समय, दूरी एवं चाल

सूत्र -

दूरी = गति × समय,
गति = (दूरी)/(समय)
समय = (दूरी)/(गति)
इकाई का रूपांतरण : 1 किमी/घंटा $\Rightarrow \frac{18}{5}$ m / s

m/s = 5/18km/h [1km=1000m,1h=60min,1min=60s]
1 mile = 1609.34 m = 1.6093 km
and 1 km = 0.621 mile,1 yard = 0.9144 m

दो या दो से अधिक पिंडों के साथ सापेक्ष गति

(i). जब दो पिंड एक ही दिशा में चलते हैं: यदि दो पिंड A और B की गति S_A और S_B है, तो उनकी सापेक्ष गति = S_A-S_B या S_B-S_A अर्थात एक ही दिशा में दो पिंडों के बीच सापेक्ष गति या प्रभावी गति उनकी गति का अंतर है। (अंतर को हमेशा सकारात्मक माना जाता है)

(ii). जब दो पिंड विपरीत दिशा में चलते हैं: यदि दो पिंड A और B की गति S_A और S_B है, तो उनकी सापेक्ष गति = $S_A + S_B$ अर्थात विपरीत दिशा में दो पिंडों के बीच सापेक्ष गति या प्रभावी गति उनकी गति का योग है।

ट्रेनों पर आधारित संकल्पना

1. जब दो रेलगाड़ियाँ (या वस्तुएँ) विपरीत दिशाओं में चल रही हों, तो उनकी सापेक्ष गति उनकी व्यक्तिगत गति के योग के बराबर होगी।

2. जब दो रेलगाड़ियाँ एक ही दिशा में चल रही हों तो उनकी सापेक्ष गति उनकी गति के अंतर के बराबर होगी।

3. एक दूसरे को पार करने के लिए तय की जाने वाली दूरी हमेशा उनकी व्यक्तिगत लंबाई के योग के बराबर होती है।

4. तय की जाने वाली दूरी जैसे पुल, प्लेटफॉर्म आदि, हमेशा ट्रेन की लंबाई और विशेष वस्तु जैसे पुल, प्लेटफॉर्म आदि की लंबाई के योग के बराबर होती है।

5. तय की जाने वाली दूरी जैसे खंभा, आदमी, पेड़ आदि हमेशा ट्रेन की लंबाई के बराबर ही होती है।

6. यदि कोई व्यक्ति ट्रेन में यात्रा कर रहा है, तो उस व्यक्ति को दूसरी ट्रेन को पार करने के लिए उस ट्रेन की लंबाई के बराबर दूरी तय करनी होगी जो ट्रेन उससे गुजर रही है या उसे पार कर रही है। इस मामले में दोनों ट्रेनों की सापेक्ष गति पर विचार किया जाएगा।

नावों और नदियों (या जलधाराओं) पर आधारित अवधारणा

(i). जब नाव और नदी की धारा (या धारा) एक ही दिशा में चलती है, तो नाव की सापेक्ष गति नाव और नदी की व्यक्तिगत गति का योग होती है। इसे डाउनस्ट्रीम गति के रूप में जाना जाता है।

(ii). जब नाव नदी की धारा के विपरीत (अर्थात् विपरीत दिशा में) चलती है, तो नाव की सापेक्ष गति नाव और धारा (नदी की) की गति का अंतर होती है। इसे अपस्ट्रीम स्पीड के रूप में जाना जाता है। माना शांत पानी में नाव की गति B है और नदी की धारा की गति C है, तो,

डाउनस्ट्रीम गति = $(B + C)$
अपस्ट्रीम गति= $(B - C)$
शांत जल में नाव की गति = $\frac{(D+U)}{2}$
$B > C$

धारा (या धारा) की गति = $\frac{(D-U)}{2}$
जहाँ D⟶ नाव की धारा के अनुकूल गति
तथा U⟶ नाव की धारा के प्रतिकूल गति

जब नाव द्वारा धारा के अनुकूल (अर्थात पानी के बहाव के विपरीत) तय की गई दूरी, धारा के प्रतिकूल (पानी के बहाव के विपरीत) नाव द्वारा तय की गई दूरी के समान हो, तो,

$$\frac{DS \text{ में नाव द्वारा लिया गया समय}}{US \text{ में नाव द्वारा लिया गया समय}} = \frac{\text{अपस्ट्रीम गति}}{\text{डाउनस्ट्रीम गति}}$$

