

## चाल, समय एवं दूरी (Speed, Time and Distance)

समय एवं दूरी से संबंधित अध्याय में व्यक्ति एवं विभिन्न वाहनों की गति, समय एवं दूरी से संबंधित प्रश्न पूछे जाते हैं। इन प्रश्नों को हल करने के लिए आवश्यक है कि चाल, समय, दूरी एवं इनके परस्पर संबंधों से परिचित हों।

### □ चाल/गति

इकाई समय में किसी चालक द्वारा चली गई दूरी 'चाल' कहलाती है। इकाई समय का अर्थ है— प्रति मिनट या प्रति सेकंड या प्रति घंटा या प्रति दिन। अर्थात् यदि कोई चालक 10 मिनट में 100 मी. दूरी चले तो उसके द्वारा प्रति मिनट या एक मिनट में चली गई दूरी  $\frac{100}{10} = 10$  मी. होगी। अतः चालक की चाल 10 मी./मिनट हुई। इसी प्रकार कोई चिड़िया यदि 5 सेकंड में 20 मी. उड़ सके, तो उसके द्वारा एक सेकंड में उड़ी गई दूरी =  $\frac{20}{5} = 4$  मी. होगी। अतः चिड़िया की चाल 4 मी./सेकंड हुई। इस प्रकार प्रति सेकंड या प्रति मिनट या प्रति घंटा या प्रति दिन चली गई दूरी 'चाल' कहलाएगी। चाल का मात्रक मी./सेकंड, मी./मिनट या किमी./घंटा या किमी./मिनट या किमी./सेकंड होता है। चाल ज्ञात करने का सूत्र है—

$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{कुल दूरी को तय करने में लगा समय}}$$

चाल का मापन सामान्यतः प्रति घंटा या प्रति सेकंड के आधार पर किया जाता है, जैसे यदि कोई व्यक्ति 3 घंटे में 18 किमी. की दूरी तय करता है, तो व्यक्ति की प्रति घंटा चाल होगी  $18 / 3 = 6$  किमी. प्रति घंटा

### □ चाल के मात्रक में परिवर्तन

चाल के बड़े मात्रक को छोटे मात्रक (इकाई को ही 'मात्रक' कहते हैं) में बदलने के लिए तय पैमाने का गुणा करते हैं और छोटे मात्रक को बड़े मात्रक में बदलने के लिए तय पैमाने से भाग किया जाता है, जैसे किमी./घंटा को मी./सेकंड (छोटे मात्रक) में निम्न प्रकार बदलते हैं—

$$\begin{aligned} \text{किमी./घंटा} &= \frac{1 \text{ किमी.}}{1 \text{ घंटा}} \\ &= \frac{1000 \text{ मी.}}{60 \times 60 \text{ सेकंड}} = \frac{5}{18} \text{ मी./सेकंड} \end{aligned}$$

यदि मी./सेकंड (छोटे मात्रक) को किमी./घंटा (बड़े मात्रक) में बदलना हो, तो इस प्रकार किया करेंगे—

$$\begin{aligned} \text{मी./सेकंड} &= \frac{1 \text{ मी.}}{1 \text{ सेकंड}} \\ &= \frac{\frac{1}{1000} \text{ किमी.}}{\frac{1}{3600} \text{ घंटा}} \\ &= \frac{1}{1000} \times \frac{3600}{1} = \frac{18}{5} \text{ किमी./घंटा} \end{aligned}$$

### सदैव ध्यान दें

1. बड़ी इकाई को छोटी इकाई में बदलने के लिए छोटी भिन्न

अर्थात्  $\frac{5}{18}$  से गुणा करेंगे। देखें—

$$18 \text{ किमी./घंटा} = 18 \times \frac{5}{18} = 5 \text{ मी./सेकंड}$$

2. छोटी इकाई को बड़ी इकाई में बदलने के लिए बड़ी भिन्न

अर्थात्  $\frac{18}{5}$  से गुणा करेंगे। देखें-

$$5 \text{ मी./सेकंड} = 5 \times \frac{18}{5} = 18 \text{ किमी./घंटा}$$

☞ चाल के मात्रक में परिवर्तन को समझने के लिए उदाहरणार्थ एक प्रश्न देखें-



प्रश्न-यदि एक रेलगाड़ी 2 घंटे में 36 किमी चलती है, तो वह एक सेकंड में कितने मीटर चलेगी? या रेलगाड़ी की चाल मी.प्रति सेकंड में क्या होगी?



हल : परंपरागत विधि

$$\text{रेलगाड़ी की प्रति घंटा चाल} = \frac{36}{2} = 18 \text{ किमी./घंटा}$$

अर्थात् 1 घंटे में रेलगाड़ी चलती है = 18 किमी.

या 3600 सेकंड में रेलगाड़ी चलती है = 18000 मी.

$$\therefore 1 \text{ सेकंड में रेलगाड़ी चलेगी} = \frac{18000 \text{ मी.}}{3600 \text{ सेकंड}} \\ = 5 \text{ मी./सेकंड} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

#### □ चाल, समय एवं दूरी में संबंध

चाल एवं समय में विलोमानुपातिक संबंध है। यदि चाल में दोगुनी वृद्धि की जाए तो लगने वाला समय आधा हो जाएगा। उदाहरण के लिए- एक व्यक्ति की सामान्य चाल 3 किमी. प्रति घंटा है और इस गति से वह अपने घर से कार्यालय की दूरी 3 घंटे में तय करता है और यदि वह अपनी गति को बढ़ाकर

$1\frac{1}{2}$  गुना कर दे, तो लगने वाला समय चाल  $\frac{3}{2}$  के विलोमानुपात में

$$3 \times \frac{2}{3} = 2 \text{ घंटा होगा।}$$

⇒ दूरी एवं समय में अनुलोमानुपात है। तय की जाने वाली दूरी में जितनी वृद्धि होगी, उसी अनुपात में लगने वाले समय में भी वृद्धि होगी।

⇒ समय एवं दूरी से संबंधित प्रमुख सूत्र इस प्रकार हैं-

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

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

$$\text{दूरी} = \text{समय} \times \text{चाल}$$

इन प्रमुख सूत्रों के अतिरिक्त औसत गति ज्ञात करने का सूत्र भी आत्मसात कर लें क्योंकि पूरे अध्याय के दौरान इस सूत्र का व्यापक उपयोग है।

#### □ औसत गति का सूत्र

यदि एक निश्चित दूरी  $x$  किमी. प्रति घंटा की गति से तथा उतनी ही दूरी  $y$  किमी. प्रति घंटा की गति से तय की जाती है, तो संपूर्ण यात्रा की औसत गति होगी

$$= \frac{2xy}{x+y} \text{ किमी./घंटा}$$

देखें कैसे?

मान लीजिए दूरी =  $A$  किमी.

$x$  किमी. प्रति घंटा की गति से दूरी 'A किमी'. तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{A}{x} \text{ घंटा}$$

$y$  किमी. प्रति घंटा की गति से दूरी 'A किमी'. तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{A}{y} \text{ घंटा}$$

स्पष्ट है कि  $2A$  किमी. दूरी तय करने में लगा कुल

$$\begin{aligned} \text{समय} &= \frac{A}{x} + \frac{A}{y} \\ \text{औसत गति होगी} &= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} \\ &= \frac{2A}{\frac{A}{x} + \frac{A}{y}} \\ &= \frac{2A \cdot xy}{A(x+y)} \\ &= \frac{2 \cdot x \cdot y}{(x+y)} \end{aligned}$$

☞ उपर्युक्त सूत्र को पूर्णांक विधि से इस प्रकार समझें

मान लीजिए कुल दूरी = 6 किमी. है।

3 किमी. प्रति घंटा की गति से 6 किमी. दूरी तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{6}{3} = 2 \text{ घंटा}$$

6 किमी. प्रति घंटा की गति से 6 किमी. दूरी तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{6}{6} = 1 \text{ घंटा}$$

स्पष्ट है कि कुल  $6 + 6 = 12$  किमी. दूरी तय करने में लगा

$$\text{कुल समय} = 2 + 1 = 3 \text{ घंटा}$$

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

$$= \frac{12}{3} = 4 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



सूत्र विधि

$$\text{औसत चाल} = \frac{2 \times 3 \times 6}{3 + 6}$$

$$= \frac{2 \times 3 \times 6}{9} = 4 \text{ किमी./घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

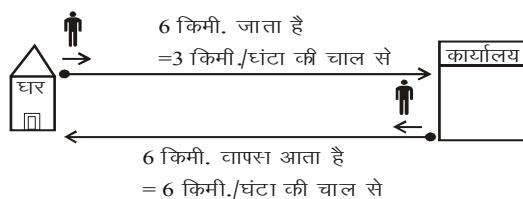
☞ इस तरह समझें



प्रश्न : राम के घर से उसके कार्यालय की दूरी 6 किमी. है। वह 3 किमी./घंटा की चाल से कार्यालय जाता है और 6 किमी./घंटा की चाल से वापस आता है, तो राम की औसत चाल क्या है?



हल : पूर्णांक विधि



राम को घर से कार्यालय जाने में लगा समय

$$= \frac{6}{3} = 2 \text{ घंटा}$$

तथा वापस आने में लगा समय =  $\frac{6}{6} = 1 \text{ घंटा}$

स्पष्ट है कुल दूरी =  $6 + 6 = 12$  किमी. तय करने में लगा समय =  $2 + 1 = 3 \text{ घंटा}$

$$\text{अतः राम की औसत चाल} = \frac{12}{3} = 4 \text{ किमी./घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

☞ इसी सूत्र पर आधारित एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें

प्रश्न : एक व्यक्ति अपने गांव कार से 70 किमी./घंटा की गति से जाता है और स्कूटर से 55 किमी./घंटा की गति से लौटता है। संपूर्ण यात्रा की औसत गति क्या है?



हल : सूत्र विधि

$$\text{औसत गति} = \frac{2xy}{x+y}$$

$$= \frac{2 \times 70 \times 55}{70 + 55}$$

$$= \frac{7700}{125} = 61.6 \text{ किमी./घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

□ यदि असमान दूरी असमान चाल से तय की जाए तो औसत चाल क्या होगी?

देखें- उदाहरणार्थ प्रश्न



प्रश्न : यदि 160 किमी. की दूरी 40 किमी./घंटे की गति से रथा 120 किमी. की दूरी 30 किमी./घंटा की गति से रथ की जाए तो औसत चाल क्या होगी?



हल : सूत्र विधि

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\frac{\text{प्रथम दूरी}}{\text{प्रथम गति}} + \frac{\text{द्वितीय दूरी}}{\text{द्वितीय गति}}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{160+120}{40+30} \\
 &= \frac{280}{4+4} \\
 &= \frac{280}{8} = 35 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{aligned}$$



### पूर्णक विधि

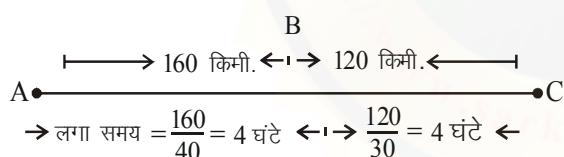
मान लीजिए A से B की दूरी = 160 किमी. तथा B से C की दूरी = 120 किमी. है।

A से B तक 40 किमी./घंटा की चाल से जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{160}{40} = 4 \text{ घंटा}$$

तथा B से C तक 30 किमी./घंटा की चाल से जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{120}{30} = 4 \text{ घंटा}$$



$$\text{औसत} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल दूरी तय करने में लगा समय}}$$

$$= \frac{160+120}{4+4} = \frac{280}{8} = 35 \text{ किमी./घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

□ इसी प्रकार यदि 3 समान दूरियां असमान गति से तय की जाए, तो औसत चाल ज्ञात करने का सूत्र है-

$$= \frac{3xyz}{xz+yz+xy}$$

### एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें



प्रश्न : 100, 100 किमी. की रीन दूरियां क्रमशः 25,40 एवं 50 किमी. प्रति घंटा की गति से चली गई। पूरी यात्रा के लिए औसत चाल क्या होगी?



### हल : सूत्र विधि

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

$$= \frac{3 \times 25 \times 40 \times 50}{25 \times 40 + 40 \times 50 + 50 \times 25}$$

$$= \frac{3 \times 25 \times 40 \times 50}{1000 + 2000 + 1250}$$

$$= \frac{3 \times 25 \times 40 \times 50}{4250}$$

$$= 35 \frac{5}{17} \text{ किमी./घंटा} \text{ या } 35.29 \text{ किमी./घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### पूर्णक विधि

$$\frac{100}{25} = 4 \text{ घंटा} \quad \frac{100}{40} = 2\frac{1}{2} \text{ घंटा} \quad \frac{100}{50} = 2 \text{ घंटा}$$

$\rightarrow$  100 किमी.  $\leftarrow$  100 किमी.  $\leftarrow$  100 किमी.  $\leftarrow$   
प्रथम दूरी द्वितीय दूरी तृतीय दूरी

इस प्रकार स्पष्ट है कि कुल  $100 + 100 + 100 = 300$  किमी. दूरी तय करने में लगा कुल समय

$$= 4 + 2\frac{1}{2} + 2 = 8\frac{1}{2} \text{ घंटा।}$$

अतः पूरी यात्रा के लिए औसत चाल

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} \\
 &= \frac{300}{8\frac{1}{2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{300}{\frac{17}{2}} \\
 &= \frac{300 \times 2}{17} = 35.29 \text{ किमी./घंटा}
 \end{aligned}$$

⇒ उत्तर

अब उपर्युक्त दी गई सामान्य जानकारियों के आधार पर उदाहरणार्थ प्रश्नों के माध्यम से इस अध्याय का विस्तृत अध्ययन करेंगे।

#### क्षेत्र एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें



**प्रश्न :** एक व्यक्ति अपने घर से कार्यालय यदि 30 किमी./घंटे की गति से चलता है, तो कार्यालय 10 मिनट विलंब से पहुंचता है और यदि 40 किमी./घंटे की गति से चलता है, तो कार्यालय 5 मिनट पूर्व पहुंचता है। उसके घर से कार्यालय की दूरी कितनी है?



#### हल : परंपरागत विधि

माना घर से कार्यालय की दूरी =  $x$  किमी।

30 किमी./घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने में

$$\text{समय लगेगा} = \frac{x}{30} \text{ घंटे}$$

40 किमी./घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने में

$$\text{समय लगेगा} = \frac{x}{40} \text{ घंटे}$$

दोनों समयों में अंतर = 15 मिनट

$$\therefore \frac{x}{30} - \frac{x}{40} = \frac{15}{60}$$

$$\frac{4x - 3x}{120} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{x}{120} = \frac{1}{4}$$

$$x = \frac{120}{4} = 30 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी = 30 किमी।



#### सूत्र विधि

$$\frac{\text{दोनों गतियों का गुणनफल}}{\text{दोनों गतियों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{40 \times 30}{40 - 30} \times \frac{15}{60}$$

$$= \frac{40 \times 30}{10} \times \frac{1}{4} = 30 \text{ किमी.}$$



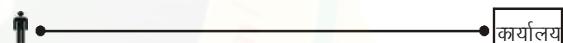
#### पूर्णांक विधि

मान लीजिए व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी 120 किमी. तथा पहुंचने का सही समय 10:00 बजे है।

120 किमी.



$$30 \text{ किमी./घंटा चाल से लगा आनुमानित समय} = \frac{120}{30} = 4 \text{ घंटे}$$



$$40 \text{ किमी./घंटा चाल से लगा आनुमानित समय} = \frac{120}{40} = 3 \text{ घंटे}$$



$$\text{पहुंचता है} = 9 : 55$$

आनुमानित समयांतर = 1 घंटा वास्तविक समयांतर = 15 मिनट

∴ 1 घंटा (60 मिनट) समयांतर है तो दूरी = 120 किमी।

$$\therefore 15 \text{ मिनट समयांतर पर दूरी} = \frac{120}{60} \times 15 = 30 \text{ किमी.}$$

अतः व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी = 30 किमी।

प्रश्न में दिया गया है कि व्यक्ति की दोनों गतियों में 30 : 40 का अनुपात है, अतः इन गतियों से कार्यालय पहुंचने में लगे समय का अनुपात 40 : 30 होगा (माना  $4x$  एवं  $3x$  हैं)। प्रश्न में दिया है कि व्यक्ति 30 किमी./घंटा की गति से चलने पर 10 मिनट विलंब से तथा 40 किमी./घंटा की गति

से चलने पर 5 मिनट पूर्व पहुंचता है। यानी इनके समयों का अंतर = 15 मिनट है जबकि अनुपातिक समयांतर 40 : 30 या 4 : 3 मिनट का है अर्थात्

$$4x - 3x = 15$$

$$x = 15$$

इस प्रकार 30 किमी./घंटा की गति से घर से कार्यालय पहुंचने में लगा वास्तविक समय

$$= 4x$$

$$= 4 \times 15 = 60 \text{ मिनट}$$

तथा 40 किमी./घंटा की गति से घर से कार्यालय पहुंचने में लगा वास्तविक समय =  $3 \times 15 = 45$  मिनट

अतः घर से कार्यालय की दूरी = चाल × समय

$$= \frac{30}{60} \times 60 \quad (30 \text{ किमी./घंटा} = \frac{30 \text{ किमी.}}{60 \text{ मिनट}})$$

$$= 30 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{lcl} \text{चाल} & \rightarrow & 30 : 40 \\ \text{समय} & \rightarrow & 40 : 30 \\ & & \downarrow \quad \downarrow \\ & & 4x \quad 3x \\ & & \downarrow \quad \downarrow \\ \text{वास्तविक} & 4 \times 15 & 3 \times 15 \\ \text{लगा समय} & = 60 \text{ मिनट} & = 45 \text{ मिनट} \end{array}$$

$$\text{वास्तविक दूरी} = \frac{30}{60} \times 60 \quad \text{या} \quad \frac{40}{60} \times 45 \\ = 30 \text{ किमी.} \quad = 30 \text{ किमी.}$$

अतः घर से कार्यालय की दूरी = 30 किमी.

$\Rightarrow$  उत्तर

**नोट :** चूंकि गति किमी./घंटा में व्यक्त है, इसलिए समयांतर को भी घंटा में बदल देंगे या गति को किमी./मिनट में व्यक्त कर समयांतर को मिनट में ही रहने देंगे।

**प्रश्न :** दो संख्याओं का अनुपात 3 : 4 है तथा उनका

अंतर 2 हो, तो संख्याएं क्या होंगी?

**हल :** माना संख्याएं  $3x$  एवं  $4x$  हैं।

$$\text{प्रश्नानुसार} \quad 4x - 3x = 2$$

$$x = 2$$

अतः संख्याएं  $3 \times 2 = 6$  तथा  $4 \times 2 = 8$  होंगी।

इसी प्रकार उपर्युक्त प्रश्न में समयांतर ज्ञात करने हेतु

$$4x - 3x = 15 \text{ किया गया है।}$$

**सदैव ध्यान दें**

अनुपात समझ विधि पर उपर्युक्त प्रश्न को आसानी से एवं अतिन्यून समय में हल किया जा सकता है। इसके लिए आपको दी गई चालों में अनुपात ज्ञात करना होगा। यदि चालों का अनुपात  $a : b$  है, तो समय का अनुपात  $b : a$  होगा फिर दोनों समयों के अंतर को वास्तविक समयांतर से तुलना करके वास्तविक समय ज्ञात किया जा सकता है। अब प्रश्न में वास्तविक चाल एवं वास्तविक समय ज्ञात है, तो वास्तविक दूरी को आसानी से ज्ञात किया जा सकता है।

**एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें**

**प्रश्न :** दो व्यक्ति 40 किमी. प्रति घंटा एवं 60 किमी. प्रति घंटा की गति से P से Q स्थान तक जाते हैं यदि इनके द्वारा लिए गए समयों का अंतर 1 घंटा हो, तो P से Q की दूरी कितनी है?

**हल :** अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{ccc} & P & Q \\ \text{चाल} & \rightarrow 40 & \cancel{60} \\ \therefore \text{समय} & \rightarrow 60 & \cancel{40} \\ & \downarrow & \downarrow \\ & 6x & 4x \end{array}$$

$$\text{समयांतर} \rightarrow 6x - 4x = 1$$

$$x = \frac{1}{2}$$

$$\text{वास्तविक समय} \rightarrow 6 \times \frac{1}{2} = 3 \text{ घंटा}, \quad 4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ घंटा}$$

$$(दूरी = चाल \times समय)$$

$$\text{वास्तविक दूरी} \rightarrow 40 \times 3 = 120 \text{ किमी. या } 60 \times 2 \\ = 120 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

☞ उपर्युक्त प्रश्न थोड़ा परिवर्तित शब्दावली में इस प्रकार भी आ सकता है -



प्रश्न : एक व्यक्ति अपने कार्यालय 30 किमी./घंटे की गति से चलता है, तो 10 मिनट पूर्व पहुंचता है और यदि 40 किमी./घंटे की गति से चलता है, तो 25 मिनट पूर्व पहुंचता है। व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी कितनी है?



हल : पूर्णांक विधि

मान लीजिए व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी 120 किमी. तथा पहुंचने का सही समय 10:00 बजे है।

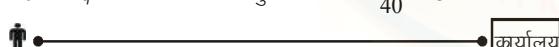
120 किमी.



$$30 \text{ किमी./घंटा की चाल से अनुमानित समय } \frac{120}{30} = 4 \text{ घंटे}$$



$$40 \text{ किमी./घंटा की चाल से अनुमानित समय } \frac{120}{40} = 3 \text{ घंटे}$$



$$\text{पहुंचता है} \\ = 9 : 35$$

$$\text{माना गया समयांतर} = 1(4 - 3) \text{ घंटा}$$

$$\text{वास्तविक समयांतर} = 15 \text{ मिनट}$$

$$\therefore 1 \text{ घंटा या } 60 \text{ मिनट समयांतर है} = 120 \text{ किमी. चलने पर}$$

$$\therefore 15 \text{ मिनट समयांतर पर चली गई वास्तविक दूरी}$$

$$= \frac{120}{60} \times 15 = 30 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी = 30 किमी.



अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{rcl} \text{चाल} & \rightarrow & 30 : 40 \\ & & \diagdown \quad \diagup \\ \text{समय} & \rightarrow & 40 : 30 \quad 4x - 3x = 15 \\ & & \downarrow \quad \downarrow \\ & & 4x \quad 3x \\ & & \downarrow \quad \downarrow \\ \text{वास्तविक समय} & = & 4 \times 15 \quad 3 \times 15 \\ & & = 60 \text{ मिनट} \quad = 45 \text{ मिनट} \end{array}$$

$$\text{वास्तविक दूरी} = \frac{30}{60} \times 60 \quad \text{या} \quad \frac{40}{60} \times 45 \\ = 30 \text{ किमी.} = 30 \text{ किमी.}$$

$$(30 \text{ किमी./घंटा} = \frac{30 \text{ किमी.}}{60 \text{ मिनट}})$$

अतः घर से कार्यालय की दूरी = 30 किमी.

⇒ उत्तर

उपर्युक्त प्रश्न को थोड़ा और परिवर्तित करते हुए दूरी न पूछकर यह पूछा जा सकता है कि यदि समय से कार्यालय पहुंचता हो, तो उसे किस गति से चलना चाहिए?

☞ एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें

प्रश्न : एक व्यक्ति 40 किमी./घंटे की चाल से चलता है, तो 5 मिनट पूर्व कार्यालय पहुंचता है और यदि 30 किमी./घंटे की चाल से चलता है, तो 10 मिनट विलंब से कार्यालय पहुंचता है। सही समय से कार्यालय पहुंचने के लिए उसे किस गति से चलना चाहिए?



