

TIME & WORK

22

समय और कार्य

CONCEPT-01

If A completes a piece of work in 'x' days and B completes the same work in 'y' days, then -

यदि A किसी कार्य को 'x' दिनों में पूरा करता है और B उसी कार्य को 'y' दिनों में पूरा करता है, तो -

∴ Total time taken to complete the work by A and B both A और B दोनों द्वारा कार्य को पूरा करने में लिया गया कुल समय

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

Ex. A can do a piece of work in 12 days whereas B can do the same work in 18 days. In how many days A and B together can do complete the same work?

A एक काम को 12 दिनों में कर सकता है जबकि B उसी काम को 18 दिनों में कर सकता है। तो कितने दिनों में A और B एक साथ मिलकर उस काम को पूरा कर सकते हैं?

HINTS:

Method-01

A and B can do the same work in $= \frac{18 \times 12}{30} = 7\frac{1}{5}$ days

Method-02

A → 12 $\begin{matrix} \nearrow 3 \\ \searrow 2 \end{matrix}$ 36 (Total Work, LCM of 12 and 18)

$$T_{(A+B)} = \frac{T.W}{T.E} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5} \text{ days}$$

CONCEPT-02

If A can do a work in 'x' days, B can do the same work in 'y' days, C can do the same work in 'z' days, then total time taken by A, B and C to complete the work together

यदि A किसी कार्य को 'x' दिनों में कर सकता है। B समान कार्य को 'y' दिनों में कर सकता है, C उसी कार्य को 'z' दिनों में कर सकता है, तो A, B और C द्वारा मिलकर कार्य को पूरा करने में लगा कुल समय

$$= \frac{1}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}} = \frac{xyz}{xy + yz + zx}$$

Ex. A, B and C can do a work in 12, 15 and 20 days respectively. In how many days will they complete the same work together?

A, B तथा C किसी कार्य को क्रमशः 12, 15 तथा 20 दिनों में कर सकते हैं। एक साथ मिलकर वे उसी कार्य को कितने दिनों में पूरा करेंगे?

Method-01

A, B and C can complete the work in

$$= \frac{12 \times 15 \times 20}{(12 \times 15) + (15 \times 20) + (20 \times 12)} = \frac{12 \times 15 \times 20}{720} = 5 \text{ days}$$

Method-02

A → 12 $\begin{matrix} \nearrow 5 \\ \searrow 4 \end{matrix}$
B → 15 $\begin{matrix} \nearrow 4 \\ \searrow 3 \end{matrix}$ 60 (LCM of 12, 15 and 20)
C → 20 $\begin{matrix} \nearrow 3 \\ \searrow 2 \end{matrix}$

$$T_{(A+B+C)} = \frac{\text{Total Work}}{E_A + E_B + E_C} = \frac{60}{12} = 5 \text{ days}$$

CONCEPT-03

If A can finish $\frac{m}{n}$ part of the work in D days. Then, total

time taken to finish the work by A = $\frac{n}{m} \times D$ days

यदि A किसी कार्य का $\frac{m}{n}$ भाग D दिनों में पूरा कर सकता है तो A द्वारा

कार्य को पूरा करने में लगा कुल समय = $\frac{n}{m} \times D$ दिन

Ex. A can do one - third of a work in 15 days, B can do 75% of the same work in 18 days and C can do the same work in 36 days. B and C worked together for 8 days. In how many days will A alone complete the remaining work?

A किसी कार्य का एक-तिहाई भाग 15 दिनों में पूरा कर सकता है। B इसी कार्य का 75% भाग 18 दिनों में तथा C यही कार्य 36 दिनों में कर सकता है। B और C, 8 दिनों तक साथ कार्य करते हैं। A अकेला शेष कार्य कितने दिनों में पूरा करेगा?

HINTS:

A can finish the work in $= 15 \times \frac{3}{1} = 45$ days.

Similarly, B can finish the work in $18 \times \frac{4}{3} = 24$ days.