DS→डाउनस्ट्रीम, US→अपस्ट्रीम

सर्कुलर ट्रैक पर पहली बैठक

(i) मान लीजिए A और B दो धावक हैं। पहली बार मिलने में लगा समय = वृत्ताकार ट्रैक की लंबाई × सापेक्ष गति।

(ii) जब दो से अधिक धावक हों, तो मान लीजिए कि A सबसे तेज़ धावक है और A, B से पहली बार t_{AB} घंटों में मिलता है और A, C से पहली बार t_{AC} घंटों में मिलता है और A, D से पहली बार t_{AD} सेकंड/घंटे और जल्द ही मिलता है। फिर उन सभी को पहली बार मिलने में लगा समय t_{AB}, t_{AC}, t_{AD} आदि का LCM है।

हल किए गए उदाहरण

Q 1. एक कार को लखनऊ से बम्बई जाने में ट्रक से आधा समय लगता है। एक ट्रक को समान यात्रा तय करने में 20 घंटे लगते हैं। यदि एक कार की गति 120 किमी/घंटा है तो ट्रक की गति क्या है?

(a). 50 किमी/घंटा
(b). 60 किमी/घंटा
(c). 70 किमी/घंटा
(d). 80 किमी/घंटा

समाधान : b

	कार		ट्रक
समय ⟶	1	:	2
गति ⟶	2	:	1

अतः ट्रक की गति = 60 किमी/घंटा।

Q 2. एक साइकिल 5 घंटे में 75 किमी की दूरी तय करती है। 6 घंटे में साइकिल द्वारा तय की गई दूरी कितनी है?

(a). 90 किमी
(b). 100 किमी
(c). 80 किमी
(d). 70 किमी

समाधान : a

गति = (दूरी)/(समय)

गति = $\frac{75}{5}$ = 15 km/h

अब, दूरी 15 किमी/घंटा की गति से 6 घंटे में तय की जाती है

= 15 × 6= 90 km

Q 3. राजीव के कॉलेज और घर की दूरी 80 किमी है। एक दिन वह कॉलेज के लिए निकलने के सामान्य समय से 1 घंटा देर से पहुंचा, इसलिए उसने अपनी गति 4 किमी/घंटा बढ़ा दी और इस प्रकार वह सामान्य समय पर कॉलेज पहुंच गया। राजीव की परिवर्तित (या बढ़ी हुई) गति क्या है?

(a). 28 किमी/घंटा
(b). 30 किमी/घंटा
(c). 40 किमी/घंटा
(d). 20 किमी/घंटा

समाधान : d

मान लीजिए कि सामान्य गति x किमी/घंटा है

$$\frac{80}{x}-\frac{80}{(x+4)}=1$$

$\Rightarrow x^2+4x-320=0$

$\Rightarrow x(x+20)-16(x+20)=0$

$(x+20)(x-16)=0$

x=16 km/h

(x+4)=20 km/h

अतः बढ़ी हुई गति = 20 किमी/घंटा

Q 4. अमित अपनी गति से एक निश्चित दूरी तय करता है, लेकिन जब वह अपनी गति 10 किमी/घंटा कम कर देता है तो उसकी यात्रा की अवधि 40 घंटे बढ़ जाती है, जबकि यदि वह अपनी गति को अपनी मूल गति से 5 किमी/घंटा बढ़ा देता है तो उसे लगने वाले मूल समय से 10 घंटे कम लगते हैं। उसके द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए।

(a). 1450 कि.मी
(b). 1500 कि.मी
(c). 1600 कि.मी
(d). 1650 कि.मी

समाधान: b

$\begin{matrix} S-10 \\ \times \\ T+4 \end{matrix}$ $\Rightarrow 40S - 10T = |-400|$ .....(1)

$\begin{matrix} S+5 \\ \times \\ T-10 \end{matrix}$ $\Rightarrow -10S + 5T = |-50|$ .....(2)

समीकरण (i) और (ii) को हल करने पर, हमें मिलता है

S = 25 और T = 60

∴ दूरी (D) = S × T=25 × 60 = 1500 किमी

जहाँ D → दूरी, S → गति, T → समय

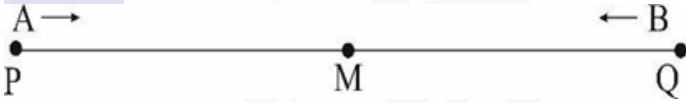
'+' मतलब मूल्य में वृद्धि .

