दौड़ एवं खेल
(Races and Games)

दौड़* (Race)*: चालों की प्रतिस्पर्द्धा को दौड़ या Race कहा जाता है।

रेसकोर्स* (Race-course)*: वह पथ या मैदान, जिसपर दोड़ प्रतियोगिताएँ आयोजित की जाती हैं, रेसकोर्स (Race course) कहा जाता है।

डेड-हीट-रेस* (Dead-heat-race)*: यदि दौड़ में भाग लेने वाले सभी प्रतियोगी ठीक एक ही समय पर लक्ष्य तक पहुँच जाते हों तो ऐसी प्रतिस्पर्द्धा डेड-हीट-रेस कही जाती है।

मान लीजिए कि A और B किसी दौड़-प्रतियोगिता के प्रतियोगी हैं। यदि दौड़ शुरू होने से पूर्व, A प्रारंभिक बिंदु (starting point) पर है एवं B, A से 25 मीटर आगे है तो ऐसा कहा जाता है कि A ने B को 25 मीटर का एक start दिया (A is said to give a start of 25 metres)।

इस स्थिति में, 100 मीटर की एक दौड़ में A 100 मीटर की दूरी तय करेगा एवं B को मात्र (100 - 25 =) 75 मीटर की दूरी तय करनी होगी।

नोट: उपर्युक्त स्थिति में यह कहा जा सकता है कि 'A ने B को 25 मी. की बढ़त दे दी' (A has given a lead of 25 metres to B).

खेल कूद* (Games)*: यदि यह कहा जाए कि यह 100 का एक खेल है तो इसका मतलब होगा कि प्रतियोगियों के बीच से जो व्यक्ति सर्वप्रथम 100 प्वाइंट स्कोर करता है वही विजेता माना जाएगा। यदि A के 100 प्वाइंट स्कोर करने पर B मात्र 80 प्वाइंट ही स्कोर कर पाए तो कहा जाता है कि 100 के गेम में 'A,B को 20 प्वाइंट दे सकता है' (A can give B 20 points or A can give 20 points to B)

उदा. 1: 1 किलोमीटर की दौड़ प्रतियोगिता में A, B को 25 मीटर या 5 सेकेंड का मात देता है। दौड़ पूरा करने में A को कितना समय लगा ?

हल: प्रश्न से यह स्पष्ट है कि B, 5 सेकेंड में 25 मीटर दौड़ता है।

$\therefore$ 1 किलोमीटर की दूरी तय करने में B द्वारा लिया गया समय = $\frac{5}{25} \times 100 = 200$ सेकेंड

1 किलोमीटर की दूरी तय करने में A को लगा समय = 200 − 5 = 195 सेकेंड
= 3 मिनट 5 सेकेंड

उदा. 2: A, B की अपेक्षा $1\frac{2}{3}$ गुना तेज दौड़ता है। दौड़ के शुरू में B, A से 60 मीटर आगे है तो दौड़-पथ (Race-course) कितना लंबा हो ताकि दोनों एक ही समय में अपने लक्ष्य पर पहुँचें?

हल: A की चाल : B की चाल = $1\frac{2}{3} : 1 = \frac{5}{3} : 1 = 5 : 3$

कहा जा सकता है कि 5 मीटर की दौड़ में A को (5 – 3) = 2 मीटर का फायदा होता है।

$\therefore$ उसे 60 मी. का फायदा होगा $\frac{5}{2} \times 60 = 150$ मी. की दौड़ में

***द्रुत विधि* (Quicker Method):**

$$\text{दौड़-पथ (Course of race)} = \text{बढ़त (Lead)} \left(\frac{1}{1 - \frac{\text{B की चाल}}{\text{A की चाल}}} \right)$$

$$= 60\left(\frac{1}{1-\frac{3}{5}} \right) = 60\left(\frac{5}{5-3} \right)$$

$$= 150 \text{ मीटर}$$

उदा. 3: 1 किलोमीटर की दौड़ A 3 मिनट में पूरा कर सकता है और B 3 मिनट 20 सेकेंड में। A, B को कितनी दूरी से मात देगा ?

