अध्याय 12

चाल, समय और दूरी

चाल

किसी वस्तु द्वारा इकाई समय में चली गई दूरी, उस वस्तु की चाल कहलाती है। इसे s अक्षर से दर्शाया जाता है।

$$\text{चाल } (s) = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \rightarrow \text{मात्रक} = \text{किमी/घण्टा या मी/से}$$

समय

किसी वस्तु द्वारा एक निश्चित दूरी को तय करने में जितनी अवधि लगती है वह उस वस्तु द्वारा लिया गया समय कहलाता है इसे t से दर्शाते हैं।

$$\text{समय } (t) = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \rightarrow \text{मात्रक} = \text{सेकण्ड या घण्टा या मिनट}$$

दूरी

किसी वस्तु द्वारा चली गई दूरी उसकी चाल और उसके द्वारा लिए गए समय के गुणनफल के बराबर होती है। इसे d से दर्शाते हैं।

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय} \rightarrow \text{मात्रक} = \text{मीटर या किमी}$$

उदाहरण 1. एक व्यक्ति 200 मीटर की दूरी तय करने में 50 सेकण्ड का समय लेता है। इसकी चाल मी/से में क्या होगी?

(a) 2 मी/से (b) 3 मी/से (c) 4 मी/से (d) 5 मी/से

हल (c) $\therefore$ चाल $(d) = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{200}{50} = 4$ मी/से

उदाहरण 2. कृतिका 10 किमी की दूरी, साइकिल द्वारा तय करती है जिसमें वह साइकिल की चाल 5 किमी प्रति घण्टा रखती है। वह इस दूरी को कितने समय में तय कर लेगी?

(a) 2 घण्टे (b) 3 घण्टे
(c) 4 घण्टे (d) 5 घण्टे

हल (a) $\therefore$ समय $(t) = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$ से, समय $= \frac{10}{5} = 2$ घण्टे

उदाहरण 3. एक व्यक्ति 5 किमी/घण्टा की चाल से बाइक चला रहा है इस प्रकार उसे घर से स्कूल पहुँचने में 15 मिनट लगे। उसके घर से स्कूल कितनी दूरी पर है?

(a) $1\frac{3}{4}$ किमी (b) $2\frac{3}{4}$ किमी (c) $1\frac{1}{2}$ किमी (d) $1\frac{1}{4}$ किमी

हल (d) दूरी $= d$, चाल $(s) = 5$ किमी/घण्टा,

समय $= 15$ मिनट $= \frac{15}{60}$ घण्टा

$\therefore$ दूरी $(d) =$ चाल $\times$ समय $= 5 \times \frac{15}{60} = \frac{5}{4} = 1.25$ या $1\frac{1}{4}$ किमी

अतः व्यक्ति का स्कूल, घर से $1\frac{1}{4}$ किमी दूर है।

चाल में बदलाव

(i) यदि चाल मी/से में है तो मी/से को किमी/घण्टा में बदलने के लिए $\frac{18}{5}$ की गुणा करते हैं।

जैसे—25 मी/से $= 25 \times \left(\frac{18}{5}\right) = 90$ किमी/घण्टा

(ii) यदि चाल किमी/घण्टा में है तो किमी/घण्टा को मी/से में बदलने के लिए $\frac{5}{18}$ की गुणा करते हैं।

जैसे—90 किमी/घण्टा $= 90 \times \left(\frac{5}{18}\right) = 25$ मी/से

उदाहरण 4. 250 मी/से को किमी/घण्टा में बदलिए

(a) 600 किमी/घण्टा (b) 800 किमी/घण्टा
(c) 900 किमी/घण्टा (d) 1000 किमी/घण्टा

हल (c) 250 मी/से $= 250 \times \frac{18}{5}$ किमी/घण्टा

$= 50 \times 18 = 900$ किमी/घण्टा

उदाहरण 5. एक कार सवार अपनी गाड़ी से 750 किमी की दूरी 15 घण्टे में तय करता है। कार की चाल मी/से में क्या है?

(a) 15.75 मी/से (b) 12.88 मी/से
(c) 15 मी/से (d) 13.88 मी/से

हल (d) चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$ से,

$= \frac{750}{15} = 50$ किमी/घण्टा

$\therefore$ 50 किमी/घण्टा $\times \left(\frac{5}{18}\right) = \frac{250}{18}$ मी/से

$= 13.88$ मी/से

औसत चाल ज्ञात करना

(i) एक व्यक्ति या वस्तु द्वारा किसी दूरी के दो बराबर भागों को तय करने के लिए यदि चाल क्रमशः x और y हो, तो

$$\text{औसत चाल} = \frac{2 \times x \times y}{x + y}$$

जैसे—एक छात्र अपने घर से स्कूल 25 किमी/घण्टा की चाल से जाता है जबकि दोपहर को वापसी में वह अपनी चाल 55 किमी/घण्टा रखता है, तो उसकी औसत चाल कितनी रही?

$$\text{औसत चाल} = \frac{2 \times 25 \times 55}{25 + 55} = \frac{2750}{80}$$

$$= 34.375 \text{ किमी/घण्टा}$$

(ii) यदि तीन चालें क्रमशः x, y व z हों तथा इनसे तीन बराबर दूरियाँ तय की गई हों, तब

$$\text{औसत चाल} = \frac{3xyz}{xy + yz + zx}$$

जैसे—एक व्यक्ति तीन समान दूरियों को क्रमशः 10 किमी/घण्टा, 12 किमी/घण्टा तथा 5 किमी/घण्टा की चाल से तय करता है। उसकी औसत चाल क्या होगी?

