7. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?
   a. ನಾವು ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುತ್ತಾ ಹೋದಾಗ.
   b. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆವಾಸಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ.
   c. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ.
8. ಮರಗಳನ್ನು ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಕತ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಅರಣ್ಯ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಮಳೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಾಮರ್ಶೆಗಾಗಿ

Books

1. Biology - The Science of Life - IV Edition - Wallace, Sanders - Ferl Harper Collins College Publisher.
2. Silver Burdett & Ginn Life Science - Silver, Bundett and Ginn Inc., USA.
3. Indian Wild Life - The Great Wildlife series – APA Publication.
4. Reader's Digest (Wild animals) (Forest) - The Reader's Digest Association Ltd. London, NewYork.

Websites

www.en wikipedia org/wiki/forest
www.en wikipedia org/ wiki/plants

3. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ

ರಾಮು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತೆ ? ರಾಮು 8ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ಅವನು ಶಾಲೆಗೆ ಸೈಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ತಂದೆಯು ಕಛೇರಿಗೆ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಅವನ ಅಣ್ಣನು ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ತಾಯಿಯು ಅನಿಲ ಇಂಧನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಡುಗೆ ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮುವಿನ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಇಂದನಗಳು ಯಾವುವು ? ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಮತ್ತು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ [ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್]

ಇಂದನಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ 3.1 **ನಾವು ಮಾಡೋಣವೇ!**

ಕೆಳಕಂಡ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ (i) ಮಾನವ ಶಕ್ತಿ (ii) ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ

ಮಾನವ ಶಕ್ತಿ	ಇಂಧನಗಳು

"ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಡಲ್ಪಟ್ಟು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಂಧನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ."

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಮತ್ತು ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3.2 **ನಾವು ಮಾಡೋಣವೇ!**

ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು : ಗಾಜಿನ ಬೀಕರ್, ಮರಳು, ನೀರು, ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಕಡ್ಡಿಗಳು.

ವಿಧಾನ :

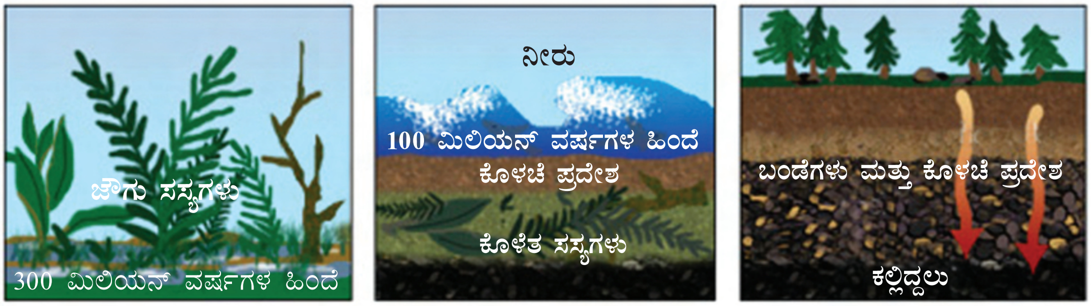
- ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬೀಕರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಎರಡು ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಮರಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಸಣ್ಣ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವುದು.
- ಎರಡುವಾರಗಳ ನಂತರ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ನಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಪದರಿನ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಅಂಗುಲ ಆಳಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಾಕುವುದು.
- ಎರಡುವಾರಗಳ ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ಎರಡು ವಾರಗಳ ತನಕ ಒಣಗಿಸುವುದು.
- ಈವಾಗ ಮರಳು ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗುರುತನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

3.1. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದೊರೆಯುವಿಕೆ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯು 1774 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಪ್ರಪಂಚದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪಾದನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಈವಾಗ ಮೂರನೇ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ 2/3 ರಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಯು.ಎಸ್.ಎ. ಮತ್ತು ಚೀನಾವು ಹೊಂದಿದೆ.

300 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಾಳ ಹಿಂದೆ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಪರ್ನ್ ಮತ್ತು ಮೋಸಸ್‌ಗಳಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮಾದಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಂತೆ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳೆತ ಸಸ್ಯಗಳು ಅದುಮಲ್ಪಟ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ರೂಪೂಗೊಳ್ಳುತದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನನ್ನು ಹೊಂದಿದಂತೆ ಸತ್ತ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿದಾನ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾರ್ಬನೀಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.



ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

- ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಧಿಕ ಗಂಧಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಜೊತೆ ಬೆರೆತಾಗ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಾಗ ಇಂಧನ ಅಣುಗಳು ಹೊಡೆದು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕ ವಸ್ತುಗಳು:

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಖನಿಜ. ಇದು ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾರಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ.

3.1.1. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಗೆಗಳು

ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

1. ಪೀಟ್: ಇದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ತುಂಬಾ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿದೆ. ಇದು 10-15% ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್‌ನನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

2. ಲಿಗ್ನೈಟ್: ಇದು ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು 25-35% ಕಾರ್ಬನ್‌ನನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಜ್ವಲನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

3. ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು: ಇದನ್ನು ಮೃದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು 45-86% ಕಾರ್ಬನ್‌ನನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮನೆ ಬಳಕೆಯ ಇಂಧನವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

4. ಆಂಥ್ರಸೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು: ಇದನ್ನು ಕಠಿಣ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು 87-97% ಕಾರ್ಬನ್‌ನನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿ

ಪೀಟ್

ಲಿಗ್ನೈಟ್

ಬಿಟುಮಿನಸ್

ಆಂಥ್ರಸೈಟ್

ವಿಜ್ಞಾನ

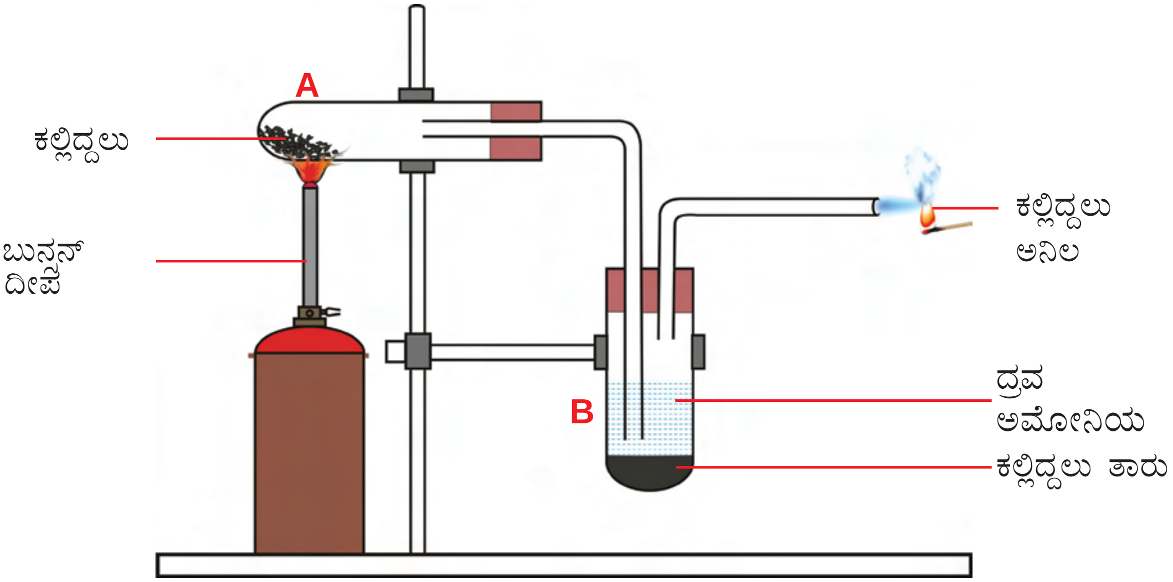
3.1.2 ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ:

ಗಾಳಿಯ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉಷ್ಣಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3.3 **ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸೋಣವೇ!**

ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು: ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪುಡಿ, ಉಷ್ಣತಾ ಕೊಳವೆ, ನಿರ್ವಾತ ಕೊಳವೆ, ಬುನ್ಸನ್ ದ್ವೀಪ, ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಕ್, ನೀರು.

ವಿಧಾನ: ಎರಡು ಉಷ್ಣತಾ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಅದಕ್ಕೆ 'A' ಮತ್ತು 'B' ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. 'A' ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಬುನ್ಸನ್ ದ್ವೀಪದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಉಷ್ಣಪಡಿಸಿ ನಂತರ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸೋಣವೇ?



1. ನಿರ್ವಾತ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಹೋಗುವ ಅನಿಲವು _________ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲವಾಗಿ ಬಂಧ ಮುಕ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2. B ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಟಾರ್ _________ ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಟಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರೊಡನೆ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅದ್ದಿದ್ದಾಗ ಅದು _________ ಬಣ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಘಾಟು ವಾಸನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯಾ ಎನ್ನುವರು.

4. A ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ತಳಭಾಗದ ಸಾರವನ್ನು _________ ಎನ್ನುವರು.

ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದು: ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ, ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯಾ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ತಾರ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	ಉಪಯೋಗಗಳು
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ	ಅಡುಗೆಗೆ ಇಂಧನ
ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯ	ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಟಾರ್	ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಬಣ್ಣ, ನ್ಯಾಪ್ತಲಿನ್ ಮತ್ತು ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳು
ಕೋಕ್	ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನ

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

1000 kg ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವುದರಿಂದ ದೊರಕುವುದು.