'–' और इसका मतलब है मूल्य में कमी

Q 5. दो स्थानों P और Q के बीच की दूरी 700 किमी है। दो व्यक्ति A और B एक साथ P और Q से Q और P की ओर चल पड़े। A की गति 30 किमी/घंटा है और B की गति 40 किमी/घंटा है। वे बिंदु M पर मिलते हैं जो P से Q के रास्ते पर स्थित है।

(i). उन्हें M पर एक दूसरे से मिलने में कितना समय लगेगा?
(ii). PM: MQ का अनुपात क्या है?
(a). 10 घंटे और 3:4
(b). 12 घंटे और 3:4
(c). 10 घंटे और 4:3
(d). 12 घंटे और 4:3

समाधान: a



(i) चूँकि, वे विपरीत छोर से एक दूसरे की ओर आ रहे हैं, इसलिए सापेक्ष गति उनकी गति का योग होगी = 30 + 40 = 70 km/h.

इस प्रकार, M पर मिलने के लिए आवश्यक समय है।

= 700 कि.मी. तय करने के लिए आवश्यक समय (संयुक्त)

$$=\frac{700}{70}=10h$$

इस प्रकार 10 घंटे में वे M पर एक दूसरे से मिलेंगे।

(ii) M पर मिलने के लिए तय की गई उनकी दूरियों का अनुपात

= उनकी गति का अनुपात = 3:4

(चूँकि, समय स्थिर है अर्थात प्रत्येक के लिए समान)

इस प्रकार PM: MQ = 3:4

Q 6. दो स्थानों P और Q के बीच की दूरी 700 किमी है। दो व्यक्ति A और B एक साथ P से Q की ओर और Q से P की ओर चल पड़े। A की गति 30 किमी/घंटा है और B की गति 40 किमी/घंटा है। वे बिंदु M पर मिलते हैं जो P से Q के रास्ते पर स्थित है।

1. दूरी MQ क्या है?
2. A को Q पर पहुँचने में B को P पर पहुँचने में कितना अतिरिक्त समय लगेगा?

(a). 300 किमी, 70/4 घंटा
(b). 400 किमी, 70/4 घंटा
(c). 400 किमी, 70 घंटे
(d). 400 किमी, 35 घंटे

समाधान: b

P.....M.....Q

A ⇒40 km/h 30 km/h⇐ B

1. बैठक का समय $\Rightarrow \frac{700}{(40+30)}$

$\Rightarrow$ 10 घंटे

फिर, M और Q के बीच की दूरी B की गति × 10 है

$\Rightarrow$ 40×10

$\Rightarrow$ 400 कि.मी

2. A को Q पर पहुंचने के लिए आवश्यक समय $\Rightarrow \frac{700}{30} \Rightarrow \frac{70}{3}$h

B द्वारा P पर पहुंचने में लगा समय = $\frac{700}{40} = \frac{70}{4}$h

Q 7. A और B दो मित्र हैं। A एक स्थान P पर रहता है और B दूसरे स्थान Q पर रहता है। प्रतिदिन A 120 किमी/घंटा की गति से B से मिलने Q जाता है। इस प्रकार, उसे 3 घंटे लगते हैं। एक विशेष दिन पर B ने A से मिलना शुरू किया इसलिए वह P की ओर चला गया। उस दिन A को Q के बजाय रास्ते में B से मिलने में केवल 2 घंटे लगे।

(i). A की गति का B से अनुपात क्या है?

(ii). B की गति क्या है?

