



SSC - MTS HAVALDAR

मल्टी टास्किंग स्टाफ

STAFF SELECTION COMMISSION

भाग - 3

गणित



SSC – MTS

हवलदार

CONTENT

गणित		
1.	प्रतिशतता	1
2.	लाभ – हानि	10
3.	औसत	21
4.	संख्या पद्धति	29
5.	सरलीकरण	42
6.	लघुत्तम समापवर्त्य व महत्तम समापवर्तक	51
7.	अनुपात एवं समानुपात	59
8.	समय और कार्य	70
9.	पाईप और टंकी	78
10.	चाल, समय और दूरी	89
11.	नाव और धारा	98
12.	साधारण ब्याज	105
13.	चक्रवृद्धि ब्याज	114
14.	बीजगणित	124
15.	क्षेत्रमिति	138
16.	ज्यामिति	158
17.	त्रिकोणमिती	182
18.	सांख्यिकी (केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप)	193
19.	डाटा इंटरप्रिटेशन	203

समय और कार्य (Time & Work)

1. क्षमता - किसी व्यक्ति द्वारा इकाई समय में किया गया कार्य क्षमता कहलाता है ।
2. यदि कोई व्यक्ति किसी कार्य को x दिनों में पूरा करता है तो एक दिन में वह कार्य का $\frac{1}{x}$ भाग कर सकेगा ।

$$\text{क्षमता} = \frac{1}{x} \text{ भाग/दिन}$$

3. यदि किसी व्यक्ति की क्षमता अधिक है तो वह कम दिनों में तथा यदि क्षमता कम है तो अधिक दिनों में कार्य पूर्ण करेगा ।
4. यदि मिलकर कार्य करने में लगा समय दिया हुआ हो तो किसी एक व्यक्ति को कार्य पूरा करने में लगा समय = $\frac{\text{दिनों का गुणनफल}}{\text{दिनों का अंतर}}$

5. यदि कार्य समाप्त से पहले कोई व्यक्ति कार्य छोड़कर चला जाता है तो कार्य पूर्ण होने में लगा समय $\frac{(x+m)y}{x+y}$

जहाँ x = समाप्त से पहले कार्य छोड़ता हो वह व्यक्ति का समय

m = जितना दिन पहले कार्य छोड़ता है ।

y = जो शुरू से अंत तक कार्य करता है वह व्यक्ति का समय

6. दक्षता - कार्य करने की दर की तुलना किया जाए तो वह दक्षता कहलाती है ।
दक्षता दिनों की संख्या व्युत्क्रमानुपाती होती है ।

$$\text{दक्षता (E)} = \frac{1}{\alpha \text{ दिनों की संख्या}}$$

7. यदि किसी कार्य को संपन्न करने में लगे व्यक्ति की संख्या $x : y$ में बदल जाये तो कार्य को पूरा करने में लगा समय $y : x$ के अनुपात में बदल जाएगा ।
8. A किसी कार्य को x दिनों में पूरा करता है तथा B उसी कार्य को y दिनों में पूरा कर सकता है तो दोनों मिलकर पूर्ण करेंगे ।

$$\text{समय} = \frac{xy}{x+y}$$

9. यदि A, B व C तीन व्यक्ति x, y व z दिनों में पूर्ण करते हैं तो,

$$\text{समय} = \frac{xyz}{xy + yz + xz}$$

हल सहित उदाहरण

जब दो या तीन व्यक्ति मिलकर कार्य करें

उदा.1 A एक काम को 6 दिनों में तथा B उसी काम को 9 दिनों में कर सकता है। दोनों मिलकर उस काम को कितने दिनों में पूरा करेंगे ?

- (a) 7.5 दिन (b) 5.4 दिन (c) 3.6 दिन (d) 3 दिन

उत्तर (c)

हल A का एक दिन का कार्य = 3 यूनिट

B का एक दिन का कार्य = 2 यूनिट

A + B दोनों पूरे काम को खत्म करते हैं।

$$\frac{T.W}{\text{eff of } A+B} = \frac{18}{(3+2)} = 3.6 \text{ दिन}$$

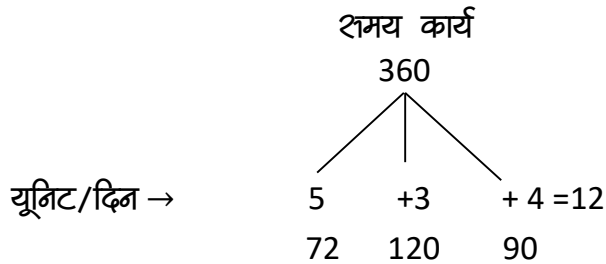
कार्य क्षमता	दिन
3 ← A →	6
2 ← B →	9
कुल कार्य (LCM) = 18	
(A + B) पूरा करेंगे = $\frac{18}{5} = 3.6$ दिन	

उदा.2 A और B एक काम को 72 दिनों में कर सकते हैं। B और C इस काम को 120 दिनों में कर सकते हैं तथा C और A उसी काम को 90 दिनों में कर सकते हैं, तो तीनों मिलकर इस काम को कितने दिनों में करेंगे ?