- 700 kg ಕೋಕ್
- 100 ಲೀಟರ್ ಅಮೋನಿಯ
- 50 ಲೀಟರ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಟಾರ್
- 400 m^3 ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ

- ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಬಾವಿಯು 1859ರಲ್ಲಿ ಯು.ಎಸ್.ಎ.ನಲ್ಲಿರುವ ಪೆನ್ನುಸಿಲ್ವಾಲಿಯದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲ್ಪಟಿತು.
- 8 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ 1867 ರಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯು ಅಸ್ಸಾಂನ ಮಕ್ಕೂಂ ನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಿತು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಳಕೆ : ನಾವು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಭೂಮಿಯು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರೂಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗಿಂತ ನಾವು ಬಳಸುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3.2. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ

ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಮುದ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸತ್ತುಹೋದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಮಾದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಇವುಗಳು ಮರಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳಿಂದ ಆವಂಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಇವುಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

3.2.1. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ದೊರೆಯುವಿಕೆ

U.S.A, ಕುವೈತ್, ಇರಾಕ್, ಪರ್ಷಿಯ ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ದೇಶಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ದೇಶಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅಸ್ಸಾಂ, ಗುಜರಾತ್, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಆಂದ್ರಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೊರೆದು ತೆಗೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕಚ್ಚಾ ಥೈಲವು ಬಾವಿಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕಪ್ಪು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

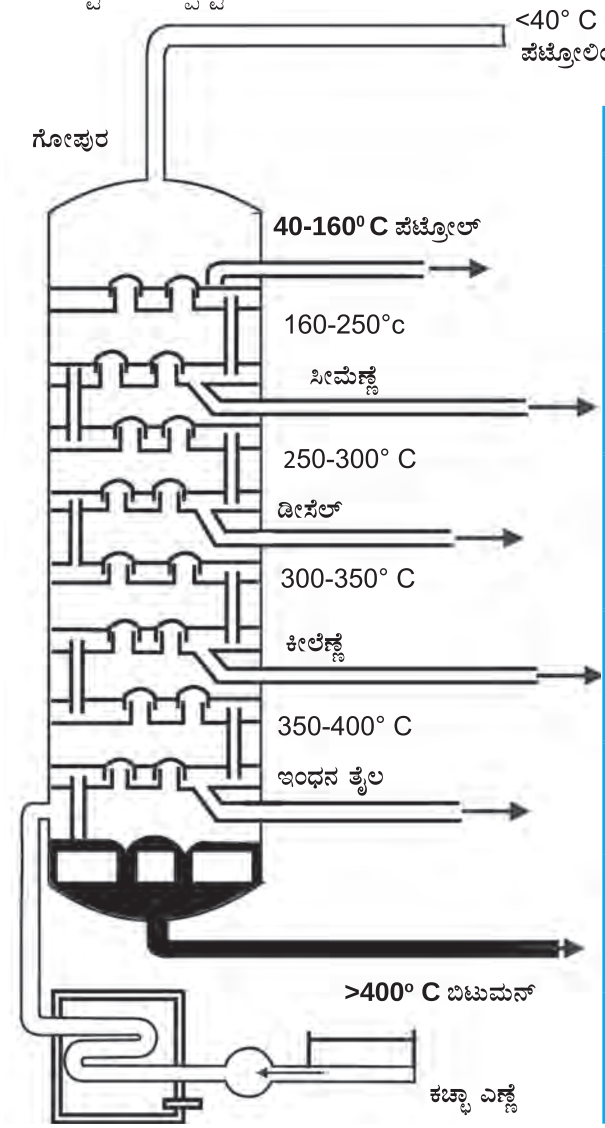
3.2.2 ಕಚ್ಚಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಒಂದು ದಟ್ಟವಾದ ಎಣ್ಣೆಯ ದ್ರವ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಕೀಲೆಣ್ಣೆ, ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ವಿವಿಧ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಒಂದು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ವಿವಿಧ ಕುದಿಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಹಲವು ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಉಷ್ಣಪಡಿಸುವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಘಟಕಾಂಶ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕಚ್ಚ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ್ನು ಮೊದಲು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400°C ನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಪಡಿಸಬೇಕು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ಬಾಷ್ಪಗಳು ಗೋಪುರದ ಮೇಲೆ ಹೋದನಂತರ ಅವುಗಳ ಕುದಿಬಿಂದುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಘನಿಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ:



ಘಟಕಾಂಶ	ಉಪಯೋಗಗಳು
ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ	ಮನೆ ಬಳಕೆಯ ಇಂಧನ (LPG)
ಪೆಟ್ರೋಲ್	ವಾಹನ ಇಂಧನ
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ಒಲೆಗಳಿಗೆ ಇಂಧನ
ಡೀಸೆಲ್	ದೊಡ್ಡ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಇಂಧನ
ಕೀಲೆಣ್ಣೆ	ಘರ್ಷಣೆ ನಿಯಂತ್ರಣ
ಇಂಧನ ತೈಲ	ಹಡಗು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಇಂಧನ
ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣ	ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳು, ವ್ಯಾಸಲಿನ್
ಬಿಟುಮನ್	ಬಣ್ಣಗಳು, ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ

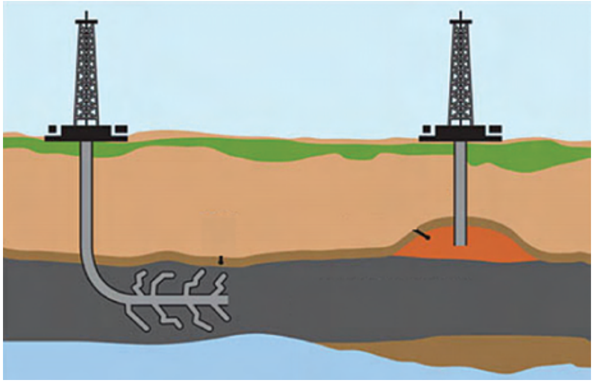
ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ರೋರಸಾಯನಿಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಜಕಗಳು, ನಾರುಗಳು, ಪಾಲಿಥಿನ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವು ರಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅಧಿಕ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮುಖ್ಯತ್ವದಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನನ್ನು 'ಕಪ್ಪು ಚಿನ್ನ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ..

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

ನಾವು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಾಶಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ 2,050ನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

3.3. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ



ಮನಾಲಿ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದ ರಚನೆ

ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಳೆತು ಹೋಗುವ ಸಸ್ಯ ಅವಶೇಷಗಳು, ಕಶ್ಮಲ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (ಅ) ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದ ರಚನೆಯಾಗುವುದು. ಇದು 90% ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ನೈವೇಲಿ

3.3.1. ದೊರೆಯುವಿಕೆ

ತಮಿಳುನಾಡಿನ (ಕಾವೇರಿ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶ), ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ (ಕೃಷ್ಣ ಮತ್ತು ಗೋದಾವರಿ) ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ತ್ರಿಪುರ, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಮುಂತಾದ ರಾಜ್ಯಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3.4 — ನಾನು ಮಾಡುವೆ

ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು : ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲ್, ಎಲೆಗಳು, ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳು ಮತ್ತು ಮರದ ಪುಡಿ.

ವಿಧಾನ : ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು, ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಕಾಗದದ ಚೂರು ಮತ್ತು ಮರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಹಾಕಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯನ್ನು ಬಿರಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ. 20 ದಿನಗಳ ನಂತರ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ತೆರೆದು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿನ ಹತ್ತಿರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅದು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡುವಿರಿ.

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ: ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲವು ವಿಕಸನ ಹೊಂದಿ ಉರಿಯುವ ಅನಿಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

CNG ಮತ್ತು LNG

1. CNG (Compressed Natural Gas) ಅದುಮಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ.
2. LNG (Liquified Natural Gas) ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ.

CNG ಯನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ LNGಯನ್ನು ಅತೀ ಶೀತೋಷ್ಣ ದ್ರವದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುವುದು.

CNGಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ದರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

CNG ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಗಳು

1. ಇದು ಕಡಿಮೆ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವ ಇಂಧನ.
2. ಇದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಮನೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ.
3. ಇದು ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು.

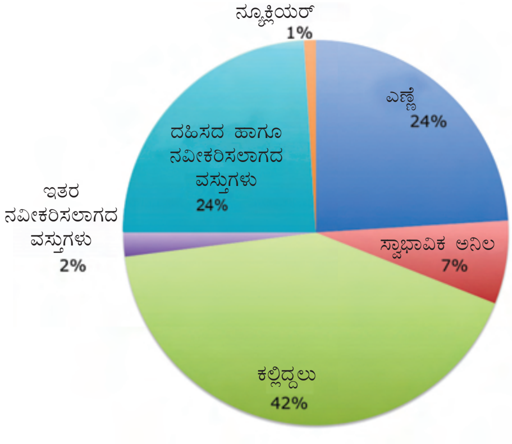
3.4. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳು

ಮಾನವನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಶಮಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಇಂಧನದ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಕಲ್ಲದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು. ಬೇಗನೆ ಖಾಲಿಯಾಗಿ ಶೂನ್ಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ, ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿವೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ	ಮುಗಿಯುವ ಅವಧಿ
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	148 ವರ್ಷ
ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ	40 ವರ್ಷ
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ	61 ವರ್ಷ

3.4.1. ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು:

1. ಜೈವಿಕ ಡೀಸಲ್ : ಜೈವಿಕ ಡೀಸಲ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಇಂಧನ ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯ ಎಣ್ಣೆಗಳಾದ, ಸೊಯಬೀನ್ಸ್ ಎಣ್ಣೆ, ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಎಣ್ಣೆ, ಹತ್ತಿ ಬೀಜದ ಎಣ್ಣೆ, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಎಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಇದು ತಮಾಷೆಯಲ್ಲ

- ನಮ್ಮ ತಂದೆ ಎತ್ತಿನ ಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು.
- ನಾನು ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವೆ.
- ನನ್ನ ಮಗನು ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಮಗನು ಎತ್ತಿನಗಾಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಹೋಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಬರಬಹುದು.

2. ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರಗಳು : ನಮಗೆ ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ಉದ್ದವಾದ ಪಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದು ಡೈನಮೋನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟಟಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುವಾಗ ಪಂಕಗಳು ತಿರುಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಡೈನಮೋದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಯತಾರ್ ಮತ್ತು ಅರಳ್‌ವೈಮೋಳಿ ಎಂಬ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

3.ಸೌರಶಕ್ತಿ: ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೂ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲಾದಾರವಾಗಿರುವುದು. ಪುರಾತನ ಕಾಲಗಳಿಂದಲು ಮಾನವನು ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು.

1) ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳು 2) ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ನೀರು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದು 3) ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ-ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು.

4. ಗೋಬರ್ ಅನಿಲ: ಅದನ್ನು ಹಸುವಿನ ಸಗಣಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಇದು ಅಡುಗೆ ಅನಿಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು. ಇದು ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಈಥೇನ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಬಳಸುವರು.

3.5. ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ

3.5.1. ಜಲಜನಕ – ಭವಿಷ್ಯದ ಇಂಧನ

ಜಲಜನಕವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನ. ಇದು ಶುದ್ಧವಾದ ಇಂಧನ ಇದು ನೀರಿನ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ ಇಂಧನವಾಗುವುದು. ಇದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಲೀನಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

3.5.2. ತಂಪು ಸಮ್ಮಿಲನ ವಿಧಾನ.

ತಂಪು ಸಮ್ಮಿಲನ ವಿಧಾನವು ಎರಡು ಹಗುರುವಾದ ಧಾತು ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿ ಅಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು. ತಂಪು ಸಮ್ಮಿಲನ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು.ಇದನ್ನು ತಂಪು ಸಮ್ಮಿಲನ ವಿಧಾನ ಎನ್ನುವರು.

3.5.3 ಕಶ್ಮಲಗಳಿಂದ ಮೀಥೇನ್

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಶ್ಮಲಗಳಿಂದ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಇದರೊಡನೆ ಇಂಗಾಲದ–ಡೈ–ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ನಂತಹ ಅಶುದ್ಧಗಳು ಹೊರಬರುವುವು. ಅಶುದ್ಧಗಳನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಇದು ಕಾರ್ಯಸಾದಕ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಾಗಿ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಸಂಶೋದನಾ ಸಂಸ್ಥೆ **(PCRA)** ಯು ವಾಹನ ಚಾಲನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ / ಡೀಸಲನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಳಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಜನರಿಗೆ ಸಲಹೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳು

- ಸಾದ್ಯವಾದಷ್ಟು ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ನಯವಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಾಲನೆಮಾಡಬೇಕು.
- ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಬೆಳಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಯುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.
- ಟೈರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸರಿನೋಡುವುದು.
- ವಾಹನವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸುವುದು.

"ಇಂದಿನ ವ್ಯರ್ಥ – ನಾಳಿನ ಕೊರತೆ"

"ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ದಿನದ ಒಂದು ಮೈಲ್ ನಡಿಗೆಯು ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ."

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ

I. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ:

1. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು?

a) ಲಿಗ್ನೈಟ್ b) ಪೀಟ್ c) ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು d) ಆಂಥ್ರಸೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

2. ಮನೆ ಬಳಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಯಾವುದು?

a) ಲಿಗ್ನೈಟ್ b) ಪೀಟ್ c) ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು d) ಆಂಥ್ರಸೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

3. ನ್ಯಾಪ್ತಲೀನನ್ನು ಇದರಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

a) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ b) ಕೋಕ್ c) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಟಾರ್ d) ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯಾ

4. ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಇಂಧನ

a) ಪೆಟ್ರೋಲ್ b) ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ c) ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ d) ಡೀಸಲ್

5. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ?

a) ಮರ b) ಕಾಗದ c) ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ d) ರಂಜಕ

II. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ:

1. LPG ಯ ವಿಸ್ತರಣಾ ರೂಪ ____________.
2. LPG ಅನಿಲವನ್ನು ____________ ನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
3. CNG ಯ ವಿಸ್ತರಣಾ ರೂಪ ____________.
4. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತು ____________.
5. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ____________ ಇದೆ.
6. ಗಾಳಿಯ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ____________ ಎಂದು ಹೆಸರು.
7. ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ____________ .
8. ನೈವೇಲಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ____________.
9. ದ್ರವದ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ____________ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
10. ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು____________ .

ವಿಜ್ಞಾನ

III ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

1. ರಾಮುವಿನ ತಾಯಿಯು ಎಲ್‌ಪಿಜಿ. ಅನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ ರಾಜುವಿನ ತಾಯಿಯ ಅಡುಗೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

2. ಸರಿಯಾದ ಜೊತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ :

   a) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು - ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ; ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ - ______________

   b) LPG - ಪ್ರೋಪೇನ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯೂಟೇನ್; ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ - ______________

   c) ಡೀಸಲ್ - ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ; ಜೈವಿಕ ಡೀಸಲ್- ______________

3. ಕೆಳಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೀವು ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಸಲು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಇಂದನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ.

ಮರದ ಕಟ್ಟಿಗೆ	ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಅನಿಲ
ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು	ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ
ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಕಡಿಮೆ	ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಅಧಿಕ
ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ	ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ
ಬೂದಿ ಉಂಟಾಗುವುದು	ಬೂದಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ

4.ಕಾರ್ಬನೀಕರಣ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ.

5.ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಕೋಕ್ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

6.ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

7. A, B ಮತ್ತು C ಸಂಯೋಜಕಗಳ ಕುದಿಬಿಂದು ಕ್ರಮವಾಗಿ 120°C, 70°C, ಮತ್ತು 250°C ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂರು ಸಂಯೋಜಕವು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯೋಜಕವಾಗಿದೆ.

8. ನಾವು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸಲ್ ಮತ್ತು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಅನಿಲ ಇಂದನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಭವಿಷ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಂಧನದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಡುಗೆ ಅನಿಲಗಳು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು. ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂದನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

9.ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತೀ ಬಗೆಯಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು?

ಲಿಗ್ನೈಟ್ - 25 ರಿಂದ 35% C

ಬಿಟುಮನ್ - 45 ರಿಂದ 86% C

ಅಂಥ್ರಸೈಟ್ - 87 ರಿಂದ 97% C

ವಿಜ್ಞಾನ

IV. ಕಾರಣ ಕೊಡಿ:

1. ದುಬೈ, ಸೌದಿ ಅರೇಬಿಯಾ, ಅಬುದಾಬಿ ಮುಂತಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
2. ಭೂಮಿಯ ಕಾಲಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವೇಳೆಯನ್ನು ರಾತ್ರಿ 8.30pm (20:30 local time) ಪ್ರತಿ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯ ಶನಿವಾರ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ? ಏಕೆ.
3.

'A' ನಲ್ಲಿ ಬೂದಿಯು 'B' ನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದೊರೆಯುವುದು. ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.

4. ನೀವು ದಿನ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಓದುವಿರಾ? ಅದರ ಒಂದು ತುಣುಕನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪಟಾಕಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಬೆಂಕಿ;

12 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 237 ಜನ ಬಲಿ

ಈ ದುರಂತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ.

5. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರು ಲಾಂದ್ರ ದೀಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಬ್ಯಾಟರಿ ದೀಪಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ? ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.
6. ನಿಮ್ಮ ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ LPG ಅನಿಲವು ಸೋರಿಕೆಯಾದರೆ ನೀವು ತಕ್ಷಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. (make use of the nearest gas dealer)
7. LPG ಅನಿಲವನ್ನು ಉರಿಸಲು ಅನಿಲ ದೀಪ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಮರವನ್ನು ಉರಿಸಲು ಅನಿಲ ದೀಪ ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

V. ನೀವು ನೋಡಬೇಕಾದ ಶೈಕ್ಷಣೀಯ ಪ್ರವಾಸಗಳು

1. ನೈವೇಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಗಣಿಯನ್ನು ಬೇಟಿ ಮಾಡಿರಿ.
2. ಮನಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಘಟಕವನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿರಿ (CPCL).

VI. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಇಚ್ಛಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ ನಂತರ ದಾಖಲಿಸಿರಿ

1. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ. (ಯಾವುದಾದರೂ 5)

2. ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯತ್ವಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. (ಯಾವುದಾದರೂ 2)

3. ಇಂಧನ ಉಳಿತಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಿರಿ.(ಯಾವುದಾದರೂ 5)

4. ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ (ಗುಂಪುಗಳೊಡನೆ).

5. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅನಿಲ, LPG ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಅನಿಲಗಳು ಸೋರಿಕೆಯಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿ ತಿಳಿಯಿರಿ.