Now,

A → 45 $\begin{matrix} \nearrow 8 \\ \searrow 15 \end{matrix}$
B → 24 $\begin{matrix} \nearrow 15 \\ \searrow 10 \end{matrix}$ 360 (LCM of 45, 24 and 36)
C → 36 $\begin{matrix} \nearrow 10 \\ \searrow 8 \end{matrix}$

Work done by B and C in 8 days = $(B + C) \times 8 = 25 \times 8 = 200$

Remaining work = 160

Time taken by A to finish the remaining work

$$= \frac{\text{Remaining work}}{\text{Efficiency of A}} = \frac{160}{8} = 20 \text{ Days}$$

CONCEPT-04

If A and B can do a work in 'x' days. B and C can do the same work in 'y' days. C and A can do the same work in 'z' days. Then total time taken, when A, B and C work together यदि A और B किसी काम को 'x' दिनों में कर सकते हैं। B और C उसी काम को 'y' दिनों में कर सकते हैं। C और A समान कार्य को 'z' दिनों में कर सकते हैं। तब A, B और C एक साथ उस कार्य को कितने दिनों में पूरा कर लेंगे

$$= \frac{2xyz}{xy + yz + zx} \text{ days}$$

Ex. Raghav and Aditya can complete a work in 3 days. Aditya and Ishan can complete the same work in 4 days. Ishan and Raghav can complete it in 6 days. How many days will it take for Raghav, Aditya and Ishan, combined together, to complete the same work?

राघव और आदित्य एक काम को 3 दिन में पूरा कर सकते हैं। आदित्य और ईशान उसी काम को 4 दिन में पूरा कर सकते हैं। ईशान और राघव इसे 6 दिन में पूरा कर सकते हैं। राघव, आदित्य और ईशान को एक साथ मिलाकर उस काम को पूरा करने में कितने दिन लगेंगे?

HINTS:

Method-01

Work will finish by Raghav, Aditya and Ishan

$$= \frac{2 \times 3 \times 4 \times 6}{(3 \times 4) + (4 \times 6) + (6 \times 3)} = \frac{2 \times 3 \times 4 \times 6}{54} = 2\frac{2}{3} \text{ days.}$$

Method-02

$$\begin{array}{l} R+A \rightarrow 3 \\ A+I \rightarrow 4 \\ I+R \rightarrow 6 \end{array} \quad \begin{array}{c} 4 \\ 3 \\ 2 \end{array} \rightarrow 12$$

$$2(I+R+A) = 9$$

$$\text{Efficiency of } (I+R+A) = \frac{9}{2}$$

$$\therefore T_{I+R+A} = \frac{W}{E} = \frac{12 \times 2}{9} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3} \text{ days}$$

CONCEPT-05**Lefting the work from forward**

(आगे से काम छोड़ देना)

If A can do a piece of work in x days and B can do the same work in y days if they work together for d days after that A leaves the work then the time taken by B to do the remaining work is

यदि A किसी काम को x दिनों में कर सकता है और B उसी काम को y दिनों में पूरा कर सकता है अगर वे d दिनों तक साथ मिलकर काम करते हैं इसके बाद A काम छोड़ देता है तब B द्वारा शेष काम को करने में लिया गया समय

$$= \frac{xy - (x + y)d}{x} \text{ days}$$

Ex. A can finish a piece of the work in 16 days and B can finish it in 12 days. They worked together for 4 days and then A left. B finished the remaining work. For how many total number of days did B work to finish the work completely?

A एक काम को 16 दिनों में पूरा कर सकता है और B उसे 12 दिनों में पूरा कर सकता है। उन्होंने 4 दिनों तक एक साथ मिलकर काम किया और फिर A चला गया। B ने शेष काम अकेले पूरा किया। काम को पूरा समाप्त करने के लिए B ने कुल कितने दिनों तक काम किया?

HINTS:

Method-01

B will finish the remaining work in

$$= \frac{16 \times 12 - (16 + 12) \times 4}{16} = \frac{192 - 112}{16} = \frac{80}{16} = 5 \text{ days.}$$

Total number of days B worked = 4 + 5 = 9 days.