(a). 2:1 और 60 किमी/घंटा

(b). 2:1 और 50 किमी/घंटा

(c). 3:1 और 50 किमी/घंटा

(d). 1:2 और 60 किमी/घंटा

समाधान: a

बीच की दूरी P और Q = 120 × 3 = 360 km

माना कि B की गति SB है।

समय = (दूरी)/(गति)

$= \frac{360}{(120+SB)}$

$\Rightarrow S_B$ = 60 किमी/घंटा

यहाँ, A और B एक दूसरे की ओर बढ़ रहे हैं। तो, सापेक्ष गति A और B दोनों की गति का योग होगी। इसलिए, A: B की गति का अनुपात = 2:1 है।

Q 8. A, P पर रहता है और B, Q पर रहता है। A आमतौर पर Q पर B से मिलने जाता है। वह 150 किमी/घंटा की गति से 3 घंटे में दूरी तय करता है। एक विशेष दिन B ने A से दूर जाना शुरू कर दिया। जबकि A, Q की ओर बढ़ रहा था, इस प्रकार A को B से मिलने में कुल 5 घंटे लगे।

(i). B की गति क्या है?

(ii). A: B की गति का अनुपात क्या है?

समाधान

दूरी = 3 × 150 = 450 km

समय =(दूरी)/(सापेक्ष गति)

$5 = \frac{450}{(150-S_B)}$ (SB → B की गति)

S_B = 60 km/h

A: B की गति का अनुपात = $\frac{150}{60} = \frac{5}{2}$ = 5 : 2

(i) 60 किमी/घंटा

(ii) 5:2

Q 9. एक ट्रेन सुरंग AB के पास पहुँचती है। सुरंग के अंदर एक बिल्ली एक बिंदु पर स्थित है जो प्रवेश द्वार A से दूरी का $\frac{5}{12}$ AB मापा जाता है। जब ट्रेन सीटी बजाती है, तो बिल्ली दौड़ती है। यदि बिल्ली सुरंग A के प्रवेश द्वार की ओर बढ़ती है, तो ट्रेन बिल्ली को प्रवेश द्वार पर ही पकड़ लेती है। यदि बिल्ली निकास B की ओर बढ़ती है, तो ट्रेन बिल्कुल निकास पर बिल्ली को पकड़ लेती है। ट्रेन की गति बिल्ली की गति से किस क्रम में अधिक है?

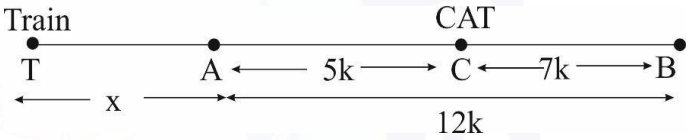
(a). 6 : 1

(b). 5 : 3

(c). 8 : 3

(d). 11 : 13

समाधान



माना ट्रेन की गति u है और बिल्ली की गति v है और ट्रेन A से x किमी दूर एक बिंदु T पर सीटी बजाती है, तो

$$\frac{u}{v} = \frac{x}{5k} = \frac{x+12k}{7k}$$

$\Rightarrow 7x=5(x+12k)$

$$\Rightarrow \frac{x}{k} = \frac{30}{1}$$

$$\therefore \frac{u}{v} = \frac{30}{5\times1} = \frac{6}{1}$$

वैकल्पिक रूप से, $\frac{u}{v} = \frac{7k+5k}{7k-5k} = \frac{6}{1}$

अभ्यास प्रश्न

Q 1. एक ट्रेन एक पेड़ को 10 सेकंड में पार करती है। यदि ट्रेन की लंबाई 150 मीटर है, तो ट्रेन की गति ज्ञात करें।

(a). 54 किमी /घंटा

(b). 55 किमी /घंटा

(c). 56 किमी /घंटा

(d). 57 किमी /घंटा

Q 2. एक ट्रेन विपरीत दिशा से आ रहे एक व्यक्ति को 7.5 सेकंड में पार करती है। यदि मनुष्य की गति 10 मीटर/सेकेंड है और ट्रेन की गति 20 मीटर/सेकेंड है, तो ट्रेन की लंबाई ज्ञात करें।

(a). 220 मी
(b). 225 मी
(c). 230 मी
(d). 240 मी

Q 3. 250 मीटर लंबी एक ट्रेन 150 मीटर लंबे पुल को 20 सेकंड में पार करती है। ट्रेन की गति क्या है?

