ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

PHYSICS

ತರಗತಿ IX

ಭಾಗ - 2

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT), ಕೇರಳ

2019

NT-711-1-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 ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು 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.

ಸಮಗ್ರ ಎಂಬ ಶಿಕ್ಷಣ ಪೋರ್ಟಲ್ ಮತ್ತು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಬಲಗೊಳಿಸಿದ ಕ್ಯು.ಆರ್.ಕೋಡ್ ತರಗತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನಾಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ರಸವತ್ತಾಗಿಸುವುದು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯೋಗ ಕೌಶಲ ಚೌಕಟ್ಟು (ಎನ್.ಎಸ್.ಕ್ಯು.ಎಫ್), ದುರಂತ ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗಗಳು, ಐಸಿಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಲೋಚಿಸಿ, ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ, ಆಶಯಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೋಡಿ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮುನ್ನಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಆನಂದದಾಯಕವಾದ ಅನುಭವವಾಗಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿ.

ಶುಭಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ। ಜೆ. ಪ್ರಸಾದ್
ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ IV ಕ

ಕರ್ತವ್ಯಗಳು

51ಕ. ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು - ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಭಾರತದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪೌರನ ಕರ್ತವ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

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

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

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

ಘ) ದೇಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಕರೆಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

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

ಚ) ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಭವ್ಯಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಕಾಪಾಡುವುದು.

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

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

ಝ) ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೊತ್ತನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಂಸೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು.

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

ಟ) ಆರು ಮತ್ತು ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ನಡುವಣ ತನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ ತನ್ನ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ ಆಯಾ ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಹೆತ್ತವರೋ ರಕ್ಷಕರೋ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು.

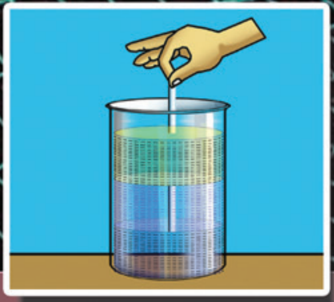
ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

5. ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ 87

6. ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್ 105

7. ತರಂಗ ಚಲನೆ 123

DT39TN



ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ
(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ I.C.T. ಸಾಧ್ಯತೆ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಉದ್ಯೋಗ ಕೌಶಲ್ಯ

5

ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ

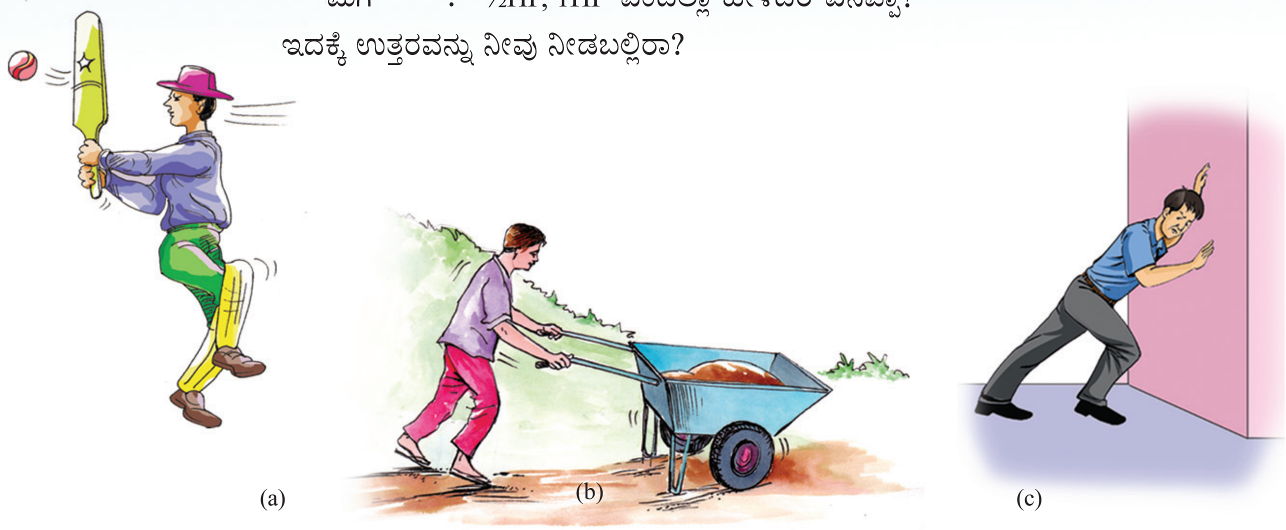
ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಅಮ್ಮ : ಹೊಸ ಪಂಪು ಖರೀದಿಸಿದರೂ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇನ್ನೂ ತುಂಬಿಲ್ಲವಲ್ಲ

ತಂದೆ : ½ HP ಗೆ ಬದಲಾಗಿ 1HP ಯ ಪಂಪು ಖರೀದಿಸಬಹುದಿತ್ತು.

ಮಗ : ½HP, 1HP ಎಂದೆಲ್ಲಾ ಹೇಳಿದರೆ ಏನಪ್ಪಾ?

ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀವು ನೀಡಬಲ್ಲಿರಾ?



(a) (b) (c)

ಚಿತ್ರ 5.1

ಚಿತ್ರ 5.1 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಜರಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಒಬ್ಬ ಕೈಗಾಡಿಯನ್ನು ದೂಡುವುದು.
-

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಹೊರೆಯನ್ನು ಎತ್ತುವುದು.
-

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಜರಗಲು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲದ ಮೂಲ ಯಾವುದೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಮೂಲ
• ಮಾವಿನಕಾಯಿ ಬೀಳುವುದು • ಕೈಗಾಡಿಯನ್ನು ದೂಡುವುದು •	• ಭೂಮಿ • ದೂಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ •

ಪಟ್ಟಿ 5.1

ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

- ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಯೂ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗದಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇವೆಯೇ? ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ	ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ
• ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆದು ಅಟ್ಟುವುದು •	• ಗೋಡೆಯನ್ನು ದೂಡುವುದು

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಕೆಲಸ (Work)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 5.2

ಚಿತ್ರ 5.2 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಲಾದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.
- ಒಂದು ಮಗು 30kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೆಲದ ಮೂಲಕ ಭೂಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ 50 ಮೀಟರ್ ದೂಡಿ ಸರಿಸಿದನು. ಎರಡನೆ ಮಗು ಇದೇ ನೆಲದ ಮೂಲಕ 50kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 50 ಮೀಟರ್ ದೂಡಿ ಸರಿಸಿದನು. ಇಬ್ಬರೂ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೂಡಿದರು.

