

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

PHYSICS

ತರಗತಿ X

PART - 2



ಕೇರಳ ಸರ್ಕಾರ

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT), ಕೇರಳ

2019

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 ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗೆ 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 ಪ್ಯು.ಆರ್.ಕೋಡ್ ತರಗತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನಾಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ರಸವತ್ತಾಗಿಸುವುದು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯೋಗ ಕೌಶಲ್ಯ ಚೌಕಟ್ಟು (ಎನ್.ಎಸ್.ಕ್ಯು.ಎಫ್), ದುರಂತ ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗಗಳು, ಏನಿಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಲೋಚನೆ, ಪ್ರಶ್ನೆ, ಆಶಯಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೋಡಿ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮುನ್ನಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಆನಂದದಾಯಕವಾದ ಅನುಭವವಾಗಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿ.

ಶುಭಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ/ ಜೆ. ಪ್ರಸಾದ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ IV ಕೆ

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 ಸುಧಾರಣಾ 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. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ 103
6. ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವರ್ಣಪ್ರಪಂಚ 131
7. ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ 147



ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು
ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ

(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)



ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ I.C.T. ಸಾಧ್ಯತೆ



ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

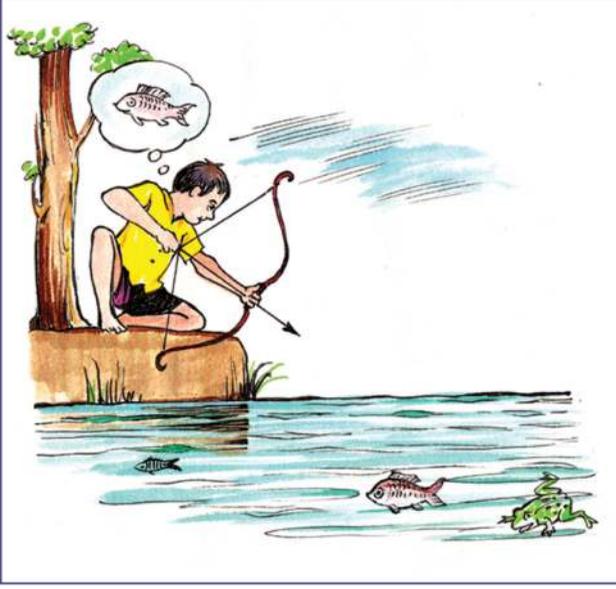


ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು



ಉದ್ಯೋಗ ಕೌಶಲ್ಯ

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ



ಮೀನಿಗೆ ಗುರಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಕಪ್ಪೆ!

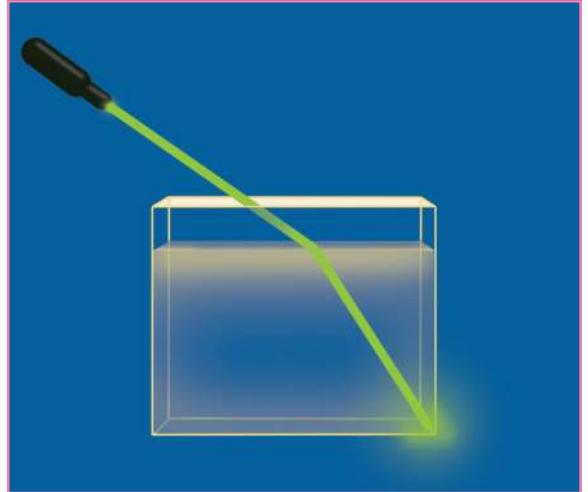
ನೀರಿನಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆಯೇ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಂಡ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೇ. ಒಂದು ಜಲಾಶಯದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದೆರಡು ಹನಿ ಹಾಲು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ OHP ಗ್ಲಾಸ್ ಶೀಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಒಂದು ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿದಿರಿ? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.1

- ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಯಾವೆಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು?
- ಬೆಳಕಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
- ಬೆಳಕಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?
ನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವಲ್ಲಿ ಪಥದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?
ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವುದೇ?

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ (Speed of Light and Optical density)

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಮಾಧ್ಯಮ	ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ (m/s)
ವಾಯು/ನಿರ್ವಾತ	3×10^8 m/s
ನೀರು	2.25×10^8 m/s
ಗಾಜು	2×10^8 m/s (ಸರಿಸುಮಾರು)
ವಜ್ರ	1.25×10^8 m/s

ಪಟ್ಟಿ 5.1

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ (*Optical density*) ಆಗಿದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದರೆ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಏನಾಗುವುದು?

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.

ವಾಯು <....., <....., <.....

ಇದರಿಂದ ವಾಯು, ನೀರು ಎಂಬಿವುಗಳ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ (Refraction of Light)

ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ದಿಶೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಓರೆಯಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ವಕ್ರೀಭವನವಾಗಿದೆ (*Refraction*).

ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ವಾಯುವಿನಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಆದರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಚಿತ್ರಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

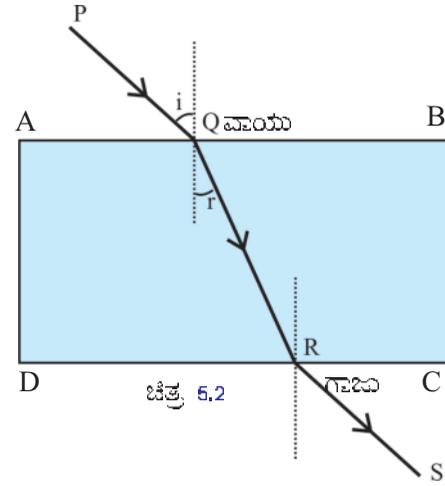
ವಾಯುವಿನಿಂದ ಇತರ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ದಾಟಿಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದೇ? ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ (Refraction in different media)

ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನಿರಿಸಿ ಆದರ ಬದಿಗಳನ್ನು ABCD ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಪೇಪರ್‌ನ ಮೇಲಿನಿಂದ ತೆಗೆದು, AB ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ PQ ಎಂಬ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬನ್ನು ಪುನಃ ಯಥಾ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಿಸಿ PQ ವಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬಿನ ಮೂಲಕ ವಾಯುವಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. Q, R, S ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. QR, RS ಗಳನ್ನು ಚೋಡಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಪಥ PQRS ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ವಾಯುವನ್ನು ಗಾಜಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಭಜನಾ ತಲವನ್ನು AB ಎಂದು, ಗಾಜನ್ನು ವಾಯುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಭಜನಾ ತಲವನ್ನು CD ಎಂದು ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಪತನಬಿಂದು Q ವಿನಲ್ಲಿ AB ಗೆ, ಪತನಬಿಂದು R ನಲ್ಲಿ CD ಗೆ ಒಂದೊಂದು ಲಂಬವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

AB ಎಂಬ ವಿಭಜನಾ ತಲದ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಪತನಕಿರಣ PQ ಆಗಿದೆ.



- CD ಎಂಬ ವಿಭಜನಾ ತಲದ ಪತನಕಿರಣ ಯಾವುದು?
- ಲಂಬ ಮತ್ತು ಪತನಕಿರಣದ ನಡುವಿನ ಕೋನವು ಪತನಕೋನ ವಾದರೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?
- ಇಲ್ಲಿ ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕೋನಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿರಿ.
- ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವು ಪತನಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ? ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೇ?
- ಗಾಜಿನಿಂದ ವಾಯುವಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗಲೋ?
- ವಾಯು ಮತ್ತು ಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು?
- ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ಲಂಬದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು/ದೂರ ಸರಿಯುವುದು.
- ಗಾಜಿನಿಂದ ವಾಯುವಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗಲೋ?

- ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ, ವಿಭಜನಾ ತಲದಲ್ಲಿ ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಎಂಬಿವುಗಳು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿರುವುದೇ?

ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ (ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಕ್ಕೆ) ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣ ಲಂಬದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು.

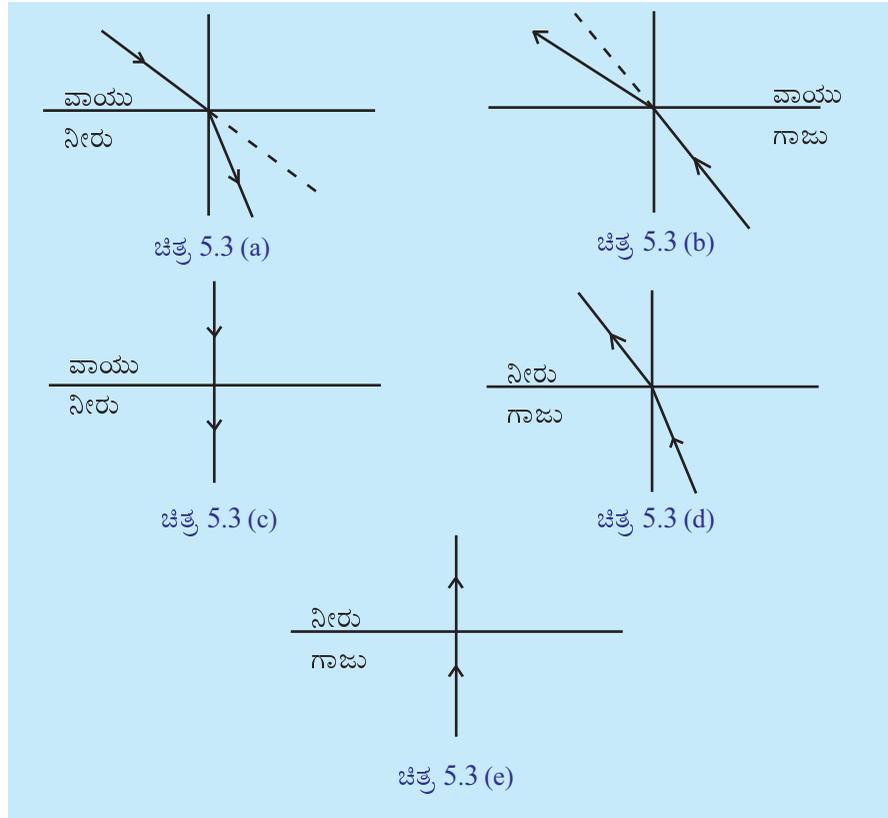
ಗಾಜಿನಿಂದ ವಾಯುವಿಗೆ (ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ) ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ಲಂಬದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು.

ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ, ವಿಭಜನಾ ತಲದಲ್ಲಿ ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಎಂಬಿವುಗಳು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿರುವುದು.

ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ?

ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

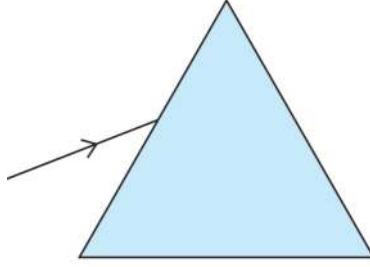
ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೂ ಪಾಠಭಾಗಗಳಿಂದ ನೀವು ರೂಪಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



<ul style="list-style-type: none"> • ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 	5.3 (c), 5.3 (e)
<ul style="list-style-type: none"> • ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಓರೆಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣದ ಪಥವು ಲಂಬದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು. 	
<ul style="list-style-type: none"> • ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಓರೆಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಾದರೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ಲಂಬದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. 	

ಪಟ್ಟಿ 5.2

ಇನ್ನು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕ (ಪ್ರಿಸಂ)ದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಲೇಸರ್ ಟಾರ್ಚ್‌ನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.4



ರಚಿಸಿದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಯಾವ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪತನಕೋನ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು?

ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲ್ಯಾಬಿಗೂ ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲ್ಯಾಬಿನಿಂದ ವಾಯುವಿಗೂ ವಿಭಿನ್ನ ಪತನಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪತನಗೊಳಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬದಲಾವಣೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನಿಮಗೆ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ಯಾವೆಲ್ಲ ನಿಗಮನಗಳಿಗೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

ಬೆಳಕು ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪತನ ಕೋನ (i)	ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ (r)	sin i	sin r	sin i / sin r
1	20°	13°	0.34	0.22	1.5
2	30°	19.45°	0.5	0.33	1.5
3	45°	28°	0.7	0.47	1.5
4	60°	35°	0.86	0.57	1.5

ಪಟ್ಟಿ 5.3

ಬೆಳಕು ಗಾಜಿನಿಂದ ವಾಯುವಿಗೆ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪತನ ಕೋನ (i)	ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ (r)	sin i	sin r	sin i/sin r
1	10°	15°	0.17	0.26	0.7
2	14°	23°	0.26	0.39	0.7
3	20°	39°	0.34	0.51	0.7
4	30°	49°	0.50	0.75	0.7

ಪಟ್ಟಿ 5.4

- ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳ sine ಬೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ $\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)$

ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕಂಡುಬರುವುದು?

ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಜೋಡಿಯ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಪತನಕೋನ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳ sine ಬೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು $\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)$ ಒಂದು

ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು n ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವರು.

ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಿಯಮಗಳಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳು

- ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ, ವಿಭಜನಾ ತಲದಲ್ಲಿ ಪತನ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಎಂಬಿವುಗಳು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿರುವುದು.

- ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳ sine ಬೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು $\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಸ್ನೆಲ್‌ನ ನಿಯಮ (Snell's law) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಈ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (Refractive index) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಇದನ್ನು n ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

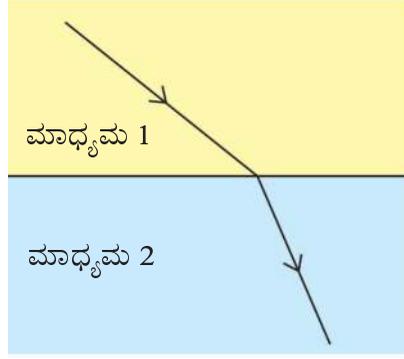
ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ?

ಬೆಳಕು ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಇರುವ ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.3ರಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಇದಕ್ಕೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ 3×10^8 m/s, ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ 2×10^8 m/s)

$$\frac{\text{ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}}{\text{ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 1.5$$



ಚಿತ್ರ 5.5



ಇದು ವಾಯುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮಾಧ್ಯಮ 1 ರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮ 2 ಕ್ಕೆ ಹಾದುಬರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮಾಧ್ಯಮ 1 ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ v_1 ಮಾಧ್ಯಮ 2 ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ v_2 ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಮಾಧ್ಯಮ 1 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಾಧ್ಯಮ 2 ರ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ n_{12} ಎಂದೂ ಮಾಧ್ಯಮ 2 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಾಧ್ಯಮ 1 ರ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ n_{21} ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸಿದರೆ,

$$\text{ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ } n_{21} = \frac{\text{ಮಾಧ್ಯಮ 1 ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ } v_1}{\text{ಮಾಧ್ಯಮ 2 ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ } v_2} \text{ ಆಗಿರುವುದು.}$$

ಆದರೆ,

ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ n_{12} ಏನಾಗಿರುವುದು?

ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ n_{12} =.....

ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (*Relative refractive index*) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ನಿರ್ವಾತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (*Absolute refractive index*) ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಇವುಗಳೆರಡು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನೇ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ (ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ) ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು c ಎಂದು, ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ

ವೇಗವನ್ನು V ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಮಾಧ್ಯಮದ

$$\text{ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ} = \frac{\text{ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}}{\text{ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}} = \frac{c}{v}$$

ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು n_m ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 5.1ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 5.6ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮಾಧ್ಯಮ	ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (n)
ಗಾಜು	
ನೀರು	
ವಜ್ರ	

ಪಟ್ಟಿ 5.6(a)

- ಗಾಜು, ನೀರು ಎಂಬಿವುಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಾಧ್ಯಮ	ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (n)
ಗಾಜು	$\frac{4}{3}$
ನೀರು	$\frac{3}{2}$

ಪಟ್ಟಿ 5.6 (b)

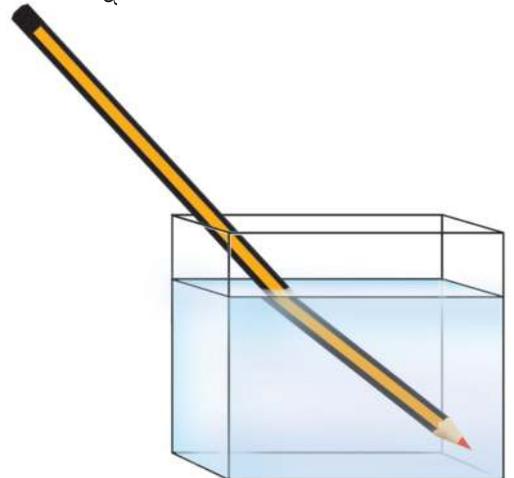
ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ 2.25×10^8 m/s ಆದರೆ,

- ನಿರ್ವಾತದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಎಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1

ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಒಂದು ಟ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಒರೆಯಾಗಿ ಇರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರು ಎರೆಯಿರಿ. ನೀರು ಎರೆದ ಬಳಿಕ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ. ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣ ವೇನಾಗಿರಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 5.6

ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒಳಗಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಭಾಗದ ಸ್ಥಾನವು ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಪೆನ್ಸಿಲಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬದಲು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ?

ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬಾಗಿದಂತೆ ಕಾಣಲು ಕಾರಣ ವಕ್ರೀಭವನವಾಗಿದೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಒಳಗಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದ ಬಳಿಕ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಭಾಗವು ಯಥಾರ್ಥ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳಗಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು.

