NIOS ಗಳಿಸಿರುವ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು

2012ರ ವೆಬ್ ರತ್ನ ಪ್ರಶಸ್ತಿ – ಮಹೋನ್ನತ ಅಂತರ್ಜಾಲ ವಿಷಯಕ್ಕಾಗಿ ವಜ್ರದ ಗುರುತು. ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಚಿವಾಲಯ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರ. ಇವುಗಳು ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳ ಪ್ರಸರಣದ ಅನುಕರಣೀಯ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮಾನ್ಯ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿಗಳು ಶ್ರೀ ಕಪಿಲ್ ಸಿಬಾಲ್ ರವರು ಡಿಸೆಂಬರ್ 10, 2012ರಂದು ಡಾ. ಡಿ.ಎಸ್. ಕೋಥಾರಿ ಸಭಾಭವನ, ಡಿಆರ್‌ಡಿಓ ಭವನ, ದಾಲ್‌ಹೌಸಿ ರೋಡ್, ನವದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಮಾಡಿದರು.

TOI ನ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಭಾವ ಪ್ರಶಸ್ತಿ 2012

2012ರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಭಾವ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಾಗಿ NIOSನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಟೈಮ್ಸ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಜೆ.ಪಿ. ಮೊರ್ಗನ್ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು. ಶಿಕ್ಷಣವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಮಾಜದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಹೋನ್ನತ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ NIOSಗೆ ಸಂತಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಜನವರಿ 28, 2013ರಂದು ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನಿಯವರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಅಂಗವಿಕಲರ ಸಬಲೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, 2012

2012ರಲ್ಲಿ NIOSಗೆ ಅಂಗವಿಕಲರ ಸಬಲೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆತಿದೆ. ಸಾಮಾಜಿಕ ನ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಸಬಲೀಕರಣ ಸಚಿವಾಲಯ, ಭಾರತ ಸರಕಾರ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ಅಂಗವಿಕಲರಿಗೆ www.nios.ac.in ಜಾಲತಾಣವನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿ. ಈ ಜಾಲತಾಣ ದ್ವಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಹಿಂದಿ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷಾ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಅಂಗವಿಕಲರಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಾದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಓದುವುದು, ಅಕ್ಷರಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಳ, ಬಣ್ಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಫೆಬ್ರುವರಿ 6, 2013ರಂದು ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನಿಯವರು ನೀಡದರು. ಡಾ. ಎಸ್.ಎಸ್. ಜಿನ, ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಘಟಕ–3

ಚಲನ ವಸ್ತುಗಳು

9 ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವರಣೆ

10 ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆ

11 ಗುರುತ್ವ

9

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವರಣೆ

ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರು, ಬೈಸಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಬಸ್, ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈಲು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಖದ ಬ್ಲೇಡುಗಳು ಮತ್ತು ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಗು. ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು? ಎಲ್ಲಾ ಚಲನೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯಾ?

ಕೆಲವು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಕ್ರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಚಲನೆಗಳು ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ? ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ನೀವು ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ದೂರ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಇವುಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಮತ್ತು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ನಾವು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ಸ್ಥಿರ ಜವ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ಹೇಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ನಾವು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ನೀವು,

- ☆ ಚಲನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ಚಲನೆ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸುವಿರಿ;
- ☆ ಚಲನೆಯ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳಾದ ರೇಖಾತ್ಮಕ, ವೃತ್ತೀಯ, ಭ್ರಮಣೆ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲನ ವಿವರಿಸುವಿರಿ;
- ☆ ದೂರ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಜವ, ಸರಾಸರಿಜವ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಇವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ;
- ☆ ಒಂದು ಆಯಾಮದಲ್ಲಿನ ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ
- ☆ ದೂರ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ವೇಗ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯುವಿರಿ ಮತ್ತು ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.
- ☆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಜವ, ಸರಾಸರಿ, ಜವ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೊತ್ಕರ್ಷ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಂಸ್ಥಾಪಿಸುವಿರಿ;

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

☆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸುಲಭೀಕರಿಸಲು ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು (ಅನುಕೂಲವಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು)

☆ ವೃತ್ತಿಯ ಚಲನೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ

9.1 ಚಲನೆ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ

ಒಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಆ ಬಸ್ಸಿನ ಸ್ಥಾನವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು? ಬಸ್ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಈಗ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಜವ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಿದ್ದೀರ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ, ಮತ್ತೊಂದು ಬಸ್ಸಿನ ಸ್ಥಾನವು ನಿಮ್ಮ ಬಸ್ಸಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಆದರೂ ಸಹ ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದಂತೆ ಎರಡೂ ಬಸ್‌ಗಳು ಚಲಿಸುತಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅದೇ ವಸ್ತುವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಚಲನೆಯು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು.

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಿದ್ದೀರ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಿಮ್ಮ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಾಹನವು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ವಾಹನವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

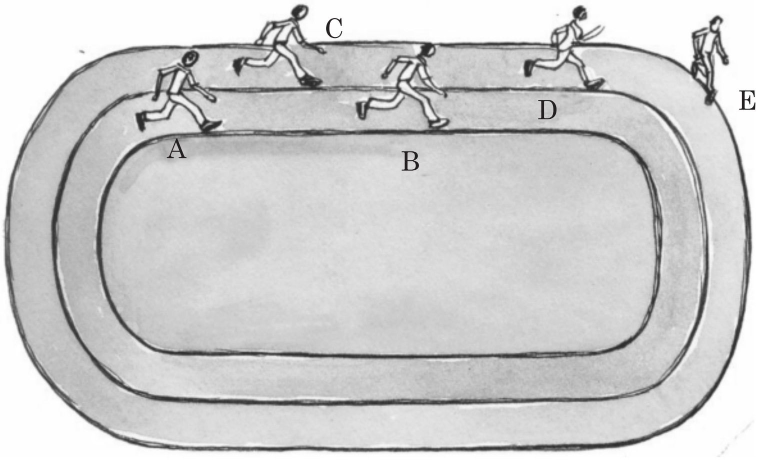
ಚಿಂಟು ಮತ್ತು ಗೋಲು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಗೋಲು ಓಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು ಚಿಂಟು ಅವನ ಹಿಂದೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವರ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗೋಲುವಿಗೆ ಚಿಂಟುವು ತನ್ನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಚಿಂಟುವಿಗೂ ಸಹ ಗೋಲು ತನ್ನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಸಹ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಚಿತ್ರ 9.1 ನೋಡಿ.

ಚಿತ್ರ 9.1 : ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ

ಯೋಚಿಸು ಮತ್ತು ಮಾಡು

ಒಂದು ದಿನ ಸಾಯಂಕಾಲ ನಿಮಿಷ ನದಿಯ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ದೋಣಿಗಳು ನದಿಯ ದಡ ಸೇರುವಂತೆ, ಸೇತುವೆಯ ಮೇಲೆ ವಾಹನಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ, ದನಕರುಗಳು ನದಿ ದಂಡೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಹಳ್ಳಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಹುಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರುತ್ತಾ ತಮ್ಮ ಗೂಡಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾನೆ. ನಿಮಿಷನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವಿರಾ? ನಿಮಿಷ ತನ್ನ ಸುತ್ತಾ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಪಂಚ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ?

ಒಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ಕಡೆಗೆ ನೀವು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಿರಿ ಎನ್ನಬಹುದು? ನೀವು ನಿಮ್ಮನ್ನೇ ಗಮನಿಸಿಕೊಂಡು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಿರಾ? ನಿಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವನಾ? ವೀಕ್ಷಕನು ತನಗೆ ತಾನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನೀವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರ ಮತ್ತು ನಿಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ನಿಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಒಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ವಸ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಬದಲಾವಣೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿರಬೇಕು. ಚಲನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. 200m ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಐದು ಆಟಗಾರರು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಚಿತ್ರ 9.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. A,B,C,D ಮತ್ತು E ಆಟಗಾರರು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2,3,4,3,2 ಮೀಟರ್ ಓಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಆಟಗಾರ ಯಾವ ಆಟಗಾರನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರಾ? ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ.