- ಹೆಚ್ಚು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದವರು ಯಾರು?
- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತು?

ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಒಂದು ಮಗು 30kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನೆಲದ ಮೂಲಕ 20 ಮೀಟರ್ ದೂಡಿ ಸರಿಸಿದನು. ಎರಡನೆಯ ಮಗು ಇದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದೇ ನೆಲದ ಮೂಲಕ 30 ಮೀಟರ್ ದೂಡಿ ಸರಿಸಿದನು. ಇಬ್ಬರೂ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ವೇಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರು.

- ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ದೂಡಿದವರು ಯಾರು?
- ಇವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು?
- ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿದವರು ಯಾರು?
- ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

DTC5VB

- ಬಲ
-

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ F ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ s ಮೀಟರ್ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಈ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ, $W = Fs$ ಜೂಲ್ ಆಗಿರುವುದು.

- ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ 10N ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ 2m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಈ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$F = 10\text{ N}$$
$$s = 2\text{ m}$$
$$W = Fs$$
$$= 10 \times 2$$
$$= 20\text{ Nm}$$

ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ Nm ಎಂದು ದೊರೆಯುವುದಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು ಜೂಲ್ (J) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

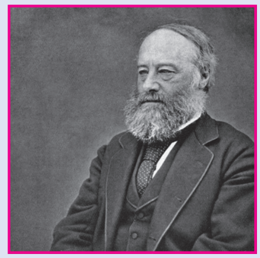
1000 J = 1 kJ (1 ಕಿಲೋ ಜೂಲ್)

ಚಿತ್ರ 5.3ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

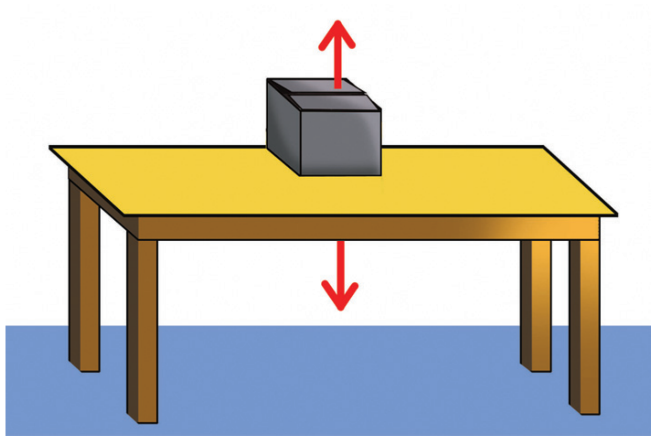
- m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲಗಳು ಯಾವುವು?

- -

ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್ಕೋಟ್ ಜೂಲ್ (1818 – 1889)



ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ,ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಕುರಿತಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ಬ್ರಿಟೀಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜೂಲನ ನಿಯಮ, ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಅವರ ಸ್ಮರಣೆಗಾಗಿ ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಜೂಲ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.3

- ಈ ಬಲಗಳು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತವೆ?
- ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು h ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕು ಎಂದಿರಲಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು.

- -

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಈ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು $F = mg$ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

- h ಮೀಟರ್ ಎತ್ತಿದರೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ (s) ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

- -

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ,

$$W = Fs$$
$$= mgh$$

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ $W = mgh$ ಆಗಿರುವುದು.

- 100 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 1 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರವಿರುವ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಿ ಇರಿಸುವಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ($g = 10\ m/s^2$)

$$m = 100\ g = 0.1\ kg$$
$$g = 10\ m/s^2$$
$$h = 1\ m$$
$$W = mgh$$
$$= 0.1 \times 10 \times 1 = 1\ J$$

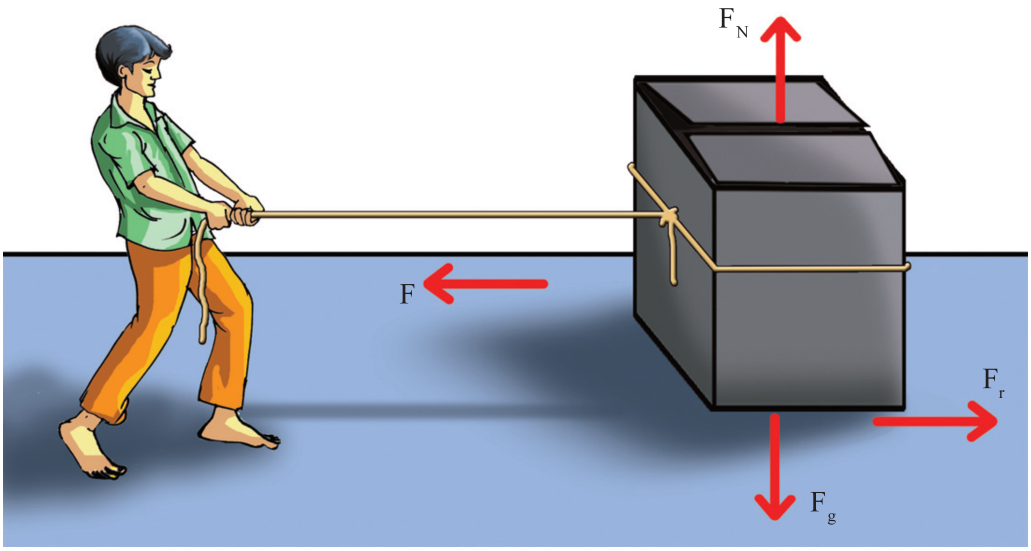
100g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 1 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು 1 ಜೂಲ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

- ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ 50N ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ 2m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- (a) 50kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಮೇಜಿನಲ್ಲಿ 200N ಬಲವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ 0. m ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಬಲದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

  (b) ಇದೇ ಮೇಜನ್ನು 3m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದಾದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ಚಿತ್ರ 5.4ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

DTL1HY



ಚಿತ್ರ 5.4

DTUHYL

m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು F ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆಯುವುದೆಂದಿರಲಿ, ಆಗ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ s ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ

- F ಎಂಬ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ W_F = ...
ಇಲ್ಲಿ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಈ ಕೆಲಸವು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆಯೇ? ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಏನಾಗಿರಬಹುದು? $W_r = F_r s$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?
- ಘರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಘರ್ಷಣಾಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದೇ?
- ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುದು?
- -
- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೇ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?
- -

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು (F_g) ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ $W_g = 0$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

- F_N ಎಂಬ ವಿರುದ್ಧ ಬಲ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೋ?
- -

ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಳೆಯುವಾಗ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಈ ಬಲ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಘರ್ಷಣಾಬಲ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು.