ಈಗ ಮೀನಿಗೆ ಬಾಣವೆಸೆದಾಗ ಕಪ್ಪೆ ಸಿಕ್ಕಿದುದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2

ಒಂದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನಡೆಯಲು ಒಂದು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದು. ನಾಣ್ಯವು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಮತ್ತೊಂದು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರೆಯ ನಾಣ್ಯವು ಚಲಿಸದಂತೆ ನೀರನ್ನು ಎರೆಯಲು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

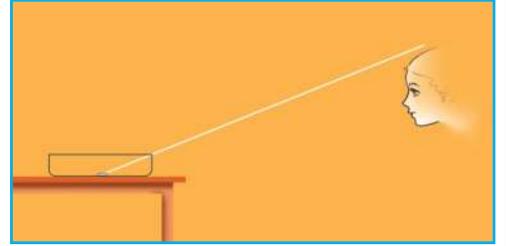
ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3

ಒಂದು ಬಿಳಿ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿನಿಂದ ದಪ್ಪವಾದ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗಾಜನ್ನು ಇರಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

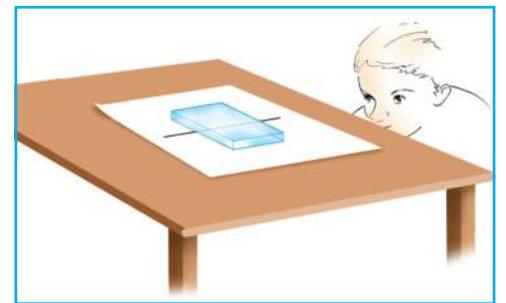
- ಚಿತ್ರ 5.8 (a) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬನ್ನು ಗೆರೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರಿಸಿ) ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ನೋಡಿರಿ.
- ಚಿತ್ರ 5.8 (b) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬನ್ನು ಗೆರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗಿರಿಸಿ) ಬದಿಯಿಂದ ನೋಡಿರಿ.
- ಚಿತ್ರ 5.8 (c) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲ್ಬಾಗದಿಂದ) ನೋಡಿರಿ.



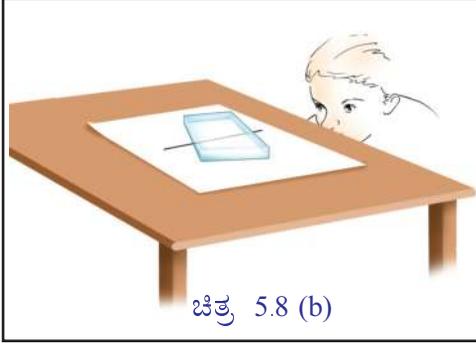
ಚಿತ್ರ 5.7 (a)



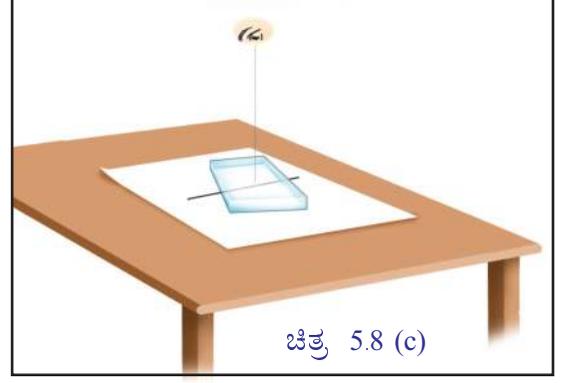
ಚಿತ್ರ 5.7 (b)



ಚಿತ್ರ 5.8 (a)



ಚಿತ್ರ 5.8 (b)



ಚಿತ್ರ 5.8 (c)

ಚಟುವಟಿಕೆ 4

ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಟ್ರಫ್‌ನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ನೋಡುತ್ತಾ ತೆಗೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ?

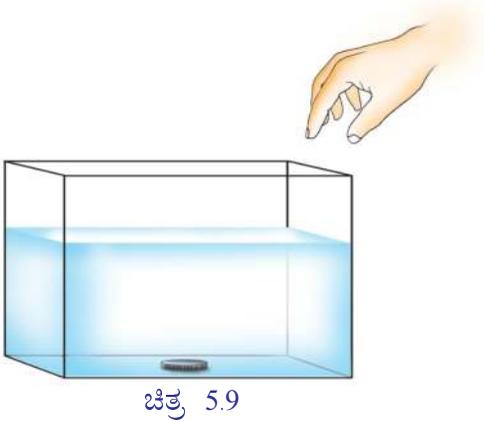
ಪ್ರಯತ್ನವು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ ಕೊಂಡಿರಲವೇ? ಇನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

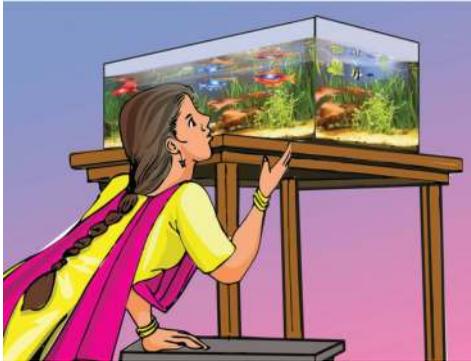
ಚಿತ್ರ 5.10ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯೆಡೆಗೆ ನೋಡುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಆಕ್ಷೇರಿಯಂನ ತಳಭಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಲು ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ (Total Internal Reflection)

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಮಚ ಹಾಲು ಸೇರಿಸಬೇಕು.



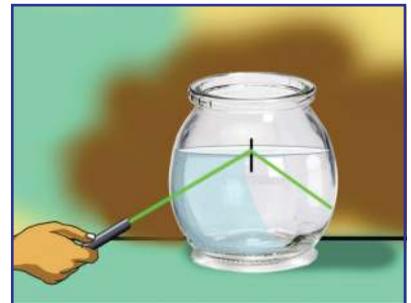
ಚಿತ್ರ 5.9



ಚಿತ್ರ 5.10



ಚಿತ್ರ 5.11



ಚಿತ್ರ 5.12

ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪತನಗೊಳಿಸಬೇಕು. ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಪತನಕೋನವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವು ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

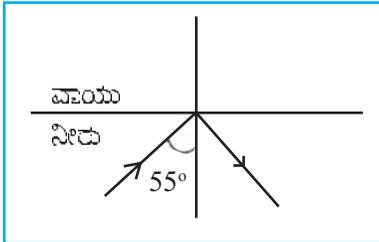
ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪತನಕೋನವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.

ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ 90° ಆಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪತನಕೋನವು ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನ ಆಗಿದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನ 48.6° ಆಗಿದೆ.

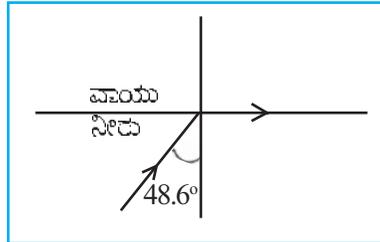
ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಪತನಗೊಳಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದು ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಆದೇ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎನ್ನುವರು.

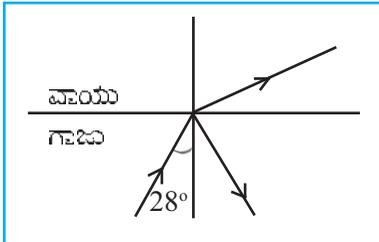
ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



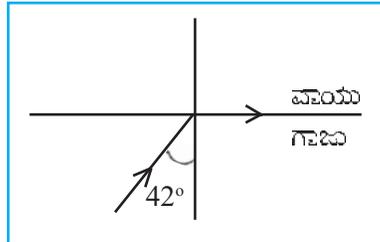
(a)



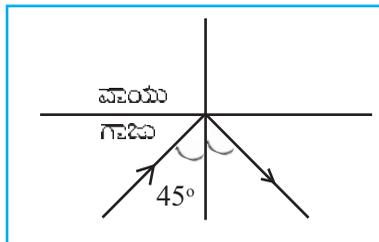
(b)



(c)



(d)



(e)

ಚಿತ್ರ 5.13

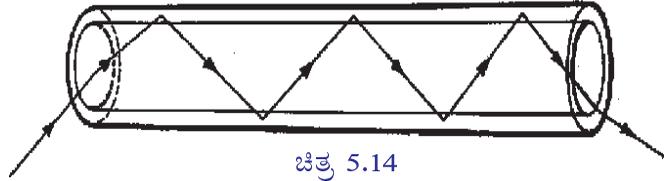


- ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಯಾವುವು?
- ಗಾಜಿನ ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನ ಎಷ್ಟು?
- ನೀರಿನಿಂದ 45° ಕೋನದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿಗೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಂಭವಿಸುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

ಪತನ ಕೋನವು ಸಂದಿಗ್ಧ ಕೋನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವಾಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲಿವೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣದ ಪ್ರಯೋಗ (ಚಿತ್ರ 5.11) ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು?

ಅಕ್ಷೇರಿಯಂನ ತಳಭಾಗವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡಲು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

- ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
 - ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ - ಎಂಡೋಸ್ಕೋಪ್
 - ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ - ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು.



ಚಿತ್ರ 5.14

ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೇಬಲ್‌ನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಇದುವೇ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಯವಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಯವ (Lens)

ಒಂದು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಮಗುವಿಗೆ ಅಕ್ಷರಗಳ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಿತು.



ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ

ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್‌ನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮೊತ್ತಮೊದಲಾಗಿ ಅದನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಂಡೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ತಯಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.

ರೋಗನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಯ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಪ್ಟಿಕಲ್ ಫೈಬರ್ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

- ಅಕ್ಷಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?

ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಒಂದು ಯವದಂತೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯವಗಳ ಪರಿಚಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವು? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

ಗೋಳಾಕಾರದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿರುವ ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಯವ

ಉನ್ನತೋದರ ಯವ ಮತ್ತು ನತೋದರ ಯವ ಇವುಗಳು ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಯವಗಳಾಗಿವೆ.

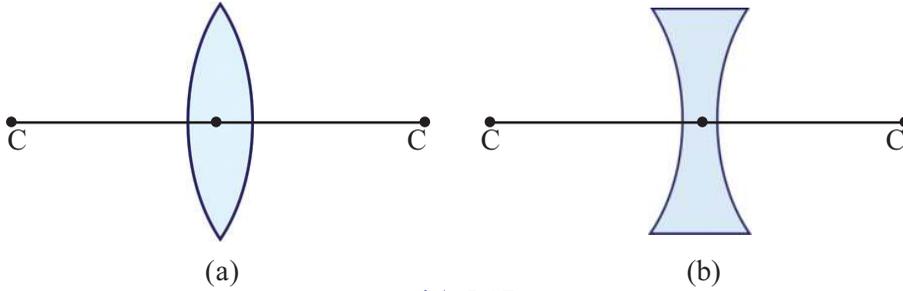
ಉನ್ನತೋದರ ಮತ್ತು ನತೋದರ ಯವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳು ಹಾಗೂ ಯವಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ

ದ್ಯುತಿ ಕೇಂದ್ರ (Optic Centre)

ಒಂದು ಯವದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವು ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ (P).

ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರ (Centre of curvature)

ಯವಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗೋಳಾಕಾರದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿವೆಯಲ್ಲವೇ? ಯವದ ಬದಿಗಳು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಗೋಳಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಯವದ ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿವೆ (C).



ಚಿತ್ರ 5.17



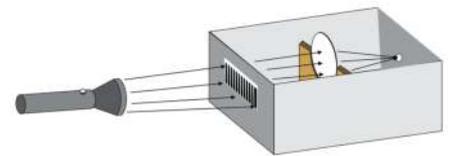
ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷ (Principal axis)

ಒಂದು ಯವದ ಎರಡು ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಖೆಯು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷವಾಗಿದೆ.

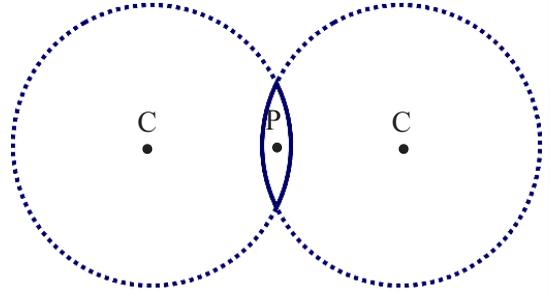
ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿ (Principal Focus)

ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

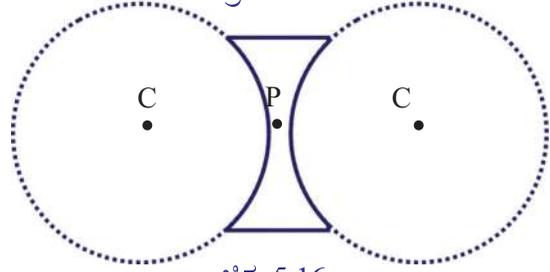
ಮೇಲ್ಕಾಣವನ್ನು ಗ್ಲಾಸ್ ಶೀಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಆಯತಾಕಾರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಸ್ಟೇಂಡನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿರಿ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಗಲಕ್ಕಿರುವ ಬದಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕತ್ತರಿಸಿ ಒಂದು ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 5.18



ಚಿತ್ರ 5.15



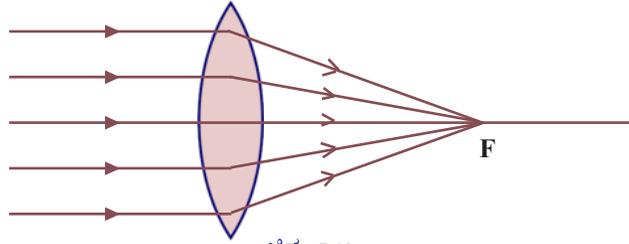
ಚಿತ್ರ 5.16

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಗರ್‌ಬತ್ತಿಯ ಹೊಗೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ. ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಧರ್ಮೋಕೋಲ್ ಸ್ಟೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಟಾರ್ಚಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಚಣಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಗ್ಲಾಸ್‌ಶೀಟ್‌ನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಯವದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಬೆಳಕು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಸಮೀಪ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಯವದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನದ ಬಳಿಕ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ ಎನ್ನುವರು.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಯು ಸತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು F ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

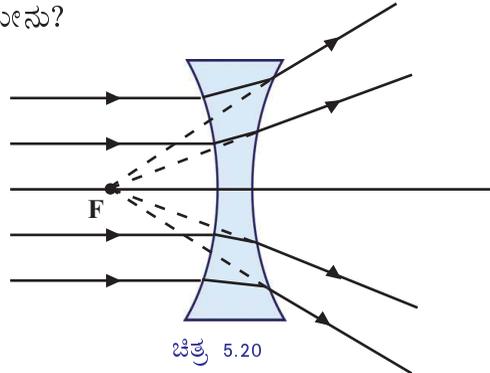
- ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯನಾಭಿಗಳಿರಬಹುದು? ಯಾಕೆ?



ಚಿತ್ರ 5.19

ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ

ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೊಗೆಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯೇನು?



ಚಿತ್ರ 5.20

ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಸಮೀಪ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಯವದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನದ ಬಳಿಕ ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಪತನ ಕಿರಣಗಳ ಅದೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು. ಈ ಬಿಂದುವೇ ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ.

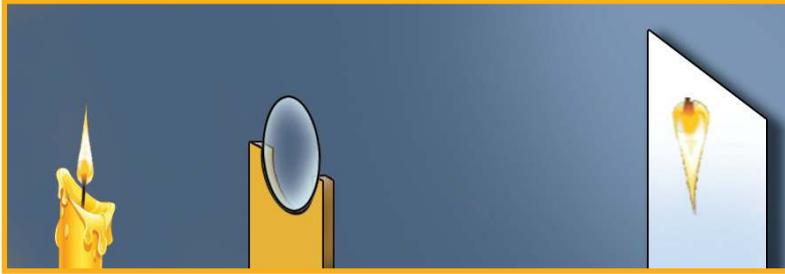
- ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯು ಮಿಥ್ಯೆಯೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯು ಮಿಥ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ನಾಭ್ಯಂತರ (Focal length)

ದ್ಯುತಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಗಿರುವ ದೂರವು ನಾಭ್ಯಂತರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು f ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ

ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಿರಿ. ಪರದೆ ಮತ್ತು ಯವದ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಆಳೆಯಿರಿ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ, ಆಳೆದು ದೊರೆಯುವ ದೂರಗಳ ಸರಾಸರಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.21

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಉರಿಸಿದ ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಇರಿಸಿ ಪರದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಲ್ಲಿ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5.7 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ/ಗಾತ್ರ		
		ಸತ್ಯ/ಮಿಥ್ಯೆ	ತಲೆ ಕೆಳಗೆ/ನೆಟ್ಟಗೆ	ದೊಡ್ಡದು/ಚಿಕ್ಕದು/ ಅದೇ ಗಾತ್ರ
1. ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ	F ನಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ತಲೆ ಕೆಳಗೆ	ಚಿಕ್ಕ
2. 2F ನ ಹೊರಗೆ				
3. 2F ನಲ್ಲಿ				
4. 2F ಮತ್ತು F ನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ				
5. F ನಲ್ಲಿ				
6. F ಮತ್ತು ಯವದ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ				

ಪಟ್ಟಿ 5.7

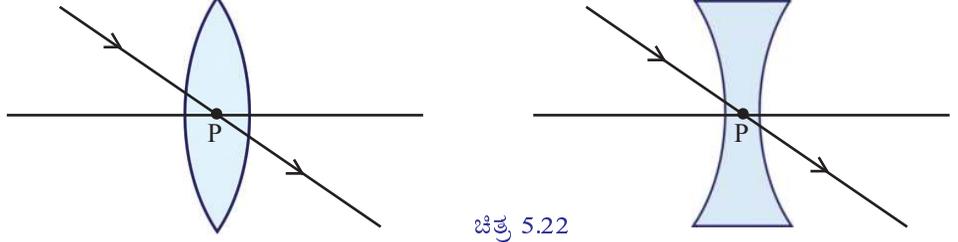
ಯವಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು

ಯವದಿಂದ ವಿವಿಧ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲವೇ.

ಯವವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

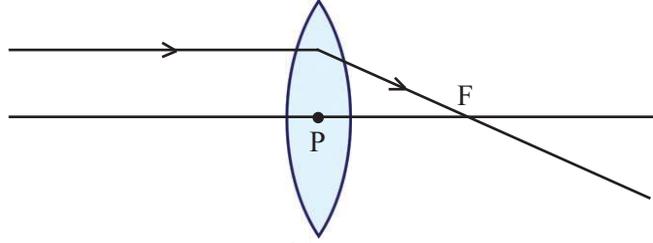
ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

- ತೆಳುವಾದ ಯವದ ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



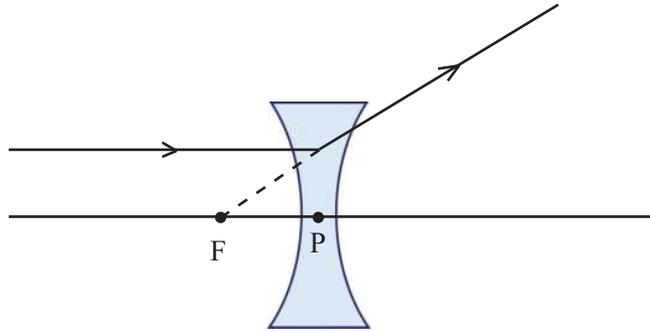
ಚಿತ್ರ 5.22

- ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದು.



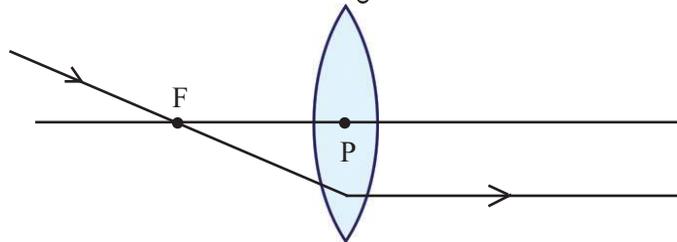
ಚಿತ್ರ 5.23

- ನತೋದರ ಯವದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಯವದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಅದೇ ಬದಿಯ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 5.24

- ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ಉನ್ನತೋದರ ಯವಕ್ಕೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುವುದು.

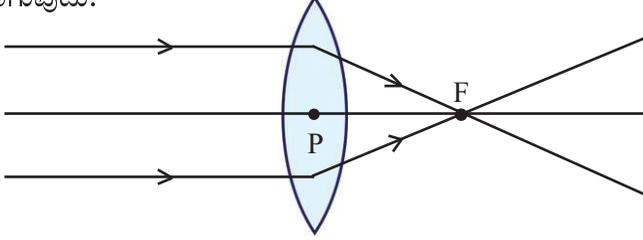


ಚಿತ್ರ 5.25

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು.

ವಸ್ತು ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ

ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

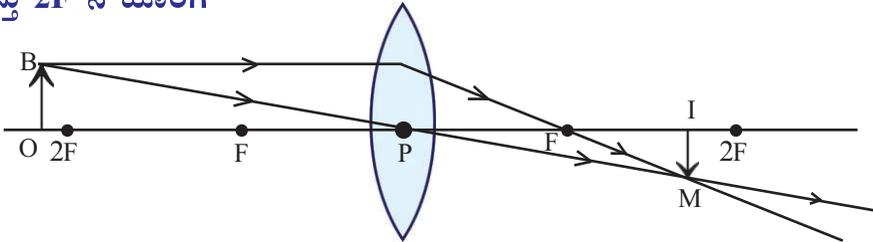


ಚಿತ್ರ 5.26

- ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಯಾವದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ?
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತು 2F ನ ಹೊರಗೆ



ಚಿತ್ರ 5.27

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ 2F ನ ಹೊರಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಎರಡು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಯಾವದಲ್ಲ ಪತನಗೊಂಡು ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು. ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಇದು ವಸ್ತು (OB)ವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (IM) ಆಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

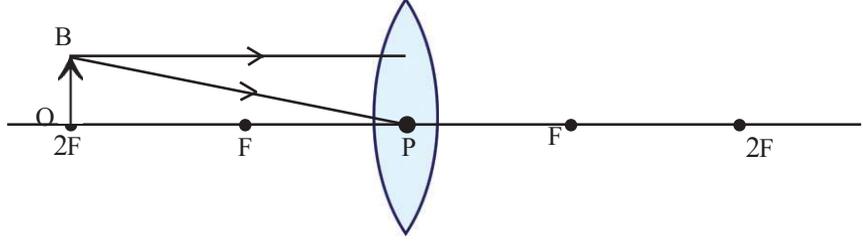
ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ :

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ :

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ :

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ರೂಪೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

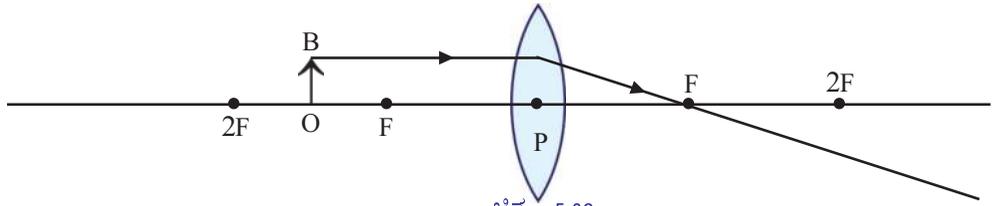
ವಸ್ತು $2F$ ನಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 5.28

- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ :

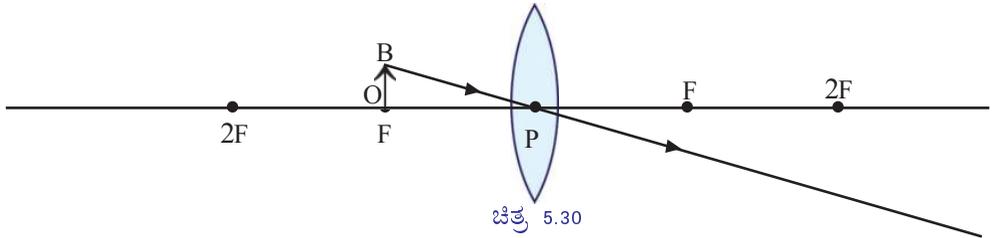
ವಸ್ತು F ಮತ್ತು $2F$ ನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 5.29

- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ :

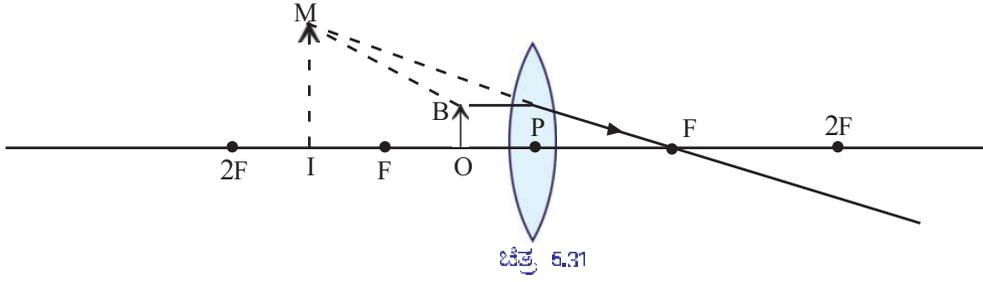
ವಸ್ತು F ನಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 5.30

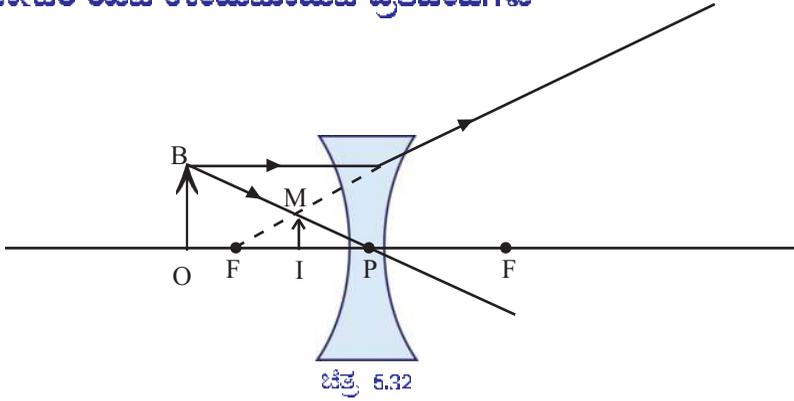
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ :

ವಸ್ತು F ಮತ್ತು ಯವದ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ



- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ :
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ :

ನತೋದರ ಯವ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು



ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರುವಿರಾ?

- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದು?
- ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿ

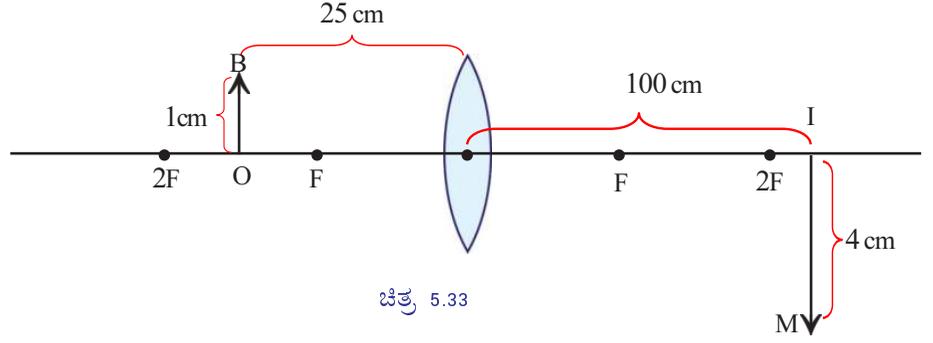
ಯವ, ದರ್ಪಣ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ದೂರವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನ ಆಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಆಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಯವದ ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರವನ್ನು 'ಮೂಲಬಿಂದು'ವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಉದ್ದವನ್ನು ಆಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಎಲ್ಲಾ ಆಳೆಗಳನ್ನು ಮೂಲಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆಳೆಯಬೇಕು. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಎಡದಿಂದ ಬಲ ದಿಶೆಗೆ ಸಂಚರಿಸುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಆದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆಳೆಯುವವುಗಳು ಪ್ರೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆಳೆಯುವವುಗಳು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. X ಆಕ್ಷದ ಮೇಲಕ್ಕಿರುವ ದೂರವು ಪ್ರೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕಿರುವ ದೂರವು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು. ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವು ಪ್ರೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ನತೋದರ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು.



ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿ

ದರ್ಪಣ, ಯವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆದಾಗ ಅವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೆ? ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಏಕೀಕರಿಸಲು ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಸರಿಯಾದ ಸಮೀಕರಣ ದೊರೆಯಲು ಪುನಃ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.



ಯವದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ (u) =
 ಯವದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರ (v) =
 ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ (OB) =
 ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ (IM) =

ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಈ ಮೊದಲು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಯವದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಉರಿಸಿ ಇಟ್ಟು ಅದರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ನಂತರ u, v ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳಿದು ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ	u	v	$f = \frac{uv}{u - v}$
1			
2			
3			

ಪಟ್ಟಿ 5.8

ಸರಾಸರಿ $f = \dots\dots\dots$

ಈ ಮೊದಲು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ದೊರೆತ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಈಗ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಬೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

$f = \frac{uv}{u - v}$ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ ಎಂದೂ ಬರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಇದು ಯವ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ.

- ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ 15 cm ದೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಯವದಿಂದ 30 cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರ ಎಷ್ಟು?

$$u = -15\text{cm}, v = +30\text{cm},$$

$$f = \frac{uv}{u-v} = \frac{(-15) \times (+30)}{(-15) - (+30)} = \frac{-15 \times 30}{-45} = +10\text{cm}$$

- ಒಂದು ನೆಲೋದರ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವು 20cm ಆಗಿದೆ. ಈ ಯವದಿಂದ 30cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$u = -30\text{cm}, f = -20\text{cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-20} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{-30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-1}{12}$$

$$v = -12\text{cm}$$

ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರಗಳೊಳಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ? ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದೇ? ಒಂದು ಯವದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವಾಗ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ವರ್ಧನೆ (Magnification)

ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರವು ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವುದು ವರ್ಧನೆಯಾಗಿದೆ.

$$\text{ವರ್ಧನೆ} = \frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} = \frac{IM}{OB} = \frac{h_i}{h_o}$$

ಇದನ್ನು ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ. ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ u , ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರ v ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು

$$\text{ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ವರ್ಧನೆ } m = \frac{v}{u} \text{ ಆಗಿರುವುದು.}$$

- ಚಿತ್ರ 5.33ರಲ್ಲಿ ಉನ್ನತೋದರ ಯವ ರೂಪಿಸಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ವರ್ಧನೆ

ವರ್ಧನೆಯು ಒಂದು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪೊಸೆಟಿವ್, ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ವರ್ಧನೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರುವುದು. ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೆಟ್ಟಗಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾದರೆ ವರ್ಧನೆಯು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು. ಕಾರಣ ವೇನೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಅಳೆಯುವುದು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅಳೆಯುವುದು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೇ.

- ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದಿಂದ 30cm ದೂರದಲ್ಲಿ 3cm ಎತ್ತರವಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ 60cm ದೂರದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರವೆಷ್ಟು?

$$u = -30 \text{ cm}, v = +60 \text{ cm}$$

$$h_o = 3 \text{ cm}, h_i = ?$$

$$m = \frac{v}{u} = \frac{60}{-30} = -2$$

$$m = \frac{-h_i}{3}$$

$$-2 = \frac{-h_i}{3}$$

$$h_i = 6 \text{ cm}$$

- 10cm ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದಿಂದ 15cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

- ಉನ್ನತೋದರ ಯವದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಇರಬಹುದು?
- ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ 3cm ಆದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಇತರ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಯಾವುವು?

- $f = +10 \text{ cm}, v = +15 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{15} - \frac{1}{10} = \frac{2-3}{30} = \frac{-1}{30}$$

$$u = -30 \text{ cm}$$

- ವರ್ಧನೆ (m) = $\frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} = \frac{IM}{OB} = \frac{h_i}{h_o}$

$$m = \frac{v}{u} \text{ ಎಂಬೀ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{v}{u}$$

$$h_i = \frac{v}{u} \times h_o$$

$$= \frac{15}{-30} \times 3 = \frac{-1}{2} \times 3 = -1.5 \text{ cm}$$

(c) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ -1.5cm ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ತಲೆಕೆಳಗಾದ, ಸತ್ಯ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯವಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

- ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯವಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
 - ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ
 - ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ
 - ಕ್ಯಾಮರಗಳಲ್ಲಿ
 -

ಯವದ ಶಕ್ತಿ (Power of a lens)

ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಇರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ನೇತ್ರ ತಜ್ಞರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದಾಗ ಕನ್ನಡಕ ಖರೀದಿಸಲು ಅವರು ನೀಡಿದ ತಪಾಸಣಾ ವರದಿಯಲ್ಲಿ $+2D$ ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿರುವರು.

- ವೈದ್ಯರು ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವುದು ಯಾವುದರ ಕುರಿತಾಗಿರಬಹುದು?

ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪದವೇ ಯವದ ಶಕ್ತಿ. ಯವದ ಶಕ್ತಿಯು ಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ನಾಭ್ಯಂತರದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಯವದ ಶಕ್ತಿ $P = \frac{1}{f}$

ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಡಯಾಪ್ಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು D ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಶಕ್ತಿ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ನತೋದರ ಯವದ ಶಕ್ತಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆ.

- $+25\text{cm}$ ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ಯವದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ವೈದ್ಯರು ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ $+2D$ ಯಾವುದರ ಕುರಿತಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಯವವಾಗಿದೆ? ಈ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರ ಎಷ್ಟು?

ರಾತ್ರಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಿನುಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ (Atmospheric Refraction)

ನಾವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕತ್ತಲೆಯಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು LED ಯನ್ನು ಸೆಲ್ಲಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವಾಗಿ ಸಜ್ಜೀಕರಿಸಿರಿ. ಅದರ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರೀಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ವಾಯುವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿರಿ.

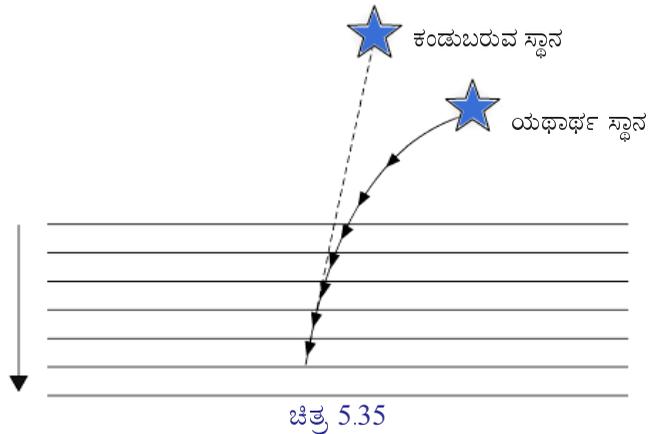


ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಿಂದ ನೋಡುವಾಗ, LED ಮಿನುಗುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ವಾಯು ಬಿಸಿಯಾಗುವಾಗ ಅದರ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು? ಇಸ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಅತಿ ಸಮೀಪ ಮತ್ತು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು?

ಹೀಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಸಂಚರಿಸುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವು ಮಿನುಗುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು.

ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ವಿವಿಧ ಪದರುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವಾಗ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾತಾವರಣದ ಪದರುಗಳಿಗೂ ವಿಭಿನ್ನ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವುದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಬಿಂದು ಮೂಲದಂತೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಅದರಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಇತರ ಹಲವು ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಬರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು. ಇದು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.





ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಿಫ್ರೇಕ್ಟಿವ್ ಇಂಡೆಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮಾಧ್ಯಮ	ರಿಫ್ರೇಕ್ಟಿವ್ ಇಂಡೆಕ್ಸ್
ಗಾಜು	1.52
ಗ್ಲಿಸರಿನ್	1.47
ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಎಣ್ಣೆ	1.47
ನೀರು	1.33
ಫ್ಲಿಂಟ್ ಗಾಜು	1.62

2. ಎರಡು ಯವಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

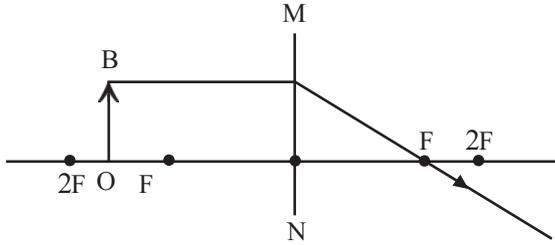
(i) ನೆಟ್ಟಗಾದ, ದೊಡ್ಡದಾದ, ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

(ii) ನೆಟ್ಟಗಾದ, ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

(a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯಾವ ವಿಧದ ಯವವಾಗಿದೆ?

(b) ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ? ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರಬಹುದು?

- 3.



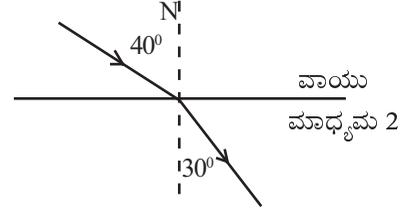
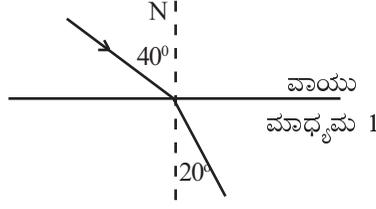
(a) MN ಎಂಬುದು ಒಂದು ಯವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಯವವಾಗಿದೆ?

(b) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಯಾವುವು?

(c) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

4. ಯವದ ಶಕ್ತಿ ಎಂಬುದರಿಂದ ನೀವೇನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಿ? ಶಕ್ತಿಯ SI ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು? 25cm ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ನತೋದರ ಯವದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

5. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



- (a) ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು? ಯಾಕೆ?
- (b) ರಿಫ್ರೇಕ್ಟಿವ್ ಇಂಡೆಕ್ಸ್ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಯಾವುದು?
6. ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ 30 cm ದೂರದಲ್ಲಿ 3 cm ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವು 20 cm ಆಗಿದೆ.
- (a) ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರವೆಷ್ಟು?
- (b) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವವೇನು?
- (c) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು?
7. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಪದಾರ್ಥ	ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ
ವಾಯು	1.0003
ನೀರು	1.33
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	1.44
ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಆಯಿಲ್	1.47
ಕ್ರೌನ್ ಗ್ಲಾಸ್	1.52
ವಜ್ರ	2.42

- (a) ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನೂ ಕನಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
- (b) ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ಆದರೆ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- (c) ವಾಯುವಿನಿಂದ ವಜ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಒರೆಯಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ಲಂಬದ ಸಮೀಪ ಬರುವುದೇ ಅಥವಾ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದೇ?
- (d) ವಜ್ರದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ 2.42 ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀವೇನು ಅರ್ಥೈಸುವಿರಿ? ವಜ್ರದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



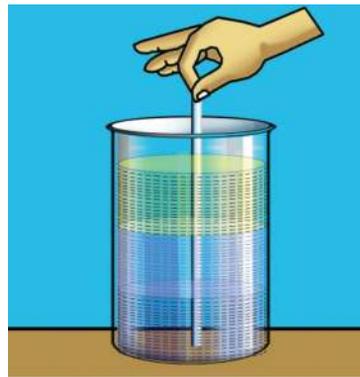
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಉನ್ನತೋದರ ಯವದ ಅರ್ಧಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಆಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಕಪ್ಪು ಕಾಗದದಿಂದ ಆವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಪೂರ್ಣವಾದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.
2. ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

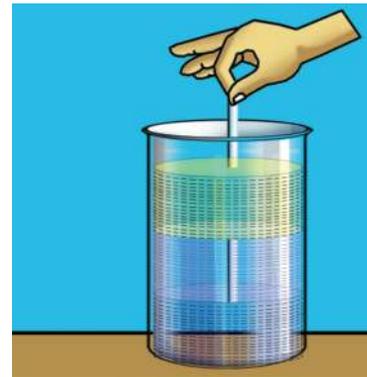


ಮಾಧ್ಯಮ	ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (ಸರಿ ಸುಮಾರು)
ನೀರು	1.33
ಸನ್‌ಫ್ಲವರ್ ಎಣ್ಣೆ	1.47
ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗ್ಲಾಸ್	1.47
ಗ್ಲಿಸರಿನ್	1.47
ಕ್ರೋನ್ ಗ್ಲಾಸ್	1.52
ಫ್ಲಿಂಟ್ ಗ್ಲಾಸ್	1.62

- ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?
ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ನೀರು, ಸನ್‌ಫ್ಲವರ್ ಎಣ್ಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನೂ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನೂ ಮುಳುಗಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ? ಅವುಗಳು ಯಾವೆಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.



ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ ಮುಳುಗಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ ಮುಳುಗಿಸಲಾಗಿದೆ

3. ಶುಚಿಯಾದ ಒಂದು ಮಿನರಲ್ ವಾಟರ್‌ನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡುವಿರಿ? ಈ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶದ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?



ಬೆಳಕಿನ ಧಾರೆ





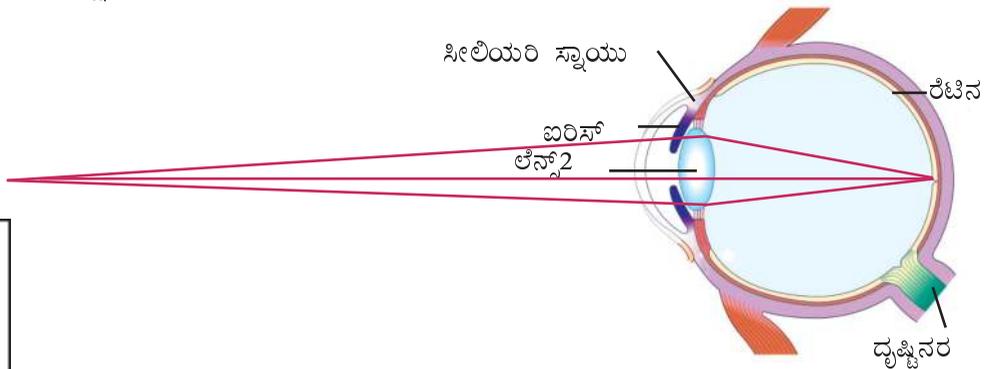
ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೂಗಳು, ನೀಲಾಕಾಶ, ಉದಯಾಸ್ತಮಾನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ, ಅಸ್ತಮಾನ ಸೂರ್ಯನ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ, ನಯನ ಮನೋಹರವಾದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು-ಎಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಬಣ್ಣಗಳು!

ಈ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

ಅವುಗಳು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ನೋಟ ಹಾಗೂ ಬಣ್ಣಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಾವೊಮ್ಮೆ ಸಂಚರಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನ

ವಸ್ತುಗಳು ಗೋಚರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.1



ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಐರಿಸ್‌ನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಯೂಪಿಲ್‌ನ ಮೂಲಕ ಕಣ್ಣಿನ ಲೆನ್ಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆನ್ಸ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವಾಗ ನಾವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮೂಗಿಗೆ ತಾಗುವಂತೆ ಹಿಡಿದು ಓದಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿದರೆ? ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ತಲಪುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ? ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆದು ನೋಡಿರಿ. ಈ ರೀತಿ ಸಿಗುವ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರ (Least distance of distinct vision) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

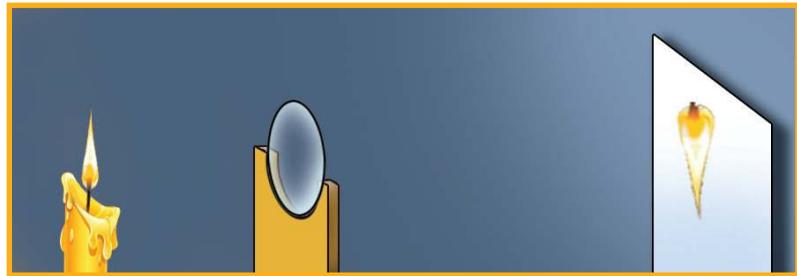
ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪಬಿಂದು (Near point) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಆರೋಗ್ಯದಿಂದಿರುವ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವು 25cm ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಬಿಂದುವು ದೂರ ಬಿಂದು (Far point) ಆಗಿದೆ. ಈ ದೂರವು ಅನಂತವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವಾಗ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗಾಗಿರಬಹುದು? ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆಯಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ರೆಟಿನ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಯವಗಳೊಳಗಿನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಇದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಯವದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಪರದೆ ಮತ್ತು ಯವದ ನಡುವಿನ ದೂರ = 40ಸೆಮೀ ಆಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.2

ಯವದಿಂದ 13cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದ ಒಂದು ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವುದೇ?

ಯವ ಮತ್ತು ಪರದೆಗಳೊಳಗಿನ ದೂರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಲೆನ್ಸ್ ಹೋಲ್ಡರಿನಲ್ಲಿ 10cm, 15cm, 20cm ಎಂಬೀ ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ವಿವಿಧ ಯವಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಯಾವ ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು?

ಯವದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ (ಮಯಣದ ಬತ್ತಿ) ದೂರವನ್ನು 24cm, 40cm ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಯವದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ (cm)	ಯವದಿಂದ ಪರದೆಗಿರುವ ದೂರ(cm)	ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಲಭಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಯವದ ನಾಭ್ಯಂತರ (cm)
13	40	10
24	40	15
40	40	20

ಪಟ್ಟಿ 6.1

ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಯವದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ವಿಭಿನ್ನ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಲಭಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ನಾಭ್ಯಂತರವಿರುವ ಯವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತ್ತಲ್ಲವೇ?

ಕಣ್ಣು ಕೂಡಾ ಇದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವುದಲ್ಲವೇ?

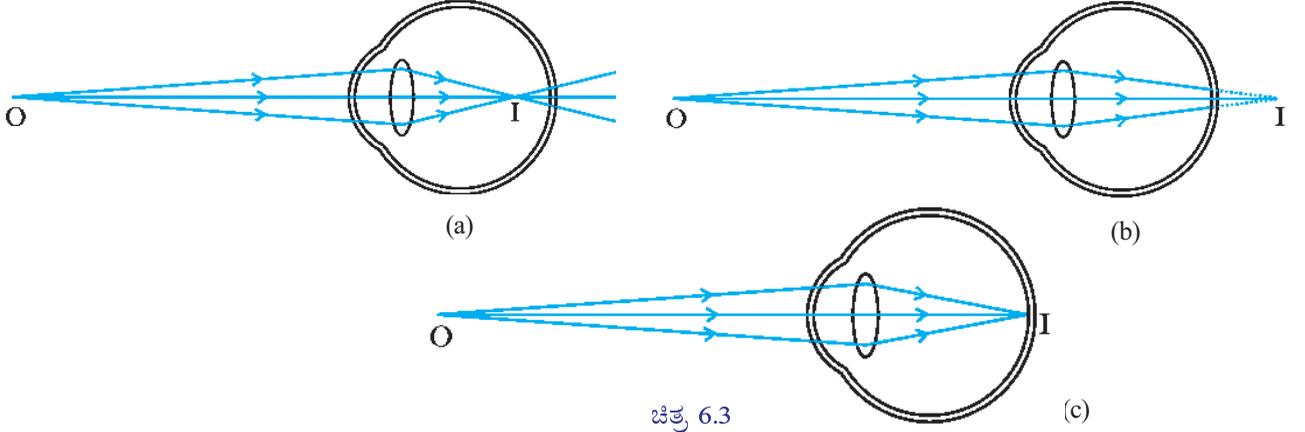
ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಅನುಭವ ನಮಗೆ ಉಂಟಾಗಲು ದೂರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವಿನ ತನಕ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನಾವು ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಕಣ್ಣಿನ ಉನ್ನತೋದರ ಯವದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೀಲಿಯರಿ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂಕೋಚಿಸುವುದು, ಯವದ ವಕ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ನಾಭ್ಯಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಸೀಲಿಯರಿ ಸ್ನಾಯುಗಳು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲಪುವುದು ಮತ್ತು ಯವದ ವಕ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ನಾಭ್ಯಂತರ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿಯೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಯವದ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಕಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Power of accommodation).

ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು?
- ಯಾವ ಚಿತ್ರವು ಸರಿಯಾಗಿ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲೇ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು?



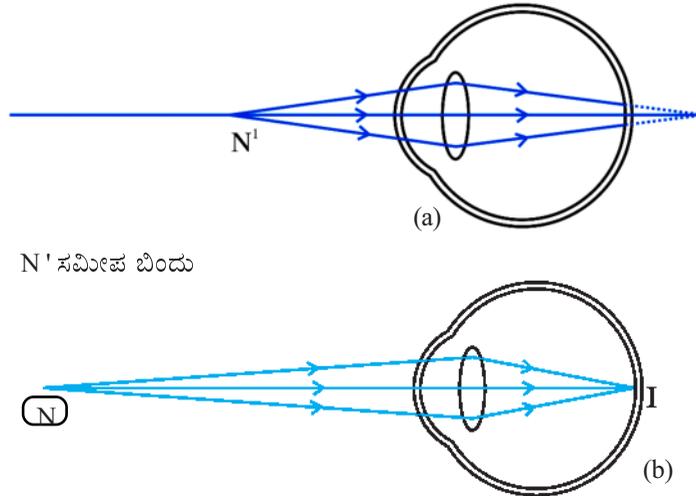
ಚಿತ್ರ 6.3

- ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
 - ಕಣ್ಣಿನ ಯಾವ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು.
 - ನೇತ್ರಗೋಳದ ಗಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ನ್ಯೂನತೆ ಇರಬಹುದೇ? ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವೇನು?

ದೂರದೃಷ್ಟಿ (Hypermetropia or Long-sightedness)

ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಇರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



N' ಸಮೀಪ ಬಿಂದು

ಚಿತ್ರ 6.4

- ವಸ್ತು ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ (ಚಿತ್ರ 6.4(a)) ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದೇ? ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

- ವಸ್ತು ದೂರದಲ್ಲಿರುವಾಗ (ಚಿತ್ರ 6.4 (b)) ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೆಟಿನದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದೇ? ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಕಣ್ಣಿನ ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

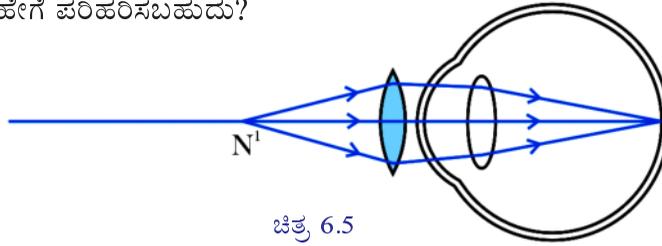
ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸರಿಯಾಗಿ ರೆಟಿನದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳದಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವರಿಗೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನ ಈ ವಿಕಲತೆಯೇ ದೂರದೃಷ್ಟಿ. ಇಂತಹ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳ ಸಮೀಪ ಬಿಂದು 25cm ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು.

ಈ ವಿಕಲತೆಗೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

- ನೇತ್ರಗೋಳದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ? ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು/ಕಡಿಮೆ.
- ಯಾವ ನಾಭ್ಯಂತರಕ್ಕೆ (ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಶಕ್ತಿ) ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ? (ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು/ಕಡಿಮೆ).

ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು?



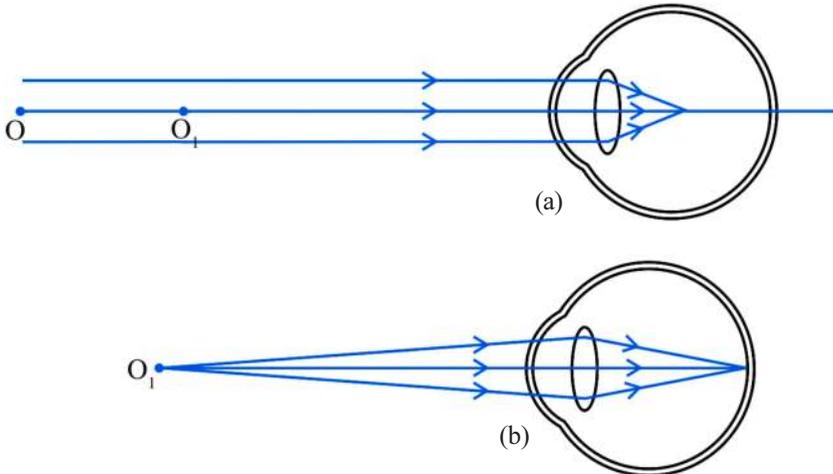
ಚಿತ್ರ 6.5



ಸೂಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ (Myopia or Near-sightedness)

ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೇತ್ರಗೋಳದ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೆಲವರ ನೇತ್ರಗೋಳಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರವಿದ್ದರೂ ಯವದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 6.6

ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು? ಚಿತ್ರ 6.6 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

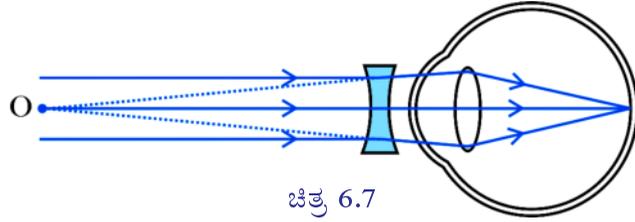
ವಸ್ತುವು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ O ಎಂಬ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಎಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು? ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ?

