



RACE & CIRCULAR MOTION

(दौड़ तथा वृत्तीय गति)

CLASS NOTES

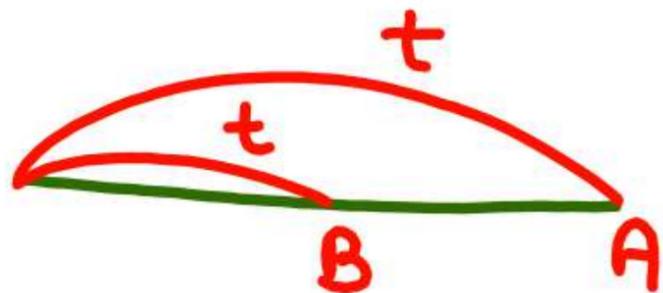
BY ADITYA RANJAN

**Common Statements Used in
Race Based Questions**

दौड़ आधारित प्रश्नों में प्रयुक्त सामान्य कथन

Beat

Distance



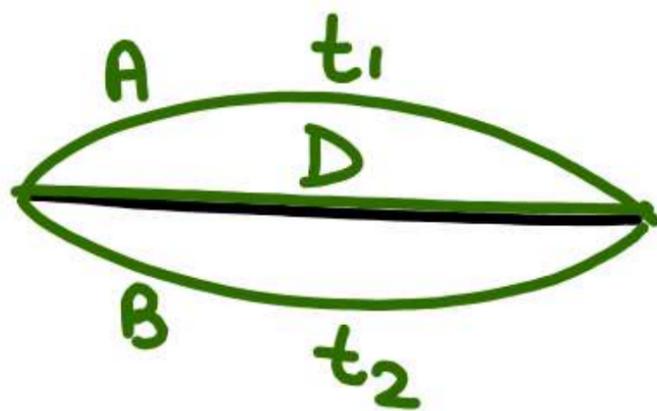
$t \rightarrow \text{same}$

$$S = \frac{D}{T}$$

$\rightarrow \text{const.}$

$$S \propto D$$

Time

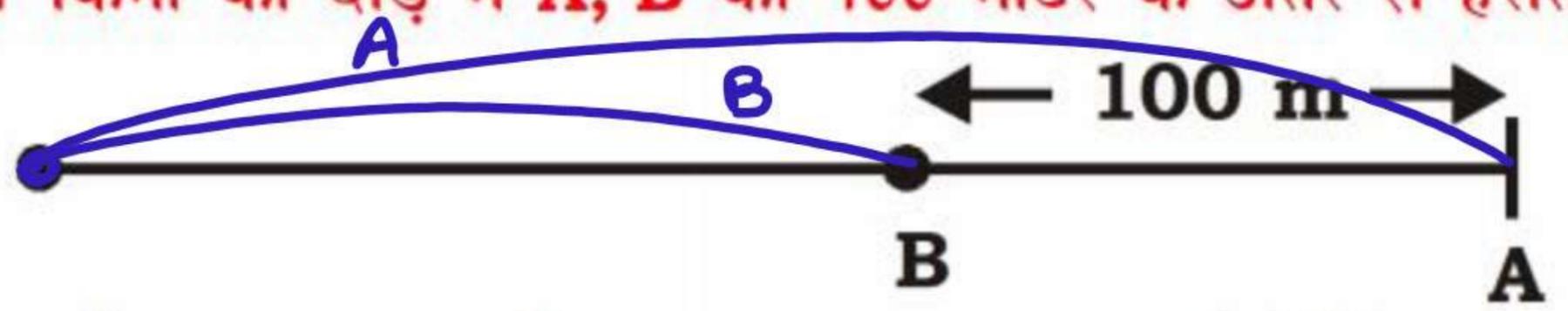


$D \rightarrow \text{same}$

$$S = \frac{D}{T} \rightarrow \text{const.}$$

$$S \propto \frac{1}{T}$$

- In a race of 1 km, A beats B by 100 metre.
1 किमी की दौड़ में A, B को 100 मीटर के अंतर से हराता है।

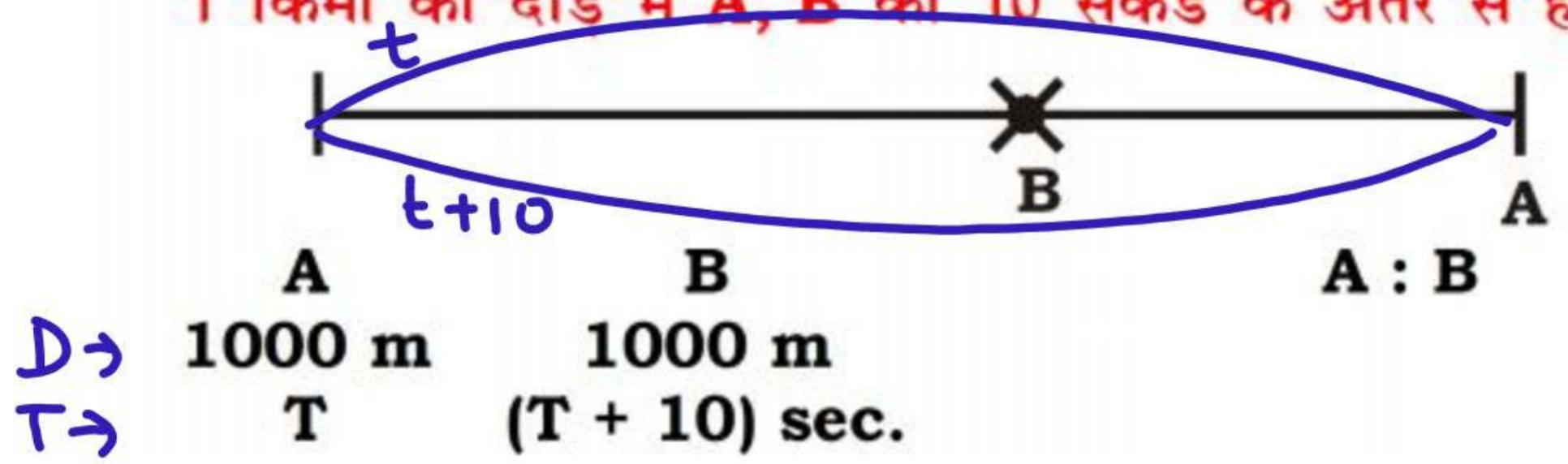


S/D →
T →

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \hline 1000 \text{ m} \\ \text{T} \end{array} : \begin{array}{c} \text{B} \\ \hline 900 \text{ m} \\ \text{T} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{A : B} \\ \text{Speed } 10 : 9 \end{array}$$

- In a race of 1 km, A beats B by 10 sec.
1 किमी की दौड़ में A, B को 10 सेकंड के अंतर से हराता है।



