ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

15

ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ

ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪವಾಗಿದೆ. ಅದು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಟಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬಿನ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹಾಳೆ ಇರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಇದು ಏಕೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ನಿರ್ಮಲ ರಾತ್ರಿಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ನಿರ್ಮಲ ದಿನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವು ನೀಲಿಯಾಗಿಯೂ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪಾಗಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಅಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಎಂದಾದರೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಂತಹ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ತೊಂದರೆಗಳು ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಮೂಡುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಿದ್ದೀರಿ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ನಂತರ, ನೀವು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥರಾಗುವಿರಿ.

- ☆ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಿರಿ.
- ☆ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಗೋಳೀಯ ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚಿತ್ರ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಕಿರಣ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವಿರಿ.
- ☆ ಕನ್ನಡಿ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯುವಿರಿ ಮತ್ತು ಭೂತಗನ್ನಡಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ವಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಿರಿ.
- ☆ ಮಸೂರಗಳ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೀನಮಸೂರ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನಮಸೂರಗಳ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಮಸೂರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವಿರಿ ಮತ್ತು ವೃದ್ಧಿಕಾರಕತೆಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ಡಯಾಪ್ಟರ್ ಅನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

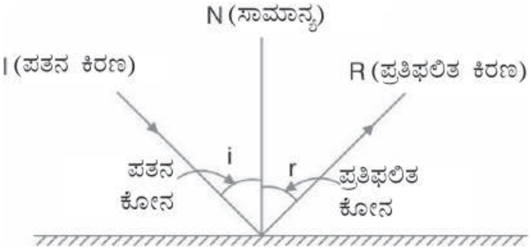
☆ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು (ದೂರ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿರ) ನಿವಾರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ.

☆ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೇಗೆ ಚದುರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.

☆ ಬೆಳಕಿನ ಹರಡುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಿರಿ.

15.1 ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

ವಸ್ತುಗಳು ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು ಹಾಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಾದ ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಉರಿಯುವ ಮೇಣಗಳು, ಚಿಮಣಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಯಾವುವು ತಮ್ಮ ಬೆಳಕನ್ನು ತಾವೇ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳನ್ನು ದೀಪ್ತತೆ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವರು. ಕೆಲವು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳು ದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ, ಅವು ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅವುಗಳ ಯಾವುದೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಹಿಂದಿರುಗುವುದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 15.1

ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವು ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗದಷ್ಟು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನುಣುಪಾದ ಮತ್ತು ಹೊಳೆಯುವ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ನಯವಾದ ಹೊಳೆಯುವ ಮೇಲ್ಮೈಯು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಪತನವಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕನ್ನಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 15.1 ರಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನು ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದನು. ಪ್ರತಿಫಲನ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ನಿಯಮಗಳಾಗಿ ಅನುವಾದಿಸಿದವನು ಅರೇಬಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಹಾಜೆನ್ (ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. 1100 ಯಲ್ಲಿ).

ಆಲ್ಹಾಜೆನ್ (ಇಬ್ನ್–ಅಲ್–ಹೇಥಮ್)
(965–1040)

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನದ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಕೆಲವೊಂದು ಪದಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜಗಳು ಹಲವು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪತನ ಕಿರಣವೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಪತನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ 90° ನಲ್ಲಿ ಪತನ ಕಿರಣವು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸಂಧಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಬೆಳಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪತನ ಕೋನವು ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಕೋನವಾಗಿದೆ.

15.1.1 ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ (IO) ಪತನ ಮೇಲ್ಮೈ AB ಮೇಲೆ Oನಲ್ಲಿ ಪತನವಾಗಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿಫಲನವು OR ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ 15.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳಂತೆ ಜರುಗುತ್ತವೆ.

(1) ಪತನ ಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಪತನವು ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

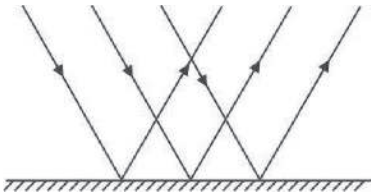
(2) ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ,

$$\angle i = \angle r$$

ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ, ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ತರಂಗ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ನಿಯಮಿತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

15.1.2 ನಿಯಮಿತ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಮೇಲ್ಮೈಯು ತುಂಬಾ ನಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತಗೊಂಡಾಗ, ಅದನ್ನು ನಿಯಮಿತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

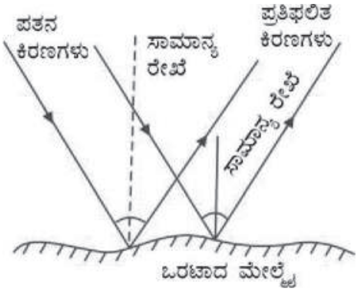


ಚಿತ್ರ 15.2: ನಯವಾದ ಸಮತ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಂಟಾದ ನಿಯಮಿತ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಪತನ ಕೋನವು ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಕೋನವಾಗಿದೆ.

15.1.2 ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲನವಾದಾಗ, ಬೆಳಕು ತನ್ನ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 15.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 15.3: ಮೇಲ್ಮೈಯು ಒರಟಾದಾಗ, ಸಮಾಂತರ ಪತನ ಕಿರಣಗಳು ಸಮಾಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಪ್ರತಿಫಲನದಲ್ಲಿ, ಪತನ ಬಿಂದುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ, ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದಾಗಿ, ಪತನಗೊಂಡ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ನಂತರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

15.2 ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬಗಳು

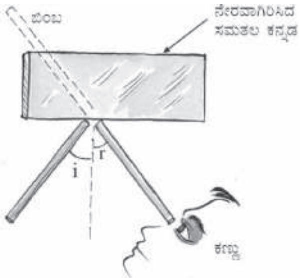
ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು, ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ವೀಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕು. ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಬಿಂಬದಿಂದ ಬಂದ ಬೆಳಕು ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಬೇಕು. ನಂತರ ವೀಕ್ಷಗಾವರಗಳು (ಚಾಕ್ಷುನರಗಳು) ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೆದುಳಿಗೆ ಸಂದೇಶ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದಾಗ, ವಸ್ತುವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅದರ ಬಿಂಬವು ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಮೂಲವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಿರಣಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಿಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು, ಬಿಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಹಾಗಾದರೆ, ಸರಳವಾಗಿ ನಾವು ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. (ಬಿಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು). ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಹಾದಿಯು (ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ಪತನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ). ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬಂದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬರದಿದ್ದರೆ, ಮಿಥ್ಯ (Virtual) ಬಿಂಬವು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವ ಬಿಂಬಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳ ನಿಜವಾದ ಸಂಧಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿಸಬಹುದು. ಮಿಥ್ಯ (Virtual) ಬಿಂಬವು ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೆಡೆ ಸೇರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.1

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೇರವಾಗಿಡಿ. ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪತನ ಪುಂಜಗಳು ಬೀಳಲು ಕೊಳವೆಯನ್ನು (ಸ್ಟ್ರಾ) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಈ ಪುಂಜಗಳ ಬಿಂಬವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಎರಡನೇ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಿಂಬ ಹಾಗೂ ಈ ಕೊಳವೆಯು ಒಂದೇ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಡಬೇಕು.

ಎರಡನೇ ಕೊಳವೆಯು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಪುಂಜವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೀವು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತೀರಾ? ಈ ಬಿಂಬದ ಕೆಲವು ಭಾಗವನ್ನು ಕಾಗದವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ನೋಡುವಂತೆಯೇ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತೀರಾ? ನೀವು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ (Virtual) ಬಿಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.4

15.3 ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬ

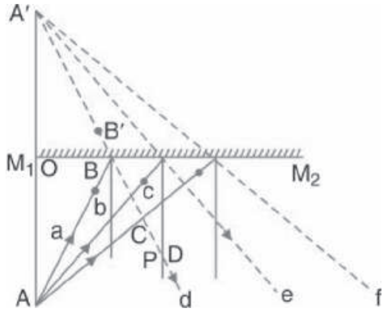
ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ

(1) ಚಿತ್ರ 15.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕನ್ನಡಿ $M_1 M_2$ ಗಳನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿಡಿ.

(2) ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ 'A' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ 'B' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಇಡಿ. ಹೀಗಾಗಿ, AB ರೇಖೆಯು $M_1 M_2$ ರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕನ್ನಡಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

(3) A ಮತ್ತು B ಗಳ ಎರಡು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳ ಬಿಂಬವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ನಂತರ ಮತ್ತೆರಡು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು C ಮತ್ತು D ಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು A,B,C ಮತ್ತು D ಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

(4) ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ. ಮೊದಲೇ ಜೋಡಿಸಿದ ಸೂಜಿಗಳು ಮತ್ತು ಆನಂತರ ಜೋಡಿಸಿದ ಸೂಜಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ಸಮಾಂತರತಪ್ಪಿನಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 15.5: ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬ

(5) ಸೂಜಿಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ.

(6) ಮೊದಲನೇ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹಾಗೇ ಇಟ್ಟು, ಉಳಿದ ಮೂರು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕೆಲವು ವೀಕ್ಷಣಾ ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ನಾವು ಕೇವಲ ಮೂರು ಕಿರಣಗಳಾದ (a), (b) ಮತ್ತು (c)ಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಕನ್ನಡಿ M_1M_2 ಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳು (d), (c) ಮತ್ತು (f) ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 15.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ಇದು ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಅವುಗಳು ಬಿಂದು A_1 ನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳಾದ (d), (e) ಮತ್ತು (f) ಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಅವು ಪರಸ್ಪರ A^1 ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ A^1 ನಲ್ಲಿ A ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಈ ಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ (ಅಂದರೆ ಇದು ವಾಸ್ತವವಲ್ಲ), ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನಂತೆಯೇ ಇರುವ ಗಾತ್ರ.

