



SSC - CGL

संयुक्त स्नातक स्तर

कर्मचारी चयन आयोग

भाग - 2

गणित

SSC - CGL

CONTENTS

गणित

1.	प्रतिशत्ता	1
2.	बट्टा	11
3.	लाभ—हानि	20
4.	साझेदारी	34
5.	संख्या पद्धति	41
6.	सरलीकरण	60
7.	लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक	70
8.	औसत	79
9.	आयु	90
10.	अनुपात तथा समानुपात	94
11.	मिश्रण	106
12.	कार्य और समय	112
13.	पाइप और टंकी	134
14.	चाल, समय और दूरी	142
15.	नाव और धारा	163
16.	साधारण ब्याज	170
17.	चक्रवृद्धि ब्याज	181
18.	बीजगणित	192

19.	द्विघात समीकरण	205
20.	क्रमचय और संचय	208
21.	प्रायिकता	213
22.	त्रिकोणमिति	219
23.	ऊंचाई और दूरी	231
24.	ज्यामिति	236
25.	निर्देशांक ज्यामिति	274
26.	क्षेत्रमिति	282
27.	सांख्यिकी	313
28.	संख्यात्मक अभियोग्यता	326

SSC CGL- Maths

बीजगणित, त्रिकोणमिति, लाभ-हानि एवं संख्या पद्धति आदि - ये कुछ ऐसे विषय हैं जिनसे अधिकतम प्रश्न पूछे जाते हैं। पिछले साल की परीक्षा में दो Data Interpretation के प्रश्न थे जिनमें एक Tabular और दूसरा Graph से था।

पिछले कुछ वर्षों का परीक्षा पेपर विश्लेषण निम्न है:

Topics	No of Questions
Number System	1-2
Simplification	1-2
Percentage	1-2
Ratio & Proportion	1-2
Profit & Loss/Partnership	1-2
Discount	1-2
Time & Work	1-2
Pipe & Cistern	1-2
Speed, Time and Distance	1-2
Boat & Stream	1-2
Mixture & Alligation	1-2
HCF/LCM	0-2
Average	1-2
Age	0-2
Simple Interest	1-2
Compound Interest	1-2
Algebra	2-3
Mensuration 2D & 3D	2-3
Trigonometry	2-3
Geometry	2-3
Co-ordinate Geometry	1-2
Height & Distance	1-2
Data Interpretation	3-4
Maximum Questions	25

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

(Compound Interest) चक्रवृद्धि ब्याज

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

$$\text{मिश्रधन } (A) = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n \quad n = \text{समय}$$

$R = \text{दर}$
 $P = \text{मूलधन}$

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

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

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

Type-I

सामान्य प्रश्न (मूलधन, दर एवं समय ज्ञात करना) :-



Q.1 16,000 रुपये का 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करें।

उत्तर -

$$\begin{aligned} C.I. &= P \left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n - 1 \right] \\ &= 16,000 \left[\left(1 + \frac{5}{100}\right)^2 - 1 \right] \\ &= 16000 \left[\left(\frac{105}{100}\right)^2 - 1 \right] \\ &= 16,000 \left[\left(\frac{21}{20}\right)^2 - 1 \right] \\ &= 16000 \left[\frac{21 \times 21}{20 \times 20} - 1 \right] \\ &= 16000 \left[\frac{441}{400} - 1 \right] \end{aligned}$$

$$= 16000 \times \frac{41}{400} = 40 \times 41 = 1640 \text{ Rs.}$$

Q.2 $P = 10,000 \text{ Rs.}$, दर = 6% (C.I.), $1\frac{1}{2}$ बाद C.I.?

उत्तर -

$$\begin{aligned} A &= 10,000 \left[\left(1 + \frac{6}{100}\right)^1 \left(1 + \frac{6}{100} \times \frac{1}{2}\right) \right] \\ &= 10,000 \left[\frac{106}{100} \times \frac{103}{100} \right] \\ &= 10,000 \times \frac{10918}{10000} \end{aligned}$$

$$A = 10918$$

$$C.I. = 10918 - 10,000 = 918 \text{ Rs.}$$

Q.3. $P = 7500$ रुपये

$$r = 4\%$$

$$\text{समय} = 6 \text{ महीने}$$

तो 6 महीने बाद कितनी धनराशि (A) देनी होगी?