- (a) 80 दिन (b) 100 दिन (c) 60 दिन (d) 150 दिन

उत्तर (c)

हल



कार्य करने वाला → (A+B) (B+C) (C+A)

कार्य करने वाला (A + B + C) प्रतिदिन = 6 यूनिट/दिन

लिया गया कुल समय (A + B + C) = $\frac{360}{6} = 60$ दिन

क्षमता समय

$$5 \leftarrow A+B \rightarrow 72$$

$$3 \leftarrow B+C \rightarrow 120$$

$$4 \leftarrow C+A \rightarrow 90$$

$$\text{कुल कार्य (ल. श. प.)} = 360$$

$$12 \leftarrow 2(A+B+C)$$

$$6 \leftarrow A+B+C$$

$$(A+B+C) \text{ द्वारा कुल कार्य करने में लगा समय} = \frac{360}{60} = 60 \text{ दिन}$$

उदा.3 A किसी कार्य का $\frac{1}{2}$ भाग 5 दिनों में कर सकता है, B उसी कार्य का $\frac{3}{5}$ भाग 9 दिनों में कर सकता है, C उसी काम का $\frac{2}{3}$ भाग 8 दिनों में कर सकता है, तीनों मिलकर उस काम को कितने दिनों पूरा करेंगे ?

(a) 3 दिन

(b) 5 दिन

(c) $4\frac{1}{2}$ दिन

(d) 4 दिन

उत्तर (d)

हल A $\frac{1}{2}$ कार्य को 5 दिनों में करता है,

$$A \text{ 1 इकाई कार्य खत्म करता है तो } \frac{5 \times 2}{1} = 10 \text{ दिन}$$

$$\text{इस प्रकार B 1 इकाई कार्य खत्म करता है तो } \frac{9 \times 5}{3} = 15 \text{ दिन}$$

$$C \text{ 1 इकाई कार्य खत्म करता है तो } = 8 \times \frac{3}{2} = 12 \text{ दिन}$$

क्षमता समय

$$6 \leftarrow A \rightarrow 10$$

$$4 \leftarrow B \rightarrow 15$$

$$5 \leftarrow C \rightarrow 12$$

$$15 \leftarrow (A+B+C)$$

$$\text{कुल कार्य (LCM)} = 60$$

$$\text{तीनों मिलकर कार्य पूर्ण करेंगे } \frac{60}{15} = 4 \text{ दिन}$$

शर्त पर आधारित

उदा.1 A श्रकेला एक कार्य को 20 दिन में समाप्त कर सकता है जबकि B श्रकेला इस कार्य को 25 दिन में समाप्त कर सकता है, दोनों मिलकर 5 दिन कार्य करते हैं, फिर B काम छोड़कर चला जाता है, शेष कार्य को A श्रकेला कितने दिन में कर पाएगा ?

हल $(A+B)$ का 5 दिन का कार्य $5 \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{25} \right) = \frac{9}{20}$

$$\text{शेष कार्य} = \left(1 - \frac{9}{20} \right) = \frac{11}{20}$$

$$\frac{1}{20} \text{ कार्य को करने में A लेता है} = 1 \text{ दिन}$$

$$\frac{11}{20} \text{ कार्य को करने में A लेता है} = \left(20 \times \frac{11}{20} \right) \text{ दिन} = 11 \text{ दिन}$$

अतः शेष कार्य को A श्रकेला 11 दिन में कर लेगा ।

क्षमता समय

5 → A → 20

4 → B → 25

कुल कार्य = 100

(A + B) द्वारा 5 दिन में किया गया कार्य = (5 + 4) × 5 = 45 यूनिट

शेष कार्य = 100 - 45 = 55 यूनिट

B के जाने के बाद A को कार्य पूर्ण करने में लगने वाला समय = $\frac{55}{5} = 11$ दिन

उदा.2 A, B और C किसी काम को क्रमशः 20, 30 एवं 45 दिन में अलग-अलग समाप्त कर सकता है। तीनों मिलकर काम प्रारम्भ करता है और काम समाप्त से पाँच दिन पहले B तथा काम प्रारम्भ होने के पाँच दिन बाद A काम छोड़कर चला जाता है तो पूरा काम कितने दिनों में समाप्त हो जायेगा ?

