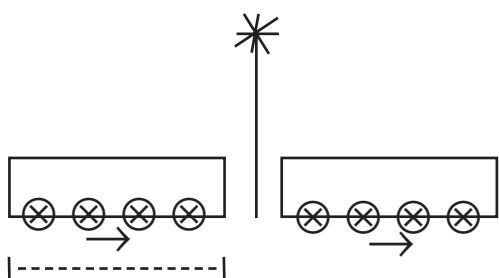


రైళ్లపై సమస్యలు

- ◆ దూరం = వేగం × కాలం
- ◆ వేగం = దూరం / కాలం
- ◆ కాలం = దూరం / వేగం
- ◆ $x \text{ kmph} \Rightarrow \left(x \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/s}$
- ◆ $x \text{ m/sec} \Rightarrow \left(x \times \frac{18}{5} \right) \text{ kmph}$
- ◆ a మీటర్ల పొడవున్న రైలు ఒక స్తంభాన్ని లేదా ఒక చెట్టును లేదా ఒక వ్యక్తిని దాటడానికి పట్టే కాలం = a మీటర్ల దూరాన్ని రైలు ప్రయాణించే కాలం.



- ◆ a మీటర్ల పొడవున్న రైలు b మీటర్ల పొడవున్న వంతెన లేదా ప్లాట్‌ఫామ్ లేదా స్టేషన్‌ను లేదా మరో రైలును దాటడానికి పట్టే కాలం = $(a+b)$ మీటర్ల దూరాన్ని రైలు ప్రయాణించే కాలం.



- ◆ రెండు రైళ్లు లేదా వస్తువులు x మీ./సె., y మీ./సె. వేగాలతో ఒకే దిశలో ప్రయాణిస్తుంటే వాటి సాపేక్ష వేగం (రిలేటివ్ స్పీడ్) $R_s = (x-y)$ మీ./సె.



- ◆ రెండు వాహనాలు x మీ./సె., y మీ./సె. వేగాలతో ఎదురెదురుగా ప్రయాణిస్తుంటే, వాటి సాపేక్ష వేగం $R_s = (x + y)$ మీ./సె.



మాదిరి ప్రశ్నలు

1. 150 మీటర్ల పొడవున్న రైలు గంటకు 54 కి.మీ. వేగంతో ఒక సిగ్నల్ స్తంభాన్ని ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?
 - ఎ) 10 సెకన్లు బి) 15 సెకన్లు సి) 18 సెకన్లు డి) ఏదీకాదు
- సాధన: రైలు వేగం = 54 కి.మీ./గంట

$$= \left(54 \times \frac{5}{18} \right) = 15 \text{ మీ./సె.}$$

రైలు పొడవు = 150 మీ.

$$\text{స్తంభాన్ని దాటడానికి పట్టే కాలం} = \frac{150}{15} = 10 \text{ సెకన్లు.}$$

సమాధానం: ఎ

2. అర కిలోమీటరు పొడవున్న రైలు 90 కి.మీ./గంట వేగంతో ఒక చెట్టును ఎన్ని నిమిషాల్లో దాటుతుంది?

- ఎ) 20 బి) 30 సి) 45 డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు వేగం 90 కి.మీ./గంట

$$= 90 \times \frac{5}{18} = 25 \text{ మీ./సె.}$$

$$\text{రైలు పొడవు} = \frac{1}{2} \text{ కి.మీ.} = 500 \text{ మీ.}$$

$$\text{రైలు చెట్టును దాటడానికి పట్టే కాలం} = \frac{500}{25} = 20 \text{ సె.} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \text{ నిమిషాలు.}$$

సమాధానం: డి

3. 165 మీ. పొడవున్న రైలు 132 కి.మీ./గంట వేగంతో 110 మీ. పొడవున్న ఒక వంతెనను ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?