DU4T19

ಚೈತನ್ಯ (Energy)

- m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು h ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಎತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

  ....

ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾವು ಏನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆಯೋ ಅದುವೇ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

> ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಚೈತನ್ಯ.

ಚೈತನ್ಯದ ಯೂನಿಟ್ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಚೈತನ್ಯದ ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ (J) ಆಗಿರುವುದು.

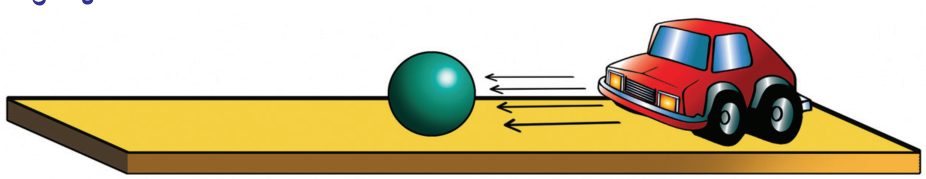
ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚೈತನ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

- ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
  - ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ
  - ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ
  - ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
  -

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ಎರಡು ರೀತಿಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯಗಳಿವೆ.

1. ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ
2. ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ (Kinetic Energy)



ಚಿತ್ರ 5.5

ಚಿತ್ರ 5.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಟೋಯ್ ಕಾರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ. ಟೋಯ್ ಕಾರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿಹೊಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾರು ಚೆಂಡಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದಾಗ ಚೆಂಡಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸಿತು?

  -

- ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಟೋಯ್ ಕಾರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಲಭಿಸಿತು?

  -

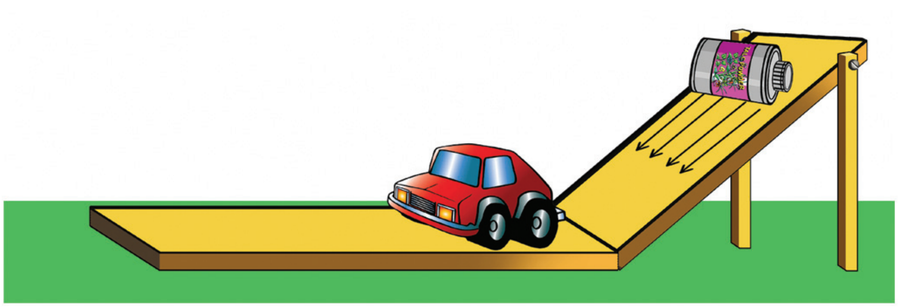
DUDP2H

ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಟೋಯ್ ಕಾರಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಲಭಿಸಿತೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅದರ ಚಲನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

DYYY9H

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನಯವಾದ ಇಳಿಜಾರು ತಲದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಒಂದು ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಸಿ ಟೋಯ್‌ಕಾರಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿಹೊಡೆಸಿರಿ. ಟೋಯ್‌ಕಾರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಇಳಿಜಾರು ತಲದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.6

ಡಬ್ಬವು ಟೋಯ್ ಕಾರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ F ಮತ್ತು ಕಾರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ s ಆಗಿರಲಿ. ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬ ಬಂದು ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಕಾರಿನ ವೇಗ v ಆಗಿ ಬದಲಾದರೆ,

ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ

$$W = Fs$$

ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ, $F = ma$ ಆದುದರಿಂದ ಟೋಯ್ ಕಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ $W = mas$

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಇಲ್ಲಿ as ಏನೆಂದು ನೋಡೋಣ.

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$= 0+2as. \quad (\text{ಕಾರಿನ ಆರಂಭದ ವೇಗ} = 0)$$

$$= 2as$$

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

ಆದುದರಿಂದ $W = mas$ ನಲ್ಲಿ as ನ ಬದಲು $\frac{v^2}{2}$ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

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

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

ಈ ಚೈತನ್ಯವು ಕಾರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ.

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಮೊಮೆಂಟಮ್

ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಗಳೊಳಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಮೊಮೆಂಟಮ್ $P = mv$.

ಆದುದರಿಂದ $v = \frac{p}{m}$ ಆಗಿರುವುದು.

ಗತಿಚೈತನ್ಯ $K = \frac{1}{2}mv^2$

or $K = \frac{1}{2}m\left(\frac{p}{m}\right)^2$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{p^2}{m} = \frac{p^2}{2m}$$

ಅಂದರೆ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ, $K = \frac{1}{2} mv^2$

> ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು v ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರ ಗತಿಚೈತನ್ಯ, $K = \frac{1}{2} mv^2$ ಆಗಿರುವುದು.

- 70kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 80 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಸ್ಕೂಟರನ್ನು ಓಡಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಸ್ಕೂಟರಿಗೆ 10 m/s ವೇಗವಿರುವುದಾದರೆ ಒಟ್ಟು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$$m = 70 \text{ kg} + 80 \text{ kg} = 150 \text{ kg}$$
$$v = 10 \text{ m/s}$$
$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 150 \times 10^2$$
$$= 7500 \text{ J} = 7.5 \text{ kJ}$$

- 1500kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಕಾರು 20m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದು?
- 50kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಮಗು 2m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸೈಕಲನ್ನು ಓಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಸೈಕಲಿಗೆ 10kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಒಟ್ಟು ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ವಸ್ತುಗಳು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವು ಅಡಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲಸ–ಚೈತನ್ಯ ತತ್ವ (Work Energy Principle)

'm' ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು 'u' ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ಸಂಚರಿಸುವ ಅದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೆ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ಆಗುವುದು. ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ 's'.