☆ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ವಸ್ತು ದೂರ ಮತ್ತು ಬಿಂಬ ದೂರಗಳು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ, $OA = OA^1$

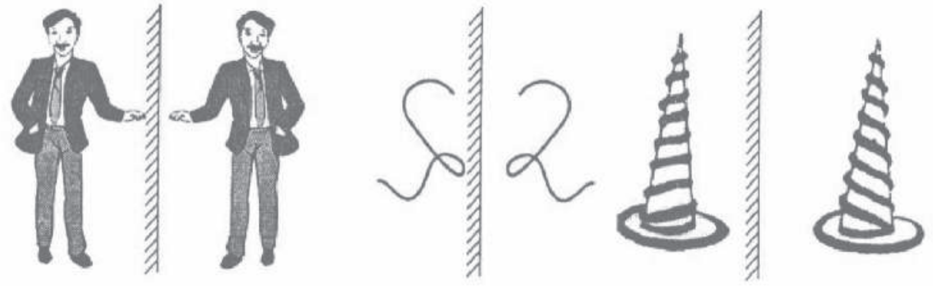
ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಂದುವಿನ ಬಿಂಬವು ಕನ್ನಡಿಯ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆ ಜೊತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವು ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ಇದ್ದಾಗ, ಬಿಂಬವು ಬಹುದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

15.3.1 ಪ್ರತಿಫಲನ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳು

ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಿಮ್ಮ ಎಡಗೈ ಅನ್ನು ಇಡಿ. ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ? ನಿಮ್ಮ ಎಡಗೈನ ಬಿಂಬವು ಬಲಗೈನಂತೆ ಚಿತ್ರ 15.6 (a)ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿಫಲನವಾದಾಗ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 15.6 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ, ಎಡಗೈಯು ಬಲಗೈನಂತೆ ಹಾಗೂ ಬಲಗೈ ಎಡಗೈನಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ವಿರೋಧಾಭಾಸ (Lateral Inversion) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದರೆ, ಕನ್ನಡಿಯು ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ಕನ್ನಡಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗುಮುರುಗಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. (ಬಲ ಮತ್ತು ಎಡವಲ್ಲ) ಅಂದರೆ, ಕೇವಲ Z- ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗು ಮುರುಗಾದಾಗ, ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವ ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುತ್ತದೆ.

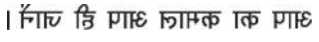
ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎಡಗೈನ ಸ್ಕ್ರೂ ಬಲಗೈನ ಸ್ಕ್ರೂ ಆಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಚಿತ್ರ 15.6 (c) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.



(a) (b) (c)

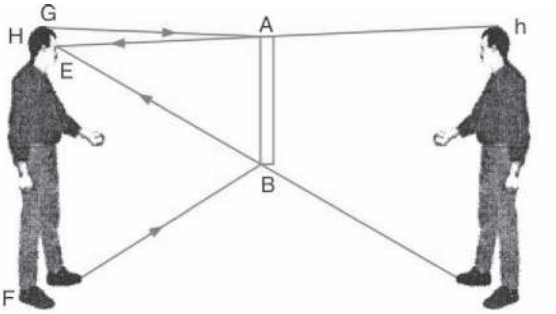
ಚಿತ್ರ 15.6: ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಪಾರ್ಶ್ವ ವಿರೋಧಾಭಾಸ

ಹಾಗೆಯೇ, आप का कमाल आप ही जानें। ನೀವು ಈ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಓದಿದಾಗ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.



ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಂಬದ ದೂರವು ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವು ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವು ಬದಲಾದಾಗ, ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಬಿಂಬದ ದೂರವೂ ಸಹ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವು V ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಕನ್ನಡಿಯೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಬಿಂಬವೂ ಸಹ ಅದೇವೇಗ V ನೊಂದಿಗೆ ಕನ್ನಡಿಯೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತೀ ಬಾರಿಯೂ ವಸ್ತುವಿನ ಮತ್ತು ಬಿಂಬದ ದೂರವು ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಸಮವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಬಿಂಬದ ವೇಗವು ವಸ್ತುವಿನೆಡೆಗೆ 2V ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

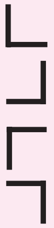
ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ನೀವು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇನೆಂದರೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಿರಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಎತ್ತರವು ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 15.7 ರಲ್ಲಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ.



ಚಿತ್ರ 15.7: ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯ ಗಾತ್ರ

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಮಾಡಿ

L ಆಕಾರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ.

A B C D	

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು 400 nm (ನ್ಯಾನೋಮೀಟರ್) ನಿಂದ 700 nm ತರಂಗ ದೂರದವರೆಗಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುತ್ತದೆ. 700 nm (ಅಂದರೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ) ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತರಂಗ ದೂರವುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಕೆಂಪು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು 400 nmಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗದೂರ (ಅಂದರೆ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣ)ವುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರಳಾತೀತ ಬೆಳಕು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲಗಳು ಈ ಮೂರು ಬೆಳಕಿನ ವಿಧಗಳ ಸಂಗಮವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣದ ಗೋಚರ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ 50% ಗೋಚರ ಬೆಳಕು, 40% ಅವಕೆಂಪು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು 10% ನೇರಳಾತೀತ ಬೆಳಕುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ನಮಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3.92 x 1026 ಜೂಲ್‌ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 0.0005% ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತಿ ಏಕಮಾನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು 1.388 ಜೂಲ್‌ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ವಾಸ್ತವಾಂಶವನ್ನು ಮೊದಲು ನೀಡಿದವನು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 6ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಪೈಥಾಗೊರಾಸ್. ವಸ್ತುಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ, ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹರಿದು ಮತ್ತೆ ವಾಪಸ್ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ನಂತರ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಯಿತು. ಇದು ನ್ಯೂಟನ್ (1642–1727) ಮತ್ತು ಹೈಗನ್ (1670)ರ ಕೊಡುಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2

ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿ.

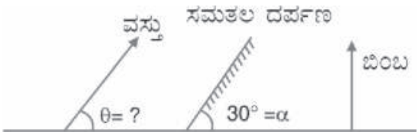
ಕೋಷ್ಟಕ 15.1

Object	Image
#	....
O	....
dke	....
P	....
OH	....

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.3

ದರ್ಪಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ 30°, 45°, 60° ಮತ್ತು 90° ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಈಗ ವಸ್ತುವನ್ನು (ನೇರ) ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇಡಿ. ಇದರ ಬಿಂಬವು ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುವಂತಿರಲಿ. ನೇರವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ ಹಾಗೂ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.8

ಕೋಷ್ಟಕ 15.2

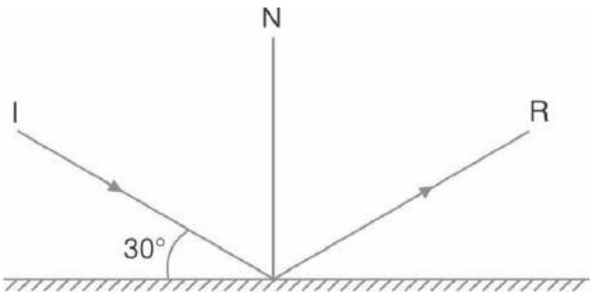
Angle of mirror ∝	Angle of object ø
30°	....
45°	....
60°	....
90°	....

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 15.1

1. ಕಂಬಸಾಲು A ನಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನ ಕೆಲವು ಮುಖಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಕಂಬಸಾಲು B ನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾರವೇ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೂಲ (A)	ಸ್ವಭಾವ (B)
1. ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲ್ಬ್	1. ....
2. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ	2. ....
3. ಚಂದ್ರ	3. ....
4. ಮಿಂಚುಹುಳ	4. ....
5. ಹೊಳೆಯುವ ಸ್ಟೀಲ್ ತಟ್ಟೆ	5. ....

2. ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯ ಬಿಂಬಗಳ ನಡುವಿನ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
3. ನೀವು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ನಿಂತಾಗ, ನಿಮ್ಮ ಸರಿಯಾದ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯ ಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಯಾರಾದರೊಬ್ಬರು ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆದಾಗ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವವು ಏನಾಗಿರುತ್ತದೆ?
4. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ 30° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಪತನ ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೇ, ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು 30° ಕೋನದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಯಾವ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣವು ತಿರುಗುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 15.9

5. 10 ಸೆಂ.ಮೀ ಎತ್ತರವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು 4 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು? ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ 60 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ.
6. ದರ್ಪಣದಿಂದ 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವು ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ 10 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ 4 ಸೆಂ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಿದಾಗ, ಯಾವ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬವು (1) ದರ್ಪಣ (2) ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ?
7. 6 ಮೀ. ಸೆಂ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. (1) ದರ್ಪಣ (2) ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಂಬಗಳ ವೇಗವೆಷ್ಟು ?

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

8. ಕೆಲವು ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪದಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಸಾಲು ಮತ್ತು ಕಂಬಸಾಲುಗಳವರೆಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರಲಿ.

N	E	P	R	E	C	T
O	P	X	V	R	T	U
R	L	V	I	R	T	U
M	A	L	R	E	A	L
A	N	I	T	C	A	R
L	E	O	U	T	A	E
A	I	M	A	G	E	J
N	K	N	L	E	N	C

9. ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಬಸಾಲು A ಮತ್ತು B ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನೀಡಿದೆ. ಅ ಮತ್ತು ಆ ಕಂಬಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಂಬದ ದೂರ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಆದರೆ ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿಲ್ಲ. ಕ್ರಮವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ A	ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ B	ಬಿಂಬದ ದೂರ C	ಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ D
10 ಸೆಂ.ಮೀ.	5 ಸೆಂ.ಮೀ.	10 ಸೆಂ.ಮೀ.	10 ಸೆಂ.ಮೀ.
5 ಸೆಂ.ಮೀ.	10 ಸೆಂ.ಮೀ.	5 ಸೆಂ.ಮೀ.	8 ಸೆಂ.ಮೀ.
6 ಸೆಂ.ಮೀ	8 ಸೆಂ.ಮೀ.	6 ಸೆಂ.ಮೀ	5 ಸೆಂ.ಮೀ.

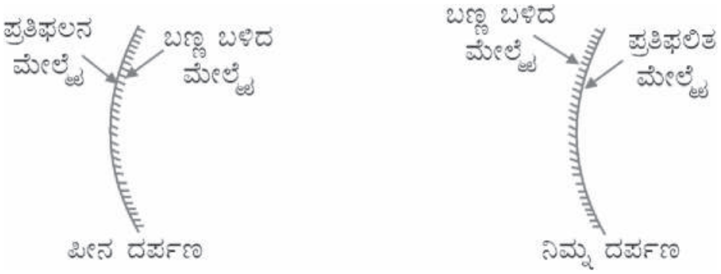
15.4 ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣವು ಟೊಳ್ಳಾದ ದರ್ಪಣದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಮೆರಗು ನೀಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ವಿಧಗಳಿವೆ.