ಚಿತ್ರ 9.2

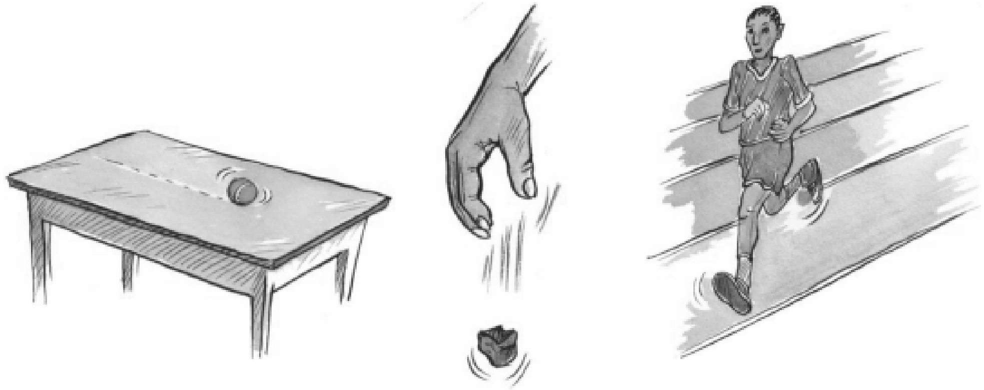
ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ವೀಕ್ಷಕ ಆಟಗಾರ	ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಟಗಾರ	ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಟಗಾರ	ಷರಾ
A B C D	B, C, D	E	Aಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ E ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ ಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು E ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಸೊನ್ನೆ ಆದರೆ ಬೇರೆ ಆಟಗಾರರ ಜೊತೆ ಹಾಗಿಲ್ಲ

ಈಗ ನಿಮಿಷನ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ನೀವು ಸಹಾಯಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ.

9.1.1 ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳು

ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡು, ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು, ಮತ್ತು 100 ಮೀಟರ್ ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ಒಬ್ಬ ಓಟಗಾರ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿನ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.



ಎ) ಸಮತಟ್ಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು

ಬಿ) ಕೈಯಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು

ಸಿ) 100 ಮೀ. ಓಟದ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ಓಟಗಾರ

ಚಿತ್ರ 9.3 : ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆ

ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಿರಾ? ಗಡಿಯಾರದ ಗಂಟೆಯ ಮುಳ್ಳುಗಳು, ರಾಟವಾಳದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಮಗುವಿನ ಚಲನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಖದ ಬ್ಲೇಡುಗಳು ಚಲನೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.1

(ಅ) ನಿಮ್ಮ ಕೈಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ದಾರ ಬಳಸಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಗಿ ಬಿಡಿ. (ದಾರದ ಉದ್ದ ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಲಿ). ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಎಳೆದು ನಂತರ ಬಿಡಿ.

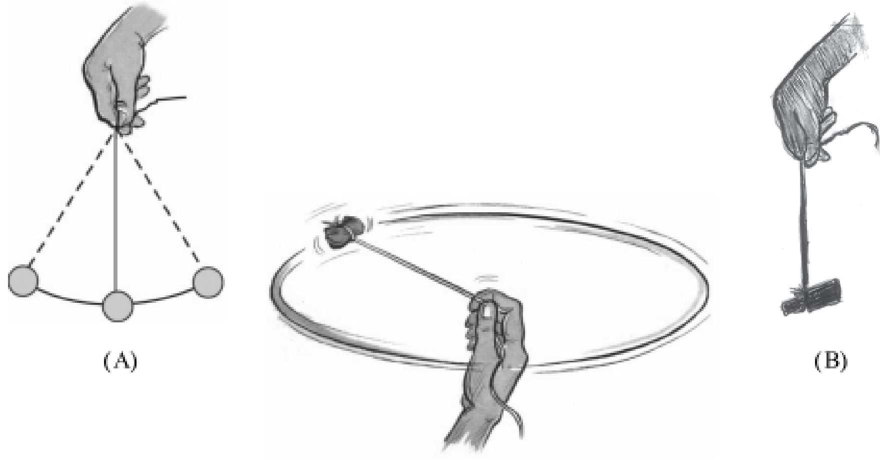
(ಬ) ಕಲ್ಲು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಬಳಸಿ ಅದನ್ನು ತೂಗಿ ಹಾಕಿದ ಕಡೆಗೆ ತಂದು ನಂತರ ಬಿಡಿ.

(ಸಿ) ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿ ದಾರದ ಮತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೂರು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ ನೀವು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.2

ಸಂದರ್ಭ	ಚಲನೆಯ ವಿಧ	ಸಮರ್ಥನೆ
A		
B		
C		



(A) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಗಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. (B) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಲ್ಲನ್ನು ಆಂದೋಲನಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. (C) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಲ್ಲನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಚಿತ್ರ 9.4 : (A), (B), (C)

ಮರದ ಕೊಂಬೆಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅವು ತಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ (ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ) ಹಿಂದಕ್ಕೂ, ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಆಂದೋಲನ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಆಂದೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಯ್ಯಾಲೆ ಮತ್ತು ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರದ ಲೋಲಕದ ಚಲನೆಯೂ ಸಹ ಆಂದೋಲನ ಚಲನೆಯಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

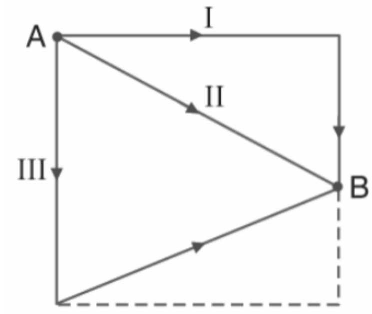
ಹೊಲಿಗೆಯಂತ್ರದ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ? ಈಗ ನೀವು ನಿಮಿಷ ನೋಡಿದ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲಿರಿ.

9.2 ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದು ಅಂದರೆ ವಸ್ತು ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ತಲುಪುವ ಬಿಂದು. ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದು ಎರಡನ್ನೂ ವಸ್ತು ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ತಾನು ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ಉದ್ದವೇ ದೂರ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ಹಲವಾರು ಪಥಗಳಿರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಒಂದೇ ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ವಿವಿಧ ದೂರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬಹುದು. ದೂರದ ಮೂಲಮಾನ ಮೀಟರ್ (m) ಅಥವಾ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ (km).

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.2

ಒಂದು ವಸ್ತು ಬಿಂದು A ಯಿಂದ B ಗೆ ಮೂರು ವಿವಿಧ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರು ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಅಳೆಯಿರಿ.



ಪ್ರಮಾಣ 1 ಸೆಂ.ಮೀ. = 10 ಮೀ. ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ

ಚಿತ್ರ 9.5

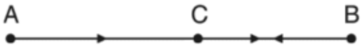
ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಾ. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎನ್ನುತೇವೆ. ಇದು ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕನಿಷ್ಟ ದೂರ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ವಸ್ತು ಅನುಸರಿಸಿದ ಪಥ ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಆಗಿಲ್ಲದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಪಥದ ಉದ್ದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.3

ಈ ಮುಂದಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಳೆದು ಅದರ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ.

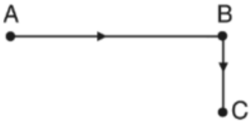
ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

(a) ಒಂದು ಕಾಯವು ಎ ಯಿಂದ ಬಿ ಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

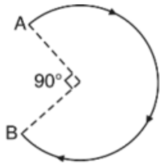


(b) ಒಂದು ಕಾಯವು ಎ ಯಿಂದ ಬಿ ಗೆ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಸಿ ಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

(c) ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನ ಎ ಯಿಂದ ಬಿ ಗೆ ತೆರಳಿ ಮತ್ತೆ ಎ ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ.



(d) ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನ ಎ ಯಿಂದ ಬಿ ಗೆ ತೆರಳಿ ಮತ್ತು ಸಿ ಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.



(e) ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ಥಾನ ಎ ಯಿಂದ ಬಿ ಗೆ ವೃತ್ತಿಯ ಕಂಸದ ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 9.6

ಕೋಷ್ಟಕ 9.3

ಸಂದರ್ಭ	ದೂರ	ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ
(i)		
(ii)		
(iii)		
(iv)		
(v)		

ಈಗ ನೀವು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

(a) ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವು ದೂರಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(b) ಒಂದು ಕಾಯವು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಸರಳರೇಖೆ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(c) ಒಂದು ಕಾಯವು ಸರಳರೇಖೆಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸದಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಆದರೆ ದೂರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ

(e) ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವೇ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(f) ಒಂದು ಕಾಯವು ತಾನು ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ಉದ್ದವೇ ದೂರ.

(g) ದೂರವು ಪಥದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾದರೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದೂರವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಈಗ ನೀವು ನೀಡಬಲ್ಲಿರಾ?

9.2 ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸುವುದು

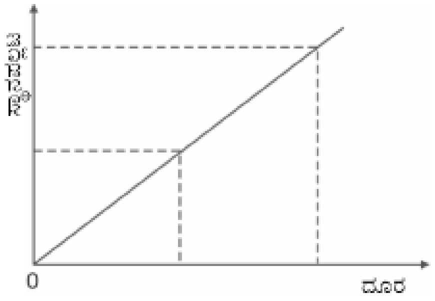
ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ.