ಹಾಗಾದರೆ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

$W = F \times s$

ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ

$F = ma$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಆದರೆ $W = ma \times s$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ

$$v^2 = u^2 + 2as$$
$$v^2 - u^2 = 2as.$$
$$\text{ie,} \quad a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$$
$$W = m\left(\frac{v^2 - u^2}{2s}\right) \times s$$

ಆರಂಭದ ವೇಗ	=	u
ಅಂತ್ಯದ ವೇಗ	=	v
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ	=	a
ಸ್ಥಾನಾಂತರ	=	s
v^2	=	$u^2 + 2as$

$$W = m\left(\frac{v^2 - u^2}{2}\right)$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

ಕೆಲಸ = ಗತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲವಾಣೆ. ಇದು ಕೆಲಸ–ಚೈತನ್ಯ ತತ್ವವಾಗಿದೆ.

- 2kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ 5N ಬಲ 10s ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?

$m = 2\ kg$

$F = 5\ N$

$t = 10\ s$

$u = 0\ m/s$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

$F = ma$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{5}{2} = 2.5\ m/s^2$$

$v = u + at$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

$V = 0 + 2.5 \times 10 = 25\ m/s$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 25 \times 25 - 0$$

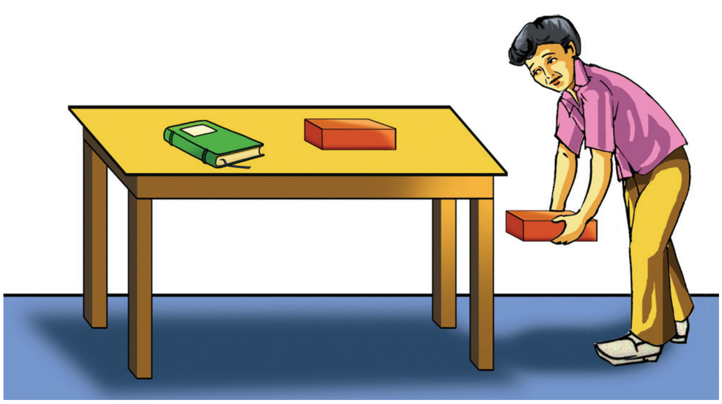
$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 625$$

$= 625\ J$

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ (Potential Energy)

ಚಿತ್ರ 5.7ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಲ್ಲವೇ?

- ಯಾವ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತು?

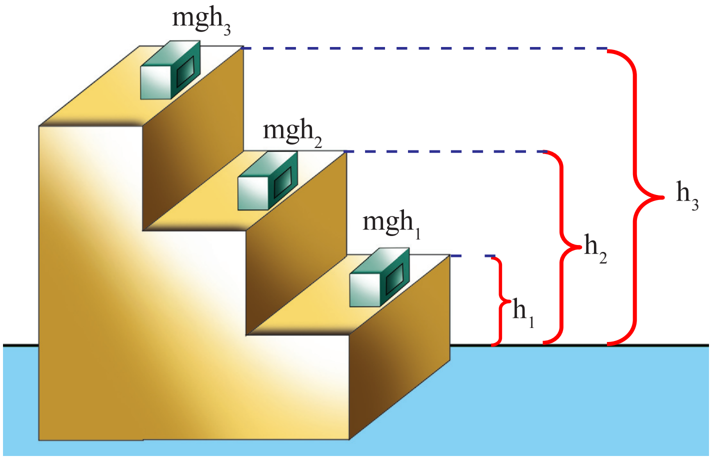


ಚಿತ್ರ 5.7

m kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ತಲಪಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಎಷ್ಟೆಂದು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ

ಯಾವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ವಿಭವವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೋ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವಿರುವುದು. ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸದಿದ್ದರೆ ಸೊನ್ನೆ ವಿಭವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಿರುವ ಸ್ಥಾನವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 5.8

- ನೆಲದಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲಪಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು?

ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

- ಹಾಗಾದರೆ ವಸ್ತುವು ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವು ಲಭಿಸುವುದು?

ನೆಲದಿಂದ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ/ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸವು ಅಥವಾ ಚೈತನ್ಯವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೆಲದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ

ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ $U = mgh$

DZ8UBA

ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಮರದಲ್ಲಿರುವ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ
-

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದಂತೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಮರದಿಂದ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.
- ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

1m ಎತ್ತರದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ 200 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

$m = 200\ g = 0.2\ kg$

$g = 10\ m/s^2$

$h = 1m$

$U = mgh$

$= 0.2 \times 10 \times 1 = 2\ J$

- 40 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ವಸ್ತು ನೆಲದಿಂದ 5 m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ
  - a) ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವೆಷ್ಟು?
  - b) ಈ ವಸ್ತು ಮೇಲಿನಿಂದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ದೂರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

a) $U = mgh = 40 \times 10 \times 5$

$= 2000\ J$

b) ಅರ್ಧದಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಸಂಚರಿಸಿದಾಗ (ಎತ್ತರ 2.5m) ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು (1000J).

ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಗತಿಚೈತನ್ಯ = 1000J

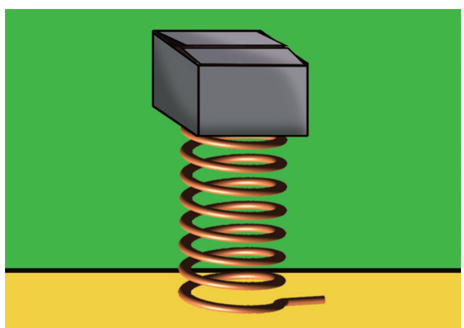
- ನೆಲದಿಂದ 6 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ 1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 0.5kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿ 5 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಸಮಾನವಾದರೆ,
  - a) ಪಕ್ಷಿಯ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವೆಷ್ಟು?
  - b) ಪಕ್ಷಿಯ ವೇಗವೆಷ್ಟು?

DZHQCX

ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಲಭಿಸುವುದೇ? ನಾವು ನೋಡೋಣ. ಚಿತ್ರ 5.9ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಒತ್ತುವಾಗ ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ?