हल: A, B को 20 सेकेंड की मात देता है।

$$\text{अब, B द्वारा 20 सेकेंड में तय की गई दूरी} = \frac{100 \text{ मीटर}}{3 \text{ मिनट } 20 \text{ सेकेंड}} \times 20 \text{ सेकंड}$$

$$= \frac{1000}{200} \times 20 = 100 \text{ मीटर}$$

$\therefore$ A, B को 100 मीटर से मात देगा।

उदा. 4: 100 मी. की किसी दौड़ प्रतियोगिता में A 5 कि.मी./घंटे की रफ्तार से दौड़ता है। दौड़ के आरंभ में B, A से 8 मीटर आगे है फिर भी A लक्ष्य पर B से 8 सेकेंड पहले पहुँचता है। B की गति बताएँ।

हल: A द्वारा 100 मीटर की दूरी तय करने में लगा समय

$$= 100 \div \left(5 \times \frac{5}{18} \right) = \frac{100 \times 18}{25} = 72 \text{ सेकेंड}$$

$\therefore$ B, (100 – 8) = 92 मी. (72 + 8) = 80 सेकेंड में तय करता है।

$$\therefore \text{B की गति} = \frac{92}{80} \times \frac{18}{5} = 4.14 \text{ कि.मी./घंटा}$$

***द्रुत विधि* (Quicker Method):**

$$\text{B की चाल} = \frac{100 \text{ मी.} - 8 \text{ मी.}}{100 \text{ मी. की दूरी तय करने में A को लगा समय} + 8 \text{ सेकेंड}}$$

$$= \frac{92}{72+8} = \frac{92}{80} \text{ मी./सेकेंड}$$

= 4.14 किलोमीटर/घंटा

उदा. 5: 600 मी. के किसी दौड़ में A, B को 60 मीटर की मात देता है और 500 मीटर के किसी दौड़ में B, C को 50 मी. पीछे छोड़ देता है। 400 मी. की दौड़ में A, C को कितने मीटर की मात देगा ?

हल: यदि A 600 मी. दोड़ता है तो B मात्र 600 − 60 = 540 मी.

∴ यदि A 400 मीटर दौड़ता है तो B $\frac{540 \times 400}{600}$ = 360 मी. दौड़ता है।

अब, जब B 500 मीटर दौड़ता है तो C (500 - 50 =) 450 मीटर दौड़ता है।

∴ जब B 360 मी. दौड़ता है तो, C मात्र $\frac{450 \times 360}{500}$ = 324 मी. दौड़ता है।

∴ A, C को 400 − 324 = 76 मी. की मात देगा।

***द्रुत विधि* (Quicker Method) I:**

समान अवधि में तय की गई दूरी की तुलना करें:

A की दूरी : B की दूरी = 600 : (600 − 60)

= 600 : 540 = 10 : 9

B की दूरी : C की दूरी = 500 : (500 − 50) = 500 : 450 = 10 : 9

∴ A की दूरी : B की दूरी : C की दूरी = 10 × 10 : 9 × 10 : 9 × 9

= 100 : 90 : 81

A, C को (100 − 81) = 19 मीटर की मात देता है 100 मीटर की दौड़ में

∴ A, C को 19 × 4 मीटर की मात देता है 100 × 4 मीटर की दौड़ में

∴ अभीष्ट दूरी = 76 मीटर

***द्रुत विधि* (Quicker Method) II:**

यदि L मीटर की दौड़ में A, B तथा C भाग लेते हैं।

L मीटर की दौड़ में A, B को x_{12} मीटर की मात देता है।

L मीटर की दौड़ में B, C को x_{23} मीटर की मात देता है।

L मीटर की दौड़ में A, C को x_{13} मीटर की मात देता है।

तो इस तरह के प्रश्न में निम्नलिखित सूत्र लागू होता है।

$$(L - x_{12})x_{23} = L(x_{13} - x_{12})$$

पुन: यदि L_1 मीटर की दौड़ में A, B को x_{12} मीटर से मात देता है, L_2 मीटर की दौड़ में B, C को x_{23} मीटर से मात देता है तो L मीटर की दौड़ में A, C को कितने मीटर से मात देगा?