(i) ಚರಾಕ್ಷರಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ : (ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಗಳು)

(ii) ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಎಳೆಯಲು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

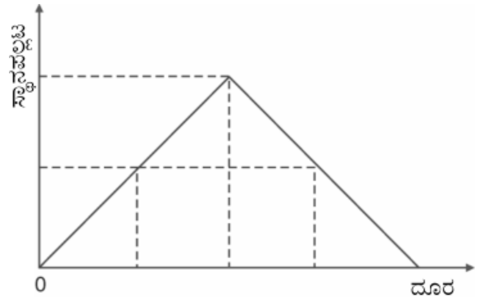
(iii) ಅವಲಂಬಿತ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅವಲಂಬಿತವಲ್ಲದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು x ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ದೂರವನ್ನು x ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೇ ಸರಳರೇಖೆಯ ಚಲನೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ನೀವು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಕ್ಷಯು ದೂರ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ 45^0 ಕೋನ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾ ಮೂಲ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಸರಳರೇಖೆಯು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.7

ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹೊರಟು ಪುನಃ ಅದೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷೆಯು 9.8 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಕೋನ ಏರ್ಪಡಿಸಿ ನಂತರ ಸೊನ್ನೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.8

ಈಗ ನೀವು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

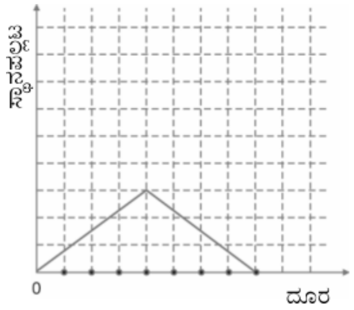
☆ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು x ಅಕ್ಷ ಅಥವಾ y ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ 45^0ಕೋನ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾಗ ಅದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೂರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

☆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಗೆ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರಬಹುದು.

☆ ನಕ್ಷೆಯು x ಅಕ್ಷ ಅಥವಾ y ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ 45^0 ಕೋನ ಏರ್ಪಡಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.9

ಘಟಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 9.1

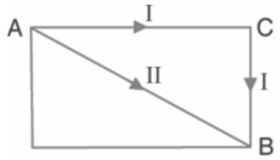
ಕೆಳಕಂಡವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಆಯ್ದು ಬರೆಯಿರಿ :

1. ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ
   - (a) ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ
   - (b) ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.
   - (c) ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (d) ದೂರ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲ ಆದರೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸೊನ್ನೆ.

2. ವೃತ್ತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ (ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ) ದೂರವು
   - (a) ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (b) ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (c) ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (d) ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಚಿತ್ರ 9.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಬ್ಬರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸ್ಥಾನ A ಯಿಂದ ಹೊರಟು ಕ್ರಮವಾಗಿ ACB ಮತ್ತು AB ಎಂಬ ಎರಡು ವಿವಿಧ ಪಥಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಾನ B ಸೇರುತ್ತಾರೆ.
   - (a) ಅವರು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ
   - (b) ಅವರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ.
   - (c) 1ನೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು 2ನೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.
   - (d) 2ನೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಕ್ಕಿಂತ 1ನೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 9.10

4. ಒಂದು ನೇರವಾದ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಕ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚಕ್ರದ ಭ್ರಮಣೆಯು ಅರ್ಧ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಯಾವುದು ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ?

   (a) ದೂರ = ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

   (b) ದೂರ < ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

   (c) ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = 2R

   (d) ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = R

5. 20m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಎಸೆದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ ಕೈ ಸೇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

   (ಎ) 20m (ಬಿ) 40m (ಸಿ) ಸೊನ್ನೆ (ಡಿ) 60m

9.3 ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 9.4 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ A ಮತ್ತು B ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿನ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ.

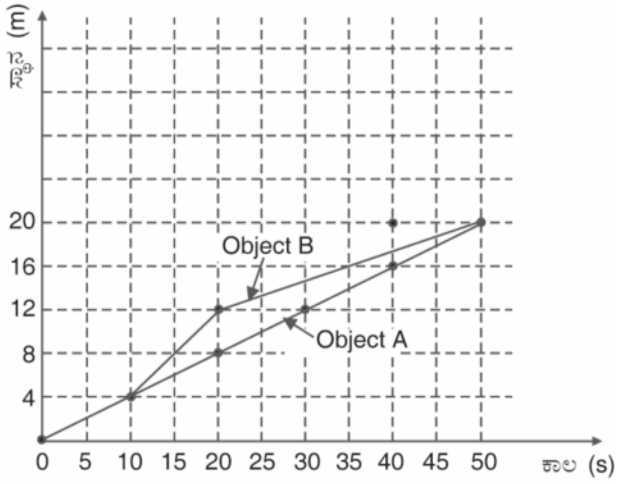
ಕೋಷ್ಟಕ 9.4

ಕಾಲ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ (t)	0	10	20	30	40	50
'A' ಸ್ಥಾನ (x_1 ಮೀನಲ್ಲಿ)	0	4	8	12	16	20
'B' ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ (x2 ಮೀ ನಲ್ಲಿ)	0	4	12	12	12	20

A ಮತ್ತು B ಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಾ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ A ಮತ್ತು B ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು ಸಮದೂರವನ್ನು ಸಮಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. A ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾವಣೆ ದರವು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು B ಯ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾವಣೆ ದರವು ಬೇರೆ ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸಮ ದೂರವನ್ನು ಸಮ ಕಾಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯೆಂದು ಮತ್ತು ಅಸಮ ದೂರವನ್ನು ಸಮಕಾಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ A ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು B ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ್ದಾಗಿದೆ. A ಮತ್ತು B ಯ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ನೀವು ಎಳೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಎರಡೂ ವಿಧದ ಚಲನೆಯ ನಕ್ಷೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 9.11 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ A ವಸ್ತುವಿನ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು B ವಸ್ತುವಿನ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 9.11

9.3.1 ಜವ

ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯಾಣ ಯೋಜಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ಪ್ರಯಾಣಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಯದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರ ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಪ್ರಯಾಣದ, ಬೇಕಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ನಿಮಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಿಂಡಿ ಮುಂತಾದವು. ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ನೀವು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಬೇಗ ನೀವು ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೇರಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಎಷ್ಟು ಬೇಗ ಚಲನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಅಳತೆಯೇ ಜವ. ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ದರವನ್ನು ಜವ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು.

$$\text{ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

ಇದರ SI ಮೂಲಮಾನ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೀಟರ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ms^{-1} ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲಮಾನ kmh^{-1}

$$1\ Kmh^{-1} = \frac{1000m}{60 \times 60s} = \frac{5}{18}\ ms^{-1}$$

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.4

A, B, C ಮತ್ತು D ನಾಲ್ಕು ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು 2 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಚಲನೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ್ದು ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.5

Time (s) ⟶	Bodies ?	0	2	4	6	8
Position(m) ⟶	A	0	4	8	12	16
	B	0	8	8	10	12
	C	4	8	12	16	20
	D	0	6	12	16	20

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

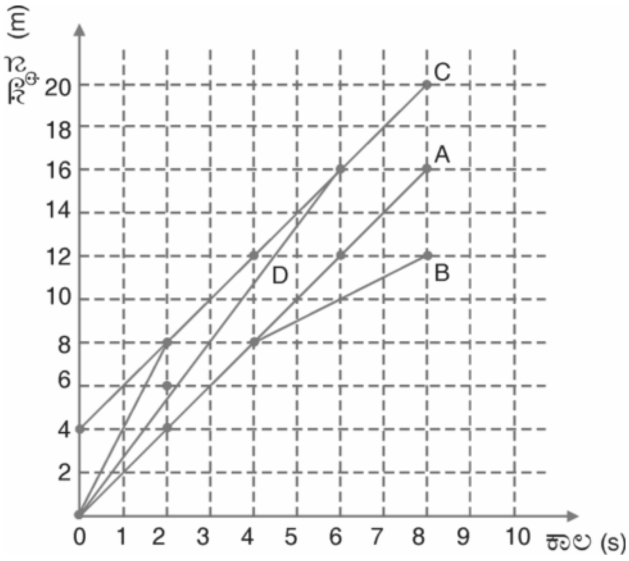
ಚಲನೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಗುರ್ತಿಸಲು ನೀವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ರೀತಿಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.6

ಕಾಯವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ (s) ಕಾಯವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ (m)	2–0=2	4–2=2	6–4=2	8–6=2
A	4–0=4	8–4=4	12–8=4	16–12=4
B	8–0=8	8–8=0	10–8=2	12–10=2
C	8–4=4	12–8=4	16–12=4	20–16=4
D	8–4=4	12–6=6	16–12=4	20–16=4

ಕಾಯ A ಮತ್ತು C ಸಮದೂರವನ್ನು ಸಮಕಾಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾಯ B ಮತ್ತು D ಸಮಕಾಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಸಮವಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಚಲನೆ ಏಕರೂಪವಾದುದಲ್ಲ.