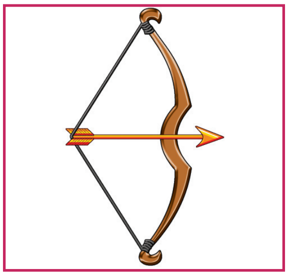
ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಒತ್ತುವಾಗ ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವಾಗ ನಾವು ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ನಾವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಅದರಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ಚೈತನ್ಯವು ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

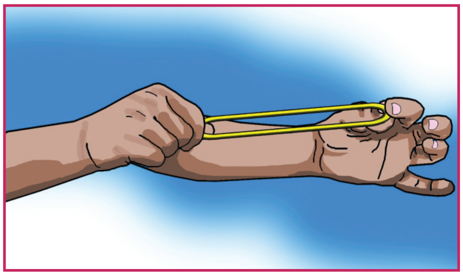


ಚಿತ್ರ 5.9

ಸೆಳೆತದಿಂದ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಲಭಿಸುವ ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಹೆದೆಯೇರಿಸಿದ ಬಿಲ್ಲು
- ಎಳೆದು ಹಿಡಿದಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್
-


(a)


(b)

ಚಿತ್ರ 5.10

ಒಂದು ಚೈತನ್ಯವು ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇವೆಯೇ? ಇರುವುದಾದರೆ ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ನೋಡೋಣ.

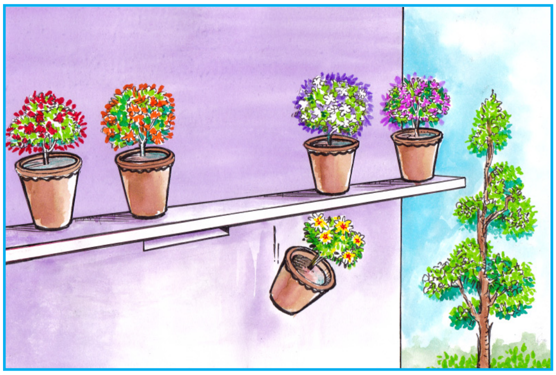
ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ (Law of Conservation of Energy)

ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಉಪಕರಣ	ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ
ವಿದ್ಯುತ್ ಜನರೇಟರ್	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
ಫ್ಯಾನ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ
ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ
ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯ

ಪಟ್ಟಿ 5.3

ಹೀಗೆ ಚೈತನ್ಯವು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಚಿತ್ರ 5.11 ಗಮನಿಸಿರಿ.


ಚಿತ್ರ 5.11

- ಸನ್‌ಶೇಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವ ಹೂಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಯಾವುದು?

- ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಹೂಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಯಾವುವು?

- ಹೂಕುಂಡವು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದೇ/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

- ಆಗ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದೇ/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

- ಹೂಕುಂಡವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿನ ವರೆಗೆ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರವು ಯಾವುದು?

- ಹೂಕುಂಡದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 15kg ಮತ್ತು ಸನ್‌ಶೇಡ್‌ನ ಎತ್ತರ 4m ಎಂದಿರಲಿ. ಹೂಕುಂಡವು ಸನ್‌ಶೇಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ($g = 10\ m/s^2$).

  U = mgh = ...

- ಸನ್‌ಶೇಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?

  -

- ಹಾಗಾದರೆ ಅದರ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?

  -

- ಹೂಕುಂಡವು ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೆಲದಿಂದ 2 m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$u = 0,\ g = 10\ m/s^2,\ \ s = 4 - 2 = 2m$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$= 0 + 2 \times 10 \times 2$$

$$= 40$$

$$K = \frac{1}{2} \times 15 \times 40$$

$$= \ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ J$$

DZRLEK

- ನೆಲದಿಂದ 2m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?
- ಆಗ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?
- ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಹೂಕುಂಡದ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$= 0 + 2 \times 10 \times 4 = 80$$

$$K = \frac{1}{2} \times 15 \times 80 = 600\ J$$

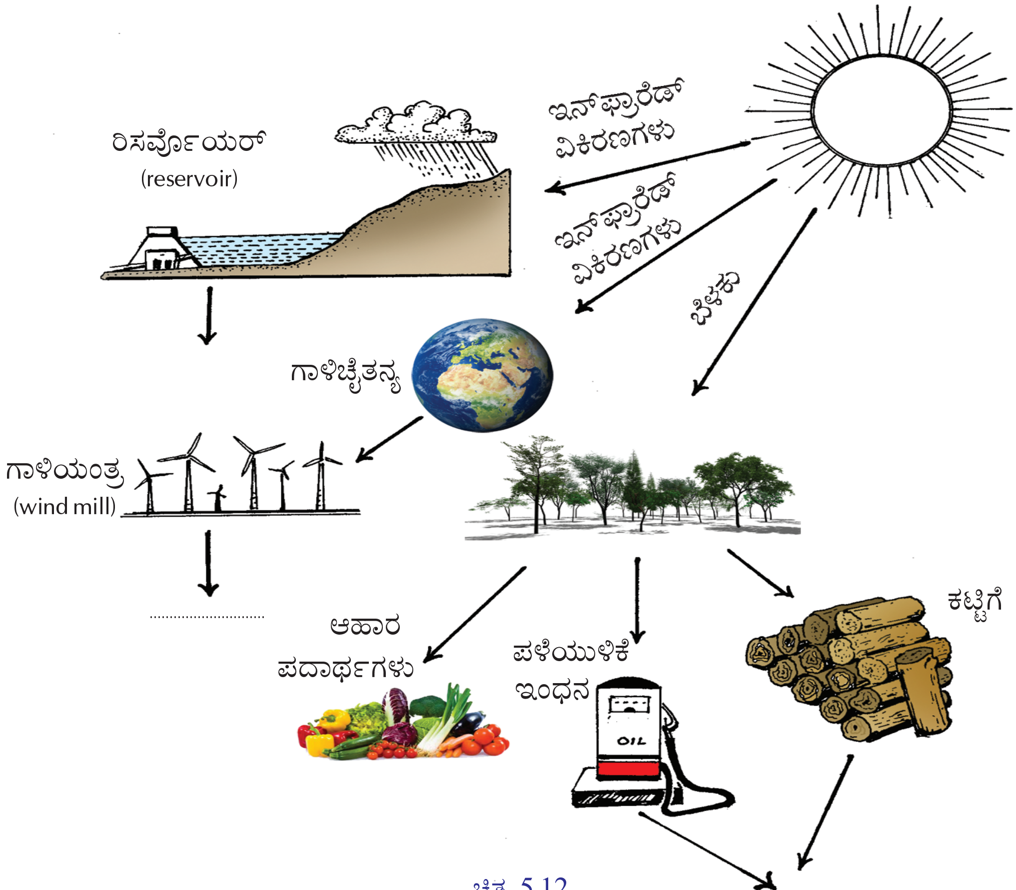
- ಈಗ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ $U = mgh = 15 \times 10 \times 0 = 0$. ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು?
- ಈ ತನಕ ನಡೆಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

  1. ಸನ್‌ಶೇಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವಾಗ = ...
  2. ನೆಲದಿಂದ 2m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಾಗ = ...
  3. ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು = ...

ಇದರಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವಿರಿ?

ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಥವಾ ನಾಶಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿವಿಧ ರೂಪದ ಚೈತನ್ಯಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲವೇ? ಸೂರ್ಯನ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಯಾವೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ? ಚಿತ್ರದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.12

ಶಕ್ತಿ (Power)

ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಪಂಪ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ ($g = 10\ m/s^2$).

ಪಂಪ್	ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ		ಬಾವಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರ (h)	ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯ (t)	ಕೆಲಸ W = mgh
	ಗಾತ್ರ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m)			
A	1000 *l*	1000 kg	15 m	100 s	150000 J
B	1000 *l*	1000 kg	15 m	200 s	....
C	1000 *l*	1000 kg	15 m	400 s	....

ಪಟ್ಟಿ 5.4

- ಮೂರು ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ತುಂಬಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಂಪ್ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಸಮಾನವೇ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಂಪ್ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಪಂಪ್	ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ (J)	ಸಮಯ (s)	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ J/s
A			
B			
C			

E11HG8

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಂಪ್ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಲಭಿಸಿತಲ್ಲವೇ. ಅದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಂಪಿನ ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ ಅಥವಾ, ಕೆಲಸದ ದರವು ಪವರ್ ಆಗಿದೆ.

$$\text{ಪವರ್} = \frac{\text{ಕೆಲಸ}}{\text{ಸಮಯ}}, \quad P = \frac{W}{t}$$

$$\text{ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್} = \frac{\text{ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಸಮಯದ ಯೂನಿಟ್}} = J/s$$

ಜೂಲ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡನ್ನು ವಾಟ್ (W) ಎನ್ನುವರು.

1 kW = 1000 W
1 HP = 746 W

ಇದುವರೆಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ½HP, 1HP ಎಂದರೇನೆಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

- 70kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 30 m ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಬೆಟ್ಟವನ್ನು 5 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ಏರುವುದಾದರೆ ಆತನ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?
- 50kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಬ್ಬನಿಗೆ 15cm ಎತ್ತರವಿರುವ 20 ಮೆಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಏರಲು 60 s ಸಮಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಾದರೆ ಆತನ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಬಹಳಷ್ಟು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಒಂದು ರೂಪವು ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದರ ಕುರಿತು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ
(Horse Power)

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಡಿಯನ್ನೆಳೆಯಲು ಹಾಗೂ ಇತರ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ಕುದುರೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೇ ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ (Horse power - 1HP) ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದು. ಇದು ಸರಿಸುಮಾರು 746W ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1) 300N ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗನು ಮನೆಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಂಬವನ್ನು ದೂಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆ ಹುಡುಗನು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

2) ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ, ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವುದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೂಪದ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

a) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು

b) ಎಳೆದು ಹಿಡಿದಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ

c) ಮರದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಮಾವಿನಕಾಯಿ

3) 60kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಬ್ಬ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವು 10m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಆತನ ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

4) 2kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 3m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಯಿತು. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

5) ಆರೋಗ್ಯವಂತನಾದ ಒಬ್ಬನ ಹೃದಯವು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 72 ಸಲ ಮಿಡಿಯುವುದು. ಒಂದು ಸಲ ಮಿಡಿಯಲು ಸುಮಾರು 1J ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಹೃದಯದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

6) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ವೆಕ್ಟರ್ ಅಳತೆ ಯಾವುದು ?

- ಕೆಲಸ
- ಮೊಮೆಂಟಮ್
- ಶಕ್ತಿ
- ಚೈತನ್ಯ

7) ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾದಾಗ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು

- ಎರಡು ಪಾಲಾಗುವುದು.
- ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು
- ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಾಗುವುದು
- ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದುಪಾಲಾಗುವುದು.

8) 1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು 10m ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

- 10J
- 1J
- 100J
- 1000J

9) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?

$$W = \frac{F}{s},\ W = \frac{s}{F},\ W = P \times t,\ W = \frac{P}{t}$$

10 ಒಂದು ಟನ್ ಭಾರವಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಸಮತಲವಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೂಲಕ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವರು.ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ಯಾಕೆ?

11) ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಇಲ್ಲದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಇರುವುದೇ? ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

12) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಕೆಲಸ, ಪೊಸೆಟಿವ್ ಕೆಲಸ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

1) ಒಬ್ಬ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಾವಿಯಿಂದ ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದು ತೆಗೆಯುವಾಗ (ರಾಟೆ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ) ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ

2) ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ.

3) ಇಳಿಜಾರು ತಲದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುವಾಗ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ

4) ಸಮತಲವಾದ ತಲದ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ

13) 1kWh ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಜೂಲ್ ಆಗಿದೆ?

14) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾರ್ಷಣಾ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

1. 5kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಪುಸ್ತಕದ ಕಟ್ಟವೊಂದನ್ನು ಹೊತ್ತು ನಿಲ್ಲುವುದು.
2. ಇದೇ ಪುಸ್ತಕದ ಕಟ್ಟವನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಸಮತಲವಾದ ನೆಲದ ಮೂಲಕ 5m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ 1m ಸಂಚರಿಸುವುದು.
3. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕಟ್ಟವನ್ನು 1m ಎತ್ತರವಿರುವ ಕಪಾಟಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ 'ಎತ್ತಿ' ಇರಿಸುವುದು ($g = 10\ m/s^2$).