उपरोक्त सूचना को L मीटर की दौड़ में परिवर्तित किया जा सकता है।

$$x'_{12} = \frac{x_{12}}{L_1} \times L$$

$$x'_{23} = \frac{x_{23}}{L_2} \times L$$

$$x'_{13} = ?$$

$$(L - x'_{12})x'_{23} = L(x'_{13} - x'_{12})$$

उपर्युक्त सूत्र में यदि L, x'_{12} एवं x'_{23} दिया हुआ हो तो x'_{13} ज्ञात किया जा सकता है।

हल: उपर्युक्त सूत्र से,

$$\left(400 - \frac{60}{600} \times 400\right)\left(\frac{50}{500} \times 400\right) = 400\left(x'_{13} - \frac{60}{600} \times 400\right)$$

या, $\frac{360 \times 40}{400} + 40 = x'_{13}$

या, $x'_{13} = 76$ मीटर

उदा. 6: 100 मी. की किसी दौड़ में A, B को 10 मीटर की मात देता है और C को 13 मीटर की मात देता है। 180 मीटर की दौड़ में, B, C को कितने मीटर से मात देगा ?

हल: ***द्रुत विधि* (Quicker Method) I:**

$A : B : C = 100 : (100 - 10) : (100 - 13)$

या, $A : B : C = 100 : 90 : 87$

$$\therefore \frac{B}{C} = \frac{90}{87} = \frac{180}{174}$$

∴ B, C को (180 − 174 =) 6 मी. की मात देता है।

***द्रुत विधि* (Quicker Method) II:**

$$\left(180 - \frac{10}{100} \times 180\right)x'_{23} = 180\left(\frac{13}{100} \times 180 - \frac{10}{100} \times 180\right)$$

$$\Rightarrow 162 \times x'_{23} = 180(23.4 - 18)$$

$$\Rightarrow x'_{23} = 6 \text{ मीटर}$$

उदा. 7: 200 मी. की दौड़ में A, B को 31 मीटर की मात देता है और C को 18 मीटर की मात देता है। 350 मी. के किसी दौड़ में C, B को कितने मीटर की मात देगा ?

हल: ***द्रुत विधि* (Quicker Method) I:**

$A : B : C = 200 : (200 - 31) : (200 - 18) = 200 : 169 : 182$

$$\therefore \frac{C}{B}=\frac{182}{169}=\frac{182\left(\frac{350}{182}\right)}{169\left(\frac{350}{182}\right)}=\frac{350}{325}$$

∴ C, B को (350 − 325 =) 25 मी. की मात देता है।

***नोट: पिछले उदा. में वर्णित द्रुत विधि* (Quicker Method) II** से भी इस प्रश्न को हल किया जा सकता है।

उदा. 8: 100 मी. के किसी दौड़ प्रतिस्पर्द्धा में B, A से 20 मी. आगे है और C,A से 25 मी. आगे है। दौड़ने की प्रक्रिया में C, B से 1 सेकेंड आगे निकल सकता है। इन तीनों को 100 मी. की दौड़ पूरा करने में कितना समय लगता है ?

हल: $A:B:C=100:80:75$

$$B:C=80:75=80\left(\frac{100}{80}\right):75\left(\frac{100}{80}\right)=100:\frac{375}{4}$$

∴ C एक सेकेंड में $100-\frac{375}{4}=\frac{25}{4}$ मीटर की दूरी तय कर सकता है।

∴ C, 100 मीटर की दूरी तय करता है $\frac{4}{25}\times 100=16$ सेकेंड में

B, 100 मी. की दूरी तय करता है 16 − 1 = 15 सेकेंड में।

अब, A, 100 मीटर की दूरी उतने ही समय में तय करता है, जितने समय में B, 80 मी. की

अर्थात् $\frac{15}{100}\times 80=12$ सेकेंड

उदा. 9: 100 प्वाइंट के किसी खेल में A, B से 25 प्वाइंट आगे हैं और C से 31 प्वाइंट आगे है। तब B, C से कितना प्वाइंट आगे है ?

हल: $A:B:C=100:75:69$

$$\therefore B:C=\frac{75}{69}=\frac{75\times\frac{100}{75}}{69\times\frac{100}{75}}=\frac{100}{92}$$

B, C से 8 प्वाइंट आगे है।

उदा. 10: बिलियर्ड्स के किसी खेल में A, B से 60 में 12 प्वाइंट आगे है तथा C से 90 में 10 प्वाइंट आगे है। तो 70 के खेल में C, B से कितना आगे हो सकता है ?