1) ಪೀನ ದರ್ಪಣ 2) ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ

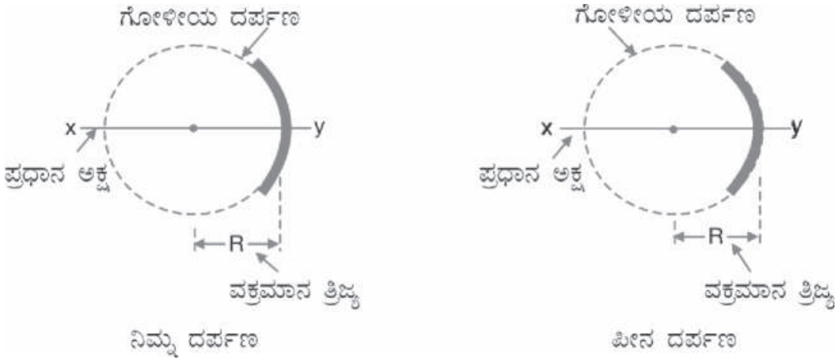
1) ಪೀನ ದರ್ಪಣ: ಈ ರೀತಿಯ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಜರುಗುತ್ತದೆ. (ಅಂದರೆ, ಅದರ ಒಳ ಭಾಗ ಬಣ್ಣ ಬಳಿದಿದ್ದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಳಪು (ಮೆರಗು) ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನುಣುಪಾಗಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.)

2) ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ: ಈ ರೀತಿಯ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನವು ದರ್ಪಣದ ತಗ್ಗಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. (ಅಂದರೆ, ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಒಳ ಅಥವಾ ತಗ್ಗು ಭಾಗದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಳಪು ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನುಣುಪಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.)



ಚಿತ್ರ 15.10

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು ಪದಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ. ಅವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.11ರಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.11: ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

1) ಧ್ರುವ (P) : ಇದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದು. ಚಿತ್ರ 15.11ರಲ್ಲಿ ಬಿಂದು P ಯು ಧ್ರುವವಾಗಿದೆ.

2) ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನ (C) : ಇದು ಟೊಳ್ಳು ಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣವು ಇದರ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ದರ್ಪಣದ ಗೋಳೀಯ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ಛೇದನ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 15.11ರಲ್ಲಿ ಬಿಂದು Cಯು ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನವಾಗಿದೆ.

3) ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯ (R) : ಇದು ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 15.11ರಲ್ಲಿ CFಯು ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿದೆ.

4) ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ : ಇದು ಊಹಾತ್ಮಕ ರೇಖೆಯಾಗಿದ್ದು, ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದುವರೆಸಿದ ರೇಖೆ CPಯು ಚಿತ್ರ 15.11 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷವಾಗಿದೆ.

5) ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದು (F) : ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು ದರ್ಪಣದ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಅವು ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತಿರಬಹುದು (ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ) ಅಥವಾ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಈ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಂದಿರುವಂತೆ ತೋರಬಹುದು. (ಪೀನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ) ದರ್ಪಣದ ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 15.11 ರಲ್ಲಿ ಬಿಂದು F ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

6) ಸಂಗಮ ದೂರ (F) : ಇದು ಕನ್ನಡಿಯ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 15.11ರಲ್ಲಿ PF ಸಂಗಮ ದೂರವಾಗಿದೆ.

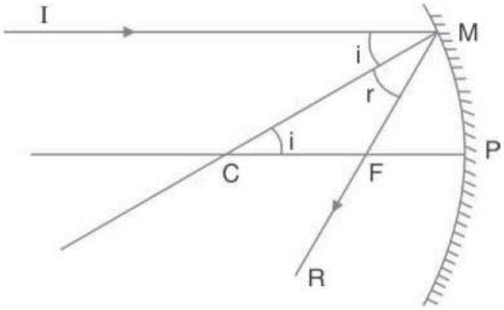
15.5 ಸಂಗಮ ದೂರ ಮತ್ತು ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ

ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ IMನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು Mನಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ. CMಯು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು MFಯು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ.

$\angle i = \angle r$ (ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪತನಕೋನ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನಗಳು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ.)

$\therefore$ ΔCMF ನಲ್ಲಿ

MF = CF



ಚಿತ್ರ 15.12

ದರ್ಪಣದ ರಂಧ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ್ವದರಿಂದ,

$$MF = PF$$

$$\Rightarrow \quad PC = PF + CF = PF + PF = 2PF$$

$$R = 2f$$

R = ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು f = ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ದೂರ

15.6 ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯ ನಿಯಮಗಳು

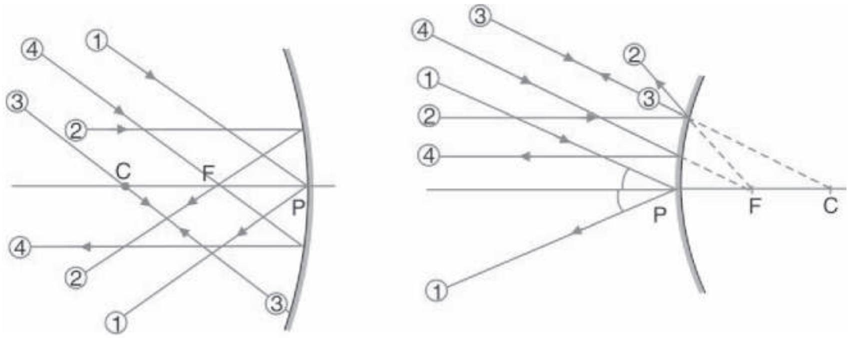
ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯ ಕಿರಣ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಬರೆಯಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಅಥವಾ ತೋರುತ್ತವೆಯೋ ಅದು ಬಿಂಬದ ಬಿಂದುವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

(i) **ಧ್ರುವ ಸಂಧಿಸುವ ಕಿರಣ:** ಒಂದು ಕೋನೀಯ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಧ್ರುವವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಅದೇ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಅದೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 15.13)

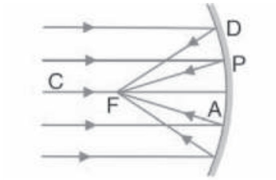
(ii) **ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆ:** ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಯು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ರೇಖೆಯು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೀನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ, ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಬಂದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

(iii) **ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು:** ವಕ್ರಮಾನ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಲಂಬ ನೇರದಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ, ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಅದೇ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು (ಕಿರಣ ಸಂಖ್ಯೆ 3, ಚಿತ್ರ 15.13).

(iv) **ಸಂಗಮದ ಮೂಲಕ ಕಿರಣ:** ಒಂದು ಕಿರಣವು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಕಡೆ ಹೋಗುವ ಅಥವಾ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾದಾಗ, ಆ ಕಿರಣವು ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು.

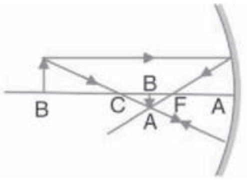


ಚಿತ್ರ 15.12



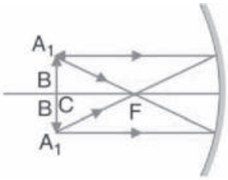
ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗಮದಲ್ಲಿ ನೇರ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಬಿಂಬ ಮೂಡುವುದು

(a) ವಸ್ತು ಅನಂತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ



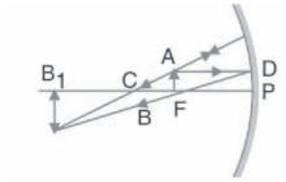
ನೇರ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಬಿಂಬವು C ಮತ್ತು F ನಡುವೆ ಮೂಡುವುದು

(b) ವಸ್ತು C ನಿಂದ ದೂರವಿದ್ದಾಗ



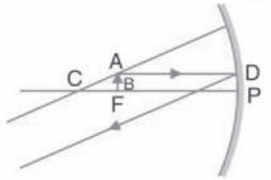
ನೇರ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಹಾಗೂ ನೈಜ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ C ನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು

(c) ವಸ್ತು C ನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ



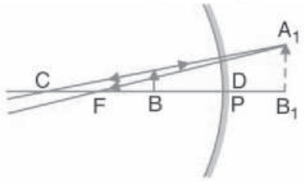
ನೇರ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ, ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಬಿಂಬ C ನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು.

(d) ವಸ್ತುವನ್ನು C ಮತ್ತು F ನ ಮಧ್ಯ ಇಟ್ಟಾಗ



ನೇರ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಬಿಂಬವು ಅನಂತದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು

(e) ವಸ್ತು E ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ



ತೋರಿಕೆಯ ಲಂಬದ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಬಿಂಬವು

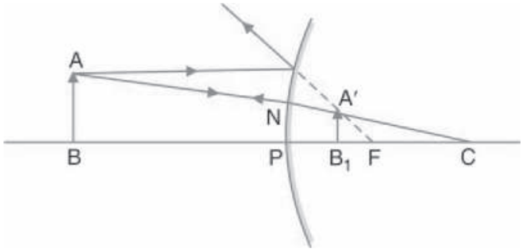
(f) ವಸ್ತು F ಮತ್ತು P ನಡುವೆ ಇಟ್ಟಾಗ

ಚಿತ್ರ 15.14: ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬಿಂಬ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

15.6.2 ಪೀನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬ

ಚಿತ್ರ 15.15ರಲ್ಲಿ ಪೀನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.15

ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ ಹಾಗೂ ಪೀನ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನ, ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 15.3

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಬಿಂಬ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನ	ಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ	ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ
(A) ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ	–	–	–
(i) P ಮತ್ತು Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ	ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ	ಮಿಥ್ಯ	ದೊಡ್ಡದು
(ii) F ನಲ್ಲಿ	ಅನಂತದವರೆಗೆ	ಸತ್ಯ	ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು
(iii) F ಮತ್ತು 2ಈನಡುವೆ	2F ಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ	ಸತ್ಯ	ದೊಡ್ಡದು
(iv) 2F ನಲ್ಲಿ	2F ನಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ
(v) 2F ಗಿಂತ ಹಿಂದೆ	F ಮತ್ತು 2ಈಗಳ ನಡುವೆ	ಸತ್ಯ	ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದು
(vi) ಅನಂತದಲ್ಲಿ	F ನಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ಹೆಚ್ಚು ಮಸುಕು
(B) ಪೀನ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಅಥವಾ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ	P ಮತ್ತು F ಗಳ ನಡುವೆ	ಮಿಥ್ಯ	ಸದಾ ಚಿಕ್ಕದು

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

- ☆ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂಬಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಅಂತಿಮ ಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಂಬದ ಪ್ರಕಾಶತೆಯು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದರ್ಪಣವು ಚಿಕ್ಕ ದರ್ಪಣಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಹಿಂದಿ ಸಿನಿಮಾ ಜೈಪುರದಲ್ಲಿನ (ರಾಜಸ್ಥಾನ) ಶೀಷ್ ಮಹಲ್‌ನ ಅಮೀರ್ ಕೋಟೆಯ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.
- ☆ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೂ, ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ನಂತರ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಕೆಲವು ಭಾಗ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

1. ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ತನ್ನ ಎತ್ತರದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುವ ಕನ್ನಡಿ (ದರ್ಪಣ) ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಿಂದಿರುವ ಗೋಡೆಯ ಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವನಿಗೆ ಗೋಡೆಯ 1/3 ರಷ್ಟಿರುವ ಕನ್ನಡಿ (ದರ್ಪಣ) ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನು ಕನ್ನಡಿ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