$$\text{औसत चाल} = \frac{3 \times 10 \times 12 \times 5}{10 \times 12 + 12 \times 5 + 5 \times 10}$$

$$= \frac{3 \times 10 \times 12 \times 5}{120 + 60 + 50}$$

$$= \frac{3 \times 10 \times 12 \times 5}{230}$$

$$= \frac{1800}{230} = 7.83 \text{ किमी/घण्टा}$$

(iii) यदि अलग चालों से अलग-अलग दूरियाँ तय की गई हों तब

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{सम्पूर्ण यात्रा की कुल दूरी}}{\text{सम्पूर्ण यात्रा में लगा कुल समय}}$$

जैसे—एक बाइक सवार किसी यात्रा की पहली 5 किमी की दूरी 20 किमी/घण्टा की चाल से अगले 40 किमी की दूरी 60 किमी/घण्टा की चाल से तथा अन्तिम 75 किमी की दूरी 80 किमी/घण्टा की चाल से तय करता है। उसकी सम्पूर्ण यात्रा में कितनी औसत चाल रही?

$\Rightarrow$ कुल यात्रा $= 5 + 40 + 75 = 120$ किमी

5 किमी दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$ घण्टा

40 किमी दूरी तय करने मे लगा समय $= \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$ घण्टा

75 किमी दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{75}{80} = \frac{15}{16}$ घण्टा

कुल समय $= \frac{1}{4} + \frac{2}{3} + \frac{15}{16} = \frac{12 + 32 + 45}{48} = \frac{89}{48}$ घण्टा

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{कुल तय की गई दूरी}}{\text{कुल समय}} = \frac{120}{\frac{89}{48}}$$

$$= \frac{120 \times 48}{89} = \frac{5760}{89} = 64.7 \text{ किमी/घण्टा}$$

सापेक्ष चाल ज्ञात करना

यदि दो व्यक्ति या वस्तु एक ही समय या अलग-अलग समय पर एक ही दिशा में चले तो

$$\text{सापेक्ष चाल} = \text{दोनों चालों का अन्तर} = (x - y)$$

यदि ये व्यक्ति विपरीत दिशाओं में चलना आरम्भ करते हैं तो

$$\text{सापेक्ष चाल} = \text{चालों का योग} = (x + y)$$

उदाहरण 6. यदि दो कार चालक A और B नई दिल्ली से कानपुर के लिए एक ही समय में क्रमशः 45 किमी/घण्टा तथा 49 किमी/घण्टा की चाल से चलना आरम्भ करते हैं। 3 घण्टे के पश्चात् दोनों कार चालकों के बीच की दूरी कितनी होगी?

(a) 10 किमी (b) 12 किमी
(c) 15 किमी (d) 18 किमी

हल *(b)* A की चाल = 45 किमी/घण्टा

B का चाल = 49 किमी/घण्टा

दोनों की सापेक्ष चाल = 49 − 45 = 4 किमी/घण्टा [$\because$ एक ही दिशा में हैं]

समय = 3 घण्टे

$\therefore$ 3 घण्टे के पश्चात् उनके बीच की दूरी = चाल × समय

$= 4 \times 3 = 12$ किमी

अतः 3 घण्टे बाद उनके मध्य 12 किमी की दूरी हो जाएगी।

रेलगाड़ी से सम्बन्धित मुख्य तथ्य एवं सूत्र

- यदि कोई रेलगाड़ी किसी खम्भे, व्यक्ति या किसी नगण्य लम्बाई की वस्तु को पार करती है तो रेलगाड़ी द्वारा चली गई दूरी = रेलगाड़ी की कुल लम्बाई
- यदि रेलगाड़ी किसी पुल, प्लेटफार्म, सुरंग आदि को पार करती है तो रेलगाड़ी द्वारा चली गई दूरी = पुल/प्लेटफॉर्म/सुरंग की लम्बाई + रेलगाड़ी की लम्बाई
- यदि रेलगाड़ी किसी अन्य रेलगाड़ी को पार करती है तो प्रत्येक रेलगाड़ी के लिए चली गई दूरी = दोनों रेलगाड़ियों की लम्बाई का योगफल

सूत्र

- तेज रेलगाड़ी द्वारा मन्दी रेलगाड़ी को पार करने में लगा समय जब वे एक ही दिशा में जा रही हैं

$$= \frac{\text{दोनों की लम्बाइयों का योगफल}}{\text{तेज रेलगाड़ी की चाल} - \text{धीमी रेलगाड़ी की चाल}}$$

- यदि रेलगाड़ी विपरीत दिशा में जा रही हैं तो तेज रेलगाड़ी द्वारा धीमी रेलगाड़ी को पार करने में लगा समय

$$= \frac{\text{दोनों रेलगाड़ियों की लम्बाइयों का योग}}{\text{उनकी चालों का योगफल}}$$

- दो रेलगाड़ियाँ A व B स्टेशन से एक ही समय पर B तथा A की ओर चलना आरम्भ करती हैं। एक-दूसरे को पार करने में क्रमशः T_1 व T_2 घण्टे बाद वे B तथा A पर पहुँचती है। यदि A से चलने वाली रेलगाड़ी की चाल x किमी/घण्टा हो, तो B से चलने वाली रेलगाड़ी (दूसरी गाड़ी) की चाल

$$= x\sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \text{ किमी/घण्टा}$$

उदाहरण 7. यदि 300 मी लम्बी एक रेलगाड़ी 72 किमी/घण्टा की चाल से चल रही है। एक खम्भे को पार करने में रेलगाड़ी को कितना समय लगेगा?

(a) 15 सेकण्ड (b) 20 सेकण्ड
(c) 30 सेकण्ड (d) 25 सेकण्ड

हल (a) रेलगाड़ी द्वारा चली गई दूरी = 300 मी

$$\text{चाल} = 72 \times \frac{5}{18} \text{ मी/से} = 20 \text{ मी/से}$$

$$\therefore \quad \text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{300}{20} = 15 \text{ सेकण्ड}$$

उदाहरण 8. 54 किमी/घण्टा की गति से चलने वाली 320 मीटर लम्बी रेलगाड़ी 450 मीटर लम्बे पुल को पार करने में कितना समय लगेगा?