15) 0.4kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು 14m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೇರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತಾರೆ. 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರ ಅದರ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(Hint : $v = u + at$, $s = ut + \frac{1}{2} at^2$)

16) 1000kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 72km/h ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

17) 80kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ 5m/s ನಿಂದ 1m/s ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆ	ಸಂದರ್ಭ
1. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ	ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ	
3. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ	
4. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯ	

2. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೋಟಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಶಕ್ತಿ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಟ್ಯಾಂಕಿ ತುಂಬಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಂಕಿಗಿರುವ ಎತ್ತರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

6

ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

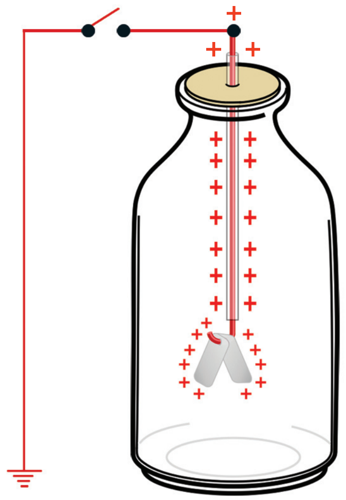
ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಮಗುವಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸಂಶಯವಾಗಿದೆ. ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು, ಹೀಗೆ ಚಾರ್ಜು ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಚಾರ್ಜನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವೆವಲ್ಲವೇ?

ಚಿತ್ರ 6.1 (a) ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವಾಹಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

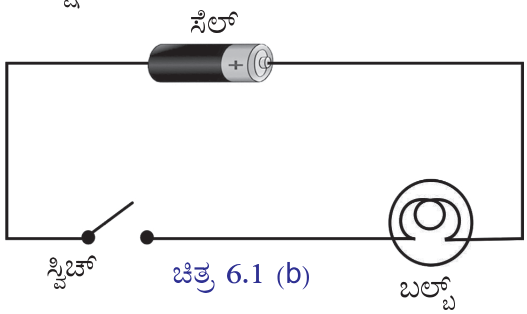
- ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಾರ್ಜು ಯಾವ ವಿಧದ್ದಾಗಿದೆ? ಪ್ರವಹಿಸುವುದು/ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವುದು.
- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 6.1 (a)

NT-711-4-PHYSICS-9-K-VOL.2

ಚಿತ್ರ 6.1 (b) ಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.1 (b)

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

- ಈ ಮಂಡಲದ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ?

ಒಂದು ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜ್

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

ಚಿತ್ರ 6 (a), 6 (b) ಎಂಬ ಎರಡೂ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದು?

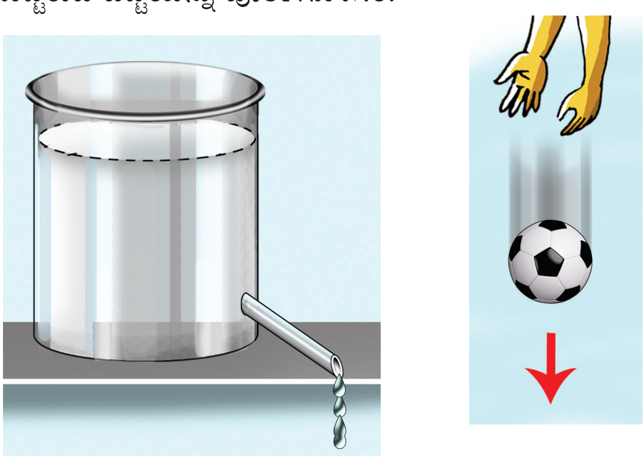
ಒಂದನೇ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಚಾರ್ಜುಗಳ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಯೋನುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೇಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರ 6.2ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 6.2) ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.


ಚಿತ್ರ 6.2

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

ಪಟ್ಟಿ 6.1

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

ಚಿತ್ರ 6.3(a) (b) ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ವಾಲ್ವ್ ತೆರೆದಾಗ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ?

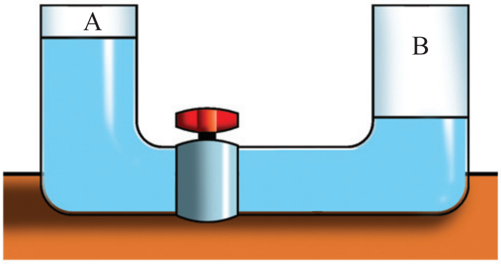
  -

- ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

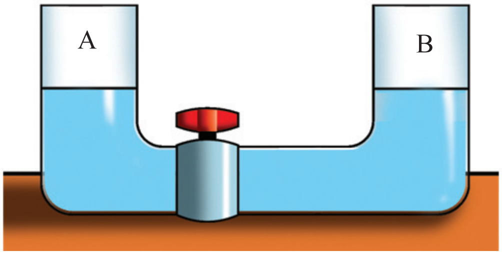
  -

ಚಿತ್ರ 6.3 (a)ಲ್ಲಿ B ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ, A ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಆಗ A ಯ ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ (Potential Energy) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ವಿಭವಾಂತರ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.

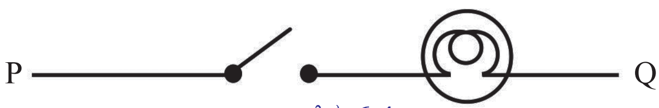
ಚಿತ್ರ 6.4 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.3 (a)



ಚಿತ್ರ 6.3 (b)



ಚಿತ್ರ 6.4

ಒಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ವಾಹಕ ತಂತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್ಚಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

  -

P ಮತ್ತು Q ಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ.

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

ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (Potential difference and Current)

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 1ಕೂಲಾಂ ಚಾರ್ಜನ್ನು ತಲಪಿಸಲು 1 ಜೂಲ್ (1J) ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ 1 ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿದೆ.

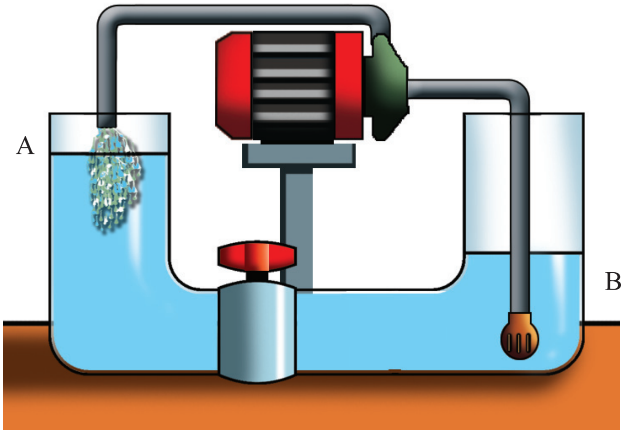
ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ (Electromotive force-emf)

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 ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ(emf) ಆಗಿರುವುದು. ವೋಲ್ಟ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಲ್‌ನ emf ನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ (Voltmeter)

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು emf ನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಸೆಲ್‌ನ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಸೆಲ್‌ನ ನೆಗೆಟಿವ್ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರಿನ ಸಂಕೇತ —Ⓥ— ಆಗಿದೆ

ಚಿತ್ರ 6.5ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.5

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

- ವಾಲ್ವನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಇಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲವಾದ ಪಂಪ್‌ನ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯಿಂದ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲವೇ?