Method-02

$$\begin{array}{l} A \rightarrow 16 \\ B \rightarrow 12 \end{array} \quad \begin{array}{c} 3 \\ 4 \end{array} \rightarrow 48$$

Here A and B worked for 4 days and after that B had completed the work. Let the number of days B worked alone is 't' days.

$$\text{So, } 4(A+B) + B \times t = T.W$$

$$\Rightarrow 28 + 4t = 48$$

$$\Rightarrow 4t = 20$$

$$\Rightarrow t = 5 \text{ days}$$

Total number of days B worked = 4 + 5 = 9 days.

CONCEPT-06**Lefting the work from backward**

(पीछे से काम छोड़ देना)

A can do a piece of work in 'p' days and B can do the same work in 'q' days. They start the work together but A leaves 'd' days before the work is finished. Time taken to complete the work.

A किसी काम को 'p' दिनों में कर सकता है और B उसी काम को 'q' दिनों में कर सकता है वे एक साथ काम शुरू करते हैं लेकिन A काम समाप्त होने से 'd' दिन पहले काम छोड़ देता है काम पूरा करने में लगा समय।

$$= \frac{pq + qd}{p + q} \text{ days}$$

Ex. A and B working alone can complete a work in 8 days and 12 days, respectively. They started working together, but A left 2 days before completion of the work. In how many days was the work completed?

A और B अकेले काम करते हुए किसी काम को क्रमशः 8 दिन और 12 दिन में पूरा कर सकते हैं। उन्होंने एक साथ मिलकर काम करना शुरू किया, लेकिन A ने काम पूरा होने से 2 दिन पहले काम छोड़ दिया। काम कितने दिनों में पूरा हुआ?

HINTS:

Method-01

$$\text{Work completed in} = \frac{8 \times 12 + 12 \times 2}{(8+12)} = \frac{120}{20} = 6 \text{ days}$$

Method-02

Tips: Add the work of left days (before completion of the work) in Total Work and Solve using basic concept.

$$\begin{array}{rcl} A \rightarrow 8 & \xrightarrow{3} & 24 \\ B \rightarrow 12 & \xrightarrow{2} & +6 \\ \hline & & 30 \end{array}$$

$$\text{Work completed in} = \frac{W}{E} = \frac{30}{5} = 6 \text{ Days}$$

CONCEPT-07

Lefting the work from forward and backward both

(काम को आगे और पीछे दोनों ओर से छोड़ देना)

A can do a piece of work in x days, B in y days and C in z days. If all three of them start the work together but B leaves the work d days before its completion and C leaves the work after D days of starting, then the complete the work in

A किसी काम को x दिन में, B, y दिन में तथा C उसी काम को z दिन में कर सकता है यदि वे तीनों एक साथ मिलकर काम शुरू करते हैं लेकिन B काम समाप्त होने से d दिन पहले काम छोड़ देता है और C काम शुरू होने के D दिन बाद काम छोड़ देता है तब पूरा काम करने में लगा समय

$$= \frac{xyz + zx \times d - xy \times D}{yz + zx} \text{ days}$$

Ex. A, B and C can do a work in 10, 12 and 15 days respectively. They begin the work together but after 3 days C left the work and 4 days before B left the work. In how many days will the total work be completed?

A, B और C क्रमशः 10, 12 और 15 दिनों में एक काम कर सकते हैं। वे एक साथ काम शुरू करते हैं लेकिन 3 दिन बाद C ने काम छोड़ दिया और 4 दिन पहले B ने काम छोड़ दिया। कुल कार्य कितने दिनों में पूरा होगा?

HINTS:

Method-01

Work completed in

$$= \frac{10 \times 12 \times 15 + 15 \times 10 \times 4 - 10 \times 12 \times 3}{12 \times 15 + 15 \times 10} = \frac{2040}{330} = \frac{68}{11} \text{ days}$$

Method-02

$$\begin{array}{rcl} A \rightarrow 10 & \xrightarrow{6} & 60 \\ B \rightarrow 12 & \xrightarrow{5} & 50 \\ C \rightarrow 15 & \xrightarrow{4} & 40 \end{array}$$

$$\text{Work completed in} = \frac{W}{E} = \frac{60 - 3C + 4B}{A + B}$$

$$= \frac{60 - 12 + 20}{11} = \frac{68}{11} \text{ days}$$

CONCEPT-08

Concept of alternate days

(वैकल्पिक दिनों की अवधारणा)

Ex. A and B can complete a work in 10 and 20 days respectively. A started the work and they work in alternate days. In how many days will the total work will be completed?