(a) 51.33 मी/से (b) 50 मी/से
(c) 55 मी/से (d) 51.51 मी/से

हल (a) रेलगाड़ी की चाल = 54 किमी/घण्टा $= 54 \times \frac{5}{18} = 15$ मी/से

चली गई दूरी = 320 + 450 = 770 मी

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{770}{15} = 51.33 \text{ सेकण्ड}$$

उदाहरण 9. दो रेलगाड़ी जिनकी लम्बाई क्रमश: 100 मीटर व 80 मीटर है, यदि तेज रेलगाड़ी की चाल 72 किमी/घण्टा तथा धीमी रेलगाड़ी की चाल 54 किमी/घण्टा हो तथा ये दोनों एक ही दिशा में जा रहीं हैं, तो तेज रेलगाड़ी कितने समय में धीमी रेलगाड़ी को पार कर देगी?

(a) 16 सेकण्ड (b) 36 सेकण्ड
(c) 38 सेकण्ड (d) 40 सेकण्ड

हल (b) मन्दी रेलगाड़ी की चाल = 54 किमी/घण्टा $= 54 \times \frac{5}{18} = 15$ मी/से

तेज रेलगाड़ी की चाल = 72 किमी/घण्टा $= 72 \times \frac{5}{18} = 20$ मी/से

$$\text{अभीष्ट समय} = \frac{\text{दोनों रेलगाड़ियों की लम्बाई}}{\text{चालों में अन्तर}} = \frac{100 + 80}{20 - 15}$$

$$= \frac{180}{5} = 36 \text{ सेकण्ड}$$

नाव एवं धारा से सम्बन्धित महत्त्वपूर्ण तथ्य एवं सूत्र

स्थिर/शान्त जल

जब किसी तालाब या झील का जल बिना हलचल या गतिहीन हो, तो उसे शान्त जल कहते हैं। या इसमें धारा का वेग शून्य होता है।

अनुप्रवाह (Downstream) इसके अन्तर्गत जिस दिशा में धारा की चाल होती है उधर ही नाव जाती है। यदि नाव की चाल x तथा धारा की चाल y हो, तो जल में नाव/जहाज की कुल चाल = नाव/जहाज की चाल + धारा की चाल $= (x + y)$

ऊर्ध्वप्रवाह (Upstream) इसके अन्तर्गत जिस दिशा में धारा की चाल होती है, नाव या जहाज उसके विपरीत दिशा में जाती/जाता है।

यदि नाव की चाल x तथा धारा की चाल y हो, तो

नाव/जहाज की कुल चाल $= (x - y)$

सूत्र

(i) $\text{नाव की चाल} = \frac{\text{अनुप्रवाह + ऊर्ध्वप्रवाह चाल}}{2}$

(ii) $\text{धारा की चाल} = \frac{\text{अनुप्रवाह − ऊर्ध्वप्रवाह चाल}}{2}$

उदाहरण 10. एक नाविक स्थिर जल में 7 किमी/घण्टा की चाल से नाव चला सकता है। यदि धारा की चाल 3 किमी/घण्टा है तो नदी के साथ 20 किमी जाने में तथा वहाँ से वापस आने में कितना समय लगेगा?

(a) 5 घण्टे (b) 6 घण्टे
(c) 7 घण्टे (d) 8 घण्टे

हल (c) नदी के अनुप्रवाह चाल = 7 + 3 = 10 किमी/घण्टा

नदी के ऊर्ध्वप्रवाह चाल = 7 − 3 = 4 किमी

20 किमी जाने और आने में लगा समय

$$= \frac{20}{10} + \frac{20}{4} \text{ घण्टे}$$

$$= 2 + 5$$

$$= 7 \text{ घण्टे}$$

उदाहरण 11. एक नाव प्रवाह के विपरीत P से Q तक और प्रवाह की दिशा में Q से P तक की दूरी 3 घण्टे में तय करती है। यदि स्थिर जल में नाव की चाल 9 किमी/घण्टा हो और धारा का वेग 3 किमी/घण्टा हो तो P और Q के बीच की दूरी कितनी है?

(a) 14 किमी (b) 8 किमी
(c) 12 किमी (d) 6 किमी

हल (c) माना P व Q के बीच की दूरी = d किमी

नाव को आने-जाने में लगा समय $t_1 + t_2 = 3$

$$t_1 = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$$

$$= \frac{d}{9+3};\ t_2 = \frac{d}{9-3}$$

$$\Rightarrow \quad t_1 + t_2 = 3$$

$$d\left(\frac{1}{12} + \frac{1}{6}\right) = 3$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1+2}{12} = \frac{3}{d}$$

$$\Rightarrow \quad d = 12 \text{ किमी}$$

अभ्यास के लिए प्रश्न

साधारण प्रश्न

1. यदि एक मोटर 9 सेकण्ड में 100 मीटर चलती है, तो इसकी चाल किमी प्रति घण्टा में क्या होगी?
(a) 45 (b) 40 (c) 32 (d) 36

2. एक कार एक सेकण्ड में 10 मीटर की दूरी तय करती है, उसकी किमी प्रति घण्टा में चाल ज्ञात कीजिए
(a) 40 (b) 32 (c) 48 (d) 36

3. एक गाड़ी 36 किमी प्रति घण्टा की गति से चलती है, 3 मिनट में वह कितने मीटर चलेगी?
(a) 1800 (b) 1600 (c) 1400 (d) 500