6. ಪೆಟ್ರೋಲ್/ಡೀಸಲ್/CNG/LPG/ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಾದ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ನಿಮಗಾಗುವ ಖರ್ಚುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದವರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

7. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಡೀಸಲ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು? ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತಾರತಮ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Books

Advanced Organic Chemistry- B.S. Bahl and Arun Bahl - S.Chand & Company Ltd.,

Websites

www.en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable _resources.

www.bbc.co.uk/schools/gscebitesize/physics/energy/energy_resources

4. ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಬ್ದ

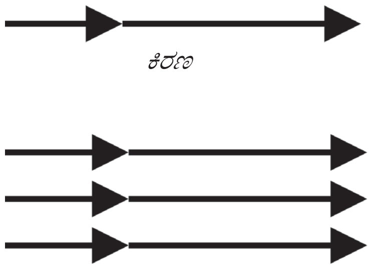
ಪೀಠಿಕೆ

ಈರಾ ಮತ್ತು ಅವಳ ಸ್ನೇಹಿತರು ಒಂದು ವನಭೋಜನವನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೊಸ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದರು. ತಕ್ಷಣವೇ ಮಿರಳು ಬೆಳಕಿನ ಹೊಳಪು ಅವಳ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಳು. ಅವಳು ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡಿದಳು ಮತ್ತು ಅವಳ ಸ್ನೇಹಿತೆಯ ಕನ್ನಡಿ ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಳು. ಆ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು? ಹೇಗೆ?

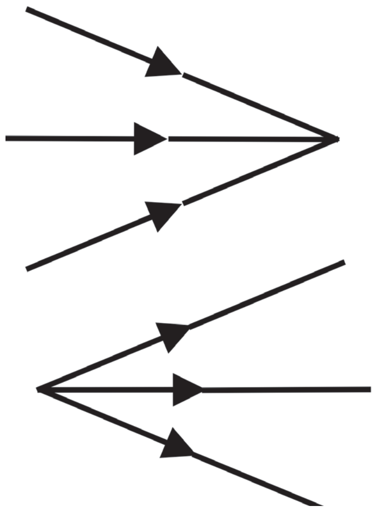
ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಮತ್ತು ಅದು ಮಿರಳಾ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿತು.

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆಯೇ 'ಪ್ರತಿಫಲನ' ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. **ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವೆಂಬ ಕ್ರಿಯೆಯ** ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

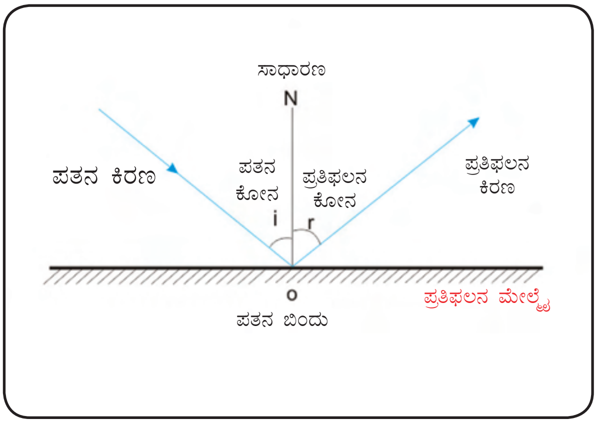


ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಅನುಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪಥವು 'ಕಿರಣ' ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಾಣದ ಗುರುತಿರುವ ಸರಳರೇಖೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬಾಣದ ಗುರುತು ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಕಿರಣಪುಂಜವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಿರಣಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಾಗ ಅದು 'ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಪುಂಜ' ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿದರೆ (ಸಂಯೋಜನ) ಅದು ಒಂದು 'ಸಂಯೋಜಿತ ಕಿರಣಪುಂಜ' ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟರೆ ಅದು 'ವಿಯೋಜಿತ ಕಿರಣಪುಂಜ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಿರಣಗಳನ್ನು **ಪತನ ಕಿರಣ** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಿರಣವನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣ** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹಾಕಿದ ಲಂಬವಾದ ಗೇರೆಯನ್ನು **ಸಾಧಾರಣ** ಎನ್ನುತೇವೆ.

ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧರಣವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಪತನ ಕಿರಣದ ಕೋನವನ್ನು **ಪತನ ಕೋನ (i)** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

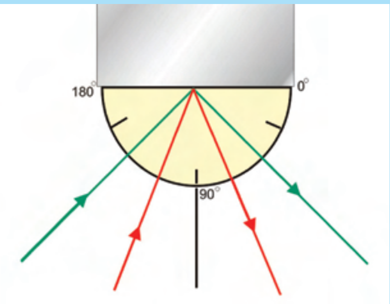
ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣವು ಸಾಧರಣವಾಗಿ ಪತನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋನವನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ (r)** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.1 — ನಾನು ಮಾಡುವೆನು

ನನಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಸೀಟು, ಒಂದು ಪ್ರೊಟ್ರಾಕ್ಟರ್, ಒಂದು ಸಮತಳ ದರ್ಪಣ, ಒಂದು ಟಾರ್ಚ್ ಲೈಟು .

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

ನಾನು ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಸೀಟು, ಒಂದು ಪ್ರೊಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಮತಳ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಿದೆನು.



- ಪ್ರೊಟ್ರಾಕ್ಟರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವನ್ನು ಬರೆದೆನು.
- ನಂತರ ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದೆನು.
- ಟಾರ್ಚ್ ಬೆಳಕಿನಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಒಂದು ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆನು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಬರೆದೆನು.
- ವಿವಿಧ ಪತನ ಕೋನಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದೆನು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ, ಅಳತೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದೆನು.

ಕ್ರ. ಸಂ.	$\angle i$	$\angle r$

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ : ______________________

ತೀರ್ಮಾನ

1. ಪತನಕಿರಣ, ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಲಂಬರೇಖೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣ – ಇವು ಮೂರು ಒಂದೇ ಸಮತಳದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

2. ಪತನಕೋನ = ಪ್ರತಿಫಲನಕೋನ.

4.1. ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳು

1. ಪತನಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲನಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬ– ಇವು ಮೂರು ಒಂದೇ ಸಮತಳದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

2. ಪತನಕೋನವು ಪ್ರತಿಪಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\angle i = \angle r$$

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.2 **ನಾವು ಮಾಡುವೆವು**

ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು: ಮರ, ಕಿಟಕಿ ಕನ್ನಡಿಗಳು, ಟೇಬಲ್ ಟಾಪ್ಸ್, ಹೊಳಪಿನ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು, ಕಾಗದ.

ವಿಧಾನ :

- ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮೂಲಕ ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ :

____

____

____

____

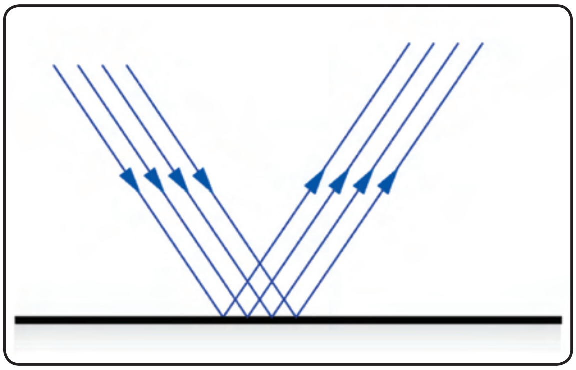
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಹೊಳಪಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದು.

ಚದುರಿತ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಿಂಬವು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

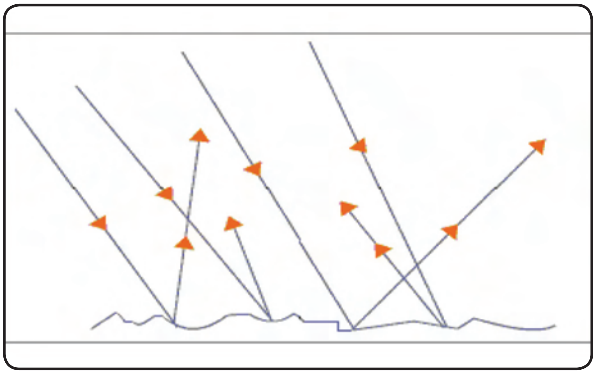
4.1.1. ನಿಯತ ಮತ್ತು ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳು

ಹೊಳಪಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಫಲನವು 'ನಿಯತ ಪ್ರತಿ ಫಲನ' (diffused) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಒರಟು(ಹೊಳಪಿಲ್ಲದ) ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಫಲನವು 'ಅನಿಯತ ಅಥವಾ ಚೆದುರಿತ ಪ್ರತಿಫಲನ' (diffused) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



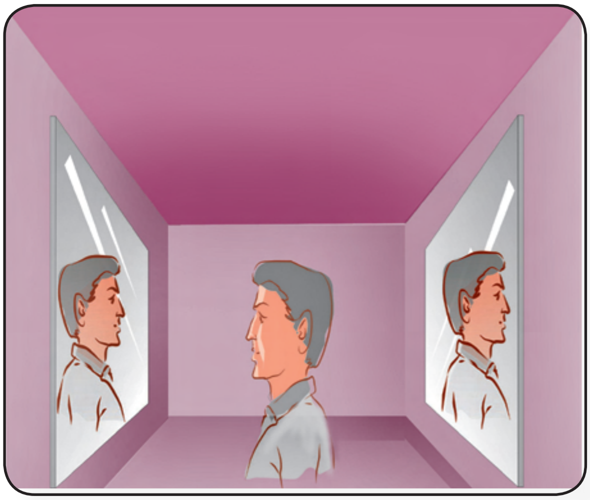
ಒಂದು ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಚೆದುರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು 'ಚದುರಿತ ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



4.1.2. ವೈವಿಧ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲನ

ನಾವು ಒಂದು ಆಭರಣದ ಅಂಗಡಿ, ಒಂದು ಕ್ಷೌರಿಕನ ಅಂಗಡಿ, ಹೋಟೆಲ್ ಅಥವಾ ಬೇಕರಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದೇ?