हल : परंपरागत विधि

माना व्यक्ति के घर से कार्यालय की दूरी =  $x$  किमी. है

$$\therefore 40 \text{ किमी./घंटे की चाल से चलने में लगा समय} = \frac{x}{40} \text{ घंटा}$$

$$\text{तथा } 30 \text{ किमी./घंटे की चाल से चलने में लगा समय} = \frac{x}{30} \text{ घंटा}$$

$$\begin{aligned}
 \text{दोनों समयों का अंतर} &= \frac{x}{30} - \frac{x}{40} \\
 &= \frac{4x - 3x}{120} = \frac{x}{120} \\
 &= \frac{x}{120} \times 60 = \frac{x}{2} \text{ मिनट} \\
 \text{प्रश्नानुसार, } \frac{x}{2} &= 15 \\
 x &= 15 \times 2 = 30 \text{ किमी.}
 \end{aligned}$$

$\therefore$  60 मिनट में 30 किमी./घंटा से चलने पर 10 मिनट का विलंब होता है, यानी व्यक्ति को 50 मिनट में 30 किमी. पहुंचना है।

$$\begin{aligned}
 \text{व्यक्ति की चाल} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \\
 &= \frac{30 \text{ किमी.}}{50 \text{ मिनट}} = \frac{30 \text{ किमी.}}{\frac{50}{60} \text{ घंटा}} \\
 [\because 1 \text{ मिनट} &= \frac{1}{60} \text{ घंटा} \quad \therefore 50 \text{ मिनट} = \frac{50}{60} \text{ घंटा}] \\
 &= \frac{30 \times 60}{50} = 36 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{aligned}$$

अतः सही समय पर कार्यालय पहुंचने के लिए व्यक्ति की चाल 36 किमी./घंटा होनी चाहिए।



$$\begin{aligned}
 \text{कुल दूरी} &= \frac{\text{दोनों गतियों का गुणनफल}}{\text{दोनों गतियों का अंतर}} \times \text{समयांतर} \\
 &= \frac{40 \times 30}{40 - 30} \times \frac{15}{60} (\text{समयांतर} = 15 \text{ मिनट} = \frac{15}{60} \text{ घंटा})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{40 \times 30}{10} \times \frac{15}{60} \\
 &= 30 \text{ किमी.}
 \end{aligned}$$

चूंकि 60 मिनट में 30 किमी./घंटा चाल से चलने पर 10 मिनट का विलंब होता है, यानी व्यक्ति को 50 मिनट में 30 किमी. पहुंचना है।

$$\begin{aligned}
 \text{व्यक्ति की चाल} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \\
 &= \frac{30 \text{ किमी.}}{50 \text{ मिनट}} \\
 &= \frac{30 \text{ किमी.}}{\frac{50}{60} \text{ घंटा}}
 \end{aligned}$$

$$[\because 1 \text{ मिनट} = \frac{1}{60} \text{ घंटा} \quad \therefore 50 \text{ मिनट} = \frac{50}{60} \text{ घंटा}]$$

$$= \frac{30 \times 60}{50} = 36 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{ccc}
 \text{चाल} & \rightarrow & 30 : 40 \\
 \text{समय} & \rightarrow & 40 : 30 \\
 & & 4 : 3 \\
 & \downarrow & \downarrow \\
 & 4x : 3x & 4x - 3x = 15 \\
 & \downarrow & \downarrow \\
 & 3x & x = 15
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
 \text{वास्तविक समय} & \rightarrow & 4 \times 15 : 3 \times 15 \\
 & & = 60 \text{ मिनट} : 45 \text{ मिनट}
 \end{array}$$

(30 किमी./घंटा की गति से चलने में 60 मिनट लगेगा तथा 40 किमी./घंटा की गति से चलने में 45 मिनट लगेगा।)

$$\text{वास्तविक दूरी} = \frac{30}{60} \times 60$$

$$\begin{aligned}
 (\text{वास्तविक दूरी}) &= \text{चाल} \times \text{वास्तविक लगा समय} \\
 &= 30 \text{ किमी.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{दूरी} 60 \text{ मिनट में तय होती है} &= 30 \text{ किमी./घंटा चाल से} \\
 \therefore \text{दूरी} 50 \text{ मिनट में तय होगी} &= \frac{30 \times 60}{50}
 \end{aligned}$$

= 36 किमी/घंटा चाल से

अतः व्यक्ति को सही समय पर कार्यालय पहुंचने के लिए  
36 किमी./घंटा की चाल से चलना पड़ेगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



अनुपात विधि

☞ समय ज्ञात करने से संबंधित एक प्रश्न देखें



**प्रश्न :** एक व्यक्ति अपनी सामान्य गति के  $\frac{3}{4}$  गति से चलने पर कार्यालय 10 मिनट विलंब से पहुंचता है। कार्यालय पहुंचने में लगने वाला उसका समान्य समय क्या है?

**हल :** परंपरागत विधि

मान लीजिए सामान्य गति से कार्यालय पहुंचने में लगने वाला सामान्य समय  $x$  मिनट है।

$$\text{सामान्य गति } \times \frac{3}{4} \text{ गति से चलने में लगने वाला समय} = \frac{4}{3}x$$

$$\text{समयांतर} = \frac{4}{3}x - x = \frac{x}{3}$$

$$\frac{x}{3} = 10 \text{ मिनट}$$

$$x = 10 \times 3 = 30 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



सूत्र विधि

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

$$\left(\frac{b}{a} - 1\right) \times \text{सामान्य समय} = \text{समय में अंतर}$$

$$\text{सामान्य समय} = \text{समय में अंतर} \times \frac{1}{\left(\frac{b}{a} - 1\right)}$$

$$\left(\frac{4}{3} - 1\right) \times \text{सामान्य समय} = \text{समय में अंतर}$$

$$\frac{1}{3} \times \text{सामान्य समय} = 10$$

$$\text{सामान्य समय} = 10 \times 3 = 30 \text{ मिनट}$$

$$\Rightarrow \text{उत्तर}$$

$$\begin{aligned} \text{गतियों में अनुपात} &= 1 : \frac{3}{4} \\ &= 4 : 3 \end{aligned}$$

$\therefore$  समयानुपात = 3 : 4 (गति छापिरीत अनुपात)

आनुपातिक अंतर = 1

वास्तविक अंतर = 10

वास्तविक समय = 30 : 40

सामान्य समय = 30 मिनट  $\Rightarrow$  उत्तर

☞ यही प्रश्न विपरीत स्वरूप में भी पूछा जा सकता है। देखें



**प्रश्न :** अपनी सामान्य गति के  $\frac{4}{3}$  गति से चलने पर व्यक्ति अपने कार्यालय 10 मिनट पूर्व पहुंचता है। व्यक्ति सामान्य गति से चलने पर कार्यालय कितने समय में पहुंचेगा है?



**हल :** परंपरागत विधि

माना सामान्य समय =  $x$  मिनट

$$\frac{4}{3} \text{ गति से चलने पर समय} = \frac{3}{4}x \text{ मिनट}$$

$$\text{समयांतर} = x - \frac{3x}{4} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{x}{4} = 10$$

$$x = 40 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः व्यक्ति सामान्य गति से चले तो कार्यालय 40 मिनट में पहुंचेगा।



सूत्र विधि

सूत्र थोड़ा परिवर्तित हो जाएगा। देखें-

$$\left(1 - \frac{b}{a}\right) \times \text{सामान्य समय} = \text{समयांतर}$$

$$\begin{aligned}
 \text{सामान्य समय} &= \frac{\text{समयांतर}}{\left(1 - \frac{b}{a}\right)} \\
 &= \frac{10}{1 - \frac{3}{4}} \\
 &= \frac{10}{\frac{1}{4}} \\
 &= 10 \times \frac{4}{1} = 40 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{aligned}$$



### अनुपात विधि

सामान्य तीव्रगति

$$\begin{aligned}
 \text{गतियों में अनुपात} &= 1 : \frac{4}{3} \\
 &= 3 : 4 \\
 \text{समयानुपात} &= 4 : 3
 \end{aligned}$$

समयांतर अनुपात = 1

वास्तविक समयांतर = 10

वास्तविक समय = 40 : 30

वास्तविक समय = 40 मिनट

□ औसत चाल पर आधारित प्रश्न देखें



**प्रश्न :** एक छात्र 3 किमी./घंटा की गति से स्कूल जाता है तथा 2 किमी./घंटा की गति से वापस लौटता है। यदि पूरी यात्रा में उसने 10 घंटे लगाए, तो उसके घर से स्कूल की दूरी क्या है?



### हल : परंपरागत विधि

माना उसके घर से स्कूल की दूरी =  $x$  किमी. है।

$$\text{तब स्कूल जाने में लगा समय} = \frac{x}{3} \text{ घंटे}$$

तथा वापस आने में लगा समय =  $\frac{x}{2}$  घंटे

अब प्रश्नानुसार,

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 10 \text{ घंटे}$$

$$\frac{2x + 3x}{6} = 10$$

$$5x = 10 \times 6$$

$$x = 2 \times 6 = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः छात्र के घर से स्कूल की दूरी 12 किमी. है।



### औसत विधि

$$\text{छात्र की औसत गति} = \frac{2xy}{x + y}$$

$$= \frac{2 \times 3 \times 2}{3 + 2}$$

$$= \frac{12}{5} = 2.4 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{कुल दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= 2.4 \times 10$$

$$= 24 \text{ किमी.}$$

इस दूरी में आने व जाने दोनों की दूरी शामिल है। इसकिए

$$\text{घर से स्कूल के बीच गी दूरी} = \frac{24}{2} = 12 \text{ किमी.}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### सूत्र विधि

$$\text{अभीष्ट दूरी} = \text{कुल लगा समय} \times \frac{\text{दोनों गतियों का गुणनफल}}{\text{दोनों गतियों का योग}}$$

$$= 10 \times \frac{2 \times 3}{3 + 2}$$

$$= 10 \times \frac{6}{5} = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



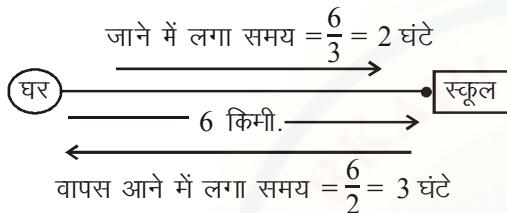
### पूर्णक विधि

मान लीजिए छात्र के घर से स्कूल की दूरी 6 किमी. है।

$$3 \text{ किमी./घंटा की चाल से पहुंचने में लगा समय} = \frac{6}{3} = 2 \text{ घंटे}$$

तथा 2 किमी./घंटा की चाल से वापस आने में

$$\text{लगा समय} = \frac{6}{2} = 3 \text{ घंटे}$$



इस प्रकार छात्र कुल 5 घंटे में 6 किमी. जाता है और 6 किमी. वापस आता है।

$$\therefore 5 \text{ घंटे की यात्रा में घर से स्कूल की दूरी} = 6 \text{ किमी.}$$

$$\therefore 10 \text{ घंटे की यात्रा में घर से स्कूल की वास्तविक दूरी} =$$

$$\frac{6}{5} \times 10 = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

- यदि कोई दूरी बिन्न-बिन्न चाल से चली जाए देखें प्रश्न-

**प्रश्न :** एक कार ने 15 घंटे की यात्रा में आधी दूरी 21 किमी. प्रति घंटे की गति से तथा आधी दूरी 24 किमी. प्रति घंटे की गति से तय की। कुल दूरी ज्ञात कीजिए।



### हल : परंपरागत विधि

माना यात्रा की कुल दूरी  $x$  किमी. है।

$$\frac{x}{2} \text{ किमी. तय की गई दूरी} 21 \text{ किमी. प्रति घंटे तथा}$$

$$\frac{x}{2} \text{ किमी. तय की गई दूरी} 24 \text{ किमी. प्रति घंटे की गति से,}$$

$$\text{इस प्रकार कुल लगा समय} = \frac{x}{2 \times 21} + \frac{x}{2 \times 24} = 15 \text{ घंटा}$$



### औसत विधि

$$\frac{x}{42} + \frac{x}{48} = 15$$

$$\frac{8x + 7x}{336} = 15$$

$$15x = 15 \times 336$$

$$x = 336 \Rightarrow \text{उत्तर}$$

$$\text{कार की औसत गति} = \frac{2xy}{x+y}$$

$$= \frac{2 \times 21 \times 24}{21+24}$$

$$= \frac{2 \times 21 \times 24}{45} = 22.4 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\therefore \text{कार द्वारा चली गई दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= 22.4 \times 15$$

$$= 336 \text{ किमी.}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### सूत्र विधि

$$\text{दूरी} = \frac{2 \times \text{समय} \times \text{प्रथम गति} \times \text{द्वितीय गति}}{\text{प्रथम गति} + \text{द्वितीय गति}}$$

$$= \frac{2 \times 15 \times 21 \times 24}{21+24}$$

$$= \frac{2 \times 15 \times 21 \times 24}{45}$$

$$= 2 \times 7 \times 24 = 336 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### पूर्णक विधि

माना कुल दूरी 168 किमी.

$$\begin{array}{ccc}
 & \text{I} & \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 \frac{1}{2} \text{ दूरी} & & \frac{1}{2} \text{ दूरी} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 84 \text{ किमी.} & & 84 \text{ किमी.} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 21 \text{ किमी./घंटा} & & 24 \text{ किमी./घंटा} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 4 \text{ घंटा} & + & 3.5 \text{ घंटा} \\
 \text{कुल} \rightarrow 7.5 \text{ घंटा} \\
 \therefore 7.5 \text{ घंटे में तय की गई दूरी} = 168 \text{ किमी. है।} \\
 \therefore 15 \text{ घंटे में कुल तय की गई वारस्तविक दूरी} = \frac{168}{7.5} \times 15 \\
 15 = 168 \times 2 = 336 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{array}$$

इस तरह समझें

$$\begin{array}{ccc}
 \xrightarrow{\hspace{1cm}} 84 \text{ किमी.} & \leftrightarrow & 84 \text{ किमी.} \xleftarrow{\hspace{1cm}} \\
 \bullet & & \bullet \\
 = \frac{84}{21} = 4 \text{ घंटे} & \leftrightarrow & = \frac{84}{24} = 3.5 \text{ घंटे} \\
 \text{कुल लगा समय} = 4 + 3.5 = 7.5 \text{ घंटा}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore 7.5 \text{ घंटे में तय की गई दूरी} &= 168 \text{ किमी.} \\
 \therefore 15 \text{ घंटे में कुल तय की गई वारस्तविक दूरी} &= \frac{168}{7.5} \times 15 \\
 &= 168 \times 2 \\
 &= 336 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{aligned}$$

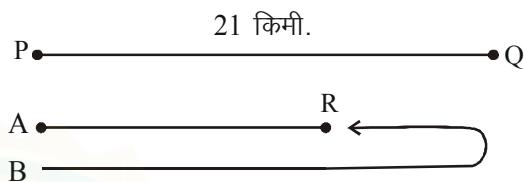
☞ एक और उदाहरणार्थ प्रश्न देखें

 प्रश्न : दो व्यक्ति A और B, P से Q तक की यात्रा प्रारंभ करते हैं जो कि 21 किमी. की दूरी पर स्थित है। A और B की गतियाँ ऋमशः 3 और 4 किमी. प्रति घंटा है। B, Q पर

पहुंचकर तुरंत लौटता है और A से स्थान R पर मिलता है। Q से R की दूरी बताइए?



हल : सामान्य समझ पर



स्पष्ट है कि जब A से B का मिलन R स्थान पर होता है, तब तक A, P से R तक की यात्रा तथा B, P से Q और Q से R तक की यात्रा पूरी कर चुका होता है। इसका अर्थ है दोनों  $21 \times 2 = 42$  किमी. की यात्रा पूरी कर चुके होते हैं। अब दोनों की गतियों में अनुपात 3 : 4 है, तो दूरियाँ भी इसी अनुपात में तय करेंगे।

$$\text{अतः A द्वारा चली गई दूरी} = 42 \times \frac{3}{7} = 18 \text{ किमी.}$$

$$\text{तथा B द्वारा चली गई दूरी} = 42 \times \frac{4}{7} = 24 \text{ किमी.}$$

$$\text{अतः P से R तक की दूरी} = 18 \text{ किमी.}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore Q \text{ से R तक की दूरी} &= PQ - PR \\
 &= 21 - 18 = 3 \text{ किमी.}
 \end{aligned}$$

⇒ उत्तर



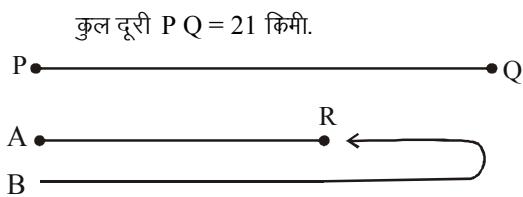
सूत्र विधि

यदि A एवं B की चाल का अनुपात  $a : b$  हो, तो A द्वारा तय

$$\text{की गई दूरी} = 2 \times \text{दो बिंदुओं के बीच की दूरी} \left( \frac{a}{a+b} \right)$$

$$= 2 \times 21 \times \frac{3}{3+4}$$

$$= 2 \times 21 \times \frac{3}{7} = 18 \text{ किमी.}$$



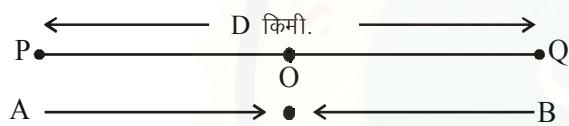
अतः  $QR = \text{कुल दूरी} - A \text{ द्वारा तय की गई दूरी या}$   
 $PR = 21 - 18 = 3 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$

#### एक महत्वपूर्ण सिद्धांत

यदि दो व्यक्ति A और B, दो मिन्न बिंदुओं से एक-दूसरे की विपरीत दिशा में एक ही समय चलना शुरू करते हों और एक-दूसरे को पार करने के बाद क्रमशः a एवं b घंटे में यात्रा तय करते हों, तो A की चाल : B की चाल

$$= \sqrt{b} : \sqrt{a} \text{ होगा।}$$

देखें कैसे?



मान लीजिए कुल दूरी = D किमी।

तथा दोनों की गति क्रमशः x और y किमी. प्रति घंटा है। जैसा कि आप जानते हैं कि विपरीत दिशाओं से चलने पर सापेक्ष गति होगी =  $(x + y)$  किमी. प्रति घंटा

$$\text{स्पष्ट है कि दोनों एक-दूसरे से मिलेंगे} = \frac{D}{x+y} \text{ घंटे बाद}$$

अब A द्वारा  $\frac{D}{x+y}$  घंटे में तय की गई दूरी

$$= \left( \frac{D}{x+y} \times x \right)$$

$$= \frac{Dx}{x+y} \text{ किमी.} = PO$$

तथा B द्वारा  $\frac{D}{x+y}$  घंटे में तय की गई दूरी

$$= \left( \frac{D}{x+y} \times y \right)$$

$$= \frac{Dy}{x+y} \text{ किमी.} = QO$$

अब A से QO तक की शेष यात्रा a घंटे में पूरी करता है,

$$\text{या A, } \frac{Dy}{x+y} \text{ दूरी तय करता है} = a \text{ घंटे में}$$

$$A \text{ की गति} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

$$= \frac{Dy}{(x+y) \times a}$$

इसी प्रकार B, OP की दूरी तय करता है = b घंटे में

$$\text{या B, } \frac{Dx}{x+y} \text{ की दूरी तय करता है} = b \text{ घंटे में}$$

$$B \text{ की गति} = \frac{Dx}{(x+y)b}$$

अब

$$x:y = \frac{Dy}{(x+y)a} : \frac{Dx}{(x+y)b}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{(x+y)a}{(x+y)b}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{Dx}{(x+y)b}$$

$$= \frac{Dy}{(x+y)a} \times \frac{(x+y)b}{Dx}$$

$$= \frac{Dy}{Dx} \times \frac{a}{b} = \frac{y}{x} \times \frac{a}{b}$$

$$\frac{x}{y} \times \frac{x}{y} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{x^2}{y^2} = \frac{a}{b} \text{ या } \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

अतः  $x:y = \sqrt{a}:\sqrt{b}$  होगा।

अब इसी सिद्धांत पर आधारित एक उदाहरणार्थ

प्रश्न देखें-

प्रश्न : 'A' हैदराबाद से सिंकंदराबाद की यात्रा साइकिल से प्रारंभ करता है। उसी समय 'B' सिंकंदराबाद से हैदराबाद की यात्रा साइकिल से प्रारंभ करता है। एक-

दूसरे से मिलने के बाद शेष यात्रा दोनों क्रमशः  $3\frac{1}{3}$  और

$4\frac{4}{5}$  घंटों में पूरी करते हैं। B की प्रति घंटे गति क्या होगी, यदि

'A' ने प्रति घंटे 8 किमी. की गति से साइकिल चलाया हो?



हल : सूत्र विधि

A की गति : B की गति =

$$\sqrt{b \text{ का समय}} : \sqrt{a \text{ का समय}}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\sqrt{\frac{4}{5}}}{\sqrt{\frac{1}{3}}} = \frac{\sqrt{\frac{24}{5}}}{\sqrt{\frac{10}{3}}}$$

$$= \sqrt{\frac{24}{5} \times \frac{3}{10}}$$

$$= \sqrt{\frac{12}{5} \times \frac{3}{5}} = \sqrt{\frac{36}{25}} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{6}{5} \text{ का अर्थ है}$$

यदि प्रथम की गति 6 होगी, तो दूसरे की गति = 5

यदि A की गति 8 होगी, तो B की गति =  $A \times \frac{5}{6}$

$$= 8 \times \frac{5}{6} = 6\frac{2}{3} \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

⇒ उत्तर

यदि दो व्यक्ति एक ही दिशा में चलें

एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें

प्रश्न : 2 धावक एक दूरी को क्रमशः 15 एवं 16 किमी. प्रति घंटे की गति से पूरी करते हैं। यदि एक-दूसरे से 16 मिनट अधिक समय लेता है, तो कुल दूरी कितनी होगी?



हल : परंपरागत विधि

माना कुल दूरी =  $x$  किमी.

$$\text{प्रथम धावक द्वारा तय किया गया समय} = \frac{x}{15} \text{ घंटे}$$

$$\text{द्वितीय धावक द्वारा तय किया गया समय} = \frac{x}{16}$$

$$\text{दोनों के समयों में अंतर} = \frac{x}{15} - \frac{x}{16}$$

$$16 \text{ मिनट} = \frac{16x - 15x}{240} = \frac{x}{240}$$

$$\frac{x}{240} = \frac{16}{60} \text{ घंटा}$$

$$x = \frac{16}{60} \times 240$$

$$x = 16 \times 4 = 64 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः दोनों धावकों द्वारा तय की गई दूरी 64 किमी. है।



सूत्र विधि

$$\text{दूरी} = \frac{\text{दोनों चालों का गुणनफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{15 \times 16}{16 - 15} \times \frac{16}{60} \quad (16 \text{ मिनट} = \frac{16}{60} \text{ घंटा})$$

$$= \frac{15 \times 16 \times 16}{60} = 64 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



पूर्णांक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 240 किमी.

प्रथम धावक द्वारा 240 किमी. दूरी तय करने में लगा समय

$$= \frac{240}{15} = 16 \text{ घंटे}$$

तथा द्वितीय धावक द्वारा 240 किमी. दूरी तय करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{240}{16} = 15 \text{ घंटे}$$

दोनों समयों का अंतर =  $16 - 15 = 1$  घंटे जबकि वास्तविक समयांतर 16 मिनट है।

$\therefore$  जब 1 घंटा या 60 मिनट वा समयांतर है, तो दूरी = 240 किमी.

$\therefore 16$  मिनट के समयांतर पर वास्तविक दूरी होगी

$$= \frac{240}{60} \times 16 = 64 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{rcl} \text{चाल} & \rightarrow & 15 : 16 \\ \text{समय} & \rightarrow & 16 : 15 \\ & & \downarrow \quad \downarrow \end{array}$$

$$\text{समयांतर} \rightarrow 16x - 15x = 16 \text{ मिनट}$$

$$x = \frac{16}{60} \text{ घंटा}$$

$$\text{वास्तविक समय} \rightarrow 16 \times \frac{16}{60}, \quad 15 \times \frac{16}{60}$$

$$\text{वास्तविक दूरी} \rightarrow \frac{15 \times 16 \times 16}{60} \text{ या } 16 \times 15 \times \frac{16}{60}$$

(दूरी = चाल  $\times$  समय)

$$= 64 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

**नोट :**

- दोनों चालों में से किसी भी चाल से दूरी ज्ञात कर सकते हैं।
- इस विधि द्वारा प्रश्नों को अति न्यून समय में ही हल किया जा सकता है। इसमें करना यह है कि चाल के अनुपात से समय का अनुपात ज्ञात करते हैं, जो चाल के अनुपात के विपरीत होगा, फिर वास्तविक समय ज्ञात करके वास्तविक दूरी आसानी से ज्ञात कर सकते हैं।

इसी प्रश्न थोड़ा परिवर्तित रूप में इस प्रकार भी पूछ लिया जाता है देखें-



**प्रश्न :** 2 कारें क्रमशः 45 एवं 60 किमी. प्रति घंटे की गति से एक समय पर चलकर एक दूरी तय करती हैं। यदि पहली ने दूसरी से 5 घंटे अधिक समय लिया हो, तो कुल दूरी कितनी थी?



### हल : परंपरागत विधि

माना कुल दूरी =  $x$  किमी.

$$\text{प्रथम कार द्वारा कुल दूरी तय करने में लगा समय} = \frac{x}{45}$$

तथा द्वितीय कार द्वारा कुल दूरी तय करने में लगा समय

$$= \frac{x}{60}$$

$$\text{दोनों समयों का अंतर} = \frac{x}{45} - \frac{x}{60}$$

$$5 = \frac{4x - 3x}{180} = \frac{x}{180}$$

$$x = 180 \times 5 = 900 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### सूत्र विधि

$$\text{दूरी} = \frac{\text{दोनों चालों का गुणनफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{45 \times 60}{60 - 45} \times 5$$

$$= \frac{45 \times 60}{15} \times 5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### पूर्णांक विधि

मान लेंजिए कुल दूरी = 180 किमी.

प्रथम कार द्वारा 180 किमी. दूरी तय करने में लगा समय

$$= \frac{180}{45} = 4 \text{ घंटा}$$

द्वितीय कार द्वारा 180 किमी. दूरी तय करने में लगा समय

$$= \frac{180}{60} = 3 \text{ घंटा}$$

दोनों समयों का अंतर  $= 4 - 3 = 1$  घंटा है जबकि वास्तविक समयांतर 5 घंटा है।

$\therefore$  जब 1 घंटा का समयांतर है, तो दूरी  $= 180$  किमी.

$$\therefore 5 \text{ घंटे के समयांतर पर वास्तविक दूरी} = 180 \times 5 = 900$$

किमी.  $\Rightarrow$  उत्तर



### अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{ll} \text{चाल} & \rightarrow \quad 45 : 60 \\ \text{समय} & \rightarrow \quad 60 : 45 \\ & \downarrow \qquad \downarrow \\ & 4x : 3x \\ \text{समयांतर} & \rightarrow \quad 4x - 3x = 5 \\ & \qquad \qquad x = 5 \\ & \qquad \qquad \downarrow \qquad \downarrow \end{array}$$

$$\text{वास्तविक समय} \quad 4 \times 5 = 20 \quad 3 \times 5 = 15$$

$$\text{दूरी} \rightarrow 60 \times 15 = 900 \text{ किमी.}$$

$$\text{या } 45 \times 20 = 900 \text{ किमी.}$$

$$(\because \text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय})$$

अतः कुल दूरी  $= 900$  किमी.  $\Rightarrow$  उत्तर

**Ques:** यही प्रश्न थोड़ा और परिवर्तित स्वरूप में कैसे बन सकता

है ? देखें-

**प्रश्न :** 2 कारें पटना से वाराणसी के लिए क्रमशः 10:00 एवं 10:30 बजे 60 एवं 75 किमी. प्रति घंटे की गति से चलती हैं। पटना से कितने किमी. की दूरी पर दोनों कारें मिलेंगी?