4. यदि अरविन्द 20 किमी/घण्टा की चाल से दौड़े तो वह 400 मीटर की दूरी कितने समय में तय कर लेगा?
(a) 2 मिनट (b) 3 मिनट
(c) $1\frac{1}{5}$ मिनट (d) $1\frac{1}{2}$ मिनट

5. एक कार किसी दूरी की यात्रा को 10 घण्टे में 48 किमी प्रति घण्टा की रफ्तार से चलकर पूरा करती है। यदि उस दूरी की यात्रा को 8 घण्टे में पूरा करना हो, तो कार की रफ्तार को कितना बढ़ाना होगा?
(a) 6 किमी/घण्टा (b) 7.5 किमी/घण्टा
(c) 12 किमी/घण्टा (d) 15 किमी/घण्टा

6. एक व्यक्ति 9 घण्टे में एक निश्चित यात्रा पूरी करता है। पहला अर्द्धांश वह 4 किमी/घण्टा से तथा द्वितीय अर्द्धांश 5 किमी/घण्टा की चाल से यात्रा पूरी की। उसके द्वारा तय की गई दूरी कितनी है?
(a) 10 किमी (b) 9 किमी
(c) 81 किमी (d) 40 किमी

7. 1200 मी लम्बे किसी पुल के दोनों ओर दो व्यक्ति खड़े हुए हैं, यदि वे एक-दूसरे की ओर क्रमशः 5 मी/मिनट और 10 मी/मिनट की चाल से चले, तो वे कितने समय में एक साथ मिलेंगें?
(a) 60 मिनट (b) 80 मिनट
(c) 85 मिनट (d) 90 मिनट

8. एक पुलिस वाला किसी चोर को 200 मी की दूरी से देखता है चोर भागना शुरू कर देता है और पुलिस वाला उसके पीछे भागता है। चोर की गति 10 किमी प्रति घण्टा और पुलिस वाले की गति 11 किमी प्रति घण्टा है तब 6 मिनट बाद उसके बीच कितनी दूरी रह जाएगी?
(a) 100 मी (b) 190 मी
(c) 200 मी (d) 150 मी

9. एक साइकिल सवार 50 किमी/घण्टा की गति से कुछ दूरी तय करता है तथा 60 किमी/घण्टा की गति से वापस आता है उसकी औसत गति ज्ञात कीजिए
(a) 45 किमी/घण्टा
(b) 56 किमी/घण्टा
(c) 54.5 किमी/घण्टा
(d) 48.6 किमी/घण्टा

10. एक कार 3 किलोमीटर के चार क्रमिक दूरी 10 किमी/घण्टा, 20 किमी/घण्टा, 30 किमी/घण्टा व 60 किमी/घण्टा की गति से तय करती है। उसकी औसत गति है-
(a) 10 किमी/घण्टा
(b) 20 किमी/घण्टा
(c) 30 किमी/घण्टा
(d) 25 किमी/घण्टा

11. एक आदमी तीन दिन कार से यात्रा करता है। वह प्रतिदिन 10 घण्टे चलता है। पहले दिन 45 किमी/घण्टा की दर से, दूसरे दिन 40 किमी/घण्टा की दर से तथा तीसरे दिन 20 किमी/घण्टा की दर से यात्रा करता है। उसकी औसत गति क्या थी?
(a) 30 किमी/घण्टा (b) 35 किमी/घण्टा
(c) 38 किमी/घण्टा (d) 40 किमी/घण्टा

12. अपनी सामान्य चाल के $\frac{3}{4}$ की चाल से चलकर एक आदमी अपने कार्यालय 20 मिनट विलम्ब से पहुँचता है। सामान्य चाल से चलने पर वह कार्यालय कब पहुँचेगा?
(a) 1 घण्टे में (b) 2 घण्टे में
(c) 3 घण्टे में (d) 4 घण्टे में

13. एक कार नियत चाल से 420 किमी दूरी तय करती है। यदि उसकी चाल 10 किमी/घण्टे अधिक होती, तो वह उसी दूरी को एक घण्टा कम समय में तय करती है। कार की चाल कितनी थी?
(a) 60 किमी/घण्टा (b) 50 किमी/घण्टा
(c) 40 किमी/घण्टा (d) 55 किमी/घण्टा

14. किसी दूरी को तय करने के लिए A और B की चालों में 3 : 4 का अनुपात है। गन्तव्य स्थान पर पहुँचने में A को B से 30 मिनट अधिक लगते हैं। गन्तव्य स्थान पर पहुँचने के लिए भी A को जितना समय लगा, वह निम्न है
(a) 1 घण्टा (b) $1\frac{1}{2}$ घण्टा
(c) 2 घण्टे (d) $2\frac{1}{2}$ घण्टा

15. 'A' तथा 'B' एक वृत्ताकार मार्ग पर, जिसकी परिधि 35 किमी है एक साथ चलते हैं वे एक ही स्थान से चलना प्रारंभ करते हैं। उनकी चाल क्रमशः 4 किमी प्रति घण्टा तथा 5 किमी प्रति घण्टा है। वे कितने समय के बाद दोबारा मिलेंगे?
(a) 15 घण्टे (b) 21 घण्टे
(c) 35 घण्टे (d) 42 घण्टे

16. एक व्यक्ति किसी स्थान पर 30 घण्टे में पहुँचता है। यदि वह अपनी चाल में $\frac{1}{15}$ भाग की कमी कर दें, तो वह उसी समय में 10 किमी कम चल पाता है। उसकी चाल प्रति घण्टा ज्ञात कीजिए
(a) 6 किमी/घण्टा (b) $5\frac{1}{2}$ किमी/घण्टा
(c) 4 किमी/घण्टा (d) 5 किमी/घण्टा