हल पूरा काम x दिन में समाप्त होता है,

$B = x - 5$ $C = x$ दिन

$A = 5$

$$\frac{5}{20} + \frac{x-5}{30} + \frac{x}{45} = 1$$

$$\frac{45 + 6x - 30 + 4x}{180} = 1$$

$$10x + 15 = 180$$

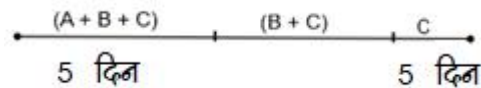
$$x = \frac{180 - 15}{10} = \frac{165}{10} = 16\frac{1}{2} \text{ दिन}$$

9 ← A → 20

6 ← B → 30

4 ← C → 45

LCM = 180



(A + B + C) का 5 दिनों का कार्य = $19 \times 5 = 95$

C का अंतिम 5 दिनों का कार्य = $4 \times 5 = 20$

शेष कार्य = $180 - (95 + 20) = 65$ यूनिट

(B + C) द्वारा लिया गया समय = $\frac{65}{10} = 6.5$

कुल समय = $5 + 5 + 16\frac{1}{2} = 26\frac{1}{2}$ दिन

जब काम को बारीबारी पूरा किया जाए

उदा.1 A तथा B एक काम को क्रमशः 7 दिन तथा 8 दिन में पूरा कर सकते हैं, यदि दोनों एक दिन छोड़कर एक दिन कार्य करें तथा A कार्य को प्रारम्भ करे, तो शेष कार्य कितने दिनों में समाप्त होगा ?

हल A तथा B का 2 दिन का कार्य = $\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) = \frac{15}{56}$

A तथा B का 6 दिन का कार्य = $\left(\frac{15}{56} \times \frac{1}{2} \times 6\right) = \frac{45}{56}$

शेष कार्य = $\left(\frac{11}{56} - \frac{1}{7}\right) = \frac{3}{56}$. अब, B की बारी है,

$\frac{1}{8}$ कार्य B करता है = 1 दिन में,

$\frac{3}{56}$ कार्य B करेगा = $\left(\frac{3}{56} \times 8\right)$ दिन में = $\frac{3}{7}$ दिन में,

कार्य समाप्त होने में लगा समय

= $\left(6 + 1 + \frac{3}{7}\right)$ दिन = $7\frac{3}{7}$ दिन

उदा.2 A, B और C एक कार्य को क्रमशः 20, 30 और 60 दिनों में पूरा कर सकते हैं। यदि प्रत्येक तीसरे दिन B और C उसकी सहायता करते हैं तो A कितने दिनों में काम कर सकता है?

(a) 12 days

(b) 15 days

(c) 16 days

(d) 18 days

हल A का 2 दिनों का कार्य = $\left(\frac{1}{20} \times 2\right) = \frac{1}{10}$

(A + B + C) द्वारा 1 दिन में किया गया कार्य = $\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60}\right) = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$

3 दिनों में किया गया कार्य = $\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right) = \frac{1}{5}$

अब, $\frac{1}{5}$ कार्य 3 दिनों में किया जाता है

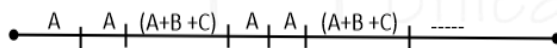
∴ पूरा काम होने में लगने वाला समय $(3 \times 5) = 15$ days

3 ← A → 20

2 ← B → 30

1 ← C → 60

Lcm = 60



तीन दिनों में होने वाला कार्य = $(3 + 3 + 6) = 12$ यूनिट

अतः

$$\begin{array}{ccc} 3 \text{ दिन} & \text{में} & 12 \\ \times 5 & \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) & \times 5 \\ \hline 15 \text{ दिन} & \text{में} & 60 \text{ यूनिट} \end{array}$$

पुरुष, स्त्री व बच्चों पर आधारित प्रश्न

उदा.1 यदि प्रति दिन 13 घंटे काम करने वाले 40 पुरुष 20 दिनों में एक काम पूरा कर सकते हैं, तो प्रतिदिन कितने घंटे में 26 श्रद्धमी काम को 25 दिन में पूरा कर सकते हैं ?