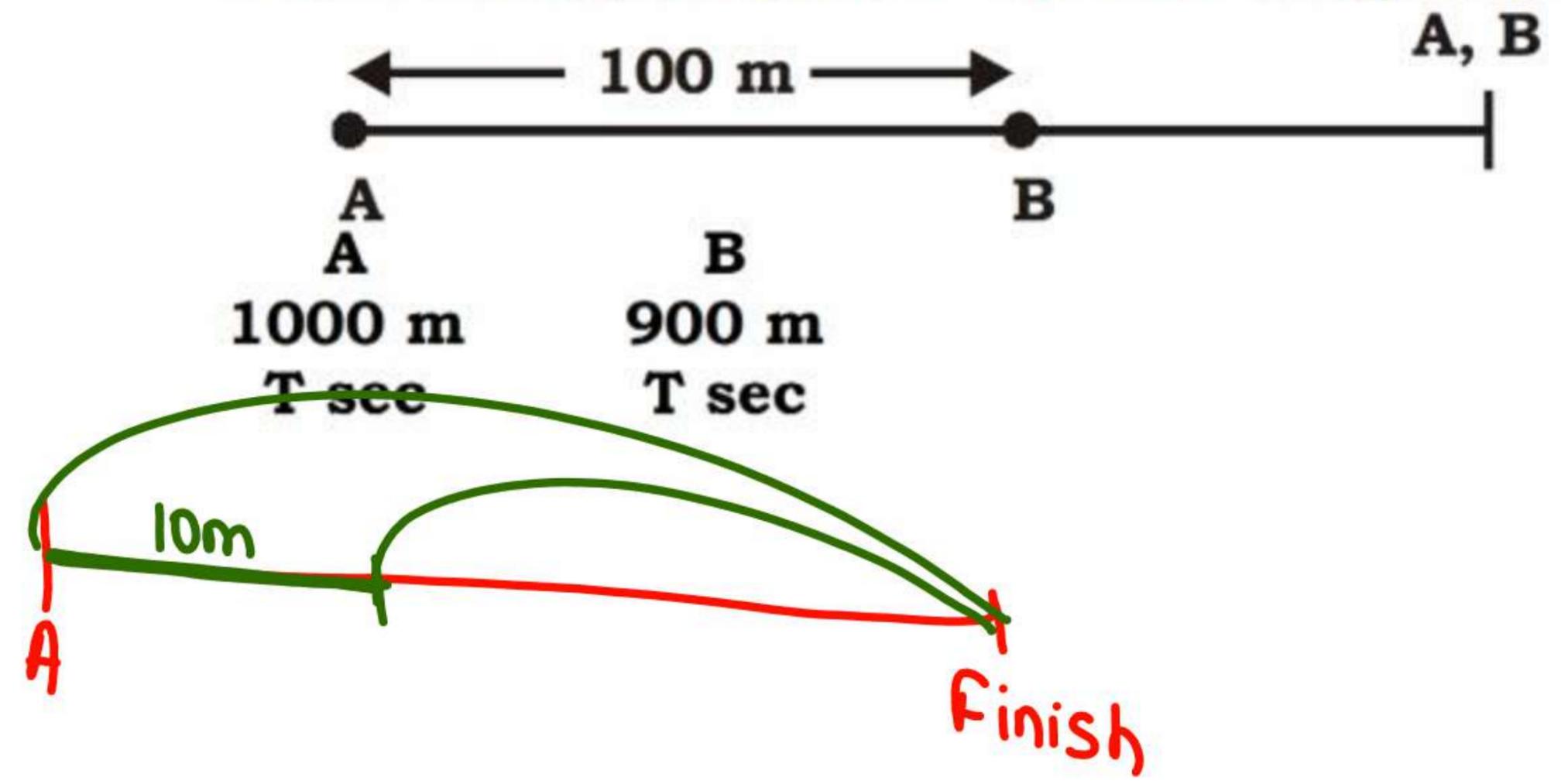
WR 43.18
OR 43.49

They're starting in different spots, but they'll end up both racing 400 meters -- just like everyone else in the field



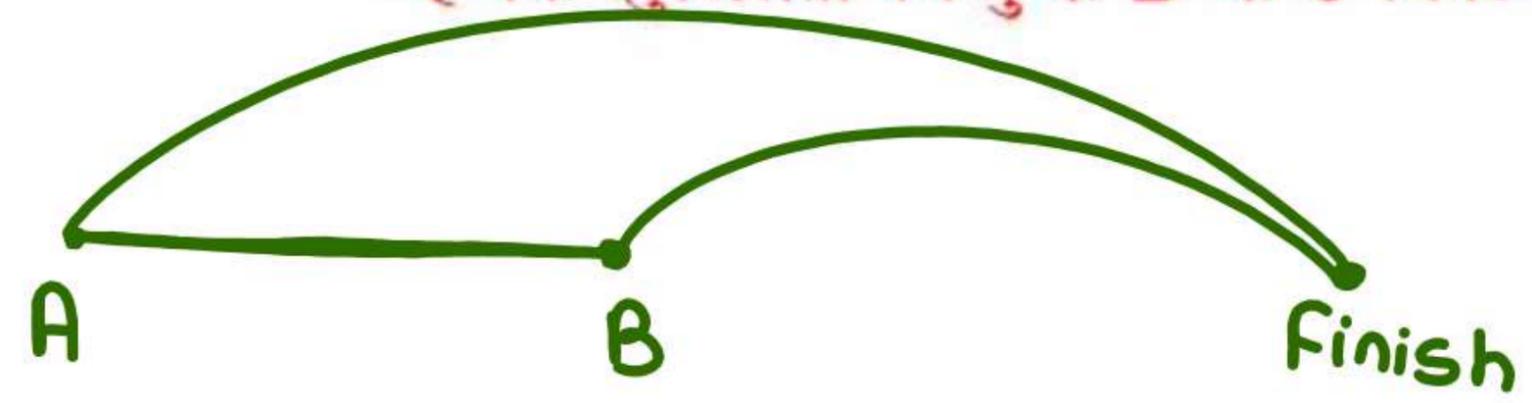
- In a race of 1 km, A can give B a start of 100 metre.

1 किमी की दौड़ में A, B को 100 मीटर की शुरुआत देता है।

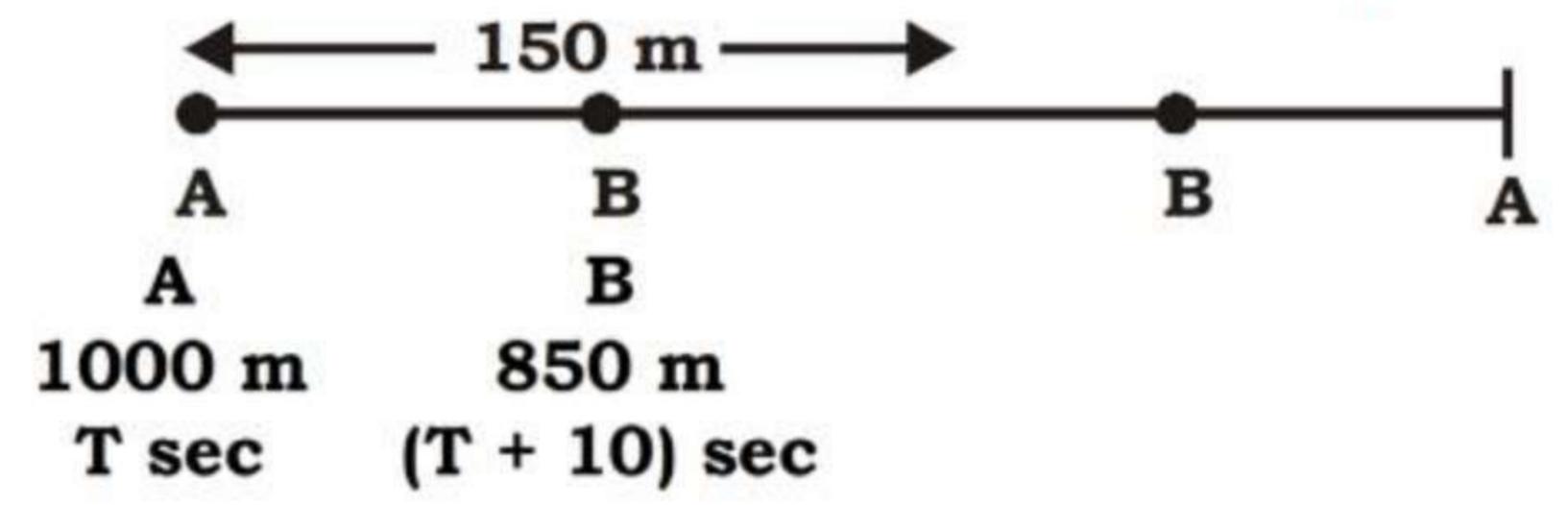


- **A can give B a start of t minutes :** This statement implies that A will start t minutes after B starts from the starting point.

A, B को t मिनट की शुरूआत देता है : इस कथन का अर्थ है कि शुरूआती बिन्दु से B के t मिनट बाद A शुरू करता है।



- In a race of 1 km, A gives B a start of 150 metre and still wins by 10 sec.
1 किमी की दौड़ में A, B को 150 मीटर की शुरुआत देता है और फिर भी 10 सेकंड के अंतर से जीत जाता है।



- **Dead Heat :** A dead heat situation is when all participants reach the finishing point at the same instant of time.