(a). 70 किमी/घंटा
(b). 72 किमी/घंटा
(c). 65 किमी /घंटा
(d). 60 किमी/घंटा

Q 4. विपरीत दिशा से आने वाली दो ट्रेनें 10 सेकंड में एक दूसरे को पार करती हैं यदि पहली ट्रेन और दूसरी ट्रेन की लंबाई क्रमशः 125 मीटर और 175 मीटर है, साथ ही पहली ट्रेन की गति 36 किमी/घंटा है, तो दूसरी ट्रेन की गति ज्ञात करें।

(a). 70 किमी/घंटा
(b). 72 किमी/घंटा
(c). 75 किमी/घंटा
(d). 80 किमी/घंटा

Q 5. एक तेज गति से चलने वाली सुपरफास्ट एक्सप्रेस दूसरी यात्री ट्रेन को 20 सेकंड में पार करती है। तेज़ ट्रेन की गति 72 किमी/घंटा है और धीमी ट्रेन की गति 27 किमी/घंटा है। साथ ही, तेज ट्रेन की लंबाई 100 मीटर है, तो धीमी ट्रेन की लंबाई ज्ञात करें यदि वे एक ही दिशा में चल रही हैं।

(a). 100 मीटर
(b). 120 मीटर
(c). 150 मीटर
(d). 175 मीटर

Q 6. एक आदमी शांत पानी में 9 किमी/घंटा की गति से नाव चला सकता है। उसे पंक्ति में चढ़ने की तुलना में पंक्ति में उतरने में दोगुना समय लगता है। नदी की धारा प्रवाह की दर ज्ञात कीजिए।

(a). 3 किमी/घंटा
(b). 4 किमी/घंटा
(c). 5 किमी/घंटा
(d). 6 किमी/घंटा

Q 7. एक किमी की दौड़ में A, B को 100 मीटर की शुरुआत देता है और एक किमी की दौड़ में B, C को 80 मीटर की शुरुआत देता है। 1 किमी की दौड़ में कौन जीतेगा और दो हारने वालों के बीच सबसे खराब प्रदर्शन करने वाले से कितनी दूरी होगी?

(a). A 172 मी से जीतेगा
(b). B 100 मीटर से जीतेगा
(c). C 50 मीटर से जीतेगा
(d). A 170 मीटर से जीतेगा

Q 8. 1 किमी की दौड़ में A, B को 5 सेकंड का स्टार्ट देता है और फिर भी B से 15 सेकंड से जीत जाता है। A और B की गति का अनुपात 2:1 है। A द्वारा 2.5 किमी की दौड़ पूरी करने में लिया गया समय ज्ञात कीजिए।

(a). 25 सेकंड
(b). 50 सेकंड
(c). 60 सेकंड
(d). 75 सेकंड

Q 9. 2000 मीटर की दौड़ में X, Y को 200 मीटर से हरा सकता है। 2500 मीटर की दौड़ में Y, Z को 100 मीटर से हरा सकता है। 1000 मीटर की दौड़ में X, Z को कितने मीटर से हरा सकता है?

(a). 100 मीटर
(b). 120 मीटर
(c). 130 मीटर
(d). 136 मीटर

Q 10. शाहरुख को वही दूरी तय करने में 4 मिनट लगते हैं, जिसके लिए उर्मिला को 6 मिनट 30 सेकंड लगते हैं। 2.6 किमी की दौड़ में शाहरुख और उर्मीला द्वारा तय की गई दूरियों का अनुपात क्या है और शाहरुख ने उर्मिला पर कितनी दूरी से जीत हासिल की?

(a). 800 मीटर
(b). 1 किमी
(c). **1.2 किमी**
(d). **1.5 किमी**

Q 11. अर्जुन और भीष्म 600 मीटर लंबे (अर्थात ट्रैक की परिधि 600 मीटर है) एक गोलाकार ट्रैक पर दौड़ रहे हैं। अर्जुन की गति 75 मीटर/सेकेंड है और भीष्म की गति 45 मीटर/ सेकेंड है। वे एक ही समय, एक ही दिशा में एक ही बिंदु से दौड़ना शुरू करते हैं।

(i). वे पहली बार फिर कब मिलेंगे?
(ii). वे दूसरी बार कब मिलेंगे?
(iii). वे दसवीं बार फिर कब मिलेंगे?
(a). 20 सेकंड, 60 सेकंड, 100 सेकंड
(b). 20 सेकंड, 50 सेकंड, 100 सेकंड
(c). 15 सेकंड, 20 सेकंड, 50 सेकंड
(d). 20 सेकंड, 60 सेकंड 200 सेकंड

Q 12. X को गंतव्य तक पहुँचने में कितना समय लगा?