A और B क्रमशः 10 और 20 दिनों में एक काम पूरा कर सकते हैं। A ने काम शुरू किया और वे एकांतर दिनों में काम करते हैं। कुल कार्य कितने दिनों में पूरा होगा?

HINTS:

$$\begin{array}{rcl} A \rightarrow 10 & \xrightarrow{2} & 20 \\ B \rightarrow 20 & \xrightarrow{1} & 20 \end{array}$$

$$\text{Work done by A and B in 2 days} = 2 + 1 = 3$$

$$\text{So, Work done by A and B in 12 days} = 3 \times 6 = 18$$

Since A has started the work, so A will work on 13th Day.

$$\text{Work Done till 13th day} = 18 + 2 = 20$$

Thus, 13th Day Work will be finished.

CONCEPT-09

(Concept of efficiency/कार्यक्षमता की अवधारणा)

Efficiency of a machine or person is the rate of work done in per unit time.

किसी मशीन या व्यक्ति की दक्षता प्रति इकाई समय में किये गये कार्य की दर है।

$$\text{Efficiency (E)} = \frac{\text{Work done}}{\text{Time taken}}$$

$$\text{Also, Efficiency (E)} \propto \frac{1}{\text{No. of days}}$$

Ex. If the efficiency of A is twice the efficiency of B, then

ratio of time taken by A and B will be = 2 : 1

यदि A की कार्यक्षमता, B की कार्यक्षमता की दोगुनी है, तो A और B द्वारा लिया गया समय का अनुपात 2 : 1 होगा।

Ex. Tim is thrice as good a workman as Joya and they together finish a piece of work in 75 days. In how many days will Tim alone finish the work?

टिम, जोया की तुलना में तीन गुना अधिक कुशल कारीगर है और दोनों मिलकर एक काम को 75 दिनों में पूरा करते हैं। टिम अकेला उस काम को कितने दिनों में पूरा करेगा?

HINTS:

Ratio of efficiency Tim and Joya = 3 : 1

$$\begin{aligned} \text{Total work} &= (E_T + E_J) \times \text{time taken} \\ &= (3 + 1) \times 75 = 300 \end{aligned}$$

Tim alone will finish the work in

$$= \frac{\text{Total work}}{E_T} = \frac{300}{3} = 100 \text{ days.}$$

CONCEPT-10

MDH Concept

$$\frac{M_1 D_1 H_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2 H_2}{W_2}$$

M → Man, D → Days

H → Hours, W → Work/Wages

Ex. If 35 men can finish a work in 6 days, then in how many days can 7 men do half of the same work?

यदि 35 आदमी एक काम को 6 दिनों में पूरा कर सकते हैं, तो 7 आदमी उसी काम का आधा हिस्सा कितने दिनों में पूरा कर सकते हैं?

HINTS:

$$\frac{M_1 D_1 H_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2 H_2}{W_2}$$

$$\Rightarrow \frac{35 \times 6}{2} = \frac{7 \times x}{1}$$

$$\Rightarrow x = 15 \text{ days}$$

Ex. Eighteen persons working 8 hours a day can complete 3 units of work in 10 days. How many days are required by 25 persons to complete 5 units of work working 6 hours a day?

प्रतिदिन 8 घंटे कार्य करते हुए, अठारह व्यक्ति 3 यूनिट कार्य 10 दिन में पूरा कर सकते हैं। प्रतिदिन 6 घंटे कार्य करते हुए 25 व्यक्ति 5 यूनिट कार्य कितने दिन में पूरा करेंगे?