डेड हीट एक ऐसी स्थिति है जिसमें सभी प्रतिभागी अंत बिन्दु पर एक ही समय पर पहुँचते हैं।

EXERCISE

$$S_B = \frac{50}{5} \quad \boxed{10 \text{ m/s}}$$

$$t_B = \frac{1000}{10} = 100 \text{ sec}$$

$$t_A = 95 \text{ sec}$$

$$\therefore S_A = \frac{1000}{95} = \frac{200}{19}$$

$$\begin{aligned} \text{diff} &= \frac{200}{19} - 10 \\ &= \frac{10}{19} \end{aligned}$$

1. In a linear race of 1000 m, **A beats B by 50 m or 5 seconds.** What is the difference between the speeds (in m/s) of A and B?

1000 m की रेखिक दौड़ में **A, B** को **50 m** या **5** सेकंड से हरा देता है। **A** और **B** की चाल (m/s में) के बीच कितना अंतर है?

SSC CGL 06/12/2022 (Shift- 03)

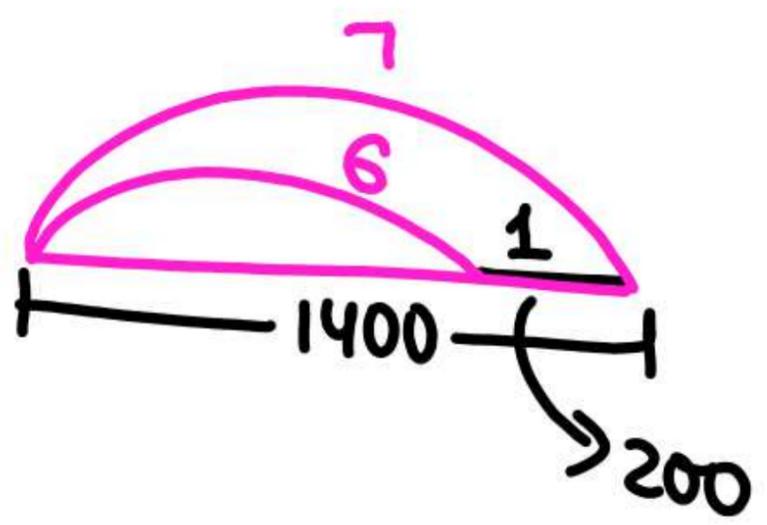
(a) $1\frac{10}{19}$

(b) $\frac{10}{19}$

(c) $\frac{9}{19}$

(d) $\frac{9}{10}$

T $\frac{\cancel{66}}{6} : \frac{\cancel{77}}{7}$
S → 7 : 6

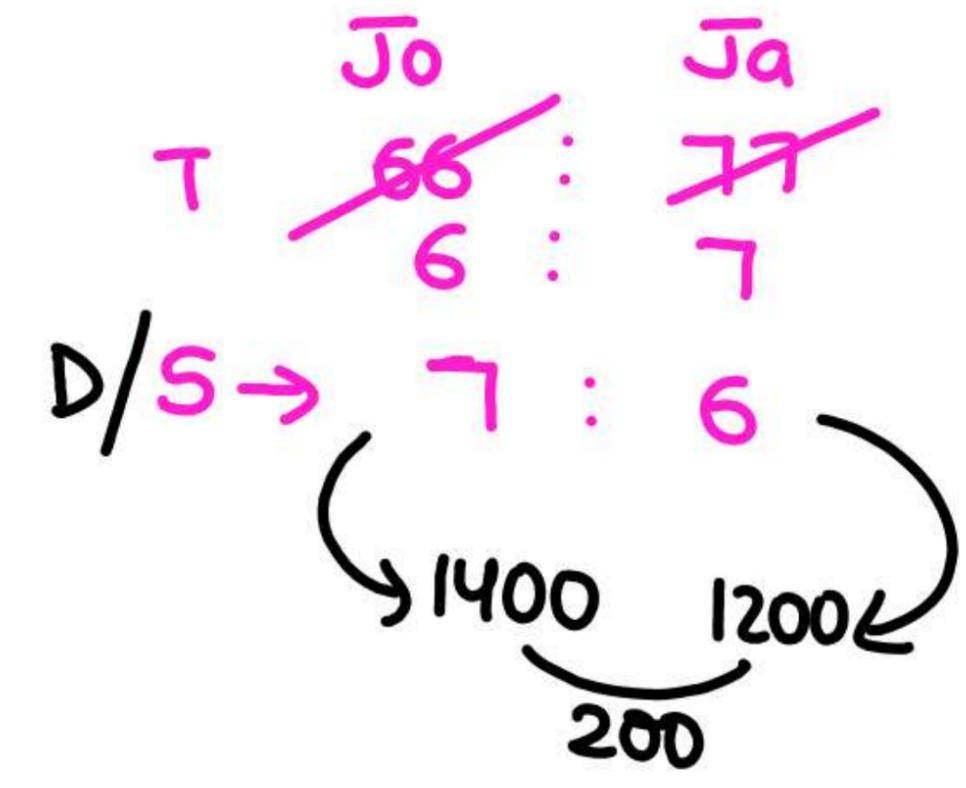


2. In a 1400 m race John reaches the finish point in 1 min 6 sec, while James reaches the finish point in 77 sec. By how much distance does John beat James?

1400 m की दौड़ में जॉन 1 मिनट 6 सेकण्ड में अंत बिन्दु तक पहुँचता है, जबकि जेम्स 77 सेकण्ड में अंत बिन्दु तक पहुँचता है। जॉन, जेम्स को कितनी दूरी से हराता है?

SSC Phase X 03/08/2022 (Shift- 02)

- (a) 240 m
- (b) 220 m
- (c) 180 m
- (d) 200 m



2. In a 1400 m race John reaches the finish point in 1 min 6 sec, while James reaches the finish point in 77 sec. By how much distance does John beat James?

1400 m की दौड़ में जॉन 1 मिनट 6 सेकण्ड में अंत बिन्दु तक पहुँचता है, जबकि जेम्स 77 सेकण्ड में अंत बिन्दु तक पहुँचता है। जॉन, जेम्स को कितनी दूरी से हराता है?

SSC Phase X 03/08/2022 (Shift- 02)

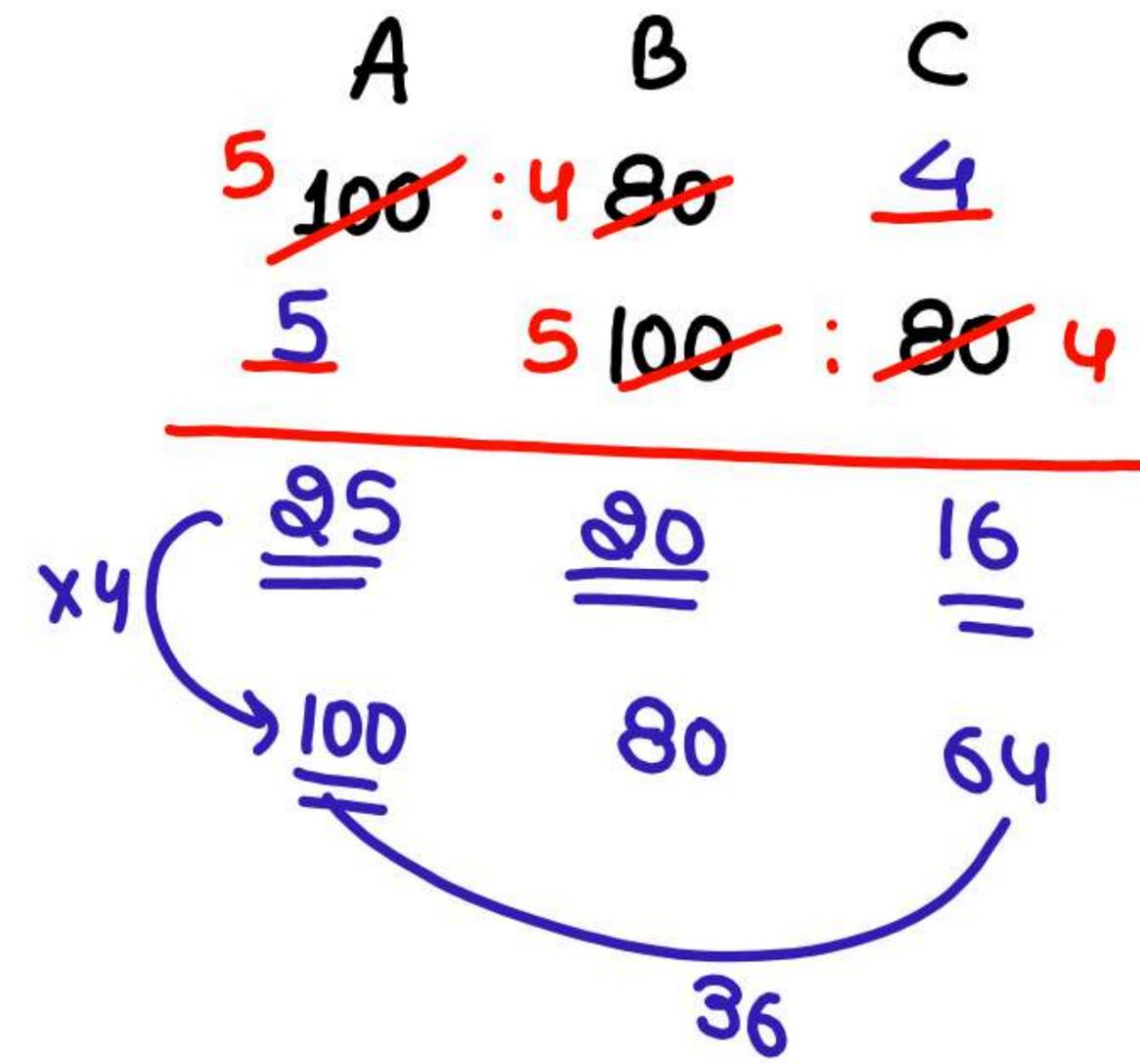
- (a) 240 m
- (b) 220 m
- (c) 180 m
- (d) 200 m