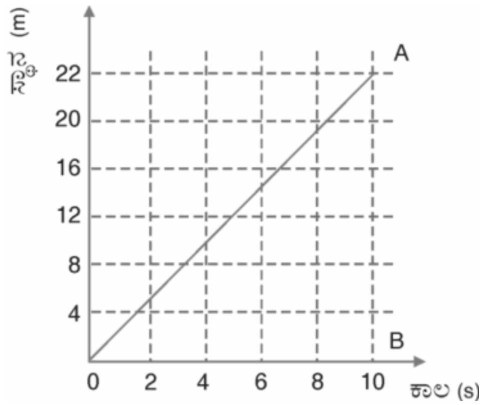
ಸೂಚಿಸಬೇಕು. A, B,C ಮತ್ತು D ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಚಿತ್ರ 9.12 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.12

ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಯಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗೆ A ಮತ್ತು C ಗಳ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗದೆ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಹೊಂದಿರದ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು

1 ವಿಭಾಗ = 2m ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ.ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಸ್ತು ಕ್ರಮಿಸುವ ವಿವಿಧ ದೂರವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುವುದನ್ನು ದೂರ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರ 9.13 ರಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ.



ಚಿತ್ರ 9.13

ಚಿತ್ರ 9.13 ರಲ್ಲಿ 10s ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ 22m.

$$\text{ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ} = \frac{22(m)}{10(s)} = 2.2 ms^{-1}$$

ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಜವ = AB/OB. ಈ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಹೀಗೆ ಜವ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 9.1: ಕ್ರಮವಾಗಿ 20m ಮತ್ತು 40m ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಎರಡು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಅದು 30 ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಎಷ್ಟು ?

ಪರಿಹಾರ :

$$\frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}} = \frac{2 \times 2\ (20 + 40)\ m}{30 \times 60s} = \frac{4}{30} = ms^{-1}$$

9.3.2 ವೇಗ

ಒಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಲುಪಲು ನಿಮಗೆ ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಪಥಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ನೀವು ಯಾವ ಪಥವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ? ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವಿರುವ ಪಥವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ದೂರದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವಿರಿ. ಚಲನೆ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರದ ಮುಖಾಂತರ ಇದ್ದಾಗ ಅದು ಪ್ರಾರಂಭ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತಲುಪುವ ಮಾರ್ಗದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಪಥದ ಉದ್ದದ ಅನುಪಾತವೇ ವೇಗ ಅಂದರೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅನುಪಾತ.

$$\text{ವೇಗ} = \frac{\text{ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

ಜವ ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲಮಾನವನ್ನೇ ವೇಗ ಹೊಂದಿದೆ ಅಂದರೆ ms^{-1} (SI ಮೂಲಮಾನ) ಅಥವಾ kmh^{-1} ಕನಿಷ್ಠ ದೂರ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದಿಕ್ಕು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟು

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

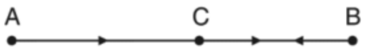
ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವೇಗವೂ ಸಹ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವೇಗವು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಜವಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೇ ಒಟ್ಟು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸದಿಶ ಎಂದು

$$\text{ವೇಗ} = \frac{\text{ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.5

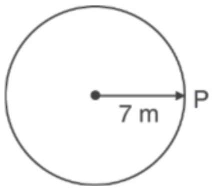
ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ನೀವು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ವಸ್ತುವು 10s ನಲ್ಲಿ A ಯಿಂದ B ಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.



ವಸ್ತುವು 10s ನಲ್ಲಿ A ಇಂದ B ಗೆ ನಂತರ C ಗೆ ಚಲಿಸುತದೆ. ಪ್ರಮಾಣ 1cm =10m

ವಸ್ತುವು 20s ನಲ್ಲಿ A ಯಿಂದ B ಗೆ ನಂತರ C ಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಮಾಣ 1cm = 10m

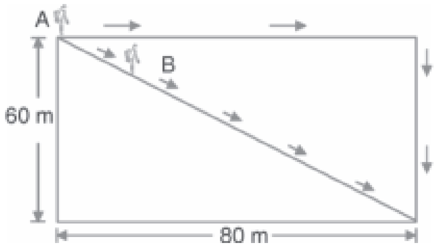


ವಸ್ತುವು ತ್ರಿಜ್ಯ 7m ಇರುವ ಒಂದು ಪೂರ್ಣಸುತ್ತನ್ನು 10s ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 9.14

ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಈಗ ನೀವು ತಿಳಸಬಲ್ಲಿರಿ. ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣವೇ ಜವ. ಸಮಯ, ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಉಳಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯಾಣದ ಪೂರ್ವಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಈಗ ನೀವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 9.2 : ಬಾಹುವು 60m ಮತು 80m ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ರೈತರು ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಒಂದೇ ಸಮಯ ಅಂದರೆ 30 ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ 9.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿಕರ್ಣದ ಮೂಲಕ ಅಭಿಮುಖ ಬಿಂದುವನ್ನು ಎರಡು ವಿವಿಧ ಪಥಗಳ ಮೂಲಕ ಸೇರುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬರು ರೈತರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.15

ಪರಿಹಾರ : ಇಬ್ಬರೂ ರೈತರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ.

$$\sqrt{60^2 + 80^2} = \sqrt{3600 + 6400} = \sqrt{10000} = 100\text{m}$$

$$\therefore \text{ A ಮತ್ತು B ವೇಗ, } v = \frac{\text{ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}} = \frac{100 \text{ m}}{30 \times 60\text{s}} = \frac{1}{18} = \text{ms}^{-1}$$

$$\text{A ಯ ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}} = \frac{(80+60)\text{m}}{30 \times 60\text{s}} = \frac{140}{3800}\text{ms}^{-1} = \frac{1}{18}\text{ ms}^{-1}$$

ಗಮನಿಸಿ : ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ರೈತರು ಜವ ಬೇರೆಯಾದರೂ ವೇಗ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

9.3.3 ಸರಾಸರಿ ಜವ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ವೇಗ

ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಜವ ಬಳಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ ಮತ್ತು ಪ್ರಯಾಣದ ಒಟ್ಟು ದೂರ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಕಾಯವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮ ಕಾಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸಮ ದೂರ ಕ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯವು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗಕಾರಿ. ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದ ಅನುಪಾತ ಬಳಸಿ ಸರಾಸರಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರದ ಬದಲಾಗಿ ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ನೀವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

$$\text{ಸರಾಸರಿ ವೇಗ} = \frac{\text{ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

ಸರಾಸರಿ ಜವ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ 9.3 : ಒಂದು ಕಾಯವು 50m ದೂರವನ್ನು 30s ನಲ್ಲಿ ನಂತರ 100m ದೂರವನ್ನು 45s ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ = 50 + 100 = 150m

ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಟ್ಟು ಕಾಲ = 30 + 45 = 75s

$\therefore$ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ = $150m/75s = 2ms^{-1}$

ಉದಾಹರಣೆ 9.4 : ಒಂದು ವಸ್ತು 10s ಗೆ $10ms^{-1}$ ಮತ್ತು 20s ಗೆ $8ms^{-1}$ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವು, 10s ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು 20s ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ = 10 x 10 + 8 x 20 = 260m

$$\therefore \text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{260m}{(10+20)s} = \frac{260m}{30s} = 8.66\ ms^{-1}$$

ಉದಾಹರಣೆ 9.5 : ಒಂದು ಕಾಯವು 50m ನ್ನು $5ms^{-1}$ ಜವ ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಂತರ 60m ನ್ನು $6ms^{-1}$ ಜವದಲ್ಲಿ, ಹಾಗಾದರೆ. ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ = 50+60 = 110m

50m ಮತ್ತು 60m ಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದ ಮೊತ್ತವೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ.

$$\therefore \text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{110\ m}{20s} = 5.5\ ms^{-1}$$

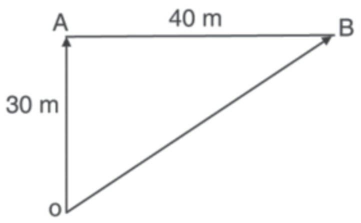
ಉದಾಹರಣೆ 9.6 : 10s ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 30m ದೂರವನ್ನು ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ನಂತರ 40m ದೂರವನ್ನು 10s ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ OB ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$$= \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500} = 50m$$

$$\therefore \text{ಸರಾಸರಿ ವೇಗ} = \frac{\text{ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= \frac{50m}{(10+10)s} = \frac{50m}{20s}$$

$$= 2.5\ ms^{-1}$$



ಚಿತ್ರ 9.16

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ 9.7 : 14m ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತಿಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಚಲಿಸಿ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತು ಬರಲು 20s ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತಿಗೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸೊನ್ನೆ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ವೇಗವೂ ಸಹ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನೀವು ಇದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು :

(i) ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣವು ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಜವ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣವು ಸರಾಸರಿ ಜವ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ .

(ii) ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಸರಾಸರಿ ಜವಕ್ಕಿಂತ ಸಮ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

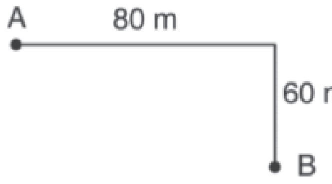
(iii) ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಬಹುದು ಆದರೆ ಸರಾಸರಿ ಜವವಲ್ಲ.

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 9.2

(1) ಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದನೇ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದೆ. ಅವುಗಳ ಅನುರೂಪ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದೆ. ಆದರೆ ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿಲ್ಲ ನೀವು ಈ ಅನುರೂಪ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಒಂದನೇ ಕಂಬಸಾಲಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಬೇಕು.