☆ ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಕೋನ 0ನಲ್ಲಿ ಓರೆಯಾಗಿಟ್ಟಾಗ, ಬಿಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅನೇಕ ಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

$$= \left(\frac{360^o}{\theta} - 1\right)$$, ಆದರೆ $\left(\frac{360^o}{\theta}\right)$ ಒಂದು ಸಮ ಪೂರ್ಣಾಂಕ

$$= \frac{360^o}{\theta}$$, ಆದರೆ $\left(\frac{360^o}{\theta}\right)$ ಒಂದು ಸಮ ಪೂರ್ಣಾಂಕ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ 60° ಕೋನದಲ್ಲಿ 5 ಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

☆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಓರೆಯಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳು ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ಬೆಲೆ θ ವು 90° ಮತ್ತು 120° ಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ಬಿಂಬಗಳು n=3. ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, θ ವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, n ಬೆಲೆಯು ಏಕೈಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ n‌ನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ θ ವು ಏಕೈಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

☆ ನೋಡಿದ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಮತ್ತು ಇದು ವೀಕ್ಷಕನ ಸ್ಥಾನ, ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡಿಗಳ ನಡುವಿನ ತೋರುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $\theta = 120^o$ ಆದಾಗ, ಉಂಟಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 3 ಆದರೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 1, 2 ಅಥವಾ 3, ಇದು ವೀಕ್ಷಕನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

15.6.3 ದರ್ಪಣದ ಉಪಯೋಗಗಳು

(1) ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು

☆ ನೋಡುವ ಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿ

☆ ಕೆಲಾಯಿಡೋಸ್ಕೋಪ್, ದೂರದರ್ಶಕ, ಸೆಕ್ಸ್ಟ್ಯಾಂಟ್ ಮತ್ತು ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ

☆ ಸುತ್ತಲಿನ ಅಂಚನ್ನು ನೋಡಲು

☆ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರವರ್ಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(2) ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವನ್ನು

☆ ಸರ್ಚ್‌ಲೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಕವಾಗಿ, ಮೋಟಾರು ವಾಹನ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಹೆಡ್‌ಲೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ

☆ ಸೌರ ಅಡುಗೆ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು

☆ ಫ್ಲಡ್ ಲೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಿಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಪುಂಜವನ್ನು ಪಡೆದು ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪಡೆಯಲು

☆ ಪ್ರತಿಫಲಕ ದೂರದರ್ಶಕ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

(3) ಪೀನ ದರ್ಪಣವನ್ನು

- ☆ ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ವಾಹನಗಳ ವೀಕ್ಷಣಾ ದರ್ಪಣವಾಗಿ,
- ☆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷೆಯ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

15.7 ಸಾಂಕೇತಿಕ ಪರಿವರ್ತಕಗಳು (Sign Convention) ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ಸೂತ್ರ

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು, ಕೆಳಗಿನ ಪರಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು (Convention) ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

1) ಎಲ್ಲಾ ಅಂತರಗಳನ್ನು ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವದಿಂದ ಅಳೆಯಬೇಕು.
2) ಪತನ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಳೆದ ದೂರವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.
3) ಪತನ ಬೆಳಕಿನ ವಿರುದ್ದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಳೆದ ದೂರವನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
4) ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ (X – ಅಕ್ಷ) ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಿ. ವಸ್ತುವನ್ನು 2 F ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ (ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನ) ಬಿಂಬವು 2F ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. F ಯು ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಸುಗಮ ದೂರವಾದಾಗ, U ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ ಮತ್ತು V ಯು ಬಿಂಬದ ದೂರವಾದಾಗ,

$$u = -2f$$

ಮತ್ತು $v = -2f$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-2} + \frac{1}{-2}$$

and f can be given as

ಅಥವಾ $$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

ಇದನ್ನು ಮಸೂರದ ಸೂತ್ರ ಅಥವಾ ದರ್ಪಣ ಸೂತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಪೀನ ದರ್ಪಣಕ್ಕೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.

15.8 ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತತೆ (Magnification)

ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಸ್ತಾರ (ದೊಡ್ಡದಾದ)ವಾದ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಪಾತವನ್ನು ರೇಖೀಯ ವಿಸ್ತೃತತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. (Linear Magnification)

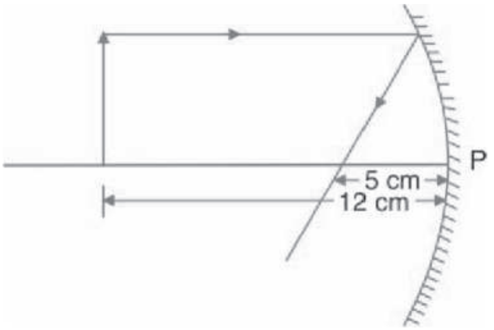
ಅಂದರೆ, ರೇಖೀಯ ವಿಸ್ತೃತತೆ (M) = $\frac{\text{ಬಿಂಬದಗಾತ್ರ (I)}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ (O)}} = \frac{v}{u}$

ಇಲ್ಲಿ v = ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬಿಂಬದ ದೂರ

u = ದರ್ಪಣದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ

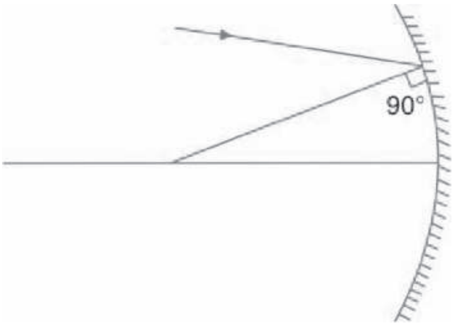
ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 15.2

1. ಚಿತ್ರ 15.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಗುಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಬಿಂಬದ ಸಂಗಮದೂರ ಏನಾಗಿದೆ?



ಚಿತ್ರ 15.16

2. ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ?
3. ಚಿತ್ರ 15.17 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಗಮದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಮೊದಲೇ ಇರುತ್ತದೆಯೇ ?



ಚಿತ್ರ 15.17

4. ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಕ್ರಮಾನದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ?
5. ಸಂಗಮ ದೂರ 12cm ಇರುವ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು 1) 8cm 2) 12cm 3) 18cm ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
6. ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
7. ಪೀನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
8. ಸಂಗಮದೂರ 20cm ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ನದರ್ಪಣದ ಮುಂದಿಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.ಇಲ್ಲಿ ಬಿಂಬವು ದರ್ಪಣದಿಂದ 30cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ.
9. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಬಿಂಬಗಳು ನಿಮ್ನದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ
1. F ನಲ್ಲಿ	1. ________
2. Fಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ	2. ________
3.	3. Fಮತ್ತು 2Fಗಳ ನಡುವೆ
4.	4. 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ
5. 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ	5. ________

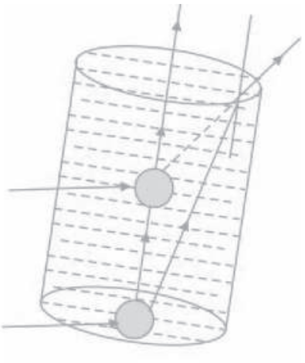
10. ಪೀನ ದರ್ಪಣ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
11. ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ವಿಕೇಂದ್ರೀಸುತ್ತದೆಯೇ ?
12. ನಿಮ್ನದರ್ಪಣದಿಂದ ಪಡೆದ ವಿಸ್ತೃತ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

15.9 ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ದಳದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಎಂದಾದರೂ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ ?

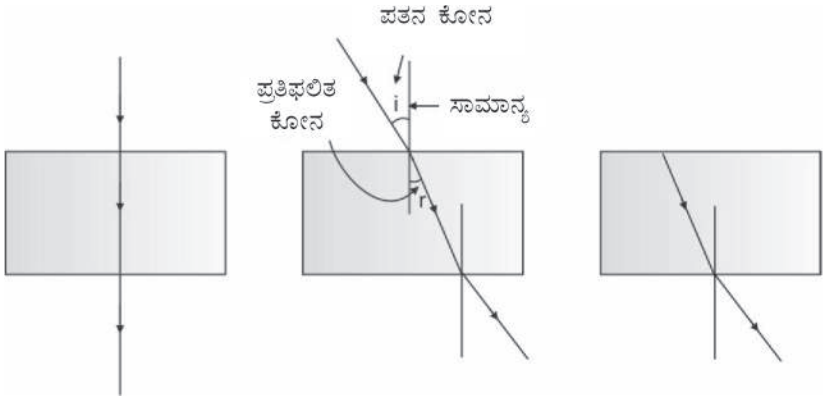
ನಾಣ್ಯವು ನೀರಿನ ನಿಜವಾದ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?

ನಾವು ಒಂದು ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಹೊರಟಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಆ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು?



ಚಿತ್ರ 15.18

ಬೆಳಕು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಅದು ಬಾಗುವುದರಿಂದ ನಾಣ್ಯವು ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರವಾದಂತೆ ಚಿತ್ರ 15.18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆ? ಇಲ್ಲ, ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.19

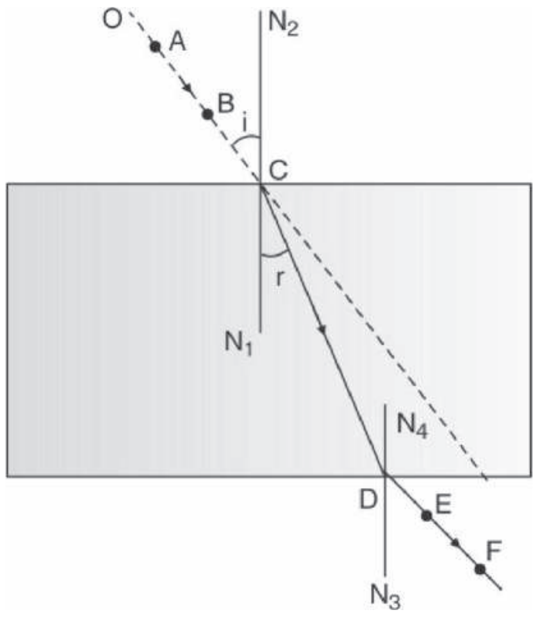
ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂಧ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಹಾದು ಹೋಗುವ, ಅದು ಸಹಜ (ಸಾಮಾನ್ಯ) ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂಧ್ರತೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ, ಅದು ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬೆಳಕು ಬಾಗುವ ವಿಧ್ಯಾಮಾನಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.19 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 15.19 (ಬಿ) ಮತ್ತು (ಸಿ) ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ತನ್ನ ಹಾದಿಯಿಂದ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಿತ್ರ 15.19 (ಎ) ನಲ್ಲಿ ಅದು ಅದರ ಹಾದಿಯಿಂದ ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಕ್ರೀಭವನವೇ ಅಲ್ಲವೇ ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇದು ವಕ್ರೀಭವನ. ಸಾಮಾನ್ಯ (ಸಹಜ) ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾದಿಯಿಂದ ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಕ್ರೀಭವನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಆವೃತ್ತಿಯು ಬದಲಾಗದೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದರ ತರಂಗ ದೂರವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕ (Glass slab) ವನ್ನು ಅಗಲವಾದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಇದನ್ನು ಮರದ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದೆ. ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅದರ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿ. ರೇಖೆ °C ಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ ಇದು ಬೌಂಡರಿ ಲೈನ್‌ಅನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. F ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ A ಮತ್ತು B ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. F ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ಫಲಕದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ನೋಡಿ.

ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ಇವುಗಳು A,B ಮತ್ತು E ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು F ನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಇದು A, B ಮತ್ತು E ಸೂಜಿಗಳಿಗೆ ನೇರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಫಲಕ (ಪಟ್ಟಕವನ್ನು) ಮತ್ತು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.20: ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಬಿಂದುಗಳಾದ F ಮತ್ತು E ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವಂತೆ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ ಮುಂದುವರೆದು ಇದು ಬೌಂಡರಿಯಲ್ಲಿ D ಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ರೇಖೆಯು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೇಲಿನ ಪತನ ರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ABC ರೇಖೆಯು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೇಲಿನ ಪತನರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ DEF ರೇಖೆಯು ಹೊರಬಂದ ರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. CD ರೇಖೆಯು ವಕ್ರೀಭವನ ರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದೊಳಗೇ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆ N_1CN_2ವನ್ನು C ನಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು N_3DN_4 ಅನ್ನು Dನಲ್ಲಿ ಬೌಂಡರಿಯವರೆಗೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಈಗ ನೀವು ಏನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು, ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರವುಳ್ಳ (ಗಾಳಿ) ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂಧ್ರತೆ (ಗಾಜು) ಯುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇಯೆ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂಧ್ರತೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರತೆಯೆಡೆಗೆ ಹೋದಾಗ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ.

15.9.1 ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಾಂಕ

ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರತೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂಧ್ರತೆಯೆಡೆಗೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಅದರ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯದೆಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂಧ್ರತೆಯೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಗಿಸುವ ಅಥವಾ ಬೆಳಕನ್ನು ವಕ್ರೀಭವಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನದ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಅಥವಾ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು. "ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಹಾಗೂ ವಸ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಗಳ ಅನುಪಾತವನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ" ಎನ್ನುವರು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ

$$n = \frac{\text{ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}}{\text{ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}}$$

15.10 ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮಗಳು

ಬೆಳಕು ಬಾಗುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನೇ ಹಾಗೆಯೇ ಪತನ ಕೋನದ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮಗಳೆಂದರೆ,

1. **ವಕ್ರೀಭವನದ ಮೊದಲನೇ ನಿಯಮ :**

   "ಪತನರೇಖೆ, ವಕ್ರೀಭವನರೇಖೆ ಮತ್ತು ಪತನದ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವು, ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 15.19)

2. **ವಕ್ರೀಭವನದ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ :**

   ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಕ್ರೀಭವನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಆ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

   ಪತನ ಕೋನದ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಹಾಗೂ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನದ ಸೂಚ್ಯಂಕಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಪಾತವು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು, ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಸ್ನೇಲ್'ನ ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

$$\text{ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ (n)} = \frac{\text{ಪತನದ ಕೋನದ ಸೂಚ್ಯಂಕ (Sine)}}{\text{ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನದ ಸೂಚ್ಯಂಕ (Sine)}}$$

ಅಥವಾ $$n = \frac{\text{Sine } i}{\text{Sine } r}$$

ವಕ್ರೀಭವನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ ?

ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಯು ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಂಭಂದಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಇಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರವಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.5

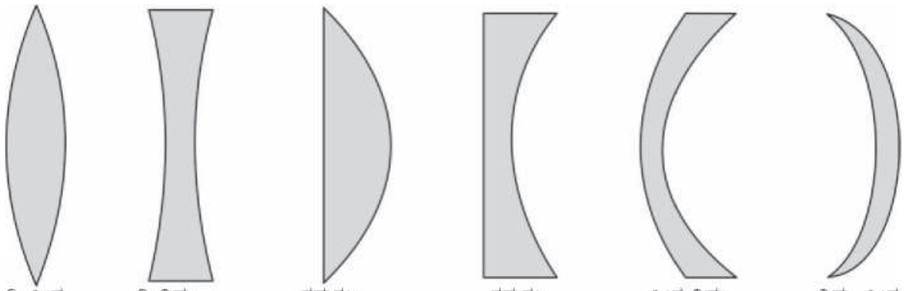
ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಕೆಟ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯನ್ನು ಬಕೆಟ್ನೊಳಗಿನ ನೀರಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರಿ ಮತ್ತು ಈ ಬಕೆಟ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್ಪನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.21 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ ಇಡಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ ? ನೀರಿನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣವೇನಾದರೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ ? ಇಲ್ಲ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ, ಕೇವಲ ಅದರ ವೇಗ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಬಣ್ಣವು ಆವೃತ್ತಿಯ ಕಾರ್ಯರೂಪವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರವಲ್ಲ.

ಚಿತ್ರ 15.21: ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಬಕೆಟ್‌ನೊಳಗೆ ತಲೆಯನ್ನು ಅದ್ದಿ ಕೆಂಪು ದೀಪವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಹುಡುಗ

15.11 ಗೋಳೀಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೂಲಕ ವಕ್ರೀಭವನ

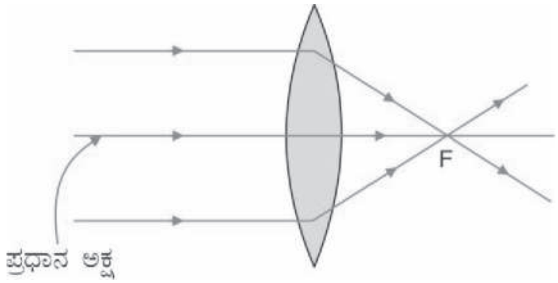
ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಲಿದ್ದೇವೆ. ಮಸೂರವು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು. ಅದು ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದಾದರೂ ವಕ್ರ ಮೇಲ್ಮೈ ಇರಬೇಕು.

ಮಸೂರದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಗಳಿವೆ.



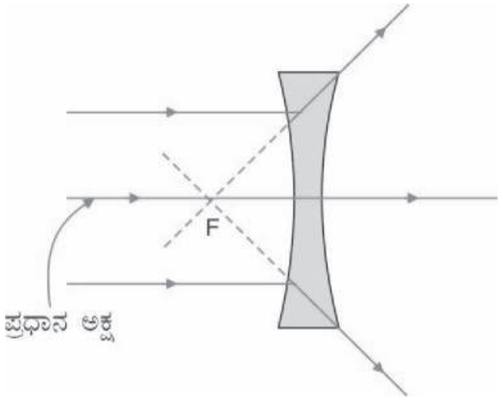
ಚಿತ್ರ 15.22 : ಮಸೂರದ ವಿಧಗಳು

(i) ಪೀನ ಮಸೂರ: ಪೀನ ಮಸೂರವು ಹೊರಗೆ ಉಬ್ಬಿದ ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದು ಬೆಳಕಿನ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಮಸೂರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.23 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಂಗಮ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 15.23

(ii) ನಿಮ್ನ ಮಸೂರ:

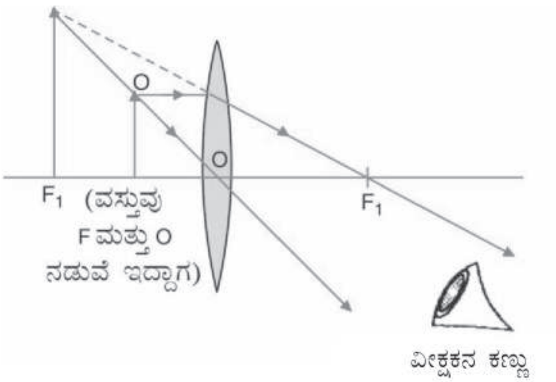


ಚಿತ್ರ 15.24

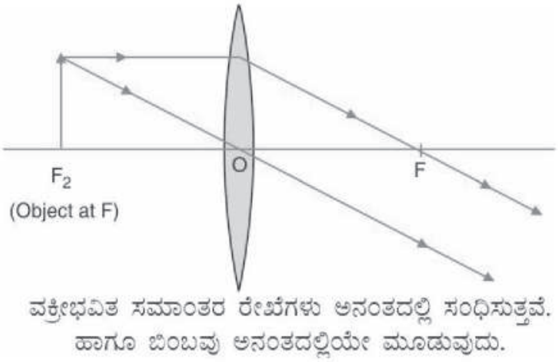
15.12 ಮಸೂರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬಗಳು

ಯಾವುದೇ ಮಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು, ಕೇವಲ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳೆಂದರೆ.

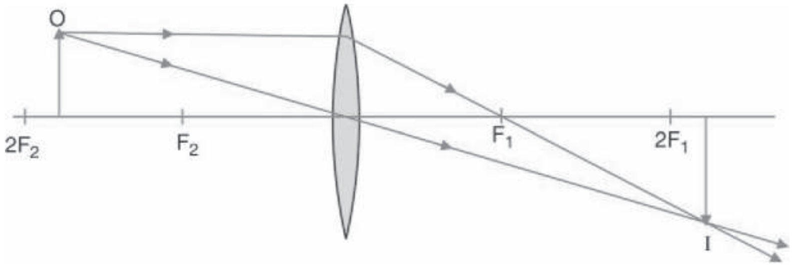
1. ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಮಸೂರದ ಕಿರಣವು ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಪೀನಮಸೂರದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ವಿಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.
2. ಮಸೂರದ ಮೇಲೆ ಸಮಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಕಿರಣವು ಪ್ರಧಾನ ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಯಾವುದೇ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಳ್ಳದೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.