3. In a 100-m race, A beats B by 20 m and B beats C by 20 m. By how much distance does A beat C.

100 m की दौड़ में A, B को 20 m से हराता है और B, C को 20 m से हराता है। A, C को कितनी दूरी से हराता है?

SSC CGL 02/12/2022 (Shift- 03)

- (a) 64 m
- (b) 24 m
- (c) 25 m
- (d) 36 m



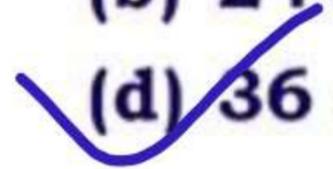
A	B	C
5 100 : 4 80		<u>4</u>
<u>5</u>	5 100 : 80 4	
<u>25</u>	<u>90</u>	<u>16</u>
<p>ans = $\frac{9 \times 100}{25} = 36$</p>		

3. In a 100-m race, A beats B by 20 m and B beats C by 20 m. By how much distance does A beat C.

100 m की दौड़ में A, B को 20 m से हराता है और B, C को 20 m से हराता है। A, C को कितनी दूरी से हराता है?

SSC CGL 02/12/2022 (Shift- 03)

- (a) 64 m
- (b) 24 m
- (c) 25 m
- (d) 36 m



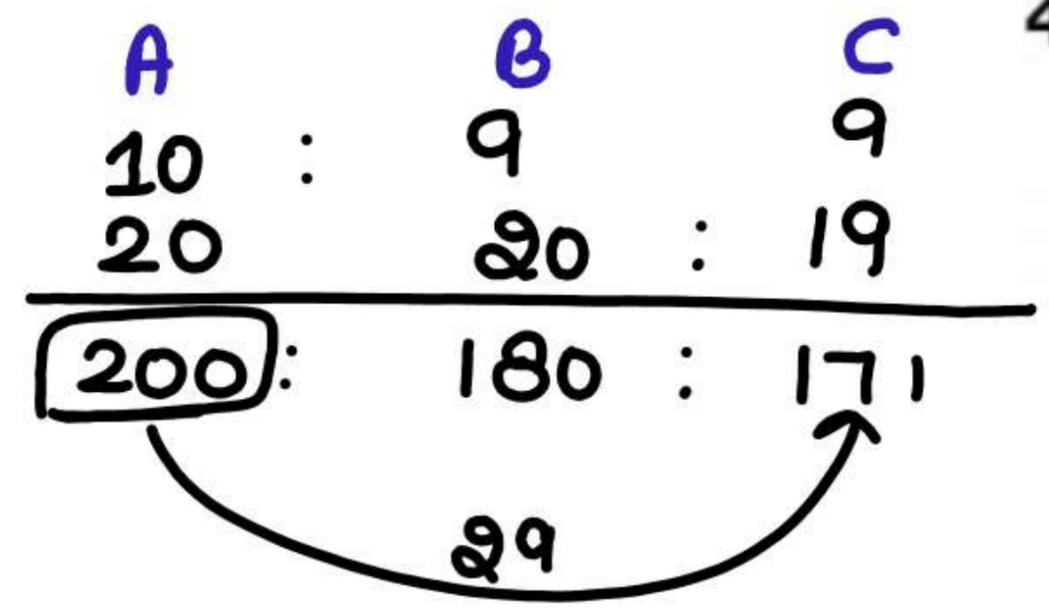
A	B	C
10 1500 : 9 1350	1500 : 1425	—
—	60 20 : 54 19	—

4. In a 1500 m race, Anil beats Bakul by 150 m and in the same race Bakul beats Charles by 75 m. By what distance does Anil beat Charles?

1500 m की दौड़ में, अनिल ने बकुल को 150 m से हराया और उसी दौड़ में बकुल ने चार्ल्स को 75 m से हराया। अनिल ने चार्ल्स को कितनी दूरी से हराया है?

SSC CGL 01/12/2022 (Shift- 01)

- (a) 217.50 m
- (b) 200.15 m
- (c) 293.50 m
- (d) 313.75 m



$$\begin{aligned}
 \text{ans} &= \frac{29 \times 1500}{200} \\
 &= \frac{43500}{200} \\
 &= 217.5
 \end{aligned}$$

4. In a 1500 m race, Anil beats Bakul by 150 m and in the same race Bakul beats Charles by 75 m. By what distance does Anil beat Charles?

1500 m की दौड़ में, अनिल ने बकुल को 150 m से हराया और उसी दौड़ में बकुल ने चार्ल्स को 75 m से हराया। अनिल ने चार्ल्स को कितनी दूरी से हराया है?

SSC CGL 01/12/2022 (Shift- 01)

- (a) 217.50 m
 (c) 293.50 m
- (b) 200.15 m
 (d) 313.75 m

A	B	C
1500	1400	14
10	1500 10	1350 9
150	140	126

24

ans = $\frac{24 \times 1500}{150}$

5. In a 1500-m race, if A beats B by 100 m and B beats C by 150 m, then by what distance (in m) does A beat C?

1500-m की दौड़ में यदि A, B को 100 m से परास्त करता है। और B, C को 150 m से परास्त करता है, तो A, C को कितनी दूरी (m में) से परास्त करता है?

SSC CHSL 03/06/2022 (Shift- 2)

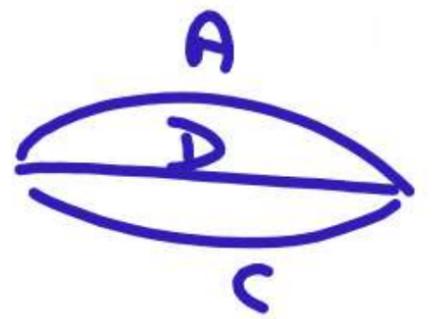
- (a) 140
- (c) 100

- (b) 150
- (d) 240

$t \rightarrow \text{const.}$

	A	B	C
	1200	1100	
	6	600	500
D/S	72	66	55

If
 A : 72
 S : 55
 t : 55 : 72
 $t_c = \frac{30 \times 72}{17}$



$$S = \frac{720 \times 17}{30 \times 72} = \frac{17}{3}$$

6. In a 1200 m race, bike A beats bike B by 100 m. Bike B beats bike C by 100 m in a 600 m race. If bike A beats bike C by 30 sec in a 720 m race, then what is the speed of bike C?
 1200 m की दौड़ में बाइक A, बाइक B को 100 m से हराती है। 600 m की दौड़ में बाइक B, बाइक C को 100 m से हराती है। यदि बाइक A 720 m की दौड़ में बाइक C को 30 सेकण्ड से हरा देती है, तो बाइक C की चाल बताएं।

SSC CGL 03/12/2022 (Shift- 01)

(a) $\frac{17}{3}$ m / sec
 (c) $\frac{17}{9}$ m / sec

(b) $\frac{26}{9}$ m / sec
 (d) $\frac{26}{3}$ m / sec

7.
Repeat of
6.

In a 1200 m race, bike A beats bike B by 100 m. Bike B beats bike C by 100 m in a 600 m race. If bike A beats bike C by 30 sec in a 720 m race, then what is the speed of bike C?