ಕಂಬಸಾಲು I	ಕಂಬಸಾಲು II
(a) $1kmh^{-1}$	(i) $20ms^{-1}$
(b) $18kmh^{-1}$	(ii) $10ms^{-1}$
(c) $72kmh^{-1}$	(iii) $5/8\ ms^{-1}$
(d) $36kmh^{-1}$	(iv) $5\ ms^{-1}$

(2) ಒಬ್ಬ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪಥದಲ್ಲಿ 20 ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು A ಯಿಂದ B ಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.17

(3) ವಸ್ತುಗಳ ಜವ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಜವ ಸಮವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ :

(i) ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು .

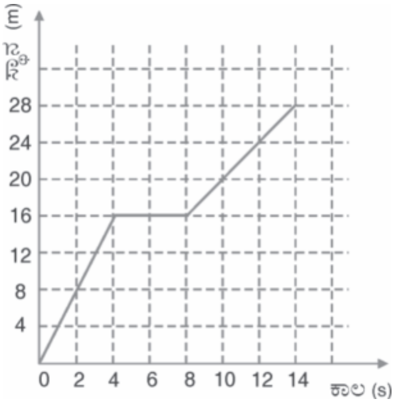
(ii) ಗಡಿಯಾರದ ನಿಮಿಷ ಅಥವಾ ಸೆಕೆಂಡ್ ಮುಳ್ಳು.

(iii) ಇಳಿಜಾರಿನ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು

(iv) ದೆಹಲಿಯಿಂದ ಮುಂಬೈಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರೈಲು.

(4) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ದೂರ– ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ನೀಡಿದೆ. ಅದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 9.18

(5) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ನೀಡಿದೆ. ದೂರ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯಾ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವಾ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.7

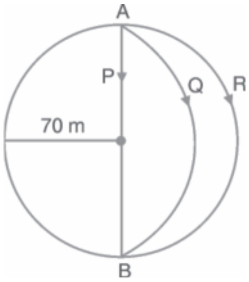
ಕಾಲ (s)	0	10	20	30	40	50
ದೂರ (m)	0	2	4	6	8	10

(6) ಒಬ್ಬ ಆಟಗಾರನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಓಟವನ್ನು 60 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಅರ್ಧ ಓಟವನ್ನು 40 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅವನು 1200m ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಅವನ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(7) 16 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೈಲು 1200 km ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮೊದಲ 800km ನ್ನು ರೈಲು 10 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಉಳಿದಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ರೈಲಿನ ಜವ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕು? ಹಾಗೂ ರೈಲಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(8) ಒಂದು ಹಕ್ಕಿ A ಮರದಿಂದ B ಮರಕ್ಕೆ 40kmh^{-1} ಜವದಿಂದ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು B ಮರದಿಂದ A ಮರಕ್ಕೆ 60kmh^{-1} ಜವದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಷಿಯ ಪ್ರಯಾಣದ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(9) ಚಿತ್ರ 9.19 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ P, Q ಮತ್ತು R ಎಂಬ ಮೂರು ಆಟಗಾರರು ಮೂರು ವಿವಿಧ ಪಥಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ A ಯಿಂದ B ಗೆ ಒಂದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಆಟಗಾರ ಹೆಚ್ಚು ಜವ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ ? ಮತ್ತು ಯಾವ ಆಟಗಾರ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಮಿಸಿದ್ದಾನೆ ?



ಚಿತ್ರ 9.19

9.4 ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಇದು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಅನುರೂಪ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

9.4.1 ಸ್ಥಾನ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ವಿವಿಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನವನ್ನು Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಲವನ್ನು X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೋಷ್ಟಕ 9.8 ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

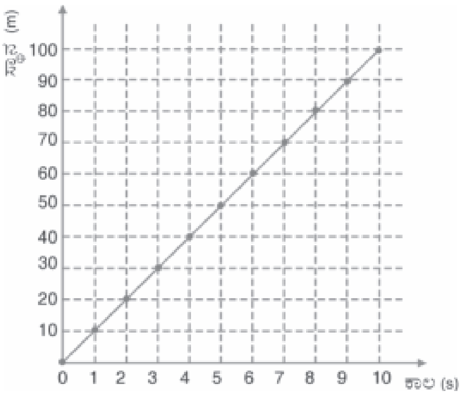
ಕೋಷ್ಟಕ 9.8 : ವಿವಿಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ

ಕಾಲ (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ಸ್ಥಾನ (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

ಒಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಕೋಷ್ಟಕ 9.8 ರ ದತ್ತಾಂಶ ಬಳಸಿ ಸ್ಥಾನ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಲು ಕಾಲವನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಬ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಂತರ ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, **ಚಿತ್ರ 9.20** ರಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1 ವಿಭಾಗವು 1s ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಂಬ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1 ವಿಭಾಗವು 10m ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನುರೂಪವಾದ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸೇರಿಸಿದಾಗ.

ಚಿತ್ರ 9.20 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಳರೇಖೆಯು ಕೋಷ್ಟಕ 9.8 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ದತ್ತಾಂಶದ ಸ್ಥಾನ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.20 : ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ದತ್ತಾಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

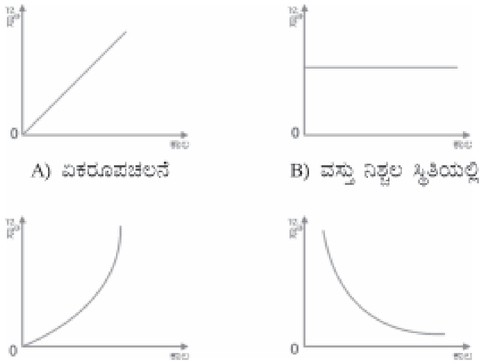
ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 1s, 2s, ... 10ನೇ ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಅದು 10m ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. 10ನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 100m ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ತನ್ನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗ $100m/10s = 10ms^{-1}$. 1ನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ವೇಗ = $10\ ms^{-1}$ ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಹೀಗೆ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು $10 ms^{-1}$ ಗೆ ಸಮವಾಗಿದೆ. ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 9.20 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಿರುವಂತೆ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಗೆ ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದೆ.

ಸ್ಥಾನಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಂತೆ ನೀವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಹ ಎಳೆಯಬಹುದು. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಕಂಬ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 10m ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದೇ ನಕ್ಷೆಯು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಕಂಬ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಬೇಕು.

ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮುಂದಿನ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

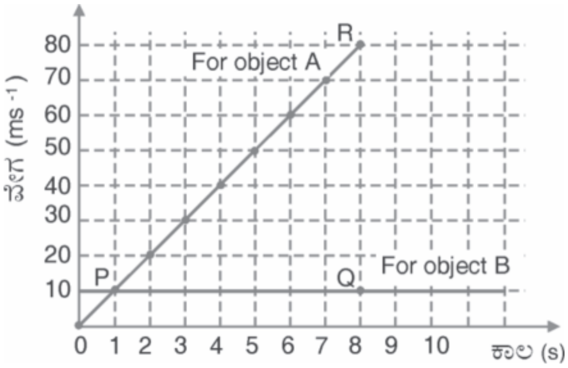


ಚಿತ್ರ 9.21 : ನಕ್ಷೆ (A), (B), (C), (D)

9.4.2 ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಒಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ವೇಗವನ್ನು ಕಂಬ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅಡ್ಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಿಭಾಗವು 1s ನ್ನು ಮತ್ತು ಕಂಬ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಿಭಾಗವು $10 ms^{-1}$ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕೋಷ್ಟಕ 9.9 ರಲ್ಲಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರ್ತಿಸಿದಾಗ ಚಿತ್ರ 9.22 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನಮಗೆ ನಕ್ಷೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲ (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A ನ ವೇಗ (ms^{-1})	0	10	20	30	40	50	60	70	80
B ನ ವೇಗ (ms^{-1})	0	10	10	10	10	10	10	10	10



ಚಿತ್ರ 9.22 : ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಕ್ಕೆ A ಮತ್ತು B ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಎಳೆದ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಸರಳರೇಖೆ OR ಮತ್ತು PQ ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ A ಮತ್ತು B ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. B ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಕೋಷ್ಟಕ 9.9 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಕಾಲ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ಏಕೆಂದರೆ ಚಲನೆಯ ಪರ್ಯಂತ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 9.22ರಲ್ಲಿ B ವಸ್ತುವಿನ ನಕ್ಷೆಯ ಕೆಳಗಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = (8s) x $(10ms^{-1})$ = 80m. ಇದು 8s ನಲ್ಲಿ B ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವೇಗಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಆ ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ A ವಸ್ತುವಿನ ನಕ್ಷೆಯ ಕೆಳಗಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಚಿತ್ರ 9.22 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ

$$= 1/2\ (8s)\ x\ (80 - 0)\ ms^{-1}$$

$$= 1/2\ (8)\ x\ 80\ m = 320m$$

ಇದು 8 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ A ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. B ವಸ್ತುವಿನ ಸರಳ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದರೂ ಸಹ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು 't' ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗ 'v' ನೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 'x' ಆಗಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ ನಂತರ

$$x = vt$$ (ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಗಾಗಿ)

