

- ಹಾಗಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?
  ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆದು ನೋಡೋಣ.
- ಅಮ್ಮೀಟರ್, ಸ್ವಿಚ್, ಸೆಲ್, ಬಲ್ಬ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ. ನೀವು ರಚಿಸಿದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.7

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುವ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್
1	
2	
3	

ಪಟ್ಟಿ 6.4

- ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

  -

- ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ?

  -

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (ಕರೆಂಟ್) ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

  -

ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಅಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

- ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 10 s ನಲ್ಲಿ 2 C ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಅದರ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರಗಳೊಳಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?

ಓಮನ ನಿಯಮ (Ohm's Law)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ (30 cm), ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

ನೀವು ರಚಿಸಿದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರ 6.8 ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿನೋಡಿ ಸರಿಯೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I), ವಿಭವಾಂತರ (V) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

ಅಮ್ಮೀಟರ್ (Ammeter)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (Electric Current) ವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಈ ಉಪಕರಣದ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಕೋಶದ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಕೋಶದ ನೆಗೆಟಿವ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಅಮ್ಮೀಟರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಸೂಜಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುವುದು. ಸೂಜಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೋಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟ್ ಏಂಪಿಯರ್ ಆಗಿದೆ (A). ಇದು 1 C/s ಆಗಿದೆ.

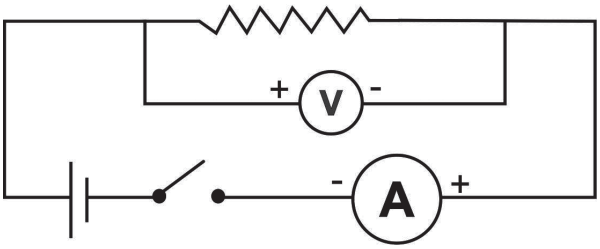
mA (ಮಿಲ್ಲಿ ಏಂಪಿಯರ್), μA (ಮೈಕ್ರೋ ಏಂಪಿಯರ್) ಎಂಬಿವುಗಳು ಸಣ್ಣ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.

IT @ School Edubuntu ವಿನ PhET ನ Ohm's Law ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳೂ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕ್ರಮರಹಿತ ಚಲನೆ (Random motion) ಯಲ್ಲಿರುವುವು. ವಾಹಕವನ್ನು ಒಂದು emf ನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ನೆಗೆಟಿವ್ ಧ್ರುವದಿಂದ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಸುಲಭವಾದ ಈ ಚಲನೆಗೆ ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳು ತಡೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವೇಗ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಆದರೂ ವಾಹಕದ ಒಂದು ತುದಿಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ತಳ್ಳುವಿಕೆ ಆ ಕೂಡಲೇ ಎರಡನೇ ತುದಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲೂ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಾಹಕದ ಎರಡನೆ ತುದಿಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವಾಹಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಬರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಕ್ಕೇ ತಲುಪುವುದು. ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ (0.01m/s) (Drift velocity) ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಡ್ರಿಫ್ಟ್ ಆಗುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಈ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ತಂತಿಯ ಸಮೀಪ ನಡೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವೇಗವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ನೂರು ಮಡಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಿರಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 6.8

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	V ವೋಲ್ಟ್	I ಏಂಪಿಯರ್	$\frac{V}{I}$
1	1			
2	2			
3	3			

ಪಟ್ಟಿ 6.5

- ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?
- $\frac{V}{I}$ ಯ ಬೆಲೆಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಶೇಷತೆ ಕಾಣುವುದೇ?

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

$V \propto I$

V = ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ x I

$\frac{V}{I}$ = ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ

ಈ ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು R ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

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

ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಅದರ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಮ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇದನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಓಮನ ನಿಯಮವೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಕ (ರೆಸಿಸ್ಟರ್) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದರ ಸಂಕೇತ

- ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಒಂದು V - I ಗ್ರಾಫ್ ಎಳೆಯಿರಿ. X - ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ I ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ V ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- ನಿಮಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರಾಫ್ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆಯೇ?
- ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಓಮನ ನಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

$$\text{ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್} = \frac{\text{ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟ್}}$$

= ವೋಲ್ಟ್/ಏಂಪಿಯರ್

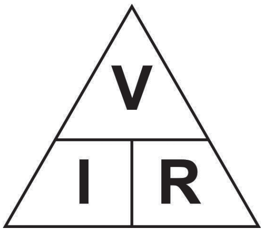
ವೋಲ್ಟ್/ಏಂಪಿಯರ್ ಎಂಬುದು ಓಂ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಂಕೇತ Ω (ಓಮೇಗಾ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರ) ಆಗಿದೆ. 1 Ω = 1V/1A ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ಓಂ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬುವುದರಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುವುದೇನು?

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 1 ಏಂಪಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ವಾಹಕದ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 1 ವೋಲ್ಟ್ ಆದರೆ ಆ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ 1 Ω ಆಗುವುದು.

> *ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕವು 1A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೀರುವುದಾದರೆ ಅದು 1 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ವಾಹಕವಾಗಿರುವುದು.*

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಓಂ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ.

- R = V/I
- I = ...
- V = ...



ಚಿತ್ರ 6.9

ಓಂ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವೋಲ್ಟೇಜ್ (ವೋಲ್ಟ್ V)	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I) (ಏಂಪಿಯರ್ A)	ಪ್ರತಿರೋಧ (R) (ಓಂ Ω)
12	....	4
....	2	3
6	3	....

ಪಟ್ಟಿ 6.6

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಂ

1789 ಮಾರ್ಚ್ 16 ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಂ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜರ್ಮನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿದ್ದರು. ಎರ್‌ಲಾನ್‌ಜನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನಿಯುಕ್ತಿಗೊಂಡ ಓಂ ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು 1825ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. 1825ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂನಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು.

ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಓಮನ ನಿಯಮವೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವರ ಗೌರವಾರ್ಥ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಓಂ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

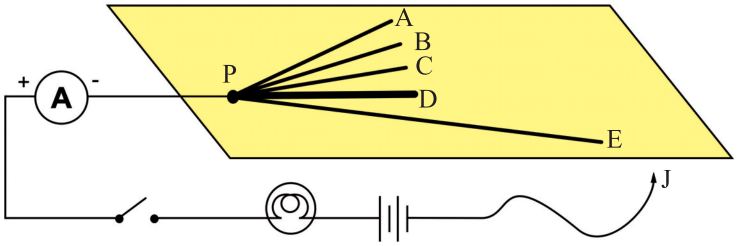
ಡಿಜಿಟಲ್ ಮಲ್ಟಿ ಮೀಟರ್

ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು DC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಪ್ರವಾಹ, AC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಪ್ರವಾಹ, ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

- **ಫಂಕ್ಷನ್ ಮತ್ತು ರೇಂಜ್ ಸ್ವಿಚ್:** ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಫಂಕ್ಷನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ರೇಂಜ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲು.
- **ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ:** ಬೆಲೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಡಿಜಿಟಲ್ ಆಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಾಕ್** : ನೆಗೆಟಿವ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಲೀಡ್ (ಕಪ್ಪು)
- **ಪ್ಲಗ್ ಇನ್ ಕಂಡಕ್ಟರ್** : ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಲೀಡ್ (ಕೆಂಪು)
- **ಪ್ಲಗ್ ಇನ್ ಜಾಕ್** : 10 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ (ಕೆಂಪು)
- **ಜಾಕ್‌ಗಳು** : ಯಥಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ) ಜೋಡಿಸಿ ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಫಂಕ್ಷನಿಗೆ ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಜಾಕ್‌ನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ನೋಡಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.10

ಮರದ ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ವಿವಿಧ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ PA (ಕಬ್ಬಿಣ), PB (ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ), PC, PD, PE (ನಿಕ್ರೋಂ) ಆಗಿರುವುದು. PA, PB, PC, PD ಎಂಬಿವುಗಳ ಉದ್ದ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. PE ಗೆ ಎರಡುಪಾಲು ಉದ್ದವಿದೆ. PD ಗೆ ಉಳಿದ ವಾಹಕಗಳ ಇಮ್ಮಡಿ ದಪ್ಪವಿರುವುದು. ಮಂಡಲದ J ಎಂಬ ತುದಿಯನ್ನು A, B, C, D, E ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸುವ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕ	ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ (A)
1.	ಕಬ್ಬಿಣ (PA)	
2.	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ (PB)	
3.	ನಿಕ್ರೋಂ (PC)	
4.	ನಿಕ್ರೋಂ (PD)	
5.	ನಿಕ್ರೋಂ (PE)	

ಪಟ್ಟಿ 6.7

ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?

- ಸಮಾನ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಿರುವ ವಿವಿಧ ತರದ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?

- ಒಂದೇ ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ (ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ) ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು?

- ವಾಹಕ ಒಂದೇ ಆದರೂ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ? ಬರೆಯಿರಿ.

  -
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ನೀಡಿದ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿತ್ತೇ?

  -
- ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ V/I ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ (ಪ್ರತಿರೋಧ R) ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ I ಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದು 6 V ಬಲ್ಬನ್ನು 6 V ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಓಫ್ ಮಾಡಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಲ್ಟಿಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಇನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

- ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸಿದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?
- ಬಲ್ಬನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೇ?
- ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವುದೇ, ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
- ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ
-

ಲೋಹಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪಾತ್ರವೇನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ.

ನಾವು ಮೊದಲು ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ J ತುದಿಯನ್ನು ನಿಕ್ರೋಮಿನ E ತುದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ P ವರೆಗೆ ದೂಡಿಕೊಂಡು ಬನ್ನಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

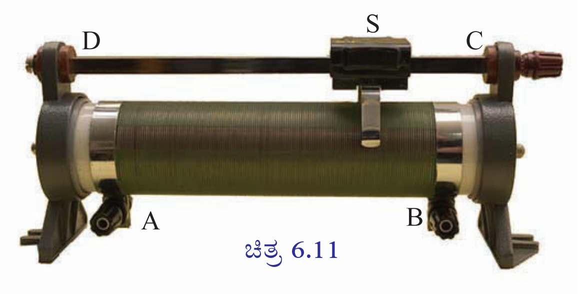
- ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

  -
- ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

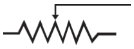
  -

ವಿಭವಾಂತರವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುವುದು. ಸಮಾನ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವೇ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್.
ಒಂದು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗವೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ.



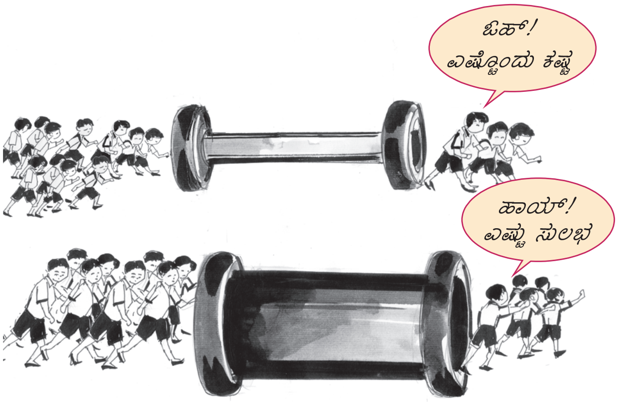
ಚಿತ್ರ 6.11

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ AB ಯು ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕದ ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕವಾಗಿದೆ. CD ಎಂಬ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಜಾರುಸಂಪರ್ಕ (Sliding contact) S ನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಸಂಕೇತವು  ಆಗಿದೆ.