रेलगाड़ी से सम्बन्धित प्रश्न

17. एक रेलगाड़ी 30 किमी/घण्टा की गति से चलती है। यह 3 मिनट में कितने मी चलेगी?
(a) 1500 (b) 5000
(c) 180 (d) इनमें से कोई नहीं

18. 100 मी लम्बी एक रेलगाड़ी 30 किमी/घण्टा की गति से चल रही है, रेलवे लाइन के समीप खड़े एक व्यक्ति को पार करने में इसे निम्नलिखित समय (सेकण्ड में) लगेगा
(a) 10 (b) 11
(c) 12 (d) 15

19. 270 मी लम्बी एक रेलगाड़ी 25 किमी प्रति घण्टा की रफ्तार से चल रही है। 2 किमी प्रति घण्टे की रफ्तार में विपरीत दिशा से आते मनुष्य को वह कितने समय में पार कर लेगी?
(a) 36 सेकण्ड (b) 32 सेकण्ड
(c) 28 सेकण्ड (d) 24 सेकण्ड

20. दो रेलगाड़ियाँ समानान्तर लाइन में एक ही दिशा की ओर क्रमशः 50 किमी प्रति घण्टे और 30 किमी प्रति घण्टे की रफ्तार से चल रही हैं। तीव्र गाड़ी मन्द गाड़ी के एक आदमी को 18 सेकण्ड में पार करती है। तेज गाड़ी की लम्बाई है
(a) 170 मी (b) 100 मी
(c) 98 मी (d) 85 मी

21. उस पुल की लम्बाई ज्ञात कीजिए जिसे 130 मीटर लम्बी एक ट्रेन 45 किमी प्रति घण्टे की गति से 30 सेकण्ड में पार करती है
(a) 115 मी (b) 120 मी
(c) 245 मी (d) 250 मी

22. एक रेलगाड़ी प्लेटफॉर्म पर खड़े व्यक्ति को 8 सेकण्ड में पार करती है तथा 264 मीटर लम्बे इस प्लेटफार्म को 20 सेकण्ड में पार कर जाती है। रेलगाड़ी की लम्बाई (मीटर में) है
(a) 188 (b) 176
(c) 175 (d) 96

23. 150 मी लम्बी रेलगाड़ी को 120 मीटर लम्बी एक अन्य रेलगाड़ी जो विपरीत दिशा में 60 किमी/घण्टा की चाल से आ रही है, कितने सेकण्ड में पार कर लेगी?
(a) 72
(b) 10
(c) 36
(d) ज्ञात नहीं किया जा सकता

24. 90 किमी प्रति घण्टा की गति से चल रही एक यात्री गाड़ी एक स्टेशन से माल गाड़ी जाने के 6 घण्टे बाद चलती है और 4 घण्टे में उसको पकड़ लेती है, तो मालगाड़ी की गति बताइए
(a) 36 किमी/घण्टा (b) 38 किमी/घण्टा
(c) 40 किमी/घण्टा (d) 34 किमी/घण्टा

25. A और B दो स्टेशन 500 किमी की दूरी पर हैं। एक गाड़ी A से चलती है और 20 किमी/घण्टा की चाल से B की ओर बढ़ती है। एक अन्य गाड़ी उसी समय B से चलती है और 30 किमी/घण्टा की चाल से A की ओर बढ़ती है। दोनों गाड़ियों के क्रॉस करने के स्थल की A से दूरी (किमी में) है
(a) 100 (b) 200
(c) 300 (d) 250

नाव व धारा से सम्बन्धित प्रश्न

26. एक स्टीमर धारा के विपरीत दिशा में 3 घण्टे में 72 किमी जाता है। यदि धारा की रफ्तार 3 किमी/घण्टा हो, तो शान्त जल में स्टीमर की चाल होगी
(a) 24 किमी/घण्टा (b) 21 किमी/घण्टा
(c) 27 किमी/घण्टा (d) 18 किमी/घण्टा

27. एक व्यक्ति धारा की दिशा में 11 किमी/घण्टा की गति से व धारा के विपरीत दिशा में 8 किमी/घण्टा की गति से नाव चला सकता है। धारा की गति है-
(a) 3 किमी/घण्टा (b) 9.5 किमी/घण्टा
(c) 1.5 किमी/घण्टा (d) 6 किमी/घण्टा

28. एक नाव 8 घण्टे में धारा के विपरीत दिशा में 40 किमी चलती है तथा 6 घण्टे में धारा के अनुकूल 36 किमी जाती है। शान्त जल में नाव की चाल है
(a) 6.5 किमी/घण्टा
(b) 5.5 किमी/घण्टा
(c) 6 किमी/घण्टा
(d) 5 किमी/घण्टा

29. एक व्यक्ति शान्त जल में 5 किमी/घण्टा की चाल से नाव चला सकता है। यदि किसी स्थान पर नाव द्वारा जाने तथा वापस आने में उसे एक घण्टे का समय लगता है जबकि धारा की गति 1 किमी/घण्टा है, तो स्थान कितनी दूरी पर है?
(a) 2.5 किमी (b) 3 किमी
(c) 2.4 किमी (d) 3.6 किमी

विगत् वर्षों के प्रश्न

30. एक छात्र अपने घर से $2\frac{1}{2}$ किमी/घण्टा की गति से चलकर अपने स्कूल 6 मिनट देरी से पहुँचता है। अगले दिन वह उसी समय घर से चलता है और अपनी गति 1 किमी/घण्टा बढ़ाने पर वह 6 मिनट पहले पहुँच जाता है। स्कूल और उसके घर के बीच कितनी दूरी है? **[SSC कांस्टेबल, 2015]**
(a) $1\frac{3}{4}$ किमी (b) $3\frac{1}{2}$ किमी
(c) 6 किमी (d) 4 किमी