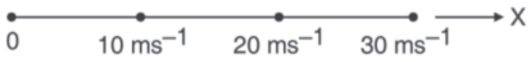
ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ? ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಚೆಂಡು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

9.5 ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದೀರ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು, ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಸಿಗುವುದೇ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು.

$$\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ} = \frac{\text{ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ಕಾಲದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ}}$$

ಇದರ ಮೂಲಮಾನ ms^{-2}. ಇದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಇದರ ದಿಕ್ಕು ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ $10ms^{-1}$ ನಿಂದ $30ms^{-1}$. 2 ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಚಿತ್ರ 9.23 : ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವೇಗ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

$$\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ}, \quad A = \frac{30ms^{-1} - 10ms^{-1}}{2.0s} = 10ms^{-2}$$

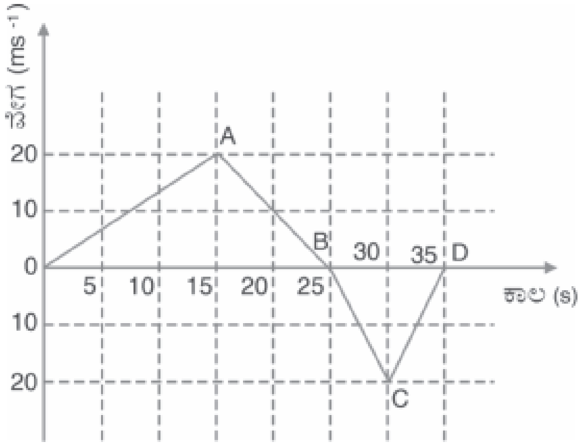
ಇದರರ್ಥ ವಸ್ತು x ಅಕ್ಷದ ಧನಾತ್ಮಕ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗದ ದರ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡ್ ಗೆ $10ms^{-1}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ ನಾವು ಆ ವಸ್ತುವು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದ್ದು ಕಾಲ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರ 9.24ರಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಓರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಅಂತಿಮ ವೇಗವು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಚಿತ್ರ 9.24 ರ ಪ್ರಕಾರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮ ವೇಗ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದರೆ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 9.24 : ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸೊನ್ನೆ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆ 9.8: ಚಿತ್ರ 9.25 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.25

ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ = OAB ವಿಸ್ತೀರ್ಣ + BCD ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= 1/2 x (25) x (20) + ½ x (10) x (20)

= 250 + 100

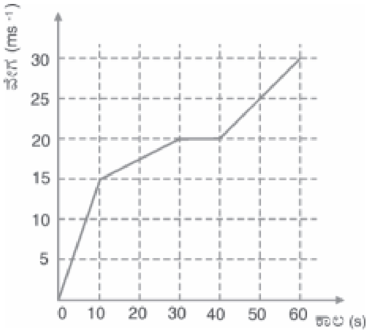
= 350 m

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = OAB ವಿಸ್ತೀರ್ಣ – BCD ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= 1/2 x (25) x (20) - ½ x (10) x (20)

= 250 – 100 = 150 m

ಉದಾಹರಣೆ 9.9 : ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವೇಗ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.26

ಪರಿಹಾರ: ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ 0 – 10 ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$= \frac{15-0}{10-0} = 1.5ms^{-2}$$

10 – 20s ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೇ 20 –30s ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$= \frac{20-15=}{30-10} \quad \frac{5}{20} = 0.25\ ms^{-2}$$

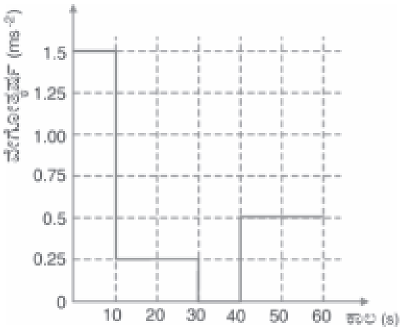
30 – 40s ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$= \frac{20-20}{40-30} = 0$$

40 – 50 ಮತ್ತು 50 – 60s ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$= \frac{30-20}{60-40} = \frac{10}{20} = 0.5\ ms^{-2}$$

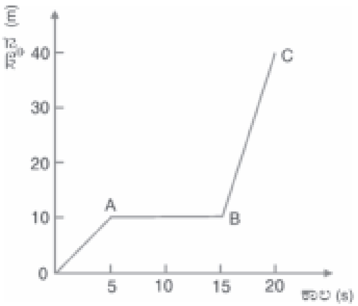
ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಿಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ – ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎಳೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 9.27

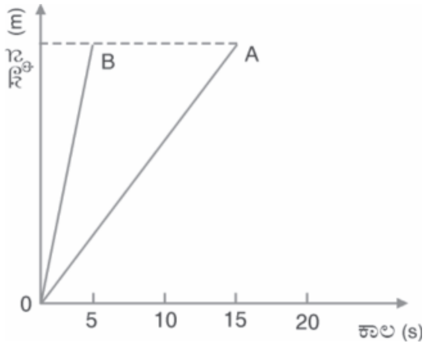
ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 9.3

1. ಚಿತ್ರ 9.28 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ ವಿವರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 9.28: ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

2. ಚಿತ್ರ 9.29 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.29: A ಮತ್ತು B ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

3. ಕೋಷ್ಟಕ 9.10ಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ದತ್ತಾಂಶ ಬಳಸಿ A ಮತ್ತು B ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಗೆ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.10

ಕಾಲ (s)	0	10	20	30	40	50
A ಸ್ಥಾನ (m)	0	5	5	5	5	5
B ಸ್ಥಾನ (m)	0	2	4	6	8	10

(4) ಒಂದು ಕಾರು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ $2ms^{-1}$ ಗರಿಷ್ಟ ವೇಗವನ್ನು 5 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ ಅದು ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ 10ನೇ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಕೊನೆಗೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನೆಗೆ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ನಕ್ಷೆಯಿಂದ

(i) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (ii) ಋಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (iii) ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ. ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(5) $10ms^{-1}$ ಸ್ಥಿರ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು 5ನೇ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ತಕ್ಷಣ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮುಂದಿನ 5 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಒಂದು ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

9.6 ಚಲನೆ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ 'u' (ಕಾಲ t=0 ಆಗಿದ್ದಾಗ), t ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದ ನಂತರ ಅಂತಿಮ ವೇಗ 'v' ಮತ್ತು ಈ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ 's' ಆಗಿರಲಿ. ಈ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ಸಂಬಂಧಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

$$\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ} = \frac{\text{ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿ}}$$ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

$$\therefore \quad a = \frac{v-u}{t}$$

$$v = u + at \qquad ..... (9.1)$$

ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೇ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = (ಸರಾಸರಿ ವೇಗ) x (ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿ) ಇದೂ ಸಹ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

$$s = \left(\frac{v-u}{t}\right)t = \left(\frac{u+at+u}{20}\right)t \qquad (\because v = u + at)$$

ಅಥವಾ $s = ut + 1/2\ at2$ ..... (9.2)

ಇದನ್ನು ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟಾಗ $u = 0$ ಮತ್ತು

$$s = 0 \times t + 1/2\ at^2$$

ಅಥವಾ $$s = 1/2\ at^2$$

ಹೀಗೆ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ t^2 ಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ವೇಗ (ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 0) ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ t ಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಈಗ ನಾವು $a = \frac{v-v}{t}$ ಮತ್ತು $s = \left(\frac{v-v}{2}\right)t$ ಎರಡನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿದಾಗ,

$$a.s = \frac{v-v}{t}\left(\frac{v-v}{2}\right)t = \frac{v^2-v^2}{2}$$

ಅಥವಾ $$2as = v^2 - u^2$$

ಅಥವಾ $$v^2 + 2as \qquad ..... (9.3)$$

ಇದನ್ನು ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ಸಮೀಕರಣ ಎನ್ನುವರು. ಗುರುತ್ವದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 'a' ನ್ನು 'g' ಯಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 9.4

1. ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ $19.6ms^{-1}$ ನೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಿದೆ. ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಸೆದಿದೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

   (i) ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚೆಂಡು ಏರಿತು ?

   (ii) ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿನವರೆಗೆ ಚೆಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿತ್ತು ? $(g = 9.8ms^{-2})$

2. 9.8m ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಒಬ್ಬ ಕೂಲಿಗಾರನಿಗೆ $192.08ms^{-1}$ ವೇಗದಿಂದ ಒಂದು ಇಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಯಿತು. ಕೂಲಿಗಾರನಿಗೆ ಸೇರುವಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. ಒಂದು ಕಾಯವು $10ms^{-1}$ ಜವದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ $10ms^{-2}$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ . 10s ನಲ್ಲಿ ಕಾಯವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

4. ಒಂದು ಕಾರು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ 50m ಮತ್ತು ನಂತರ 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ 100m ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

9.7 ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ

ಒಂದು ನೇರ ಸಮತಟ್ಟಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಲನೆಯನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಬೈಸಿಕಲ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿತ್ತವೆಯೇ ? ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಅವು ಹೇಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ? ಈ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಪೆಡಲ್ ಮಾಡುವುದು (ತುಳಿಯುವುದು) ಕಾರಣವಾ ? ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿಮಿಷಗೆ ಬಂದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗೆ ಬರಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ನೇರವಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆ.