ಬಲ್ಬ್, ಸೆಲ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಜಾರು ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಿರುವ ಉಪಕರಣವು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಉದ್ದ (l) (m)	ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (A) (m^2)	ಪ್ರತಿರೋಧ (R) Ω
1	1	R
2	1	2R
1	2	½R
2	2	....
1	½	....

ಪಟ್ಟಿ 6.8

ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ವಾಹಕದ ಉದ್ದ (l) ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ(A) ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

$R \propto l$ ಮತ್ತು $R \propto \frac{1}{A}$

ಅಂದರೆ $R \propto \frac{l}{A}$

$R =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ x $\frac{l}{A}$

$R = \rho \frac{l}{A}$

(ρ (ರೋ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ).

ಆದುದರಿಂದ $\rho = \frac{RA}{l}$

ρ ಎಂಬುದು ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಾಗಿದೆ.

R Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ 1 m ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 1 m^2 ಆದರೆ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉದ್ದ $l = 1$ m

ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $A = 1 \text{ m}^2$

ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ $\rho = \frac{RA}{l} = \frac{R \times 1}{1}$

$$\rho = R$$

ಈ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ρ = R ಎಂದು ಲಭಿಸಿತಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಬಹುದೇ?

ಯೂನಿಟ್ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಯೂನಿಟ್ ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಾಗಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು.

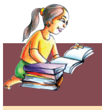
ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ =

$$\frac{\text{ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್} \times \text{ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಉದ್ದದ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$= \frac{\Omega \times m^2}{m} = \Omega\, m$$

ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ Ω m ಆಗಿರುವುದು.

ಒಂದು 6 V ಬ್ಯಾಟರಿ, 3W, 6 V ಬಲ್ಬುಗಳು, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ

ಒಂದು ವಾಹಕದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವನ್ನು ಆ ವಾಹಕದ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಕೇತ σ (ಸಿಗ್ಮಾ–ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವಾಗಿದೆ).

$\sigma = \frac{1}{\rho}$ ಆದರೆ,

ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ =

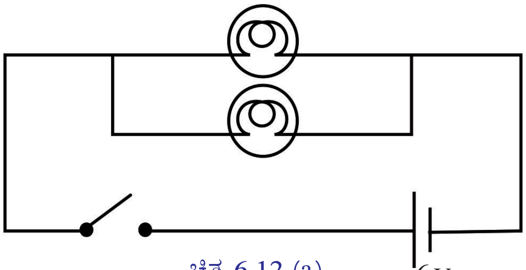
$$\frac{1}{\text{ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$\frac{1}{\Omega\, m} = \Omega^{-1} m^{-1}$$

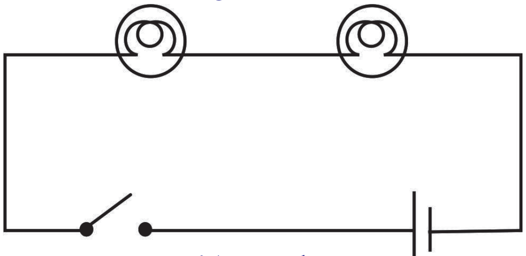
ಇದು ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ ಆಗಿರುವುದು.

ಎಲ್ಲಾ ಬಲ್ಬುಗಳ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವುದು ಅವುಗಳು ಸಮಾನ ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ವೆಸಗುವಾಗ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾದ ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

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



ಚಿತ್ರ 6.12 (a)



ಚಿತ್ರ 6.12 (b)

- ಯಾವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಬೆಳಗುವುದು?
- ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

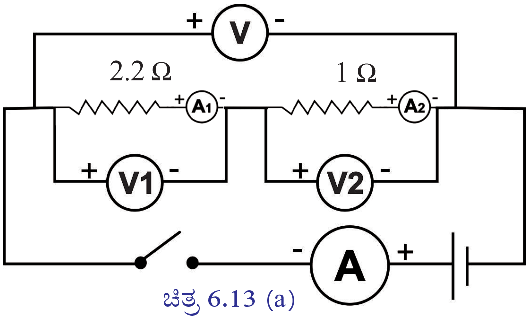
  ಮಂಡಲ 1 ರಲ್ಲಿ : ....

  ಮಂಡಲ 2 ರಲ್ಲಿ : ....

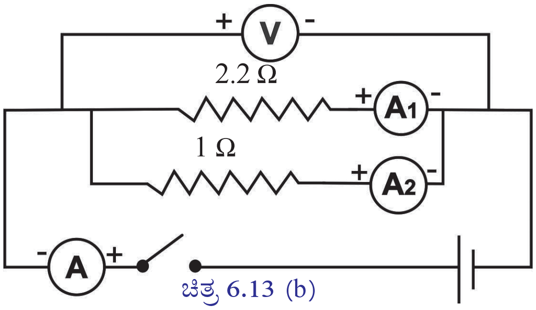
- ಮಂಡಲ 1 ರ ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಬದಲು 1 Ω, 2.2 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರಿ. ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

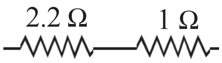
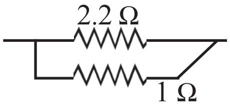
IT @ School Edubuntu - PhET ನ KtechLab ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.13 (a)

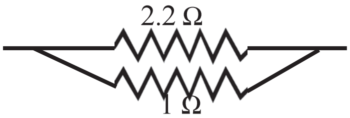


ಚಿತ್ರ 6.13 (b)

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ರೀತಿ	ಲಭಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (V)			ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ			ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ (ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ)
	2.2 Ω ನಲ್ಲಿ V_1	1Ω ನಲ್ಲಿ V_2	ಒಟ್ಟು V	2.2 Ω ನಲ್ಲಿ I_1 A_1 ಮೂಲಕ	1Ω-ನಲ್ಲಿ I_2 A_2 ಮೂಲಕ	A ಮೂಲಕ I	ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು
							
							

ಪಟ್ಟಿ 6.9

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಯೋಗ್ಯವಾದುದಕ್ಕೆ ✓ ಹಾಕಿರಿ.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ರೀತಿ	ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಕ್ಕೆ ಲಭಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜ್	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ
	ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	ಸಮಾನ/ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು	ಸಮಾನ/ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು
	ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	ಸಮಾನ/ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು	ಸಮಾನ/ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು

ಪಟ್ಟಿ 6.10

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ (Series Connection)

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ಒಂದೇ ಪಥದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಎನ್ನುವರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 6.14

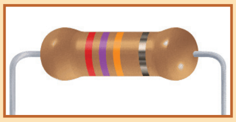
ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರವು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ I ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ

$$V = V_1 + V_2 \ , \ V_1 = IR_1 \ , \ V_2 = I R_2$$

ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ $V = I \times R$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇಲ್ಲಿ R ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ

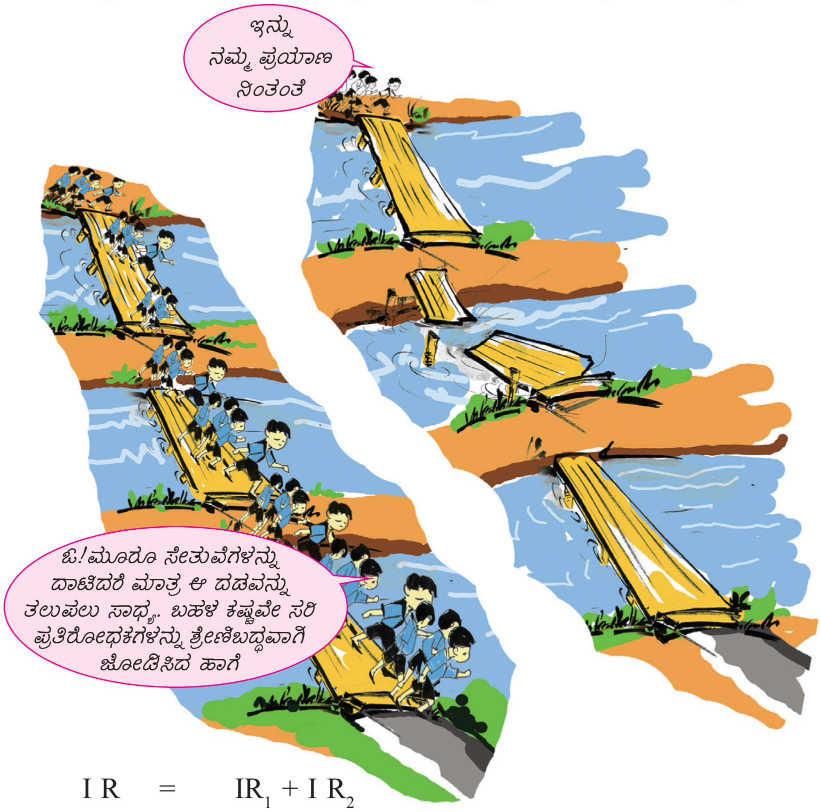
ಕಲರ್ ಕೋಡ್(Colour Code)

ಇಂದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧ ವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಲರ್ ಕೋಡನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣವಿರುವ ಸುತ್ತು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಕಲರ್ ಕೋಡಿಂಗ್‌ಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲ ಎರಡು ಸುತ್ತು ಗೆರೆಗಳ ಬಣ್ಣ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೊದಲ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಗೆರೆಯ ಬಣ್ಣ ಸೊನ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗೆರೆ ಟೋಲರೆನ್ಸ್‌ನ್ನೂ (ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ) ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿ $\pm10\%$, ಚಿನ್ನ $\pm5\%$, ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗೆರೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ $\pm$ 20% ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವುದು.



ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೊದಲ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳು ಕೆಂಪು, ನೇರಳೆ ಆದರೆ ಮೊದಲ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳು 2 ಮತ್ತು 7 ಮೂರನೆಯದು ಸೊನ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣವಾದರೆ ಆಗ ಮೂರು ಸೊನ್ನೆ ಇರುವುದು. ಆಗ ಅದರ ಪ್ರತಿರೋಧ 27000 Ω. ಕೊನೆಗಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿ ಗೆರೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಬೆಲೆ = 27 kΩ $\pm10\%$.

Colour	Number	No. of Zeros
Black	0	0
Brown	1	1
Red	2	2
Orange	3	3
Yellow	4	4
Green	5	5
Blue	6	6
Violet	7	7
Grey	8	8
White	9	9



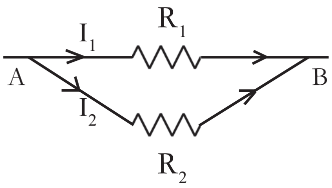
$$IR = IR_1 + IR_2$$

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

$$R = R_1 + R_2$$

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಬೆಲೆ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಿಗುವುದು.

ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ (Parallel Connection)



ಚಿತ್ರ 6.15

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖಾ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ $I = I_1 + I_2$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ

R ಇದರ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವಾದರೆ

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

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

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

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

ಸಮಾನ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ $R = \frac{r}{n}$ ಆಗಿರುವುದು. n ಎಂಬುದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ r ಎಂಬುದು ಒಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 6.9, 6.10 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 6.11ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ	ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ
• ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು	•
•	• ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು.
• ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಕ್ಕೂ ಲಭಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು.	•
•	• ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 6.11

- 4 Ω, 2 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ 6 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

$$V = 6\,V$$

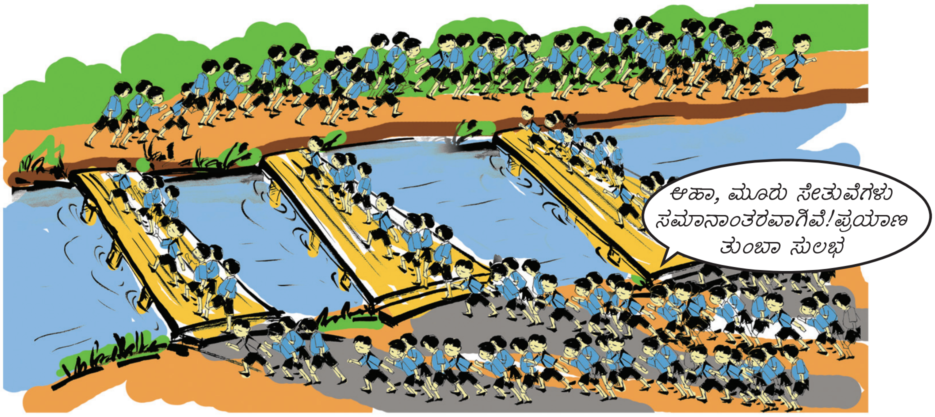
$$R = R_1 + R_2$$

$$= 4 + 2 = 6\,\Omega$$

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

$$6 = \frac{6}{I}$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ $I = \frac{6}{6} = 1\,A$



12 Ω, 4 Ω ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ, 12 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

$R_1 = 12\ \Omega,\ R_2 = 4\ \Omega,\ V = 12\ V$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4+12}{12 \times 4} = \frac{16}{48}$$

$$R = \frac{48}{16} = 3\ \Omega$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ $I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4\ A$

OR

$V = 12\ V$

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

$$= \frac{12 \times 4}{12 + 4}$$

$$= \frac{48}{16} = 3\ \Omega$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ $I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4\ A$

- 2 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ 10 ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಗುವಿಗುಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

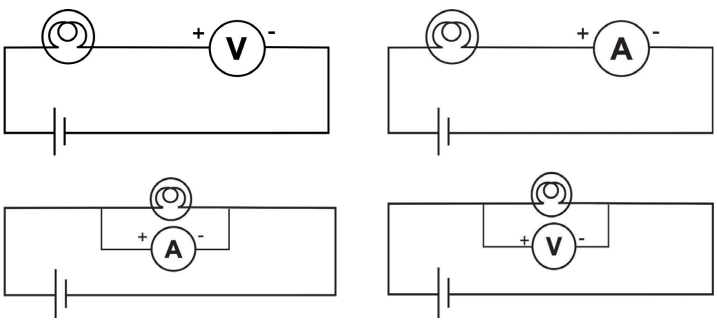
- ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಭವಾಂತರ, emf, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಇವು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ, ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿಭವಾಂತರ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ, ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

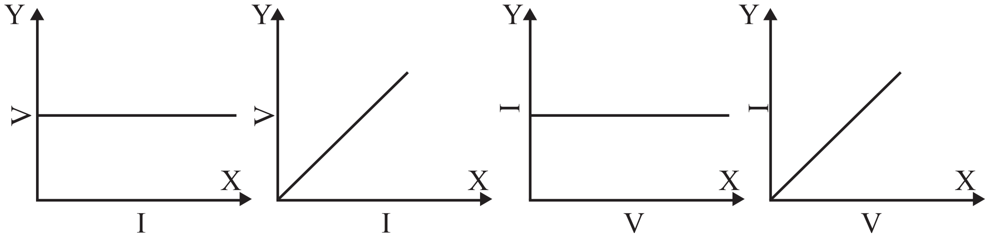
ಘಟಕ	ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣ	ಯೂನಿಟ್	
ವಿಭವಾಂತರ		ಜೂಲ್ / ಕೂಲಾಂ	
	ಅಮ್ಮೀಟರ್		ಎಂಪಿಯರ್

2. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಮಂಡಲಗಳು ಯಾವುವು?



3. 10 cm ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ 12 Ω ಆಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಬರುವಂತೆ ಎರಡಾಗಿ ಮಡಚಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಇದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

4. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಯಾವುದು?



5. 12 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕಕ್ಕೆ 6 V ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

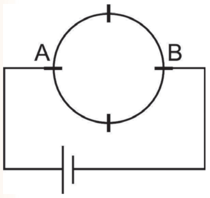
   ಈ ವಾಹಕದ ಉದ್ದವನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು?

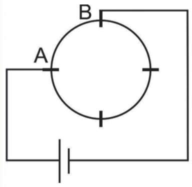
6. 3 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಮೂರು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಿಗುವುದು? ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಿಗುವುದು ಯಾವಾಗ?

   ಜೋಡಿಸಿದ ರೀತಿಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

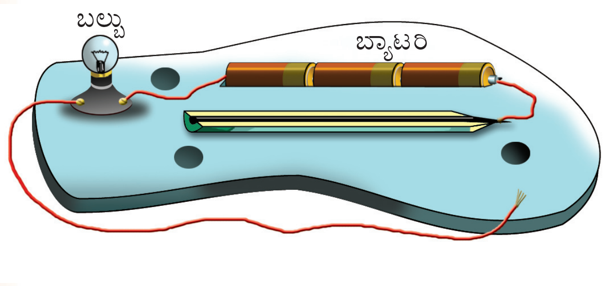
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

2Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ $\frac{10}{3}$ Ω ಪ್ರತಿರೋಧ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದ ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.





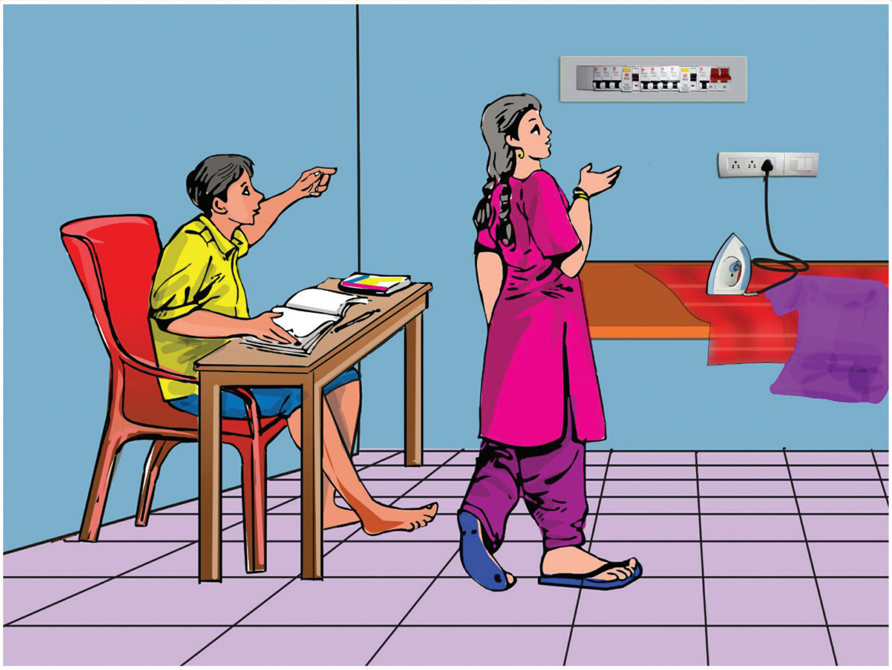
- 8 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಚಿತ್ರದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಉಂಟಾಗುವುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಸಯನ್ಸ್ ಕೋರ್ನರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನೊದಗಿಸಿರಿ.



ಒಂದು ಚಪ್ಪಲಿಯ ಪಾದದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು AB ಕೋಶಗಳನ್ನಿರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆ ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ. ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಹೊರಕಾಣುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಅರ್ಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮರದ ಕವಚವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಬಲ್ಬಿನ ಹೋಲ್ಡರ್ ಮತ್ತು ಸೀಳಿದ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅಂಟು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಂಟಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಕ್ಲಿಪ್, ಸೇಫ್ಟಿಪಿನ್, ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಬಲ್ಬನ್ನು ಚಪ್ಪಲಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ.

7

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ



ಸೀನ : *ಅಣ್ಣಾ, ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಕರೆಂಟ್ ಹೋಯಿತು.*

ಬಾಬು : *MCB ಓಫ್ ಆಗಿ ಹೋದದ್ದಾದರೆ ಓನ್ ಮಾಡಿ ನೋಡು.*

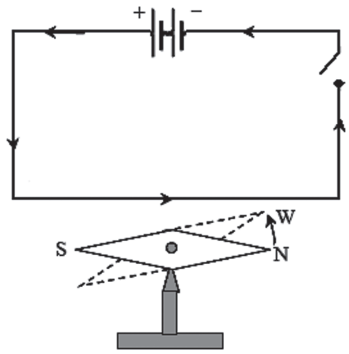
ಸೀನ : *ಅದು ಓನ್ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.*

ಬಾಬು : *ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ MCB ಓನ್ ಮಾಡಿ ನೋಡು.*

ಸೀನ : *ಹ್ಞಾಂ! ಈಗ ಸರಿಯಾಯಿತು. ಅಣ್ಣಾ ಈ MCB ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ?*

ಮಗುವಿನ ಸಂದೇಹವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ನೀವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?



ಚಿತ್ರ 7.1 (a)

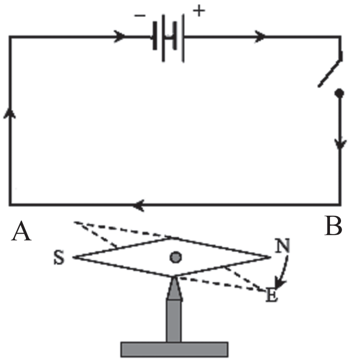
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ AB ಎಂಬ ವಾಹಕದ ಭಾಗವು ಬರುವಂತೆ ಚಿತ್ರ 7.1 (a) ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿರಿ.

- ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರಧ್ರುವ (N) ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಯಾವುದು?

  A ಯಿದ B ಗೆ/ B ಯಿಂದ A ಗೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.1 (b)

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಾಹಕವು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಮೇಲಿರುವಾಗ	ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ (N) ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು
1	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ A ಯಿಂದ B ಗೆ	ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ / ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ
2	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ B ಯಿಂದ A ಗೆ	

ಪಟ್ಟಿ 7.1

ವಾಹಕವನ್ನು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಾಹಕವನ್ನು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿದಾಗ	ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ (N) ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು
1	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ A ಯಿಂದ B ಗೆ	ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ / ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ
2	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ B ಯಿಂದ A ಗೆ	

ಪಟ್ಟಿ 7.2

ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ,

- ಕಾಂತಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಏಂಪಿಯರ್‌ನ ಈಜುವ ನಿಯಮ

ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನು ಈಜುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದರೆ ಅವನ ಎಡಗೈಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು.

ಒಂದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಇತರ ಕಾಂತಗಳ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೊದಲೇ ಕಲಿತಿರುವೆವಲ್ಲವೇ. ಇಲ್ಲಿ ಕಾಂತಸೂಜಿ ಚಲಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲವನ್ನು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸೃಷ್ಟಿಸಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು? ಯೋಚಿಸಿರಿ.

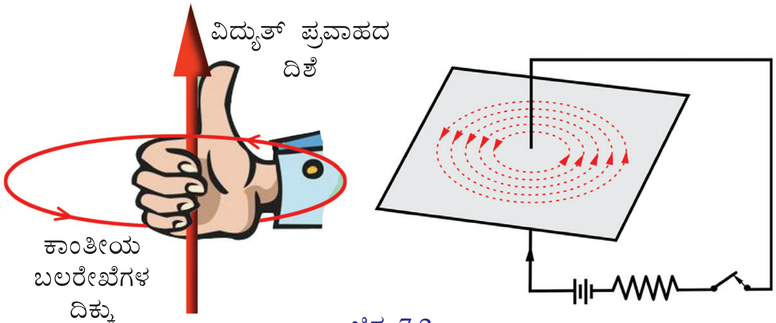
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಭಾವದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಾಂತಸೂಜಿಯು ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು.