31. एक विमान 6000 किमी की दूरी 8 घण्टे में तय कर सकता है। यदि उसकी गति 250 किमी/घण्टा बढ़ा दी जाए तो 9000 किमी की दूरी तय करने में विमान को कितना समय लगेगा? **[SSC कांस्टेबल, 2015]**
(a) 9 घण्टे (b) 8 घण्टे
(c) 6 घण्टे (d) 5 घण्टे

32. 30.6 किमी/घण्टा की गति निम्नलिखित में से किसके बराबर है? **[SSC कांस्टेबल, 2013]**
(a) 8.5 मी/से (b) 10 मी/से
(c) 12 मी/से (d) 15.5 मी/से

33. 200 मी लम्बी ट्रेन 36 किमी/घण्टा की रफ्तार से चलकर एक पुल को पार करने में 55 सेकण्ड लेती है। पुल की लम्बाई बताइए। **[SSC कांस्टेबल, 2013]**
(a) 375 मी (b) 300 मी
(c) 350 मी (d) 325 मी

34. 30 किमी की दूरी चलने में अभय को समीर से 2 घण्टे अधिक लगते हैं। यदि अभय अपनी चाल दोगुनी कर दे, तो उसे समीर से 1 घण्टा कम लगेगा। अभय की चाल (किमी/घण्टा में) है **[SSC कांस्टेबल, 2012]**
(a) 5 (b) 6
(c) 6.25 (d) 7.5

35. प्रवाह की दिशा में किसी नौका की चाल 12 किमी/घण्टा है और प्रवाह के विपरीत 8 किमी/घण्टा। स्थिर पानी में 24 किमी चलने के लिए नौका द्वारा लिया जाने वाला समय है **[SSC कांस्टेबल, 2012]**
(a) 2 घण्टे
(b) 3 घण्टे
(c) 2.4 घण्टे
(d) 1.2 घण्टे

36. 500 फीट लम्बी एक रेलगाड़ी 700 फीट लम्बे एक प्लेटफार्म को 10 सेकण्ड में पार कर लेती है। तद्नुसार, उस रेलगाड़ी की गति कितनी है? **[SSC कांस्टेबल, 2011]**
(a) 70 फीट/सेकण्ड
(b) 85 फीट/सेकण्ड
(c) 100 फीट/सेकण्ड
(d) 120 फीट/सेकण्ड

37. 2 कारों की गति का अनुपात 5 : 4 है। तद्नुसार, समान दूरी तक जाने में लगने वाले उनके समय का अनुपात कितना होगा? **[SSC कांस्टेबल, 2011]**
(a) 5 : 4 (b) 6 : 4
(c) 6 : 5 (d) 4 : 5

उत्तरमाला

1 (b)	2 (d)	3 (a)	4 (c)	5 (c)
6 (d)	7 (b)	8 (a)	9 (c)	10 (b)
11 (b)	12 (a)	13 (a)	14 (c)	15 (c)
16 (d)	17 (a)	18 (c)	19 (a)	20 (b)
21 (c)	22 (b)	23 (d)	24 (a)	25 (b)
26 (c)	27 (c)	28 (b)	29 (c)	30 (a)
31 (a)	32 (a)	33 (c)	34 (a)	35 (c)
36 (d)	37 (d)			

संकेत एवं हल

1. (b) चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$ से, $= \frac{100}{9}$ मी/से

$\frac{100}{9}$ मी/से $= \frac{100}{9} \times \frac{18}{5}$ किमी/घण्टा

$= 40$ किमी/घण्टा

2. (d) चाल = 10 मी/से

$\therefore$ 10 मी/से $= 10 \times \frac{18}{5}$ किमी/घण्टा

$= 36$ किमी/घण्टा

3. (a) चाल = 36 किमी/घण्टा

$\therefore$ 36 किमी/घण्टा $= 36 \times \frac{5}{18} = 10$ मी/से

$\because$ 1 सेकण्ड में चली दूरी = 10 मी

3 मिनट में या 180 सेकण्ड में चली दूरी

$= 180 \times 10 = 1800$ मी

4. (c) चाल = 20 किमी/घण्टा

$= 20 \times \frac{5}{18} = \frac{50}{9}$ मी/से

$\because$ 9 सेकण्ड में अरविन्द चलता है = 50 मी

या 50 मी दूरी तय की जाती है 9 सेकण्ड में

$\therefore$ 400 मी दूरी तय की जाती है

$= \frac{9 \times 400}{50}$ सेकण्ड में

$= 72$ सेकण्ड में $= 1\frac{1}{5}$ मिनट में

5. (c) चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$ से,

$48 = \frac{D}{10} \Rightarrow D = 480$ किमी

480 किमी की दूरी 8 घण्टे में तय करती है

$\therefore$ नई चाल $= \frac{480}{8} = 60$ किमी/घण्टा

पुरानी चाल = 48 किमी/घण्टा

$\therefore$ बढ़ाई जाने वाली चाल

$= 60 - 48 = 12$ किमी/घण्टा

6. (d) माना कुल दूरी $= x$ किमी

पहली $\frac{x}{2}$ दूरी के लिए चाल = 4 किमी/घण्टा

$\therefore$ समय $= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{x}{2 \times 4} = \frac{x}{8}$ घण्टा

इसी प्रकार, दूसरी $\frac{x}{2}$ दूरी के लिए समय

$= \frac{x}{2 \times 5} = \frac{x}{10}$ घण्टा

$\because \frac{x}{8} + \frac{x}{10} = 9 \Rightarrow \frac{5x + 4x}{40} = 9$

$\Rightarrow \frac{9x}{40} = 9 \Rightarrow x = 40$ किमी

7. (b) सापेक्ष चाल = (5 + 10) = 15 मी/मिनट

$\therefore$ अभीष्ट समय $= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$

$= \frac{1200}{15} = 80$ मिनट

8. (a) सापेक्ष चाल = 11 – 10 = 1 किमी/घण्टा

6 मिनट में सिपाही द्वारा चली गई दूरी

= 1.1 किमी = 1100 मी

$\therefore$ 6 मिनट बाद दोनों के बीच दूरी

= (1000 + 200) – 1100 मी

= 1200 – 1100 = 100 मी

[क्योंकि 6 मिनट में चोर द्वारा 100 मी की दूरी चली गई]