(a) 12 घंटे

(b) 14 घंटे

(c) 16 घंटे

(d) 18 घंटे

हल दिया हुआ

दिन में 13 घंटे काम करने वाले 40 पुरुष 20 दिनों में काम पूरा कर सकते हैं,

$$(M_1 \times D_1 \times H_1) / W_1 = (M_2 \times D_2 \times H_2) / W_2$$

$$(40 \times 20 \times 13) = (26 \times 25 \times H_2)$$

$$\Rightarrow H_2 = (40 \times 20 \times 13)/(26 \times 25)$$

$$\Rightarrow H_2 = 16 \text{ घंटे}$$

\therefore आवश्यक समय 16 घंटे है।

उदा.2 20 महिलाएँ एक कार्य को पंद्रह दिनों में पूरा कर सकती हैं। 16 पुरुष उसी कार्य को 16 दिनों में पूरा कर सकते हैं। पुरुष और एक महिला की योग्यता का अनुपात क्या है ?

(a) 43:74 (b) 46 : 39 (c) 75 : 64 (d) 10 : 71

(d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर (c)

हल 20 महिलाएँ 15 दिनों में कार्य पूरा कर सकती हैं,
16 पुरुष 16 दिन में कार्य पूरा कर सकते हैं,

गणना -

(20 x 15) महिलाएँ 1 दिन में कार्य पूरा कर सकती हैं,

\Rightarrow एक महिला का एक दिन का कार्य = $1/300$

(16 x 16) पुरुष 1 दिन में कार्य पूरा कर सकते हैं,

\Rightarrow एक पुरुष का एक दिन का कार्य = $1/256$

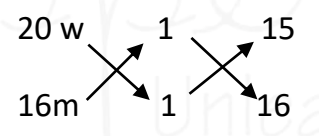
\Rightarrow अभीष्ट अनुपात = $(1/256) : (1/300)$

\Rightarrow अभीष्ट अनुपात = $300 : 256 = 75 : 64$

\therefore पुरुष और महिला की क्षमता के बीच का अनुपात 75 : 64 है।

20 w (महिलाएँ)	1	15
16 m (पुरुष)	1	16

$$\frac{1800}{3} \times 2$$



$20w \times 15 = 16m \times 16$
 $m = \frac{20 \times 15}{16 \times 16}$
 $m : w = 75 : 64$

उदा.3 कुछ बर्दई ने 9 दिनों में काम करने का वादा किया लेकिन उनमें से 5 अनुपस्थित थे और शेष पुरुषों ने 12 दिनों में काम किया। बर्दई की मूल संख्या थी।

(a) 24 (b) 20 (c) 16 (d) 18

हल माना बर्दइयो की कुल संख्या = x .

$$M_1 D_1 = M_2 D_2$$

$$\Rightarrow x \times 9 = (x - 5) \times 12$$

$$\Rightarrow 9x = 12x - 60$$

$$\Rightarrow 3x = 60 \Rightarrow x = 20$$

कार्य क्षमता पर आधारित प्रश्न

उदा.1 A, B की तुलना में 25% अधिक कुशल है, और B एक कार्य को पूरा करने के लिए A से 6 दिन अधिक लेता है। B 3^{री} कार्य को पूरा करने में कितने दिन लेगा ?

- (a) 30 दिन (b) 20 दिन (c) 24 दिन (d) 28 दिन

उत्तर (a)

हल A और B की क्षमता का अनुपात = 125 : 100

A और B द्वारा लिये गये समय का अनुपात = 100 : 125

माना कि एक कार्य पूरा करने में A को $100x$ दिन लगते हैं, और B को $125x$ दिन लगते हैं।

B द्वारा लिए गए दिन - A द्वारा लिए गए दिन = 6

$$\Rightarrow 125x - 100x = 6$$

$$\Rightarrow 25x = 6$$

$$\Rightarrow x = 6/25$$

A द्वारा लिए गए दिन = $100x$

$$\Rightarrow 100 \times 6/25$$

$$\Rightarrow 4 \times 6$$

$$\Rightarrow 24$$

और, B द्वारा लिए गए दिन = $125x$

$$\Rightarrow 125 \times 6/25$$

$$\Rightarrow 5 \times 6$$

$$\Rightarrow 30$$

\therefore 3^{री} कार्य को पूरा करने में B को 30 दिन लगेंगे।

A	B	
कुशलता	125	100
अनुपात	5	4
दिनों का अनुपात	4	5
$\underbrace{\hspace{10em}}$		
अंतर = 1 = 6 (B द्वारा लिया गया अधिक समय)		
अतः B कार्य पूरा करने में समय लेगा = $6 \times 5 = 30$ days.		