1200 m की दौड़ में बाइक A, बाइक B को 100 m से हराती है। 600 m की दौड़ में बाइक B, बाइक C को 100 m से हराती है। यदि बाइक A 720 m की दौड़ में बाइक C को 30 सेकण्ड से हरा देती है, तो बाइक C की बताएं।

SSC CGL 03/12/2022 (Shift- 01)

(a) $\frac{17}{3}$ m / sec

(b) $\frac{26}{9}$ m / sec

(c) $\frac{17}{9}$ m / sec

(d) $\frac{26}{3}$ m / sec

A	B	C
10 500	: 9 450	9
10	10 600	5 40
100 : 90 : 81		
		

ans = $\frac{19 \times 400}{100}$

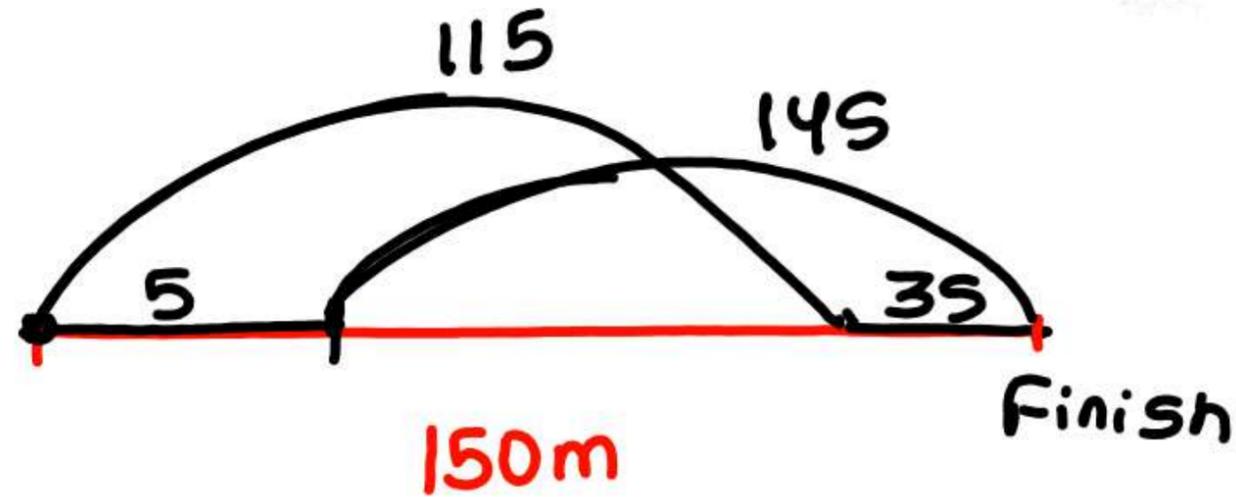
8. In a linear race of 500 m, A can beat B by 50 m and in a race of 600 m, B can beat C by 60 m. By how many metres will A beat C in a race of 400 m?

500 m की एक रेखीय दौड़ में, A, B को 50 m से हरा सकता है और 600 m की दौड़ में B, C को 60 m से हरा सकता है। 400 m की दौड़ में A, C को कितने मीटर से हराएगा?

SSC CGL 08/12/2022 (Shift- 03)

- (a) 70
- (b) 68
- (c) 76
- (d) 72





$$D/S : \begin{array}{c} R \\ \hline 145 \\ 29 \end{array} : \begin{array}{c} S \\ \hline 115 \\ 23 \end{array}$$

$$D_R = \frac{29 \times 75}{23} = \frac{2175}{23} = \boxed{94.56}$$

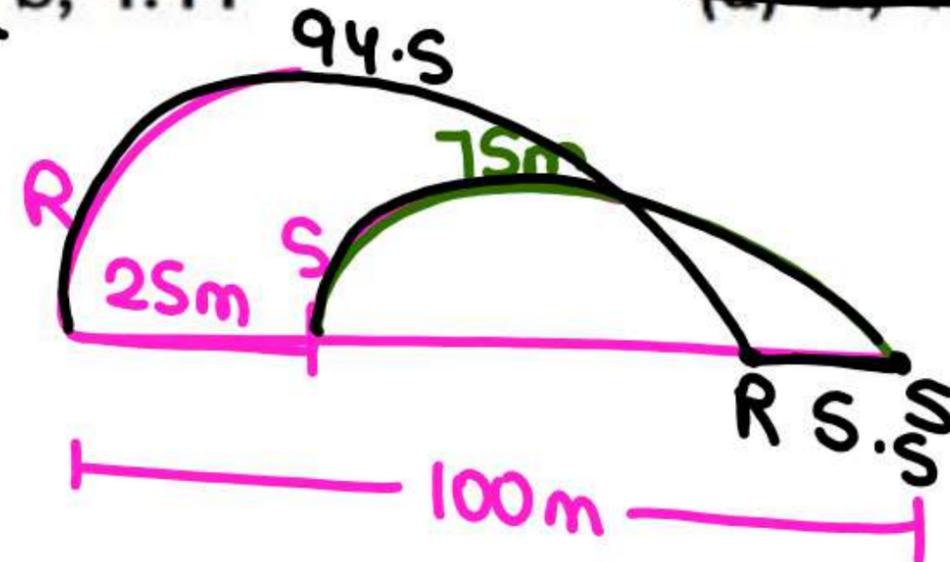
9. In a 150-m race, if R gets a 5-metre head start, then he would beat S by 35 metres. If S gets a 25-metre head start in a 100 metre race, then _____ would win the race by _____ metres.

150 मीटर की दौड़ में, यदि R को 5 मीटर की शुरुआती बढ़त मिलती है, तो वह S को 35 मीटर से हरा देगा। यदि S को 100 मीटर की दौड़ में 25 मीटर की शुरुआती बढ़त मिलती मीटर है, तो मीटर से दौड़ जीत जाएगा।

SSC Phase XII 20/06/2024 (Shift-03)

- ~~(a) R; 5.44~~
~~(c) S; 4.44~~

- (b) S; 5.44
~~(d) R; 4.44~~



1st

$$\begin{array}{l} \text{D/S} \\ \text{R} \\ \hline 145 \\ 29 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{S} \\ \hline 115 \\ 23 \\ \hline 75 \end{array} \times \frac{75}{23}$$
$$\frac{29 \times 75}{23} = 94.5$$

9.

In a 150-m race, if R gets a 5-metre head start, then he would beat S by 35 metres. If S gets a 25-metre head start in a 100 metre race, then _____ would win the race by _____ metres.