(i). X और Y की गति के बीच का अनुपात 3:4 है।
(ii). Y को उसी गंतव्य तक पहुंचने में 36 मिनट लगते हैं।
(a). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन I आवश्यक है
(b). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन II आवश्यक है
(c). प्रश्न का उत्तर देने के लिए दोनों कथन आवश्यक हैं
(d). कोई भी कथन प्रश्न का उत्तर देने के लिए पर्याप्त नहीं है।

Q 13. श्वेता अपने घर से बस स्टॉप तक पैदल चली और फिर वापस आई। पूरी यात्रा करने में उसे कितना समय लगा?

(i). वह घर से बस स्टॉप तक 3 किमी/घंटा की गति से चली।
(ii). वह 5 किमी/घंटा की गति से घर वापस चली गई।
(a). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन I आवश्यक है
(b). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन II आवश्यक है
(c). प्रश्न का उत्तर देने के लिए दोनों कथन आवश्यक हैं
(d). कोई भी कथन प्रश्न का उत्तर देने के लिए पर्याप्त नहीं है।

Q 14. शहर A और शहर B के बीच की दूरी क्या है?

(i). A से शुरू होने वाली बस 60 किमी प्रति घंटे की औसत गति से शाम 6:15 बजे B तक पहुँचती है।
(ii). बस 40 किमी प्रति घंटे की औसत गति से अपराह्न 4:35 बजे A पर पहुंचती है, यदि यह ठीक दोपहर के समय B से शुरू होती है।
(a). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन I आवश्यक है
(b). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन II आवश्यक है
(c). प्रश्न का उत्तर देने के लिए दोनों कथन आवश्यक हैं
(d). कोई भी कथन प्रश्न का उत्तर देने के लिए पर्याप्त नहीं है।

Q 15. सचिन प्रतिदिन एक ही रूट पर 80 मिनट तक स्थिर गति से जॉगिंग करते हैं। मार्ग कितना लम्बा है?

(i). कल, सचिन ने शाम 5:00 बजे जॉगिंग शुरू की
(ii). कल, सचिन ने शाम 5:40 बजे तक 5 मील और शाम 6:04 बजे तक 8 मील की जॉगिंग की थी।
(a). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन I आवश्यक है
(b). प्रश्न का उत्तर देने के लिए केवल कथन II आवश्यक है
(c). प्रश्न का उत्तर देने के लिए दोनों कथन आवश्यक हैं
(d). कोई भी कथन प्रश्न का उत्तर देने के लिए पर्याप्त नहीं है

Solutions

1. समाधान : a
दूरी = ट्रेन की लंबाई
= ट्रेन की गति × समय
150 = गति × 10
⇒ गति = 15 मी/से
गति = $15\times\frac{18}{5}$ = 54 km/h

नोट: एक ट्रेन एक स्थिर पतली वस्तु (अतुलनीय मोटाई की) को पार करना शुरू कर देती है जब ट्रेन का इंजन उस वस्तु से मिलता है और यह क्रॉसिंग तब पूरी होती है जब ट्रेन का आखिरी वैगन (या बैकएंड) वस्तु को पार कर जाता है।

2. समाधान: b
ट्रेन की लंबाई = समय × सापेक्ष गति
= 7.5 × (10+20) ⇒ 7.5 × 30 ⇒225m

3. समाधान: b
(ट्रेन की लंबाई + पुल की लंबाई)
= ट्रेन की गति × समय
(250+150) = 20 × गति
गति = $\frac{400}{20}$ = 20 m/s = 72 km/h

4. समाधान : b
पहली ट्रेन की गति = 36 किमी/घंटा = 10 मीटर/सेकेंड
अब,समय = (ट्रेनों की लंबाई का योग)/(उनकी गति का योग)
⇒ 10 = $\frac{125+175}{(10+x)}$

⇒ x = $\frac{20m}{s}$ ⇒ 72 किमी/घंटा.

इसलिए,
दूसरी ट्रेन की स्पीड 72 किमी/घंटा होगी.