### हल : सामान्य समझ पर

प्रथम कार की गति एवं चलने का समय  $= 60$  किमी./प्रति घंटा एवं 10:00 बजे

तथा द्वितीय कार की गति एवं चलने का समय  $= 75$  किमी./प्रति घंटा एवं 10:30 बजे

इस प्रकार प्रथम कार के चलने के 30 मिनट या  $\frac{1}{2}$  घंटे बाद

दूसरी कार चलती है। तब तक प्रथम कार  $60 \times \frac{1}{2} = 30$

किमी. की दूरी तय कर चुकी है।

इस प्रकार पहली कार दूसरी कार से 30 किमी. आगे होगी तथा दूसरी कार  $75 - 60 = 15$  किमी./घंटा पहली कार की अपेक्षा ज्यादा तेज चलती है।

$\therefore$  दूसरी कार को 30 किमी. की दूरी तय करने में लगा

$$\text{समय } \frac{30}{15} = 2 \text{ घंटे}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{पटना से अभीष्ट दूरी} &= \text{चाल} \times \text{समय} \\ &= 75 \times 2 = 150 \text{ किमी. पर दोनों कारें मिलेंगी।} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### सूत्र विधि

प्रस्थान बिंदु से मिलन बिंदु की दूरी

$$= \frac{\text{दोनों चालों का गुणनफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{60 \times 75}{75 - 60} \times \frac{1}{2} (\text{समयांतर} = 30 \text{ मिनट} = \frac{1}{2} \text{ घंटा})$$

$$= \frac{60 \times 75}{15} \times \frac{1}{2} = 150 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः दोनों कारें पटना से 150 किमी. की दूरी पर मिलेंगी।

□ जब दो व्यक्ति विपरीत दिशा में चलें

देखें एक उदाहरणार्थ प्रश्न

 प्रश्न : एक व्यक्ति स्थान P से 6 बजे चलता है और स्थान Q पर 10 बजे पहुंचता है। दूसरा व्यक्ति Q से 8 बजे चलता है और स्थान P पर 12 बजे पहुंचता है। दोनों कितने बजे मिलेंगे?

 हल : परंपरागत विधि

$$P \xrightarrow{\hspace{1cm}} Q$$

मान लीजिए  $PQ = A$  किमी।

और वे प्रथम व्यक्ति के चलने के  $x$  घंटे बाद मिलेंगे।

$$\text{प्रथम व्यक्ति की औसत गति} = \frac{A}{10-6} = \frac{A}{4} \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{द्वितीय व्यक्ति की औसत गति} = \frac{A}{12-8} = \frac{A}{4} \text{ किमी./घंटा}$$

प्रथम व्यक्ति द्वारा चली गई कुल दूरी

$$= \frac{A}{4} \times x = \frac{Ax}{4} \text{ किमी.}$$

द्वितीय व्यक्ति  $x - 2$  घंटे चल कर मिलता है। अतः उसके

$$\text{द्वारा चली गई दूरी} \frac{A}{4} \times (x-2)$$

$$\text{अब } \frac{Ax}{4} + \frac{A(x-2)}{4} = A$$

$$\frac{2Ax - 2A}{4} = A$$

$$2A(x-1) = 4A$$

$$x-1 = \frac{4A}{2A} = 2$$

$$x = 2+1 = 3 \text{ घंटे}$$

अतः प्रथम व्यक्ति के चलने के 3 घंटे बाद अर्थात् 6:00 +

3:00 = 9:00 बजे दोनों व्यक्ति मिलेंगे।

⇒ उत्तर



सामान्य समझ पर

इस प्रश्न को सामान्य समझ के आधार पर भी हल किया जा सकता है, जैसे-दोनों व्यक्ति 4 घंटे अर्थात् बराबर का समय लेते हैं। अतः दोनों की चाल समान होगी इसलिए दोनों के मिलने का समय 6 और 12 बजे के मध्य का अर्थात् 9 बजे होगा।

**नोट :** लेकिन यह सामान्य समझ, उस समय का नहीं करेगी, जब दोनों व्यक्तियों के पहुंचने का समय अलग-अलग हो। पहुंचने का समय अलग-अलग रहने पर निम्न सूत्र कारगर सिद्ध होगा-

प्रथम के चलने का समय +  
(प्रथम द्वारा लिया गया समय) (द्वितीय के पहुंचने का समय -  
प्रथम के चलने का समय)

---

दोनों द्वारा कुल लिया गया समय

देखें प्रश्न



**प्रश्न 1.** एक बस 5 बजे सुबह इलाहाबाद से चलकर 9 बजे वाराणसी पहुंचती है। दूसरी बस वाराणसी से सुबह 6:30 बजे चलकर 10 बजे इलाहाबाद पहुंचती है। दोनों बसें कब मिलेंगी?



हल : सूत्र विधि

दोनों बसों के मिलने का समय =

(प्रथम बस द्वारा लिया गया समय) (द्वितीय बस के पहुंचने का समय -  
प्रथम बस के चलने का समय)

---

दोनों बसों द्वारा कुल लिया गया समय

दोनों बसों के मिलने का समय =

$$5:00 + \frac{(9:00-5:00)(10:00-5:00)}{(9:00-5:00)+(10:00-6:30)}$$

$$= 5 + \frac{4 \times 5}{4 + 3\frac{1}{2}} = 5 + \frac{20}{7\frac{1}{2}}$$

$$= 5 + \frac{20}{\frac{15}{2}} = 5 + \frac{20 \times 2}{15}$$

$$= 5 + \frac{8}{3} = 5 + 2\frac{2}{3}$$

$= 7\frac{2}{3}$  घंटा या 7 बजकर 40 मिनट पर  $\Rightarrow$  उत्तर

**प्रश्न 2.** एक व्यक्ति बिना किसी विश्राम के एक निश्चित दूरी 80 किमी. प्रति घंटे की औसत गति से पूरी करता है जबकि विश्राम करने पर वही दूरी 60 किमी. प्रति घंटे की औसत गति से पूरी करता है। उसने प्रति घंटे कितने मिनट की दर से विश्राम किया?



### हल : परंपरागत विधि

मान लीजिए कुल दूरी =  $x$  किमी.

$$80 \text{ किमी./घंटे की औसत गति से लिया गया समय} = \frac{x}{80} \text{ घंटे}$$

$$60 \text{ किमी./घंटे की औसत गति से लिया गया समय} = \frac{x}{60} \text{ घंटे}$$

$$\text{विश्राम का समय} = \frac{x}{60} - \frac{x}{80}$$

$$= \frac{4x - 3x}{240} = \frac{x}{240} \text{ घंटा}$$

$$\text{प्रति घंटे विश्राम की अवधि} = \frac{x}{240} \div \frac{x}{60}$$

$$\frac{x}{240} \times \frac{60}{x} = \frac{1}{4} \text{ घंटा}$$

$$\text{या } \frac{60}{4} = 15 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### सूत्र विधि

प्रति घंटा विश्राम की अवधि

$$= \frac{\text{चालों का अंतर}}{\text{बिना रुकावट के चाल}}$$

$$= \frac{80 - 60}{80} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \text{ घंटा}$$

$$\text{या } \frac{60}{4} = 15 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### पूर्णक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 240 किमी.

80 किमी./घंटे की औसत गति से लिया गया समय =

$$\frac{240}{80} = 3 \text{ घंटा}$$

60 किमी./घंटे की औसत गति से लिया गया समय =

$$\frac{240}{60} = 4 \text{ घंटा}$$

यानी व्यक्ति 4 घंटे की यात्रा में  $4 - 3 = 1$  घंटा विश्राम किया।

$\therefore$  4 घंटे की यात्रा में व्यक्ति विश्राम करता है = 1 घंटा

$\therefore$  1 घंटा अर्थात् प्रति घंटा की यात्रा में व्यक्ति विश्राम

$$\text{करेगा} = \frac{1}{4} \text{ घंटा या } \frac{60}{4} = 15 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**प्रश्न 3.** एक व्यक्ति 360 किमी. की यात्रा 4 घंटे में, कुछ दूरी हवाई जहाज से तथा कुछ दूरी ट्रेन से पूरी करता है। यदि पूरी दूरी वह हवाई जहाज से तय करता, तो ट्रेन में व्यय किए गए समय का  $\frac{4}{5}$  भाग बचा लेता और निर्धारित स्थान पर 2 घंटे पूर्व पहुंच जाता। ट्रेन एवं हवाई जहाज द्वारा तय की गई दूरियां बताइए?



### हल : परंपरागत विधि

स्पष्ट है, ट्रेन में बिताए गए समय का  $\frac{4}{5} = 2$  घंटा

$\therefore$  ट्रेन द्वारा यात्रा में व्यय किया गया कुल समय =  $\frac{2 \times 5}{4}$

$$\text{घंटा} = \frac{5}{2} \text{ घंटा}$$

∴ हवाई जहाज द्वारा यात्रा में व्यय किया गया कुल समय

$$= 4 - \frac{5}{2} = \frac{8-5}{2} = \frac{3}{2} \text{ घंटे}$$

प्रश्नानुसार,

यदि संपूर्ण दूरी अर्थात् 360 किमी. की दूरी हवाई जहाज

द्वारा तय करता, तो कुल समय लगता = 2 घंटे

∴ 2 घंटे में हवाई जहाज द्वारा तय की गई कुल दूरी = 360 किमी.

∴  $\frac{3}{2}$  घंटे में हवाई जहाज द्वारा तय की गई दूरी होगी

$$= \frac{360}{2} \times \frac{3}{2} \Rightarrow 270 \text{ किमी.}$$

इस प्रकार ट्रेन द्वारा तय की गई दूरी = यात्रा की कुल दूरी

— हवाई जहाज द्वारा तय की गई दूरी

$$= 360 - 270 = 90 \text{ किमी.}$$

अतः व्यक्ति 270 किमी. हवाई जहाज से तथा 90 किमी.

ट्रेन से यात्रा करता है।  $\Rightarrow$  उत्तर

इसी प्रश्न की भाँति एक और प्रश्न देखें



**प्रश्न 4.** एक व्यक्ति किसी स्थान तक पैदल जाने और कार से वापस आने में 6 घंटे 45 मिनट का समय लेता है। यदि वह दोनों तरफ कार का प्रयोग करता, तो उसे

संपूर्ण यात्रा में  $2\frac{1}{2}$  घंटे कम समय लगता। यदि दोनों तरफ वह पैदल यात्रा करे, तो उसे कितना समय लगेगा ?



हल : परंपरागत विधि

मान लीजिए एक तरफ पैदल जाने में लगा समय =  $x$  घंटे  
तो एक तरफ कार से जाने में लगा समय =  $6:45 - x$  घंटे

$$\frac{27}{4} - x$$

इस प्रकार दोनों तरफ कार से जाने में लगा समय =

$$2\left(\frac{27}{4} - x\right) \text{ घंटे}$$

प्रश्नानुसार,

एक तरफ पैदल तथा दूसरी तरफ कार से यात्रा करने में लगा समय - दोनों तरफ कार से यात्रा करने में लगा

$$\text{समय} = 2\frac{1}{2} \text{ घंटे}$$

$$\frac{27}{4} - 2\left(\frac{54}{4} - x\right) = 2\frac{1}{2} \text{ घंटे}$$

$$\frac{27}{4} - \frac{27}{2} + 2x = \frac{5}{2} \text{ घंटे}$$

$$-\frac{27}{4} + 2x = \frac{5}{2}$$

$$2x = \frac{5}{2} + \frac{27}{4}$$

$$2x = \frac{10+27}{4} = \frac{37}{4}$$

$$2x = 9\frac{1}{4} \text{ घंटे या } 9 \text{ घंटे } 15 \text{ मिनट}$$

अतः दोनों तरफ पैदल यात्रा करने में लगा समय ( $2x$ ) = 9 घंटे 15 मिनट  $\Rightarrow$  उत्तर



सामान्य समझ पर

एक तरफ पैदल और एक तरफ कार से जाने में लगा समय = 6 : 45 घंटे

∴ दोनों तरफ पैदल और दोनों तरफ कार से जाने में लगा समय =  $2 \times 6 : 45 = 13$  घंटे 30 मिनट

∴ दोनों तरफ कार से जाने में लगा समय =  $6 : 45 - 2 : 30 = 4 : 15$  घंटे

∴ दोनों तरफ पैदल जाने में लगा समय =  $13 : 30 - 4 : 15 = 9$  घंटे 15 मिनट



**प्रश्न 5.** एक व्यक्ति बस द्वारा 25 किमी. प्रति घंटे की चाल से कुछ दूरी तय करता है तथा वापस 4 किमी. प्रति घंटे की गति से पैदल आता है। यदि कुल यात्रा में 5 घंटे 48 मिनट लगे हों, तो उसने बस द्वारा कितनी दूरी तय की ?



### हल : परंपरागत विधि

प्रश्न से स्पष्ट है कि व्यक्ति कुल दूरी की अधी दूरी बस द्वारा तथा अधी दूरी पैदल पूरी करता है, क्योंकि वह एक निश्चित स्थान पर बस द्वारा जाकर पैदल वापस आता है।  
माना कुल दूरी = D

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

$$\frac{\frac{D}{2}}{25} + \frac{\frac{D}{2}}{4} = 5 \text{ घंटे } 48 \text{ मिनट}$$

$$\frac{D}{50} + \frac{D}{8} = 5\frac{4}{5} \text{ घंटे}$$

$$\frac{4D + 25D}{200} = 5\frac{4}{5} \text{ घंटे}$$

$$\frac{29D}{200} = \frac{29}{5}$$

$$D = \frac{200}{5} = 40 \text{ किमी.}$$

चूंकि बस द्वारा अधी दूरी तय की गई, अतः बस द्वारा तय की गई दूरी =  $\frac{D}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$



### औसत विधि

बस एवं पैदल द्वारा तय की गई दूरी की औसत गति

$$= \frac{2 \times 25 \times 4}{25 + 4} = \frac{200}{29} \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{पूरी यात्रा में लगा समय} = 5\frac{4}{5} \text{ घंटे} = \frac{29}{5} \text{ घंटे}$$

$$\text{कुल दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= \frac{200}{29} \times \frac{29}{5} = 40 \text{ किमी.}$$

अतः बस द्वारा तय की गई दूरी = कुल दूरी की अधी

$$= \frac{40}{2} = 20 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### आनुपातिक विधि

बस एवं पैदल द्वारा बराबर दूरी तय की गई, जबकि कुल समय 5 घंटे 48 मिनट लगे। बस द्वारा तय की गई यात्रा की गति 25 किमी./घंटा तथा पैदल तय की गई यात्रा की गति 4 किमी./घंटा है।

स्पष्ट है, कुल समय का 25वां भाग पैदल तथा 4वां भाग बस द्वारा तय किया गया।

$$\text{अतः बस द्वारा तय किया गया समय} = \frac{29}{5} \times \frac{4}{25+4} = \frac{4}{5} \text{ घंटे}$$

$$\therefore \text{बस } 1 \text{ घंटे में चलेगी} = 25 \times \frac{4}{5} = 20 \text{ किमी.}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

### एक और प्रश्न देखें

प्रश्न 6. एक चोर को सिपाही ने 200 मीटर की दूरी पर देखा। चोर और सिपाही दोनों उसी समय भागे। यदि चोर 10 किमी./घंटा तथा सिपाही 12 किमी./घंटा की चाल से दौड़े, तो सिपाही चोर के भागने के स्थान से कितनी दूरी पर उसे पकड़ लेगा?



### हल : परंपरागत विधि

माना चोर को  $x$  किमी. दौड़ने पर सिपाही पकड़ेगा।

पकड़ने का तात्पर्य है दोनों द्वारा दौड़ा गया समय समान है, लेकिन सिपाही चोर से 200 मीटर ज्यादा दौड़ता है।

$$\therefore \text{सिपाही दौड़ेगा} = (x + 0.200) \text{ किमी.}$$

$$(200 \text{ मीटर} = 0.200 \text{ किमी.})$$

$$\text{तथा चोर दौड़ेगा} = x \text{ किमी.}$$

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

$$\frac{x + 0.200}{12} = \frac{x}{10}$$

[क्योंकि चोर को 'x' मीटर दौड़ने में लगा समय तथा सिपाही को  $(x + 0.200)$  किमी. दौड़ने में लगा समय बराबर होगा।]

$$10x + 2 = 12x$$

$$12x - 10x = 2$$

$$2x = 2$$

$$x = 1 \text{ किमी.}$$

अतः सिपाही चोर के दौड़ने के स्थान से 1000 मीटर दूरी अर्थात् 1 किमी. की दूरी पर उसे पकड़ लेगा  $\Rightarrow$  उत्तर



सामान्य समझ पर

चोर से सिपाही के बीच की दूरी 200 मी. है। यही वह दूरी है, जिसे सिपाही अपनी ज्यादा गति से पूरी करेगा। सिपाही की चोर से ज्यादा गति = 2 किमी. प्रति घंटा  $\therefore 2000$  मीटर सिपाही दौड़ेगा = 1 घंटे में

$$\therefore 200 \text{ मीटर सिपाही दौड़ेगा} = \frac{200}{2000} = \frac{1}{10} \text{ घंटे में}$$

$\therefore$  चोर एक घंटे में दौड़ेगा = 10 किमी.

$$\therefore \text{चोर } \frac{1}{10} \text{ घंटे में दौड़ेगा} = 10 \times \frac{1}{10} = 1 \text{ किमी.}$$

अतः सिपाही चोर के दौड़ने के स्थान से 1 किमी. की दूरी पर उसे पकड़ लेगा।

#### एक और परिवर्तित प्रश्न देखें

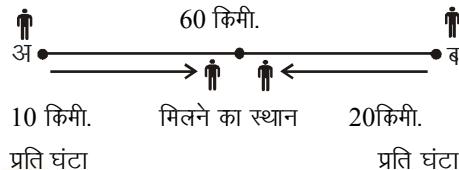


**प्रश्न 7.** 'अ' और 'ब' दो व्यक्ति एक समय पर एक-दूसरे की ओर क्रमशः 10 और 20 किमी. प्रति घंटे की गति चलते हैं। यदि उन दोनों के बीच की दूरी 60 किमी. हो, तो 'अ' के प्रारंभ करने के स्थान से वे कितनी दूर पर

मिलेंगे?



हल : सामान्य समझ पर



60 किमी. की कुल दूरी में 'अ' एवं 'ब' अपनी गति के अनुपात में जहां पर चल चुके होंगे वहीं पर दोनों का मिलन स्थान होगा। 60 किमी. में आनुपातिक रूप से दोनों क्रमशः 20 किमी. तथा 40 किमी. दूरी तय करेंगे। जिस समय 'अ' 20 किमी. की दूरी तय करेगा उसी समय 'ब' 40 किमी. दूरी तय करके उससे मिलेगा।

**नोट :** यदि प्रश्न में यह पूछा जाए कि कितने समय बाद दोनों मिलेंगे, तो अपने अनुपात की दूरी तय करने में लगा समय ही उत्तर होगा।

इस प्रश्न में 'अ' एवं 'ब' अपनी चाल के अनुपात में दूरी 2 घंटे में तय करेंगे।



लघु विधि

'अ' एवं 'ब' विपरीत दिशा में एक-दूसरे की तरफ चल रहे हैं। अतः उनकी सापेक्ष गति होगी  $= 10 + 20 = 30$  किमी. प्रति घंटा

$$\text{कुल दूरी} = 60 \text{ किमी.}$$

$$\therefore \text{मिलने के लिए } 30 \text{ किमी. चलते हैं} = 1 \text{ घंटे में}$$

$$\therefore \text{मिलने के लिए } 60 \text{ किमी. चलेंगे} = 2 \text{ घंटे में} \\ \text{स्पष्ट है कि अपने स्थान से 2 घंटे में चली गई दूरी पर दोनों मिलेंगे। अतः 'अ' से दूरी होगी} = \text{चाल} \times \text{समय} \\ = 10 \times 2 = 20 \text{ किमी.}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

एक और प्रश्न देखें

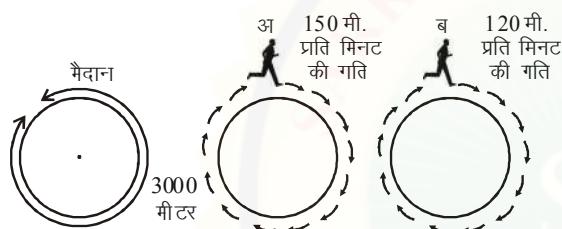


**प्रश्न 8.** 'अ' एवं 'ब' 3 किमी. परिधि के वृत्ताकार मैदान के चारों ओर क्रमशः 150 एवं 120 मीटर प्रति मिनट की गति से दौड़ते हैं। यदि वे एक ही दिशा में दौड़ते हैं, तो-

- वे कितनी देर बाद पुनः मिलेंगे?
- वे कितनी देर बाद पुनः उसी स्थान पर मिलेंगे जहां से उन्होंने दौड़ना प्रारंभ किया था?



हल : सामान्य समझ पर



(i) 'अ' एवं 'ब' प्रथम बार उस समय मिलेंगे जब 'अ' 'ब' की अपेक्षा पूरा एक चक्कर अधिक कर चुका होगा। 'अ' एवं 'ब' की सापेक्ष गति  $150 - 120 = 30$  मीटर प्रति मिनट (क्योंकि वे एक ही दिशा में दौड़ रहे हैं)

$$\therefore 3000 \text{ मीटर चलेगा} = \frac{3000}{30} = 100 \text{ मिनट में}$$

$$(ii) \text{ 'अ' पूरे मैदान का चक्कर काटेगा} = \frac{3000}{150} = 20 \text{ मिनट में}$$

$$\text{तथा 'ब' पूरे मैदान का चक्कर काटेगा} = \frac{3000}{120} = 25 \text{ मिनट में}$$

अर्थात् 'अ' प्रत्येक 20 मिनट तथा 'ब' प्रत्येक 25 मिनट बाद उस स्थान पर आता है, अतः अभीष्ट उत्तर होगा 20 एवं 25 का ल. स. प. = 100 मिनट

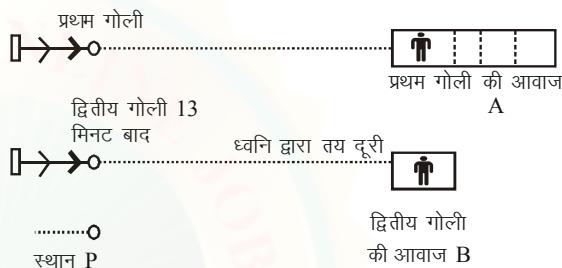
बंदूक की आवाज पर आधारित एक उदाहरणार्थ प्रश्न देखें



**प्रश्न :** 13 मिनट के अंतराल से दो बंदूकें चलाई जाती हैं परंतु रेलगाड़ी में सवार कोई व्यक्ति पहली गोली चलने के 12 मिनट 30 सेकंड बाद दूसरी गोली की आवाज सुनता है। यदि ध्वनि का वेग 330 मी./सेकंड हो, तो गाड़ी की चाल क्या थी?



हल : सामान्य समझ पर



दोनों गोलियां P स्थान से चल रही हैं। यदि पहली गोली की आवाज के स्थान अर्थात् 'A' तक दूसरी गोली की आवाज को भी पहुंचता होता तो उसे 13 मिनट लगते लेकिन वह 12 मिनट 30 सेकंड में ही पहुंच जाती है क्योंकि व्यक्ति इस अवधि में स्थान A से स्थान B पर पहुंच जाता है। स्थान B से स्थान A तक गोली की आवाज को पहुंचने में 30 सेकंड लगते हैं जिसे रेलगाड़ी द्वारा व्यक्ति ने 12 मिनट 30 सेकंड में पूरा किया है।

स्पष्ट है कि गाड़ी द्वारा 12 मिनट 30 सेकंड में तय की गई दूरी ध्वनि द्वारा  $(13 \text{ मिनट} - 12\frac{1}{2} \text{ मिनट}) = 30 \text{ सेकंड में तय की जाती है।}$

$$\therefore \text{गाड़ी } 12\frac{1}{2} \text{ मिनट में } 330 \times 30 \text{ मीटर चलती है।}$$

$$\therefore \text{गाड़ी की चाल प्रति घंटा} = \frac{330 \times 30 \times 2 \times 60}{25 \times 1000} \\ = \frac{1188}{25} \text{ या } 47\frac{13}{25} \text{ किमी./घंटा}$$

## उदाहरणार्थ प्रश्न



**प्रश्न 1.** एक कार सवार 60 किमी. प्रति घंटा की चाल से 5 मिनट में कितनी दूरी तय करेगा?



**हल :** परंपरागत विधि

कार सवार की चाल = 60 किमी. प्रति घंटा

$$= 60 \times \frac{5}{18} \text{ मीटर/सेकंड}$$

$$= \frac{50}{3} \text{ मीटर/सेकंड}$$

समय = 5 मिनट =  $(5 \times 60)$  सेकंड

दूरी = चाल × समय

$$= \frac{50}{3} \times 5 \times 60 = 5000 \text{ मीटर या } 5 \text{ किमी.}$$

⇒ उत्तर



**प्रश्न 2.** एक व्यक्ति 2 मीटर प्रति सेकंड फ़ी गति से 1 घंटे 15 मिनट में कितनी दूरी तय करेगा?

**हल :** व्यक्ति की चाल = 2 मी. प्रति सेकंड

$$= 2 \times \frac{18}{5} = \frac{36}{5} \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

$$\text{समय} = 1 \text{ घंटा } 15 \text{ मिनट} = 1 \frac{1}{4} \text{ घंटा}$$

$$= \frac{5}{4} \text{ घंटा}$$

दूरी = चाल × समय

$$= \frac{36}{5} \times \frac{5}{4} = 9 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**प्रश्न 3.** मोहन स्थान A से B तक 20 किमी.