(a) ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಗಮಬಿಂದು ಮತ್ತು ಮಸೂರ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟಾಗ

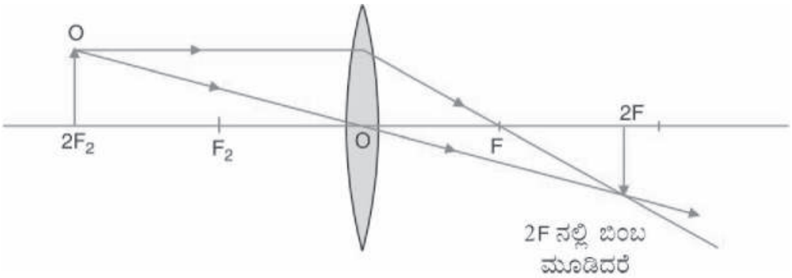


(b) ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೊದಲ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ

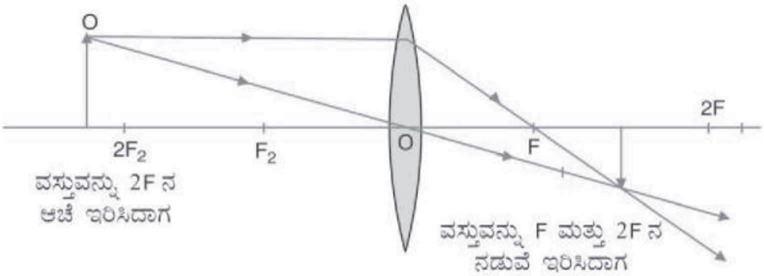


(c) ವಸ್ತುವನ್ನು F_2 ಮತ್ತು $2F_2$ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿದಾಗ

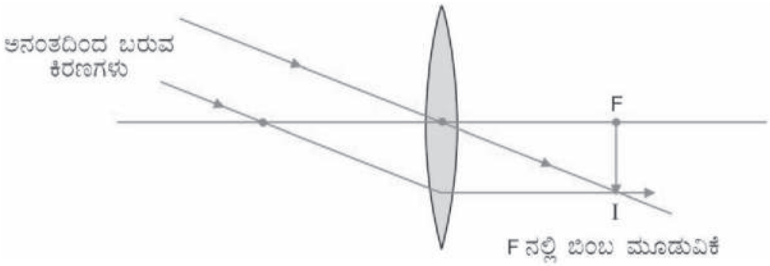
ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



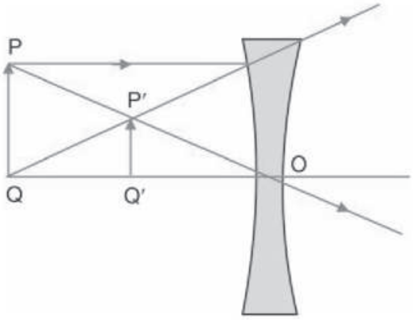
(d) ವಸ್ತುವನ್ನು $2F_2$ ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ



(e) ವಸ್ತುವನ್ನು $2F_1$ ನ ಆಚೆ ಇರಿಸಿದಾಗ



(f) ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಸೂರದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಸಂಗಮದ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿದಾಗ



(g) ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬ

ಚಿತ್ರ 15.25 ರಲ್ಲಿ ಪೀನ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬ

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂಬಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬಿಂಬದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 15.4

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ	ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ
ಎ) ಪೀನ ಮಸೂರಕ್ಕಾಗಿ			
i. F ಮತ್ತು ಧ್ರುವಗಳ ಮಧ್ಯೆ	ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ	ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೇರ	ದೊಡ್ಡದು
ii. F ನಲ್ಲಿ	ಅನಂತದವರೆಗೆ	ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ	ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು
iii. F ಮತ್ತು 2Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ	2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ	ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ	ದೊಡ್ಡದು
iv. 2 F ನಲ್ಲಿ	2F ನಲ್ಲಿ	ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ	ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ
v. 2 F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ	F ಮತ್ತು 2Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ	ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ	ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರ
vi. ಅನಂತದಲ್ಲಿ	F ನಲ್ಲಿ	ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ	ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಬ್ಬಾದ
ಬಿ) ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಕ್ಕಾಗಿ			
1. ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ	F ಮತ್ತು ಧ್ರುವದ ನಡುವೆ ಒಂದೇ ಕಡೆ	ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ	ಸದಾ ಚಿಕ್ಕದು

15.13 ಚಿನ್ಹೆಯ ಸಾಂಕೇತಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ಸೂತ್ರ

ಗೋಳಿಯ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ

1. ಮಸೂರದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ದೂರವನ್ನು ಮಸೂರದ ಪ್ರಧಾನ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ (optic center) ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಪತನ ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕಿನ ದೂರದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
3. ಪತನ ಕಿರಣದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ದೂರದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
4. ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ, ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಚಿನ್ಹೆಯ ಸಾಂಕೇತಿಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 15.25 ರಲ್ಲಿನ ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ನಾವು ಹೀಗೆ ಊಹಿಸೋಣ. ಮಸೂರದ ಪ್ರಧಾನ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವನ್ನು 'U' ಎಂದೂ, ಪ್ರಧಾನ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಬಿಂಬದ ದೂರವನ್ನು V ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವನ್ನು ಎಂದು ಇಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳಿ.

u,v ಮತ್ತು f ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಬಹುದು.

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

ಇದನ್ನು ಮಸೂರದ ಸೂತ್ರ ಎನ್ನುವರು.ಪೀನ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವೆಂದೂ, ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಋಣಾತ್ಮಕವೆಂದೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

15.14 ಮ್ಯಾಗ್ನಿಫಿಕೇಷನ್ (Magnification) ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ

ಕೆಲವು ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವುದೇನೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವೊಂದರ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅನುಪಾತವನ್ನೇ ಮಸೂರದ ದೊಡ್ಡದು (ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ) ಮಾಡಿದ ಬಿಂಬ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ

$$\text{ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ} = \frac{\text{ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ (I)}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ (Θ)}}$$

$$m = \frac{(I)}{(O)}$$

ಅಥವಾ $$m = \frac{(I)}{(O)}$$

ಹಾಗೆಯೇ $$\frac{(I)}{(O)} = \frac{v}{u}$$

ಅಥವಾ $$m = \frac{v}{u}$$

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 15.3

1. ಸದಾ ಮಿಥ್ಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮಸೂರದ ವಿಧವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
2. ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು

   ಎ) F ಬಿ) F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ಮಧ್ಯೆ

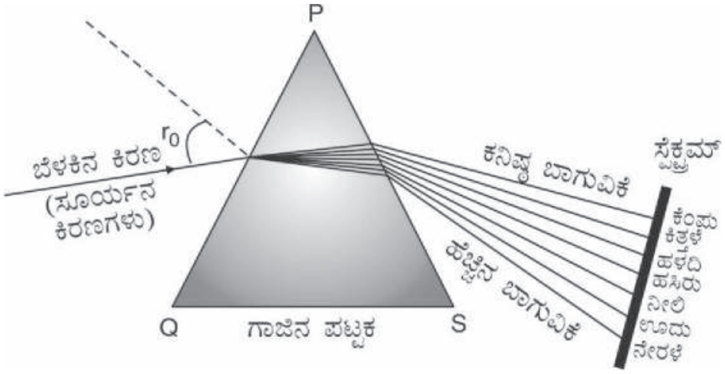
   ಸಿ) 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
3. ನಿಮ್ನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂಬದ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
4. ಸಂಗಮ ದೂರ 20 ಸೆ.ಮೀ ಇರುವ ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ಸಮವಾಗಿವೆ. ಮಸೂರದ ವಿಧ ಮತ್ತು ಮಸೂರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
5. 10 ಸೆ.ಮೀ ಗಾತ್ರವಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಸಂಗಮದೂರ 20 ಸೆ.ಮೀ ಇರುವ ಪೀನ ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

15.15 ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆ

ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಪಟ್ಟಕ ಎನ್ನುವರು.ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಪತನವಾದಾಗ, ಹೊರಬಂದ ಬೆಳಕು ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಅಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಮಬಾಹು, ಲಂಬಕೋನ ಪಟ್ಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಚದುರಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿಯಾಗಲು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಚದರುತ್ತದೆ. ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜರಗುವ ವರ್ಣಮಯ ವಿದ್ಯಾಮಾನ. ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 15.26 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.26: ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.6

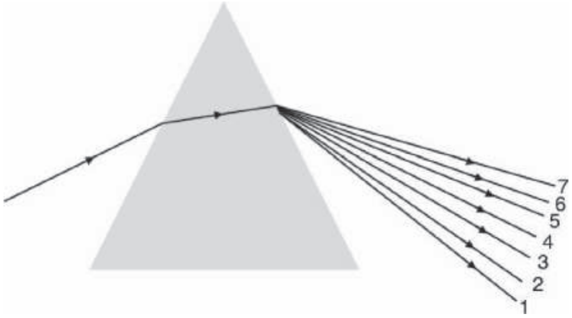
ಪಟ್ಟಕ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೋಹಿತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು

1. ಖಾಲಿ ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಯತಾ ಕಾರದ ರಂದ್ರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಮಾಡಿ. ಅದು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಅಥವಾ ತೆಗೆಯುವಂತೆ ಇರಲಿ. ಅದನ್ನು ರೋಹಿತವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪಾರದರ್ಶಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ.
2. ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ರಟ್ಟಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ.
3. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟವನ್ನು ಇಡಿ.
4. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ.
5. ಪಾರದರ್ಶಕ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಬಣ್ಣದ ಆವೃತ್ತಿಯ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮಾಂಕದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನೇರಳೆ, ಊದಾ, ನೀಲಿ, ಹಸಿರು, ಹಳದಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಇದನ್ನು VIBGYOR ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

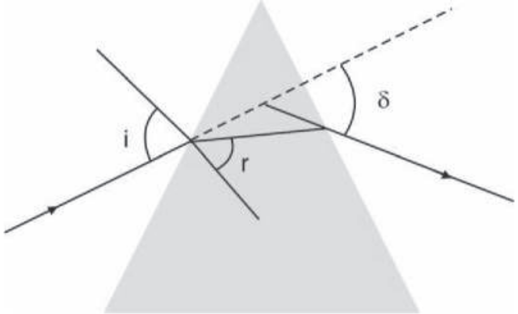
ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 15.4

1. ಬೆಳಕು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮವೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ, ಅದರ ವೇಗವು 40% ನಷ್ಟು ಕಡಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ $3 \times 10^8 ms^{-1}$ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಏನು?
2. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅದು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ರಮದಿಂದ ಅನುಕ್ರಮ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.27

3. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪಟ್ಟಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ, r ಮತ್ತು 8 ಗಳು ಪತನ ಕೋನ 'i' ಗೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.28

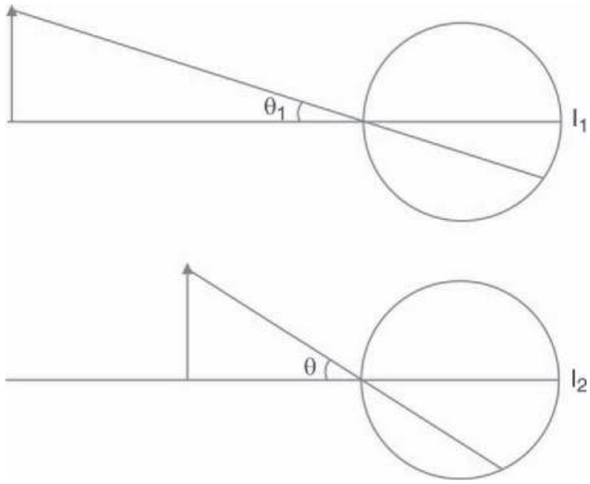
4. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ಏಕೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
5. ಬೆಳಕಿನ ಚದುರಿಕೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