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 :

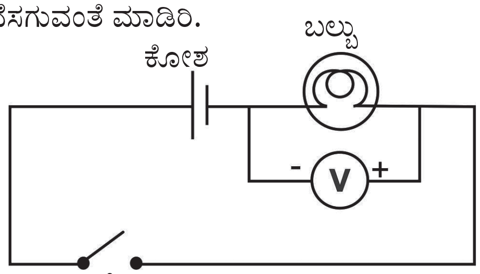
ಚಿತ್ರ 6.5 ಮತ್ತು 6.1 (b) ಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

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

ಪಟ್ಟಿ 6.2

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

ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್, 6V, 3W ನ ಬಲ್ಬು, ಒಂದು ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್ ಒಳಗೊಂಡ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.6ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.6

- ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು 1.5V, 3V, 6V ನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

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

ಪಟ್ಟಿ 6.3

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

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

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

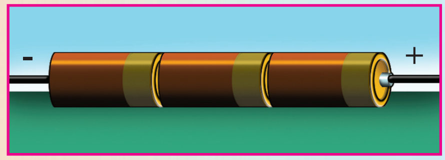
- 1.5V ನ ನಾಲ್ಕು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 3V ಲಭಿಸುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು? ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಿರಿ. ಈ ರೀತಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಜೋಡಣೆ

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

1. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ (Series connection)

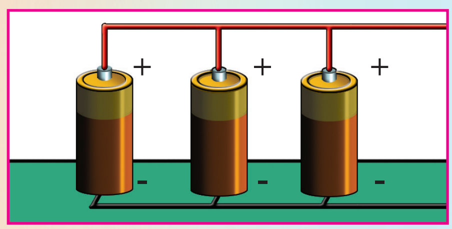
ಒಂದು ಸೆಲ್‌ನ ಪೊಸಿಟಿವನ್ನು ಎರಡನೆಯದರ ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗೆ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ ಇದಾಗಿದೆ.



ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಮಂಡಲದ ಸೆಲ್ಲುಗಳ emf ನ ಮೊತ್ತವು ಒಟ್ಟು 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.

E1J9JI

ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಸಮಾನ emf ಇರುವ ಸೆಲ್ಲುಗಳಾದರೆ ಒಟ್ಟು emf ಮಂಡಲದ ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನ emfಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.
- ಮಂಡಲದ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.
- ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

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 =

$$\frac{10}{5} = 2 \text{ C/s}$$

> 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?

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

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

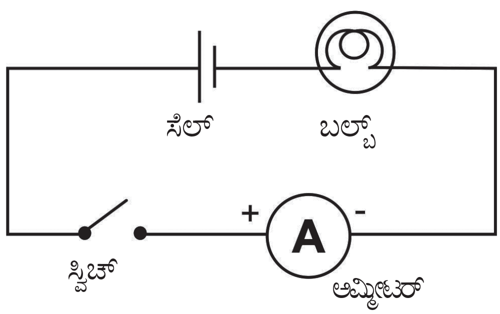
$$\text{ಅಂದರೆ } I = \frac{Q}{t}$$

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

$$= \frac{\text{ಕೂಲಾಂ}}{\text{ಸೆಕೆಂಡು}}$$

= ಏಂಪಿಯರ್ (A)

ಅಮ್ಮೀಟರ್, ಸ್ವಿಚ್, ಸೆಲ್, ಬಲ್ಬ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.7

ನೀವು ರಚಿಸಿದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.7ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

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 ಹೆಚ್ಚಾದ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದರೂ ವಾಹಕದ ಒಂದು ತುದಿಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ತಳ್ಳುವಿಕೆ ಆ ಕೂಡಲೇ ಎರಡನೇ ತುದಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 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 ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ತಂತಿಯ ಸಮೀಪ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವೇಗವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ನೂರು ಮಡಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್
1	
2	
3	

ಪಟ್ಟಿ 6.4

- ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

  \- -

- ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿಯೋ?

  \- -

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ 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 ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

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

ಓಮನ ನಿಯಮ (Ohm's Law)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

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

ನೀವು ರಚಿಸಿದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲ (ಚಿತ್ರ 6.8)ದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ ಸರಿಯೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I), ವಿಭವಾಂತರ (V) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿ 6.5ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿರಿ.

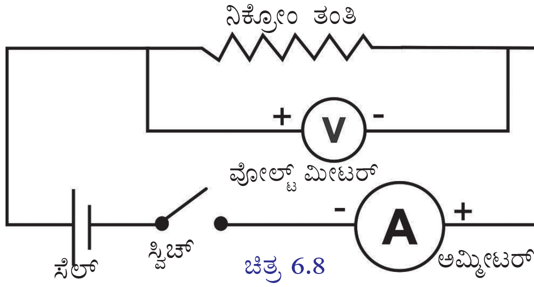
ಅಮ್ಮೀಟರ್ (Ammeter)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (Electric Current) ವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಈ ಉಪಕರಣದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗವನ್ನು ಕೋಶದ ಪೊಸೆಟಿವ್ 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). ಇದನ್ನು C/s ಎಂದೂ ಬರೆಯಬಹುದು. mA (ಮಿಲ್ಲಿ ಏಂಪಿಯರ್), μA (ಮೈಕ್ರೋ ಏಂಪಿಯರ್) ಎಂಬಿವುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಸಣ್ಣ ಯೂನಿಟ್ ಗಳಾಗಿವೆ. ಅಮ್ಮೀಟರಿನ ಸಂಕೇತ –(A)–ಆಗಿದೆ.

E1T5L6

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



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 ಸಮಾನುಪಾತಿಕ ವಾಗಿರುವುದು. 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 ಸಂಕೇತವು —WW— ಆಗಿದೆ.