ಒಂದು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಮೇಗ್ನೆಟಿಕ್ ಕೋಂಪಸ್ ಅಥವಾ ಕಾಂತಸೂಜಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಹಾನ್ಸ್ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಒರ್‌ಸ್ಟೆಡ್
(Hans Christian Oersted)
(1777-1851)

ಇವರು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮದ ಕುರಿತು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಸಮೀಪವಿರಿಸಿದ ಕಾಂತಸೂಜಿಗೆ ವಿಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು 1820ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವಗಳೊಳಗಿನ ಗಾಢ ಸಂಬಂಧದ ಕುರಿತು ಮೊತ್ತಮೊದಲಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಇಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ರೇಡಿಯೋ, ಟಿ.ವಿ, ಫೈಬರ್ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ಮೊದಲಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಇವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯ ಏಕಕಕ್ಕೆ ಒರ್‌ಸ್ಟಡ್(oersted) ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.2

ಬಲಗೈ ನಿಯಮ

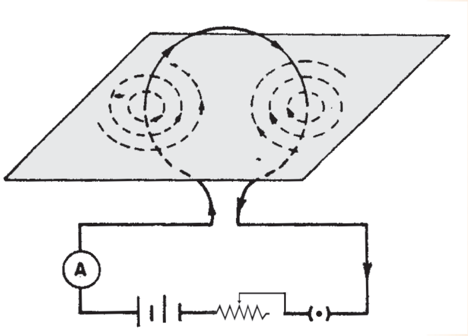
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಇತರ ಬೆರಳುಗಳು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದುವೇ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕವನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೆ? ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

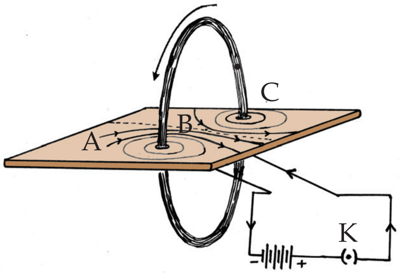
ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಮೂಲಕ ವಾಹಕವು ಹಾದುಹೋಗುವ ಎರಡು ಬಿಂದು (P, Q) ಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಅವುಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವುದಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 7.3

- ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಾದರೆ?



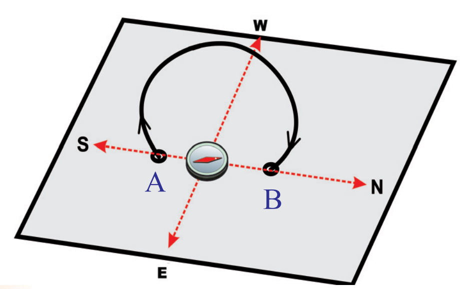
ಚಿತ್ರ 7.4

ಹಾಗಾದರೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

ವಾಹಕದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಮೂಲಕ ಹಲವು ಬಾರಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಚಿತ್ರ (7.4)

ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿತೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕವನ್ನು ಭೂ ಲಂಬವಾಗಿ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳನ್ನು (A, B) ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಲಂಬರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ ಎರಡು ದಿಶೆಗಳಿಗೂ ಮೇಗ್ನೆಟಿಕ್ ಕೋಂಪಸನ್ನು ಸರಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ವಾಹಕದ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಭಾವ ಇಲ್ಲದಾಗುವಾಗ ಕಾಂತಸೂಜಿಯು ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದು. ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಈ ಬಿಂದುಗಳೊಳಗಿನ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆದು ನೋಡಿರಿ. ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ವೃತ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕಾಂತಸೂಜಿ ಎಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ತನಕ ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದು ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಲಭಿಸಿರುವುದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದಲ್ಲವೇ? (ಎರಡೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯು ಸಮಾನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.)

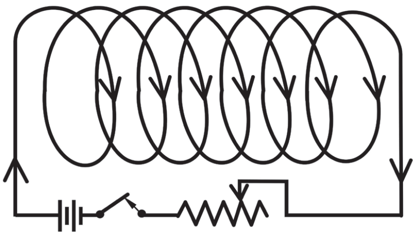


ಚಿತ್ರ 7.5

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ವೃತ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ (Solenoid)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸುತ್ತಿದ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಇದರ ಆಕಾರ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಇರುವುದಲ್ಲವೇ? ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿದ ಒಂದು ವಾಹಕದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಆಗಿದೆ.


ಚಿತ್ರ 7.6

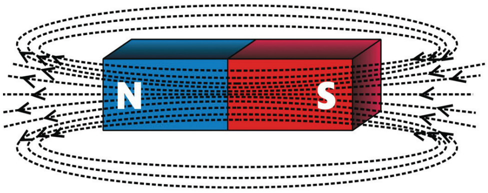
- *ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೇಗಿರಬಹುದು?*

ಸಮೀಪವಿರುವ ಸುರುಳಿಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

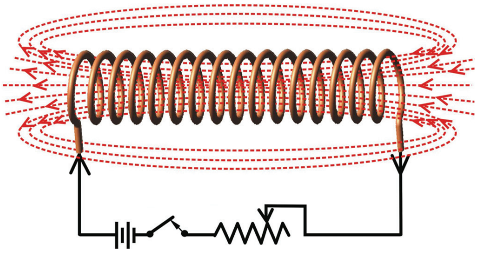
ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆ

ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಯು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಂದು ಸೂಚನೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.7 (a)



ಚಿತ್ರ 7.7 (b)

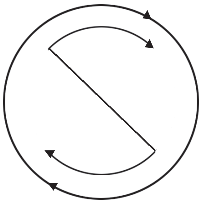
ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೂ ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ? ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು (Poles) ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

ಒಂದು ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನವಿದೆ.

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ್ನು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದರೆ ನಾಲ್ಕು ಬೆರಳುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

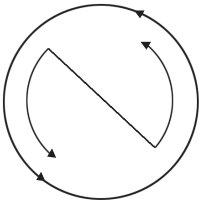


ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ 7.8 (a)

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನಮಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ನೋಡುವಾಗ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗಿರಬಹುದು?



ವಿದ್ಯುತ್ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ 7.8 (b)

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ತುದಿಯು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ (South pole) ಮತ್ತು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ತುದಿಯು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ (North pole)ವಾಗಿರುವುದು.

- ಚಿತ್ರ 7.9ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ

  A ಯ ಧ್ರುವ ....

  B ಯ ಧ್ರುವ ....

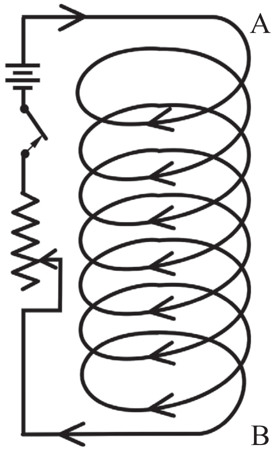
- ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದಲ್ಲಿ 'ತಿರುಳು' ಆಗಿ ಏನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದೀರಿ?

  -

- ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ಯಾವ ಗುಣವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ?

  -

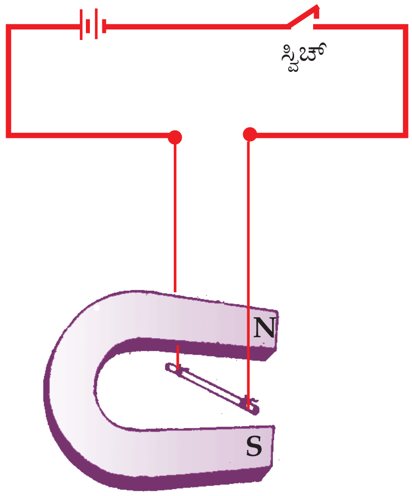
- ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಿರುಳು ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಕಾಂತ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲುಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.9

ರಿಲೇ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಿಲೇ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್ಟಿಂಗ್ ಮೋಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಂಜಿನುಗಳನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ಟ್ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಸ್ಟಾರ್ಟಿಂಗ್ ಮೋಟರ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒಂದು ಕೀ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸುವುದು ವೆಚ್ಚದಾಯಕ ಮತ್ತು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೀ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಒಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಕಾಂತವು ಇನ್ನೊಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮೋಟರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನೀಡುವುದು. ವಾಹನ ಸ್ಟಾರ್ಟಾದ ಕೂಡಲೇ ಎರಡನೇ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಆಗುವುದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಲ್ಲದಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಿಲೇ ಸ್ವಿಚ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು. ಇಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ರಿಲೇಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 7.11

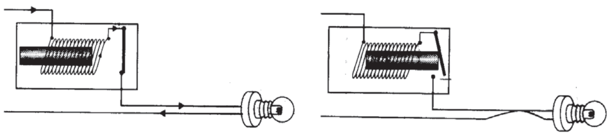
- ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆಯೋ? ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸುರುಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ.

- ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

MCB ಯ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆ ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

MCB ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ MCB ಯ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಒಂದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯು ಒಂದು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಚಲಿಸಿ MCB ಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಿಚ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಂಡಲ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ MCB ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.10

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸಮೀಪವಿರುವ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಚಲಿಸದಂತೆ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಿ ಇರಿಸಿದ ಒಂದು ಕಾಂತದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿರುವಿರಾ?

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

U ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸಪೂರವಾದ ವಾಹಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಆಂದೋಲನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ತೂಗಿಸಿಡಬೇಕು. ಈ ವಾಹಕವನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೇಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ,

- ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಓಫ್ ಮಾಡಿದರೆ?
- ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ?
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರಿ? ಹಾಗಾಗಲು ಕಾರಣಗಳೇನು?

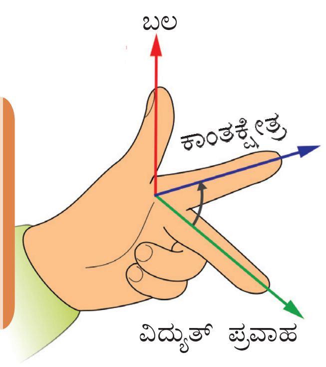
ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಬಲದ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೊಯ್ಯುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಲವು ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಈ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ, ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು. ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಈ ಬಲವು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ
(Fleming's left hand rule)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎಡಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರುಬೆರಳು ಹಾಗೂ ನಡುಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ತೋರುಬೆರಳು (Fore finger) ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಮತ್ತು ನಡುಬೆರಳು (Middle finger) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೆ ಹೆಬ್ಬೆರಳು (Thumb) ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

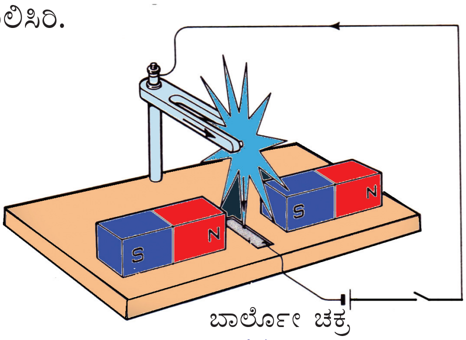


ಚಿತ್ರ 7.12

ಮೋಟರಿನ ತತ್ವ

ಒಂದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುವುದು.

ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇದರ ಚಕ್ರ ತಿರುಗಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನೆಂದೂ ಚಕ್ರ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವುದೆಂದೂ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



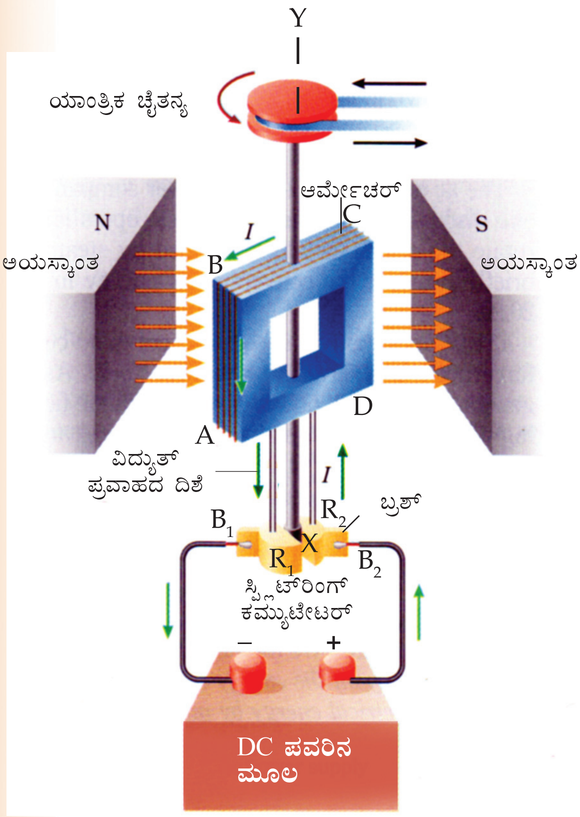
ಚಿತ್ರ 7.13

ನಾವು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುತ್ತಿತ್ತಲ್ಲವೇ? ಚಲನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಲಭಿಸಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಜರಗಿದ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

....

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು?

....



DC ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರ್

ಚಿತ್ರ 7.14

ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರ್ (Electric Motor)

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

NS	-	ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳು
XY	-	ಮೋಟರ್ ತಿರುಗುವ ಅಕ್ಷ
ABCD	-	ಆರ್ಮೇಚರ್
B_1, B_2	-	ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಬ್ರಶ್‌ಗಳು
R_1, R_2	-	ಸ್ಪ್ಲಿಟ್‌ರಿಂಗ್‌ಗಳು

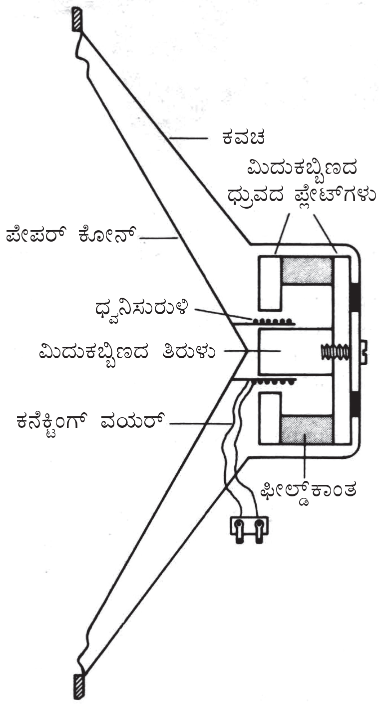
ಆರ್ಮೇಚರ್

ಆರ್ಮೇಚರ್ ಎಂದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತಿರುಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿದ ಸರಿಗೆಯ ಸುರುಳಿಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು XY ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ದೃಢವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರಿನ AB ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು CD ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲಗಳು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಾಗಿದೆಯೆ? ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ ರೀತಿಯ ಬಲಗಳು ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಏನಾಗಿರಬಹುದು?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರ್ಧಸುತ್ತಿನ ಬಳಿಕವೂ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸ್ಪ್ಲಿಟ್‌ರಿಂಗ್‌ಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ಪ್ಲಿಟ್‌ರಿಂಗ್ ಕಮ್ಯುಟೇಟರ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

ಮೋಟರಿನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣ ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್ ಆಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.15

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್ (Moving coil loud speaker)

ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ ಎಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?

  ....

- ಪೇಪರ್‌ಕೋನ್ ಯಾವುದರೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?

  ....

- ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲ್ಲಿಂದ ತಲುಪುವುದು?

  ....

- ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

  ....

ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಏಂಪ್ಲಿಫಯರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ವೃದ್ಧಿಸಿ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರಿನ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೂ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಈ ಚಲನೆಯು ಪೇಪರ್‌ಕೋನನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ನಾದವು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತತತ್ವಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ?

ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೋಟರಿನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ, ಅದರಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೂಗಾಡುವ ಒಂದು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.
   a) ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಲಿಸುವುದು?
   b) ಯಾವ ನಿಯಮವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು?
   c) ನಿಯಮವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   d) ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ವಿಕ್ಷೇಪದ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗಳೇನು? ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
2. ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಅದರ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ.

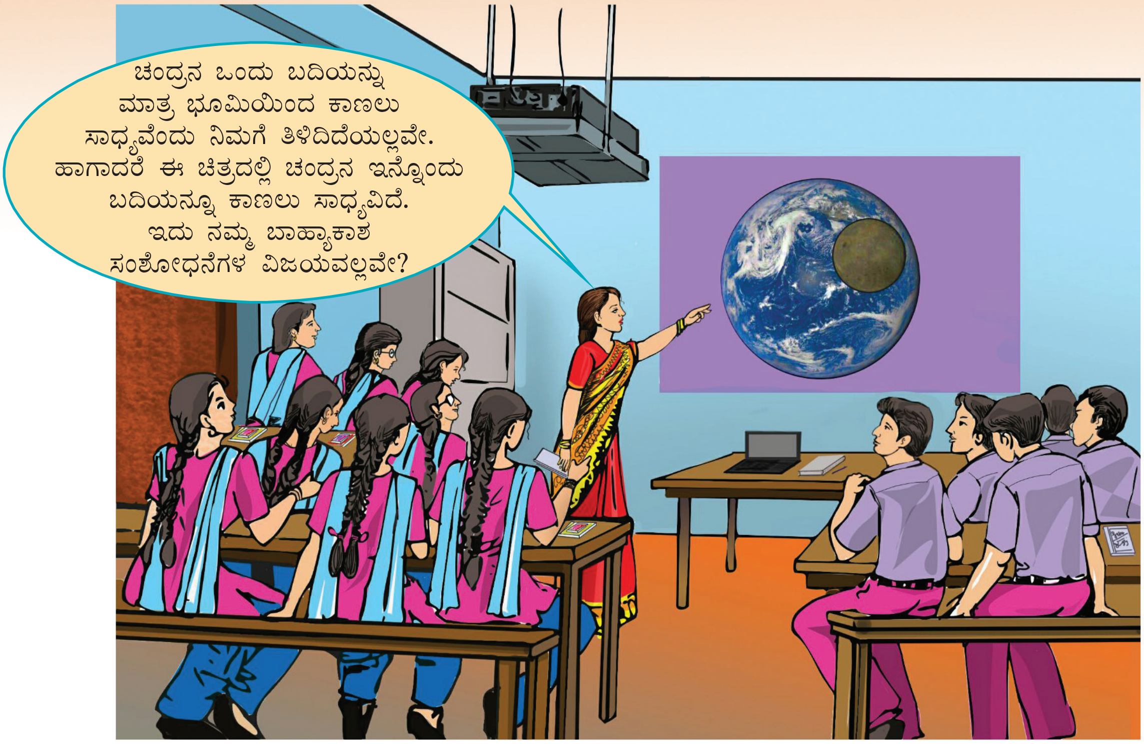
3. ಮೋಟರಿನ ತತ್ವವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಒಂದೇ ಆದರೆ ವಾಹಕದ ಚಲನೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಸರಳವಾದ DC ಮೋಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.
2. ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
3. ಉಪಯೋಗರಹಿತ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರನ್ನು ಕಳಚಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಪೇಪರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ. ಇದರ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ಬಹಳ ಸಪೂರವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
4. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

8

ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ



ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಿಸದ ಚಂದ್ರನ ಬದಿಯನ್ನು ನಮಗೆ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಆಧುನಿಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದಲ್ಲವೇ? ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಆಕಾಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡಿರಬಹುದು?

ರಾತ್ರಿ ಶುಭ್ರವಾದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಎಷ್ಟೊಂದು ಮನೋಹರ ನೋಟ! ಅಲ್ಲಿ ಏನೆಲ್ಲ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ?

- ನಕ್ಷತ್ರಗಳು
-

ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದ್ದಲ್ಲೆ ಇರುತ್ತವೆಯೆ?

ಪ್ರತಿ ದಿನ ಚಂದ್ರನ ರೂಪ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನವು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೆ?

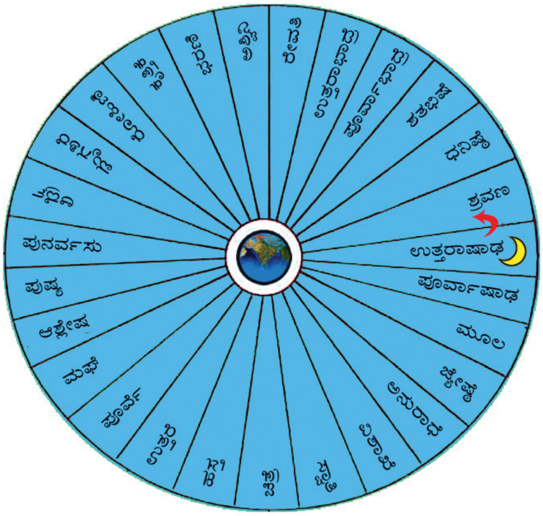
ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಲಗಣನೆಗೆ ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹಗಳು, ಸೂರ್ಯ, ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೃಷಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಸಮಯ, ಜನನ, ಮರಣ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಕಾಶ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದರೂ ಇಂದೂ ಆಕಾಶ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ತಿಥಿಗಳನ್ನೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ವಿಕರು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೆಂದು ಪರಿಚಯಿಸೋಣ.

ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ (Asterism)

- ಚಂದ್ರನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದಾನೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಚಂದ್ರನು ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಸುತ್ತುತ್ತಾನೆ?
- ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತೇಳು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನು 360 ಡಿಗ್ರಿ ವೃತ್ತಚಾಪವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದಾದರೆ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಡಿಗ್ರಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾನೆ?

ಆದುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಪಥವನ್ನು ಸರಾಸರಿ $13\frac{1}{3}$ ಡಿಗ್ರಿಯಿರುವ 27 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವಾಗ ಈ 27 ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 8.1

- ಚಿತ್ರ 8.1ನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಚಂದ್ರನು ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ?

  -

- ಮುಂದಿನ ದಿನ ಚಂದ್ರನು ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು?

  -

ಚಂದ್ರ ಅವನ ಸಂಚಾರ ಪಥದಲ್ಲಿ 27ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಚರಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವೇ ಒಂದು ದಿನ. ಚಂದ್ರ ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆಯೋ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ದಿನವು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಕ್ಯಾಲೆಂಡರನ್ನು ನೋಡಿ ಇಂದಿನ ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಈ ನಕ್ಷತ್ರ/ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೇಗೆ?