HINTS:

$$\frac{M_1 D_1 H_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2 H_2}{W_2}$$

$$\Rightarrow \frac{18 \times 10 \times 8}{3} = \frac{25 \times x \times 6}{5}$$

$$\Rightarrow x = 16 \text{ hours}$$

Ex. 64 men working 8 hours a day plan to complete a piece of work in 9 days. However, 5 days later they found that they had completed only 40% of the work. They now wanted to finish the remaining work in 4 days. How many hours per day should they need to work in order to achieve the target?

64 आदमी प्रतिदिन 8 घंटे काम करके किसी कार्य को 9 दिन में समाप्त करने की सोचते हैं। 5 दिन बाद उन्हें पता चलता है कि उन्होंने 40% काम पूरा किया है। शेष कार्य को वो 4 दिन में पूरा करना चाहते हैं। शेष कार्य को निर्धारित समय में पूरा करने के लिए उनको प्रतिदिन कितने घंटे काम करना होगा?

HINTS:

Here, number of days and employee is constant.

$$\frac{64M \times 8 \times 5}{40\%} = \frac{64M \times x \times 4}{60\%}$$

$$x = 15 \text{ hours}$$

Ex. 6 men or 2 women or 4 boys can finish a work in 77 days. How many days will 1 man, 1 woman and 1 boy together take to finish the same work?

6 पुरुष या 2 महिलाएं या 4 लड़के किसी काम को 77 दिन में पूरा कर सकते हैं। 1 पुरुष, 1 महिला और 1 लड़का मिलकर उसी काम को पूरा करने में कितने दिन लेंगे?

HINTS:

$$6M \times 77 = 2W \times 77 = 4B \times 77$$

$$6M = 2W = 4B$$

$$M : W : B$$

$$2 : 6 : 3$$

$$(1M + 1W + 1B) = 6M \times 77$$

$$\Rightarrow 11x = 6 \times 2 \times 77$$

$$\Rightarrow x = 84 \text{ days}$$

CONCEPT-11

If A working alone takes x days more than A & B and B working alone takes y days more than A & B. Then the number of days taken by A & B working together to finish the same job

यदि A अकेले कार्य करते हुए A और B से x दिन अधिक लेता है और B अकेले कार्य करते हुए A और B से y दिन अधिक लेता है। तो A और B द्वारा एक साथ उसी कार्य को पूरा करने में लगने वाले दिनों की संख्या

$$\Rightarrow \sqrt{xy} \text{ days.}$$

Ex. A and B working together can complete a work in d days. Working alone, A takes (8+d) days and B takes (18+d) days to complete the same work. Find the value of d.

A और B एक साथ काम करते हुए d दिनों में एक काम पूरा कर सकते हैं। अकेले काम करने में A को (8 + d) दिन और B को (18 + d) दिन लगता है। d का मान ज्ञात करें।

HINTS:

A and B will finish the work in,

$$d = \sqrt{18 \times 8} = \sqrt{144} = 12 \text{ days.}$$

CONCEPT-12

(Concept of wages/मजदूरी की अवधारणा)

✶ Total wages = Per day wage × Number of days worked

कुल वेतन/मजदूरी = प्रति दिन वेतन/मजदूरी × काम किए गए दिनों की संख्या

✶ Wage is shared among the person in the ratio of the efficiency of the person.

वेतन/मजदूरी का बंटवारा व्यक्ति की कार्यकुशलता के अनुपात में किया जाता है।

Ex. A and B worked together and received a total of Rs 18,000 for 15 days. A's efficiency in the work was 5 times that of B's. The daily wage of A (in Rs) was:

A और B ने एक साथ काम किया और 15 दिनों के लिए कुल 18,000 रुपये प्राप्त किए। कार्य में A की कुशलता B की कुशलता की 5 गुना थी। A का दैनिक मजदूरी (रुपये में) कितनी थी?

HINTS:

Ratio of efficiency of A and B = 5 : 1

Wages per day of A and B = $\frac{\text{Total sum}}{\text{Time taken}}$

$$= \frac{18000}{15} = \text{Rs. } 1200$$

$$\text{Daily wage of A} = \text{Rs. } 1200 \times \frac{5}{6} = \text{Rs. } 1000$$