हल: $A:B=60:48=90:72$

$A:C=90:80=90:80$

$$\therefore C:B=80:72=80\left(\frac{70}{80}\right):72\left(\frac{70}{80}\right)=70:63$$

∴ 70 प्वाइंट के खेल में C, B से 7 प्वाइंट आगे है।

अभ्यास प्रश्न

1. A, 100 मी. की दूरी 20 सेकेंड में तय कर सकता है और B, 25 सेकेंड में। A, B को मात देगा
   1) 10 मीटर से 2) 20 मीटर से 3) 25 मीटर से
   4) 12 मीटर से 5) इनमें से कोई नहीं
2. 300 मी. की एक दौड़ में A, B को 15 मीटर या 5 सेकेंड से मात देता है। A कितने सेकेंड में 300 मी. की दूरी तय कर पाएगा?
   1) 100 सेकेंड 2) 95 सेकेंड 3) 105 सेकेंड
   4) 90 सेकेंड 5) इनमें से कोई नहीं
3. 1000 मी. की एक दौड़ में B, A से 100 मीटर आगे है और C, A से 280 मीटर आगे है तो C, B से कितना आगे होगा ?
   1) 180 मीटर 2) 200 मीटर 3) 270 मीटर
   4) 90 मीटर 5) इनमें से कोई नहीं
4. A, B से 1.75 गुना अधिक रफ्तार से दौड़ता है। यदि B, A से 60 मी. आगे हो तो प्रस्थान-बिन्दु से लक्ष्य कितनी दूर रखी जाए ताकि A और B एक ही समय में लक्ष्य पर पहुँचे?
   1) 105 मीटर 2) 80 मीटर 3) 140 मीटर
   4) 45 मीटर 5) 50 मीटर
5. 500 मीटर के किसी दौड़ में दो धावकों A और B के चालों का अनुपात 3 : 4 है। यदि A, B की तुलना में 140 मीटर आगे से दौड़ना शुरू करे तो A जीतेगा
   1) 30 मीटर से 2) 34 मीटर से 3) 20 मीटर से
   4) 10 मीटर से 5) इनमें से कोई नहीं
6. 100 मी. के किसी दौड़ में, A, 6 किलोमीटर/घंटा की रफ्तार से दौड़ता है। यदि B, A से 4 मीटर आगे से दौड़ना शुरू करे और फिर भी A से 12 मिनट पीछे पहुँचे तो B की गति है
   1) 4 किलोमीटर/घंटा 2) 4.5 किलोमीटर/घंटा
   3) 4.8 किलोमीटर/घंटा 4) 5 किलोमीटर/घंटा
   5) इनमें से कोई नहीं।
7. A और B 1 किलोमीटर की दौड़ लगाते हैं और A, 1 मिनट से बाजी मार लेता है। A और C 1 किलोमीटर दौड़ते हैं और A, 375 मीटर से जीत जाता है। B और C भी 1 किलोमीटर की दौड़ लगाते हैं और B, 30 सेकेंड से जीत जाता है। प्रत्येक धावक द्वारा लक्ष्य तक पहुँचने में लिया गया समय ज्ञात करें।
8. बिलियर्ड्स के एक खेल में, A, B को 60 में से 10 प्वाइंट दे सकता है तथा C को 60 में से 15 प्वाइंट दे सकता है। 90 के एक खेल में B, C को कितना प्वाइंट दे सकता है ?
9. A और B 250 मीटर परिधि वाले पथ पर 4 किलोमीटर की दौड़ लगाते हैं। यदि उनकी दर का अनुपात 5 : 4 हो तो विजेता कितनी बार दूसरे धावक को पार करेगा ?
10. बिलियर्ड्स के किसी खेल में A, B को 60 में से 15 प्वाइंट दे सकता है, C को 60 में से 20 प्वाइंट दे सकता है तो 90 के खेल में B, C को कितना प्वाइंट दे सकता है?