9. (c) औसत चाल $= \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$

$= \frac{2 \times 50 \times 60}{50 + 60}$

$= \frac{6000}{110} = 54.5$ किमी/घण्टा

10. (b) $d_1 = 3$ किमी, $s_1 = 10$ किमी/घण्टा

$\therefore t_1 = \frac{3}{10}$

इसी प्रकार,

$t_2 = \frac{3}{20}, t_3 = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$ तथा $t_4 = \frac{3}{60} = \frac{1}{20}$

कुल दूरी = 3 × 4 = 12 किमी

कुल समय $= \frac{3}{10} + \frac{3}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20}$

$= \frac{6 + 3 + 2 + 1}{20} = \frac{12}{20}$

$\therefore$ औसत चाल $= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$

$= \frac{12}{\frac{12}{20}} = \frac{12 \times 20}{12} = 20$ किमी/घण्टा

11. (b) पहले दिन की दूरी = 45 × 10 = 450 किमी

दूसरे दिन की दूरी = 40 × 10 = 400 किमी

तीसरे दिन की दूरी = 20 × 10 = 200 किमी

कुल दूरी = 450 + 400 + 200 = 1050 किमी

कुल लिया गया समय = 30 घण्टे

औसत चाल $= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$

$= \frac{1050}{30} = 35$ किमी/घण्टा

12. (a) सामान्य चाल $= \frac{3}{4 - 3} \times 20$ मिनट

= 60 मिनट = 1 घण्टा

13. (a) माना कार की चाल $= s$ किमी/घण्टा

$\therefore$ 420 किमी जाने में लगा समय $= \frac{420}{s}$ घण्टे

अब $(s + 10)$ किमी/घण्टा की चाल से लगा समय

$= \frac{420}{(s + 10)}$ घण्टे

$\therefore \frac{420}{s} - \frac{420}{s + 10} = 1$

$\Rightarrow \frac{420(s + 10 - s)}{s^2 + 10s} = 1$

$\Rightarrow \frac{420 \times 10}{s^2 + 10s} = 1$

$\Rightarrow s^2 + 10s - 4200 = 0$

$(s + 70)(s - 60) = 0$

$\therefore s = 60$ किमी/घण्टा

14. (c) A व B की चालों में अनुपात = 3 : 4

$\therefore A$ व B के समय का अनुपात = 4 : 3

माना A का समय $= 4x$, B का समय $= 3x$

$4x - 3x = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

$\therefore A$ का समय $= 4x = 4 \times \frac{1}{2} = 2$ घण्टे

15. (c) एक चक्कर में A द्वारा लिया गया समय

$= \frac{35}{4}$ घण्टे

तथा एक चक्कर में B द्वारा लिया गया समय

$= \frac{35}{5} = 7$ घण्टे

$\therefore$ पुनः मिलने का समय $= \frac{35}{4}, \frac{7}{1}$ का ल.स.

$= \frac{35, 7 \text{ का ल. स.}}{4, 1 \text{ का म. स.}} = \frac{35}{1} = 35$ घण्टे

16. (d) माना व्यक्ति की चाल $= x$ किमी/घण्टा

$\therefore$ 30 घण्टे में चली दूरी $= 30x$ किमी

$\because \frac{1}{15}$ भाग की कमी करने में नई चाल

$= \frac{14x}{15}$ किमी/घण्टा

$\therefore$ नई चाल से 30 घण्टे में चली गई दूरी

$= \frac{14x}{15} \times 30 = 28x$ किमी

$\therefore 30x - 28x = 10 \Rightarrow 2x = 10$

$\therefore x = 5$ किमी/घण्टा

17. (a) रेलगाड़ी द्वारा 3 मिनट में चली गई दूरी

$= 30 \times \frac{3}{60}$ किमी

$= 30 \times \frac{3}{60} \times 1000$ मी $= 1500$ मी

18. (c) व्यक्ति को रेलगाड़ी द्वारा पार करने में लगा

समय $= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{100}{30 \times \frac{5}{18}} = \frac{100 \times 18}{30 \times 5}$

$= 12$ सेकण्ड

19. (a) मनुष्य को पार करने में लगा समय

$= \frac{\text{रेलगाड़ी की लम्बाई}}{\text{सापेक्ष चाल (मी/से)}}$

$= \frac{270}{27 \times \frac{5}{18}} = \frac{270 \times 18}{27 \times 5}$

$= 36$ सेकण्ड

20. (b) तेज रेलगाड़ी की लम्बाई

$= (50 - 30) \times \frac{5}{18} \times 18$

$= 20 \times 5 = 100$ मी

21. (c) माना पुल की लम्बाई $= l$ मी

$l + 130 = 45 \times \frac{5}{18} \times 30 = 375$

[$\because$ (पुल + रेलगाड़ी) = रेलगाड़ी की चाल × समय]

$l = 375 - 130 = 245$ मी

22. (b) माना रेलगाड़ी की लम्बाई $= l$ मी

चाल $= \frac{\text{रेलगाड़ी की लम्बाई}}{\text{व्यक्ति को पार करने में लगा समय}}$

$= \frac{l}{8}$ मी/से

प्रश्न से, (प्लेटफॉर्म + रेलगाड़ी) = चाल × समय

$\Rightarrow (264 + l) = \frac{l}{8} \times 20 = \frac{5l}{2}$

$\Rightarrow 2(264 + l) = 5l$

$\Rightarrow 528 + 2l = 5l$

$\Rightarrow 3l = 528, l = 176$ मी

23. (d) चूँकि पहली रेलगाड़ी की चाल मालूम नहीं है। अतः समय ज्ञात नहीं किया जा सकता।