ವಸ್ತು O₁ ನಲ್ಲಿರುವಾಗ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ?

- ದೂರದಲ್ಲಿರುವವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?
- ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವೇನು?

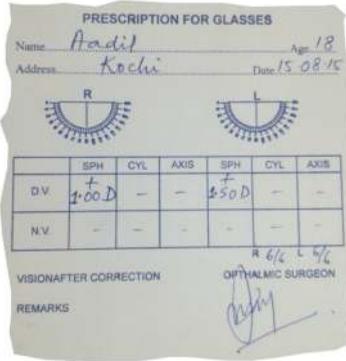
ಕೆಲವರಿಗೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಾದರೂ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನ ಅಂತಹ ಪರಿಮಿತಿಯೇ ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ. ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಯಿರುವವರ ದೂರಬಿಂದು (Far point) ಅನಂತದಲ್ಲಾಗಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಾಗಿರಬಹುದು.

ಸೂಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6.7

ಯವದ ಶಕ್ತಿ (Power of a lens)



ದೃಷ್ಟಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಿರುವ ಒಬ್ಬನು ನೇತ್ರತಜ್ಞರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದಾಗ ಕನ್ನಡಕ ಖರೀದಿಸಲು ಅವರು ನೀಡಿದ ವರದಿಯಲ್ಲಿ +1.5 D, -2D ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

- ವರದಿಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರು ಯಾವುದರ ಕುರಿತು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ?
- ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಯವಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯವುಗಳಾಗಿವೆ?

ವಯಸ್ಸಾದವರು ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ದೂರ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಓದುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ವಯಸ್ಸಾದವರ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗಿರುವ ಒಂದು ನ್ಯೂನತೆಯೇ ಪ್ರೆಸ್ಬಿಯೋಪಿಯಾ.

ಪ್ರೆಸ್ಬಿಯೋಪಿಯಾ (Presbyopia)

ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವಿಗಿರುವ ದೂರವೆಷ್ಟು?

ವಯಸ್ಸಾದವರಿಗೆ ಸಮೀಪಬಿಂದುವಿಗಿರುವ ದೂರ 25cm ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಸೀಲಿಯರಿ ಸ್ನಾಯುಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅಂತಹವರಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಇದುವೇ ಪ್ರೆಸ್ಬಿಯೋಪಿಯಾ.



ತ್ರಿಮಾನ ದೃಷ್ಟಿ

ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಸಾಲದೇ, ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ ಆಗತ್ಯವಿದೆಯೇ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ದೃಷ್ಟಿಯು ಪೂರ್ಣತೆಯಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ 150° ಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ದ್ವಿವಾನ್ ತಲದಲ್ಲಿರುವ ದೃಷ್ಟಿ ಮಾತ್ರವೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುವಾಗ 180° ಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಒಂದು ತ್ರಿಮಾನ ತಲದಲ್ಲಿರುವ ದೃಷ್ಟಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮಿದುಳು ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ ದೃಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಏಕೀಕರಿಸಿ ವಸ್ತು ಇರುವ ದೂರದ ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಉನ್ನತೋದರ ಯವನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

ನೇತ್ರದಾನ

ನೇತ್ರದಾನ ಮಹಾದಾನ ಎಂದಲ್ಲವೇ.

ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲದವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರನ್ನಾದರೂ ದೃಷ್ಟಿ ಲೋಕದತ್ತ ತರಲು ಕೋರ್ನಿಯಾ ನಾಟಿ ಹಾಕುವಿಕೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಯಾವ ಪ್ರಾಯದವರಿಗೂ ನೇತ್ರದಾನ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ರೋಗವಿರುವವರ ಕೋರ್ನಿಯಾವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೇತ್ರದಾನಕ್ಕೆ ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮರಣದ ಬಳಿಕ ಆರು ಗಂಟೆಯೊಳಗೆ ಕೋರ್ನಿಯಾವನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚುವವರಿಗೆ ಇತರರ ಜೀವನವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿಸಲು ನೇತ್ರದಾನದ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

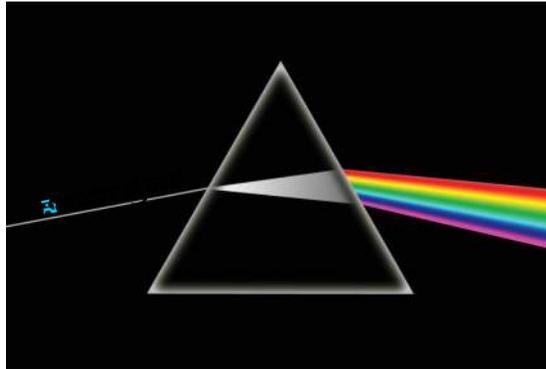
ನೇತ್ರದಾನದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವರ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಗೋಚರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ನಾವು ಇದುವರೆಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವು ಪತನವಾಗುವಾಗ ಇವುಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನು? ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಇದರ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯಲು ಬೆಳಕಿನ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ (Dispersion of light)

ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಒಂದು ಪಟ್ಟಕದ (Prism) ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಯಾವುವು?

- ನೇರಳೆ (Violet)
- ಕಡುನೀಲ (Indigo)
-

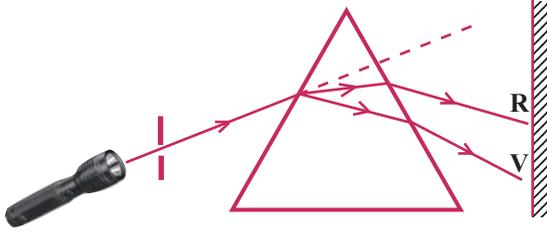


ಚಿತ್ರ 6.8



- ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಮಾತ್ರ ಹೀಗೆ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದೇ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಟೋರ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಹೇಗೆ?



ಚಿತ್ರ 6.9

ಟೋರ್ಚಿನ ಗಾಜಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಪೇಪರನ್ನು ಅಂಟಿಸಿರಿ. ಪೇಪರಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರದೆಯನ್ನು ಇರಿಸಬೇಕು. ಟೋರ್ಚಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಪಟ್ಟಕದ ಮೇಲೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳಿಸಿರಿ. ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

- ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಬಣ್ಣಗಳು ಯಾವುವು?

- ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳೆಲ್ಲವೇ ಈಗ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿರುವುದು?

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಾಗಿದೆ ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು (Composite light).

ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯಮಾನವು ವರ್ಣವಿಭಜನೆ (Dispersion) ಆಗಿದೆ. ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮಾಗತವಾದ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ವರ್ಣಪಟಲ (Visible spectrum) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಚಿತ್ರ 6.9 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

- ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಕಡಿಮೆ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?

ಬಣ್ಣಗಳ ಬಾಗುವಿಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಇವುಗಳ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣವೇ? ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ



ಬಣ್ಣ	ತರಂಗ ದೂರ (ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ - nm)
ವಯಲೆಟ್ (V)	400 - 440
ಕಡುನೀಲ (I)	440 - 460
ನೀಲ (B)	460 - 500
ಹಸಿರು (G)	500 - 570
ಹಳದಿ (Y)	570 - 590
ಓರೆಂಜ್ (O)	590 - 620
ಕೆಂಪು (R)	620 - 700

- ಕಡಿಮೆ ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೋ?
- ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬಣ್ಣಗಳಿಗುಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವುದು? ಹೆಚ್ಚುವುದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?
ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪಟ್ಟಕಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಕದಿಂದ ಹೊರಬರುವಾಗ ಬೆಳಕು ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಗುವಿಕೆಯು

ಪ್ರಮಾಣವು ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ತರಂಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ಇದು ವರ್ಣವಿಭಜನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವುದೋ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು (Rainbow)

ನೀವು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

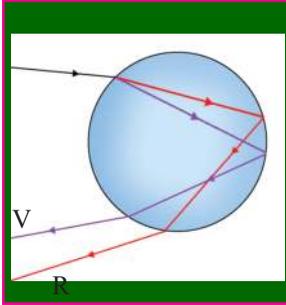
ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿರುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿ ನಿಂತು ಆಕಾಶದ ಕಡೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಯೇನು? ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡವಲ್ಲವೇ? ಲಭಿಸಿದ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

- ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು?
- ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವನು?
- ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸುವುದಿದ್ದರೆ?

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದರಿಂದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

ಚಿತ್ರ 6.10ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ, ನೀಡಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.10

- ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು?
- ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನವೋ?
- ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಒಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲೋ?



ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಕಮಾನಿನ ಆಕಾರ

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಕನನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವ ರೇಖೆಯೇ ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆ. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಕಿರಣಗಳು ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ 40.8 ಡಿಗ್ರಿಯಿಂದ 42.7 ಡಿಗ್ರಿಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕೋನವನ್ನು (42.7°) ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ, ಕಡಿಮೆ ಕೋನವನ್ನು (40.8°) ಉಂಟುಮಾಡುವ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವು ಒಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವುದು.



ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಗೋಲಿ ಬಣ್ಣಗಳು (Primary and Secondary colours)

ಹಸಿರು, ನೀಲ, ಕೆಂಪು ಎಂಬೀ ಮೂರು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಒಂದೇ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಗೌಣಬಣ್ಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಹಸಿರು + ಕೆಂಪು = ಹಳದಿ

ಹಸಿರು + ನೀಲ = ಸಯನ್

ನೀಲ + ಕೆಂಪು = ಮೆಜೆಂಟ

ಮೂರು ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಹನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ನಮಗೆ ತೋರುವುದು. ಆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಒಳಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳು ಅವುಗಳ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಈ ಎರಡು ಬಣ್ಣಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.

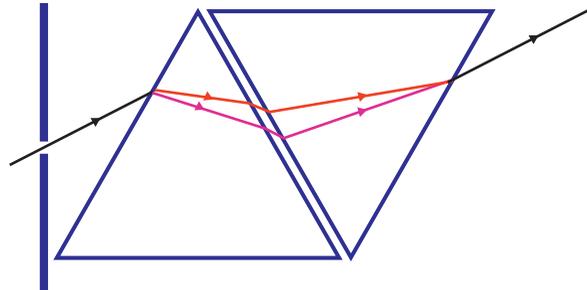
ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಭಾಗ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ವಿಮಾನದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಶ್ಯಬೆಳಕಿನ ಕುರಿತು ಹಾಗೂ ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲವೇ.

ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿದರೆ ಪುನಃ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಬಣ್ಣಗಳ ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆ

ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬಿಳಿಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಸಮಾನವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಪಟ್ಟಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಾದವು (Base) ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೊದಲ ಪಟ್ಟಕದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಿಸಿರಿ. ಈಗ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

- ಒಂದನೇ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?
- ಎರಡನೇ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗಲೋ?

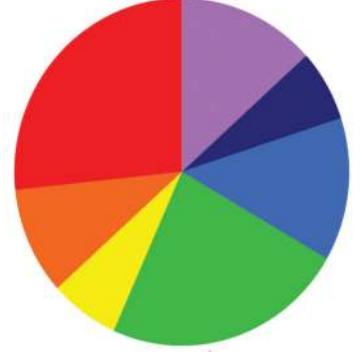


ಚಿತ್ರ 6.11

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಬಿಳಿಬೆಳಕಿನ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಅದೇಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡಿಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೈಂಟ್ ಹಚ್ಚಿ ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

- ಬಣ್ಣದ ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಯಾವ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು?
- ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?



ಚಿತ್ರ 6.12

0.0625 ಸೆಕೆಂಡಿನೊಳಗೆ $\left(\frac{1}{16} s\right)$ ಡಿಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಬರುವ

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಟಿನದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಡಿಸ್ಕ್ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಭಲ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿ ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಭಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಒಂದು ಉರಿಯುವ ದೊಂದಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಬೆಂಕಿಯು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.
-

ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತವು ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ (Scattering of light)

ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮನೆಯೊಳಗೆ ಬೆಳಕು ಲಭಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇದು ಯಾಕೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಾ?

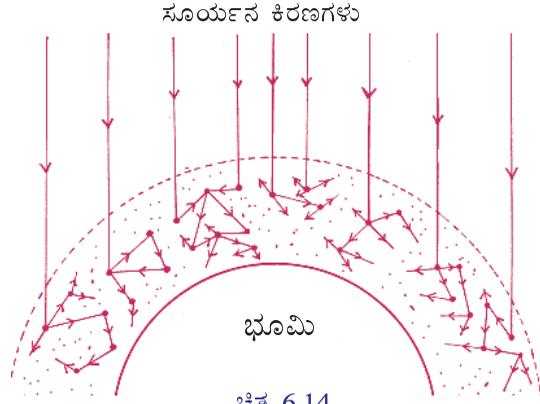
ದೃಷ್ಟಿಭಲ

ಒಂದು ದೃಶ್ಯಾನುಭವವು ನಮ್ಮ ರೆಟಿನದಲ್ಲಿ $0.0625s \left(\frac{1}{16} s\right)$ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಉಳಿಯುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಭಲ (Persistence of vision). 0.0625 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದೊಳಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅವೆಲ್ಲದರ ಫಲಿತ ದೃಶ್ಯಾನುಭವವು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 6.13

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಅತೀಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.14

- ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿದೆ? ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿದೆಯೋ? ಕ್ರಮರಹಿತವಾಗಿದೆಯೋ?
- ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಿಗೂ ಹರಡಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

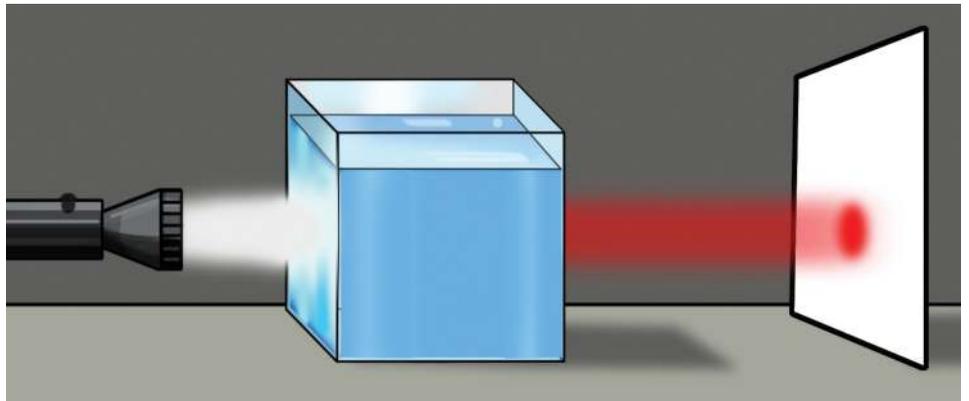
ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಚದುರುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಮರಹಿತ ಮತ್ತು ಆಂಶಿಕವಾದ ದಿಶೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಚದುರುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಎಲ್ಲ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚದುರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಯಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಟೋರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಲೀಟರಿಗೆ 2g ಎಂಬ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಬಿಂದು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಕ್ರಮಾಗತವಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.15

- ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಯಾವ ಬಣ್ಣವು ಹರಡಿತು?
- ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ವರ್ತಿಸುವಾಗ ಕೊಲ್ಮೊಡಲ್ ಸಲ್ಫರ್ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ, ಚದುರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಚದುರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರ (Scattering and wave length)

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನೇರಳೆ, ಕಡುನೀಲ, ನೀಲ ಎಂಬೀ ಬಣ್ಣಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ತಡೆಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಚದುರುವಿಕೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದ ವರೆಗೆ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

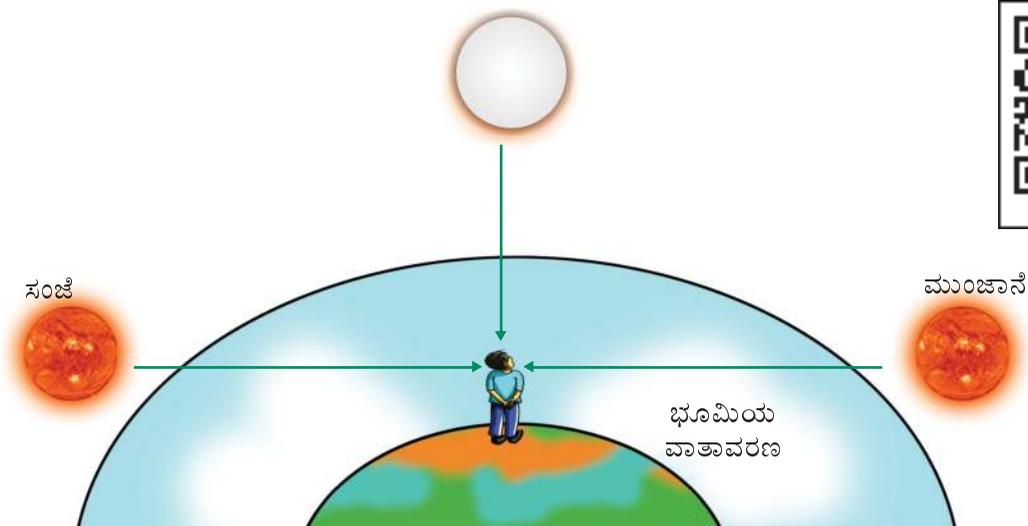
ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಚದುರುವಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಸಮಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

- ಬಿಳಿಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಚದುರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ದಿಗಂತವು ಕೆಂಪಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಉದಯಾಸ್ತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ

ಚಿತ್ರ 6.16ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 6.16

- ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ವೀಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲಪಲು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದು ಯಾವಾಗ?
- ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದ ಯಾವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಚದುರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು? ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಚದುರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?
- ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವಾಗ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲುಪುವ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?
- ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನದ ಬಳಿಕ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಉದಯಾಸ್ತಮಾನವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಬಾಕಿ ಉಳಿದಿದ್ದು ಅದೇ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

- ವಾಹನಗಳ ಟೈಲ್ ಲ್ಯಾಂಪ್ ಮತ್ತು ಸಿಗ್ನಲ್ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು? ಚರ್ಚಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಟಿಂಡಲ್ ಪ್ರಭಾವ (Tyndal Effect)

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಬರುವ ಪಥವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?