5. समाधान: c
समय = (दोनों ट्रेनों की लंबाई का योग)/(गति में अंतर)
⇒ 20 = $\frac{(100+x)}{25/2}$ ⇒ 150m

नोट सापेक्ष गति = (72−27) ⇒45 km/h
$\Rightarrow 45\times\frac{5}{18}$

$\Rightarrow \frac{25}{2}m/s$

6. समाधान: a
(अपस्ट्रीम में लगने वाला समय)/(डाउनस्ट्रीम में लगने वाला समय) = $\frac{2}{1}$

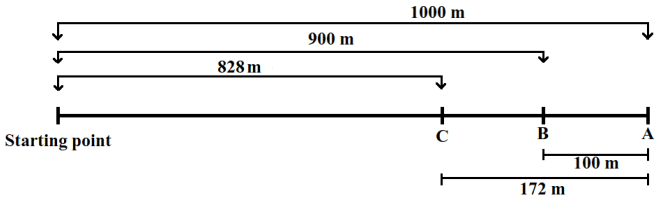
(डाउनस्ट्रीम गति)/(अपस्ट्रीम गति) = $\frac{2}{1}$ **where** $\frac{B+R}{B-R}=\frac{2}{1}$

B → शांत जल में नाव की गति
R → धारा की गति

$\Rightarrow \frac{B}{R}=\frac{3}{1}$

$\Rightarrow \frac{9}{R}=\frac{3}{1}$ ⇒ R = 3 km/h

7. समाधान: a
A : B की गति का अनुपात = 1000 : 900 = 100 : 90
B : C की गति का अनुपात = 1000 : 920 = 100 : 92
इसलिए, जब A 1000 मीटर चलता है, तो B 900 मीटर चलता है और जब B 900 मीटर चलता है, तो C 828 मीटर चलता है।
इस प्रकार,



चूँकि, C समान समय में B से 8% कम चलता है। इस प्रकार, C सबसे खराब प्रदर्शन करने वाला खिलाड़ी है और A उससे 172 मीटर से जीतेगा।

8. समाधान: b
(A की गति)/(B की गति)= $\frac{2}{1}$

(A द्वारा लिया गया समय)/(B द्वारा लिया गया समय) = $\frac{1}{2}$

$\frac{t}{(t+20)}=\frac{1}{2}$

⇒ t = 20 s
इस प्रकार, A को 1 किमी की दूरी तय करने में 20 सेकंड का समय लगता है। इस प्रकार, 2.5 किमी की दौड़ तय करने के लिए उसे 20 x 2.5=50 सेकंड की आवश्यकता है।

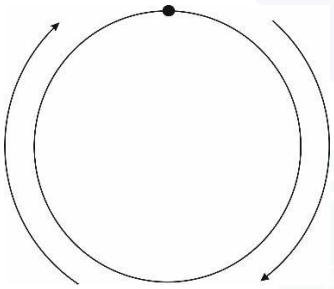
9. समाधानः d
X और Y की गति का अनुपात = 10 : 9 (2000 : 1800)
Y और Z की गति का अनुपात = 25 : 24 (2500 : 2400)
X, Y और Z की गति का अनुपात = 250 : 225 : 216
चूँकि, 250 मीटर की दौड़ में, X, Z को 34 मीटर से हरा देता है।
तो, 1000 मीटर की दौड़ में, X, Z को 136 मीटर से हरा देगा।

10. समाधानः b
(शाहरुख द्वारा लिया गया समय)/(उर्मिला द्वारा लिया गया समय)= $\frac{240}{390}=\frac{8}{13}$