- ఎ) 15 సెకన్లు బి) $7\frac{1}{2}$ సెకన్లు సి) $11\frac{1}{2}$ సెకన్లు డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు వేగం 132 కి.మీ./గం.

$$= 132 \times \frac{5}{18} \text{ మీ./సె.}$$

$$= \left(\frac{110}{3} \right) \text{ మీ./సె.}$$

వంతెనను దాటడానికి రైలు ప్రయాణించాల్సిన దూరం = 165 + 110 = 275 మీ.

$$\therefore \text{పట్టిన కాలం} = \frac{275}{\frac{110}{3}}$$

$$= 275 \times \frac{3}{110} = 7\frac{1}{2} \text{ సెకన్లు}$$

సమాధానం : బి

4. 300 మీటర్ల పొడవున్న ఒక రైలు 72 కి.మీ./గంట వేగంతో, దాని పొడవుతో రెండింతల పొడవుండే ఒక ప్లాట్‌ఫామ్‌ను ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?

- ఎ) 45 సెకన్లు బి) 60 సెకన్లు సి) 30 సెకన్లు డి) 15 సెకన్లు

సాధన: రైలు వేగం = 72 కి.మీ./గంట

$$= 72 \times \frac{5}{18} = 20 \text{ మీ./సె.}$$

రైలు పొడవు = 300 మీటర్లు

ప్లాట్‌ఫామ్ పొడవు = $300 \times 2 = 600$ మీ.

రైలు ప్లాట్‌ఫామ్‌ను దాటడానికి పట్టే కాలం = $\left(\frac{300 + 600}{20} \right) = \frac{900}{20} = 45$ సెకన్లు

సమాధానం: ఎ

5. 500 మీటర్ల పొడవున్న రైలు గంటకు 36 కి.మీ. వేగంతో ఒక సొరంగాన్ని ఒక నిమిషం 12 సెకన్లలో దాటింది. అయితే ఆ సొరంగం పొడవెంత?

ఎ) 720 మీ.

బి) 620 మీ.

సి) 520 మీ.

డి) 220 మీ.

సాధన: రైలు పొడవు = 500 మీ.

రైలు వేగం = 36 కి.మీ./గంట

$$= 36 \times \frac{5}{18} = 10 \text{ మీ./సె.}$$

సొరంగం పొడవు = x మీ. అనుకుంటే

రైలు సొరంగాన్ని దాటడానికి పట్టే కాలం = 1 నిమిషం 12 సెకన్లు = 72 సెకన్లు

రైలు సొరంగాన్ని దాటడానికి ప్రయాణించాల్సిన దూరం = 10×72

$$(x + 500) = 720$$

$$x = 720 - 500$$

$$x = 220 \text{ మీ.}$$

సమాధానం: డి

6. ఒక రైలు 72 కి.మీ./గంట వేగంతో దాని పొడవులో సగం పొడవున్న వంతెనను అర నిమిషంలో దాటింది. అయితే వంతెన పొడవు ఎంత?

ఎ) 200 మీ.

బి) 300 మీ.

సి) 400 మీ.

డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు వేగం = 72 కి.మీ./గంట

$$= 72 \times \frac{5}{18} = 20 \text{ మీ./సె.}$$

రైలు పొడవు = x మీ. అనుకుంటే

$$\text{వంతెన పొడవు} = \frac{x}{2} \text{ మీ.}$$

వంతెన దాటడానికి పట్టే కాలం = $\frac{1}{2}$ ని. = 30 సెకన్లు

వంతెనను దాటడానికి రైలు ప్రయాణించాల్సిన దూరం = 20×30

$$\Rightarrow x + \frac{x}{2} = 20 \times 30$$

$$\Rightarrow \frac{2x + x}{2} = 600$$

$$\Rightarrow 3x = 1200$$

రైలు పొడవు $x = 400$

$$\text{వంతెన పొడవు} = \frac{x}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ మీ.}$$

సమాధానం: ఎ

7. 250 మీటర్ల పొడవున్న రైలు 45 కి.మీ. / గంట వేగంతో గంటకు 9 కి.మీ. వేగంతో అదే దిశలో పరుగెత్తుతున్న వ్యక్తిని ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?