ಅದು ಹೇಗೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ? ಅದು ದರ್ಪಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಚಮತ್ಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ.



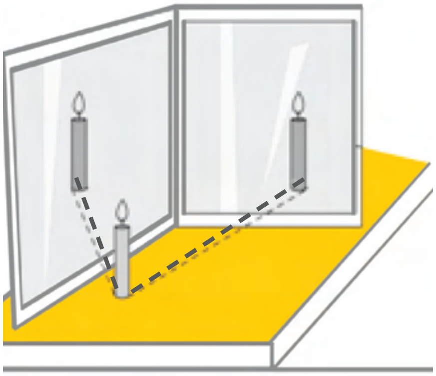
ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದರೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಲು ನಿಮಗೆ ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಇದು ವೈವಿಧ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

4.1.3. ವೈವಿಧ್ಯ ಬಿಂಬಗಳು

ಒಂದು ಸಮತಳ ದರ್ಪಣವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ.

ಆದರೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಧಿಕ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯ ಬಿಂಬಗಳು ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.3 | **ನಾವು ಮಾಡುವೆವು**



ಬಹು ಪ್ರತಿಫಲನಗಳು ಮತ್ತು ಬಹು ಬಿಂಬಗಳು

ನನಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಸಮತಳ ದರ್ಪಣಗಳು, ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಸಮತಳ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಒಂದು ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟೆನು.
- ಮೊದಲ ದರ್ಪಣದ ಕೋನಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮತಳ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡೆನು. ನಂತರ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆನು.
- ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಿದೆನು ಮತ್ತು ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆನು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.4 **ನಾವು ಮಾಡುವೆವು**

ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳು, ಸೆಲ್ಲೋಫೇನ್ ಟೇಪು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಐದು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿಗೂ ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳು ಕೊಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಸೆಲ್ಲೋಫೇನ್ ಟೇಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 30^0 ಒಂದು ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದೆವು.
- ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇಡಲ್ಪಟ್ಟು ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆವು.
- ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಾವು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಏರ್ಪಡುವ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದೆವು.
- ಏರ್ಪಡುವ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿರಿ.

ಕೋನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
30^0	
45^0	
60^0	
90^0	

ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದರ್ಪಣಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ.

$$\text{ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ } n = \frac{360^0}{\text{ಕೋನ}} - 1$$

ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ವೈವಿಧ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನಾಧರಿಸಿ ನಾವು ವರ್ಣಪಟಲದರ್ಶಕ (Kaleidoscope) ಮತ್ತು ಪರಿದರ್ಶಕ (periscope) ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸ ಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.5 ***(ಒಂದು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೋಟ)*** **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಸಮತಳ ದರ್ಪಣಗಳು, ಹೂವುಗಳು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

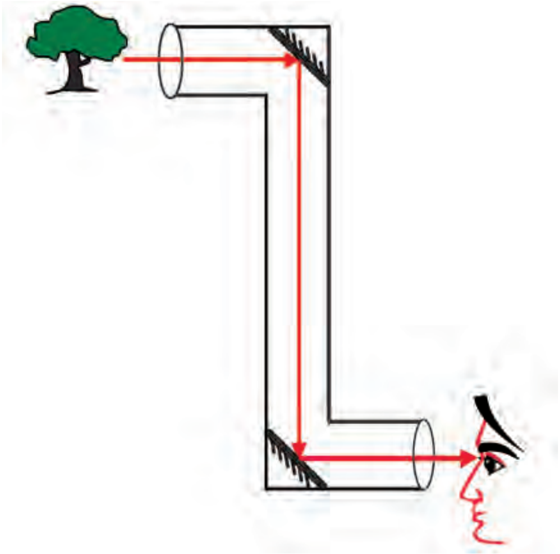
- ಒಂದು ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನಿಡಿ.
- ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಹೂವುಗಳನ್ನಿಟ್ಟೆ.
- ದರ್ಪಣದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣದ ಲೇಪನವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ. ಈಗ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ನೋಡಿದೆ.
- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದೆನು.

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ : ಹೂವಿನ ಬಹು ಬಿಂಬಗಳು ಒಂದು ತೋಟದಂತೆ ಕಾಣುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬಹು ಪ್ರತಿ ಫಲನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದರ್ಪಣ ಪರಿದರ್ಶಕ

ಪರಿದರ್ಶಕದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಿಕೆಯು, ಎರಡು ಸಮತಳದರ್ಪಣಗಳಿಂದ ಏರ್ಪಡುವ ಅನುಕ್ರಮ ಪ್ರತಿಫಲನ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೊಳವೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು 45° ಯಲ್ಲಿ ಅಬಿಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಸಮತಳದರ್ಪಣಗಳಿಂದ ಇದು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 45° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿ.



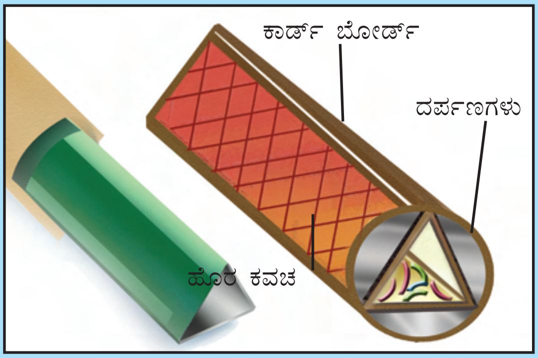
ಚಟುವಟಿಕೆ 4.6 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : *ಮೂರು ಸಮವಾದ ದರ್ಪಣ ಪಟ್ಟಿಗಳು, ಬಳೆ ಚೂರುಗಳು, ಒಂದು ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್.*

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಮೂರು ಸಮವಾದ ದರ್ಪಣ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಅವನ್ನು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿ.
- ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ.
- ಈಗ ಒಡೆದ ಕೆಲವು ಬಳೆಚೂರುಗಳನ್ನು ದರ್ಪಣಗಳ ನಡುವೆ ಇಡಿ.
- ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ನಾವು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿ.

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ : *ಬಹು ಪ್ರತಿ ಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಹು ಬಿಂಬಗಳು.*



ವರ್ಣ ಪಟಲ ದರ್ಶಕ

4.2. ವಕ್ರೀಭವನ

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.7 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬೀಕರ್, ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬೀಕರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಬೀಕರಿನ ಅರ್ಧಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ.
- ಅದರೊಳಗೆ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಇಡಿ. ಪಕ್ಕದಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೋಡಿ. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
- ಈಗ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ನೋಡಿರಿ.

ನನ್ನ ವೀಕ್ಷಣೆ: ______________________

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಬಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಬಾಗಿತು?

ಬಾಗುವಿಕೆಯ ದಿಕ್ಕು ಎರಡು ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವು 'ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮ' (denser medium) ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಗಾಜು

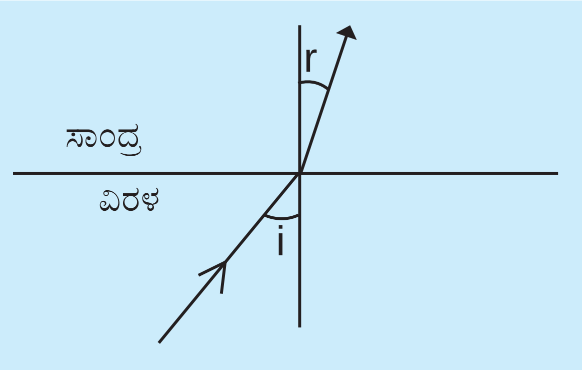
ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವು 'ವಿರಳಮಾಧ್ಯಮ' (rarer medium) ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : ಗಾಳಿ

ವಕ್ರೀಭವನ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋದಾಗ ಕಿರಣಪಥವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು **ವಕ್ರೀಭವನವಾಗುತ್ತದೆ.**

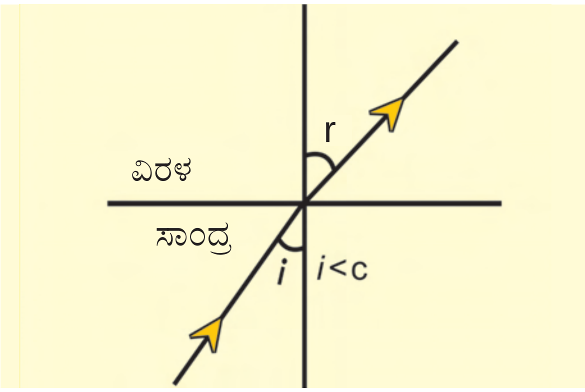
1. ಬೆಳಕು, ಒಂದು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ, ಒಂದು ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : ಗಾಳಿಯಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ



2. ಬೆಳಕು, ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಒಂದು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಗುದಾಗ ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : ಗಾಜಿನಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ

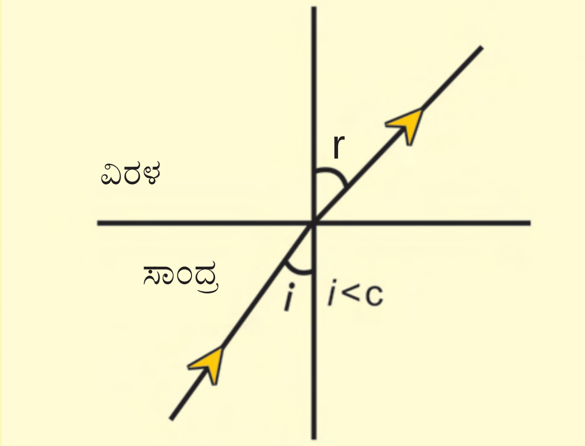


ವಕ್ರೀಭವನದ ದಿನನಿತ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

1. ವಕ್ರೀಭವನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಹಣ್ಣು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
2. ಮುದ್ರಿತ ಅಕ್ಷರಗಳು, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಮೇಲಕ್ಕೆದ್ದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.
3. ಒಂದು ಈಜುಕೊಳವು ಅದರ ನೈಜ ಆಳಕ್ಕಿಂತ, ಕಡಿಮೆ ಆಳವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

4.3. ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ

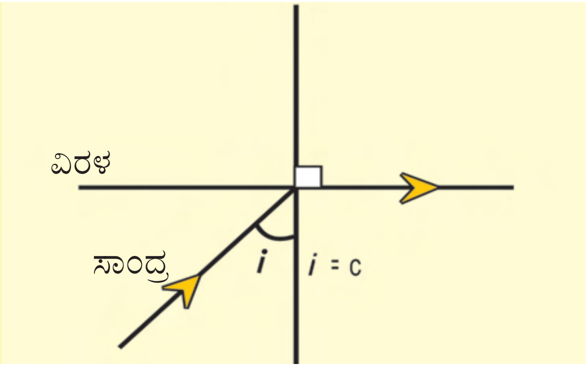
ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಒಂದು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಕಿರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಒಂದು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಕಿರಣವು ಹಾದುಹೋದಾಗ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು, ಲಂಬರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ.

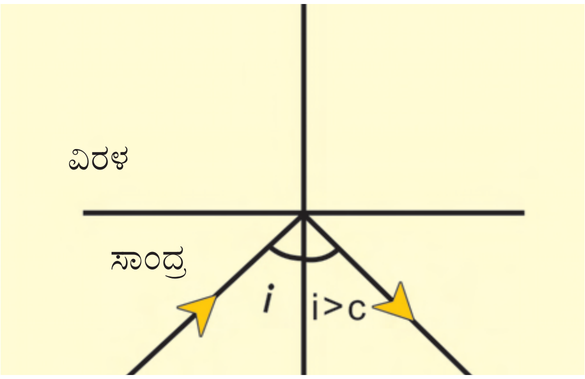
ಪತನಕಿರಣವು ಅಧಿಕವಾದಂತೆಲ್ಲಾ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವೂ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪತನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವು 90^0 ಆಗುತ್ತದೆ. ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವನ್ನು 90^0 ಯನ್ನಾಗಿಸುವ ಪತನ ಕೋನವು **'ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟ ಕೋನ – c'** ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



ಪತನಕೋನವನ್ನು ನೀವು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಿರಣವು ಅದೇ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು **'ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ'** ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಪತನಕೋನವು ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾದರೆ, ಕಿರಣವು ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುತ್ತದೆ.



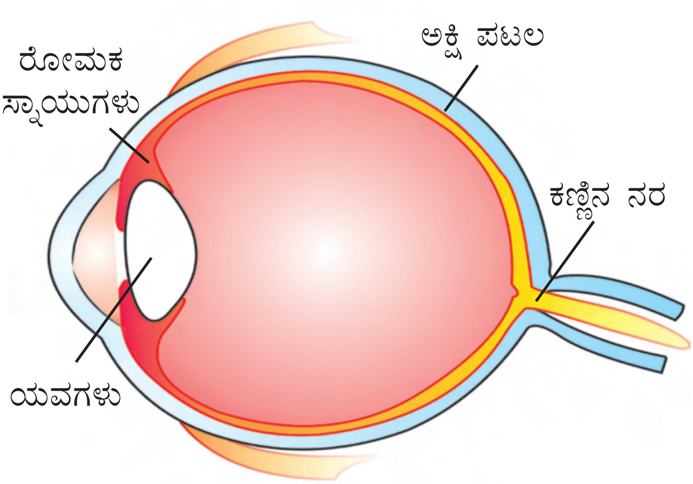
ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಪಲನೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಸ್ಥಿತಿಗಳು

1. ಬೆಳಕು ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಳ ಮಾದ್ಯಮದ ಕಡೆಗೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.
2. ಪಥನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಮಾದ್ಯಮವು ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

4.4. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು

ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ನಿಮ್ನ ಯವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ನಿಮ್ನ ಯವಗಳು ಅಕ್ಷಿ ಪಟಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಕ್ಷಿಪಟಲವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ನರ ನಾರುಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ.

ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ವಿವಿಧ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಯವಗಳ ದೃಷ್ಟಿ ನೀಳತೆಯು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಂಬಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ರೋಮಕ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಯವಗಳ ದೃಷ್ಟಿ ನೀಳತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಚಾಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಅನುಕೂಲತೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಕಣ್ಣು ಓದಲು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಅಂತರ ಸುಮಾರು 25 ಸೆಂ.ಮೀ. ಈ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಕನಿಷ್ಟ ಅಂತರ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.



4.5. ಶಬ್ಧ

ನಾವು ಪ್ರತಿದಿವಸವೂ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಬ್ಧದ ಬಗೆಯೂ ಅದನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಶಬ್ಧಗಳ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳು:

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.8 — **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವ ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

1. ______________ 5. ______________
2. ______________ 6. ______________
3. ______________ 7. ______________
4. ______________ 8. ______________

ವಿಜ್ಞಾನ

ಕಂಪನ ವಸ್ತುಗಳು ಶಬ್ಧ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.9 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ನನಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಒಂದು ಲೋಹ ತಟ್ಟೆ, ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟ, ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಗ್, ಕಾಗದ, ಮರದ ಕಟ್ಟಿ, ಬಟ್ಟೆ, ಲೋಹ ಕಡ್ಡಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದೆನು.
- ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಒಂದು ಲೋಹ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ತಟ್ಟಿದೆನು.

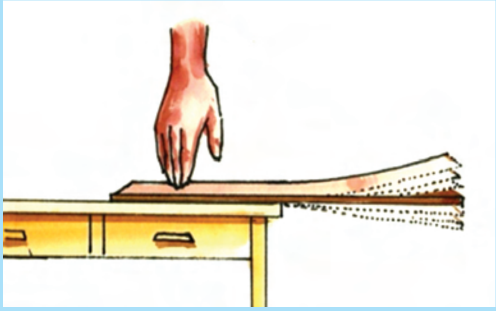
ಕಂಪನದಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶಬ್ಧಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದೆನು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.10 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಒಂದು ಮೇಜು, ಒಂದು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಒಂದು ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತೊಂದು ಕೈಯಿಂದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಮುಕ್ತ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯು ಕಂಪಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.



- ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳಿಂದ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ. ಆಗ ಕಂಪಿಸುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾವುದೇ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.11 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

- ಒಂದು ಶಾಲೆಯ ಕರೆಗಂಟೆಯನ್ನು ಅದು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ.
- ಅದು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ. ಕಂಪನವನ್ನು ನೀವು ಅನುಭವಿಸಿರಿ.
- ನನ್ನ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಂಪನ ವಸ್ತುಗಳು ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದೆವು.

4.5.1. ಶಬ್ಧವು ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಬಯಸುತ್ತದೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.12 **ನಾವು ಮಾಡುವೆವು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಎರಡು ಕಾಗದದ ಕಪ್ಪುಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳು, ದಾರ.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಎರಡು ಖಾಲಿ ಕಾಗದದ ಕಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಪ್ಪಿನ ತಳದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ. ಒಂದು ದಾರದ ತುದಿಗಳನ್ನು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕಹಾಯಿಸಿ. ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅವುಗಳ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ದಾರದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರಿ.
- ಒಂದು ಕಾಗದದ ಕಪ್ಪನ್ನು ನಿನ್ನ ಕಿವಿ ಹತ್ತಿರವಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದು ಕಪ್ಪನ್ನು ನಿನ್ನ ಗೆಳೆಯನ ಕಿವಿಯ ಹತ್ತಿರವಿಟ್ಟು ಮಾತನಾಡಲು ಹೇಳಿರಿ.
- ಒಂದು ಕಾಗದದ ಕಪ್ಪಿನ ಮೂಲಕ ಮಾತನಾಡಿದ ಶಬ್ಧವು ಮತ್ತೊಂದು ಕಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳುವುದು.

ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ : ಶಬ್ಧವು ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.13 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳು ಅಥವಾ ಗೋಲಿಗಳು, ಒಂದು ಬಕೇಟ್ ನೀರು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

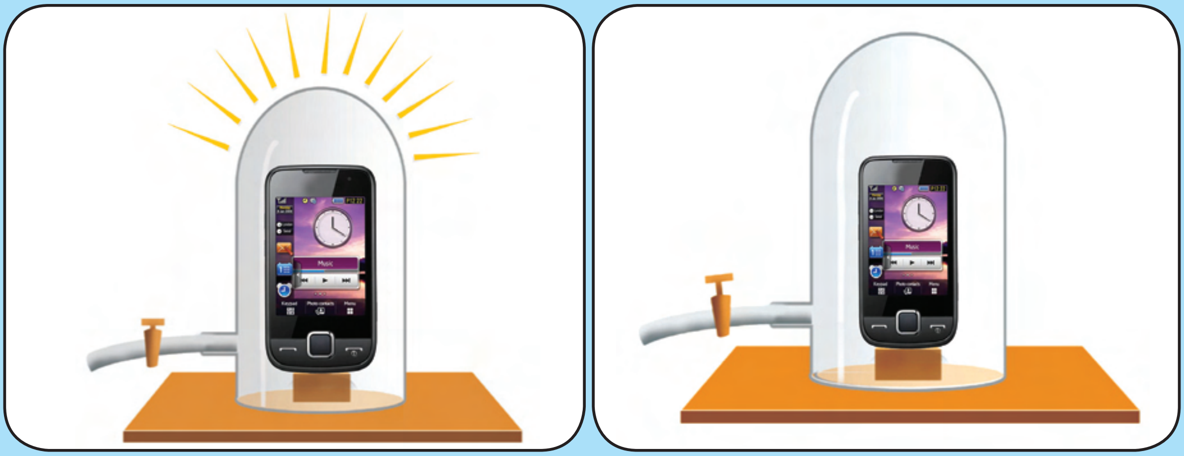
- ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳು ಅಥವಾ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕುಟ್ಟಿ. ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿ.
- ಅವನ್ನು ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳಗಿಸಿ. ಕಲ್ಲುಗಳು ಅಥವಾ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ಬಕೆಟ್ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಒಯ್ದು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ.
- ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳಗಿಸಿದಾಗ, ಕೇಳವ ಶಬ್ಧವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ : ಶಬ್ಧವು ದ್ರವಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲದು.

ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ಗೋಪಾಲನನ್ನು ನೀವು ಕೂಗಿ ಕರೆದಾಗ, ನಿಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಅವನು ಕೇಳಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು? ಶಬ್ಧವು ಗೋಪಾಲನಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಲುಪಿತು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಶಬ್ಧವು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಿತು.

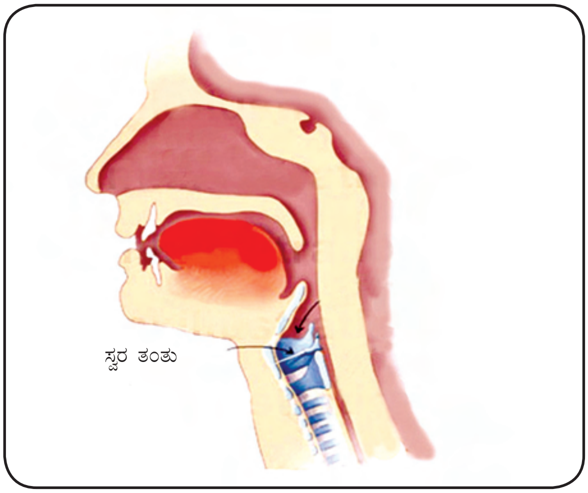
ಚಟುವಟಿಕೆ 4.14 **ನಾವು ಗಮನಿಸಿದೆವು**

ಒಂದು ಘಂಟಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸೆಲ್ ಫೋನನ್ನಿಡಿ. ಒಂದು ವಾಯುರೇಚಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರದೂಡಿ. ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಬ್ಧವು ಬಲಹೀನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ ಫೋನ್ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದರೂ ಶಬ್ಧವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಶಬ್ಧವು ಶೂನ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ.



ಶಬ್ಧವು ದ್ರವ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಘನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಶಬ್ಧ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮವು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಶಬ್ಧವು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಭಾಷಿಸಲು ಅದು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ ಮಾತಾಡದೆ ಸಂಭಾಷಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಶಬ್ಧ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.



4.5.2. ಮಾನವರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ಧ

ಉಚ್ಚ ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತಾಡಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಹಾಡನ್ನು ಹಾಡಿ ಅಥವಾ ದುಂಬಿಯಂತೆ ಝೇಂಕರಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಯಾವುದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಶಬ್ಧವು 'ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ' (voice box) ಅಥವಾ ಕಂಠನಾಳದಿಂದ (larynx) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಎರಡು 'ಸ್ವರ ತಂತು' (Vocal cord) ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಂತೆ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿರಿದಾದ ಸೀಳಿರುವ ಹಾಗೆ, ಈ ಸ್ವರ ತಂತಿಗಳು ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಮಾತಾಡಿದಾಗ, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಕಿರುಸೀಳಿನ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರತಂತುಗಳು ಕಂಪಿಸಿ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

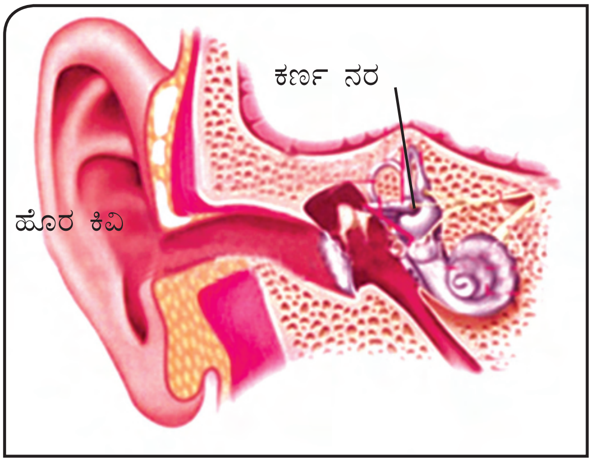
ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ

ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಸ್ವರತಂತುಗಳು 20ಮಿಮಿ ಮತ್ತು ಹೆಂಗಸರಲ್ಲಿ ಅವು 15ಮಿಮಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳು ಬಹಳ ತುಂಡಾದ ಸ್ವರತಂತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

4.5.3. ಮಾನವ ಕಿವಿ ಮತ್ತು ಕೇಳುವಿಕೆ

ನಾವು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ?

ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಪ್ರಸರಿಸುವಂತೆ ಕಂಪನ ವಸ್ತುಗಳು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ಕಿವಿಯು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಹೊರ ಕಿವಿಯೆಂಬ ಒಂದೇ ಒಂದು ಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.



ಹೊರಕಿವಿಯು 'ಪಿನ್ನ' ಮತ್ತು ಕರ್ಣನಾಳ' ದಿಂದಾಗಿದೆ. ಕಿವಿಯ ಹೊರಭಾಗದ ಆಕಾರವು ಆಲಿಕೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಶಬ್ಧವು ಕಿವಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅದು ಒಂದು ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಾಳದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದು, **"ಕರ್ಣ ತಮಟೆ"** ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ತೆಳುಪೊರೆಯು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಡು ಕಿವಿಯು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ ಮೂರು ಚಿಕ್ಕ ಎಲುಬುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಳಕಿವಿಯು, ಕೇಳಲು ಸಹಕರಿಸುವ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಾಕಾರ ನಾಳಗಳು ಮತ್ತು ಕರ್ಣನರವನ್ನು ಪಡೆದು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರ ಅಂಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

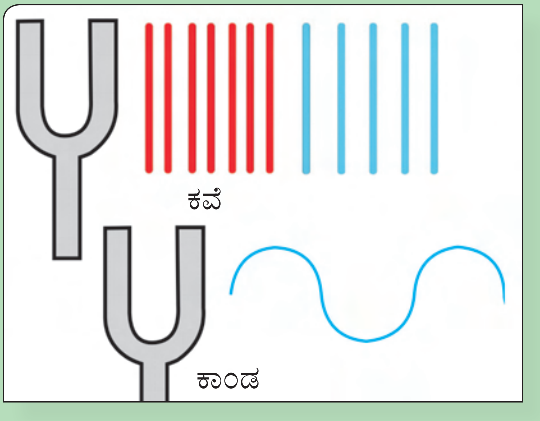
ಕಂಪಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಪನಗಳು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪಿನ್ನದಿಂದ ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಕರ್ಣನಾಳವನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆ. ಈ ಕಂಪನಗಳು ಕಿವಿ ತಮಟೆಯನ್ನು ತಟ್ಟುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಿವಿ ತಮಟೆಯು ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಒಳ ಕಿವಿಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಸಂದೇಶ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ನಾವು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ.

ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಚೂಪಾದ ಮತ್ತು ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಾಕಬಾರದು. ಇದು ಕಿವಿ ಪಟಲವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಳಾದ ಕಿವಿ ಪಟಲವು ಆಲಿಸಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

4.5.4. ಒಂದು ಕಂಪನದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ, ಆಂದೋಳನಕಾಲ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕದ ಚಲನೆಯ (To and fro motion) ಕಂಪನ ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಶೃತಿ ಕವೆಯು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಒಂದು ಶೃತಿ ಕವೆಯ ಎರಡು ಮೇಲ್ತುದಿಗಳು 'ಕವೆಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಳತುದಿಯು 'ಕಾಂಡ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗಟ್ಟಿರಬ್ಬರ್ ಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕವೆಗಳನ್ನು ತಟ್ಟಿರಿ ಮತ್ತು ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಕಂಪಿಸುವ ಶೃತಿ ಕವೆಯು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಡುತ್ತದೆ.