प्रति घंटा की चाल से जाता है तथा B से A तक 30 किमी. प्रति घंटा की चाल से वापस आता है। पूरी यात्रा में औसत चाल ज्ञात कीजिए।



**हल :** परंपरागत विधि

माना स्थान A से B की दूरी =  $x$  किमी.

मोहन को स्थान A से B तक जाने में लगा समय

$$= \frac{x}{20} \text{ घंटा}$$

मोहन को स्थान B से A तक वापस आने में लगा समय

$$= \frac{x}{30} \text{ घंटा}$$

स्थान A से B तक जाने एवं वापस आने में लगा कुल

$$\begin{aligned} \text{समय} &= \frac{x}{20} + \frac{x}{30} \\ &= \frac{3x + 2x}{60} = \frac{5x}{60} \\ &= \frac{x}{12} \text{ घंटा} \end{aligned}$$

स्थान A से B तक जाने एवं वापस आने में तय की गई कुल दूरी =  $x + x = 2x$  किमी.

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

$$\begin{aligned} &= \frac{2x \text{ किमी.}}{\frac{x}{12} \text{ घंटा}} \\ &= 2 \times 12 = 24 \text{ किमी. प्रति घंटा} \end{aligned}$$

⇒ उत्तर



**सूत्र विधि**

$$\text{पूरी यात्रा में औसत चाल} = \frac{2xy}{x + y}$$

$$= \frac{2 \times 20 \times 30}{20 + 30} = \frac{2 \times 20 \times 30}{50}$$

$$= 2 \times 4 \times 3 = 24 \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

⇒ उत्तर



### पूर्णांक विधि

मान लीजिए A से B तक दूरी 60 किमी. है।

$$\text{मोहन को A से B तक जाने में लगा समय} = \frac{60}{20} = 3 \text{ घंटा}$$

$$\text{तथा B से A तक वापस आने में लगा समय} = \frac{60}{30} = 2 \text{ घंटा}$$

स्पष्ट है, मोहन द्वारा A से B तक जाने एवं B से A तक वापस आने में तय की गई कुल दूरी =  $60 + 60 = 120$  किमी। तथा पूरी यात्रा में लगा कुल समय =  $3 + 2 = 5$  घंटा

$$\begin{aligned} \text{अतः पूरी यात्रा में मोहन की औसत चाल} &= \frac{120}{5} \\ &= 24 \text{ किमी. प्रति घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर} \end{aligned}$$

**प्रश्न 4.** एक कार अपनी यात्रा के दौरान 30

मिनट तक 40 किमी। प्रति घंटे की चाल से आगे 45 मिनट तक 60 किमी। प्रति घंटे की चाल से और अगले 2 घंटे 70 किमी। प्रति घंटे की चाल से चलती है। इसकी औसत चाल ज्ञात कीजिए।



### हल : परंपरागत विधि

$$\begin{aligned} \text{कार द्वारा 30 मिनट में अर्थात् } \frac{1}{2} \text{ घंटे में तय की गई दूरी} \\ = 40 \times \frac{1}{2} = 20 \text{ किमी.} \end{aligned}$$

$$\text{अगले 45 मिनट अर्थात् } \frac{3}{4} \text{ घंटे में तय की गई दूरी} = 60$$

$$\times \frac{3}{4} = 45 \text{ किमी.}$$

$$\text{तथा 2 घंटे में तय की गई दूरी} = 70 \times 2 = 140 \text{ किमी.}$$

$$\text{कुल तय की गई दूरी} = 20 + 45 + 140 = 205 \text{ किमी.}$$

कुल दूरी 205 किमी। तय करने में लगा कुल समय

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{2}{1} \\ &= \frac{2+3+8}{4} = \frac{13}{4} \text{ घंटा} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{औसत चाल} &= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल लगा समय}} \\ &= \frac{205 \text{ किमी.}}{\frac{13}{4} \text{ घंटा}} \\ &= \frac{205 \times 4}{13} = \frac{820}{13} \text{ किमी. प्रति घंटा} \\ &= 63 \frac{1}{13} \text{ किमी. प्रति घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर} \end{aligned}$$



### सूत्र विधि

$$\text{औसत चाल} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

(जहाँ  $v$  = चाल तथा  $t$  = समय)

$$= \frac{\left( 40 \times \frac{1}{2} \right) + \left( 60 \times \frac{3}{4} \right) + (70 \times 2)}{\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{2}{1}}$$

$$[v_1 = 40 \text{ किमी./घंटा}, t_1 = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ घंटा}]$$

$$v_2 = 60 \text{ किमी./घंटा}, t_2 = \frac{45}{60} = \frac{3}{4} \text{ घंटा}$$

$$v_3 = 70 \text{ किमी./घंटा}, t_3 = 2 \text{ घंटा}]$$

$$= \frac{20 + 45 + 140}{2+3+8}$$

$$= \frac{205 \times 4}{13} = \frac{820}{13}$$

$$= 63 \frac{1}{13} \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**प्रश्न 5.** एक व्यक्ति किसी निश्चित दूरी को 8 किमी. प्रति घंटा की चाल से तय करता है तथा 6 किमी. प्रति घंटा की चाल से वापस प्रारंभिक बिंदु तक लौटता है। यदि कुल दूरी  $3\frac{1}{2}$  घंटे में तय की गई हो, तो यह दूरी कितनी है?



**हल :** परंपरागत विधि

$$A \xrightarrow{x \text{ किमी.}} B$$

8 किमी. प्रति घंटा की चाल से  $x$  किमी. दूरी तय करने में लगा समय =  $\frac{x}{8}$  घंटा

तथा 6 किमी. प्रति घंटा की चाल से वापस आने में लगा

$$\text{समय} = \frac{x}{6} \text{ घंटा}$$

$$\text{कुल दूरी} = x + x = 2x \text{ किमी.}$$

इस प्रकार कुल दूरी  $2x$  किमी. तय करने में लगा समय

$$= \frac{x}{8} + \frac{x}{6}$$

$$3\frac{1}{2} = \frac{3x + 4x}{24}$$

$$\frac{7x}{24} = \frac{7}{2}$$

$$x = \frac{24}{2} = 12 \text{ किमी.}$$

अतः कुल दूरी =  $2 \times 12 = 24$  किमी. होगी (जाने और वापस आने की)



**पूर्णांक विधि**

$$8 \text{ किमी./घंटा} \longrightarrow 24 \text{ किमी.}$$

$$A \xrightarrow{\hspace{1cm}} B$$

$$\longleftarrow 6 \text{ किमी./घंटा}$$

मान लीजिए रथान A और B के बीच की दूरी = 24 किमी. है।

$$8 \text{ किमी./घंटा की चाल से जाने में लगा समय} = \frac{24}{8} = 3 \text{ घंटा}$$

तथा 6 किमी./घंटा की चाल से वापस आने में लगा समय

$$\frac{24}{6} = 4 \text{ घंटा}$$

इस तरह से जाने व वापस आने में लगा कुल समय = 3 + 4 = 7 घंटा

$$\therefore \text{तय की गई कुल दूरी} = 24 + 24 = 48 \text{ किमी.}$$

7 घंटा समय लगता है तो दूरी है = 48 किमी.

$$3.5 \text{ घंटा समय लगने पर दूरी होगी} = \frac{3.5}{7} \times 48 \\ = 24 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः जाने एवं वापस आने की कुल दूरी = 24 किमी.



**प्रश्न 6.** एक व्यक्ति को अपनी यात्रा में 7 घंटे 20 मिनट लाते हैं। वह एक-तिहाई यात्रा 60 किमी. प्रति घंटा की चाल से तय करे तथा शेष यात्रा 45 किमी. प्रति घंटा की चाल से तय करे, तो उसने कुल कितनी दूरी तय की?



**हल :** परंपरागत विधि

माना कुल यात्रा =  $x$  किमी.

$$\text{यात्रा का पहला भाग} = \frac{x}{3} \text{ किमी.}$$

$$\text{तथा यात्रा का दूसरा भाग} = x - \frac{x}{3} = \frac{2x}{3} \text{ किमी.}$$

अब प्रश्नानुसार

$$\frac{x}{60} + \frac{2x}{45} = 7 \text{ घंटा } 20 \text{ मिनट}$$

$$\frac{x}{180} + \frac{2x}{135} = 7 + \frac{20}{60} = \frac{22}{3}$$

$$\frac{3x + 8x}{540} = \frac{22}{3}$$

$$\frac{11x}{540} = \frac{22}{3}$$

$$x = \frac{2}{3} \times 540 = 360 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः व्यक्ति ने 360 किमी. की दूरी तय की।



### पूर्णांक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 180 किमी.

$$\text{एक-तिहाई यात्रा अर्थात } 180 \times \frac{1}{3} = 60 \text{ किमी. की दूरी } 60$$

$$\text{किमी./घंटा की गति से चलने पर लगा समय} = \frac{60}{60} = 1 \text{ घंटा}$$

$$\text{तथा शेष दूरी } 180 - 60 = 120 \text{ किमी. की दूरी } 45 \text{ किमी./घंटा की गति से चलने पर लगा समय} = \frac{120}{45} = \frac{8}{3}$$

$$= 2 \text{ घंटा } 40 \text{ मिनट}$$

$$\text{कुल दूरी } 180 \text{ किमी. चलने पर लगा कुल समय} = 1 \text{ घंटा} + 2 \text{ घंटा } 40 \text{ मिनट} = 3 \text{ घंटा } 40 \text{ मिनट}$$

$$\therefore 3 \text{ घंटा } 40 \text{ मिनट अर्थात } \frac{11}{3} \text{ घंटा में तय की गई दूरी}$$

$$= 180 \text{ किमी.}$$

$$\therefore 7 \text{ घंटा } 20 \text{ मिनट अर्थात } \frac{22}{3} \text{ घंटा में तय की गई दूरी}$$

$$\text{कुल दूरी} = \frac{180}{\frac{11}{3}} \times \frac{22}{3}$$

$$= \frac{180 \times 3}{11} \times \frac{22}{3}$$

$$= 360 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः व्यक्ति की कुल यात्रा 360 किमी. है।



**प्रश्न 7.** एक कुत्ता 260 मी. दूरी पर बिल्ली को देखता है। बिल्ली तुरंत 12 किमी. प्रति घंटे की चाल से भागी, उसी क्षण कुत्ता 25 किमी. प्रति घंटा की चाल से उसे पकड़ने के लिए दौड़ता है, तो बताइए-

- (i) कुत्ता बिल्ली को कितनी देर में पकड़ लेगा?
- (ii) बिल्ली के स्थान से कितनी दूरी पर कुत्ता उसे पकड़ लेगा?
- (iii) कुत्ता अपने स्थान से कितनी दूरी पर बिल्ली को पकड़ता है?



### हल : परंपरागत विधि

बिल्ली द्वारा तय दूरी

$$\begin{array}{c} \text{कुत्ता} \leftarrow 260 \text{ मी.} \rightarrow \text{बिल्ली} \rightarrow x \text{ मी.} \leftarrow \text{कुत्ता} \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{कुत्ता द्वारा दौड़ी गयी दूरी}} \end{array}$$

माना बिल्ली के  $x$  किमी. दौड़ने पर कुत्ता पकड़ लेता है। पकड़ने का तार्पण है दोनों द्वारा दौड़ा गया समय एक है, लेकिन कुत्ता बिल्ली से 260 मी. ज्यादा दौड़ता है।

$$\therefore \text{कुत्ता दौड़ेगा} = (x + 0.260) \text{ किमी.}$$

$$(260 \text{ मी.} = 0.260 \text{ किमी.})$$

तथा बिल्ली दौड़ेगी  $= x$  किमी.

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

$$\frac{x + 0.260}{25} = \frac{x}{12}$$

$$12x + 0.260 \times 12 = 25 \times x$$

$$25x - 12x = 0.260 \times 12$$

$$13x = 0.260 \times 12$$

$$x = \frac{0.260 \times 12}{13} = 0.240 \text{ किमी.}$$

अतः कुत्ता बिल्ली के दौड़ने के स्थान से 0.240 किमी. अर्थात् 240 मी. दूरी पर उसे पकड़ लेगा।

$$\text{समझ} = \frac{0.240}{12} = 0.02 \text{ घंटे} = 0.02 \times 60 = 1.2 \text{ मिनट}$$

तथा कुत्ता अपने स्थान से  $260 + 240 = 500$  मी. की दूरी पर बिल्ली को पकड़ लेगा।

- अतः (i) बिल्ली को पकड़ने में लगा समय = 1.2 मिनट  
(ii) बिल्ली के स्थान से पकड़ने की दूरी = 240 मी.  
(iii) कुत्ता के स्थान से पकड़ने की दूरी = 500 मी.



### सामान्य समझ पर

बिल्ली से कुत्ता के बीच की दूरी 260 मी. है। यही वह दूरी है, जिसे कुत्ता अपनी ज्यादा गति से पूरी करेगा। कुत्ता की बिल्ली से ज्यादा गति =  $25 - 12 = 13$  किमी./घंटा = 13000 मीटर/घंटा  
 $\therefore$  13000 मी. कुत्ता बिल्ली की तुलना में ज्यादा दौड़ेगा = 1 घंटे में

$$\begin{aligned}\therefore 260 \text{ मीटर कुत्ता ज्यादा दौड़ेगा} &= \frac{260}{13000} \text{ घंटे में} \\ &= 0.02 \text{ घंटा} = 0.02 \times 60 = 1.2 \text{ मिनट}\end{aligned}$$

अतः कुत्ता बिल्ली को 1.2 मिनट में पकड़ लेगा।  
 $\therefore$  बिल्ली 1 घंटे में दौड़ेगी = 12 किमी.  
 $\therefore$  बिल्ली 0.02 घंटे में दौड़ेगी =  $12 \times 0.02$   
 $= 0.24$  किमी. = 240 मी.

अतः बिल्ली के भागने के स्थान से पकड़ने की दूरी = 240 मी.  
तथा कुत्ता के भागने के स्थान से पकड़ने की दूरी =  $240 + 260$   
 $= 500$  मी.



**प्रश्न 8.** एक व्यक्ति 10 किमी. प्रति घंटा की गति से साइकिल चला कर अपने कार्यालय 6 मिनट देरी से पहुंचा। जब उसने अपनी गति 12 किमी. प्रति घंटा की, तो 6 मिनट पहले पहुंच गया। तदनुसार उस व्यक्ति के कार्यालय और उसके आरंभिक स्थान की दूरी क्या है?



### हल : परंपरागत विधि

माना व्यक्ति के आरंभिक स्थान से कार्यालय की दूरी =  $x$  किमी.

10 किमी. प्रति घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने

$$\text{में लगा समय} = \frac{x}{10} \text{ घंटे}$$

12 किमी. प्रति घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{x}{12} \text{ घंटे}$$

दोनों समयों में अंतर =  $6 + 6 = 12$  मिनट

$$\therefore \frac{x}{10} - \frac{x}{12} = \frac{12}{60}$$

$$\frac{6x - 5x}{60} = \frac{12}{60}$$

$$\frac{x}{60} = \frac{12}{60}$$

$$x = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### सूत्र विधि

$$\begin{aligned}\text{दूरी} &= \frac{\text{दोनों गतियों का गुणनफल}}{\text{दोनों गतियों वर्षा अंतर}} \times \text{समयांतर} \\ &= \frac{10 \times 12}{12 - 10} \times \frac{12}{60} \\ &= \frac{10 \times 12}{2} \times \frac{12}{60} = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}\end{aligned}$$



### अनुपात समझ पर

अनुपात		
पूर्व	:	पश्चात
चाल $\rightarrow 10$	:	12
समय $\rightarrow 12$	:	10
(चाल का विपरीतानुपात) $6x$	:	$5x$
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
वास्तविक लगा $\rightarrow 12 \times 6$	$12 \times 5$	$(6x - 5x = 12)$
समय		$x = 12$
		$= 72 \text{ मिनट} = 60$

$$\text{वार्षिक दूरी} = \frac{10}{60} \times 72 \text{ मिनट} = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

(दूरी = चाल} \times \text{समय})



### पूर्णक विधि

$$\text{माना दूरी} = 60 \text{ किमी.}$$

कार्यालय

$$10 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगा समय} = 6 \text{ घंटा}$$

$$12 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगा समय} = 5 \text{ घंटा}$$

दोनों समयों में अंतर = 1 घंटा

समयांतर 1 घंटा या 60 मिनट है तो दूरी = 60 किमी.

$$\text{समयांतर } 12 \text{ मिनट है तो दूरी} = \frac{12}{60} \times 16$$

= 12 किमी.  $\Rightarrow$  उत्तर



**प्रश्न 9.** एक छात्र अपने घर से विद्यालय तक यदि 5 किमी. प्रति घंटा की चाल से जाता है, तो नियत समय से 30 मिनट देर से पहुंचता है, यदि वह 6 किमी. प्रति घंटा की चाल से जाता है, तो नियत समय से 5 मिनट देर से पहुंचता है। उसके घर से विद्यालय की दूरी कितनी है?



### हल : परंपरागत विधि

मान छात्र के घर से विद्यालय की दूरी  $x$  किमी. है।

5 किमी./घंटा की चाल से विद्यालय तक जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{x}{5} \text{ घंटा}$$

6 किमी./घंटा की चाल से विद्यालय तक जाने में लगा समय

$$= \frac{x}{6} \text{ घंटा}$$

$$\text{समयांतर} = 30 - 5 = 25 \text{ मिनट}$$

$$\therefore \frac{x}{5} - \frac{x}{6} = \frac{25}{60}$$

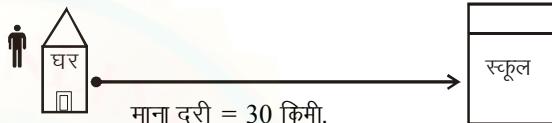
$$\frac{6x - 5x}{30} = \frac{25}{60}$$

$$\frac{x}{30} = \frac{25}{60}$$

$$x = 12.5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### पूर्णक विधि



$$5 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगा समय} = \frac{30}{5} = 6 \text{ घंटा}$$

$$6 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगा समय} = \frac{30}{6} = 5 \text{ घंटा}$$

दोनों समयों में अंतर = 1 घंटा

समयांतर 1 घंटा या 60 मिनट है तो दूरी = 30 किमी.

$$\text{समयांतर } 25 \text{ मिनट है तो दूरी} = \frac{25}{60} \times 30$$

$$= 12.5 \text{ किमी.}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### सूत्र विधि

$$\text{दूरी} = \frac{\text{दोनों चालों का गुणनफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{5 \times 6}{6 - 5} \times \frac{25}{60} = \frac{5 \times 6 \times 25}{1 \times 60} = 12.5 \text{ किमी.}$$



### अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{rcl} \text{चाल} & \rightarrow & 5 & : & 6 \\ \text{समय} & \rightarrow & 6 & : & 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
 \downarrow & \downarrow & \\
 6x & 5x & (6x - 5x = \frac{25}{60}) \\
 \downarrow & \downarrow & \\
 & & x = \frac{5}{12}
 \end{array}$$

$$\left(\frac{4}{3} - 1\right) \times \text{सामान्य समय} = 90 \text{ मिनट}$$

$$\frac{1}{3} \times \text{सामान्य समय} = 90$$

$$\text{सामान्य समय} = 90 \times 3 = 270 \text{ मिनट}$$

$$= 4 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



अनुपात विधि

$$\begin{array}{ll}
 \text{वास्तविक लगा} \rightarrow 6 \times \frac{5}{12}, & 5 \times \frac{5}{12} \\
 \text{समय} & \\
 = \frac{5}{2} & = \frac{25}{12} \\
 \downarrow &
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{वास्तविक दूरी} \rightarrow & = 5 \times \frac{5}{2} \\
 & = \frac{25}{2} = 12.5 \text{ किमी} \Rightarrow \text{उत्तर}
 \end{aligned}$$



**प्रश्न 10.** एक व्यक्ति अपनी सामान्य गति के  $\frac{3}{4}$  की दर से अपने कार्यालय 90 मिनट देर से पहुंचता है। कार्यालय पहुंचने का सामान्य समय क्या है?



हल : परंपरागत विधि

$$\text{माना सामान्य समय} = x \text{ मिनट}$$

$$\frac{3}{4} \text{ गति से चलने पर समय} = \frac{4}{3}x \text{ मिनट}$$

$$\text{समय का अंतर} = \frac{4}{3}x - x$$

$$90 = \frac{x}{3}$$

$$x = 270 \text{ मिनट}$$

$$x = 4 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



सूत्र विधि

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

$$\left(\frac{b}{a} - 1\right) \times \text{सामान्य समय} = \text{समय में अंतर}$$

$$\begin{cases} 1 & : & \frac{3}{4} \\ & \text{या} & \\ 4 & : & 3 \end{cases}$$

$$\text{समयानुपात} \quad 3 : 4$$

$$\text{समय} \rightarrow 3x : 4x$$

$$\text{प्रश्नानुसार} \quad 4x - 3x = 90 \text{ मिनट}$$

$$x = 90 \text{ मिनट}$$

$$\text{अतः सामान्य गति से समय} \quad 3x = 90 \times 3 = 270 \text{ मिनट}$$

$$\text{या } 4 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**प्रश्न 11.** एक मोटर चालक स्थान A से B तक 50 किमी. प्रति घंटे की गति से जाता है और स्थान B से A तक 30 किमी. प्रति घंटे की गति से लौटता है। यदि पूरी यात्रा में उसने 8 घंटे लगाए तो स्थान A और B की दूरी कितनी है?



हल : परंपरागत विधि

माना स्थान A से B की दूरी x किमी. है।

$$\text{तथा स्थान A से B तक जाने में लगा समय} = \frac{x}{50} \text{ घंटा}$$

$$\text{तथा स्थान B से A तक आने में लगा समय} = \frac{x}{30} \text{ घंटा}$$

अब प्रश्नानुसार

$$\frac{x}{50} + \frac{x}{30} = 8$$

$$\frac{3x+5x}{150} = 8$$

$$8x = 8 \times 150$$

$$x = 150 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः स्थान A से B की दूरी = 150 किमी.



### औसत विधि

$$\begin{aligned} \text{मोटर चालक की औसत गति} &= \frac{2xy}{x+y} \\ &= \frac{2 \times 50 \times 30}{50+30} \\ &= \frac{2 \times 50 \times 30}{80} \\ &= 37.5 \text{ किमी./घंटा} \end{aligned}$$

मोटर चालक द्वारा तय की गई कुल दूरी =  $37.5 \times 8 = 300$  किमी. जो जाने और वापस आने की कुल दूरी है।

अतः स्थान A से B की दूरी =  $\frac{300}{2} = 150$  किमी. होगी।



### सूत्र विधि

$$\begin{aligned} \text{अभीष्ट दूरी} &= \text{कुल लगा समय} \times \frac{\text{दोनों गतियों का गुणनफल}}{\text{दोनों गतियों का योग}} \\ &= 8 \times \left( \frac{50 \times 30}{50+30} \right) \\ &= 8 \times \frac{50 \times 30}{80} = 150 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर} \end{aligned}$$



### पूर्णांक विधि

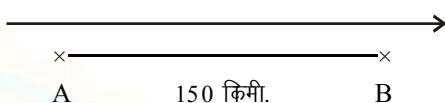
मान लीजिए स्थान A से B तक दूरी = 150 किमी. है।  
50 किमी. प्रति घंटा की चाल से A से B तक जाने में

$$\text{लगा समय} = \frac{150}{50} = 3 \text{ घंटा}$$

तथा 30 किमी. प्रति घंटा की चाल से B से A तक वापस

$$\text{आने में लगा समय} = \frac{150}{30} = 5 \text{ घंटा}$$

$$\text{जाने में लगा समय} = \frac{150}{50} = 3 \text{ घंटा}$$



$$\text{वापस आने में लगा समय} = \frac{150}{30} = 5 \text{ घंटा}$$

इस प्रकार मोटर चालक को 150 किमी. आने व जाने में लगा कुल समय =  $3 + 5 = 8$  घंटा है जो प्रश्न को संतुष्ट करता है। इसीलिए 150 किमी. अभीष्ट दूरी होगी।

$\Rightarrow$  उत्तर



**प्रश्न 12.** शरद किसी दूरी की आधी को 4 किमी. प्रति घंटा व शेष आधी दूरी को 5 किमी. प्रति घंटा की गति से पूरा करता है। यदि उसे कुल मिलाकर 1 घंटा लगे, तो यह दूरी कितनी है?