150 मीटर की दौड़ में, यदि R को 5 मीटर की शुरुआती बढ़त मिलती है, तो वह S को 35 मीटर से हरा देगा। यदि S को 100 मीटर की दौड़ में 25 मीटर की शुरुआती बढ़त मिलती मीटर है, तो मीटर से दौड़ जीत जाएगा।

SSC Phase XII 20/06/2024 (Shift-03)

~~(a) R; 5.44~~

(b) S; 5.44

(c) S; 4.44

~~(d) R; 4.44~~

	Bhim	Saral
D	400	380
t	50	48

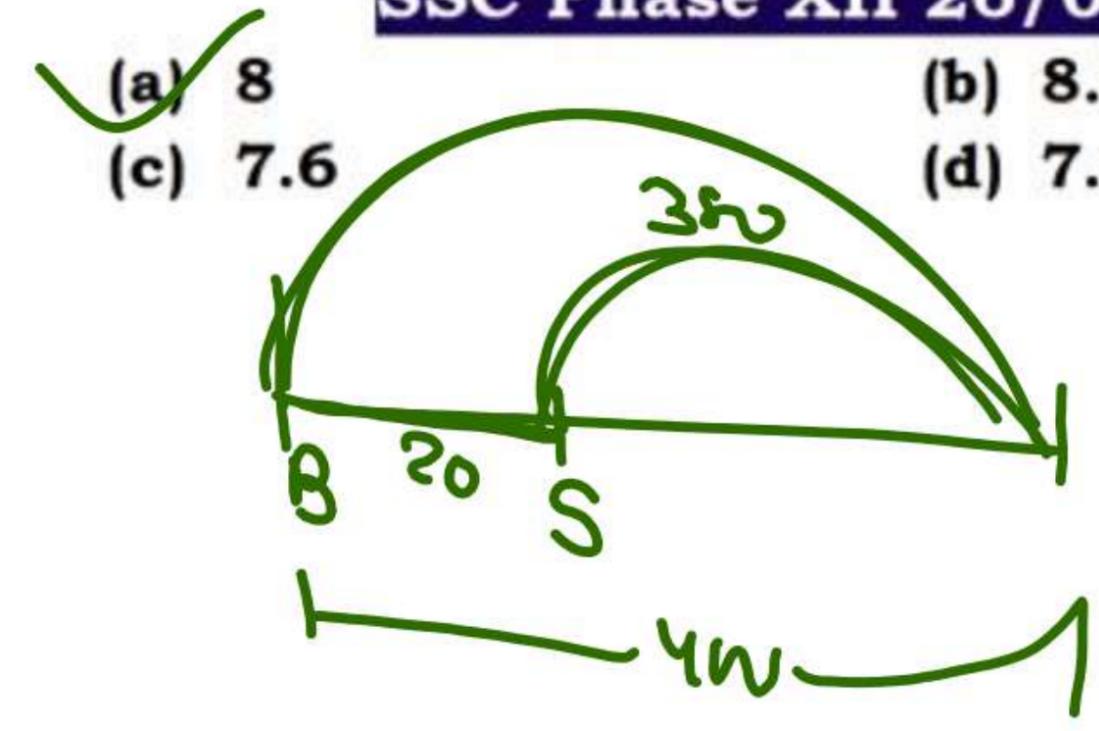
$$S = \frac{400}{50} = 8$$

10. In a race of 400 m, Bhim gave Saral a head start by 20 m at the start of the race. Saral took 48 seconds to complete the race. What was the speed (in m/s) of Bhim if Saral defeated Bhim by a margin of 2 seconds?

400 मीटर की एक दौड़ में भीम ने दौड़ की शुरुआत में सरल को 20 मीटर से बढ़त दिलाई। सरल ने दौड़ पूरी करने में 48 सेकेंड का समय लिया। यदि सरल ने भीम को 2 सेकेंड के अंतर से हरा दिया, तो भीम की गति (मीटर/सेकेंड में) क्या थी?

SSC Phase XII 26/06/2024 (Shift-02)

- (a) 8
- (b) 8.7
- (c) 7.6
- (d) 7.4



P
D → 1500
t → t

Q
1300
t+8

P
D → 1500 :
t → t

Q
1100
t

$$\frac{1300}{t+8} = \frac{1100}{t}$$

$$\Rightarrow 13t = 11t + 88$$

$$\Rightarrow \cancel{t} = \cancel{88} 44$$

$$t = 44$$

11. In a 1500 m race, if vehicle P gives vehicle Q a start of 200 m, then vehicle P wins the race by 8 sec. Alternatively, if vehicle P gives vehicle Q a start of 400 m, the race ends in a dead heat. How long does vehicle P take to run 1500 m?

1500 m की रेस में, यदि वाहन P वाहन Q को 200 m की बढ़त देता है, तो वाहन P, 8 सेकण्ड रेस जीत जाता है। इसके विपरीत, यदि वाहन P वाहन Q को 400 m की बढ़त देता है, तो रेस बराबरी पर समाप्त होती है। वाहन P को 1500 m चलने में कितना समय लगता है?

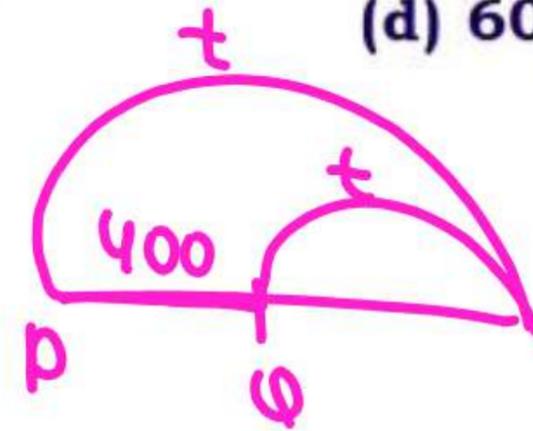
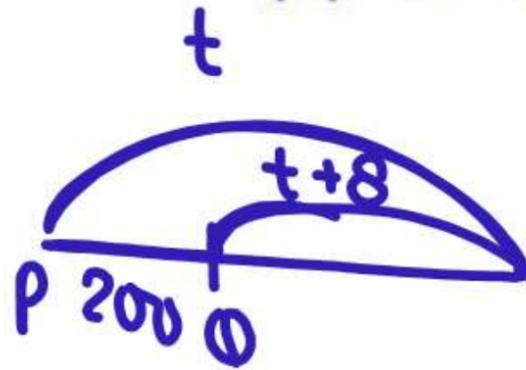
SSC CGL 07/12/2022 (Shift- 01)

(a) 44 sec

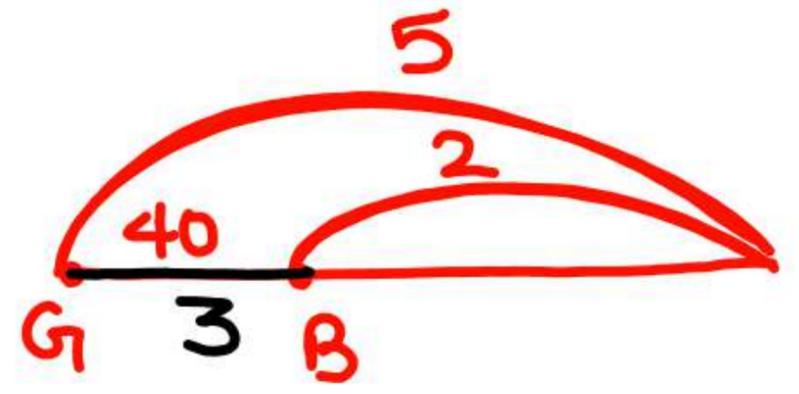
(b) 45 sec

(c) 40 sec

(d) 60 sec



D/S $G : B$
 $5 : 2$



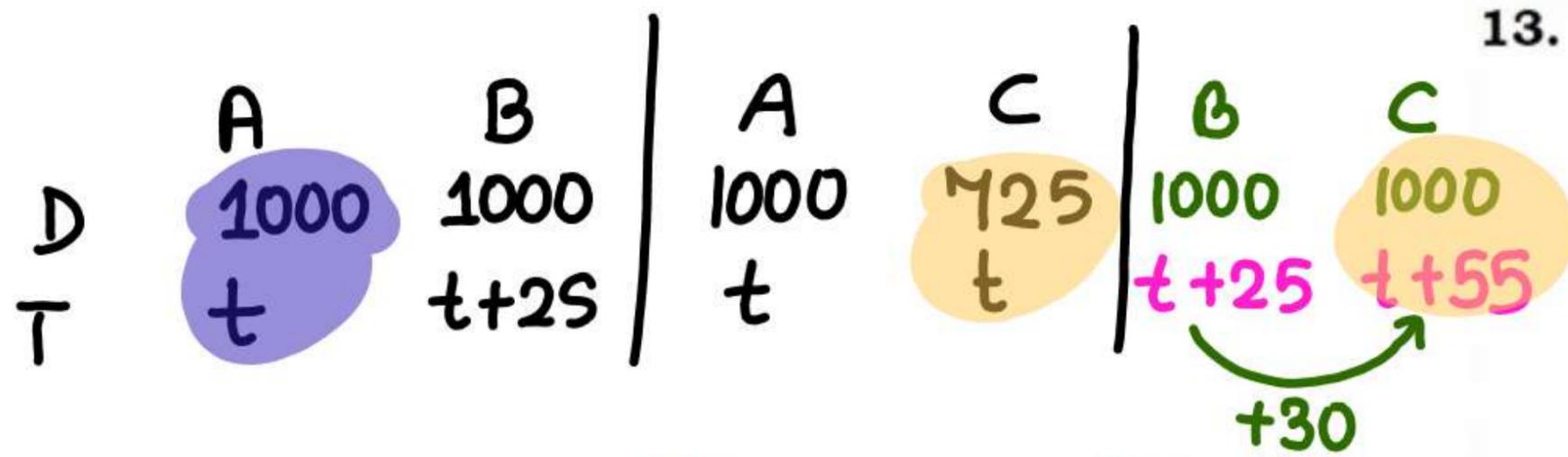
ans = $\frac{40 \times 5}{3}$
 $= 66.67$

12. Geeta runs $5/2$ times as fast as Babita. In a race, if Geeta gives a lead of 40 m to Babita, find the distance from the starting point where both of them will meet (correct up to two decimal places).