ಮಂಜಿರುವ ಒಂದು ಮುಂಜಾನೆಯ ದೃಶ್ಯ

ಚಿತ್ರ 6.17

ಒಂದು ಕೊಲ್ಯೋಡ್ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಚದುರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಸಂಚಾರ ಪಥವು ಕಾಣಿಸುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಟಿಂಡಲ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಚದುರುವಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಕೊಲ್ಯೋಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಚದುರುವಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯ (Light Pollution)

ಬೆಳಕಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಜಗತ್ತಿನ ಕುರಿತು ನಮಗೆ ಚಿಂತಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಅತಿ ಪ್ರಸರಣವಿರುವ ಜಗತ್ತಿನ ಕುರಿತೋ? ಅತಿಯಾದರೆ ಅಮೃತವೂ ವಿಷ ಎಂದು ಕೇಳಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯ ಎಂಬುದರಿಂದ ಉದ್ದೇಶಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿವೇಚನಾ ರಹಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ.



ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನಾಗಿರಬಹುದು?

1. ಜೀವಜಾಲಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವನಶೈಲಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿ ಬಾಧಿಸುವುದು.
2. ಆಕಾಶ ನೋಟಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಗಗನ ವೀಕ್ಷಣೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
3. ಎತ್ತರದ ಫ್ಲಾಟ್‌ಗಳ ಬೆಳಕು ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ದಾರಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.
4. ವಾಹನಗಳ ಹೆಡ್‌ಲ್ಯಾಂಪುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಹೈಬೀಮ್‌ನ ಪ್ರಖರವಾದ ಬೆಳಕು ಇತರರ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ತಡೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅಪಘಾತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವ ಉಪಕರಣಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಯು ಬೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬೈತನ್ಯದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು.

ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಡಾರ್ಕ್ ಸ್ಕೈ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಎಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಿನ ಆಮಾವಾಸ್ಯೆ ಬರುವ ವಾರವನ್ನು ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಡಾರ್ಕ್ ಸ್ಕೈ ವೀಕ್ ಆಚರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದು ವೇರ್ಜಿನಿಯದ ಜೆನ್ನಿಫರ್ ಬಾರ್ಲೋ ಎಂಬ ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯ ಆಶಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿರಿ.

ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಏನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

-
-
-



ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಸೀಲಿಯರಿ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು? ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಕಣ್ಣಿನ ಯಾವದ ನಾಭ್ಯಂತರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ?
2. ತರಗತಿಯ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಮಗುವಿನ ಕಣ್ಣಿನ ನ್ಯೂನತೆಯೇನು? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು?
3. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ 1.3 ಮೀಟರಿಗಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನ ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ದಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವಿರಿ?
4. ಒಬ್ಬ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಚಾರಿಗೆ ಆಕಾಶವು ಯಾವ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವುದು?
5. ಅಪಾಯ ಸೂಚನೆಗಿರುವ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿವರಿಸಿರಿ.
6. ಫೋರ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳಾಗಿ ಹಳದಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
7. ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವುದು?

a) ಪ್ರತಿಫಲನ	b) ವಕ್ರೀಭವನ
c) ಟಿಂಡಲ್ ಪ್ರಭಾವ	d) ಚದುರುವಿಕೆ
8. ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. - ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
9. 'ಚಂದ್ರ' ಎಕ್ಸ್‌ರೇ - ಒಬ್ಬವೇಟರಿ ಎಂಬ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು? ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

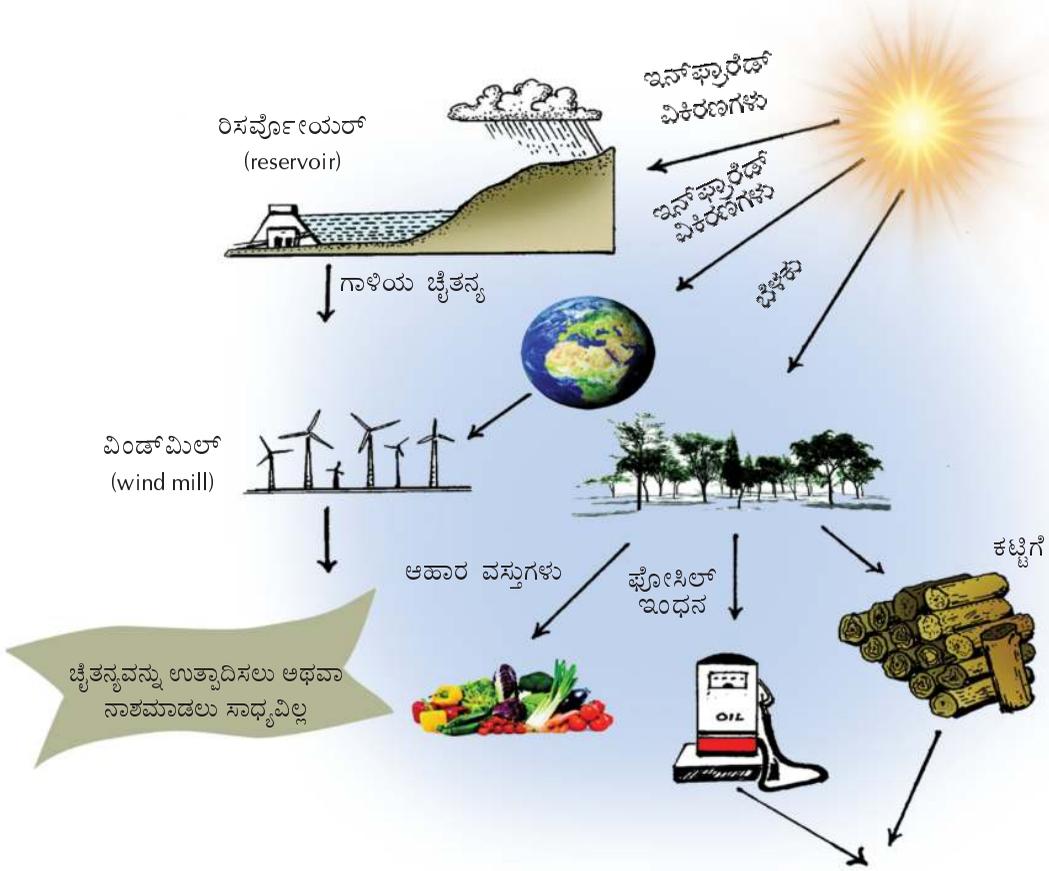


ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಕೋಂಪಾಕ್ಟ್ ಡಿಸ್ಕ್ (ಸಿ.ಡಿ)ಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಹೊಳೆಯುವ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಳಿ ಗೋಡೆಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಲಭಿಸುವ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳಿವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

7

ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ



ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಥವಾ ನಾಶಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಚೈತನ್ಯದ ಕ್ಷಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

ಈಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ನಮ್ಮ ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದೇ? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಕೊಚ್ಚಿ ನಗರದ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ಸಮಕಾಲೀನ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.1

ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು – ಮೋಟರ್ ಸೈಕಲ್‌ನಿಂದ ಮೆಟ್ರೋಪೊಲಿಟನ್ ತನಕ
- ಬಹು ಮಹಡಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು
- ವ್ಯಾಪಾರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು
- ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ

ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಬಹುದು?

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು (Energy sources) ಬಳಸಿರಬಹುದು?

ನೀವು ಒಂದು ದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಏಳುವುದರಿಂದ ತೊಡಗಿ ಶಾಲೆಗೆ ತಲುಪುವ ತನಕ ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- ವಿವಿಧ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪೇಶಿ ಚೈತನ್ಯ (Muscular energy)
- ಅಡುಗೆ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ (Chemical energy)
-
-

ಈ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳು ಯಾವೆಲ್ಲ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ?

ದೈಹಿಕ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ತನಕ ಅನೇಕ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಂಧನಗಳು, ಸೂರ್ಯ, ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಎಂಬೀ ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಈ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಯಾಣದ ವೇಗವೂ, ಕಟ್ಟಡ ಸೌಕರ್ಯಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾದವು. ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತು. ಇದು ವಿಭಿನ್ನ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಿತು.

ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಇತರ ಚೈತನ್ಯರೂಪಗಳಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿದೆ. ಈ ನಷ್ಟವು ಚೈತನ್ಯದ ಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಮತ್ತು ಅದು ಪೋಲಾಗದಂತೆ ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದು ಇಂದಿನ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ.

ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು

ಇಂಧನಗಳು (Fuels)

ಆದಿ ಮಾನವನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪವು ಉಷ್ಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಕಾಡ್ಲಿಚ್ಚು ಉಂಟಾದಾಗ ಉಷ್ಣವುಂಟಾಯಿತು. ಅದರ ಬಳಿಕ ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದನು. ಹಾಗಾಗಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಇಂಧನ ಅದಾಗಿರಬಹುದು.

ಇಂಧನಗಳೆಂದರೇನು?

ಉರಿಯುವಾಗ ಧಾರಾಳ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವವುಗಳು ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ.

ಇಂದು ನಾವು ಬಳಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸುವುದರಿಂದ ತೊಡಗಿ ಹಲವು ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೇ.

ಅವುಗಳು ಯಾವುವು?

ಅವುಗಳನ್ನು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

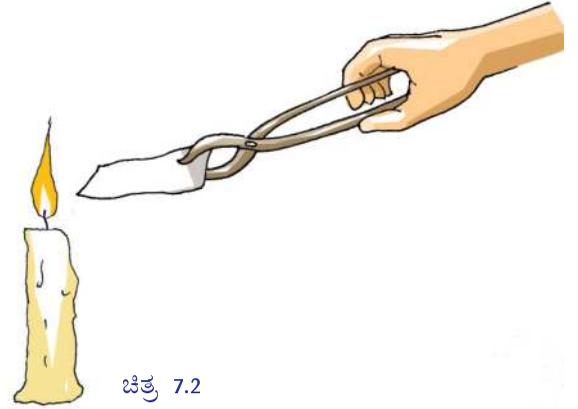
ಘನ	ದ್ರವ	ಅನಿಲ
<ul style="list-style-type: none"> • ಕಟ್ಟಿಗೆ • 	<ul style="list-style-type: none"> • ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ • 	<ul style="list-style-type: none"> • ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ •

ಪಟ್ಟಿ 7.1

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆಯೇ?

ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಮೂರು ಕಾಗದಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಮುದುಡಿಸಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ, ಮೂರನೆಯದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಇಕ್ಕುಳ (Pincers) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಮಯಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಿಡಿದು ಉರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಉರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.2

ಬಿಡಿಸಿದ ಕಾಗದ	ಮುದುಡಿಸಿದ ಕಾಗದ	ಒದ್ದೆಯಾದ ಕಾಗದ
<ul style="list-style-type: none"> • ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉರಿಯುವುದು • 	<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 7.2

ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಜರಗಲು ಇಂಧನಗಳಿಗಿರಬೇಕಾದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಯಾವುವು?

- ಘನ ಇಂಧನಗಳು ಒಣಗಿರಬೇಕು.
- ಉರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಲಪಬೇಕು.
- ಉರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು.

ಹಾಗಾದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳೋ?

ಇಂಧನಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ (Combustion)

ಇಂಧನಗಳು ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನಗಳು ಓಕ್ಸಿಜನನೊಂದಿಗೆ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭಿಸದಿದ್ದರೆ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನೋಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಅಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನೋಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಅನುಮತಿಸಿರುವ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಹೊಗೆ ತಪಾಸಣೆ ನಡೆಸಲಾಗುವುದು.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು

ಅನೇಕ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಾಯುವಿನ ಅಭಾವದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಿಂದಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳುಂಟಾಗುವುದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮುಗಿದಂತೆ ಮತ್ತೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳೆನ್ನುವರು.

• ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನೋಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

• ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ

ಅಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭಗಳು / ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

-
-
-

ಅಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ದೋಷಗಳು ಯಾವುವು?

• ಇಂಧನ ನಷ್ಟ

-
-

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಗೆರಹಿತ ಒಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಯಾವುವು? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಮೀಪದ ಒಂದು ವಾಹನ ಹೊಗೆ ತಪಾಸಣಾ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ನೌಕರರೊಂದಿಗೆ ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅನುಮತಿಸಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು (Fossil fuels)

ಇಂದು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಂಧನಗಳು ಯಾವುವು?

ಈ ಇಂಧನಗಳು ಯಾವ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಸೇರಿವೆಯೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ	ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲ
• ಕೋಕ್	• ಪೆಟ್ರೋಲ್	• ಎಲ್.ಎನ್.ಜಿ.
•	• ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	•
•	•	•
	•	

ಪಟ್ಟಿ 7.3

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (Coal)

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೇರಳವಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನವೇ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ ಕಾರ್ಬನ್. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪೀಟ್, ಲಿಗ್ನೈಟ್, ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕೋಲ್ ಮತ್ತು ಆಂತ್ರಸೈಟ್ ಎಂಬೀ ನಾಲ್ಕು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ವಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ ಕೋಲ್ಟಾರ್, ಕೋಲ್‌ಗ್ಯಾಸ್, ಕೋಕ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ಎಂಬಿವುಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ. (CNG), ಎಲ್.ಎನ್.ಜಿ.(LNG), ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. (LPG)

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನವಾದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲದಿಂದ ಕಂಪ್ರೆಸ್ಡ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಗ್ಯಾಸ್ (CNG) ಮತ್ತು ಲಿಕ್ವಿಡ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಎಂಬ ಎಲ್.ಎನ್.ಜಿ.ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ ಮೀಥೇನ್ ಆಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಬಹಳಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದೇ ಎಲ್.ಎನ್.ಜಿ.ಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ. ವಾತಾವರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಪೈಪುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿತರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಪೂರ್ಣಹೆಸರು ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್ ಎಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ್ನು ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಅನಿಲವಾಗಿದೆ. ಅನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯೊಂದಿಗೆ ಈಡ್ಜೆಲ್ ಮರ್‌ಕೇಪ್ಟನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ವಾಸನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಆಗಿದೆ.

- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ್ನು ಭಿನ್ನಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು?
- ಗೃಹ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಅಡುಗೆ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
- ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೋರುವಿಕೆಯಿದ್ದರೆ ಹೇಗೆ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು?

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷೆ (LPG and Safety)

ಗೃಹ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ಅಡುಗೆ ಅನಿಲದ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'A24' ಎಂದರೆ 'A' ಜನವರಿಯಿಂದ ಮಾರ್ಚ್ ತನಕ ಎಂದೂ 24 ಎಂಬುದು ವರ್ಷವನ್ನೂ (2024) ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ 2024 ಮಾರ್ಚ್ ತನಕ ಕಾಲಾವಧಿಯಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 'B' ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದರೆ ಅದು ಎಪ್ರಿಲ್‌ನಿಂದ ಜೂನ್ ತನಕ, 'C' ಆದರೆ ಜುಲೈಯಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತನಕ ಮತ್ತು 'D' ಒಕ್ಟೋಬರ್‌ನಿಂದ

ಡಿಸೆಂಬರ್ ತನಕ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ವಾಸನೆ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಕನಿಷ್ಠ 3% ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ 2% ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವೂ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಗೆ ವಾಯುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯಿದೆ. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲದ ವಾಸನೆ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಓನ್ ಅಥವಾ ಓಫ್ ಮಾಡಬಾರದು. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿದರೆ ಬೆಂಕಿಯ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಸಿಲಿಂಡರ್/ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಅದರೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಅನಿಲ ರೂಪದ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 250 ಪಾಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಆ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ/ಕಂಟೈನರಿಗೆ ಹಿಡಿದಿರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಕ್ರಮಾತೀತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಸ್ಪೋಟನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಇದು ಬ್ಲಿವಿ (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಡುಗೆ ಅನಿಲದ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

.....

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆ ಇರುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಅಥವಾ ಓನ್ ಮಾಡಬಾರದು. ಕಾರಣವೇನು?

.....

ಅನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆ ಉಂಟಾದರೆ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದೇ ಅಥವಾ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವುದೇ? ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

.....

.....

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸೋರುವಿಕೆ ಉಂಟಾದರೆ ಕಿಟಕಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ತೆರೆದಿಡಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

.....