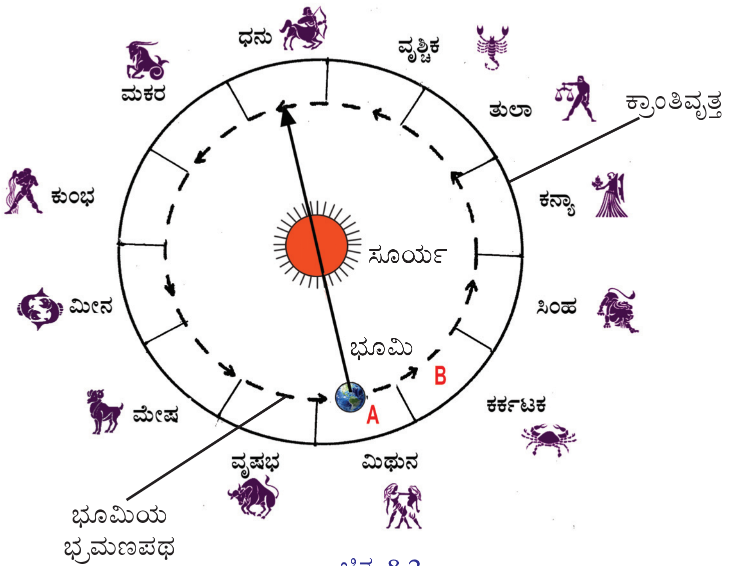
ಹಿಂದೆ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದುದರಿಂದ ಪ್ರಧಾನ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ

- ಸಿಂಹಮಾಸದ ಉತ್ತರಾಭಾದ್ರೆ ದೋಣಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ
- ಸ್ವಾತಿ ತಿರುನಾಳ್

IT @ School Edubuntu - ವಿನಲ್ಲಿ Stallarium ನ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

ಸೌರಮಾನ ತಿಂಗಳು (ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳು)ಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಿನವೂ ರಾತ್ರಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಮಯದಲ್ಲಿ (ಉದಾ: 8 ಗಂಟೆಗೆ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಅವುಗಳು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು? ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ಸಲ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸುತ್ತುಬರಲು $365\frac{1}{4}$ ದಿನಗಳು ಬೇಕು. ಆಗ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸುತ್ತು ಬರುವ ಭೂಮಿಯ ಈ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವಾಗ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದಲ್ಲವೇ? ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುವ ಸಂಚಾರ ಪಥವನ್ನು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ಎನ್ನುವರು.

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಸಂಚರಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವ ಸಂಚಾರಪಥ (ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ)ವನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.



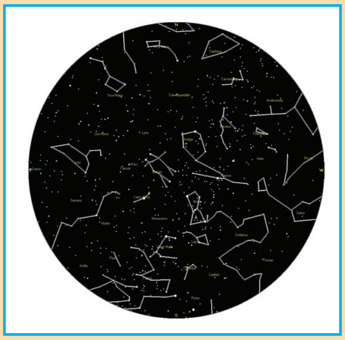
ಚಿತ್ರ 8.2

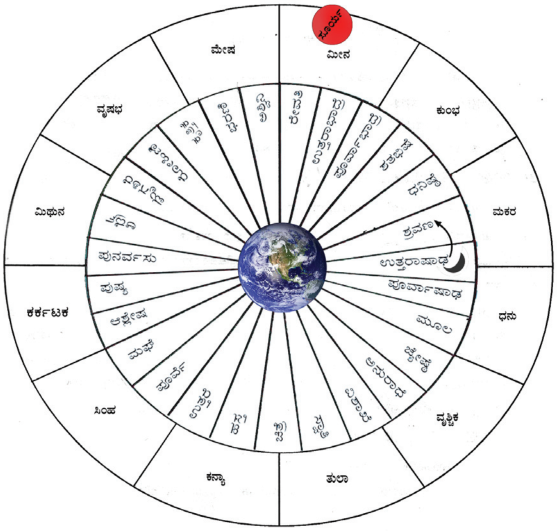
ರಾಶಿಗಳು

ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 18 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಅಗಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ತೋರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರಚನೆಯೇ ರಾಶಿಚಕ್ರ. ರಾಶಿ ಚಕ್ರವನ್ನು 30 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟಿರುವ 12 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳೇ ಸೌರರಾಶಿಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆ ರಾಶಿಯು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ನಕ್ಷತ್ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ದಿಗಂತವನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಮೈದಾನ ಅಥವಾ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಲೆ ಬರುವಂತೆ ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ ಪ್ರಧಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.





ಚಿತ್ರ 8.3

- ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ 30 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ‘A’ ಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಯಾವ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ?
- ಭೂಮಿ ‘B’ ಗೆ ತಲುಪುವಾಗಲೋ?

ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ರಾಶಿ ಯಾವುದೋ, ಆ ರಾಶಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸೌರಮಾನ ತಿಂಗಳು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟಲು ಸುಮಾರು *30* ದಿನಗಳು ಬೇಕು.

- ಕರ್ಕಟಕ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಯಾವ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವನು?
- ಮಕರ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ 12 ಗಂಟೆಗೆ ತಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ರಾಶಿಯನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ

ಚಂದ್ರನ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸೌರಮಾನ ತಿಂಗಳುಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗೂ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ವಿದೇಶೀಯರು ಕಾಳುಮೆಣಸಿನೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನೂ ಅವರ ದೇಶಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಾಗ ಸಾಮೂದಿರಿ ರಾಜನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಹೀಗಿತ್ತು;

“ಅವರಿಗೆ ಕಾಳುಮೆಣಸಿನ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆರ್ದ್ರ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲವೇ?”

ಏನಿದು ಈ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ?

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ 365 ¼ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು 12 ರಾಶಿಗಳ ಮೂಲಕವೂ 27 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಹಾದುಹೋಗುವುದಲ್ಲವೆ?

- ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟಲು ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ದಿವಸಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?
- ಒಂದು ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ದಾಟಲಿಕ್ಕೆ?

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ನಾಣ್ಣುಡಿಗಳು

ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ನಾಣ್ಣುಡಿ	ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ	ಸುಮಾರು ಕಾಲಾವಧಿ(ಸಮಯ)
ಕೃತ್ತಿಕೆ ಕಾಯಬೇಕು ಆರ್ದ್ರೆ ಹೊಯ್ಯಬೇಕು	ಕೃತ್ತಿಕೆ	ಏಪ್ರಿಲ್ 14–28
ಮೃಗಶಿರದಲ್ಲಿ ಮೃಗಗಳು ಶಿರ ಏರಿಸಲಾರವು	ಮೃಗಶಿರೆ	ಜೂನ್ 8–21
ಆರ್ದ್ರೆ ಮಳೆಗೆ ಆದವರೇ ನೆಂಟರು	ಆರ್ದ್ರೆ	ಜೂನ್22–ಜುಲೈ5
ಆಶ್ಲೇಷ ಮಳೆಗೆ ಅತ್ತಿತ್ತ ಬೆಳೆ	ಆಶ್ಲೇಷ	ಆಗಸ್ಟ್ 3–16
ಉತ್ತರೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೆಳೆ ಒತ್ತರೆ	ಉತ್ತರೆ	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 13–26

ಕೃತ್ತಿಕೆ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಹೊಸ ಮಳೆಯು ಕೇರಳೀಯರಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದುದಾಗಿದೆ. ಆರ್ದ್ರೆ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವ ಭಾರೀ ಮಳೆಯು ಕಾಳುಮೆಣಸಿನ ಬಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಒಂದು ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಇರುವನೆಂದು ತೋರುವ ಕಾಲಾವಧಿಯೇ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ. ಒಂದು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರದ ಕಾಲಾವಧಿ ಸುಮಾರು *13–14* ದಿನಗಳು

ಕಾಲಗಣನೆಗೆ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮೇಷದಿಂದಲೂ, ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಅಶ್ವಿನಿಯಿಂದಲೂ ಆರಂಭಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಾಗಿದೆ.

- "ಆರ್ದ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆರದ ಮಳೆ" ಎಂಬುದು ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಒಂದು ನಾಣ್ಣುಡಿ. ಸಾಮೂದಿರಿ ರಾಜನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ತಿರುಳನ್ನು ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಬೇರೆ ಯಾವ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ವಿಕರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು?

- ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿಯಲು
-

'ಬೇಟೆಗಾರ' ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು (Constellation)

ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿಯಲು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹ 'ಸಪ್ತರ್ಷಿಗಳು' ಅಥವಾ 'ಬಿಗ್ ಡಿಪ್ಪರ್.'

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ಪರಿಚಿತ ರೂಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮೂಹಕ್ಕೂ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ, ಉಳಿದವುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಏಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಪ್ತರ್ಷಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಪಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ವಿದೇಶೀಯರು ದೊಡ್ಡ ಸೌಟು ಎಂದು (Big dipper) ಹೋಲಿಸಿದರು.

ಚಿತ್ರ 8.4

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸಾಧಾರಣ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲ

ಇಂಧನಗಳು ಒಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಉರಿಯುವಿಕೆಗಿಂತಲೂ ತುಂಬಾ ಭಿನ್ನವಾದ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವುದು. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಶನ್‌ನ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಜರಗುವುದು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಹೀಲಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

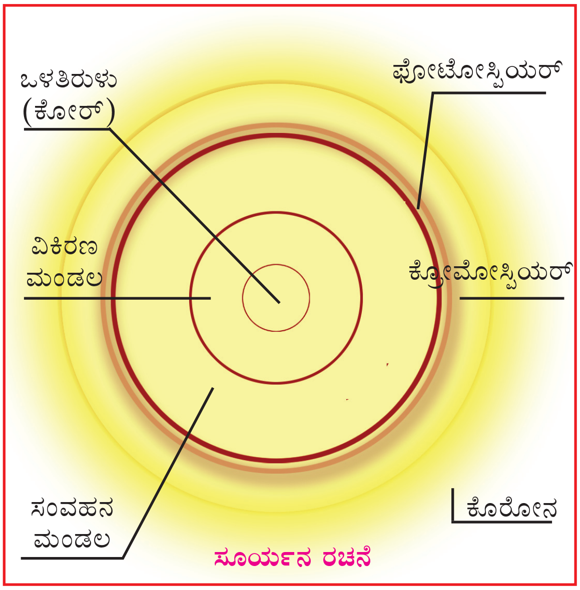
ಸೂರ್ಯ (Sun)

ಸೂರ್ಯನೆಂದರೆ ಜ್ವಲಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಅನಿಲ ಗೋಳ. ಈ ರೀತಿ ಜ್ವಲಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿ ಸುಮಾರು 500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳೇ ಆದುವು.

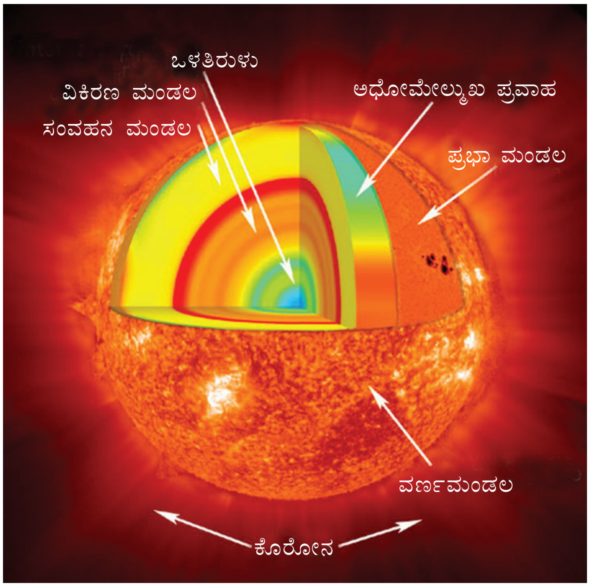
ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ 1.5 ಕೋಟಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಇರುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯವು ಗಾಮಾಕಿರಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹಲವು ಬಾರಿ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪುನರ್ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ವಿಕಿರಣ ಮಂಡಲದ ಹೊರಗಿರುವ ಸಂವಹನ ಮಂಡಲ ಈ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಸಂವಹನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಗಿರುವ ಪ್ರಭಾ ಮಂಡಲ (ಫೋಟೋಸ್ಫಿಯರ್)ಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳಾಗಿ ಅದು ಹೊರ ಹರಿಯುವುದು.