(शाहरुख द्वारा तय की गई दूरी)/(उर्मिला द्वारा तय की गई दूरी) = $\frac{13}{8}$

अतः, शाहरुख 1 किमी से दौड़ जीतेंगे।

11. समाधानः d
चूँकि दोनों वस्तुएँ एक ही वृत्ताकार पथ पर लगातार और लगातार चल रही हैं, इसलिए वे निश्चित रूप से बार-बार मिलेंगी।
दी गई परिस्थितियों में, शुरुआत के बाद, दोनों पिंड मिलेंगे, जब उनके द्वारा तय की गई दूरी में अंतर या तो 1 चक्कर या 2 चक्कर या 3 चक्कर और इसी तरह होगा। यानी उनकी पहली मुलाकात तब होती है जब तेज़ शरीर 1 अतिरिक्त चक्कर लगा लेता है। और, दूसरी मुलाकात तब होती है जब तेज़ शरीर 2 अतिरिक्त चक्कर लगा लेता है। और, तीसरी बैठक तब होती है जब तेज़ शरीर 3 अतिरिक्त चक्कर लगाता है।
और इसी तरह आगे भी। दूसरे शब्दों में, बैठक की संख्या/क्रम के आधार पर तेज़ बॉडी को 1 राउंड, 2 राउंड, 3 राउंड आदि की बढ़त मिलनी चाहिए।
और, इस प्रकार समय की आवश्यकता है
1 राउंड की बढ़त होना = परिधि/(सापेक्ष गति).तो, n राउंड की बढ़त के लिए आवश्यक समय
= n × (परिधि)/(सापेक्ष गति)



(i) दौड़ शुरू होने के बाद पहली बार मिलने के लिए अर्जुन (तेज आदमी) को 600 मीटर की बढ़त बनानी होगी, क्योंकि जैसे ही अर्जुन भीष्म से 600 मीटर अधिक दूरी तय करेगा, अर्जुन भीष्म से आगे निकल जाएगा।
और, आप जानते हैं कि अर्जुन को हर 1 सेकंड में 30 मीटर की बढ़त मिलती है, इसलिए 600 मीटर की बढ़त पाने के लिए अर्जुन को 600/30 = 20 सेकंड तक दौड़ना होगा।
अन्यथा, समय = परिधि/(सापेक्ष गति)= $\frac{600}{75-45}=\frac{600}{30}$ = 20 सेकंड
यानी 20 सेकंड के बाद वे पहली बार एक ही दिशा में दौड़ते हुए मिलेंगे.
(ii) शुरू होने के बाद दूसरी बार मिलने के लिए
दौड़ में, अर्जुन (तेज़ व्यक्ति) को 2 राउंड की बढ़त बनानी होगी।
समय = 2× परिधि/(सापेक्ष गति)

$$2\times\frac{600}{75-45}=\frac{1200}{30}$$

⇒ 60 सेकंड
इसलिए, 60 सेकंड के बाद वह उसी दिशा में दौड़ते हुए दूसरी बार मिलेंगे।
(iii) दसवीं बार मिलने के लिए, दौड़ शुरू होने के बाद, अर्जुन (तेज़ आदमी) को 10 राउंड की बढ़त बनानी होगी।
समय = 10 ×(परिधि)/(सापेक्ष गति)= $10\times\frac{60}{75-45}=\frac{6000}{30}$ = 200 सेकंड
यानी 200 सेकंड के बाद वे एक ही दिशा में दौड़ते हुए दसवीं बार मिलेंगे।

12. समाधानः c
I. यदि Y को 3 मिनट लगते हैं, तो X को 4 मिनट लगते हैं।
II. यदि Y को 36 मिनट लगते हैं, तो X को $\left(\frac{4}{3}\times 36\right)$ मिनट = 48 मिनट लगते हैं।

इस प्रकार, I और II मिलकर उत्तर देते हैं।
-: सही उत्तर (c) है।

13. समाधानः **d**
चूँकि घर और बस स्टॉप के बीच की दूरी नहीं दी गई है, इसलिए यात्रा की अवधि की गणना नहीं की जा सकती।
सही उत्तर (d) है।

14. समाधानः **b**
I. केवल पहुँचने का समय दिया गया है। इसलिए, यात्रा की अवधि और शहर A और शहर B के बीच की दूरी की गणना नहीं की जा सकती।
II. आवश्यक दूरी = $\left(40\times\frac{35}{60}\right)\text{km}=23\frac{1}{3}\text{km}$

अकेले (II) ही उत्तर दे सकता है। :- सही उत्तर (b) है।

15. समाधानः b
II से, हमारे पास हैः
सचिन द्वारा शाम 5:40 बजे से शाम 6:04 बजे तक यानी 24 मिनट में 3 मील की दूरी तय की गई।
मार्ग की लंबाई = 80 मिनट में तय की गई दूरी
$\left(\frac{3}{24}\times 80\right)$ = 10 मील.

तो, II अकेला उत्तर देता है जबकि I अकेला उत्तर नहीं देता है।
सही उत्तर (b) है।