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇತರ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ರಬ್ಬರ್ ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸೋರುವಿಕೆ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿರಿ.
- ರೆಗ್ಯುಲೇಟರ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಾವಿನ್ ನೋಬನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿರಿ.
-

-
ಆನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆಯಿದೆಯೆಂದು ದೃಢವಾದರೆ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹರಡಿದರೆ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು? ಯೋಚಿಸಿರಿ.

.....
.....
ಆನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆಯಿದೆಯೆಂದು ದೃಢವಾದರೆ ಮನೆಯ ಹೊರಗಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿರಿ (ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿರಿ). ರೆಗ್ಯುಲೇಟರ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಜನರಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಿರಿ. ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಡಿರಿ. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳದ ಟೋಲ್ ಫ್ರೀ ನಂಬರಾದ 101ರಲ್ಲಿ ಫೋನ್ ಮಾಡಿ ಸಹಾಯವನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸಾಕಷ್ಟು ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರಿಗೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ಸೇನಬಿನ ಗೋಣಿಚೀಲವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಬಾಯಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಓಕ್ಸಿಜನಿನೊಂದಿಗಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ನೀಗಿಸಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಫ್ಲಾಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮೇಲಿನ ಅಂತಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿದರೆ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಲಿಫ್ಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು. ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಷ್ಟೆ. ಆನಿಲವನ್ನೋ ಅಥವಾ ಹೊಗೆಯನ್ನೋ ಉಸಿರಾಡದಂತೆ ಮೃದುವಾದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರೂಪುಗೊಂಡವುಗಳಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆದನ್ನು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗೂ ಮೀಸಲಿರಿಸಬೇಡವೇ?

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿವೆಯೆಂದೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ತೋರಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಶಾಲಾ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರಿ.

ಬಯೋಮಾಸ್ (Biomass)

ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಬೆರಣಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಇಂಧನಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದಲೂ ಲಭಿಸುವವುಗಳಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಬಯೋಮಾಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಅಂತಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಾಗಿರುಬಹುದು.

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ರಾಶಿ ಹಾಕಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ? ಇದು ಸರಿಯಾದ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿದೆಯೇ? ಇದರ ಸಮೀಪ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆಯ ಅನುಭವವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಇದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಶಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಮಾಲಿನ್ಯವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಯಾವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ? ಚರ್ಚಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.3

ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ (Biogas)

ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಿಸಿದರೆ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಅಭಾವದಲ್ಲಿ ಬೇಕ್ಷೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕ ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿದೆ. ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಸ್ಲರಿಯು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿದೆ. ಬಯೋಮಾಸನ್ನು ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅಧಿಕ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಇಂಧನ ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ವಾತಾವರಣದ ಮಾಲಿನ್ಯವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳು ಇರಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ವಿವೇಚನೆ ಇಲ್ಲದೆ ಎಸೆಯುವ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು ಪರಿಸರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರೂ ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವ್ಯಕ್ತಿ ಶುಚಿತ್ವದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದೇವೆ. ಮನೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಪಿ.ಟಿ.ಎ. ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆ (Fuel Efficiency)

ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ? ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

- ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಾದರೂ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರಲ್ಲವೇ? ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭಾರವಿದೆ?

- ಇಷ್ಟು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ?

- ಅಷ್ಟೇ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉರಿಸಿ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಅಡುಗೆ ಮಾಡಬಹುದು?

- ಈ ಎರಡು ಇಂಧನಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನು?

ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯ (Calorific value)

ಒಂದು ಕೆಲೋಗ್ರಾಂ ಇಂಧನವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯದ ಅಳತೆಯು ಆ ಇಂಧನದ ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಕೆಲೋ ಜೂಲ್/ಕೆಲೋಗ್ರಾಂ ಆಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯ

ಹೈಡ್ರಜನ್	- 150000kJ/kg
ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ.	- 50000kJ/kg
ಬೆರಣಿ	- 6000 - 8000kJ/kg
ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.	- 55000kJ/kg
ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್	- 30000 - 40000kJ/kg
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	- 25000 - 33000kJ/kg
ಪೆಟ್ರೋಲ್	- 45000kJ/kg
ಮೀಥೇನ್	- 50000kJ/kg

- ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಇಂಧನವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು?

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಯೂಯೆಲ್ ಸೆಲ್ (Hydrogen and Fuel Cell)

ಉನ್ನತ ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ಇಂಧನವೇ ಹೈಡ್ರಜನ್. ಇದು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯುವ ಮತ್ತು ಸ್ಪೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಯೂಯೆಲ್ ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

- ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?
- ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ್ನು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳು ಯಾವುವು? ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರಿ.

- ಧಾರಾಳವಾದ ಲಭ್ಯತೆ
- ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು
- ಉನ್ನತ ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವಿರಬೇಕು
- ಉರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು



- ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು
- ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳಾದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೊಳಗಾಗಬಾರದು
-
-
-

ಚೈತನ್ಯದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರಧಾನವಾದುದಾಗಿದೆ. ಬಹಳ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ಇದರ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾದರೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನವು ಹೇಗಾಗಬಹುದೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಒಂದು ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕಿರುವ ಒಂದು ಘಟಕವು ಆ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಲಭ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ.

ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವುದೆಂದು ಮೊದಲೇ ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವುದು?

•

ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯ ಎಲ್ಲಿದೆಲ್ಲ ಲಭಿಸುವುದು?

•

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳೆಂದರೆ ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

- ಹರಿಯುವ ನೀರು - ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್
-
-
-

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್

- ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಪೆನ್‌ಸ್ಟೋಕ್ ಪೈಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸಿ ಟರ್ಬೈನು ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು.
- ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಪಳಿವಾಸಲ್, ಮೂಲಮಟ್ಟಂ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ: ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ → ಗತಿಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ



ಚಿತ್ರ 7.4

ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್

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



ಚಿತ್ರ 7.5

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್		ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ
ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್	<ul style="list-style-type: none"> • ಮೂಲಮಟ್ಟಂ • ಕುಟ್ಟಾಡಿ • ಪಳಿವಾಸಲ್ • 	
ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್	<ul style="list-style-type: none"> • ನೈವೇಲಿ • ಕಾಯಂಕುಳಂ • ರಾಮಗುಂಡಂ • 	

ಪಟ್ಟಿ 7.4

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ (Solar Energy)

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪದ ಚೈತನ್ಯಗಳು ನಮಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಬಳಸುವ ಶ್ರಮವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ.

ಯಾವೆಲ್ಲ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ನಾವು ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ?

ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ

- ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್
- ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್
-

ಸೌರಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ (Electricity from Solar energy)

ಸೌರಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ಉಪಕರಣವೇ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್. ಇದು ಒಂದು P-N ಸಂಧಿ ಡಯೋಡಾಗಿದೆ. ಸಿಲಿಕನ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಇದರ N - ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವು ಬೀಳುವಾಗ P ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ದುರ್ಬಲವಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಫೋಟೋ ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಸೋಲಾರ್ ಪೇನೆಲ್ (Solar Panel)

ಒಂದು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ಲಿನಿಂದ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮಾತ್ರವೇ ಲಭಿಸುವುದು. ಅನೇಕ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವರು. ಈ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನೆಲ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬೀದಿ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಲು ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲ್‌ಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ಕಿಲೋವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸೋಲಾರ್ ಫೋಟೋ ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ (SPV)ಗಳು ಕಾರ್ಯ ವೆಸಗುತ್ತವೆ. ನೆಡುಂಬಾಶ್ಯೇರಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಈ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ.



ನೆಡುಂಬಾಶ್ಯೇರಿ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಈ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುವುದನ್ನು ಕೆ.ಎಸ್.ಇ.ಬಿ.ಗೆ ನೀಡುವರು.

ಚಿತ್ರ 7.6 ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಐಕ್ಯರಾಷ್ಟ್ರ ಸಭೆಯ 2018ರ ಪರಮೋನ್ನತ ಪರಿಸರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಲಭಿಸಿದೆ.

- ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವುದು?

- ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?

- ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ?

ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನಲ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗೆ ನೀಡಿದರೆ ಚೈತನ್ಯಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪರಿಹಾರವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಈಗ ಕೇಳದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿವೆ.



ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ (Heat energy from Solar energy)

ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಎರಡು ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದರ ಹೊರಮೈಗೆ ಕಪ್ಪು ಪೈಂಟ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರ ಹೊರಮೈಗೆ ಬಿಳಿ ಪೈಂಟ್‌ನ್ನು ಹಚ್ಚಿರಿ. ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಬಳಿಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಎರಡನ್ನೂ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಯಾವುದು ಬೇಗನೆ ಬಿಸಿಯಾಗಿರಬಹುದು? ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

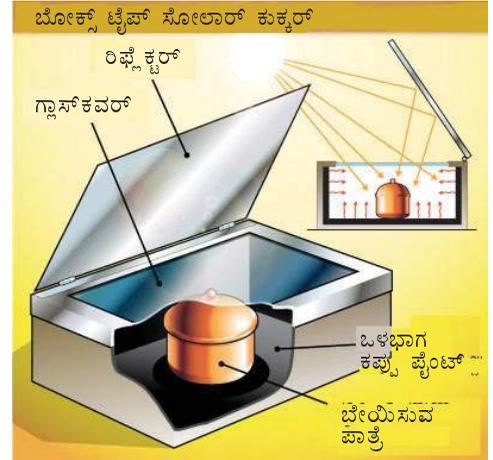
ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್ (Solar Cooker)

ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.7ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಕಪ್ಪು ಪೈಂಟ್
- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಗಾಜಿನ ಮುಚ್ಚಳ
- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗೆ ದರ್ಪಣ

ಇವು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು?

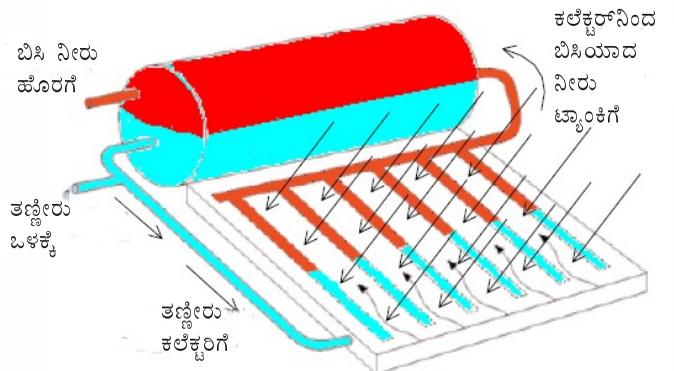
ಬೋಕ್ಸ್ ಟೈಪ್ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.7

ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ (Solar Water Heater)

ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್, ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಸೌರಚೈತನ್ಯದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಮನೆಗಳು, ಹೋಟೆಲ್‌ಗಳು, ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು ಎಂಬೀ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸಲು, ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾನ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಿಸಿ ನೀರು ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.8

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ ಟ್ಯಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.9

ಸಮೀಪದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್, ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ (Solar thermal power plant)

ಇಲ್ಲಿ ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು. ಕೋನ್‌ಕೇವ್ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಪೈಂಟ್ ಹಚ್ಚಿ, ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಸಿದ ಪೈಪುಗಳ ಮೇಲೆ ಫೋಕಸ್ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಕುದಿದು ಉಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಗಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿವೆ.

ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಗಾಳಿ, ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆ ಮೊದಲಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯ ಕಾರಣನಾಗಿದ್ದಾನಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನಾಗಿದ್ದಾನೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಗಾಳಿಯಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Energy from wind)

ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸೌಹಾರ್ದವಾದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪವು ಗಾಳಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ (Wind Energy) ಗಾಳಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪುನಃ ಖರ್ಚು ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಇತಿಮಿತಿಗಳಿವೆ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಗಾಳಿ ಲಭಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಇದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದು. ಒಂದು ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಸುಮಾರು 2 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಸ್ಥಳ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬರುವುದು. ಗಾಳಿಯಂತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ತಗಲುವುದು. ಬಿರುಗಾಳಿ, ಚಂಡಮಾರುತ, ಉಷ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ತಗಲುವುದು.

ಗಾಳಿಯ ದೇಶವೆಂದು ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ದೇಶದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ 25% ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು. ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯು ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಐದನೆಯ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಗಾಳಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಾದರೆ ಸುಮಾರು 45000 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ ವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕನ್ಯಾ ಕುಮಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು 380 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಇದೆ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ರಾಮಕ್ಕಲ್ ಮೇಡ್ ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಂಜಿಕೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.10



ಒಂದು ಮಿನಿಮೋಟಾರ್, ಪೇಪರ್-ಫೇನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಾಳಿಯಂತದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

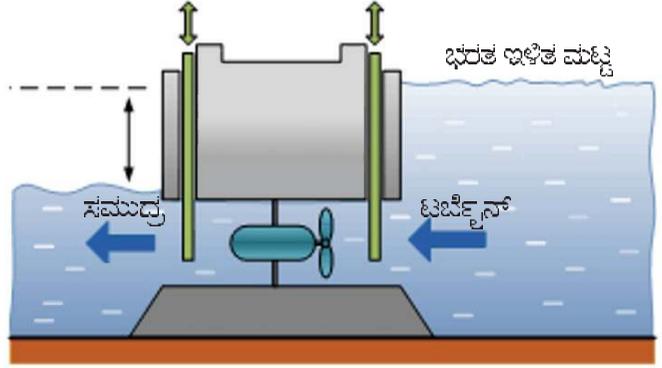
ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Energy from sea)

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗವು ನೀರಾಗಿದೆ. ಅದುದರಿಂದಲೇ ಸಮುದ್ರವು ಚೈತನ್ಯದ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಅಲೆಗಳು, ಭರತ ಇಳಿತ, ಸಮುದ್ರದ ತಾಪ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಲಭಿಸಲಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಾಗಿವೆ.

ಭರತ ಇಳಿತ ಚೈತನ್ಯ (Tidal Energy)

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನೊಳಗಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಭರತ ಇಳಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಭರತ ಇಳಿತ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚರ್ಚಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಭರತ ಇಳಿತದಿಂದಿರುವ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆಯು ಒಂದು ಮೀಟರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಭರತ ಇಳಿತ ಚೈತನ್ಯದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.



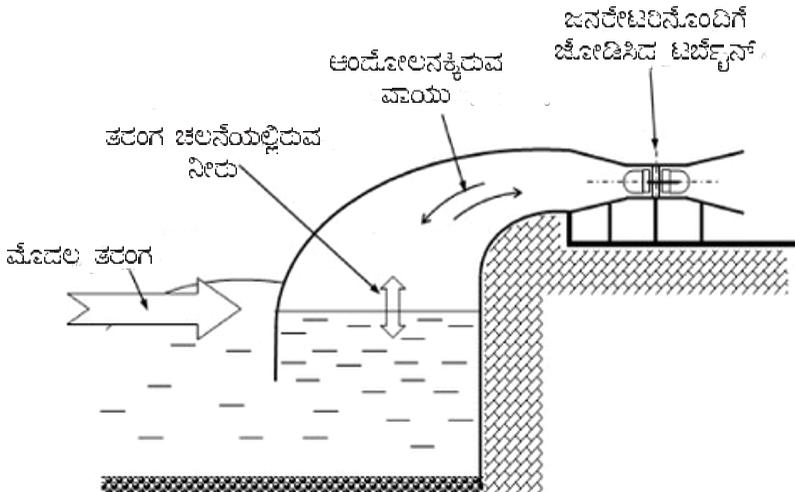
ಚಿತ್ರ 7.11

ಅಲೆಗಳಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Energy from waves)

ಅಲೆಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಜನರೇಟರ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು ಪ್ರಯೋಗಾರ್ಥವಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಜರಗುತ್ತಿದೆ.

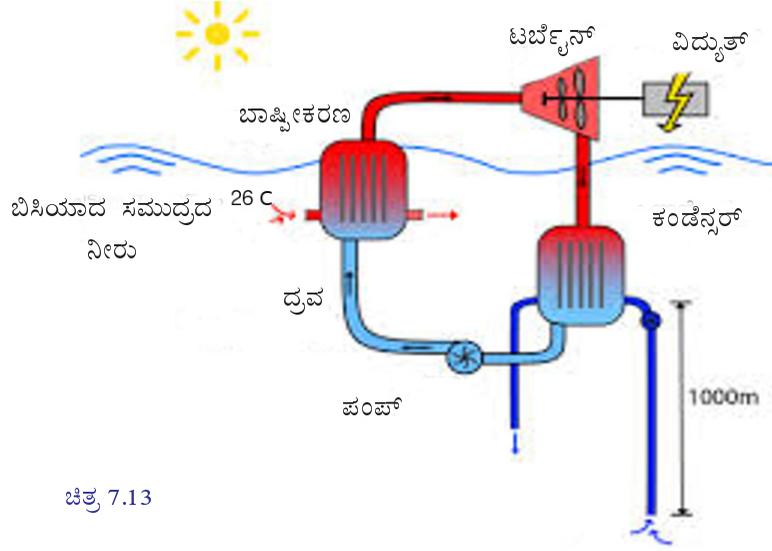
ಸಮುದ್ರ ತಾಪ ಚೈತನ್ಯ (Ocean thermal energy)

ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಆದರೆ ಬಹಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವವುಗಳು ಓಷನ್ ಥರ್ಮಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಕನ್ವರ್ಷನ್



ಚಿತ್ರ 7.12

ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. (Ocean Thermal Energy Conversion Plants -OTEC). ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು 2 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಿರುವ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 20K ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಮೇಲ್ಮೈಯ ಉಷ್ಣ ಬೇಗನೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಅಮೋನಿಯಾದಂತಹ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟರಬೈನ್‌ನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಕೆಳಗಿರುವ ತಂಪಾದ ನೀರು ಬಾಷ್ಪವನ್ನು ಪುನಃ ತಣಿಸಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಆವರ್ತಿಸುವಾಗ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.