गीता, बबीता से $5/2$ गुना तेज दौड़ती है। एक रेस में, यदि गीता, बबीता को 40 मीटर की बढ़त देती है, तो प्रारंभिक बिंदु से उस बिंदु तक की दूरी ज्ञात कीजिए जहाँ वे दोनों मिलेंगी (दशमलव के बाद दो स्थानों तक पूर्णांकित)।

SSC CPO 10/11/2022 (Shift-01)

- (a) 66.67 m
- (b) 65 m
- (c) 65.33 m
- (d) 66 m



13. A and B run 1 km and A wins by 25 second. A and C run 1 km and A wins by 275 metre. When B and C run the same distance, B wins by 30 sdeconds. The time taken by A to run 1 km is :

A और B, 1 किमी दौड़ते हैं और A 25 सेकंड से जीत जाता है। A और C 1 किमी दौड़ते हैं और A, 275 मीटर से जीतता है। जब B और C समान दूरी दौड़ते हैं, B, 30 सेकंड से जीत जाता है। A को 1 किमी दौड़ने में लगने वाला समय है :

- (a) 2 min 25 sec
- (c) 3 min 20 sec

- (b) 2 min 50 sec
- (d) 3 min 30 sec

$$29 \frac{725}{t} = \frac{40}{t+55}$$

$$\Rightarrow 29t + 29 \times 55 = 40t$$

$$\Rightarrow 29 \times 55 = 11t$$

$$\Rightarrow 145 = t$$

$$\Rightarrow t = 2 \text{ min } 25 \text{ sec}$$

$$t_A = \frac{D}{S} = \frac{100 \times 18}{6 \times 5} = 60$$

	A	B
D	100	92
t	60	69

$$S_B = \frac{92}{69} \times \frac{6}{5} = 4.8 \text{ km/h}$$

14. In a 100 m race, A runs at 6 km/hr. If A gives B a start of 8 m and still beats him by 9 seconds, what is the speed of B?

100 मीटर की दौड़ में A 6 किमी/घंटा की गति से दौड़ता है। यदि A, B को 8 मिनट की शुरुआत देता है और फिर भी वह 9 सेकंड से हरा देता है, तो B की गति क्या है?

- (a) 4.6 km/hr
(c) 5.2 km/hr

- (b) 4.8 km/hr
(d) 5.4 km/hr

D/S $\frac{A}{B} : \frac{C}{D}$

$$\frac{1000}{20 \times 13} : \frac{850}{17 \times 13} \quad \bigg| \quad \frac{3000}{17 \times 13} : \frac{2600}{13 \times 17}$$

S/D $4 \frac{A}{C} : \frac{3}{3}$

$$4 \frac{20 \times 13}{17 \times 13} : 3$$

$S_2 : S_1$

ans = $\frac{1 \times 6000}{52} = 115.38$

15. In a race of 1000 m, A beats B by 150 m, while in another race of 3000 m, C beats D by 400 m. Speed of B is equal to that of D. (Assume that A, B, C and D runs with uniform speed in all the events). If A and C participate in a race of 6000 m, then which one of the following is correct?

1000 मीटर की दौड़ में, A ने B को 150 मीटर से जबकि 3000 मीटर की एक और दौड़ में C ने D को 400 मीटर से हराया। B की गति D के समान है। (मान लें कि A, B, C और D सभी स्पर्द्धाओं में समान गति से दौड़ते हैं) यदि A और C 6000 मीटर की दौड़ में भाग लेते हैं, तो निम्न में से कौन-सा सही है?

- (a) A beats C by 250 m
- ~~(b) C beats A by 250 m~~
- ✓ (c) A beats C by 115.38 m
- ~~(d) C beats A by 115.38 m~~

$$S_B = \frac{100}{10} = 10 \text{ m s}^{-1}$$

$$t_B = \frac{1000}{10} = 100 \text{ sec}$$

$$t_A = 100 - 10 = 90 \text{ sec}$$

$$t_B = \frac{450}{10} + \frac{550}{5}$$

$$= 155$$

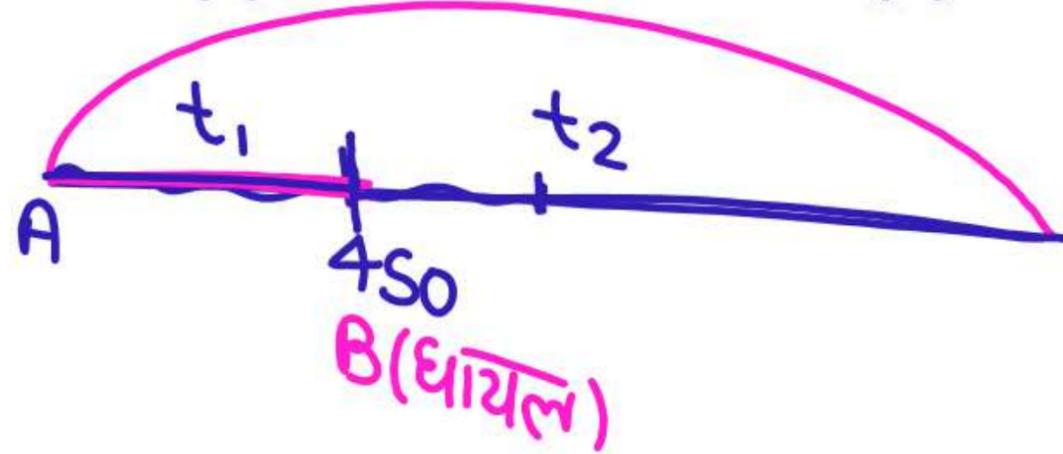
65 sec

16. In a race of 1000 m, A beats B by 100 m or 10 seconds. If they start a race of 1000 m simultaneously from the same point and if B gets injured after running 50 m less than half the race length and due to which his speed gets halved, then by how much time will A beat B?

1000 मीटर की दौड़ में A, B को 100 मीटर या 10 सेकंड से हरा देता है। यदि वे एक ही बिन्दु से एक साथ 1000 मीटर की दौड़ शुरू करते हैं और यदि B दौड़ की आधी लंबाई से 50 मीटर पहले घायल हो जाता है और जिसके कारण उसकी गति आधी हो जाती है, तो A, B को कितने समय में हरा देगा?

- (a) 65 seconds
(c) 50 seconds

- (b) 60 secones
(d) 45 seconds



$$t_A = \frac{60}{\cancel{300} \times \cancel{18}} \times 2 = 120 \text{ sec.}$$

	A	B
D	300	270
t	120	135

$$\therefore S_B = \frac{\cancel{270}^2}{\cancel{135}} \times \frac{18}{S} = 7.2 \text{ km/h}$$

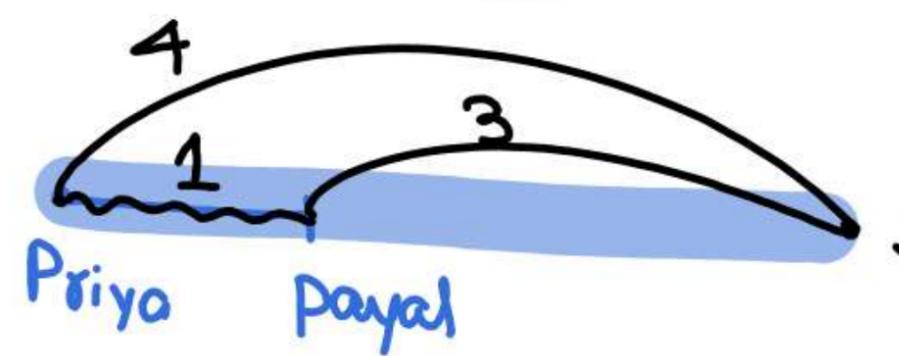
17. In a 300 m race A runs at a speed of 9 km/hr. He gives a start of 30 m to B and still defeats him by 15 sec. What is the speed of B?