### हल : परंपरागत विधि

माना कुल दूरी =  $x$  किमी. है।

$\frac{x}{2}$  किमी. दूरी 4 किमी. प्रति घंटा तथा  $\frac{x}{2}$  किमी. दूरी 5 किमी. प्रति घंटा की गति से तय की गई है।

$$\text{इस प्रकार कुल लगा समय} = \frac{x}{2 \times 4} + \frac{x}{2 \times 5} = 1 \text{ घंटा}$$

$$\frac{x}{8} + \frac{x}{10} = 1$$

$$\frac{5x+4x}{40} = 1$$

$$9x = 40$$

$$x = \frac{40}{9} \text{ किमी. या } 4.44 \text{ किमी.}$$

⇒ उत्तर



$$\text{दूरी} = \frac{2 \times \text{समय} \times \text{प्रथम गति} \times \text{द्वितीय गति}}{\text{प्रथम गति} + \text{द्वितीय गति}}$$

$$= \frac{2 \times 1 \times 4 \times 5}{4+5} = \frac{40}{9} \text{ किमी. या } 4.44 \text{ किमी.}$$

⇒ उत्तर



मान लीजिए कुल दूरी = 20 किमी. है।

आधी दूरी अर्थात् 10 किमी. की दूरी 4 किमी. प्रति घंटा

की चाल से चलने में लगा समय =  $\frac{10}{4} = 2\frac{1}{2}$  घंटा

शेष आधी दूरी अर्थात् 10 किमी. की दूरी 5 किमी. प्रति

घंटा की चाल से चलने में लगा समय =  $\frac{10}{5} = 2$  घंटा

इस प्रकार कुल लगा समय =  $2\frac{1}{2}$  घंटा + 2 घंटा =  $4\frac{1}{2}$

घंटा या  $\frac{9}{2}$  घंटा

$\therefore \frac{9}{2}$  घंटा में तय की गई दूरी = 20 किमी.

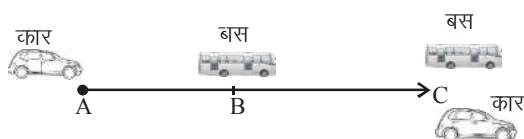
$\therefore 1$  घंटा में तय की गई कुल वास्तविक दूरी =

$$20 \times \frac{2}{9} = \frac{40}{9} \text{ किमी. होगी।} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

**प्रश्न 13.** 50 किमी. प्रति घंटा की गति से चकतीहुई कर के आगे एक बस 30 किमी. प्रति घंटा की गति से चल रही है। यदि उस कार से, बस को पकड़ने में 15 मिनट लगते हैं, तो वह दोनों छिटने किमी. की दूरी पर हैं?



हल : सामान्य समझ पर



प्रारंभ में बस B स्थान पर तथा कार A स्थान पर है। C स्थान पर कार बस को पकड़ लेती है। यित्र से स्पष्ट है कि कार बस की तुलना में A से B के बीच की दूरी अधिक तय करती है। यह अधिक दूरी कार अपनी बढ़ी हुई गति ( $50 - 30 = 20$  किमी./घंटा) से 15 मिनट में तय करती है।

कार की चाल = 50 किमी. प्रति घंटा

बस की चाल = 30 किमी. प्रति घंटा

दोनों की सापेक्ष चाल =  $50 - 30 = 20$  किमी. प्रति घंटा

कार द्वारा बस को पकड़ने में लगा समय = 15 मिनट

$$= \frac{15}{60} \text{ घंटा}$$

अतः इस सापेक्ष चाल से 15 मिनट में तय की गई दूरी अभीष्ट दूरी होगी।

अतः अभीष्ट दूरी = चाल × समय

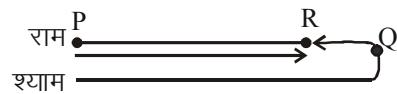
$$= 20 \times \frac{15}{60} = 5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**प्रश्न 14.** राम और श्याम स्थान P से Q तक की यात्रा प्रारंभ करते हैं, जो कि 42 किमी. दूरी पर स्थित है। राम और श्याम की गतियां क्रमशः 3 एवं 4 किमी. प्रति घंटा है। श्याम स्थान Q तक पहुंच कर तुरंत लौटता है और राम से स्थान R पर मिलता है। P से R की दूरी बताइए?



हल : सामान्य समझ पर



स्पष्ट है, जब राम से श्याम का मिलन स्थान R पर होता है, तब तक राम, स्थान P से R तक की यात्रा तथा श्याम,

स्थान P से Q और Q से R तक की यात्रा पूरी कर चुका होता है। इसका अर्थ है कि दोनों  $42 \times 2 = 84$  किमी. की यात्रा पूरी कर चुके होते हैं।

अब दोनों की गतियों में अनुपात  $3 : 4$  है, तो दूरियां भी इसी अनुपात में तय करेंगे।

अतः राम द्वारा चली गई दूरी अर्थात् स्थान P से R तक

$$\text{की दूरी} = 84 \times \frac{3}{7} = 36 \text{ किमी. होगी।}$$



### सूत्र विधि

यदि A एवं B की चाल का अनुपात  $a : b$  हो, तो A द्वारा

$$\text{तय की गई दूरी} = 2 \times \text{दो बिंदुओं के बीच दूरी} \times \left( \frac{a}{a+b} \right)$$

$$= 2 \times 42 \times \frac{3}{3+4}$$

$$= 2 \times 42 \times \frac{3}{7} = 36 \text{ किमी.}$$

अतः A द्वारा तय की गई दूरी = PR अर्थात् स्थान P से R तक = 36 किमी. होगा।



**प्रश्न 15.** दो स्थान P तथा Q के बीच की दूरी 440 किमी. है। एक मोटर-साइकिल सवार P से प्रातः 6 बजे चल कर Q की ओर 30 किमी. प्रति घंटा की दर से चलता है। दूसरा मोटर-साइकिल सवार Q से प्रातः 7 : 30 बजे 40 किमी. प्रति घंटा की चाल से P की ओर चलता है। ज्ञात कीजिए कि वे एक-दूसरे से कब मिलेंगे?



### हल : परंपरागत विधि

माना वे पहले सवार के चलने के  $x$  घंटे बाद मिलेंगे।

$$(P \text{ द्वारा } x \text{ घंटे में तय की गई दूरी}) + [Q \text{ द्वारा } (x - \frac{3}{2}) \text{ घंटे में तय की गई दूरी}] = 440 \text{ किमी.}$$

$$(P \text{ की चाल} \times x) + [Q \text{ की चाल} \times (x - \frac{3}{2})] = 440$$

$$(30 \times x) + [40 \times (x - \frac{3}{2})] = 440$$

$$30x + 40x - 40 \times \frac{3}{2} = 440$$

$$70x = 440 + 60$$

$$70x = 500$$

$$x = \frac{500}{70} = \frac{50}{7} \text{ घंटा}$$

अतः दोनों साइकिल सवार 6 बजे के  $\frac{50}{7}$  या  $7\frac{1}{7}$  घंटे

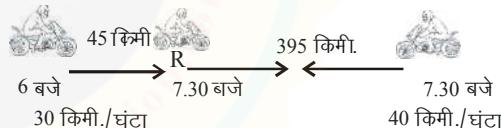
बाद मिलेंगे अर्थात् 13 बजकर  $\frac{60}{7}$  मिनट पर या दोपहर

के 1 बजकर  $\frac{60}{7}$  मिनट पर  $\Rightarrow$  उत्तर



### सामान्य समझ पर

$$\text{P} \longrightarrow 440 \text{ किमी.} \longleftarrow \text{Q}$$



ठीक 7.30 बजे जब द्वितीय सवार Q से यात्रा प्रारंभ करेगा

तब प्रथम सवार 6 बजे से यात्रा करके  $1\frac{1}{2}$  घंटे में P से

45 किमी. दूर R पर पहुंच चुका रहेगा। R से Q की शेष 395 किमी. की दूरी दोनों अगर अपनी सापेक्ष गति ( $30 + 40 = 70$  किमी./घंटे) से तय करेंगे। इस प्रकार 7.30 के

$$\text{बाद मिलने में लगा समय} = \frac{395}{70} = 5\frac{9}{14} \text{ घंटे}$$

$$\text{अतः मिलने का समय} = 7\frac{1}{2} + 5\frac{9}{14} = 13 \text{ बजकर } \frac{60}{7} \text{ मिनट पर} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

मिनट पर या दोपहर 1 बजकर  $\frac{60}{7}$  मिनट पर  $\Rightarrow$  उत्तर



**प्रश्न 16.** दो नगरों A तथा B के बीच की दूरी 22 किमी. है। एक साइकिल सवार 8 किमी. प्रति घंटा की चाल से A से B की ओर चलता है। इसके आधा घंटा बाद दूसरा साइकिल सवार 10 किमी. प्रति घंटा की चाल से B से A की ओर चलता है। वे दोनों A से कितनी दूरी पर मिलेंगे ?



**हल :** परंपरागत विधि

माना दोनों साइकिल सवार A से  $x$  किमी. की दूरी पर मिलते हैं।

तब A द्वारा  $x$  किमी. तय करने में लगा समय- B द्वारा  $(22 - x)$  किमी. तय करने में लगा समय =  $\frac{1}{2}$  घंटा

(क्योंकि B,  $\frac{1}{2}$  घंटा बाद चलता है)

$$\frac{x}{8} - \frac{(22-x)}{10} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{5x - 88 + 4x}{40} = \frac{1}{2}$$

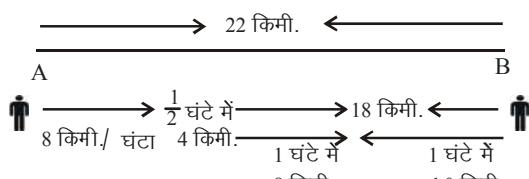
$$9x - 88 = \frac{40}{2}$$

$$9x = 20 + 88 = 108$$

$$x = \frac{108}{9} = 12 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



**सामान्य समझ पर**



A और B नगरों के बीच की दूरी = 22 किमी.

∴ साइकिल सवार A आधा घंटा पहले चलता है

इसलिए आधा घंटा में  $8 \times \frac{1}{2} = 4$  किमी. दूरी तय करेगा।

$$\text{शेष दूरी} = 22 - 4 = 18$$

∴ A और B, 1 घंटे में संयुक्त तय दूरी =  $18(8+10)$  किमी

$$\therefore A \text{ द्वारा तय कुल दूरी} = 8 + 4 = 12 \text{ किमी.}$$

⇒ उत्तर



**प्रश्न 17.** एक बैलगाड़ी ने 80 किमी. की दूरी 10 घंटे में तय करनी है। यदि आधी दूरी  $\frac{3}{5}$  समय में तय कर ली गई हो, तो शेष समय में शेष दूरी तय करने के लिए बैलगाड़ी की चाल क्या होगी?



**हल :** सामान्य समझ पर

80 किमी.

$$\longrightarrow 40 \text{ किमी.} \leftarrow \rightarrow 40 \text{ किमी.} \leftarrow \longrightarrow$$

$$\longrightarrow \rightarrow 10 \times \frac{3}{5} = 6 \text{ घंटे} \leftarrow \rightarrow 10 - 6 = 4 \text{ घंटे} \longrightarrow$$

शेष 40 किमी. दूरी 4 घंटे में तय करनी है क्योंकि कुल समय का  $\frac{3}{5}$  अर्थात  $10 \times \frac{3}{5} = 6$  घंटे में आधी दूरी (40 किमी.) तय किया।

$$\text{अतः चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{40}{4} = 10 \text{ किमी. प्रति घंटा}$$



**प्रश्न 18.** A, B से दोगुना तेज दौड़ता है तथा B, C से तिगुना तेज दौड़ता है। एक दूरी A ने 7 मिनट में तय की हो, तो C को इस दूरी को तय करने में कितना समय लगेगा?



**हल :** सामान्य समझ पर

A तथा B की चालों का अनुपात = 2 : 1

∴ A तथा B द्वारा समान दूरी तय करने में लगा समय = 1 : 2 होगा

B तथा C की चालों का अनुपात = 3 : 1  
 ∴ B तथा C द्वारा समान दूरी तय करने में लगे समयों का  
 अनुपात = 1 : 3 होगा।  
 इस तरह तीनों के समय का अनुपात

$$\begin{array}{r} A:B = 1:2 \\ B:C = 1:3 \\ \hline A:B:C = 1:2:6 \end{array}$$

∴ A द्वारा लिया गया समय = 7 मिनट  
 ∴ C द्वारा लिया गया समय =  $7 \times 6 = 42$  मिनट

⇒ उत्तर

 प्रश्न 19. एक वृत्तीय पहिए की त्रिज्या 28 सेमी. है। यदि यह एक मिनट में 100 चक्कर लगाता है, तो इसकी चाल ज्ञात कीजिए।



हल : परंपरागत विधि

पहिए की परिधि =  $2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 28 = 22 \times 8$$

$$= 176 \text{ सेमी.} = 1.76 \text{ मी.}$$

∴ 1 चक्कर में तय दूरी = पहिए की परिधि

$$\therefore 1 \text{ मिनट में चली गई दूरी} = 100 \times \text{पहिए की परिधि} \\ = 100 \times 1.76 = 176 \text{ मी.}$$

∴ पहिए की चाल = 176 मी./मिनट ⇒ उत्तर

 प्रश्न 20. कोई बैलगाड़ी 3 घंटे में 24 किमी. की दूरी तय करती है और एक रेलगाड़ी 2 घंटे में 120 किमी. जाती है। इनकी गतियों का अनुपात क्या होगा?



हल : परंपरागत विधि

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

$$\text{बैलगाड़ी की चाल} = \frac{24}{3} = 8 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{रेलगाड़ी की चाल} = \frac{120}{2} = 60 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{दोनों चालों का अनुपात} = 8 : 60$$

$$= 2 : 15 \Rightarrow \text{उत्तर}$$

### अभ्यास प्रश्न

- यदि एक व्यक्ति 3 मीटर प्रति सेकंड की गति से दौड़ता है, तो वह 1 घंटा 40 मिनट में कितनी दूरी तक दौड़ पाएगा?
- एक आदमी 10 किमी./घंटा की चाल से चल रहा है। प्रत्येक किमी. के बाद, वह 4 मिनट का विश्राम करता है। 10 किमी. की दूरी तय करने में उसे कितना समय लगेगा?
- साइकिल सवार A ने सुबह 7:30 बजे अपनी साइकिल पर 8 किमी./घंटा की चाल से यात्रा शुरू की। 30 मिनट के बाद साइकिल सवार B ने उसी स्थान से 10 किमी./घंटा की चाल से उसी दिशा में यात्रा शुरू की। B किस समय A से आगे निकल गया?
- एक आदमी 20 मिनट देरी से चला और अपनी सामान्य गति की डेढ़ गुना गति से चलकर कार्यालय समय से पहुंच गया। अतः उस आदमी को अपनी सामान्य गति से चलकर कार्यालय पहुंचने में कितना समय लगता है?
- अरुण और भास्कर एक स्थान P से क्रमशः प्रातः 6 बजे और प्रातः 7:30 बजे एक ही दिशा में दौड़ते हैं। अरुण और भास्कर क्रमशः 8 किमी./घंटा और 12 किमी./घंटा की गति से दौड़ते हैं। भास्कर किस समय अरुण से आगे निफलता है?
- यदि मैं 4 किमी./घंटा की गति से चलूँ, तो मेरी बस 10 मिनट पहले छूट जाती है। यदि मैं 5 किमी./घंटा की गति से चलूँ, तो मैं बस के लिए 5 मिनट पहले पहुंच जाता हूँ। तबनुसार, मुझे बस-अड्डे तक जाने के लिए कितना चलना होता है?
- एक आदमी कुछ दूरी पैदल चलकर है और सवारी लेकर वापस आने में कुल 37 मिनट लेता है। वह दोनों तरफ 55 मिनट में पैदल चल सकता था। दोनों तरफ सवारी से यात्रा करने में उसे कितना समय लगेगा?

8. एक बस अपनी यात्रा, 60 किमी./घंटा की गति से चलकर 6 घंटों में पूरी कर लेती है। तदनुसार, उस बस को वह यात्रा 9 घंटों में पूरी करने के लिए कितने किमी./घंटा की गति से चलना होगा?
9. एक कार किसी यात्रा को 11 घंटों में पूरा करती है, पहली आधी यात्रा 30 किमी./घंटा की गति से और दूसरी अधी यात्रा 25 किमी./घंटा की गति से पूरा करती है। कार कुल कितनी दूर चली?
10. दो आदमी एक साथ कुछ दूरी चलना शुरू करते हैं, एक 4 किमी./घंटा पर और दूसरा 3 किमी./घंटा पर। पहले वाला दूसरे से आधा घंटा जल्दी पहुंच जाता है। दूरी ज्ञात कीजिए।
11. एक कार की चाल 10 किमी./घंटा बढ़ाने से 72 किमी. की दूरी के लिए यात्रा का समय 36 मिनट कम हो जाता है। कार की मूल चाल (किमी./घंटा में) कितनी है?
12. यदि मध्य 5 किमी./घंटा की गति से चलती है, तो उसकी गाड़ी 8 मिनट पहले छूट जाती है, लेकिन जब वह 6 किमी./घंटा की गति से चलती है, तो वह गाड़ी छूटने के 6 मिनट पहले स्टेशन पहुंच जाती है। तदनुसार, मध्य के घर और स्टेशन के बीच की दूरी (किमी. में) कितनी है?
13. यदि एक व्यक्ति पैदल चलकर 20 किमी. की दूरी 5 किमी./घंटा की गति से तय करता है, तो वह 40 मिनट देरी से पहुंचता है। यदि वह 8 किमी./घंटा की गति से चले, तो वह समय से कितनी जल्दी पहुंच जाएगा?
14. किसी यात्रा का एक-तिहाई भाग 25 किमी./घंटा की दर से तय किया गया, एक-चौथाई 30 किमी./घंटा की दर से और शेष 50 किमी./घंटा की दर से। संपूर्ण यात्रा की औसत चाल है।
15. एक व्यक्ति 12 किमी./घंटा की गति से 48 किमी. की यात्रा करता है और बाद में वह 16 किमी./घंटा की गति से 48 किमी. और यात्रा करता है। तदनुसार, उस व्यक्ति की कुल यात्रा की औसत गति कितने किमी./घंटा है?
16. दो मित्र, 48 किमी. दूर के दो भिन्न शहरों से, एक ही समय पर चलना आरंभ करके, एक-दूसरे की ओर 5 किमी./घंटा तथा 7 किमी./घंटा की गति से चलते हैं। तदनुसार, वे कितने समय बाद एक-दूसरे से मिल पाएंगे?
17. दो स्थानों A तथा B के बीच एक सीधी सड़क की दूरी 110 किमी. है। एक मोटर-साइकिल सवार A स्थान से अपनी यात्रा 7 बजे प्रारंभ करता है और 20 किमी./घंटा की गति से B स्थान की दिशा में चल देता है। दूसरा मोटर-साइकिल सवार B स्थान से 8 बजे प्रारंभ करता है और 25 किमी./घंटा की गति से A स्थान की दिशा में चल देता है। तदनुसार, वे दोनों किस समय एक-दूसरे से मिल पाते हैं?
18. एक साइकिल सवार जाते समय A से B तक की अपनी यात्रा 10 किमी./घंटा की गति से तय करता है और B से A तक की वापसी यात्रा में वही दूरी 8 किमी./घंटा की गति से तय करता है। यदि वह जाने और वापसी की अपनी पूरी यात्रा  $\frac{1}{2}$  घंटे में समाप्त करता है, तो संपूर्ण यात्रा के दौरान उसके द्वारा चरी गई कुल दूरी कितनी है?
19. एक आदमी अपनी मूल गति के  $\frac{3}{4}$  पर चलता हुआ अपने गंतव्य स्थान पर सामान्य समय से 20 मिनट देरी से पहुंचा। उसका सामान्य समय क्या है?
20. यदि कोई आदमी अपनी गति  $\frac{2}{3}$  कम कर देता है, तो उसे एक निर्धारित दूरी तक चलने में एक घंटा अधिक लगता है, तो वह आदमी वही दूरी अपनी सामान्य गति से कितने घंटों में तय करेगा?
21. 5 किमी. लंबे एक वृत्तीय पथ पर एक बिंदु से A, B और C एक ही दिशा में, एक ही समय पर क्रमशः  $2\frac{1}{2}$  किमी. प्रति घंटा, 3 किमी. प्रति घंटा और 2 किमी. प्रति घंटा की चाल से चलना प्रारंभ करते हैं। तब प्रारंभिक बिंदु पर वे पुनः कितने घंटे बाद मिलेंगे?

22. किसी दूरी को तय करने के लिए A और B की चालों में 3 : 4 का अनुपात है। गंतव्य स्थान पर पहुंचने में A को B से 30 मिनट अधिक लगते हैं। गंतव्य स्थान पर पहुंचने के लिए A को कितना समय लगेगा?
23. एक सिपाही एक ओर से 114 मीटर पीछे था। सिपाही एक मिनट में 21 मीटर तथा ओर 15 मीटर चलता है। यदि दोनों एक साथ चलना प्रारंभ करें, तो कितने समय में सिपाही ओर को पकड़ लेगा?
24. एक ओर 200 मीटर की दूरी से एक सिपाही को देखकर 8 किमी./घंटा की चाल से दौड़ना आरंभ कर देता है। सिपाही तुरंत 9 किमी./घंटा की चाल से ओर का पीछा करता है तथा उसे पकड़ लेगा है। ओर द्वारा दौड़ि गई कुल दूरी कितनी है?
25. A एक स्थान P से दूसरे स्थान Q को जाने के लिए रवाना होता है। ठीक उसी समय B स्थान Q से P को जाने के लिए रवाना होता है। यदि परस्पर मिलने के पश्चात A तथा B अपने गंतव्यों में पहुंचने में क्रमशः 4 तथा 9 घंटे लेते हैं, तो उनकी चालों का अनुपात क्या होगा?
26. 800 मीटर की एक दौड़ में A ने B को 15 सेकंड से हराया। यदि A की चाल 8 किमी./घंटा रही, तो B की चाल कितनी थी?
27. एक कार कुछ दूरी  $4\frac{1}{2}$  घंटे में तय कर सकती है। यदि गति 5 किमी./घंटा बढ़ा दी जाए, तो उसे वही दूरी तय करने में आधा घंटा कम लगेगा। कार की धीमी गति कितनी है?
28. 12 किमी. की दूरी पर खड़े हुए A तथा B एक दूसरे की ओर पैदल चलना आरंभ करते हैं तथा 1 घंटा 15 मिनट के पश्चात परस्पर मिलते हैं। यदि A की चाल 4 किमी./घंटा है, तो B की चाल कितनी होगी?
29. 60 किमी. की दूरी पर स्थित दो स्थानों A तथा B एक ही समय एक-दूसरे की ओर रवाना होते हैं तथा एक-दूसरे से 6 घंटे बाद मिलते हैं। यदि A अपनी चाल की  $\frac{2}{3}$  तथा B अपनी चाल की दोगुनी चाल से चला होता, तो वे एक-दूसरे से 5 घंटे बाद मिले होते। A की प्रारंभिक चाल कितनी है?
30. रवि तथा अजय एक साथ एक स्थान A से 60 किमी. की दूरी पर स्थित B के लिए रवाना होते हैं। रवि की चाल, अजय की चाल से 4 किमी./घंटा कम है। अजय, B पर पहुंचने के बाद वापस मुड़ता है तथा रवि से एक ऐसे स्थान पर मिलता है, जिसकी B से दूरी 12 किमी. है। रवि की चाल बताइये।
31. A और B एक ही समय में क्रमशः 40 किमी./घंटा और 50 किमी./घंटा की गति से चलना आरंभ करते हैं। यदि यात्रा पूरी करने में A को B से 15 मिनट अधिक समय लगे, तो यात्रा की कुल दूरी कितनी थी?
32. A, 11 सेकंड में 100 मीटर दौड़ता है तथा B, 12 सेकंड में 100 मीटर दौड़ता है। दौड़ आरंभ करते समय B को A से कितना आगे खड़ा करें ताकि दोनों 11 सेकंड में पूरी की जाने वाली दौड़ को एक साथ पूरा करें?
33. एक लड़का अपने घर से अपनी साइकिल से प्रातः 10 बजे, 12 किमी. प्रति घंटा की गति से चलता है। उसका बड़ा भाई अपने स्कूटर से 1 घंटा 15 मिनट बाद उसी रास्ते से चलकर अपराह्न 1:30 पर उस लड़के को पकड़ लेता है। तदनुसार, स्कूटर की गति (किमी./घंटा में) कितनी होगी?
34. एक वायुयान किसी दूरी को 240 किमी. प्रति घंटे की चाल से 5 घंटे में तय करता है। उसी दूरी को  $1\frac{2}{3}$  घंटे में पूरा करने के लिए उसकी चाल कितनी होगी?