उदा.2 A और B किसी काम को मिलकर 5 दिन में करते हैं, अगर A अपनी क्षमता से 2 गुना और B अपनी क्षमता से $\frac{1}{3}$ गुना काम करे तो काम 3 दिन में खत्म होता है तो बताओ A ककेला 3^{रा} काम को कितने दिन में करेगा।

हल $(A + B) \times 5 = \left(2A + \frac{B}{3}\right) \times 3$

$$5A + 5B = 6A + B$$

$$A = 4B$$

$$\frac{A}{B} = \frac{4}{1}$$

(A + B) क्षमता = 4+1 = 5 और दोनों 5 दिन में काम पूरा करते हैं,

$$\therefore \text{कुल काम} = 5 \times 5 = 25 \text{ यूनिट}$$

$$A \text{ शकेला} = \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4} \text{ दिन Ans.}$$



चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

- जब उधार लिए गए (मूलधन) के खिलाफ बकाया ब्याज पर भी ब्याज दिया जाये तो यह ब्याज चक्रवृद्धि ब्याज कहलाता है।

मिश्रधन $(A) = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^T$

T = समय

R = दर

P = मूलधन

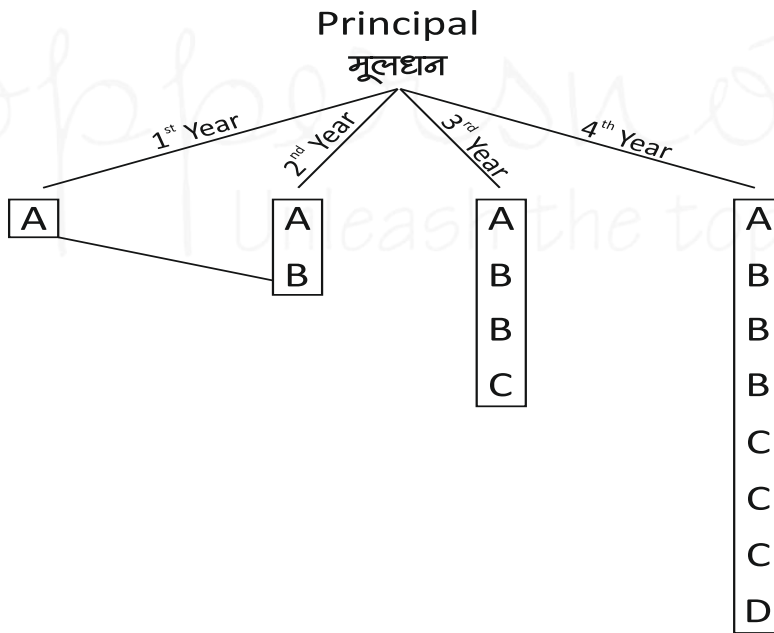
$$C.I. = P \left[\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - 1 \right]$$

$$C.I. = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - P$$

$$C.I. = A - P$$

- ब्याज वार्षिक देय होने पर 1 वर्ष का साधारण ब्याज व चक्रवृद्धि ब्याज बराबर होता है।

Tree Method से चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करना



प्रथम वर्ष का ब्याज = A

द्वितीय वर्ष का ब्याज = A व A पर लगने वाला ब्याज B

श्रुत: ब्याज = A + B

श्रुत: 4 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज = 4A + 6B + 4C + D

- इस नियम से कितने भी वर्षों के लिए चक्रवृद्धि ब्याज की गणना कर सकते हैं।

यदि श्रुत निकालना हो तो जैसे

$$\begin{aligned}
 \text{द्वितीय वर्ष व तृतीय वर्ष के ब्याजों का श्रुत} &= (A + 2B + C) - (A + B) \\
 &= (B + C)
 \end{aligned}$$

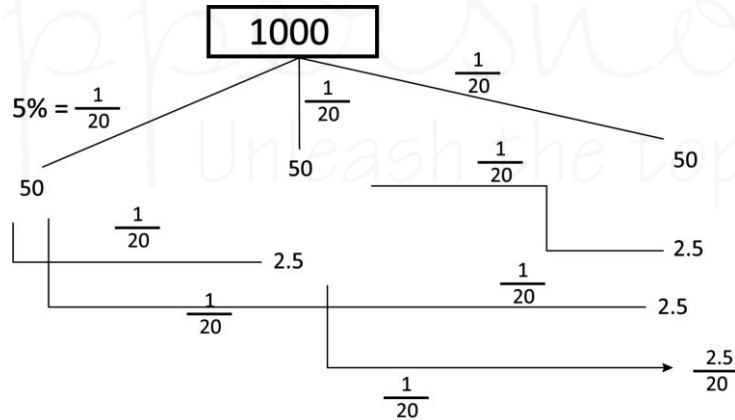
उदा.1 जब 1000 रु. को 5% के चक्रवृद्धि ब्याज की दर से जमा किया जाता है तो 3 वर्ष के बाद मिश्रधन (amount) ज्ञात करें ?