300 मीटर की दौड़ में A 9 किमी/घंटा की गति से दौड़ता है। वह B को 30 मीटर पहले दौड़ने की दूट देता है और उसे फिर भी 15 सेकंड से हरा देता है। B की गति कितनी है?

- (a) 6.3 km/hr
- (b) 8.1 km/hr
- (c) 7.2 km/hr
- (d) 8 km/hr

$S = \frac{D}{T}$ same

Priya: Payal
 T 15:20
 S 3:4
 4:3



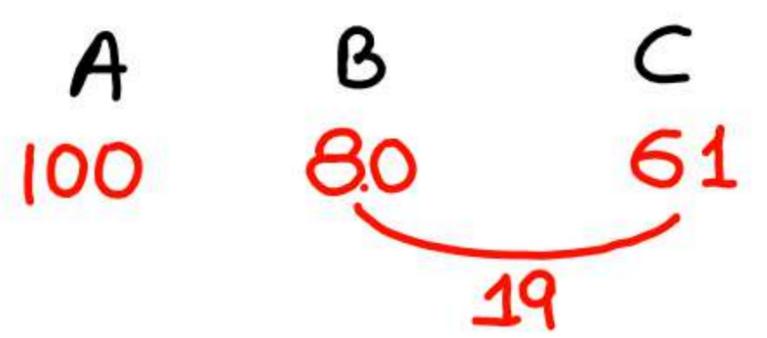
$S = \frac{D}{T}$ same

ans = $\frac{250}{\frac{1000}{4} \times 1}$

18. Priya can run 250 m in 15 seconds and Payal in 20 seconds. How many meters start can Priya give to Payal in one km race so that the race may end in a dead-heat?

प्रिया 15 सेकंड में 250 मीटर और पायल 20 सेकंड में 250 मीटर दौड़ सकती है। प्रिया एक किमी की दौड़ में पायल को कितने मीटर तक पहले दौड़ने का अवसर दे सकती है ताकि यह दौड़ बराबरी पर समाप्त हो?

- (a) 100 m
- (b) 250 m
- (c) 150 m
- (d) 50 m

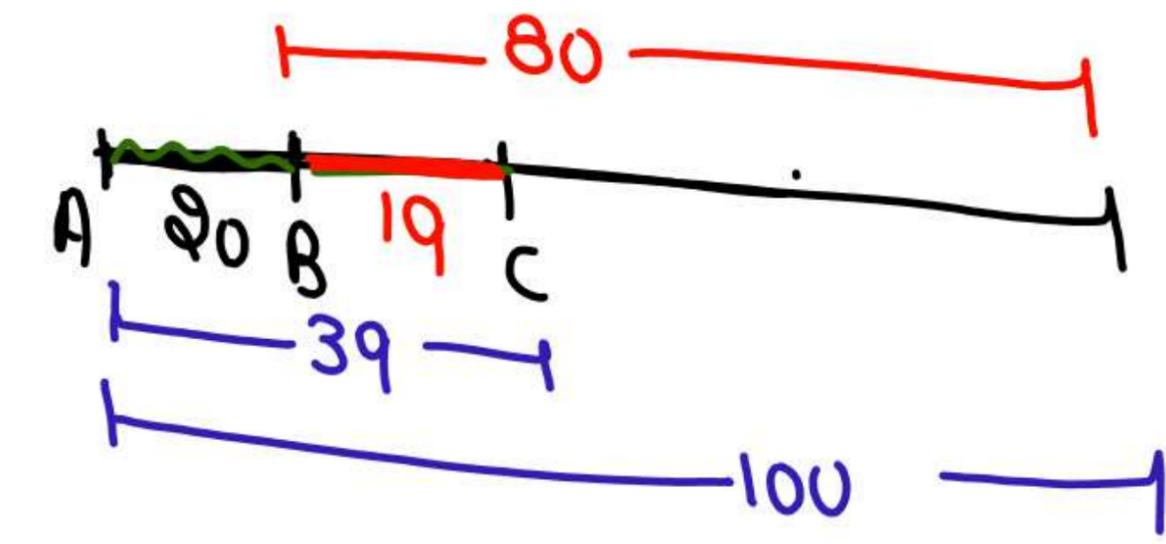


ans = $\frac{19}{80} \times 100 = 23.75$

19. In a race of senior citizens, Mr. A can give his friend Mr. B a start of 20 m and Mr. C a start of 39 m in a race of 100 m. How much start can Mr. B give Mr. C in a 100 m race?

वरिष्ठ नागरिकों की 100 मीटर की दौड़ में श्रीमान् A अपने दोस्त A श्रीमान B को 20 मीटर और श्रीमान् C को 39 मीटर की बढ़त देते हैं। श्रीमान B, श्रीमान् C को 100 मीटर की दौड़ में कितने मीटर की बढ़त देंगे?

- (a) 10 m
- (b) 15 m
- (c) 18 m
- (d) 23.75 m



$\frac{19 \times 100}{80} = 23.75$

	R	V		R	V
D	1000	960	D	960	1000
T	t	t+19	T	$\frac{24}{25}t$	$\frac{24}{25}t + 30$

+30

$$\frac{960}{t+19} = \frac{1000}{\frac{24}{25}t + 30}$$

$$\Rightarrow \frac{576}{25}t + 720 = 25t + 475$$

$$\Rightarrow 245 = 25t - \frac{576}{25}t$$

$$\Rightarrow \frac{245}{125} = \frac{49}{25}t$$

$$\Rightarrow 125 = t$$

20. In a 1000 metres race Ravi gives Vinod a start of 40 m and beats him by 19 seconds. If Ravi gives a start of 30 seconds then Vinod beats Ravi by 40 m. What is the ratio of speed of Ravi to that of Vinod?

एक 1000 मीटर की रेस में रवि, विनोद को 40 मीटर का स्टार्ट देता है और उसे 19 सेकंड से हरा देता है। यदि रवि, विनोद को 30 सेकंड का स्टार्ट देता है तो विनोद, रवि को 40 मीटर से हरा देता है। रवि और विनोद की चालों का अनुपात क्या है?

(a) 4 : 5

(b) 6 : 5

(c) 3 : 8

(d) 5 : 4

$$R : V$$

$$\frac{1000}{t} : \frac{1000}{\frac{24}{25}t + 30}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{24} \times 125 + 30 : 125$$

$$\Rightarrow \frac{150}{125} : \frac{125}{125}$$

$$\frac{t \times 24}{1000} = \frac{24}{25}t$$

	A	B	C
	100 :	90	9
	10	100 :	90
S/D	<hr/>		
	100 :	90 :	81
t	90 × 81 :	100 × 81 :	100 × 90
	81 : 90 : 100		

21. A can beat B in a 100-metre race by 10 metres. B can beat C in a 100-metre race by 10 metres. What is the ratio ($t_A : t_B : t_C$), which are the respective times taken by A, B and C to complete the race?

A 100 मीटर की दौड़ में B को 10 मीटर से हरा सकता है।
B 100 मीटर की दौड़ में C को 10 मीटर से हरा सकता है।
 अनुपात ($t_A : t_B : t_C$) क्या है, जो दौड़ को पूरा करने के लिए A, B और C द्वारा लिया गया संबंधित समय है?

SSC MTS 07/07/2022 (Shift- 1)

- (a) 100 : 90 : 81
- (b) 90 : 81 : 100
- (c) 100 : 81 : 90
- (d) 81 : 90 : 100