15.16 ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದರ ದೋಷಗಳು

ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರವು ನೈಜ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಮತ್ತು ಮಬ್ಬಾದ ಬಿಂಬವನ್ನು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರ ಮತ್ತು ರೆಟಿನಾಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಸೂರವು ತನ್ನ ಪೀನತ್ವವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ತರಂಗದದೂರ 5550A° ಇರುವ ಹಳದಿ–ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಂವೇದಿಯಾಗಿದ್ದು, ಕನಿಷ್ಠ ಕಿತ್ತಳೆ 4000A° ಯಿಂದ ಕೆಂಪು 7000A° ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

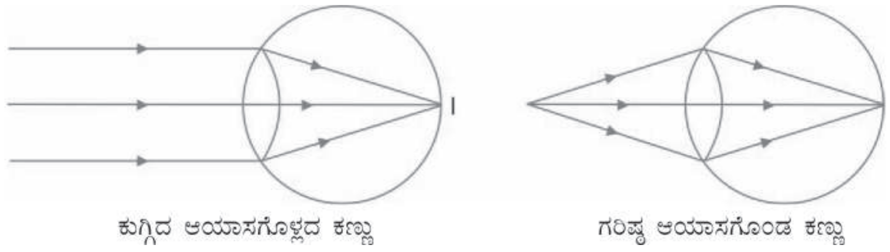
ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ವೀಕ್ಷಣಾ ಬಿಂಬವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅದರ ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೋನ j_1, ಮತ್ತು ಬಿಂಬವು I_1 ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪ ತಂದಾಗ ಅದರ ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೋನ 0° ರು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು I_2 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 15.29 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣಿನ ದೂರ ಮತ್ತು ಸಮೀಪದ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಂತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 25 ಸೆ.ಮೀ ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣು ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೇವಲ 25 ಸೆ.ಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ. ಮಾತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನಂತ ದೂರದಿಂದ 25 ಸೆ.ಮೀ ಗಳವರೆಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಕಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು "ವೀಕ್ಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ" (Power of accommodation) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 15.29: ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ

ವಸ್ತುವು ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಬೆಳಕಿನ ಸಮಾಂತರ ಪುಂಜಗಳು ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಆಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಆಯಾಸರಹಿತವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ವಸ್ತುವು ಕಡಿಮೆ ವೀಕ್ಷಣಾ ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ (=25 ಸೆ.ಮೀ) ಕಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಆಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೋನವು ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ.(ವಸ್ತುವು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಕೋನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೋನವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.)

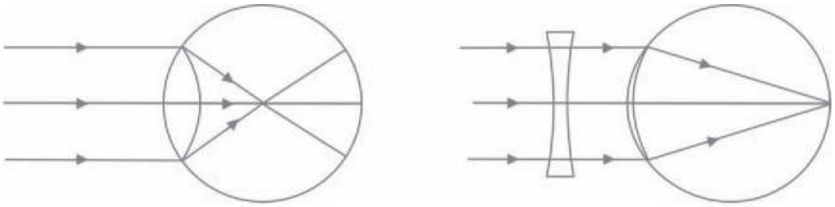


ಚಿತ್ರ 15.30

ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡದಿದ್ದಾಗ, ಕಣ್ಣು ಕೆಲವು ವೀಕ್ಷಣಾ ದೋಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವೀಕ್ಷಣಾ ತೊಂದರೆಗಳು.

1. ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಅಥವಾ (ಮಯೋಪಿಯಾ)

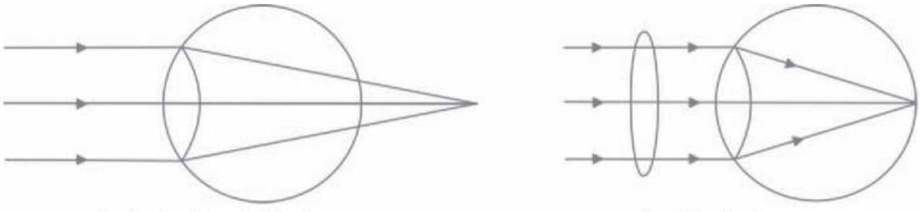
ಈ ರೀತಿಯ ದೋಷದಲ್ಲಿ, ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ದೂರದ ಬಿಂದುವು ಅನಂತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 15.31 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ವಿಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಮಸೂರ (ನಿಮ್ನ ಮಸೂರ) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಮೀಪ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರದ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 15.31

2. ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ

ಇದನ್ನು ಹೈಪರ್ ಮೆಟ್ರೋಪಿಯಾ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಅಂದರೆ, ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವು 25 ಸೆಂ.ಮೀ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.ಆದ್ದರಿಂದ ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಸುತ್ತ ನಿಮ್ನಮಸೂರ(ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಮಸೂರ) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ 15.32 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 15.32

3. ಪ್ರೆಸ್ಬಿಯೋಪಿಯಾ: ಈ ರೀತಿಯ ದೋಷದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳೆರಡೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ದೂರದ ಬಿಂದುವು ಅನಂತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಹತ್ತಿರದ ಬಿಂದುವು 25 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು

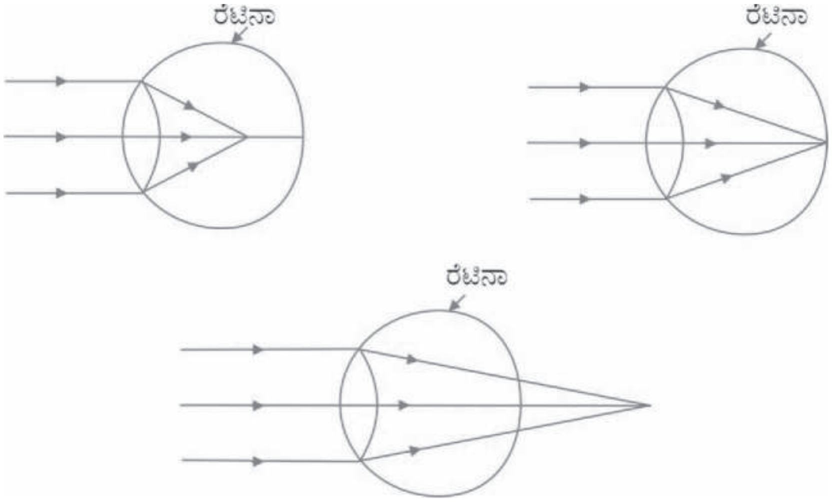
4. ಅಸ್ಟಿಗ್‌ಮ್ಯಾಟಿಸಂ (Astigmatisin)

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರದ ಗೋಳಿಯ ಸ್ವಭಾವದ ಅಸಮರ್ಪಕತೆ ಆಗಿದೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವು ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಲಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿ ಕಣ್ಣಿನ ದಿಕ್ಕಿನ ತೊಂದರೆಯನ್ನುನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಂಭಾಕೃತಿಯ ಮಸೂರವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 15.5

1. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ದೋಷಪೂರಿತ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಣ್ಣನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ವಿಧವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 15.33

2. ಒಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ರಿಯಾ,ತಿಯಾ ಮತ್ತು ಜಿಯಾ ಎಂಬ ಮೂವರು ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು +2D, +4D ಮತ್ತು –2D ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಗೋಳಗಳನ್ನು (ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಅವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಇರುವ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಯಾವ ರೀತಿಯದ್ದು.
3. ಮಸುರವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಸಂಗಮ ದೂರವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ?

   A) ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ B) ದೂರ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ

ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರೆಂದರೆ

☆ ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ. ಇದು ನಮಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

☆ ಬೆಳಕು ನಯವಾದ ಮತ್ತು ನುಣುಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

☆ ಪ್ರತಿಫಲನದಲ್ಲಿ ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪತನ ಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆ ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ.

☆ ಸಮಲತ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದ ಮಿಥ್ಯ ಬಿಂದುವು ಮತ್ತು ದರ್ಪಣದಿಂದ ಸಮ ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

☆ ಗೋಳಿಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ.

   1. ನಿಮ್ನ ಮತ್ತು 2. ಪೀನ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

- ☆ ಗೋಳಿಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಯ ತ್ರಿಜ್ಯಮಾನವು ಸಂಗಮ ದೂರದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ F ನಲ್ಲಿ F ಮತ್ತು 2F ನಡುವೆ, 2Fನಲ್ಲಿ 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ಅನಂತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ 2F ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ.
- ☆ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು F ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ಪೀನ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ F ಮತ್ತು ಧ್ರುವದ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದಾಗ, ಬಿಂಬವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದು ಮತ್ತು ಗುಣದಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೊದಾಗ, ಅದರ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ☆ ವಕ್ರೀಭವನದಲ್ಲಿ ಪತನ ಕೋನ ಹಾಗೂ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನದ ಕಿರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಪಾತವು ಸ್ಥಿರಾಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ☆ ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗ , ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯದೆಡೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವು ಪತನ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ☆ ಬೆಳಕು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಹಾದುಹೋದಾಗ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯದಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವು ಪತನ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.
- ☆ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಮಸೂರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. (1) ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಸೂರ(ಪೀನ ಮಸೂರ) ಮತ್ತು (2)ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಸೂರ(ನಿಮ್ನ ಮಸೂರ).
- ☆ ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವನ್ನು 'F' ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, Fಮತ್ತು 2Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ, 2F ನಲ್ಲಿ, 2Fನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪೀನ ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಬಿಂಬವು ಅನಂತದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. 2Fನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ, 2F ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು Fಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ☆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಈ ಮತ್ತು ಪೀನ ಮಸೂರದ Optic centerಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ದರ್ಪಣವೊಂದರ ಸಂಗಮ ದೂರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು:

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

- ☆ ಮಸೂರವೊಂದರ ಸಂಗಮದೂರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು

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

☆ ಸಂಗಮದೂರದಲ್ಲಿನ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವನ್ನು ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

$$p = \frac{1}{f(\text{m})}$$ ಅದರ ಏಕಮಾನವು ಡಯೋಪ್ಟರ್.

☆ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ದೂರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಲಾಗದಿದ್ದಾಗ, ಇದನ್ನು ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಎನ್ನುವರು. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ನಿಮ್ನಮಸೂರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.