हल मूलधन = 1000 दर = 5% समय = 3 वर्ष

$$\begin{aligned}
 \text{मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{(\text{समय})} \\
 &= 1000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^{(3)} \\
 &= 1000 \left(\frac{105}{100}\right)^{(3)} \\
 &= 1000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \\
 &= \frac{9261}{8} \\
 &= 1157.625 \text{ रु.}
 \end{aligned}$$

Trick

Tree method के द्वारा



$$\text{कुल ब्याज} = 50 + 50 + 50 + 2.5 + 2.5 + 2.5 + 0.125 = 157.625$$

$$\text{मिश्रधन} = 1000 + 157.625$$

$$= 1157.625 \text{ रु.}$$

उदा.2 3 वर्ष के लिए 250000 रुपये की राशि जमा की जाती है, जो पहले, दूसरे और तीसरे वर्ष के लिए क्रमशः 4%, 5% और 6% शालाना होती है। तीन वर्ष के अंत में राशि क्या होगी ?

हल सूत्र - $A = P [1 + (R/100)]^T$

पहले वर्ष के लिए

$$A_1 = 250000 \times [1 + (4/100)]$$

$$A_1 = 260000$$

दूसरे वर्ष के लिए

$$P = A_1$$

$$A_2 = 260000 \times [1 + (5/100)]$$

$$A_2 = 273000$$

तीसरे वर्ष के लिए,

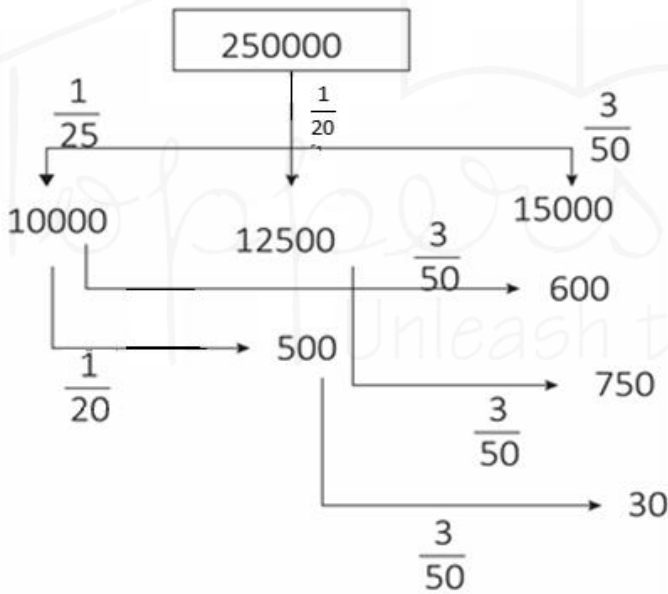
$$P = A_2$$

$$A_3 = 273000 \times [1 + (6/100)]$$

$$A_3 = 289380 \text{ रु.}$$

Trick

$$4\% = \frac{1}{25}; 5\% = \frac{1}{20}; 6\% = \frac{3}{50} \text{ (भिन्न रूप)}$$



$$\text{कुल ब्याज} = 10000 + 12500 + 15000 + 500 + 600 + 750 + 80$$

$$= 39380$$

$$\text{देय राशि} = 250000 + 39380$$

$$= 289380 \text{ रु.}$$

उदा.3 किश चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 80000 रु. 2 वर्षों में 88,200 रु. हो जाएँगे, यदि ब्याज की गणना वर्ष में एक बार होती हो ?