24. (a) सवारी गाड़ी जो दूरी 4 घण्टे में चलती है वही दूरी मालगाड़ी 10 घण्टे में चलती है।

$\therefore$ सवारी गाड़ी द्वारा चली गई दूरी

$= 90 \times 4 = 360$ किमी

$\therefore$ मालगाड़ी की चाल $= \frac{360}{10}$

$= 36$ किमी/घण्टा

25. (b) दोनों रेलगाड़ी को क्रॉस करने में लगा समय

$= \frac{\text{बीच की दूरी}}{\text{चाल का योग}} = \frac{500}{50} = 10$ घण्टे

$\therefore$ क्रॉस करने के स्थल की A से दूरी

$= 20 \times 10 = 200$ किमी

26. (c) माना शान्त जल में स्टीमर की चाल $= x$ किमी/घण्टा

$\therefore$ धारा की विपरीत दिशा में चली गई दूरी = प्रतिकूल चाल × समय

$72 = (x - 3) \times 3$

$24 = x - 3$

$\therefore x = 27$ किमी/घण्टा

27. (c) धारा का वेग

$= \frac{\text{अनुकूल चाल} - \text{प्रतिकूल चाल}}{2}$

$= \frac{11 - 8}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$ किमी/घण्टा

28. (b) धारा के प्रतिकूल चाल $= \frac{40}{8}$

$= 5$ किमी/घण्टा

धारा के अनुकूल चाल $= \frac{36}{6} = 6$ किमी/घण्टा

$\therefore$ शान्त जल में नाव की चाल

$= \frac{6 + 5}{2} = \frac{11}{2} = 5\frac{1}{2}$ किमी/घण्टा

$= 5.5$ किमी/घण्टा

29. (c) माना अभीष्ट स्थान x किमी दूरी पर है।

$\therefore \frac{x}{\text{अनुकूल चाल}} + \frac{x}{\text{प्रतिकूल चाल}} =$ कुल समय

$\Rightarrow \frac{x}{6} + \frac{x}{4} = 1$

$\Rightarrow \frac{2x + 3x}{12} = 1$

$\Rightarrow 5x = 12$

$\Rightarrow x = 2.4$ किमी

30. (a) स्कूल से उसके घर के बीच की दूरी x किमी है। तब प्रश्नानुसार,

$\frac{x}{\left(2\frac{1}{2}\right)} - \frac{x}{\left(2\frac{1}{2} + 1\right)} = \frac{6 + 6}{60}$

$\Rightarrow \frac{x \times 2}{5} - \frac{x \times 2}{5 + 2} = \frac{12}{60}$

$\Rightarrow 2 \times \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{7}\right) = \frac{1}{5}$

$\Rightarrow 2x \times \frac{2}{35} = \frac{1}{5}$

$\therefore x = \frac{7}{4}$ किमी या $1\frac{3}{4}$ किमी

31. (a) विमान द्वारा तय की गई दूरी = 6000 किमी

लिया गया समय = 8 घण्टे,

चाल $= \frac{6000}{8} = 750$ किमी/घण्टे

अब, यदि गति (चाल) 250 किमी/घण्टा बढ़ जाए, तब 9000 किमी की दूरी तय करने में लगा समय

$= \frac{9000}{750 + 250} = \frac{9000}{1000} = 9$ घण्टे

32. (a) 30.6 किमी/घण्टा $= \frac{30.6 \times 1000}{60 \times 60}$ मी/से

$= \frac{306}{36}$ मी/से $= 8.5$ मी/से

33. (c) माना पुल की लम्बाई $= x$ मी

ट्रेन की लम्बाई = 200 मी,

ट्रेन की चाल $= \frac{36 \times 1000}{3600} = 10$ मी/से

समय = 55 सेकण्ड,

ट्रेन द्वारा चली गई कुल दूरी $= (x + 200)$ मी

$\therefore$ दूरी = चाल × समय से

$\Rightarrow (x + 200) = 10 \times 55 \Rightarrow x + 200 = 550$

$\Rightarrow x = 550 - 200 = 350 \Rightarrow x = 350$ मी

अतः पुल की लम्बाई 350 मी है।

34. (a) माना अभय की चाल x किमी/घण्टा तथा समीर की चाल y किमी/घण्टा है। तब

प्रश्नानुसार,

$\frac{30}{x} - \frac{30}{y} = 2$ ...(i)

$\frac{30}{y} - \frac{30}{2x} = 1$ ...(ii)

समी (i) और (ii) को जोड़ने पर,

$\frac{30}{x} - \frac{30}{2x} = 3 \Rightarrow 30 = 6x$

$\Rightarrow x = 5$ किमी/घण्टा

35. (c) माना शान्त जल में नाव की चाल x किमी/घण्टा तथा धारा की चाल y किमी/घण्टा है। तब

प्रश्नानुसार, $x + y = 12$ ...(i)

$x - y = 8$ ...(ii)

समी (i) तथा (ii) से, $2x = 20 \Rightarrow x = 10$

$\therefore$ अभीष्ट समय $= \frac{24}{10} = 2.4$ घण्टे

36. (d) रेलगाड़ी की चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$

$= \frac{500 + 700}{10} = \frac{1200}{10} = 120$ फीट/सेकण्ड

37. (d) चूँकि चाल और समय परस्पर विलोमानुपाती होते हैं। अतः दोनों कारों द्वारा समान दूरी तय करने में लिए गए समय का अनुपात = 4 : 5