☆ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ದೂರದ ವಸ್ತುವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತಿದ್ದು, ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸದಿದ್ದರೆ, ಈ ರೀತಿಯ ದೃಷ್ಟಿದೊಷವನ್ನು ದೂರ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪೀನ ಮಸೂರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.

☆ ಬೆಳಕು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋದಾಗ, ಅದು ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

☆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಚದುರುವಿಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಬೆಳಕು : (i) ಸಾಂದ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ.

   (ii) ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಸಾಂಧ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಹಾದುಹೋದಾಗ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಪತನ ಕೋನವು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಗಿದೆಯೇ ? ಸಮರ್ಥಿಸಿ.
3. ಪೀನ ಮಸೂರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ವಿವರಿಸಿ.
4. ನಿಮ್ನ ಮಸೂರವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಿಂಬದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
5. ಚಿತ್ರವೊಂದರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಅಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಕಂಬ ಸಾಲಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪದಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳು ಹಾಗೂ ಕಂಬಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವಂತೆ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಟ ಮೂರನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

C	O	A	C	O	N	C	A	V	E	C	Z
C	O	N	V	E	X	E	W	I	M	C	W
V	L	R	E	F	L	R	C	T	I	O	N
I	O	E	I	S	E	R	T	A	R	N	P
R	T	F	M	A	N	E	C	A	R	C	Y
T	A	R	A	T	S	C	T	E	O	A	X
U	M	A	G	N	E	T	O	P	R	V	W
A	C	C	E	P	Q	R	S	T	U	E	V
L	O	T	P	R	I	M	E	T	I	M	E
C	V	I	K	T	U	A	L	M	G	I	N
A	C	O	V	E	R	T	E	X	A	R	P
P	N	U	M	I	R	R	O	R	R	S	Q

6. ಸಂಗಮ ದೂರ 20 ಸೆಂ.ಮೀ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು 10 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಪೀನದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೇನು?

7. ಸಂಗಮ ದೂರ 12 ಸೆಂ.ಮೀ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು ದರ್ಪಣದಿಂದ 20 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ನಿಮ್ನದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹಾಗೆಯೇ Magnification (ಮ್ಯಾಗ್ನಿಫಿಕೇಷನ್) ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

8. ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ? ಮತ್ತು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ?

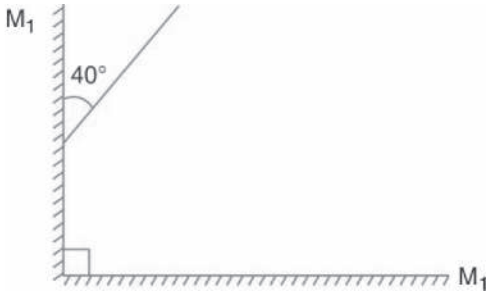
ಮಾಧ್ಯಮ	ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ
A	1.6
B	1.3
C	1.5
D	1.4

9. ಪೀನಮಸೂರದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಮಸೂರದ ಕೆಳ ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಬಳಿದಾಗ, ಬಿಂಬದ ಪೂರ್ಣ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯಬಹುದೇ ಅಥವಾ ಅದು ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ರೇಖಾಚಿತ್ರದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ವಿಷದೀಕರಿಸಿ.

10. ಏಕಮಸೂರವು ಎಂದಾದರೂ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದಾಗ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ?

11. ಬೆಳಕಿನ ಚದುರಿಕೆ ಎಂದರೇನು ? ಬೆಳಕಿನ ಚದುರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು ?

12. ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?
13. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯ ಗುಚ್ಛವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದು, ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗಿರುವ ತಂತಿಗಳಿಂದ ನೇರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಮರ್ಥನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಈ ದೋಷ ಏಕೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ? ಈ ರೀತಿಯ ದೋಷವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದೇ?
14. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು 30 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ 30 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈತನಿಗೆ ಇರುವ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಯಾವ ರೀತಿಯದ್ದು? ಈ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು?
15. ಗೋಚರ, ನೇರಳಾತಿತ ಮತ್ತು ಅವಕೆಂಪು ಬೆಳಕುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
16. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ?
    i. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ
    ii. ಬೆಳಕಿನ ಆವೃತ್ತಿ
    iii. ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ
17. ಚಿತ್ರ 15.34 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಾದ M1 ಮತ್ತು M2 ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬಿಂಬವಾಗಿಟ್ಟಾಗ, ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕೋನದ ಅಳತೆಯೇನು? ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.34

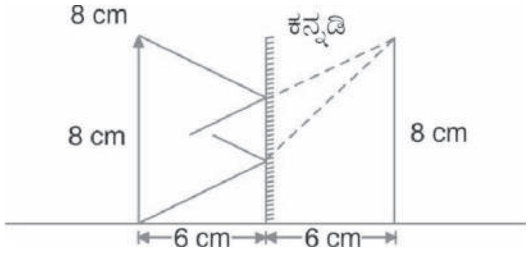
18. ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಿದೆ, ದರ್ಪಣವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ 0.25Ms[1] ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದೆ. ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬಿಂಬದ ವೇಗವೇನು ?
19. 12 ಸೆಂ.ಮೀ ಎತ್ತರವಿರುವ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು 20 ಸೆಂ.ಮೀ ಆಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವೇನು?

ಘಟಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

15.1

1. 1. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ 2. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ 3. ಅಪ್ರತಿದೀಪ್ತ
   4. ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ 5. ಅಪ್ರತಿದೀಪ್ತ
2. i. ಸತ್ಯಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಮಿಥ್ಯಬಿಂಬವನ್ನಲ್ಲ.

ii. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಾಗ ಮಿಥ್ಯಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಾಗ ಮಿಥ್ಯಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಸತ್ಯ
4. 60°
5. 

6. (i) 4 cm (ii) 8cm
7. (i) $6.0ms^{-}$ (ii) $12.0ms^{-}$
8. ಮಿಥ್ಯ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ, ಸಮತಲ, ಮಿಥ್ಯ, ಬಿಂಬ
9.

ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ (A)	ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ (B)	ಬಿಂಬದ ದೂರ (C)	ಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ (D)
10cm	5cm	10cm	5cm
5cm	10cm	5cm	10cm
6cm	8cm	6cm	8cm

15.2

1. ಸ್ಥಾನಗಳು 6–8.55 ಸೆಂ.ಮೀ ಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಸಂಗಮದೂರವು 5 ಸೆಂ.ಮೀ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಗಮ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟಾಗ
3. ಕೇಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ
4. ಸತ್ಯ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದು ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ
5. ದರ್ಪಣದಿಂದ 60 ಸೆಂ.ಮೀ ಮುಂದೆ
6. ಶೇವಿಂಗ್ ದರ್ಪಣ, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಫೈಯಿಂಗ್ ದರ್ಪಣ, ಡೆಂಟಿಸ್ಟ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ
7. ಸದಾ ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದು
8. (i) 4.8 ಸೆಂ.ಮೀ (ii) 6 ಸೆಂ.ಮೀ (iii) 7.2 ಸೆಂ.ಮೀ

9.

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನ
(i) F ನಲ್ಲಿ	(i) ಅನಂತದಲ್ಲಿ
(ii) F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ	(ii) 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ
(iii) 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ	(iii) F & 2F ಮಧ್ಯೆ
(iv) F & 2F ಮಧ್ಯೆ	(iv) 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ
(v) 2F ನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ	(v) F & 2F ನಡುವೆ

10. (i) ಹಿಂದಿನ ವಾಹನಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ

    (ii) ರಕ್ಷಣಾ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ

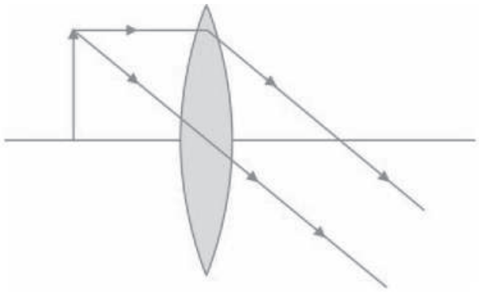
11. ಇಲ್ಲ, ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

12. ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಗಮ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯದಿಂದ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು ಅಥವಾ F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ ಸತ್ಯಬಿಂಬವಾಗಿರಬೇಕು.

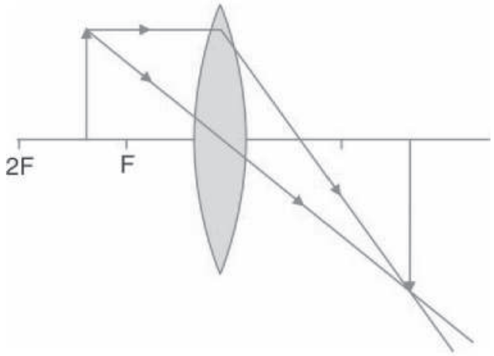
15.3

1. ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ

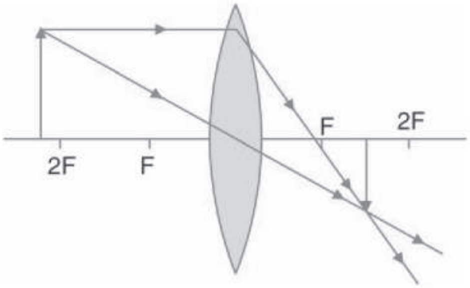
2. ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳು



(i)



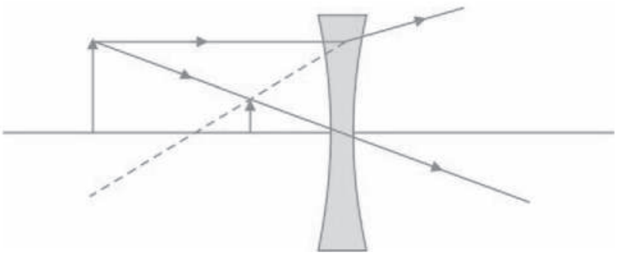
(ii)



(iii)

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

3.



4. ಪೀನ ಮಸೂರ

5. –20 ಸೆಂ.ಮೀ.

15.4

1. 5/3

2. (1) ನೇರಳೆ (2) ಊದಾ (3) ನೀಲಿ (4) ಹಸಿರು (5) ಹಳದಿ
   (6) ಕಿತ್ತಳೆ (7) ಕೆಂಪು

3. r ಮತ್ತು δ ಎರಡನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ

4. ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತುವು ವಿವಿಧ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ಕಾಣುವುದು.

5. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು

15.5

1. (A) ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ, ನಿಮ್ನ ಮಸೂರ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.
   (B) ದೋಷ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ
   (C) ದೂರದೃಷ್ಟಿ, ಪೀನ ಮಸೂರ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

2. ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಟಿಯಾ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಜಿಯಾ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ.

3. (i) ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು (ii) ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.