35. एक समुद्री जहाज के ऊपर से एक बंदूक चलाई जाती है। उसकी आवाज की अनुग्रुंज एक चट्टान से 9.6 सेकंड बाद सुनी जाती है। उस ध्वनि की गति 1100 फीट/सेकंड हो, तो उस चट्टान की जहाज से दूरी कितने फीट है?

$$= 60 \text{ मिनट} + 36 \text{ मिनट}$$

$$(1 \text{ घंटा} = 60 \text{ मिनट लिया गया}) \\ = 96 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

### अभ्यास प्रश्नों के हल



हल : परंपरागत विधि

चाल = 3 मीटर प्रति सेकंड

$$= \left( 3 \times \frac{18}{5} \right) \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

$$= \frac{54}{5} \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

$\left[ \frac{18}{5} \right]$  से गुणा करके चाल किमी. प्रति घंटा में परिवर्तित कर ली गई।

समय = 1 घंटा 40 मिनट

$$= 1\frac{40}{60} = 1\frac{2}{3} = \frac{5}{3} \text{ घंटा}$$

दूरी = चाल × समय

$$= \frac{54}{5} \times \frac{5}{3} = 18 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 2. सामान्य समझ पर

आदमी द्वारा 10 किमी. की दूरी तय करने में लगा समय = 1 घंटा, परंतु आदमी प्रति किमी. के बाद 4 मिनट का विश्राम करता है। इसलिए 10 किमी. की दूरी तय करने में वह 9 बार 4 – 4 मिनट का विश्राम लेगा। यानी 9 बार विश्राम में लगा कुल समय =  $9 \times 4 = 36$  मिनट  
अतः आदमी द्वारा 10 किमी. की दूरी तय करने में लिया गया अभीष्ट समय = 1 घंटा + 36 मिनट



### हल 3. परंपरागत विधि

A द्वारा 30 मिनट में चली गई दूरी = चाल × समय

$$= 8 \times \frac{1}{2} \\ = 4 \text{ किमी.}$$

$$[30 \text{ मिनट} = \frac{30}{60} \text{ घंटा} = \frac{1}{2} \text{ घंटा किया गया}]$$

∴ 8 बजे से दोनों साइकिल सवार समान दिशा में जा रहे हैं।

∴ सापेक्ष चाल =  $10 - 8 = 2$  किमी. प्रति घंटा

अब B द्वारा A से आगे निकलने में लगा समय

$$= \frac{\text{दूरी}}{\text{सापेक्ष चाल}} = \frac{4}{2} = 2 \text{ घंटा}$$

अतः स्पष्ट है कि साइकिल सवार B, A से 8 बजे + 2 घंटे = 10 बजे आगे निकल जाएगा। ⇒ उत्तर



### सूत्र विधि

प्रस्थान बिंदु से मिलन बिंदु की दूरी

$$= \frac{\text{दोनों चालों का गुणनफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

$$= \frac{8 \times 10}{10 - 8} \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{80}{2 \times 2}$$

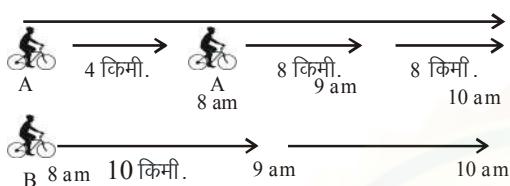
$$= 20 \text{ किमी.}$$

साइकिल सवार B को 20 किमी. दूरी तय करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{सापेक्ष चाल}}$$

$$= \frac{20}{10} = 2 \text{ घंटा}$$

साइकिल सवार B, 7:30 बजे के 30 मिनट बाद अर्थात् 8 बजे अपनी यात्रा शुरू की। यानी 2 घंटे बाद अर्थात्  $8 + 2 = 10$  बजे B, A से आगे निकल जाएगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



साइकिल सवार A की गति एवं चलने का समय = 8 किमी./घंटा एवं 7:30 बजे, साइकिल सवार B की गति एवं चलने का समय = 8 किमी./घंटा एवं 8:00 बजे, इस प्रकार

A के चलने के 30 मिनट अर्थात्  $\frac{1}{2}$  घंटे बाद B चलना शुरू किया। तब तक A,  $8 \times \frac{1}{2} = 4$  किमी. की दूरी तय कर चुका था।

इस प्रकार साइकिल सवार A, B से 4 किमी. आगे होगा तथा साइकिल सवार B,  $10 - 8 = 2$  किमी./घंटा साइकिल सवार A की अपेक्षा ज्यादा तेज चलता है।

$\therefore$  साइकिल सवार B को 4 किमी. दूरी तय करने में लगा समय =  $\frac{4}{2}$  (सापेक्ष चाल) = 2 घंटा  
अतः B, A को अपने चलने के समय से 2 घंटे बाद अर्थात्  $8+2=10$  बजे पार कर लेगा।



#### हल 4. परंपरागत विधि

माना आदमी की सामान्य गति  $x$  किमी. प्रति घंटा एवं कर्यात्मक पहुंचने का वास्तविक समय  $y$  घंटा है।  
अब प्रश्नानुसार

$$\left( y - \frac{20}{60} \right) \left( x \times \frac{3}{2} \right) = xy$$

[ 20 मिनट =  $\frac{20}{60}$  घंटा तथा सूत्र

चाल × समय = दूरी का प्रयोग किया गया ]

$$\left( y - \frac{1}{3} \right) \times \frac{3x}{2} = xy$$

$$\frac{3}{2}y - \frac{3}{6} = y$$

$$\frac{3}{2}y - \frac{y}{1} = \frac{3}{6}$$

[ पक्षांतर किया गया और  $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$  लिखा गया ]

$$\frac{3y - 2y}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{y}{2} = \frac{1}{2}$$

$$y = 1 \text{ घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः सामान्य गति से कर्यात्मक पहुंचने का समय 1 घंटा है।



#### अनुपात विधि

सामान्य गति	अधिक गति
गति $\longrightarrow 1$	: $1\frac{1}{2}$
2	: 3
समयानुपात $\rightarrow 3$	$\cancel{\downarrow} : \cancel{\uparrow} \rightarrow 2$
समयांतर	20 मिनट
समय $\longrightarrow 60$ मिनट	40 मिनट

सामान्य गति से लगा समय = 60 मिनट

अधिक गति से लगा समय = 40 मिनट



#### हल 5. परंपरागत विधि

अरुण द्वारा  $1\frac{1}{2}$  घंटा (7:30 बजे और 6:00 बजे का

$$\text{अंतर}) \text{ में चली गई दूरी} = 8 \times 1 \frac{1}{2}$$

$$= 8 \times \frac{3}{2} = 12 \text{ किमी./घंटा}$$

$$[1 \frac{1}{2} \text{ घंटा} = \frac{3}{2} \text{ घंटा किया गया}]$$

7:30 बजे से भास्कर भी दौड़ना प्रारंभ करता है।

$$\therefore \text{सापेक्ष चाल} = 12 - 8 = 4 \text{ किमी.}$$

अब भास्कर द्वारा अरुण से आगे निकलने में लगा समय

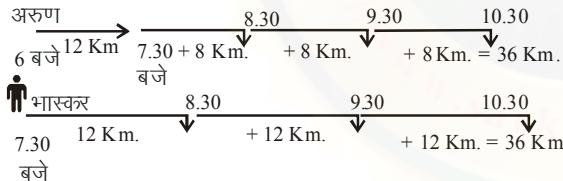
$$= \frac{\text{दूरी}}{\text{सापेक्ष चाल}}$$

$$= \frac{12}{4} = 3 \text{ घंटा}$$

अतः भास्कर 7:30 + 3 = 10:30 बजे अरुण को पछाड़ देगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



सामान्य समझ पर



अरुण की गति एवं चलने का समय = 8 किमी./घंटा एवं 6 बजे  
भास्कर की गति एवं चलने का समय = 12 किमी./घंटा एवं  
7:30 बजे

इस प्रकार अरुण के चलने के 90 मिनट अर्थात्  $\frac{3}{2}$  घंटे

बाद भास्कर चलना शुरू करता है। तब तक अरुण

$$8 \times \frac{3}{2} = 12 \text{ किमी. की दूरी तय कर चुका है।}$$

इस प्रकार अरुण, भास्कर से 12 किमी. आगे होगा तथा

भास्कर  $12 - 8 = 4$  किमी./घंटा अपेक्षाकृत ज्यादा तेज दौड़ता है।

$$\therefore \text{भास्कर को } 12 \text{ किमी. की दूरी तय करने में लगा समय} \\ = \frac{12}{4} = 3 \text{ घंटा}$$

अतः भास्कर, अरुण को अपने चलने के समय से 3 घंटे बाद अर्थात्  $7:30 + 3 = 10:30$  बजे पार करेगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



### हल 6. परंपरागत विधि

माना घर से बस अड्डे की की दूरी =  $x$  किमी. 4 किमी./घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने में लगा समय

$$= \frac{x}{4} \text{ घंटा}$$

तथा 5 किमी./घंटा की गति से  $x$  किमी. दूरी तय करने में

$$\text{लगा समय} = \frac{x}{5} \text{ घंटा}$$

दोनों समयों का अंतर =  $15(10 + 5)$  मिनट का है।

$$\therefore \frac{x}{4} - \frac{x}{5} = \frac{15}{60} \text{ घंटा} [15 \text{ मिनट} = \frac{15}{60} \text{ घंटा किया गया}]$$

$$\frac{5x - 4x}{20} = \frac{1}{4}$$

$$x = \frac{20}{4} = 5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



अनुपात समझ पर

$$\begin{array}{rcl} \text{चाल} & \rightarrow & 4 & : & 5 \\ \text{समय} & \rightarrow & 5 & : & 4 \\ & & \downarrow & & \downarrow \\ & & 5x & & 4x \\ & & \downarrow & & \downarrow \end{array}$$

$$\text{समयांतर} \rightarrow 5x - 4x = x$$

$$\text{वास्तविक समयांतर} \rightarrow x = 15 \text{ मिनट}$$

$$\text{वास्तविक समय} \rightarrow 5 \times 15 - 4 \times 15$$

$$= 75 \text{ मिनट} = 60 \text{ मिनट}$$

$$\text{वास्तविक दूरी} = \frac{75}{60} \times 4 = 5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

$$(75 \text{ मिनट} = \frac{75}{60} \text{ घंटा तथा दूरी}$$

= चाल × समय का प्रयोग किया)



### पूर्णांक विधि

मान लीजिए घर से बस अड्डे की दूरी 20 किमी. है।

$$4 \text{ किमी./घंटे की गति से जाने में लगा समय} = \frac{20}{4} = 5 \text{ घंटा}$$

तथा 5 किमी./घंटे की गति से जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{20}{5} = 4 \text{ घंटा}$$

समयांतर =  $5 - 4 = 1$  घंटा या 60 मिनट है, जबकि वास्तविक समयांतर 15 मिनट है।

$\therefore$  60 मिनट का समयांतर है = 20 किमी. चलने पर

$$\therefore \text{समयांतर } 15 \text{ मिनट पर वास्तविक दूरी} = \frac{20}{60} \times 15 \\ = 5 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 7. सामान्य समझ पर

आदमी दोनों तरफ 55 मिनट में पैदल चल सकता है।

$\therefore$  आदमी द्वारा एक तरफ पैदल चलने में लगा समय

$$= \frac{55}{2} \text{ मिनट}$$

अब आदमी द्वारा पैदल एवं सवारी द्वारा चलने में लगा समय

गया समय = 37 मिनट

अब एक तरफ से सवारी द्वारा चलने में लगा समय

$$= 37 - \frac{55}{2} = \frac{74 - 55}{2} = \frac{19}{2} \text{ मिनट}$$

अतः दोनों तरफ सवारी द्वारा यात्रा करने में लगा समय

$$= 2 \times \frac{19}{2} = 19 \text{ मिनट} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 8. परंपरागत विधि

$$60 \text{ किमी. प्रति घंटा की गति से } 6 \text{ घंटे में चली गई दूरी} \\ = 60 \times 6 = 360 \text{ किमी.}$$

अब यह दूरी 9 घंटे में पूरा करने के लिए बस की चाल होगी

$$= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{360 \text{ किमी.}}{9 \text{ घंटा}} = 40 \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### हल 9. परंपरागत विधि

माना यात्रा की कुल दूरी =  $x$  किमी.

$$\frac{x}{2} \text{ किमी. तय की गई } 30 \text{ किमी. प्रति घंटा तथा } \frac{x}{2} \text{ किमी.}$$

तय की गई 25 किमी. प्रति घंटा की गति से, इस प्रकार लगा कुल समय

$$\frac{x}{2 \times 30} + \frac{x}{2 \times 25} = 11$$

$$\frac{x}{60} + \frac{x}{50} = 11$$

$$\frac{5x + 6x}{300} = 11$$

$$\frac{11x}{300} = 11$$

$x = 300$  किमी.  $\Rightarrow$  उत्तर



### औसत विधि

$$\text{औसत चाल} = \frac{2xy}{x+y}$$

$$= \frac{2 \times 30 \times 25}{30 + 25} \text{ किमी./प्रति घंटा}$$

अब कार द्वारा चली गई दूरी = चाल × समय

$$= \frac{2 \times 30 \times 25}{55} \times 11$$

$$= 300 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### पूर्णक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 300 किमी. (60 एवं 50 का ल.स.प.)

आधी दूरी = 150 किमी.  $\longleftrightarrow$  आधी दूरी = 150 किमी.

$$\text{समय} = \frac{150}{30} = 5 \text{ घंटा} \quad \text{समय} = \frac{150}{25} = 6 \text{ घंटा}$$

30 किमी. प्रति घंटा की गति से आधी दूरी अर्थात् 150

$$\text{किमी. तथा उसमें लगा समय} = \frac{150}{30} = 5 \text{ घंटा तथा } 25$$

किमी. प्रति घंटा की गति से आधी दूरी अर्थात् 150 किमी. तथा

$$\text{उसमें लगा समय} = \frac{150}{25} = 6 \text{ घंटा}$$

इस प्रकार कुल 300 किमी. की दूरी तय करने में लगा

$$\text{कुल समय} = 5 + 6 = 11 \text{ घंटा}$$

अतः यात्रा की कुल वास्तविक दूरी = 300 किमी. ही होगी।

$\Rightarrow$  उत्तर



### हल 10. परंपरागत विधि

माना कुल दूरी =  $x$  किमी.

प्रथम आदमी द्वारा 4 किमी. प्रति घंटा की गति से जाने में

$$\text{लगा समय} = \frac{x}{4} \text{ घंटा तथा दूसरे आदमी द्वारा 3 किमी.}$$

$$\text{प्रति घंटा की गति से जाने में लगा समय} = \frac{x}{3} \text{ घंटा}$$

प्रश्नानुसार

$$\frac{x}{3} - \frac{x}{4} = \frac{1}{2} \text{ घंटा}$$

$$[\text{दोनों चालों द्वारा चलने पर समयांतर} = \frac{1}{2} \text{ घंटा}]$$

$$\frac{4x - 3x}{12} = \frac{1}{2} \text{ घंटा}$$

$$\frac{x}{12} = \frac{1}{2} \text{ या } x = \frac{12}{2} = 6 \text{ किमी.}$$

अतः कुल दूरी = 6 किमी. है।  $\Rightarrow$  उत्तर



### पूर्णक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 12 किमी. (3 एवं 4 का ल.स.प.) पहले आदमी द्वारा 4 किमी./घंटा की गति से जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{12}{4} = 3 \text{ घंटा}$$

दूसरे आदमी द्वारा 3 किमी./घंटा की गति से जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{12}{3} = 4 \text{ घंटा}$$

दोनों आदमियों द्वारा लिए गए समय का अंतर = 4 - 3 =

$$1 \text{ घंटा जबकि प्रश्न में समयांतर} = \frac{1}{2} \text{ घंटा का है।}$$

$\therefore$  समयांतर 1 घंटा है, तब दूरी = 12 किमी.

$$\therefore \text{समयांतर } \frac{1}{2} \text{ घंटा है तो वास्तविक दूरी}$$

$$= 12 \times \frac{1}{2} = 6 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 11. परंपरागत विधि

माना कार की मूल चाल  $x$  किमी./घंटा है।

$$72 \text{ किमी. जाने में लगा समय} = \frac{72}{x} \text{ घंटा}$$

[समय =  $\frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$  का प्रयोग किया गया है।]

यदि कार की चाल 10 किमी./घंटा बढ़ा दी जाए, तो नई चाल =  $(x+10)$  किमी./घंटा हो जाएगी।  
अब नई चाल से 72 किमी. जाने में लगा समय

$$= \frac{72}{(x+10)} \text{ घंटा}$$

कार की दोनों गतियों का समयांतर = 36 मिनट

$$= \frac{36}{60} \text{ घंटा}$$

$$\text{अर्थात् } \frac{72}{x} - \frac{72}{(x+10)} = \frac{36}{60}$$

$$\frac{72x + 720 - 72x}{x(x+10)} = \frac{36}{60}$$

$$(x^2 + 10x)36 = 720 \times 60$$

$$x^2 + 10x = \frac{720 \times 60}{36} = 1200$$

$$x^2 + 10x - 1200 = 0$$

$$x^2 + 40x - 30x - 1200 = 0$$

$$x(x+40) - 30(x+40) = 0$$

$$(x-30)(x+40) = 0$$

यदि  $x+40 = 0$  तब  $x = -40$  (जो संभव नहीं है)

यदि  $x-30 = 0$

$x = 30$  किमी./घंटा  $\Rightarrow$  उत्तर

अतः कार की वास्तविक चाल = 30 किमी./घंटा



## हल 12. परंपरागत विधि

माना मधु के घर से स्टेशन की दूरी  $x$  किमी. है। 5 किमी.

प्रति घंटा की गति से जाने में लगा समय =  $\frac{x}{5}$  घंटा

तथा 6 किमी. प्रति घंटा की गति से जाने में लगा समय =

$$\frac{x}{6} \text{ घंटा}$$

दोनों गतियों द्वारा चलने से समयांतर =  $8+6 = 14$  मिनट

$$\text{अर्थात् } \frac{x}{5} - \frac{x}{6} = \frac{14}{60} \text{ घंटा}$$

$$\frac{6x - 5x}{30} = \frac{14}{60}$$

$$x = \frac{14}{60} \times 30 = 7 \text{ किमी.}$$



## अनुपात समझ पर

$$\text{चाल} \rightarrow 5 : 6$$

$$\text{समय} \rightarrow 6 : 5$$



(समयांतर = 14 मिनट)



अर्थात्  $6x - 5x = 14$

समयांतर  $\rightarrow$  14 मिनट

$$x = \frac{14}{60} \text{ घंटा}$$

$$\text{वास्तविक समय} \rightarrow 6 \times \frac{14}{60} = \frac{14}{10} \text{ घंटा}$$

$$\text{वास्तविक दूरी} = 5 \times \frac{14}{10} = 7 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

(दूरी = चाल  $\times$  वास्तविक समय)



## हल 13. सामान्य समझ पर

5 किमी. प्रति घंटा की गति से 20 किमी. जाने में लगा

$$\text{समय} = \frac{20}{5} = 4 \text{ घंटा जो 40 मिनट देर से है, यानी उसे}$$

यह दूरी 4 घंटा - 40 मिनट = 3 घंटा 20 मिनट में तय करनी चाहिए थी।

यदि व्यक्ति की चाल 8 किमी. प्रति घंटा हो, तब 20 किमी.

$$\text{जाने में लगा समय} = \frac{20}{8} = 2\frac{1}{2} \text{ या } 2 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट}$$

इस प्रकार वह व्यक्ति  $3 : 20 - 2 : 30 = : 50$  अर्थात् 50

मिनट जल्दी पहुंच जाएगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



#### हल 14. परंपरागत विधि

माना कुल दूरी  $x$  किमी. है।

25 किमी./घंटा की गति से यात्रा का एक-तिहाई भाग तय करने

$$\text{में लगा समय} = \frac{x}{\frac{3}{25}} = \frac{x}{3 \times 25} = \frac{x}{75} \text{ घंटा } 30 \text{ किमी./घंटा}$$

की गति से यात्रा का एक-चौथाई भाग तय करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{x}{\frac{4}{30}} = \frac{x}{120} \text{ घंटा}$$

$$\text{तथा शेष दूरी अर्थात्} = x - \left( \frac{x}{3} + \frac{x}{4} \right)$$

$$= x - \frac{(4x+3x)}{12}$$

$$= x - \frac{7x}{12} = \frac{12x - 7x}{12}$$

$$= \frac{5x}{12} \text{ किमी.}$$

$$50 \text{ किमी./घंटा की गति से शेष दूरी अर्थात्} \frac{5x}{12} \text{ किमी.}$$

तय करने में लगा समय

$$= \frac{5x}{12} = \frac{5x}{12 \times 50} = \frac{x}{120} \text{ घंटा}$$

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

$$= \frac{x}{\frac{x}{75} + \frac{x}{120} + \frac{x}{120}}$$

$$= \frac{x}{\frac{8x+5x+5x}{600}}$$

$$= \frac{x \times 600}{18x} = \frac{600}{18} = \frac{100}{3} \text{ किमी./घंटा}$$

$$= 33\frac{1}{3} \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



#### पूर्णांक विधि

मान लीजिए कुल दूरी = 600 किमी.

$$\text{एक-तिहाई अर्थात्} 600 \times \frac{1}{3} = 200 \text{ किमी. की दूरी } 25$$

किमी. प्रति घंटा की गति से तय करने में लगा समय =

$$\frac{200}{25} = 8 \text{ घंटा}$$

$$\text{एक-चौथाई अर्थात्} 600 \times \frac{1}{4} = 150 \text{ किमी. की दूरी } 30$$

किमी. प्रति घंटा की गति तय करने में लगा समय =

$$\frac{150}{30} = 5 \text{ घंटा}$$

अब शेष दूरी अर्थात्  $600 - (200 + 150) = 600 - 350 =$

250 किमी. की दूरी 50 किमी. प्रति घंटा की गति से तय

$$\text{करने में रुका समय} = \frac{250}{50} = 5 \text{ घंटा}$$

इस प्रकार कुल 600 किमी. दूरी तय करने में लगा कुल समय  $8 + 5 + 5 = 18$  घंटा

$$\text{अतः संपूर्ण यात्रा की औसत चाल} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$$

$$= \frac{600}{18} = \frac{100}{3}$$

$$= 33\frac{1}{3} \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

⇒ उत्तर



### हल 15. परंपरागत विधि

12 किमी. प्रति घंटा से 48 किमी. जाने में लगा समय =

$$\frac{48}{12} = 4 \text{ घंटा तथा}$$

16 किमी. प्रति घंटा से 48 किमी. जाने में लगा समय =

$$\frac{48}{16} = 3 \text{ घंटा}$$

इस प्रकार कुल  $48 + 48 = 96$  किमी. दूरी तय करने में लगा समय =  $4 + 3 = 7$  घंटा

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

$$= \frac{96}{7} = 13\frac{5}{7} \text{ किमी. प्रति घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### सूत्र विधि

यदि तय की गई दूरी समान हो, तो

$$\text{औसत गति} = \frac{2 \times x \times y}{x + y} = \frac{2 \times 12 \times 16}{12 + 16}$$

$$= \frac{2 \times 12 \times 16}{28} = \frac{96}{7}$$

$$= 13\frac{5}{7} \text{ किमी. प्रति घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 16. परंपरागत विधि

दोनों मित्र विपरीत दिशा में चल रहे हैं। अतः इनकी सापेक्ष

गति होगी =  $5 + 7 = 12$  किमी. प्रति घंटा

कुल दूरी = 48 किमी.

∴ मिलने के लिए 12 किमी. चलते हैं = 1 घंटे में

∴ मिलने के लिए 48 किमी. चलेंगे =  $\frac{48}{12} = 4$  घंटे

अतः 4 घंटा बाद वे एक-दूसरे से मिलेंगे।  $\Rightarrow$  उत्तर



### सूत्र विधि

दोनों को एक-दूसरे से मिलने में लगा समय

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

$$= \frac{48}{5 + 7}$$

(सापेक्ष चाल =  $5 + 7 = 12$  किमी./घंटा)

$$= \frac{48}{12} = 4 \text{ घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 17. परंपरागत विधि

1 घंटे में पहले के मोटर-साइकिल सवार द्वारा तय की गई दूरी = 20 किमी.

शेष दूरी =  $110 - 20 = 90$  किमी.

दोनों मोटर-साइकिल सवार विपरीत दिशा में चलते हुए एक-दूसरे को मिलेंगे

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

$$= \frac{90}{20 + 25} = \frac{90}{45}$$

$$= 2 \text{ घंटा}$$

अतः दोनों एक-दूसरे से  $8 + 2 = 10 : 00$  बजे प्रातः मिलेंगे

$\Rightarrow$  उत्तर



### हल 18. परंपरागत विधि

$\longrightarrow 10 \text{ किमी./घंटा}$

A •—————• B

8 किमी./घंटा  $\longleftarrow$

माना A से B की दूरी = D किमी.

10 किमी./घंटा की चाल से D किमी. जाने में लगा समय

$$= \frac{D}{10}$$

तथा 8 किमी./घंटा की चाल से D किमी. वापस आने में

$$\text{लगा समय} = \frac{D}{8}$$

$$\text{प्रश्न से तुल लगा समय} = 4\frac{1}{2} \text{ घंटा या } \frac{9}{2} \text{ घंटा}$$

प्रश्नानुसार

$$\frac{D}{10} + \frac{D}{8} = \frac{9}{2}$$

$$\frac{4D+5D}{40} = \frac{9}{2}$$

$$\frac{9D}{40} = \frac{9}{2}$$

$$D = \frac{40 \times 9}{9 \times 2} = 20 \text{ किमी.}$$

संपूर्ण यात्रा में चली गई दूरी = जाने की दूरी + वापस

आने की दूरी

$$= D + D$$

$$= 20 + 20 = 40 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



औसत विधि

$$\text{साइकिल सवार की औसत चाल} = \frac{2xy}{x+y}$$

$$= \frac{2 \times 10 \times 8}{10+8} = \frac{160}{18} = \frac{80}{9} \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{पूरी यात्रा में लगा समय} = 4\frac{1}{2} \text{ या } \frac{9}{2} \text{ घंटा}$$

कुल दूरी = चाल × समय

$$= \frac{80}{9} \times \frac{9}{2} = 40 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



पूर्णांक विधि

$$A \xleftarrow[40 \text{ किमी.}]{\hspace{1cm}} B$$

माना A से B की दूरी = 40 किमी.