ಪ್ರಭಾ ಮಂಡಲದ ಹೊರಗಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಪದರು ವರ್ಣಮಂಡಲ (ಕ್ರೋಮೋಸ್ಫಿಯರ್) ಮತ್ತು ಅದರ ಹೊರಗಿರುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಪದರು ಕೊರೋನಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ವಾತಾವರಣವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯೇ ಸೌರಕಲೆಗಳು (Sunspots). ಇವುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿವೆ. ಸೌರಕಲೆಗಳು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲವೂ ಆಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 8.5 (a)



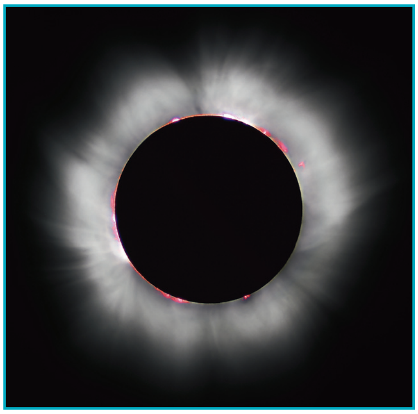
ಚಿತ್ರ 8.5 (b)

ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂಗಳ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಾ ಇರುವುದು. ಇದುವೇ ಸೌರಗಾಳಿ (Solar wind).

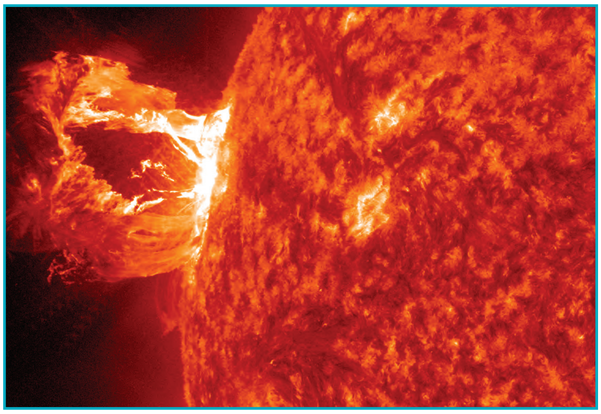
ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದೊಡ್ಡ ಜ್ವಾಲೆಗಳು ಎದ್ದು ಕಮಾನು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದಿದೆ. ಇವುಗಳೇ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ರೋಮಿನೆನ್ಸ್‌ಗಳು (Solar prominence).

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಶನ್‌ನ ಮೂಲಕ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಉಂಟಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯವೂ ಉಂಟಾಗುವುದು.

- ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೊರೋನ ಕಾಣಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಫೋಟೋಸ್ಫಿಯರ್‌ಗೆ ತಲುಪುವುದು?



ಚಿತ್ರ 8.6 (a) ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ



ಚಿತ್ರ 8.6 (b) ಸೋಲಾರ್ ಪ್ರೋಮಿನೆನ್ಸ್‌ಗಳು

- ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣವೇ?

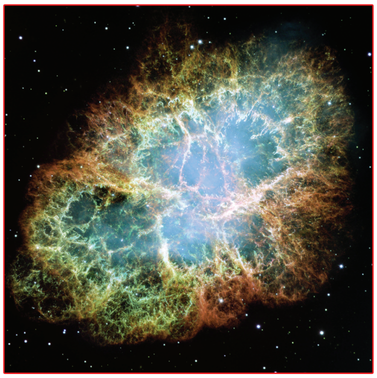
ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯವು ನಮ್ಮನ್ನು ಅಚ್ಚರಿಗೊಳಿಸುವುದು. ನೀಲ, ಬಿಳಿ, ಹಳದಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು ಎಂದು ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು! ಈ ಬಣ್ಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನೀಲ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ ಗೋಚರಿಸುವುವು. ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

ಬಣ್ಣ	ನೀಲ	ಹಳದಿ	ಕಿತ್ತಳೆ	ಕೆಂಪು
ನಕ್ಷತ್ರಗಳು	• ರೀಗಲ್	• ಸೂರ್ಯ	• ಸ್ವಾತಿ	• ಜ್ಯೇಷ್ಠೆ • ಮೃಗಶಿರೆ • ರೋಹಿಣಿ • ಆರ್ದ್ರೆ

ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಯದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಾಯವಿರುವವುಗಳು ನೀಲ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದವುಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿರಬಹುದು?

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣ (Birth and Death of stars)



ಚಿತ್ರ 8.7 ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬ್ಯುಲ

ಚಿತ್ರ 8.8 ಒರಿಯೋನ್ ನೆಬ್ಯುಲ

ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಅನಿಲಮೋಡಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನ್ಮಗೃಹಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ನೆಬ್ಯುಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್, ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲಗಳೂ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಿತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ನೆಬ್ಯುಲಗಳಲ್ಲಿನ ಅನಿಲ ಮೋಡಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಂಕೋಚಗೊಳ್ಳುವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಜನನದ ಮೊದಲ ಹಂತ. ಉನ್ನತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅನಿಲ ಮೋಡಗಳ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಒಳತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಶನ್ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಫ್ಯೂಶನ್‌ನ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣವು ಹೊರಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಒಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಒತ್ತಡಗಳು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ಜನನ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಅನೇಕ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ನೆಬ್ಯುಲದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಲು (Condense) ತೊಡಗುವುದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ರೂಪೀಕರಣ ಆರಂಭವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವುದು ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನೆಬ್ಯುಲವೋ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನೆಬ್ಯುಲವೋ?

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೆಬ್ಯುಲದ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಶನ್ ಆರಂಭಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ನೆಬ್ಯುಲಗಳೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

- ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದಾಗ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

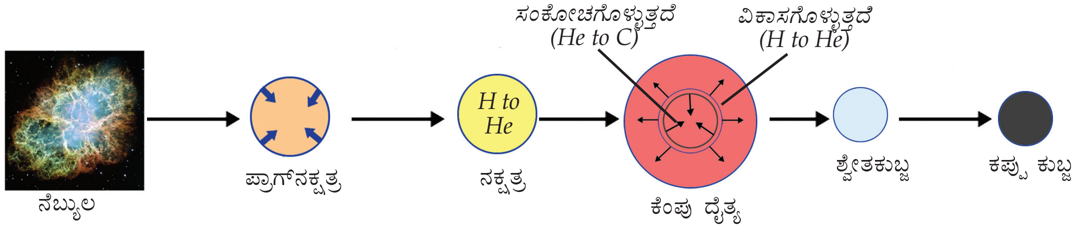
ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ನಕ್ಷತ್ರದ ಜನನದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ವಿಕಾಸವು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು.

ಸೂರ್ಯಸಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (Sunlike stars)

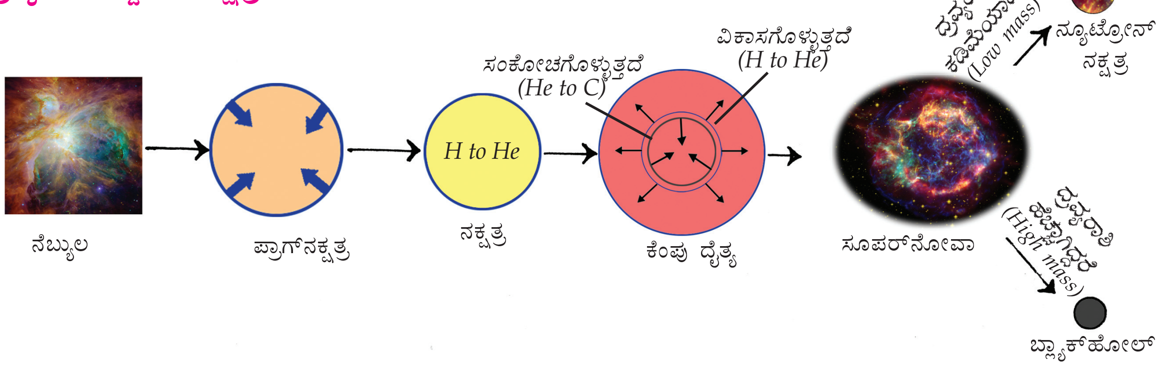
ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.44 ಪಾಲಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯಸಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅಂತಿಮ ಹಂತದ ತನಕವಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಎರಡನೆಯ ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿವೆ.

ಸೂರ್ಯಸಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (Sunlike stars)



ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟ್ – 1

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (Massive stars)



ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟ್ – 2

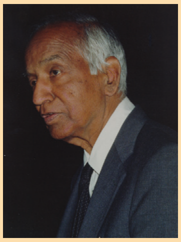
ಚಿತ್ರ 8.9

- ಸೂರ್ಯನ ಜನನದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ವಿಕಾಸದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಜ್ಯೇಷ್ಠೆ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳು ನಕ್ಷತ್ರ ವಿಕಾಸದ ಯಾವ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪಿವೆ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸದ ಅಂತಿಮ ಹಂತವು ಯಾವುದು?
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬ್ಲ್ಯಾಕ್‌ಹೋಲ್ ಆಗಿಯೂ ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು (Galaxies)

ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ತಿಳಿಯಾದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಳಿ ಮೋಡದ ಪದರದ ಒಳಗೆ ಅನೇಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹರಡಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹವಾದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯು (Milky way-ಕ್ಷೀರಪಥ) ಕೇಂದ್ರಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರನ್ (1910–1995)



1930ರ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಇರಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಗಣಿತಪರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 1.44 ಪಾಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಿತಿಯು ನಕ್ಷತ್ರ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಿತಿ (Chandrasekhar Limit)ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರದ ಹೊರತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿರುವುದೇ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ. ಒಂದು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ 10 ಲಕ್ಷದಿಂದ ಅನೇಕ ಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ 100 ಬಿಲಿಯನ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಭ್ರಮಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ನಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ 150 ಬಿಲಿಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಒಂದು ಸ್ಪೈರಲ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಾಗಿದೆ.

ಸ್ಪೈರಲ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ
ಚಿತ್ರ 8.10 (a)

ಎಲಿಪ್ಟಿಕಲ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ
ಚಿತ್ರ 8.10 (b)

- ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷ ದೂರವಿದೆ. ಈ ದೂರವನ್ನು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ?

1 ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷ = 9.46×10^{12} km

ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷ = $100000 \times 9.46 \times 10^{12}$ km

= 946000000000000000 km

= 9.46×10^{17} km

- ನಾವಿರುವ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಆಕಾರ ಯಾವುದು?
- ನಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಾದ ಆಂಡ್ರೋಮಿಡಗಳೊಳಗೆ 24 ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷ ದೂರವಿದೆ. ಈ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಿಂದ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ನಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು?
- ಪ್ರಪಂಚದ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕೂಡಾ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿರುವಾಗ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಾನವೋ?

  ಈ ಪ್ರಪಂಚ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು?

ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕುರಿತು ಹಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ.

ಇಂತಹ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ.

ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Big Bang theory)

ಸುಮಾರು 1400 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚವು ಉಂಟಾಯಿತೆಂದು ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ವಿವರಿಸುವುದು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಹೆಚ್ಚು ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಕೆಲವು ನಿಗಮನಗಳು

- ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ.
- ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು ಒಂದು ಸ್ಫೋಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದೂರ ಸರಿದಿವೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ

“ಒಂದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಆಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವವರಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಧ್ಯೇಯೋದ್ದೇಶಗಳ ಕುರಿತು ಸಂಶಯಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜದ ನಡುವೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಮಾನವನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ನೈಜ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ನೂತನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಲ್ಲಿ ನಾವು ಇತರರಿಗಿಂತ ಹಿಂದುಳಿಯಬಾರದು ಎಂಬ ವಿಚಾರ ನಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ.”

ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯ್

ಇವುಗಳು ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಜನಕನೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯ್‌ಯವರ ಮಾತುಗಳಾಗಿವೆ.

ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿ ನಾವಿಂದು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಾವೆಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದೇವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

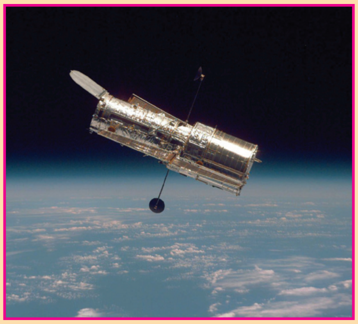
- 1969 ಆಗಸ್ಟ್ 15ರಂದು ಐ.ಎಸ್.ಆರ್.ಓ ರೂಪೀಕರಣ.
- 1975 ಏಪ್ರಿಲ್ 19ರಂದು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭ್ರಮಣಪಥಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಿದೆವು.
- ಪೋಲಾರ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಲಾಂಚ್ ವೆಹಿಕ್‌ಲ್ (ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ)ನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡ್ಡಯನ ಮಾಡಿದೆವು.
- ಜಿಯೋ ಸಿಂಕ್ರೋನಸ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಲಾಂಚ್ ವೆಹಿಕ್‌ಲ್ (ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ) ನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಇಕ್ವಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡ್ಡಯನ ಮಾಡಿದೆವು.
- ಭಾಸ್ಕರ ಶ್ರೇಣಿ–ಪ್ರಯೋಗಾರ್ಥವಾಗಿರುವ ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು.
- ರೋಹಿಣಿ ಶ್ರೇಣಿ–ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ.

ಎಡ್ವಿನ್ ವಿ. ಹಬ್‌ಲ್

ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಎಡ್ವಿನ್ ವಿ. ಹಬ್‌ಲ್ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ದೂರ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುವ ವೇಗವು ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿದುದು ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿತು.

ಪ್ರಪಂಚ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿರುವ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆವು. ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ದೂರದರ್ಶಕವಾದ ಚಂದ್ರ, ಹಬ್‌ಲ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್, ಆಸ್ಟ್ರೋಸ್ಯಾಟ್ ಮೊದಲಾದುವುಗಳು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬೆಳಕಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಹೊರಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಸ್ಟ್ರೋಸ್ಯಾಟ್



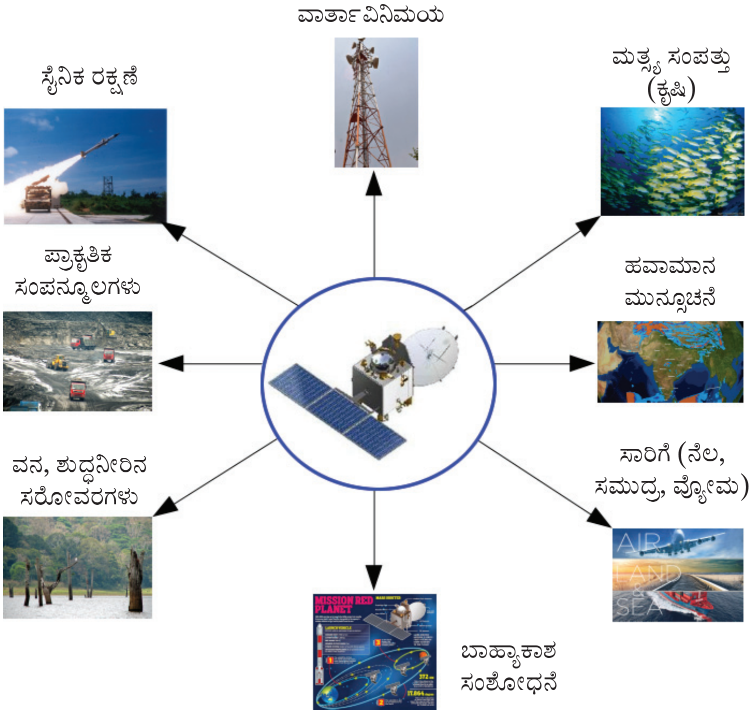
ಹಬ್‌ಲ್ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್

"ನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದು ಕನಸಲ್ಲ. ನಿದ್ರೆ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಕನಸು"

ಡಾ. ಎ.ಪಿ.ಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಂ
(1931–2015)

1931 ಒಕ್ಟೋಬರ್ 15ರಂದು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ರಾಮೇಶ್ವರದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. DRDO ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಸೇವೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ರೋಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ರೂಪ ಕಲ್ಪನೆಗೊಳಿಸಿ ಐ.ಎಸ್.ಆರ್.ಒ ನಲ್ಲಿ 20 ವರ್ಷ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಜ್ಯಾರಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ ಮಹಾವ್ಯಕ್ತಿ. ಅಗ್ನಿ, ಪೃಥ್ವಿ ಮೊದಲಾದ ಮಧ್ಯದೂರ ಬಾಲಿಸ್ಟಿಕ್ ಮಿಸ್ಸೈಲ್‌ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದರು. ಮಿಸ್ಸೈಲ್‌ಮ್ಯಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಅವರು ಅಧ್ಯಾಪಕ, ವಿಜ್ಞಾನಿ, ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿ ಎಂಬೀ ಹುದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ತೋರಿದರು. ಪದ್ಮಭೂಷಣ್, ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ್, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭಾವೈಕ್ಯತೆಗಿರುವ ಇಂದಿರಾಗಾಂಧಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ರಾಮಾನುಜನ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲವು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಅವರನ್ನು 40 ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಬಿರುದನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದುವು. 1997ರಲ್ಲಿ ಭಾರತರತ್ನ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ರಾಷ್ಟ್ರವು ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂವಾದವು ಅವರಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂತೋಷವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿತ್ತು. 2015 ಜುಲೈ 27ರಂದು ಷಿಲ್ಲೋಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರು ನಿಧನರಾದರು.

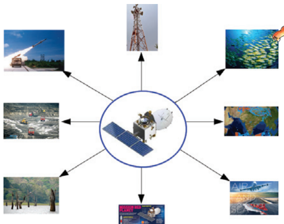
- ಸ್ಟ್ರೆಚ್‌ಡ್ ರೋಹಿಣಿ ಶ್ರೇಣಿ– ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ
- ಇಂಡ್ಯನ್ ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ (ಐ.ಆರ್.ಎಸ್) ಶ್ರೇಣಿ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ, ಹವಾಮಾನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ.
- ಇಂಡ್ಯನ್ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಶ್ರೇಣಿ (INSAT) - ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಯೋಜನೆ, ವಾರ್ತಾ ವಿನಿಮಯ, ಹವಾಮಾನ ಅಧ್ಯಯನ
- ಚಂದ್ರಯಾನ್–ಚಾಂದ್ರ ಸಂಶೋಧನೆ–22 ಒಕ್ಟೋಬರ್ 2008
- ಮಂಗಳಯಾನ್–ಮಂಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ –5 ನವೆಂಬರ್, 2013
- ಆಸ್ಟ್ರೋಸ್ಯಾಟ್–28 ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2015
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರನ್ನು ನಡೆಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 8.13

ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಭೂಮಿಗೆ ಸುತ್ತುಬರುವ ಕಕ್ಷೆ (ಓರ್ಬಿಟ್)ಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

- ಇಕ್ವಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Equatorial satellites)
- ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Polar satellites)


ಚಿತ್ರ 8.14

ಇಕ್ವಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸುತ್ತುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣದ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಸಮಾನವಾದರೆ ಅಂತಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Geostationary satellites) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆ 200 ರಿಂದ 1000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳ ವರೆಗಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವವುಗಳು ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾಗಿವೆ.

- ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮತ್ತು ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಪೋಲಾರ್ ಮತ್ತು ಇಕ್ವಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವು?

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

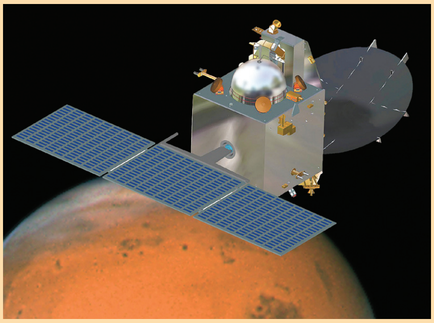
- 'ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ' ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದು ಹೇಗೆಂದೂ ಜನ್ಮನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಲಭಿಸಿದುದು ಹೇಗೆಂದೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೌರಮಾನ ತಿಂಗಳುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನೂ ಸೌರಮಾನ ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರರಾಶಿಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಹಾಗೂ ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿನಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣ ನಮಗೆ ಲಭಿಸಲು ಆರಂಭವಾಯಿತು. 1957ರಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್ ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್–1 ನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಇದಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಲಾಯಿತು. ಲೂನ, ಅಪೋಲೋ, ಮರೈನರ್, ಪಯನಿಯರ್, ವೋಯೇಜರ್, ವೆನೀರ, ಮೆಸೆಂಜರ್, ಕೋಸ್ಮೋಸ್, ಹಬ್‌ಲ್ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್, ಕಾಸಿನಿ, ಹೆಗನ್ಸ್, ಚಾಂದ್ರಯಾನ್, ಮಂಗಳಯಾನ್ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಯೋಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ರಹಗಳ, ಉಪಗ್ರಹಗಳ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಲಭಿಸಿದುವು.

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲಯವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲಯ


ಮಂಗಳಯಾನ್

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಚಂದ್ರನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ನಾವು ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವೆವಲ್ಲವೇ.
   (a) ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ ಎಂಬುದರಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುವುದೇನು?
   (b) ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಡಿಸೆಂಬರ್ 27ರಂದು ಆರ್ದ್ರೆ ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುವುದೇನು?
2. ರಾಶಿ ಎಂಬುದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ? ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟಲು ಎಷ್ಟು ದಿವಸಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ?
3. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.
2. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.
3. ಒಂದು ಮಗು ತನ್ನ ವಿಳಾಸ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ

   .... ಹೆಸರು
   .... ಕ್ಲಾಸ್, ಡಿವಿಶನ್
   .... ಶಾಲೆಯ ಹೆಸರು
   .... ಉಪಜಿಲ್ಲೆ
   .... ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಜಿಲ್ಲೆ
   .... ಜಿಲ್ಲೆ
   ಕೇರಳ
   ಭಾರತ
   ಏಷ್ಯ
   ಭೂಮಿ
   ಸೌರವ್ಯೂಹ
   ಆಕಾಶಗಂಗೆ
   ಪ್ರಪಂಚ
   .... (?)

   ನೀವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ. ಪ್ರಪಂಚ ಯಾವುದರ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

   ಈ ಮಹಾಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
4. "ನನ್ನ ಭೂಮಿ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ನಾನು ಭಾಗವಹಿಸಲಾರೆ." –ಇನ್ನಷ್ಟು ಘೋಷಣಾ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರಚಾರಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