हल प्रश्नानुसार-

$$80000 \left[1 + \frac{R}{100} \right]^2 = 88200$$

$$\left[1 + \frac{R}{100} \right]^2 = \frac{88,200}{80,000} = \frac{441}{400} = \left(\frac{21}{20} \right)^2$$

$$1 + \frac{R}{100} = \frac{21}{20}$$

$$R = 5\%$$

Trick

$$\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)$$

$$\left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 = \left(\frac{88200}{80000}\right)$$

$$\left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 = \left(\frac{441}{400}\right)$$

$$\left(1 + \frac{R}{100}\right) = \left(\frac{441}{400}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{21}{20}$$

$$R = \left(\frac{21}{20} - 1\right) \times 100$$

$$R = 5\%$$

- चक्रवृद्धि ब्याज तीन प्रकार से संयोजित होता है-

संयोजन का प्रकार	दर	समय
वार्षिक	R %	T
अर्द्धवार्षिक	R/2 %	T × 2
तिमाही/ त्रैमासिक	R/4 %	T × 4

- उदा.4 कितने समय में 390625 रु. 456976 रु. में बदल जाएगा, यदि चक्रवृद्धि ब्याज की दर 4% प्रति वर्ष है ?

हल $\therefore P\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T = A$

$$390625\left(1 + \frac{4}{100}\right)^T = 456976$$

$$\left(1 + \frac{1}{25}\right)^T = \frac{456976}{390625}$$

$$\left(\frac{26}{25}\right)^T = \left(\frac{26}{25}\right)^4$$

$$T = 4$$

अतः अभीष्ट समय = 4 वर्ष

- यदि प्रत्येक वर्ष के लिए ब्याज की दर भिन्न-भिन्न हो -

$$A = P \left(1 + \frac{R_1}{100}\right) \left(1 + \frac{R_2}{100}\right) \left(1 + \frac{R_3}{100}\right) \dots$$

उदा.5 यदि 5000 रुपए 4% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर दिए जाएँ तो $1\frac{1}{2}$ वर्ष बाद वार्षिक और अर्द्धवार्षिक आधार पर ब्याज की गणना करने पर उनका अंतर कितना होगा ?
 हल जब ब्याज वार्षिक चुकाता है तो -

$$R = 4\%, T = 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

$$P = 5000 \text{ रु.}$$

$$\begin{aligned}
 A &= 5000 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^1 \left(1 + \frac{4}{100} \times \frac{1}{2}\right) \\
 &= 5000 \times \frac{26}{25} \times \frac{51}{50} = 5304
 \end{aligned}$$

$$\text{अंत: , C.I.} = 5304 - 5000 = 304$$

अब जबकि ब्याज छमाही चुकाता है, तो -

$$R = \frac{4}{2} = 2\%$$

$$T = \frac{3}{2} \times 2 = 3 \text{ वर्ष}$$

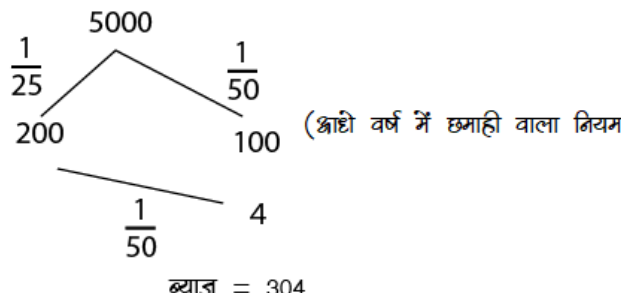
$$\begin{aligned}
 3 \text{ वर्षों के लिए} &= \boxed{3R} \cdot \boxed{3R^2} \cdot \boxed{R^3} \\
 &= 6.1208 \% \\
 P &= 5000 \text{ रु.}
 \end{aligned}$$

$$\text{C.I.} = 5000 \times 6.1208\% = \frac{5000 \times 61208}{100 \times 10000} = 306.04$$

$$\text{अंतर} = 5306.04 - 3045 = 2.04 \text{ रु.}$$

Trick

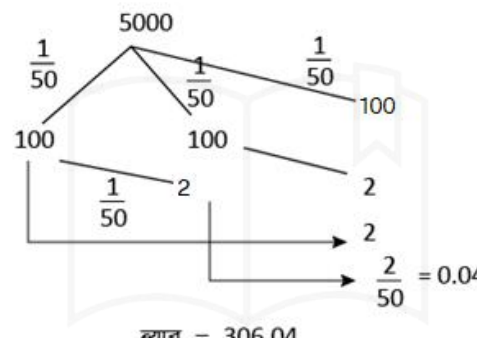
वार्षिक में



(आधे वर्ष में छाही वाला नियम)

ब्याज = 304

अर्द्धवार्षिक में



ब्याज = 306.04

अंतर = 306.04 - 304
= 2.04 रु.

- यदि दो मिश्रधन दिये गये हो तब Rate(दर) निकालना

$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{100 + R}{100} \right)^{T_2 - T_1}$$

उदा.6 कोई धन निश्चित दर से 4 वर्ष में C.I. के अंतर्गत 5120 रु. हो जाता है जबकि 6 वर्ष में वह राशि 6480 रु. हो जाती है तो ब्याज की दर ज्ञात करें ?