ವಿಜ್ಞಾನ

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.15 **ನಾನು ಮಾಡುವೆನು**

ಬೇಕಾಗಿರುವುದು : ಒಂದು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲವಿರುವ ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

- ಒಂದೇ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲವಿರುವ ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಅವನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಇಡಿ.
- ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಎಳೆಯಿರಿ.
- ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸೀಳಿನ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನೂದಿ ಶಬ್ಧವು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (n): ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವ ಆಂದೋಳನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯು ಹರ್ಟ್ಜ್ (Hz) ನಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಆಂದೋಳನ ಕಾಲ (T) : ಒಂದು ಕಂಪನ ಅಥವಾ ಆಂದೋಳನವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಲು, ಒಂದು ಕಂಪನ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುವ ಕಾಲವು 'ಆಂದೋಳನ ಕಾಲ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕಾಲದ ಮಾನವು ಸೆಕೆಂಡ್ (s) ಆಗುತ್ತದೆ.

ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ (a) : ಕಂಪನ ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಅದರ ಗರಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಾಂತರವು ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದ ಮಾನವು ಮೀಟರ್ (m) ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (n) ಮತ್ತು ಆಂದೋಳನಕಾಲ (T) ದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂದ

ಆಂದೋಳನ ಕಾಲವು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

$$\text{ಆಂದೋಳನ ಕಾಲ } (T) = \frac{1}{\text{ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ } (n)}$$

ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡದೆಯೇ ನಾವು ಅನೇಕ ಪರಿಚಿತ ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಅವನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಶಬ್ಧಗಳು ಭಿನ್ನವಾಗಿರಲೇ ಬೇಕು.

- ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಮತ್ತು ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಶಬ್ಧದ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಶಬ್ಧದ ತೀವ್ರತೆಯು ಅದರ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

4.5.5. ಶ್ರಾವ್ಯ ಮತ್ತು ಅಶ್ರಾವ್ಯ ಶಬ್ಧಗಳು

20 ಕಂಪನಗಳಿಗಿಂತ (20Hz) ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ಧಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಕಿವಿಯು ಕೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗರಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 2000 Hz ಶಬ್ಧವನ್ನೂ ಕೂಡ ಮಾನವ ಕಿವಿಯು ಕೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅಶ್ರಾವ್ಯ ಶಬ್ಧ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಾನವ ಕಿವಿಯು ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು 20 ರಿಂದ 20000 Hz ನಡುವಿನ ಪರಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಶ್ರಾವ್ಯ ಶಬ್ಧ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

4.5.6. ಗದ್ದಲ

ಅಹಿತಕರ ಶಬ್ಧವು 'ಗದ್ದಲ' ಎಂದು ಕರೆಯುಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತಾಡಿದರೆ, ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ಧವು ಏನೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ? ಅದು ಗದ್ದಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ನೀವು ಸಂಗೀತ ಉಪಕರಣಗಳ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸುವಿರಿ. ಕಿವಿಗೆ ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾಗಿರುವುದೇ ಸಂಗೀತದ ಶಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

4.5.7. ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಯಾವ ಬಗೆಯದಾದರೂ ಅನಾನುಕೂಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ, ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂಲದ ಅಹಿತಕರ ಶಬ್ಧವು 'ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ತಕ್ಷಣವೇ ಅತ್ಯಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಕೇಳುವಿಕೆಯು, ಕಿವಿ ತಮಟ್ಟೆಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.
- ಆಧಿಕ ಮಟ್ಟದ ಶಬ್ಧವು ನರ ಉದ್ವೇಗವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.
- ಅದು ನಿದ್ರೆಯನ್ನು ಹದಗೆಡಿಸುತ್ತದೆ, ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಲೆನೋವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ

20000 Hz ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ಧ ತರಂಗಗಳು 'ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳು' (ultrasonic wave) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಬಾವುಲಿಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು 20000 Hz ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಕೇಳಬಲ್ಲವು. ನಾಯಿಗಳು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ.

ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಿಕೆ

1. ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ವರ್ಧಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು.
2. ಕಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಾಹನಗಳು ಅಧಿಕ ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಾರದು.
3. ಟಿ. ವಿ ಮತ್ತು ಸಂಗೀತದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಶಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಚಾಲನೆಗೊಳಿಸಬೇಕು.

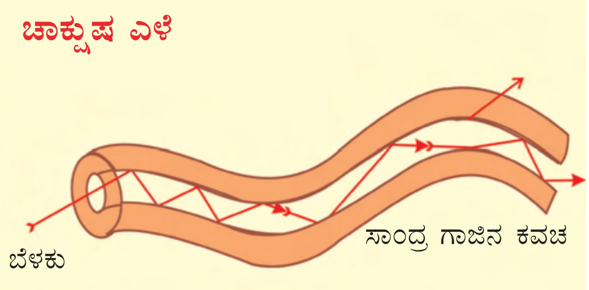
4.6. ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಸಾಧನವೇ ಒಂದು 'ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆ' (Optical fibre) ಆಗುತ್ತದೆ.

ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಗಳು, ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ತೆಳುವಾದ, ಬಾಗುವಂತಹ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಎಳೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ತೆಳು ಎಳೆಗಳ ಒಂದು ಕಟ್ಟು, ಪ್ರಕಾಶನಾಳ (Light pipe)ವನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ

ಎಳೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಎಳೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಆವರ್ತನ ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತಿದೆ. ಕಡೆಗೆ ಬೆಳಕು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.



ಎಳೆಯು ಬಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ ಅಥವಾ ಹೊಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟರೂ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಯಬಲ್ಲುದು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು 'ಎಳೆದೃಕ್‌ಶಾಸ್ತ್ರ' (fiber optical) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

1. ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಗಳು ಸಂದೇಶ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
2. ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಂಡೋಸ್ಕೋಪ್ (endoscope) ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಪರೋ ಸ್ಕೋಪ್ (laporoscope) ಗಳಲ್ಲಿ ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.16 ನಾನು ಮಾಡುವೆನು

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಸರಿ ಹೊಂದುವ ಶಬ್ಧದ ಪದವನ್ನು ಆರಿಸಿ. (ಗದ್ದಲ/ಸುಶ್ರಾವ್ಯ)

__________ __________ __________

__________ __________ __________

ವಿಜ್ಞಾನ

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ

I. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ:

1) ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿ ಫಲನವನ್ನು ____________ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

(ನಿಯತ, ಅನಿಯತ, ವೈವಿಧ್ಯ, ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ)

2) ಪತನ ಕೋನವು 40° ಆದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವು ____________ ಆಗುತ್ತದೆ.

(10° , 40°, 20°, 90°)

3) ಪತನ ಕಿರಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೋನವನ್ನು ____________ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

(ಪತನ ಕೋನ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ)

II. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿರಿ:

1) ಪಾರದರ್ಶಕವು ____________________ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು.

2) ಒಂದು ಹಣ್ಣು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕಾರಣ ______________ .

3) ಶಬ್ಧವು ____________ ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

4) ಕರೆ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಶಬ್ಧ ಮಾಡುವಾಗ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೆ, ನಾವು _______________ ನ್ನು ಅನುಬವಿಸಬಹುದು.

5) ಒಂದು ಶ್ರಾವ್ಯ ಶಬ್ಧದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಟ್ಟ ______________ .

III. ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಪ್ಪನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿರಿ:

1) ವರ್ಣಪಟಲ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡುವ ಸುಂದರ ರಚನೆಯು ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

2) ಧ್ವನಿ ವರ್ಧಕದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿ ಅನಾನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಹಿತಕರ ಶಬ್ಧವು ಸುಶ್ರಾವ್ಯ ಎನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

3) ಒಂದು ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆಯು ವಕ್ರೀಭವನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

IV. ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ:

a) ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ	-	ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ
b) ವೈವಿಧ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲನ	-	ಚಾಕ್ಷುಷ ಎಳೆ
c) ವಕ್ರೀಭವನ	-	ಪರಿದರ್ಶಕ
d) ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ	-	ಮರ

V. ಸಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

a. ಗಾಳಿ, ನೀರು **b.** ಗಾಳಿ, ಗಾಜು **c.** ನೀರು, ಗಾಜು

VI. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

1) ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದಾಗ, ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಏಕೆ?

2) ನಿಯತ ಮತ್ತು ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

3) ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

4) ವಾಸಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

5) ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರು ಒಂದು ಮನೆಯನ್ನು ಕೊಂಡು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಒಂದು ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಯಿಂದ ಆಚೆ ಎರಡು ಎಂಬ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ಶಾಂತಿಯುತ ಜೀವನವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರಿಗೆ ಏನು ಸಲಹೆ ನೀಡುವಿರಿ?

6) ಅತ್ಯಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯ ಶಬ್ಧವು ಒಬ್ಬರನ್ನು ಕಿವುಡರನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಕಾರಣ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಶಬ್ಧ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

7) ವಾಸಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸ ಬಾರದು, ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ? ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.

8) ರಾಮನ್ ಎಂಬುವರ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು 60° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉಂಟಾಗುವ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಾ?

   (N = 360/ ಕೋನ –1)

9) ವೀಣಾ ಮತ್ತು ರಾಣಿ ಇಬ್ಬರೂ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ವೀಣಾಳು, ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತೆಯನ್ನು ಕೂಗುತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ ರಾಣಿಯು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ವೀಣಾಳ ಕೂಗನ್ನು ಕೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಾಮರ್ಶೆಗಾಗಿ

Books: 1. Fundamentals of Physics - David Halliday, Robert Resnick, Jeart Walker, John Wiley. (Sixth edition)

2. A Second Course in Elementary Physics - C.S. Karve and G.Z. Shah.

Website: www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/sound/.com

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/optics/planemirror.com

www.arvindguptatoys.com