- ఎ) 15 సెకన్లు బి) 20 సెకన్లు సి) 25 సెకన్లు డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు పొడవు = 250 మీటర్లు

రైలు వేగం = 45 కి.మీ./గంట

వ్యక్తి వేగం = 9 కి.మీ./గంట

ఒకే దిశలో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు వాటి మధ్య సాపేక్ష వేగం = 45 - 9 = 36 కి.మీ./గంట

$$= 36 \times \frac{5}{18} = 10 \text{ మీ./సె.}$$

$$\text{వ్యక్తిని దాటడానికి రైలుకు పట్టే కాలం} = \frac{250}{10} = 25 \text{ సెకన్లు}$$

సమాధానం: సి

8. 250 మీటర్ల పొడవున్న ఒక రైలు గంటకు 70 కి.మీ. వేగంతో ప్రయాణిస్తోంది. అది గంటకు 20 కి.మీ. వేగంతో ఎదురుగా వచ్చే 200 మీటర్ల పొడవున్న మరో రైలును ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?

- ఎ) 15 సెకన్లు బి) 16 సెకన్లు సి) 17 సెకన్లు డి) 18 సెకన్లు

సాధన: రెండు రైళ్ల పొడవుల మొత్తం = 250 + 200 = 450 మీటర్లు

ఎదురెదురుగా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు సాపేక్ష వేగం = 70 + 20 = 90 కి.మీ./గంట

$$= 90 \times \frac{5}{18} = 25 \text{ మీ./సె.}$$

$$\text{పట్టిన కాలం} = \frac{450}{25} = 18 \text{ సెకన్లు}$$

సమాధానం : డి

9. 75 కి.మీ./గంట వేగంతో వేళ్లే అర కిలోమీటరు పొడవున్న రైలును, 21 కి.మీ/గంట వేగంతో దాని పొడవులో సగం ఉండే మరో రైలు ఎంత సమయంలో దాటుతుంది?

- ఎ) 50 సెకన్లు బి) 55 సెకన్లు సి) 45 సెకన్లు డి) ఏదీకాదు

సాధన: రెండు రైళ్ల పొడవుల మొత్తం = (500 + 250) = 750 మీటర్లు

అదే దిశలో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు వాటి సాపేక్ష వేగం = (75-21) కి.మీ./గంట = 54 కి.మీ./గంట

$$= 54 \times \frac{5}{18} = 15 \text{ మీ./సె.}$$

$$\therefore \text{దాటడానికి పట్టే కాలం} = \frac{750}{15} = 50 \text{ సెకన్లు}$$

సమాధానం: ఎ

10. ఒక రైలు ఒక స్తంభాన్ని 15 సెకన్లలో, 100 మీటర్ల ప్లాట్‌ఫామ్‌ను 25 సెకన్లలో దాటింది. ఆ రైలు పొడవెంత?

- ఎ) 140 మీ. బి) 160 మీ. సి) 150 మీ. డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు పొడవు 'x' మీ. అనుకుంటే..

$$\text{స్తంభాన్ని దాటుతున్నప్పుడు రైలు వేగం} = \left(\frac{x}{15} \right) \text{ మీ./సె.}$$

వంద మీటర్ల పొడవున్న ప్లాట్‌ఫామ్‌ను దాటుతున్నప్పుడు రైలు వేగం = $\left(\frac{x+100}{25}\right)$ మీ./సె.

$$\frac{x}{15} = \frac{(x+100)}{25}$$

$$25x = 15(x+100)$$

$$25x = 15x + 1500$$

$$25x - 15x = 1500$$

$$10x = 1500$$

$$x = 150 \text{ మీ.}$$

సమాధానం : సి

11. ఒక రైలు 120 మీటర్ల పొడవైన వంతెనను 12 సెకన్లలో, 210 మీటర్ల పొడవైన మరో వంతెనను 15 సెకన్లలో దాటింది.