A से B तक 10 किमी./घंटा की गति से जाने में लगा समय = 4 घंटे

B से A तक 8 किमी./घंटा की गति से आने में लगा समय = 5 घंटे

कुल लगा समय = 9 घंटे

$$9 \text{ घंटे लगने पर कुल तय दूरी} = 40 + 40$$

$$= 80 \text{ किमी.}$$

$$4\frac{1}{2} \text{ घंटे लगने पर कुल तय दूरी} = \frac{4.5}{9} \times 80$$

$$= 40 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



हल 19. परंपरागत विधि

माना सामान्य समय = x मिनट

$$\text{सामान्य गति के } \frac{3}{4} \text{ गति से चलने पर समय} = \frac{4}{3} x \text{ मिनट}$$

$$\text{समयंतर} = 20 \text{ मिनट यानी } \frac{4}{3}x - \frac{x}{1} = 20 \text{ मिनट}$$

(रेषेक्ट चाल और समय का अनुपात विपरीत होता है)

$$\frac{4x - 3x}{3} = 20$$

$$4x - 3x = 20 \times 3$$



$$= \frac{5 \times 2}{5} = 2 \text{ घंटा}$$

$\therefore B$  को एक चक्कर लगाने में लगा समय =  $\frac{5}{3}$  घंटा

तथा C को एक चक्कर लगाने में लगा समय =  $\frac{5}{2}$  घंटा

अतः तीनों को पुनः एक साथ मिलने में लगा समय = तीनों द्वारा लिए गए समयों का ल.स.प.

$$= \frac{2}{1}, \frac{5}{3}, \frac{5}{2} \text{ एवं } \frac{5}{2} \text{ का ल.स.प.}$$

$$= \frac{2, 5, 5}{1, 3, 2} \text{ का म.स.प.}$$

$$= \frac{10}{1} = 10 \text{ घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः प्रारंभिक बिंदु पर तीनों 10 घंटे बाद पुनः मिलेंगे।



## हल 22. परंपरागत विधि

$$\therefore \text{गतियों का अनुपात} = 3 : 4$$

$$\therefore \text{समयों का अनुपात} = 4 : 3$$

माना A द्वारा लिया गया समय  $4x$  एवं B द्वारा लिया गया समय  $3x$  है। समयांतर = 30 मिनट है।

$$\text{अर्थात् } 4x - 3x = 30$$

$$x = 30$$

$$\therefore A \text{ द्वारा लिया गया समय} = 4 \times x$$

$$= 4 \times 30 = 120 \text{ मिनट}$$



## अनुपात समझ पर

A	:	B
चाल	$\rightarrow$	$3 \diagdown : \diagup 4$
समय	$\rightarrow$	$4 \leftarrow : \nearrow 3$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ 4x & & 3x \text{ (समयांतर } = 30 \text{ मिनट} \\ \text{अर्थात् } 4x - 3x = 30 \\ x = 30 \text{ मिनट}) \end{array}$$

गंतव्य स्थान पर पहुंचने के लिए A द्वारा लिया गया समय =  $4 \times 30 = 120$  मिनट  $\Rightarrow$  उत्तर



## हल 23. सामान्य समझ पर

एक सिपाही चोर से 114 मीटर पीछे है। यहीं वह दूरी है, जिसे सिपाही अपनी ज्यादा गति से पूरा करेगा। स्पष्ट है, सिपाही द्वारा 1 मिनट में चोर से अधिक दूरी चली गई है अर्थात् चली गई अधिक दूरी = 21 – 15 = 6 मीटर

$$\therefore 6 \text{ मीटर चलने में लगा समय} = 1 \text{ मिनट}$$

$$\therefore 114 \text{ मीटर चलने में लगा समय} = \frac{114}{6} = 19 \text{ मिनट}$$

अतः 19 मिनट में सिपाही चोर को पकड़ लेगा।

$\Rightarrow$  उत्तर



## हल 24. सामान्य समझ पर

सिपाही से चोर के बीच की दूरी = 200 मी. है। यहीं वह दूरी है जिसे सिपाही अपनी ज्यादा गति से पूरा करेगा।

$$9 - 8 = 1 \text{ किमी. प्रति घंटा}$$

$$\therefore 1000 \text{ मीटर ज्यादा सिपाही दौड़ता है} = 1 \text{ घंटा}$$

या 60 मिनट में

$$\therefore 200 \text{ मीटर ज्यादा सिपाही दौड़ेगा} = \frac{60}{1000} \times 200 \\ = 12 \text{ मिनट में}$$

अतः चोर 12 मिनट तक दौड़ता है। इस 12 मिनट में चोर द्वारा चली गई दूरी = समय  $\times$  चाल

$$= \frac{12}{60} \times 8 = 1.6 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

[ समय = 12 मिनट को  $\frac{1}{60}$  से गुणा करके  $\frac{12}{60}$  घंटा किया गया]



### हल 25. सूत्र विधि

इस प्रकार के प्रश्नों को जिसमें निश्चित दूरी को दो व्यक्तियों द्वारा तय किया जाता है तथा मिलने के बाद का समय ज्ञात हो तो निम्न सूत्र का प्रयोग किया जाता है।

$$\begin{aligned} \text{चालों का अनुपात} &= \sqrt{\frac{\text{B द्वारा लिया गया समय}}{\text{A द्वारा लिया गया समय}}} \\ &= \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

अतः A और B की चालों का अनुपात = 3 : 2 होगा।

$\Rightarrow$  उत्तर



### हल 26. परंपरागत विधि

800 मीटर दौड़ को 8 किमी. प्रति घंटा की गति से A द्वारा तय करने में लगा समय

$$= \frac{800}{8 \times \frac{5}{18}} \left( \text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \right)$$

[चाल 8 किमी. प्रति घंटा को  $\frac{5}{18}$  से गुणा करके मीटर प्रति सेकंड कर लिया गया]

$$= \frac{800 \times 18}{8 \times 5} = 360 \text{ सेकंड}$$

$\therefore$  B द्वारा वही दूरी तय करने में A से 15 सेकंड अधिक समय लगता है।

$\therefore$  B द्वारा उस दूरी को तय करने में लगा समय = 360 + 15 = 375 सेकंड

$$\text{अतः B की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

$$= \frac{800}{375} \text{ मीटर/सेकंड या } \frac{32}{15} \text{ मीटर/सेकंड}$$

$\Rightarrow$  उत्तर



### हल 27. परंपरागत विधि

माना कार की प्रारंभिक गति =  $x$  किमी./घंटा

$\therefore$  कार द्वारा तय की गई दूरी = चाल  $\times$  समय

$$= x \times \frac{9}{2} \left( 4 \frac{1}{2} = \frac{9}{2} \right)$$

$$= \frac{9x}{2} \text{ किमी.}$$

पुनः नई गति =  $(x+5)$  किमी./घंटा

नई गति से कार वही दूरी आधा घंटा कम समय में तय कर लेती है अर्थात् नई गति से कार को दूरी तय करने में

$$\begin{aligned} \text{लगा समय} &= \left( 4 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) \text{ घंटा} \\ &= 4 \text{ घंटा} \end{aligned}$$

धीमी गति एवं नई गति (तेज गति) से चली गई दूरी बराबर है।

$\therefore$  धीमी गति  $\times$  समय = नई गति (तेज गति)  $\times$  समय

[सूत्र : दूरी = चाल  $\times$  समय का प्रयोग किया गया]

$$x \times \frac{9}{2} = (x+5) \times 4$$

$$\frac{9x}{2} = 4x + 20$$

$$\frac{9x}{2} - \frac{4x}{1} = 20$$

$$\frac{9x - 8x}{2} = 20$$

$$= \frac{7}{\frac{5}{4}} = \frac{7 \times 4}{5}$$

$$\frac{x}{2} = 20$$

$$x = 20 \times 2 = 40 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

$$= \frac{28}{5} \text{ किमी./घंटा या } 5\frac{3}{5} \text{ किमी./घंटा}$$

अतः कार की प्रारंभिक गति 40 किमी./घंटा है।

⇒ उत्तर

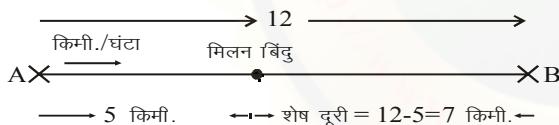


अनपात विधि

$$\begin{array}{rcl}
 \text{समयानुपात} & 4.5 & : \quad 4 \\
 \text{गति अनुपात} & 9 & : \quad 8 \\
 \text{गति में अंतर} & 8 & \leftarrow : \rightarrow 9 \\
 \\ 
 9x - 8x = 5 & & \\
 x = 5 & & \\
 \\ 
 8x = 40 \text{ किमी/घंटा} & &
 \end{array}$$



### हल 28. परंपरागत विधि



A की चाल = 4 किमी. प्रति घंटा

अतः 1 घंटा 15 मिनट अर्थात्  $\frac{5}{4}$  घंटा में A द्वारा तथ की

$$\text{गई दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय} = 4 \times \frac{5}{4} = 5 \text{ किमी।}$$

शेष दूरी =  $12 - 5 = 7$  किमी. जो B, 1 घंटा 15 मिनट

अर्थात्  $\frac{5}{4}$  घंटा में पूरा करता है।

$$\text{अतः } B \text{ की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

मन की गणित

769

चाल, समय एवं दूरी

$$x + y = 10 \text{ किमी} \quad (1)$$

अब A की चाल  $x \times \frac{2}{3} = \frac{2x}{3}$  किमी. प्रति घंटा हो गई।

तथा  $v$  की चाल  $2 \times v = 2v$  किमी प्रति घंटा हो गई है।



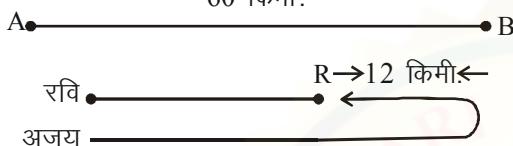
$$\text{अतः रवि की चाल प्रति घंटा} = \frac{48}{6} \left( \text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \right) \\ = 8 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### परंपरागत विधि

माना रवि की चाल  $x$  किमी./घंटा तथा अजय की चाल ( $x$ ) + 4) किमी. प्रति घंटा है।

60 किमी.



रवि द्वारा तय की गई दूरी =  $60 - 12 = 48$  किमी. तथा अजय द्वारा तय की गई दूरी  $AB + BR = 60 + 12 = 72$  किमी.

स्पष्ट है कि दोनों द्वारा तय की गई दूरियों में लगा समय बराबर है।

रवि द्वारा लिया गया समय =  $\left(\frac{48}{x}\right)$  घंटा तथा अजय

द्वारा लिया गया समय =  $\left(\frac{72}{x+4}\right)$  घंटा

$$\text{अर्थात् } \frac{48}{x} = \frac{72}{x+4}$$

$$48(x+4) = 72x$$

$$48x + 192 = 72x$$

$$72x - 48x = 192$$

$$24x = 192$$

$$x = \frac{192}{24} = 8 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः रवि की चाल 8 किमी./घंटा है।



### हल 31. परंपरागत विधि

माना यात्रा की कुल दूरी  $x$  किमी. है।

40 किमी./घंटा की गति से A को  $x$  किमी. दूरी तय करने

$$\text{में लगा समय} = \frac{x}{40} \text{ घंटा}$$

तथा 50 किमी./घंटा की गति से B को  $x$  किमी. दूरी तय

$$\text{करने में लगा समय} = \frac{x}{50} \text{ घंटा}$$

स्पष्ट है कि दोनों द्वारा लगे समयों का अंतर = 15 मिनट

$$\text{या } \frac{15}{60} \text{ घंटा है।}$$

$$\text{अर्थात् } \frac{x}{40} - \frac{x}{50} = \frac{15}{60}$$

$$\frac{5x - 4x}{200} = \frac{1}{4}$$

$$x = \frac{200}{4} = 50 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$

अतः यात्रा की कुल दूरी 50 किमी. है।



### पूर्णक विधि

मान लीजिए यात्रा की कुल दूरी = 200 किमी. है।

$$A \text{ को } 200 \text{ किमी. दूरी तय करने में लगा समय} = \frac{200}{40} \\ = 5 \text{ घंटा}$$

तथा B को 200 किमी. दूरी तय करने में लगा समय =

$$\frac{200}{50} = 4 \text{ घंटा}$$

यन्हीं दोनों द्वारा लिए गए समयों का अंतर = 5 - 4 = 1 घंटा है।

$$\text{जबकि वास्तविक समयांतर} = 15 \text{ मिनट या } \frac{15}{60} \text{ या } \frac{1}{4} \text{ घंटा है।}$$

$\therefore 1$  घंटा का समयांतर है तब दूरी = 200 किमी.

$$\therefore \frac{1}{4} \text{ घंटा का समयांतर है तो वास्तविक दूरी होगी}$$

$$= 200 \times \frac{1}{4} = 50 \text{ किमी.} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 32. सामान्य समझ पर

B द्वारा 12 सेकंड में तय की गई दूरी = 100 मीटर  
 $\therefore$  B द्वारा 11 सेकंड में तय की गई दूरी

$$= 100 \times \frac{11}{12} = 91\frac{2}{3} \text{ मीटर}$$

अतः 11 सेकंड में दोनों द्वारा दूरी साथ पूरी करने के लिए

B को A से  $100 - 91\frac{2}{3} = 8\frac{1}{3}$  मीटर आगे खड़ा करना  
 होगा।  $\Rightarrow$  उत्तर



### हल 33. परंपरागत विधि

लड़का साइकिल से प्रातः 10 बजे 12 किमी. प्रति घंटा की  
 गति से चलता है तथा 1:30 बजे उसका बड़ा भाई उसे  
 पकड़ रहा है। इसलिए लड़के द्वारा लिया गया समय = 1:30 –

$$10:00 = 3:30 = 3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

$$\text{लड़के द्वारा तय दूरी} = 12 \times \frac{7}{2} = 42 \text{ किमी.}$$

स्कूटर सवार 42 किमी. दूरी तय करेगा

$$= 1:30 - 11:15 = 2:15 = \frac{9}{4} \text{ घंटे में}$$

$$\text{स्कूटर सवार की चाल होगी} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{42}{\frac{9}{4}}$$

$$= \frac{42 \times 4}{9} = 18\frac{2}{3} \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### अनुपात विधि

समयानुपात

$$\frac{7}{2} : \frac{9}{4}$$

गति में अनुपात

$$\frac{9}{4} : \frac{7}{2}$$

दोनों तरफ 4 से गुणा करने पर

$$\begin{array}{rcl} 9 & : & 14 \\ 9x & : & 14x \\ \therefore 9x = 12 & & \end{array}$$

$$\therefore 14x = \frac{14x}{9x} \times 12$$

$$= \frac{56}{3} = 18\frac{2}{3} \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \text{उत्तर}$$



### हल 34. परंपरागत विधि

वायुयान की प्रारंभिक चाल = 240 किमी./घंटा

$$\begin{aligned} 5 \text{ घंटे में प्रारंभिक चाल से वायुयान द्वारा तय की गई दूरी} \\ = \text{चाल} \times \text{समय} \\ = 240 \times 5 = 1200 \text{ किमी.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1\frac{2}{3} \text{ या } \frac{5}{3} \text{ घंटे में } 1200 \text{ किमी. दूरी तय करने में वायुयान} \\ \text{की नई चाल} = \frac{1200}{\frac{5}{3}} = \frac{1200 \times 3}{5} \\ = 720 \text{ किमी./घंटा होगी} \Rightarrow \text{उत्तर} \end{aligned}$$



### हल 35. परंपरागत विधि

आवाज की अनुग्रह चट्टान से 9.6 सेकंड बाद सुनी जाती है। इसलिए ध्वनि के चट्टान से टकराने में लगा समय =

$$\frac{9.6}{2} = 4.8 \text{ सेकंड जबकि ध्वनि की चाल} = 1100 \text{ फीट} \\ \text{सेकंड है।}$$

अतः चट्टान की जहाज से दूरी = चाल × समय

$$= 1100 \times 4.8$$

$$= 5280 \text{ फीट}$$

$\Rightarrow$  उत्तर

## परीक्षा प्रश्न



**प्रश्न 1.** एक कार का प्रत्येक पहिया प्रति सेकंड 5 चक्कर काटता है। यदि पहिए का व्यास 84 सेमी. है, तो कार की गति सेमी./सेकंड में क्या होगी?

- (a) 264 सेमी./से.      (b) 1320 सेमी./से.  
 (c) 1000 सेमी./से.      (d) 420 सेमी./से.

**S.S.C. संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा, 2015**

उत्तर—(b)



हल : परंपरागत विधि

पहिए का व्यास = 84 सेमी.

$$\therefore \text{पहिए की त्रिज्या} = \frac{84}{2} \Rightarrow 42 \text{ सेमी.}$$

$\therefore \text{पहिए की परिधि} = 2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 42 \Rightarrow 264 \text{ सेमी.}$$

$\therefore$  कार का पहिया 5 चक्कर पूरा करता है 1 सेकंड में

$$\begin{aligned} \therefore \text{कार का पहिया 5 चक्कर पूरा करने में तय की गई दूरी} \\ &= 264 \times 5 \\ &= 1320 \text{ सेमी.} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{कार के पहिए की चाल} = \frac{1320 \text{ सेमी.}}{1 \text{ सेकंड}} \\ = 1320 \text{ सेमी./सेकंड}$$



**प्रश्न 2.** एक किले से बंदूक से गोली चलाई जाती है। एक व्यक्ति को उसकी आवाज 10 सेकंड बाद सुनाई देती है। यदि धनि 330 मी./से. पर यात्रा करती है, तो किले और उस व्यक्ति के बीच की दूरी बताइए।

- (a) 3.3 किमी.      (b) 0.33 किमी.  
 (c) 33 किमी.      (d) 330 किमी.

**S.S.C. संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा, 2015**

उत्तर—(a)



हल : सूत्र विधि-

दूरी = चाल × समय

$$= 330 \times 10$$

= 3300 मीटर

$$= \frac{3300}{1000} \Rightarrow 3.3 \text{ किमी.}$$



**प्रश्न 3.** एक विद्यार्थी  $2\frac{1}{2}$  किमी. प्रति घंटा की गति से स्कूल जाता है और 6 मिनट विलंब से स्कूल पहुंचता है। यदि वह 3 किमी. प्रति घंटा की गति से यात्रा करता है, तो 10 मिनट पहले स्कूल पहुंच जाता है। स्कूल की दूरी कितनी है?

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

**S.S.C. संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा, 2015**

उत्तर—(d)



हल : परंपरागत विधि

माना स्कूल की दूरी  $x$  किमी. है

प्रश्नानुसार स्कूल पहुंचने में लगा समय

$$\frac{x}{5} - \frac{6}{60} = \frac{x}{3} + \frac{10}{60}$$

$$\frac{2x}{5} - \frac{x}{3} = \frac{10}{60} + \frac{6}{60}$$

$$\frac{x}{15} = \frac{16}{60} \Rightarrow x = 4 \text{ किमी.}$$



सूत्र विधि-

$$\text{स्कूल की दूरी} = \frac{\text{दोनों चालों का गुणफल}}{\text{दोनों चालों का अंतर}} \times \text{समयांतर}$$

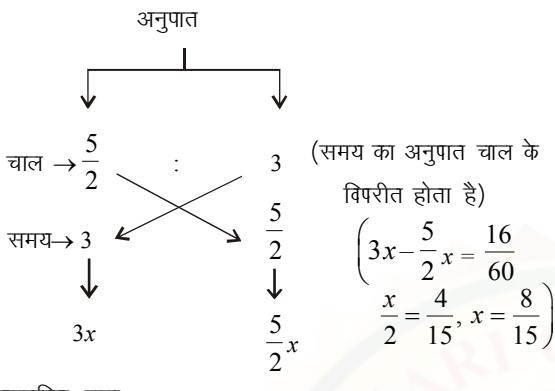
$$= \frac{\frac{5}{2} \times 3}{3 - \frac{5}{2}} \times \frac{16}{60}$$

$$= \frac{\frac{15}{2}}{\frac{1}{2}} \times \frac{16}{60}$$

$$= \frac{15}{2} \times \frac{2}{1} \times \frac{16}{60} \Rightarrow 4 \text{ किमी.}$$



हल : अनुपात समझ पर



वास्तविक लगा  
 $\text{समय} = 3 \times \frac{8}{15}, \quad \frac{5}{2} \times \frac{8}{15}$   
 $= \frac{8}{5}, \quad = \frac{4}{3}$   
वास्तविक दूरी =  $\frac{5}{2} \times \frac{8}{5} \Rightarrow 4$  किमी.



पूर्णक विधि

माना दूरी = 15 किमी.

$2\frac{1}{2}$  की चाल से लगा समय =  $\frac{15}{2\frac{1}{2}} = 6$  घंटा

$3$  की चाल से लगा समय =  $\frac{15}{3} = 5$  घंटा  
दोनों चालों से समयों में अंतर =  $1$  घंटा = 60 मिनट  
अंतर 60 मिनट है तो दूरी = 15 किमी.

अंतर 16 मिनट है तो दूरी =  $\frac{16}{60} \times 15 = 4$  किमी.

प्रश्न 4. 500 मी. की दौड़ में दो धावकों P और Q की गति का अनुपात  $3 : 5$  है। P 200 मीटर का स्टार्ट लेता है, तो दौड़ खत्म होने के समय P और Q के बीच कितनी दूरी है?  
(a) P, 100 मी. से जीतता है।  
(b) Q, 100 मी. से जीतता है।

(c) Q, 50 मी. से जीतता है।

(d) दोनों एक साथ पहुंचते हैं।

S.S.C. C.P.O. परीक्षा, 2015

उत्तर-(d)



हल : सामान्य समझ पर

P एवं Q द्वारा तय दूरी का अनुपात =  $3 : 5$

(चाल के अनुपात में ही दूरी तय होती है)

Q 100 सेकंड में दूरी तय करेगा = 500 मीटर

P 100 सेकंड में दूरी तय करेगा = 300 मीटर

बूँदि P, 200 मीटर दूरी पहले तय कर तुका है

अतः Q के 500 मीटर तय करने के समय P भी 500 मीटर दूरी तय करेगा।

अतः दोनों धावक एक साथ पहुंचेंगे।

प्रश्न 5. 45 किमी./घंटा की चाल से चलने वाली बस उससे 150 मीटर आगे उसी दिशा में जा रहे एक ट्रक को 30 सेकंड में जा पकड़ती है, तो ट्रक की चाल है—

(a) 27 किमी./घंटा (b) 24 किमी./घंटा

(c) 25 किमी./घंटा (d) 28 किमी./घंटा

S.S.C. (डाटा एंट्री ऑपरेटर) परीक्षा, 2008

उत्तर-(a)



हल : सूत्र विधि-

माना ट्रक की चाल  $x$  किमी./घंटा है।

प्रश्नानुसार

$$\frac{\frac{150}{1000}}{45-x} = \frac{30}{3600}$$

$$45-x=18$$

$$\therefore x=27 \text{ किमी./घंटा}$$



सामान्य समझ पर

45 किमी./घंटा की चाल से 30 सेकंड में बस द्वारा तय दूरी

$$= 45 \times \frac{5}{18} \times 30 = 375 \text{ मीटर}$$

ट्रक 30 सेकंड में बस से 150 मी. कम दूरी तय करती है

इसलिए ट्रक द्वारा तय दूरी =  $375 - 150 = 225$  मी.

$$\text{ट्रक की चाल} = \frac{225}{30} \times \frac{18}{5}$$

$$= 27 \text{ किमी./घंटा}$$



**प्रश्न 6.** एक कार 40 किमी. प्रति घंटा की गति से चलना आरंभ करती है और प्रति घंटा उसकी गति 5 किमी. प्रति घंटा बढ़ती जाती है। वह 385 किमी. की दूरी कितने घंटों में तय करेगी?

- |     |                     |     |                     |
|-----|---------------------|-----|---------------------|
| (a) | $8\frac{1}{2}$ घंटे | (b) | $9\frac{1}{2}$ घंटे |
| (c) | 9 घंटे              | (d) | 7 घंटे              |

S.S.C. मल्टी टॉसिंग परीक्षा, 2014

उत्तर—(d)



सूत्र विधि-

माना  $a = 40, d = 5$  तथा लगे घंटों की संख्या =  $n$

$$\therefore S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)d]$$

$$385 = \frac{n}{2} [2 \times 40 + (n - 1) 5]$$

$$770 = n [80 + 5n - 5]$$

$$770 = n (75 + 5n)$$

$$770 = 5n (15 + n)$$

$$154 = 15n + n^2$$

$$\therefore n^2 + 15n - 154 = 0$$

$$n^2 + 22n - 7n - 154 = 0$$

$$n(n + 22) - 7(n + 22) = 0$$

$$(n - 7)(n + 22) = 0$$

या तो  $n = 7$ , या  $n = -22$  (अमान्य)

अतः लगे कुल घंटों की संख्या = 7



सामान्य समझ पर

कार द्वारा पहले घंटे में चली गयी दूरी = 40 किमी.

कार द्वारा दूसरे घंटे में चली गयी दूरी = 45 किमी.

कार द्वारा तीसरे घंटे में चली गयी दूरी = 50 किमी.

कार द्वारा चौथे घंटे में चली गयी दूरी = 55 किमी.

कार द्वारा पांचवें घंटे में चली गयी दूरी = 60 किमी.

कार द्वारा छठवें घंटे में चली गयी दूरी = 65 किमी.