उत्तर

1. 2; B द्वारा 5 सेकेंड में तय की गई दूरी $= \frac{100}{25} \times 5 = 20$ मीटर

$\therefore$ A, B को 20 मीटर की मात देता है।

2. 2; $\because$ B, 15 मी. की दूरी 5 सेकेंड में तय करता है।

$\therefore$ B, 300 मी. की दूरी $\frac{5}{15} \times 300 = 100$ सेकेंड में तय करता है।

$\therefore$ A को $100 - 5 = 95$ सेकेंड लगता है।

3. 2; $A : B : C = 100 : 900 : 720$

$$\therefore B : C = \frac{900}{720} = \frac{900 \times \frac{1000}{900}}{720 \times \frac{1000}{900}} = \frac{1000}{800} = 1000 : 800$$

$\therefore$ C, B से 200 मी. आगे से शुरू करता है।

4. 3; $60 \times \left(\frac{1}{1 - \frac{4}{7}} \right) = 60 \times \frac{7}{3} = 140$ मीटर

5. 3; लक्ष्य तक पहुँचने के लिए A, $500 - 140 = 360$ मी. की दूरी तय करता है।

$\therefore$ B, $360 \times \left(\frac{4}{3} \right) = 480$ मीटर की दूरी तय करता है, जब तक A लक्ष्य तक पहुँचता है।

$\therefore$ A लक्ष्य तक पहुँच जाता है और B, 20 मीटर पीछे रह जाता है।

$\therefore$ A 20 मीटर की दूरी से विजयी होता है।

6. B की चाल $= \dfrac{100 \text{ मी.} - 4 \text{ मी.}}{100 \text{ मी. की दूरी तय करने में A को लगा समय} + 12 \text{ सेकेंड}}$

$\therefore$ 100 मी. की दूरी तय करने में A को लगा समय

$$= 100 \div \left(6 \times \frac{5}{18} \right) = \frac{100 \times 18}{6 \times 5} = 60 \text{ सेकेंड}$$

$\therefore$ B की चाल $= \frac{96}{60 + 12} = \frac{4}{3}$ मी./सेकेंड $= \frac{4}{3} \times \frac{18}{5} = 4.8$ कि.मी./घंटा

7. A, B को 60 सेकेंड से मात दे देता है।

B, C को 30 सेकेंड से मात देता है।

$\therefore$ A, C को मात देता है 90 सेकेंड से या 375 मी. से (दिया हुआ है)

$\therefore$ C 90 सेकेंड में 375 मीटर की दूरी तय करता है।

$\therefore$ C 1 किलोमीटर की दूरी तय करेगा $\frac{90}{375}\times 100 = 240$ सेकेंड में

$\therefore$ A द्वारा 1 किलोमीटर की दूरी तय करने में लगा समय = 240 − 90 = 150 सेकेंड
B द्वारा 1 किलोमीटर की दूरी तय करने में लगा समय = 240 − 30 = 210 सेकेंड

8. $A : B = 60 : 50$
$A : C = 60 : 45$

$\therefore B : C = 50 : 45 = 50\left(\frac{90}{50}\right) : 45\left(\frac{90}{50}\right) = 90 : 81$

$\therefore$ 90 के गेम में B, C को 9 प्वाइंट देता है।

9. A की दर : B की दर = 5 : 4
$\Rightarrow$ जितने समय में A 5 चक्कर लगाता है उतने में B 4 चक्कर लगाता है।

$\Rightarrow$ जब A, $\frac{5\times 250}{1000} = \frac{5}{4}$ किलोमीटर की दूरी तय करता है

तो B, $\frac{4\times 250}{1000} = 1$ कि.मी. की दूरी तय करता है।

$\Rightarrow$ A के 5 बार चक्कर लगाने के दौरान हर बार A, B को पार करता है।

$\therefore$ $\frac{5}{4}$ किलोमीटर तय करने की प्रक्रिया में A, B को केवल 1 बार पार करता है।

$\therefore$ 4 किलोमीटर तय करने की प्रक्रिया में A, B को $1\times\frac{4}{5}\times 4 = 3\frac{1}{5} = 3$ बार पार करता है।

10. $A : B : C = 60 : 45 : 40$

$\therefore B : C = \frac{45}{40} = \frac{45\times 2}{40\times 2} = \frac{90}{80}$

$\therefore$ 90 प्वाइंट के खेल में, B, C को 10 प्वाइंट देता है।