అయితే ఆ రైలు పొడవెంత?

ఎ) 240 మీ.

బి) 360 మీ.

సి) 480 మీ.

డి) ఏదీకాదు

సాధన: రైలు పొడవు 'x' మీ. అనుకుంటే..

120 మీటర్ల పొడవున్న వంతెనను రైలు దాటుతున్నప్పుడు వేగం = $\left(\frac{x+120}{12}\right)$ మీ./సె.

210 మీటర్ల పొడవున్న వంతెనను రైలు దాటుతున్నప్పుడు వేగం = $\left(\frac{x+210}{15}\right)$ మీ./సె.

$$\therefore \left(\frac{x+120}{12}\right) = \left(\frac{x+210}{15}\right)$$

$$15(x+120) = 12(x+210)$$

$$15x+1800 = 12x+2520$$

$$15x-12x = 2520 - 1800$$

$$3x = 720$$

$$x = 240 \text{ మీ.}$$

సమాధానం: ఎ

12. 108 మీటర్ల పొడవున్న రైలు గంటకు 50 కి.మీ. వేగంతో, 112 మీటర్ల పొడవున్న ఎదురుగా వస్తున్న మరో రైలును

ఆరు సెకన్లలో దాటింది. అయితే రెండో రైలు వేగం ఎంత? (కి.మీ./గంటలలో)

ఎ) 132

బి) 82

సి) 72

డి) ఏదీకాదు

సాధన: రెండో రైలు వేగం 'x' కి.మీ./గంట

అనుకుంటే.. రెండు రైళ్ల పొడవుల మొత్తం = 108 + 112 = 220 మీ.

ఎదురెదురుగా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు వాటి సాపేక్ష వేగం = (x+50 కి.మీ./గంట)

$$\therefore x + 50 \text{ కి.మీ./గంట} = \left(\frac{220}{6}\right) \times \frac{18}{5} \text{ కి.మీ./గంట}$$

$$x + 50 \text{ కి.మీ./గంట} = 132 \text{ కి.మీ./గంట}$$

$$x = 132 - 50 = 82 \text{ కి.మీ./గంట}$$

సమాధానం: బి

ప్రాక్టీస్ ప్రశ్నలు

1. 114 మీటర్లు, 126 మీటర్ల పొడవున్న రెండు రైళ్లు ఒక దానినొకటి ఎదురెదురుగా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు 8 సెకన్లు, ఒకే దిశలో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు 12 సెకన్లలో దాటి వెళతాయి. అయితే వాటి వేగాలు వరసగా?
ఎ) 30, 10 మీ./సె. బి) 20, 10 మీ./సె. సి) 25, 5 మీ./సె. డి) ఏదీకాదు
సమాధానం: సి
2. 55 మీటర్ల పొడవున్న రైలు 220 మీటర్ల పొడవున్న ప్లాట్‌ఫామ్‌ను 10 సెకన్లలో దాటింది. అయితే ఆ రైలు ఒక స్తంభాన్ని దాటడానికి పట్టే కాలం ఎంత?
ఎ) ఒక సెకన్ బి) రెండు సెకన్లు సి) 2.5 సెకన్లు డి) ఏదీకాదు
సమాధానం: బి
3. ఒక రైలు గంటకు 45 కి.మీ. వేగంతో ప్రయాణిస్తోంది. మరో రైలు సెకన్కు 10 మీటర్ల వేగంతో ప్రయాణిస్తోంది. వాటి వేగాల నిష్పత్తి ఎంత?
ఎ) 5 : 4 బి) 6 : 5 సి) 5 : 7 డి) 3 : 4
సమాధానం: ఎ