कार द्वारा सातवें घंटे में चली गयी दूरी = 70 किमी.

इस प्रकार कार द्वारा 7 घंटों में चली गयी कुल दूरी =  $40 + 45 + 50 + 55 + 60 + 65 + 70 = 385$  किमी.

अतः 385 किमी. दूरी तय करने में कार को 7 घंटे लगेंगे।



**प्रश्न 7.** A, 4 किमी./घंटा की चाल से पैदल चलता है।

उसके 4 घंटे बाद B साइकिल द्वारा 10 किमी./घंटा की चाल से उसके पीछे चलता है। प्रारंभिक स्थान से कितनी दूरी पर B, A को पकड़ लेगा?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (a) 16.7 किमी. | (b) 18.6 किमी. |
| (c) 21.5 किमी. | (d) 26.7 किमी. |

S.S.C. C.P.O. परीक्षा, 2005

उत्तर—(d)



हल : परंपरागत विधि

माना  $t$  घंटे में B, A को पकड़ लेगा।

A द्वारा दूरी तय करने में लिया गया समय =  $(t + 4)$  घंटा

A और B द्वारा चली गयी दूरी बराबर होगी

$$\therefore 4 \times t + 4 \times (t + 4) = 10 \times t$$

$$16 + 4t = 10t$$

$$6t = 16$$

$$t = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \text{ घंटा}$$

$\therefore$  अभीष्ट दूरी = चाल  $\times$  समय

$$= 10 \times \frac{8}{3} = \frac{80}{3} \Rightarrow 26.7 \text{ किमी.}$$



सामान्य समझ पर

A के चलने के 4 घंटे बाद B चलता है तब तक A =  $4 \times 4 = 16$  किमी. की दूरी तय कर चुका था।

इस प्रकार A, B से 16 किमी. आगे है तथा B,  $10 - 4 = 6$  किमी./घंटा A की अपेक्षा ज्यादा तेज चलता है।

$\therefore$  B को 16 किमी. की दूरी तय करने में लगा समय =

$$\frac{16}{6} = \frac{8}{3} \text{ घंटा}$$

$$\therefore B, A \text{ को पकड़ेगा} = 10 \times \frac{8}{3} = 26.67 \text{ किमी. दूरी पर}$$

जो अभीष्ट है।



$$\therefore x = \frac{20 \times 12}{60} \\ = 4 \text{ किमी.}$$



सूत्र विधि-

$$\text{कुल दूरी} = \frac{\text{चालों का गुणनफल}}{\text{चालों का अंतर}} \times \text{कुल समय} \\ = \frac{4 \times 3}{(4-3)} \times \left( \frac{10+10}{60} \right) \\ = \frac{12 \times 20}{60} \\ = 4 \text{ किमी.}$$



अनुपात समझ पर

माना घर से विद्यालय की दूरी = 12 किमी.

$$4 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगने वाला समय} = \frac{12}{4} = 3 \text{ घंटा} \\ 3 \text{ किमी./घंटा की चाल से लगने वाला समय} = \frac{12}{3} = 4 \text{ घंटा} \\ \text{समय में अंतर} = 4-3 = 1 \text{ घंटा} = 60 \text{ मिनट} \\ 60 \text{ मिनट का अंतर है तो दूरी} = 12 \text{ किमी.}$$

$$20 \text{ मिनट का अंतर है तो दूरी} = \frac{20}{60} \times 12 = 4 \text{ किमी.}$$



प्रश्न 11. 75 किमी./घंटा तथा 57 किमी./घंटा की चाल से गतिमान दो बसें एक ही स्थान से एक ही गंतव्य स्थान के लिए एक साथ रवाना होती हैं। 3 घंटा 25 मिनट के बाद उनके बीच की दूरी होगी-

- (a) 63.5 किमी.      (b) 61.5 किमी.  
(c) 60.5 किमी.      (d) 70.5 किमी.

R.R.B. जम्मू-श्रीनगर (Stenographer) परीक्षा, 2012

R.R.B. गोरखपुर (E.S.M.) परीक्षा, 2003

उत्तर-(b)



हल : सूत्र विधि-

बसें एक ही स्थान से प्रारंभ होकर एक ही गंतव्य के लिए जा रही हैं। इसलिए उनकी सापेक्ष चाल =  $75 - 57 \Rightarrow 18$  किमी./घंटा

अतः 3 घंटा 25 मिनट अर्थात्  $\frac{41}{12}$  घंटे बाद उनके बीच की दूरी

$$= 18 \times \frac{41}{12} \\ = \frac{123}{2} \Rightarrow 61.5 \text{ किमी.}$$



प्रश्न 12. कोई बैलगाड़ी 3 घंटे में 24 किमी. की दूरी तय करती है और एक रेलगाड़ी 2 घंटे में 120 किमी. जाती है। उनकी गतियों का अनुपात होगा-

- (a) 2 : 15      (b) 1 : 6  
(c) 1 : 10      (d) 3 : 11

R.R.B. रांची (Asst. Driv.) परीक्षा, 2002

उत्तर-(a)



हल : सूत्र विधि-

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

$$\text{बैलगाड़ी की चाल} = \frac{24}{3} \Rightarrow 8 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{रेलगाड़ी की चाल} = \frac{120}{2} \Rightarrow 60 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\therefore \text{चालों में अनुपात} = 8 : 60 \Rightarrow 2 : 15$$



प्रश्न 13. एक व्यक्ति 24 किमी. की दूरी तय करने के मार्ग में 1 घंटा 40 मिनट पर ब्रेक लेता है। शेष भाग का  $\frac{5}{7}$  भाग ही चला है, तो उसकी गति की तीव्रता प्रति सेकंड क्या थी?

- (a)  $1\frac{2}{3}$  मीटर/सेकंड      (b)  $2\frac{1}{2}$  मीटर/सेकंड

- (c)  $1\frac{1}{3}$  मीटर/सेकंड      (d)  $2\frac{2}{3}$  मीटर/सेकंड

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

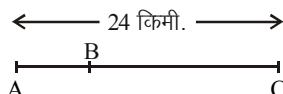
R.R.B. कोलकाता] भुवनेश्वर (T.A.) परीक्षा, 2002

R.R.C. जयपुर (शुप्त-D) परीक्षा, 2014

उत्तर-(a)



हल : परंपरागत विधि



वह 1 घंटा 40 मि. में  $(24-x)$  किमी. चलता है जो कि शेष भाग

(x) का  $\frac{5}{7}$  है।

$$x \times \frac{5}{7} = 24 - x$$

$$5x = 7 \times 24 - 7x$$

$$\therefore 7x + 5x = 7 \times 24$$

$$x = \frac{7 \times 24}{12} \Rightarrow 14 \text{ किमी.}$$

अतः 1 घंटा 40 मि. में तय की गई दूरी =  $24 - 14$

$$= 10 \text{ किमी.}$$

$$\text{व्यक्ति के गति की तीव्रता} = \frac{10}{\frac{1}{3}} \quad (\because 1 \text{ घंटे} = 40 \text{ मिनट} \\ \therefore 1 \frac{2}{3} \text{ घंटा})$$

$$= \frac{10}{\frac{5}{3}} \Rightarrow \frac{10 \times 3}{5}$$

$$= 6 \text{ किमी./घंटा} \Rightarrow \frac{6 \times 5}{18} \text{ मीटर/सेकंड}$$

$$= \frac{5}{3} \Rightarrow 1 \frac{2}{3} \text{ मीटर/सेकंड}$$



सामान्य समझ पर

$$\text{चला हुआ भाग : बचा हुआ भाग} = \frac{5}{7} : 1$$

$$= 5 : 7$$

$$\text{आनुपातिक योग} = 5 + 7 = 12$$

$$\text{चला हुआ भाग} = 24 \times \frac{5}{12} = 10 \text{ किमी.}$$

10 किमी. चलता है = 1 घंटा 40 मिनट में = 100 मिनट में  
100 मिनट में 10 किमी. अतः 60 मिनट में 6 किमी.

$$\text{मीटर/सेकंड में चाल} = 6 \times \frac{5}{18} = \frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3} \text{ मी./से.}$$



प्रश्न 14. 100 मीटर की दूरी A तय करता है 27 सेकंड में  
और B, 30 सेकंड में निम्न दूरी के अंतर से B को A  
पराजित करेगा-

(a) 9 मीटर

(b) 10 मीटर

(c)  $11 \frac{1}{8}$  मीटर (d) 12 मीटर

R.R.B. भोपाल (Tr.Clerk) परीक्षा, 2003

R.R.C. हाजीपुर (ग्रुप-D) परीक्षा, 2011

R.R.B. जबलपुर (ग्रुप-D) परीक्षा, 2009

उत्तर-(b)



सामान्य समझ पर

A, 27 सेकंड में तय करता है 100 मीटर की दूरी।

$\therefore$  B, 30 सेकंड में तय करता है 100 मीटर दूरी।

$$\therefore B, 27 \text{ सेकंड में तय करेगा} = \frac{100}{30} \times 27 \Rightarrow 90 \text{ मीटर}$$

अतः B, A से पीछे रहेगा =  $100 - 90 \Rightarrow 10 \text{ मीटर}$

प्रश्न 15. शरद किसी दूरी की आधी को 4 किमी./घंटा की गति व शेष आधी को 5 किमी./घंटा की गति से पूरा करता है। यदि उसे कुल मिलाकर 42 मिनट लगे, तो यह दूरी लगभग कितनी है?

(a) 2.5 किमी.

(b) 4.6 किमी.

(c) 4 किमी.

(d) 3 किमी.

R.R.B. भोपाल (C.C.) परीक्षा, 2003

R.R.B. भोपाल (Tr.Clerk) परीक्षा, 2003

उत्तर-(d)



हल : परंपरागत विधि

माना कुल दूरी  $2x$  है तो आधी दूरी  $x$  किमी होगी  
प्रश्नानुसार,

$$\frac{x}{4} + \frac{x}{5} = \frac{42}{60}$$

$$\frac{x}{20} = \frac{42}{60}$$

$$x = \frac{14}{9}$$

$$\text{कुल दूरी} (2x) = 2 \times \frac{14}{9}$$

$$= 3 \frac{1}{9} \text{ किमी.}$$

= 3 किमी (लगभग)



सूत्र विधि-

$$\begin{aligned} \therefore \text{औसर चाल} \times \text{समय} &= \frac{2 \times 4 \times 5}{4+5} \times \frac{42}{60} \Rightarrow \frac{40 \times 42}{9 \times 60} \\ &= \frac{28}{9} \Rightarrow 3.11 \text{ किमी.} \\ &= 3 \text{ किमी. (लगभग)} \end{aligned}$$



पूर्णांक विधि-

माना कुल दूरी 20 किमी. है।

$$\begin{aligned} \text{आधी दूरी } 4 \text{ किमी./घंटा की चाल से चलने में लगा समय} &= \frac{10}{4} \text{ घंटा} \\ &= 150 \text{ मिनट} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{शेष आधी दूरी } 5 \text{ किमी./घंटा की चाल से चलने में लगा समय} &= \frac{10}{5} \text{ घंटा} \\ &= 2 \text{ घंटा} \Rightarrow 120 \text{ मिनट} \end{aligned}$$

$$\text{कुल लगा समय} = 150 + 120 \Rightarrow 270 \text{ मिनट}$$

$$\therefore 270 \text{ मिनट में दूरी तय की जाती है} = 20 \text{ किमी.}$$

$$\begin{aligned} \therefore 42 \text{ मिनट में दूरी तय की जाएगी} &= \frac{20 \times 42}{270} \\ &= \frac{28}{9} \Rightarrow 3.11 \text{ किमी.} \\ &= 3 \text{ किमी. (लगभग)} \end{aligned}$$



**प्रश्न 16.** मोटरसाइकिल के पहिए का व्यास 70 सेमी. है जो प्रति 10 सेकंड में 40 चक्कर काटता है तो मोटरसाइकिल की गति प्रति घंटा कितनी है?

- (a) 27.68 किमी./घंटा      (b) 36.24 किमी./घंटा  
 (c) 31.68 किमी./घंटा      (d) 22.32 किमी./घंटा

**R.R.B. कोलकाता, भुवनेश्वर (T.A.) परीक्षा, 2002**

उत्तर—(c)



हल : परंपरागत विधि

$$1 \text{ चक्कर में तय दूरी} = 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \Rightarrow 220 \text{ सेमी.}$$

$$\begin{aligned} 40 \text{ चक्कर में मोटरसाइकिल द्वारा तय की गई दूरी} &= 220 \times 40 \\ &= 8800 \text{ सेमी.} \end{aligned}$$

या 10 सेकंड में तय की गई दूरी = 88 मीटर

$$\therefore \text{प्रति सेकंड तय की गई दूरी} = \frac{88}{10} \text{ मीटर}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{प्रति घंटे तय की गई दूरी} &= \frac{88}{10} \times \frac{18}{5} \\ &= 31.68 \text{ किमी.} \end{aligned}$$

अतः मोटर साइकिल की गति 31.68 किमी./घंटा है।

**प्रश्न 17.** एक घड़ी की सेकंड की सुई 2 सेमी. लंबी है। उसकी टिप की गति होगी?

- (a) 0.21 सेमी./सेकंड      (b) 21.0 सेमी./सेकंड  
 (c) 2.1 सेमी./सेकंड      (d) 4.2 सेमी./सेकंड

**R.R.B. भुवनेश्वर (केसिंग इंस्प.) परीक्षा, 2005**

**R.R.B. गोरखपुर (Asst. Driv.) परीक्षा, 2006**

उत्तर—(a)



सूत्र विधि-

$$\begin{aligned} \text{टिप द्वारा } 60 \text{ सेकंड में चली गई दूरी} &= \text{परिधि} = 2 \times \pi \times r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 2 \text{ सेमी.} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{2 \times \frac{22}{7} \times 2}{60} \text{ सेमी./सेकंड}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 2}{7 \times 60} \Rightarrow 0.21 \text{ सेमी./सेकंड}$$

**प्रश्न 18.** एक कार एक समान गति से 715 किमी. चलती है। यदि उसकी गति 10 किमी./घंटा अधिक हो, तो उस दूरी को तय करने में 2 घंटे कम लगेगा। कार की मूल गति क्या थी?

- (a) 45 किमी./घंटा      (b) 55 किमी./घंटा  
 (c) 60 किमी./घंटा      (d) 65 किमी./घंटा

**R.R.B. भुवनेश्वर (A.A./T.A./E.C.R.C.) परीक्षा, 2005**

उत्तर—(b)



हल : परंपरागत विधि

माना कार की चाल  $x$  किमी./घंटा है।

$$\therefore 715 \text{ किमी. जाने में लगा समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \Rightarrow \frac{715}{x} \text{ घंटा}$$

पुनः कार की गति 10 किमी./घंटा अधिक होने पर नई गति  
 $= (x + 10)$  किमी./घंटा

$$\therefore 715 \text{ किमी. जाने में लगा समय} = \frac{715}{x+10} \text{ घंटा}$$

प्रश्नानुसार

दोनों समयों का अंतर = 2 घंटा

$$\frac{715}{x} - \frac{715}{x+10} = 2$$

$$\frac{715(x+10-x)}{x(x+10)} = 2$$

$$\frac{715 \times 10}{x^2 + 10x} = 2$$

$$x^2 + 10x = 3575$$

$$x^2 + 10x - 3575 = 0$$

$$x^2 + 65x - 55x - 3575 = 0$$

$$x(x+65) - 55(x+65) = 0$$

$$(x+65)(x-55) = 0$$

$$\therefore x = 55 \text{ किमी./घंटा}$$



### विकल्प विधि

द्वितीय समीकरण का प्रश्न है अतः विकल्पों के माध्यम से हल सरल होगा।

$$\frac{715}{55} - \frac{715}{65} = 13 - 11 = 2 \text{ घंटे प्रश्न संतुष्ट है।}$$

अतः यही अभीष्ट विकल्प है।



**प्रश्न 19.** अपनी सामान्य गति का  $\frac{6}{7}$  चलने पर एक आदमी को 25 मिनट की देरी हो जाती है। उसका सामान्य समझ ज्ञात करें।

- (a) 1 घंटा 20 मिनट (b) 2 घंटे 30 मिनट  
 (c) 3 घंटे (d) 4 घंटे 10 मिनट

**R.R.B. महेन्द्रघाट (T.A./C.A./E.C.R.C.) परीक्षा, 2006**

उत्तर-(b)



### सूत्र विधि-

सामान्य गति के  $\frac{x}{y}$  चाल से चलने पर  $t$  समय पहले या देर से पहुंचता है।

$$\therefore \text{सामान्य समय} = \frac{x}{x \text{ और } y \text{ का अंतर}} \times \text{समय}$$

$$= \frac{6}{7-6} \times 25$$

$$= 150 \text{ मिनट} \Rightarrow 2 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट}$$



### परंपरागत विधि

माना व्यक्ति का सामान्य समय  $t$  मिनट है।

$$\therefore \text{सामान्य चाल की } \frac{6}{7} \text{ चाल से चलने पर लगा समय} = \frac{7}{6} t$$

प्रश्नानुसार

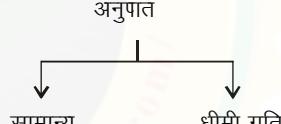
$$\frac{7}{6}t - t = 25$$

$$\frac{t}{6} = 25$$

$$\text{या } t = 150 \text{ मिनट} \Rightarrow 2 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट}$$



### अनुपात समझ पर



$$\text{गति} \rightarrow 1 : \frac{6}{7}$$

$$\text{समयानुपात} \rightarrow 6 : \frac{7}{6}$$

$$6x : 7x \quad (\because 7x - 6x = 25) \\ x = 25$$

$$\therefore \text{वास्तविक समय} = 6 \times 25 = 150 \text{ मिनट}$$

$$= 2 \text{ घंटा } 30 \text{ मिनट}$$

**प्रश्न 20.** रमन 25% दूरी को 10 किमी./घंटा से, अगली 50% दूरी को 15 किमी./घंटा तथा बची हुई दूरी को 5 किमी./घंटा की चाल से तय करता है। उसकी संपूर्ण यात्रा के लिए औसत चाल मालूम कीजिए।

- (a)  $9\frac{3}{13}$  किमी./घंटा (b)  $13\frac{9}{13}$  किमी./घंटा

- (c)  $10 \frac{3}{13}$  किमी./घंटा      (d) 10 किमी./घंटा

R.R.C. इलाहाबाद (ग्रुप-D) परीक्षा, 2014

उत्तर-(a)



सूत्र विधि-

माना रमन द्वारा तय की गई कुल दूरी  $x$  किमी. है।

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

$$= \frac{x}{\frac{x}{4} + \frac{x}{2} + \frac{x}{4}} \\ = \frac{x}{\frac{10}{15}x} \\ = \frac{x}{\frac{x}{40} + \frac{x}{30} + \frac{x}{20}}$$

$$= \frac{120x}{13x} \Rightarrow 9 \frac{3}{13} \text{ किमी./घंटा}$$



पूर्णांक विधि

औसत चाल ज्ञात करने के लिए कोई भी दूरी मानकर प्रश्नानुसार हिस्से कर लें।

माना दूरी = 120 किमी.

$\therefore 25\% = 30$  किमी.,  $50\% = 60$  किमी., शेष = 30 किमी.  
10 किमी./घंटा की गति से 30 किमी. तय करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{30}{10} = 3 \text{ घंटे}$$

15 किमी./घंटा की गति से 60 किमी. तय करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{60}{15} = 4 \text{ घंटे}$$

5 किमी./घंटा की गति से 60 किमी. तय करने में लगा समय

$$= \frac{30}{5} = 6 \text{ घंटे}$$

120 किमी. तय करने में कुल लगा समय = 13 घंटे

$$\text{औसत गति} = \frac{120}{13} = 9 \frac{3}{13} \text{ किमी./घंटा}$$



प्रश्न 21. एक गाड़ी 50 किमी./घंटा की औसत रफ्तार से 5 घंटे चलती है। पहले तीन घंटे में गाड़ी की औसत रफ्तार 60 किमी./घंटा है। सफर के शेष भाग में गाड़ी की औसत रफ्तार क्या है?

- (a) 40 किमी./घंटा (b) 35 किमी./घंटा

- (c) 70 किमी./घंटा (d) 45 किमी./घंटा

R.R.C. गोरखपुर (ग्रुप-D) परीक्षा, 2014

उत्तर-(b)



सूत्र विधि-

$$50 \text{ किमी./घंटा की औसत रफ्तार से } 5 \text{ घंटे में चली गई दूरी} \\ = 5 \times 50 \\ = 250 \text{ किमी.}$$

$$\therefore \text{पहले तीन घंटे में गाड़ी द्वारा चली गई दूरी} = 3 \times 60 \\ = 180 \text{ किमी.}$$

$$\therefore \text{शेष दूरी} = 250 - 180 \Rightarrow 70 \text{ किमी.}$$

$$\text{अभीष्ट औसत} = \frac{\text{शेष दूरी}}{\text{शेष समय}}$$

$$= \frac{70}{2} \Rightarrow 35 \text{ किमी./घंटा}$$



सामान्य समझ पर

3 घंटे में औसत चाल से 10-10 किमी. बढ़ाकर जो 30 किमी. बढ़ाया गया है उसे अगले 2 घंटे में 15-15 किमी. प्रति घंटा कम करना होगा। अतः शेष सफर में औसत चाल =  $50 - 15 = 35$  किमी./घंटा



प्रश्न 22. d किमी. चलने के लिए B की अपेक्षा A, 2 घंटे अधिक लेता है। यदि A अपनी गति को दोगुना कर दे, तो वह B की अपेक्षा इसे 1 घंटा कम में कर सकेगा। बताएं कि d किमी. चलने के लिए B को कितना समय लगेगा?

- (a)  $\frac{d}{2}$  घंटे      (b) 3 घंटे

- (c) 4 घंटे      (d)  $\frac{2d}{3}$  घंटे

R.R.C. हाजीपुर (ग्रुप-D) परीक्षा, 2013

उत्तर-(c)



### परंपरागत विधि

माना  $d$  किमी. चलने के लिए  $B, t$  समय लेता है।  
 $\therefore A$  द्वारा लिया गया समय  $= (t + 2)$  घंटे

$$\therefore A \text{ की चाल} = \frac{2}{(t+2)}$$

प्रश्नानुसार

$$2 \times \frac{d}{(t+2)} = \frac{d}{(t-1)}$$

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

$$2t - 2 = t + 2$$

$$2t - t = 2 + 2$$

$$t = 4 \text{ घंटे}$$



### सामान्य समझ पर

देखना होगा किस संख्या में 2 जोड़कर आधा करने पर प्राप्त संख्या उससे 1 कम होती है। स्पष्ट है 4

$$\frac{4+2}{2} = 4-1$$



प्रश्न 23. एक ट्रेन 108 किमी. प्रति घंटे की गति से चलती है। इसकी गति मीटर/सेकंड में है-

- (a) 10.8
- (b) 18
- (c) 21.6
- (d) 32.4
- (e) इनमें से कोई नहीं

Chhattisgarh P.C.S (Pre) 2014

उत्तर—(e)



### हल : परंपरागत विधि

$$\text{ट्रेन की चाल} = 108 \text{ किमी./घंटे}$$

$$\therefore 1 \text{ किमी.} = 1000 \text{ मीटर}$$

$$\therefore 108 \text{ किमी.} = 108000 \text{ मीटर}$$

$$\text{तथा } 1 \text{ घंटे} = 60 \times 60 = 3600 \text{ सेकंड}$$

$$\therefore \text{ट्रेन की चाल} = 108000 \text{ मीटर/3600 सेकंड}$$

$\therefore 3600 \text{ सेकंड में ट्रेन } 108000 \text{ मीटर जाती है}$

$$\therefore 1 \text{ सेकंड में ट्रेन जाती है} = \frac{108000}{3600}$$

$$= 30 \text{ मीटर}$$

अतः ट्रेन 1 सेकंड में 30 मीटर जाती है।

$$\therefore \text{ट्रेन की चाल} = 30 \text{ मीटर/सेकंड}$$



### सूत्र विधि-

यदि ट्रेन की चाल किमी./घंटे में दिया हो तथा उसे मीटर/

$$\text{सेकंड में बदलना हो तो किमी./घंटे की चाल में \frac{5}{18} से गुणा}$$

करने पर चाल मीटर/सेकंड में प्राप्त होती है।

$$\text{ट्रेन की चाल} = 108 \text{ किमी./घंटा}$$

$$\text{ट्रेन की चाल मीटर/सेकंड में} = 108 \times \frac{5}{18} \text{ मीटर/सेकंड}$$

$$= 6 \times 5 \text{ मीटर/सेकंड}$$

$$= 30 \text{ मीटर/सेकंड}$$

अतः विकल्प (e) सही है।



प्रश्न 24. 8 किमी./घंटे की चाल से दौड़ते हुए चोर का पीछा 10 किमी./घंटे की चाल से दौड़ता हुआ पुलिसवाला कर रहा है। यदि चोर पुलिस वाले से 100 मीटर आगे है, तो चोर को पकड़ने में पुलिस वाले को कितना समय लगेगा?

$$(a) 2 \text{ मिनट} \quad (b) 3 \text{ मिनट}$$

$$(c) 4 \text{ मिनट} \quad (d) 6 \text{ मिनट}$$

I.A.S.(Pre) 2013

उत्तर—(b)



### सूत्र विधि-

$$\text{सापेक्ष चाल} = 10 - 8 \Rightarrow 2 \text{ किमी./घंटा}$$

$$= \frac{2 \times 1000}{60} \text{ मीटर/मिनट}$$