ಚಿತ್ರ 9.30 : ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬೈಸಿಕಲ್

ಈಗ ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಕ್ರಗಳ ಕಡೆ ನೋಡಿ. ಚಕ್ರದ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವು ಚಕ್ರದ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಸ್ಥಿರ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದುವಿನ ಸುತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚಕ್ರ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ. ಚಕ್ರದ ಚಲನೆಯ ವಿವರಣೆಯ ಆದಾರದ ಮೇಲೆ ನೀವು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಈ ಚಲನೆಯು ವೃತ್ತಿಯ ಚಲನೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

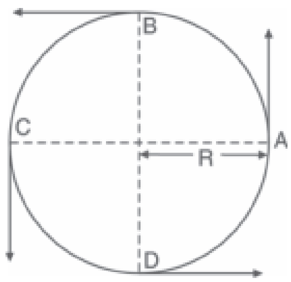
ಇದೇ ರೀತಿ ಬೈಸಿಕಲ್‌ನ flywheel (ಚಕ್ರ)ದ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಿರಾ? ನೀವು ಪೆಡಲ್ ಮಾಡದೇ ಇದ್ದಾಗ flywheel ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದರ ಚಲನೆಯು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆ. ಆದರೆ ಪೆಡಲ್ ಮಾಡುವಾಗ

ಅದರ ಚಲನೆಯು ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೈಸಿಕಲ್‌ನ ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾಗ ಎರಡು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದೆಯಾ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ? ಹೌದು ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಚಕ್ರ ನೇರವಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. **ಹೀಗೆ ಅದರ ಚಲನೆಯು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.**

ಚಿತ್ರ 9.31 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಈಗ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಹೊಂದಿರುವ ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ A, B, C, ಮತ್ತು D ಈ ನಾಲ್ಕು ಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುತ್ತನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅದು ಸಮಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಏಕರೂಪ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸಮದೂರವನ್ನು ಸಮ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅನುಪಾತ ಅಂದರೆ ಜವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ **ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಜವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.**

ವೇಗವು ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಯೋಚಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 9.31 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು A, B, C ಮತ್ತು D ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಿರುವುದರಿಂದ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕೂ ಸಹ ಬದಲಾಗುತಿರುತ್ತದೆ. ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ವೇಗ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನ ಬದಲಾವಣೆ. ಆದರೆ ಈ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಜವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನೆ ಎಷ್ಟು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯೆಂದರೆ ಏಕರೂಪ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.31: ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಮಾಡಿ

K	I	L	O	M	E	T	R	E	T	O
S	P	E	E	D	T	O	N	C	N	E
O	N	D	I	S	T	A	A	N	O	E
P	D	I	S	P	L	A	C	D	I	A
A	N	S	V	E	L	O	C	I	T	Y
T	A	P	P	E	E	R	C	S	A	N
K	A	L	U	D	I	N	E	T	R	A
T	E	A	M	Y	O	Y	L	A	E	D
M	A	C	H	I	N	E	E	N	L	L
E	P	E	P	T	A	D	R	C	E	K
T	O	M	F	T	R	E	A	E	C	D
R	N	E	N	G	I	N	T	G	C	Q
E	E	N	K	L	O	M	E	T	A	R

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 9.5

1. ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಂದುವಿನ ಸುತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು
   - (a) ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
   - (b) ಯಾವಾಗಲೂ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
   - (c) ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರಲೂಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಲೂಬಹುದು .
   - (d) ಆಂದೋಲನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
2. ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ
   - (a) ಜವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (b) ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ
   - (c) ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗ ಎರಡೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   - (d) ಜವ ಅಥವಾ ವೇಗ ಎರಡೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
3. ಸೀಲಿಂಗ್ ಪಂಖದ ಬ್ಲೇಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವು.
   - (a) ಯಾವಾಗಲೂ ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತಿಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
   - (b) ಯಾವಾಗಲೂ ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು.
   - (c) ಏಕರೂಪ ಆಥವಾ ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು.
   - (d) ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರೆಂದರೆ

☆ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಕಾಯವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ . ಅದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಕಾಯವು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. **ಉದಹರಣೆಗೆ:** ಸಮತಟ್ಟಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾರು.

☆ ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೃತ್ತಿಯ ಚಲನೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. **ಉದಾಹರಣೆ:** ಗಡಿಯಾರದ ಸೆಕೆಂಡ್ ಮುಳ್ಳಿನ ತುದಿಯ ಚಲನೆ.

☆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಪಥದ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವೇ ಅದು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ.

☆ ಒಂದು ಕಾಯದ ಅಂತಿಮ ಮತ್ತು ಆರಂಭ ಸ್ಥಾನದ ನಡುವಿನ ದೂರವೇ ಅದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ.

☆ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರದ ದರವೇ ಜವ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದರವೇ ವೇಗ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

☆ ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಕಾಲ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಇಳಿಜಾರು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

☆ ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಕಾಲ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷೆಯ ಕೆಳಗಿರುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಕಾಲ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಇಳಿಜಾರು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನೆಗೆ

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

ಮತ್ತು $$v^2 = u^2 + 2as$$

ಇಲ್ಲಿ u = ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ, v = ಅಂತಿಮ ವೇಗ ಮತ್ತು 't' ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ.

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'a' ಯಿಂದ 't' ಸೆಕೆಂಡ್ ವರೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ

   (a) a.t/2 (b) 2a . t (c) 1/2 a . t^2 (d) 1/2 a^2 . t

2. ಒಂದು ಕಾರು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು $4 ms^{-2}$ ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. 1s, 2s, 3s ಮತ್ತು 4s ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಮೀಟರ್ ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ

   (a) 4, 8, 16, 32 (b) 2, 8, 18, 32
   (c) 2, 6, 10, 14 (d) 4, 6, 32, 64.

3. ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

4. ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (ಸಂಸ್ಥಾಪಿಸಿ)

5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಣಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿದೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

   (i) ಸ್ಥಿರ ಜವದಿಂದ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಣ ಮತ್ತು

   (ii) ಸ್ಥಿರ ಜವದಿಂದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಣ.

6. ಒಂದು ಆಯಾಮದ x–ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಿ.

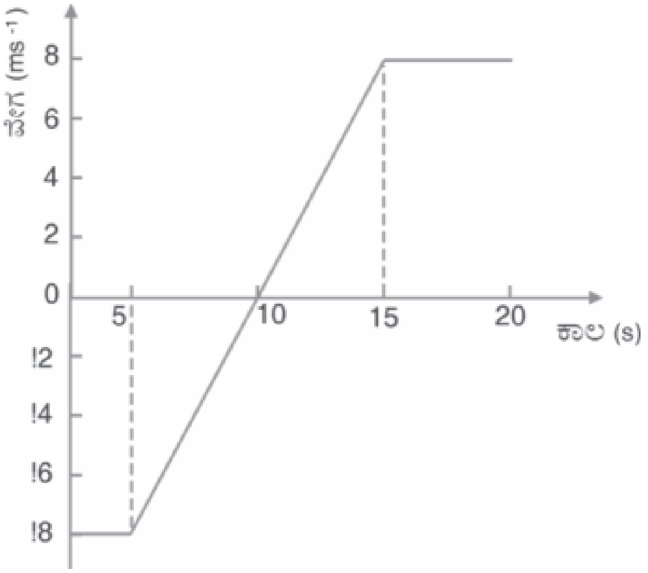
ಕೋಷ್ಟಕ 9.11

ವೇಗ	ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ	ಉದಾ
(a) ಧನಾತ್ಮಕ	ಧನಾತ್ಮಕ	ಒಂದು ಇಳಿಜಾರಿನ (ಜಾರುಗುಪ್ಪೆ) ಮೇಲೆ ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು
(b) ಧನಾತ್ಮಕ	ಋಣಾತ್ಮಕ	
(c) ಧನಾತ್ಮಕ	ಸೊನ್ನೆ	
(d) ಋಣಾತ್ಮಕ	ಧನಾತ್ಮಕ	
(d) ಋಣಾತ್ಮಕ	ಋಣಾತ್ಮಕ	
(e) ಋಣಾತ್ಮಕ	ಸೊನ್ನೆ	
(f) ಸೊನ್ನೆ	ಧನಾತ್ಮಕ	
(g) ಸೊನ್ನೆ	ಋಣಾತ್ಮಕ	

7. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 7 ms^{-1} ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾರು 2s ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ 8 ms^{-2} ದರದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. 2 s ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ?

8. ಒಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾರಿನ ವೇಗ 5 ms^{-1} ಇದೆ. 4 s ನಂತರ ಅದರ ವೇಗ 8 ms^{-1} ಆಗಿದೆ. ಈ ಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಷ್ಟು ?

9. ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಚಿತ್ರ 3.32 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. 0 ಯಿಂದ 5 s ವರೆಗೆ, 5 s ಯಿಂದ 15 s ವರೆಗೆ ಮತ್ತು 0 ಯಿಂದ 20 s ವರೆಗಿನ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಂಡಿಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.32

10. 8s ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹನದ ವೇಗ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ್ 9.12

ಕಾಲ (s)	ವೇಗ (ms-1)	ಕಾಲ (s)	ವೇಗ (ms-1)
0.0	0.0	5.0	20.0
1.0	4.0	6.0	20.0
2.0	8.0	7.0	20.0
3.0	12.0	8.0	20.0
4.0	16.0		

(i) ಚಲನೆಯ ವೇಗ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

(ii) ಮೊದಲ 2 s ನಲ್ಲಿ ಕಾರು ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

(iii) ಮೊದಲ 4 s ನಲ್ಲಿ ಕಾರು ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು ?

(iv) ಪೂರ್ಣ 8 s ನಲ್ಲಿ ಕಾರು ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು ?

(v) t = 5.0s ಮತ್ತು t = 7.0s ನಡುವೆ ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈ ಇಳಿಜಾರು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ?

(vi) t = 5.0s ಮತ್ತು t = 7.0s ನಡುವೆ ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈ ಇಳಿಜಾರು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

11. ಒಂದು ಕಾರಿನ ಸ್ಥಾನ–ಕಾಲ ದತ್ತಾಂಶ ಕೆಳಗೆ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ್ 9.13

ಕಾಲ (s)	ಸ್ಥಾನ (m)	ಕಾಲ (s)	ಸ್ಥಾನ (m)
0	0	25	150
5	100	30	112.5
10	200	35	75
15	200	40	37.5
20	200	45	0

(i) ಕಾರಿನ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

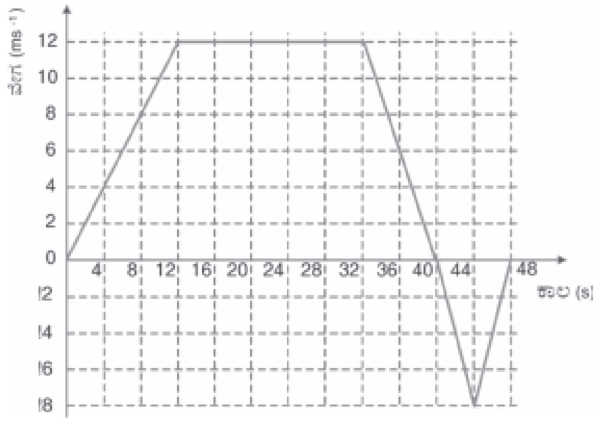
(ii) ಮೊದಲ 10 s ನಲ್ಲಿ ಕಾರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(iii) t = 10s ನಿಂದ t = 20 s ನಡುವೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(iv) t = 20 s ಮತ್ತು t = 25s ನಡುವೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕಾರಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ನೀವೇನು ಹೇಳುವಿರಿ ?

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

12. 19.6 m ಎತ್ತರದಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದೆ. ಆ ವಸ್ತು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ–ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ವಸ್ತು ನೆಲ ತಲುಪಿದಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
13. 19.6 m ಎತ್ತರದಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದೆ. ವಸ್ತು ಅಂತಿಮ ಸೆಕೆಂಡ್ ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
14. 'u' ವೇಗದಿಂದ ಹೊರಟು ಮತ್ತು 'v' ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದ ಒಂದು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿದ ಒಂದು ಚಲನೆಯ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ (u) ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ವೇಗ (v) ನ ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.
15. ನಕ್ಷೆ 9.33 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಗೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ, ಸರಾಸರಿ ಜವ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಸರಾಸರಿ ವೇಗ, ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 9.33

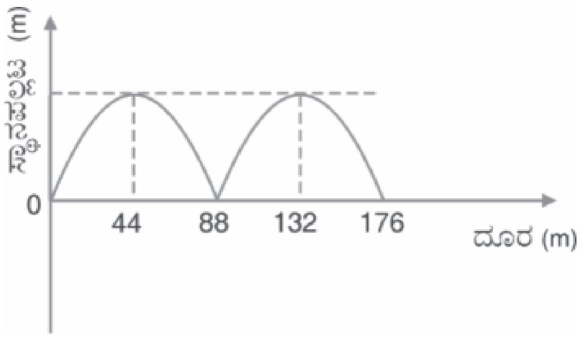
16. ಒಂದು ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಂಡು 5, ನಲ್ಲಿ 10 ms^{-1} ವೇಗ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಷ್ಟು ?

ಘಟಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

9.1

1. C 2. A 3. B 4. D 5. C

6.

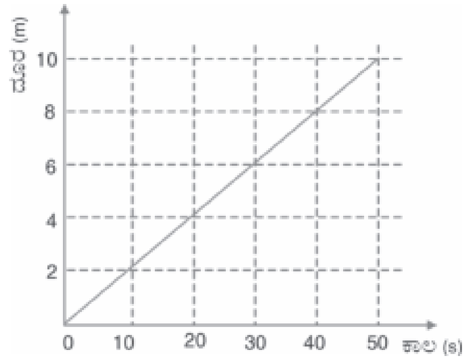


ಚಿತ್ರ 9.34

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

9.2

1. a. iii b. vi c. i d. ii
2. ದೂರ = 140m, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ = 100m, ಜವ = 7 ms^{-1}
3. ವಸ್ತು ಏಕರೂಪ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸಿದಾಗ
4. 2ms^{-1} , 5ms^{-1}
5. ಸರಾಸರಿ ಜವ = 0.2 ms^{-1}, ಚಲನೆಯ ಏಕರೂಪ

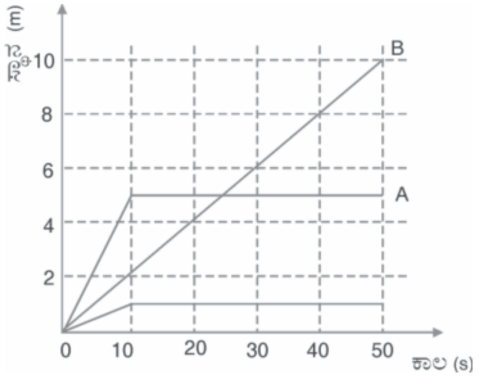


ಚಿತ್ರ 9.35

6. 0.2ms^{-1} 7. 63 km h^{-1} 8. 48 km h^{-1} 9. R, R

9.3

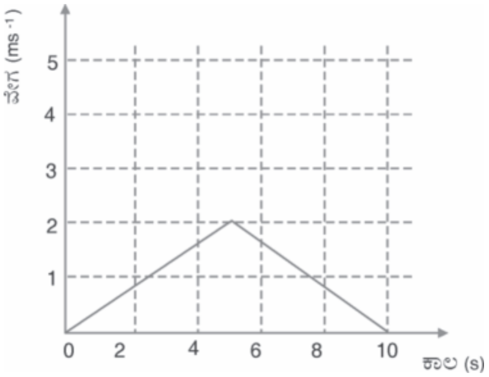
1. ಮೊದಲ 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ವಸ್ತು 2m ಸ್ಥಿರಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. 5 ರಿಂದ 15 ಸೆಕೆಂಡ್‌ವರೆಗೆ ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ 15 ರಿಂದ 20 ಸೆಕೆಂಡ್‌ವರೆಗೆ ಅದು 2 ms^{-1} ಸ್ಥಿರಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯು ಏಕರೂಪದ್ದಲ್ಲ.
2. ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ 4 ರಷ್ಟಿದೆ.
3.



ಚಿತ್ರ 9.36

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

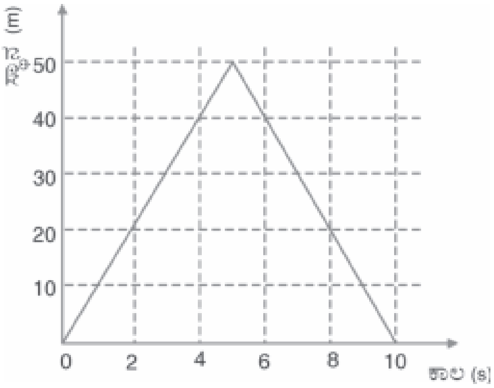
4.



ಚಿತ್ರ 9.37

(i) a=0.4 ms^{-2}, (ii) –a = 0.4 ms^{-2}, (iii) 10m

5.



ಚಿತ್ರ 9.38

9.4

1. (i) 19.6m, (ii) 4 s
2. Zero and 9.8 ms^{-2}
3. 600m
4. 7.5 ms^{-1}

9.5

1. (a) 2. (a) 3. (b)