हल $\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{100 + R}{100} \right)^{T_2 - T_1}$

$$\frac{6480}{5120} = \left(\frac{100 + R}{100} \right)^{6-4}$$

$$\frac{6480}{5120} = \left(\frac{100 + R}{100} \right)^2$$

$$\frac{100 + R}{100} = \sqrt{\frac{81}{64}}$$

$$\frac{100 + R}{100} = \frac{9}{8}$$

$$800 + 8R = 900$$

$$8R = 100$$

$$R = 100/8 = 12.5\%$$

- यदि दो लगातार वर्षों का मिश्रधन दिया गया हो तो -

$$R = \left(\frac{A_2 - A_1}{A_1} \right) \times 100$$

उदा.7 कोई धन निश्चित दर से C.I. के अंतर्गत 3 वर्ष में 2880 रु. हो जाता है जबकि 4 वर्ष में वह राशि 3240 रु. हो जाती है तो ब्याज की दर ज्ञात करें ?

हल $R = \left(\frac{3240 - 2880}{2880} \right) \times 100$

$$R = \frac{360}{2880} \times 100$$

$$R = 12\frac{1}{2}\%$$

- यदि गुणनफल Relation दिया हो तो $R = \left((n)^{\frac{1}{T}} - 1 \right) \times 100$

यदि कोई राशि T वर्ष में CI के अंतर्गत n गुना हो जाती है ।

उदा.8 यदि किसी राशि पर 5% वार्षिक ब्याज दर पर तीन वर्षों के लिए चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज के बीच का अंतर 36.60 है, तो राशि है -

हल 3 साल के लिए साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर $= \frac{PR(300 + R)}{100^3}$

$$\frac{P \times 25 \times 305}{100 \times 100 \times 100} = 36.60$$

$$P = \frac{36.60 \times 100 \times 100 \times 100}{25 \times 305} = 4800$$

उदा.9 10% ब्याज की दर से 2 वर्षों में 1500 रु. के चक्रवृद्धि ब्याज एवं साधारण ब्याज का अंतर निकालें ?

हल $(CI - SI) = P \left(\frac{R}{100} \right)^2$

$$\text{अंतर} = \text{मूलधन} \left[\frac{R}{100} \right]^2 = 1500 \left[\frac{10}{100} \right]^2 = 15 \text{ रु.}$$

प्रत्येक किश्त की राशि निकालना -

$$P = x \left[\frac{100}{100 + R} \right] + x \left[\frac{100}{100 + R} \right]^2 + x \left[\frac{100}{100 + R} \right]^3 + \dots$$

$$\therefore 1 \text{ रु. का } SI = \frac{2 \times 3}{100} \text{ रु.} = \frac{6}{100} \text{ रु.}$$

$$\therefore \frac{SI}{CI} = \frac{6}{100} \times \frac{10000}{609} = \frac{200}{203}$$

$$\therefore SI = CI \text{ का } \frac{200}{203} = \frac{200}{203} \times 101.5 = 100 \text{ रु.}$$

Trick:

$$3\% \text{ की दर से } 2 \text{ वर्षों का संकलित चक्रवृद्धि ब्याज} = 2 R.R^2$$

$$= 6.09 \%$$

$$\text{साधारण ब्याज} = 3 \times 2 = 6\%$$

Now $\frac{101.50}{6.09} \times 6$

$$= 100 \text{ रु.}$$

उदा.14 तीन वर्ष के अन्त में ₹14800 की राशि पर अर्जित साधारण ब्याज ₹6216 है। इतनी ही राशि पर, इतनी ही दर से, इतनी ही अवधि में अर्जित चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा ?

(A) ₹ 6986.42

(B) ₹ 726.852

(C) ₹ 7042.204

(D) ₹ 832.466

हल (B)

$$\text{ब्याज दर} = \frac{1}{3} \left(\frac{6216}{14800} \times 100 \right) = 14\%$$

$$\left[\because R = \frac{SI \times 100}{P \times T} \right]$$

$$\text{अतः चक्रवृद्धि ब्याज} = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^T - P$$

$$= 14800 \left(1 + \frac{14}{100} \right)^3 - 14800$$

$$= 14800 \times \frac{57}{50} \times \frac{57}{50} \times \frac{57}{50} - 14800$$

$$= (21926.81512 - 14800)$$

$$= 7126.8512 \text{ रु.}$$