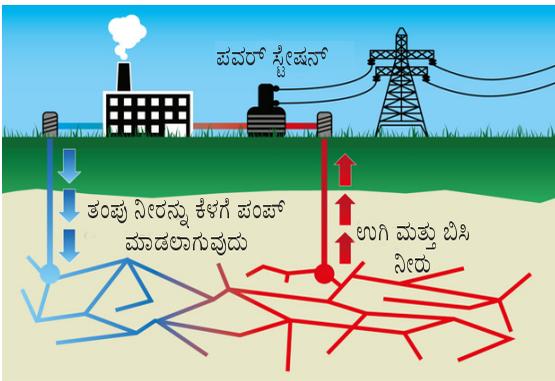


ಚಿತ್ರ 7.13

ಸಮುದ್ರವು ಚೈತನ್ಯದ ಅಪಾರವಾದ ಸಂಗ್ರಹಣಾಗಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ.

- ಸಮುದ್ರವು ಒಂದು ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲ - ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳು” ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ಪೇಪರ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಜಿಯೋಥರ್ಮಲ್ ಎನರ್ಜಿ (Geothermal Energy)



ಚಿತ್ರ 7.14

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ತಣಿದು ಮನುಷ್ಯವಾಸ ಯೋಗ್ಯವಾದರೂ ಒಳಭಾಗವು ಈಗಲೂ ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಮ್ಯಾಗ್ಮಾ ಕಡಿಮೆ ದಪ್ಪವಿರುವ ಭಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಿರುಳಿನ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಳಗಳು ಹೋಟ್ ಸ್ಪೋಟ್ (hot spot) ಗಳಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿರುವ ಭೂಗರ್ಭ ಜಲವು ಹೋಟ್ ಸ್ಪೋಟಿನಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಉಗಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಬಂಡೆಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿರುವ ಈ ಉಗಿಯು ಬಂಡೆಯನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಪೈಪ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಟರಬೈನ್‌ನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು.

- ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಜಿಯೋಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಯಾಕಾಗಿದೆ? ಚರ್ಚಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ (Nuclear energy)

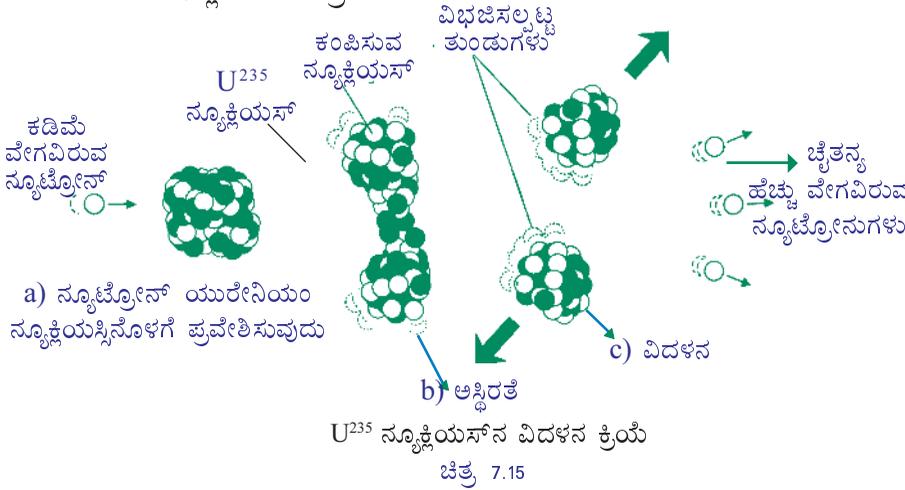
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಯಾವ ದುರಂತಗಳ ಕುರಿತು ವರದಿ ಮಾಡಿವೆ?

ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್‌ನಿಂದ ಇಷ್ಟೊಂದು ವಿನಾಶಕರವಾದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದ? ಇದೇ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಶಾಂತಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್

ಪರಮಾಣುಭಾರ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಡಿಮೆ ಭಾರವಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್). ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಚಿಕ್ಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಅದರ ಮೂಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇಂತಹ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಪದಾರ್ಥವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವುದು. ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ನ $E = mc^2$ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಭೀಕರ ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದುವೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ.



ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವು $E=mc^2$ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ m ಎಂಬುದು ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, c ಎಂಬುದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$) ಮತ್ತು E ಎಂಬುದು ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು? $E = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16}$ ಜೂಲ್. ಇದು ಎಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಇದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ 2500 ಕೋಟಿ ಯೂನಿಟ್ (ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್) ಲಭಿಸುವುದು. ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕುರಿತಾದ ಈ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ನನ್ನು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತರನ್ನಾಗಿಸಿತು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್)

ಪರಮಾಣುಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಸಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಪದಾರ್ಥವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಜರಗಿಸಿ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕಕ್ಕೆ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಆಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ ಯುರೇನಿಯಂನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಬೇಲ್ಡ್ ಇಂಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಭಾರತವು ಗಳಿಸಿದೆ. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕಲ್ಪಾಕಂನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರವು ಇಂತಹ ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾರಕವಾದ ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ವಿಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.



- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

- ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥದ ಪರಿಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

- ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾದ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯು ದೊಡ್ಡ ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್

- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗಿಯನ್ನಾಗಿಸುವರು.
- ಉಗಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು.
- ತಾರಾಪುರ, ಕಲ್ಪಕಂ, ಕೋಟ, ಕೂಡಂಕುಳಂ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ : ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ



ಚಿತ್ರ 7.16

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ - 'ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳು' ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.

ಅಣು ಮಾಲಿನ್ಯ

ವಾಯು, ನೀರು, ಪರಿಸರ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕಣಗಳು, ವಿಕಿರಣಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಅಣುಮಾಲಿನ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಮಾಲಿನ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಭಜನೆಯು ಅಪಘಾತಕಾರೀ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಗೆ

ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾರಕವಾದ ಆಲ್ಪಾಕಣಗಳು, ಬೀಟಾ ಕಣಗಳು, ಗಾಮಾ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣದ ವಿಧ, ಶರೀರದ ಅವಯವಗಳಿಗಿರುವ ಮಲಿನೀಕರಣದ ಸಾಮೀಪ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳು ಅಪಘಾತ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ನಿಶ್ಚೈಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದುರಂತಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತವೋ ನೈಸರ್ಗಿಕವೋ ಆಗಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ	ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ
<ul style="list-style-type: none"> • ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದಿರುವ ಕೋಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು • ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೇಡಿಯೋ ಆಕ್ಟಿವ್ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಹೊರ ಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣಗಳು • • 	<ul style="list-style-type: none"> • ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗ • ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಿಂದಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು • •

ಪಟ್ಟಿ 7.5

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದುರಂತಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲಿರುವ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳು

- ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದು (ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದವುಗಳು)
- ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪಾಲಿಸುವುದು.
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಕಿರಣ ಜಾಗೃತಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದು.
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದುರಂತದ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್ ಮಾತ್ರೆಗಳು ಅಥವಾ ಧಾರಾಳ ಅಯೋಡಿನ್ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು..



ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು (Renewable Sources of energy)

ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿರಲವೇ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೂಲಗಳು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. (Renewable Sources of Energy) ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ, ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಭರತ ಇಳಿತ, ಜಿಯೋಥರ್ಮಲ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರವಾಗಿವೆ.

ಹಸಿರು ಚೈತನ್ಯ (Green Energy)

ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗದೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ

ಚೈತನ್ಯವೇ ಹಸಿರು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ (ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿ). ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಚೈತನ್ಯಗಳೂ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾದ ಸೌರಚೈತನ್ಯ, ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಿಗುವ ಚೈತನ್ಯ, ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಸಿಗುವ ಚೈತನ್ಯ, ಬಯೋಮಾಸ್‌ನಿಂದ ಸಿಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಹಸಿರು ಚೈತನ್ಯವೆನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು 'ಕ್ಲೀನ್ ಎನರ್ಜಿ' ಎಂದೂ ಹೇಳುವರು.

ಆದರೆ ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯಗಳು 'ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಚೈತನ್ಯಗಳನ್ನು ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿ ಮತ್ತು ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ಗಳು, ಅಟೋಮಿಕ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು, ಟೈಡಲ್ ಎನರ್ಜಿ, ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್, ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು, ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು, ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು.

ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿ	ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ

ಪಟ್ಟಿ 8.5

ಒಂದು ಮನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಏನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಬೇಕು?

- ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಲಭಿಸಬೇಕು.
- ಬಿಸಿ, ತಂಪು, ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಎಂಬಿವುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಲಭಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.
-



ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಿಲ್ಲಿಲೀಟರ್ ನೀರು ಒಂದು ಟೀಪ್‌ನಿಂದ ಪೋಲಾದರೆ ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ 60 ಮಿಲ್ಲಿಲೀಟರ್. ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 3600 ಮಿಲ್ಲಿಲೀಟರ್ (3.6 ಲೀಟರ್). ಒಂದು ದಿವಸದಲ್ಲಿ 86.4 ಲೀಟರ್. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಎಷ್ಟು! ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು? ಇಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಟ್ಯಾಂಕಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚೈತನ್ಯವೂ ನಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ!

ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆ

ಪರಂಪರಾಗತ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಪವರ್ ಕಟ್, ಲೋಡ್ ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್ ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಚೈತನ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಹಲವು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿದರೂ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿಲ್ಲ.



‘ಚೈತನ್ಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಜ್ಜೆಗಳ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆಯಲ್ಲಿನ ಕೊರತೆಯೇ ಚೈತನ್ಯ ಕ್ಷಾಮವಾಗಿದೆ’.

ಚೈತನ್ಯ ಕ್ಷಾಮವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಮ್ಮಿಂದ ಏನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

- ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಸೋಲಾರ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಪೋಲು ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಾಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಬಳಸುವುದು.
- ಮನೆ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಗಳ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಹೊಸತಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳ ತಳಹದಿಯಲ್ಲಾಗಿರಬೇಕು.
- ಬೀದಿ ದೀಪಗಳನ್ನು ಎಲ್.ಡಿ.ಆರ್ (Light Dependent Resistor) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
- ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಹೊಸಮನೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
- ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
-

ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಕರಿಸುವ, ಗೃಹೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಬಿಸಿ ಆರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ
- ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್
- ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಒಲೆ

ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಯಾವೆಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

- ಪೋಸ್ಟರ್ ಪ್ರಚಾರ
- ತರಗತಿಗಳು
- ಮೆರವಣಿಗೆಗಳು
-

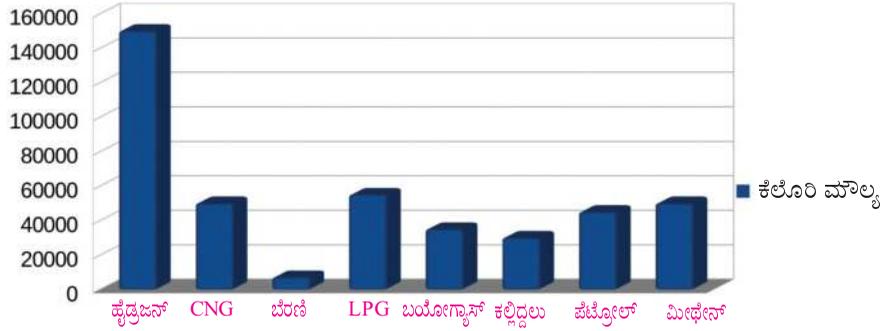
ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ವೇರಿಯಬಲ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್ ಆಗಿದೆ LDR. ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಇದರ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಬದಲಾಗುವುದು. ಕತ್ತಲೆಯಾದಾಗ ಇದರ ಪ್ರತಿರೋಧ ಅತ್ಯಂತ ಅಧಿಕವೂ (ಕೆಲವು ಮೆಗಾ ಓಮ್) ಬೆಳಕಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯೂ ಆಗಿರುವುದು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬೀದಿ ದೀಪಗಳು ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಧಾರಾಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. LDR ನ್ನು ಒಂದು ರಿಲೇ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿರುವ ಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದರಿಂದ LDRನ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಪ್ರಧಾನ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಆಗುವುದು. ಆದರೆ ಕತ್ತಲೆಯಾದಾಗ LDRನ ಪ್ರತಿರೋಧ ಅಧಿಕವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೂಲಕ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತುಹೋಗುವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರಧಾನ ಮಂಡಲದ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಆಗಿ ಬಲ್ಲುಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ.





ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

- ನಾವು ಇಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸೌರಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರದಿರುವುದು ಯಾವುದು?
 - ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ
 - ಗಾಳಿಯಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯ
 - ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ
 - ಬಯೋಮಾಸ್
- ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಚೈತನ್ಯ ಯಾವುದು?
 - ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು
 - ನಾಫ್
 - ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್
 - ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್
- ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರಿನ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಕೇರಳಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಉದ್ದವಾದ ಸಮುದ್ರ ತೀರವಿದ್ದರೂ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.



- ಅಧಿಕ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಇಂಧನ ಯಾವುದು? ಕಡಿಮೆ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವಿರುವುದು ಯಾವುದು?
- ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಉರಿಯುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವಷ್ಟು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಬೆರಣಿಯನ್ನು ಉರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು? (ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ 54000 KJ/kg, ಬೆರಣಿಯ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ 6000KJ/kg)
- ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಗ್ರಹ ಬಳಕೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಇಂಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ ಅಧಿಕವಿರುವ ಇಂಧನ ಎಂಬ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪ್ರಬಂಧ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
2. ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಹೌಸನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 'ಮಿನಿ ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್'ನ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
3. ಒಂದು ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 'ಸಾಮೂಹಿಕ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್' ಸ್ಥಾಪಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.
4. ಸೋಲಾರ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುವ ಆಗತ್ಯವನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಒಂದು ಕಿರು ನಾಟಕವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.
5. ನಮ್ಮ ಸಾರಿಗೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ. ನಾವೀಗ ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಶೈಲವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. 'ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಚೈತನ್ಯದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು' ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಬಂಧ ಬರೆಯಿರಿ.
6. ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು, ಅವುಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲ	ಹಿರಿಮೆಗಳು	ಕೊರತೆಗಳು

7. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಇದರ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೇನು? ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
8. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ : "ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಾರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ". ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
9. ಟ್ಯಾಂಕರ್‌ಲಾರಿ ಅಪಘಾತಕ್ಕೀಡಾದಾಗ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳ ಕುರಿತು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಲಬ್‌ನ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.
10. ಒಂದು ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
11. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತು ಸೆಮಿನಾರ್ ನಡೆಸಿರಿ.
 - ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಭವಿಷ್ಯ
 - ಹೈಡ್ರಜನ್-ಭವಿಷ್ಯದ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲ
 - ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿವಾರಣೆ.
 - ಸೌರಚೈತನ್ಯದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು
 - ಚೈತನ್ಯ - ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಿಂದ
 - ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ - ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳು
 - ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆ - ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳು

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and a red border, containing horizontal dashed lines for writing.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and horizontal dashed lines, intended for writing notes or answers.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and a red border, containing horizontal dashed lines for writing notes.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and horizontal dashed lines, intended for writing notes or answers.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and a red border, containing horizontal dashed lines for writing notes.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

A large rectangular area with a light blue background and horizontal dashed lines, intended for writing notes or answers.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ.....

ವಿದ್ಯುತ್ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಶೇಕಡಾ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದಿರುವ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕಾದುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ.

ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಸೂಚನೆಗಳು

- ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಡಿರಿ.
- ಟೇಬಲ್ ಫ್ಯಾನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಲೆಗೂದಲು ಒಣಗಿಸಬಾರದು.
- ಕೇಬಲ್ ಟಿ.ವಿಯ ಅಡಾಪ್ಟರ್‌ನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು. ಅಡಾಪ್ಟರಿಗೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಮುಚ್ಚಳ ಇದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿರಿ.
- ತುಂಡಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನಿನ ಸಮೀಪ ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಾರಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನಿನ ಸಮೀಪ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೋ ಕಬ್ಬಿಣದ ದೋಟಿಯನ್ನೋ ಅಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇ ವಯರುಗಳಿಗೆ ಒರಗಿ ನಿಲ್ಲಬಾರದು. ಅದಕ್ಕೆ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಹಾಕಬಾರದು, ಗಿಡ ಮತ್ತು ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಏರಲು ಬಿಡಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿದರೆ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.
- ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎರೆಯಬಾರದು. ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು, ಡ್ರೈ ಪೌಡರ್ ಮೊದಲಾದ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
- ಐ.ಎಸ್.ಐ ಚಿಹ್ನೆಯಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
- ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ವಯರಿಂಗ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಯರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು (ಸ್ಪಾರ್, ದೀಪಾಲಂಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ).
- ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರ ಶೋಕ್‌ನಿಂದ ಅಪಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯುದಾಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಣಗಿದ ಮರದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ತೇವರಹಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಯಾರಿಗಾದರೂ ಶೋಕ್ ಉಂಟಾಗುವುದಾಗಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ತಕ್ಷಣ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.