उत्तर - यदि चक्रवृद्धि ब्याज त्रैमासिक देय हों।

$$r = \frac{4}{4} = 1\%, \quad T = \frac{6}{12} \times 4 = 2$$

$$\begin{aligned} A &= 7500 \left[1 + \frac{1}{100} \right]^2 \\ &= 7500 \times \frac{101}{100} \times \frac{101}{100} = 7650.75 \end{aligned}$$

Q.4. $P = 2000$, $R = 15\% \text{ p.a.}$

$$T = 2 \text{ वर्ष } C.I. = ?$$

उत्तर -

$$I. \quad A = 2000 \left(1 + \frac{15}{100}\right)^2$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

$$= 2000 \times \frac{115}{100} \times \frac{115}{100}$$

$$A = 2645$$

$$C.I. = 2645 - 2000$$

$$C.I = 645 \text{ रू.}$$

II. Method

2 वर्ष के लिए

I. मूलधन में पीछे ले 2 के बाद Point लगा तो ।

$$P = 2000 \quad P = 20.00 \text{ (I Column) में}$$

$$II. \text{ क्रम } P \times R = 20 \times 15 = 300$$

(II Column में 2 वर्ष है तो दो बार लिखेंगे)

III. क्रम 300 में यानि II Column की राशि में पीछे ले दो के बाद Point लगा के 3ले दर ले गुणा कर देंगे ।

$$3.00 \times 15 = 45 \text{ (III Column)}$$

I	II	III
20.00	300	
R = 15%	300	45
	600	45

$$C.I = 600 + 45 = 645 \text{ रू.}$$

Q. 5. $P = 6000$, $R = 10\%$, $T = 2.5$ वर्ष
C. I. = ?

I	II	III	IV
60.00	600		
$\times 10$	600	60	
600	600	120	6

$I \rightarrow 60.00 \times 10 \rightarrow 600$
 $II \rightarrow 6.00 \times 10 \rightarrow 60$
 $III \rightarrow 60 \times 2 = 120$
 $IV \rightarrow 0.60 \times 10 \rightarrow 6$

3 वर्ष के लिए है तथा यहाँ पूछा है 2.5 वर्ष (Last line half)

II	III	IV
600		
600	60	
300	60	-3
1500	120	3

$$= 1500 + 120 + 3$$

$$C.I. = 1623 \text{ रू.}$$

Q.6 1,000 की धनराशि, 10% वार्षिक दर पर, प्रतिवर्ष चक्रवृद्धि जोड़ने पर, कितने समय में 1,331 रू. हो जाएगी ?

- (A) 2 वर्ष
- (B) 2 वर्ष, 6 महीने
- (C) 3 वर्ष
- (D) 3 वर्ष, 6 महीने

Ans. (C)

व्याख्या - चक्रवृद्धि मिश्रधन = मूलधन $(1 + \frac{दर}{100})^{\text{समय}}$

$$1331 = 1000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^{\text{समय}}$$

$$\frac{1331}{1000} = \left(\frac{11}{10}\right)^{\text{समय}}$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^3 = \left(\frac{11}{10}\right)^{\text{समय}} \text{ तुलना करने पर}$$

$$\therefore \text{समय} = 3 \text{ वर्ष}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.7 ₹10,000 पर चक्रवृद्धि ब्याज की प्रतिशत दर क्या होगी कि वह राशि 3 वर्ष में ₹13,310 हो जाए ?

- (A) 13%
- (B) 11%
- (C) 12%
- (D) 10%

Ans. (D)

व्याख्या - माना ब्याज दर R% है ।

चक्रवृद्धि मिश्रधन

$$= \text{मूलधन} (1 + \text{दर}/100)^{\text{समय}}$$

$$\frac{13310}{10000} = (1 + \text{दर}/100)^3$$

$$\text{या } \frac{1331}{1000} = (1 + \text{दर}/100)^3$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^3 = (1 + \text{दर}/100)^3$$

$$\therefore 1 + \text{दर}/100 = \frac{11}{10}$$

$$\text{दर}/100 = \frac{11}{10} - 1$$

$$\text{दर}/100 = \frac{11-10}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\therefore \text{दर} = \frac{1}{10} \times 100 = 10\%$$

Q.7 एक राशि क्रमशः 5%, 10% और 20% चक्रवृद्धि पर 3 वर्षों के लिए निवेश की जाती है । यदि तीन वर्षों में वह राशि ₹. 16,632 हो जाती है, तो निवेश की गई राशि कितनी है ?

- (A) 11000
- (B) 12000
- (C) 13000
- (D) 14000

Ans. (B)

व्याख्या - माना निवेश की गई धनराशि x है ।

$$\therefore x \times \left(\frac{100+5}{100}\right) \times \left(\frac{100+10}{100}\right) \times \left(\frac{100+20}{100}\right) = 16632$$

$$x \times \frac{21}{20} \times \frac{22}{20} \times \frac{24}{20} = 16632$$

$$x = \frac{16632 \times 8000}{11088} = 12000 \text{ ₹.}$$

Q.8 कौन-सी धनराशि 2 वर्षों में 4 प्रतिशत वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 1352 रूपये हो जाएगी ?

- (A) 1200 रूपये
- (B) 1225 रूपये
- (C) 1250 रूपये
- (D) 1300 रूपये

Ans. (C)

व्याख्या - माना धनराशि = x रूपये

$$\therefore x \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2 = 1352$$

$$x \left(\frac{26}{25}\right)^2 = 1352$$

$$\therefore x = \frac{1352 \times 25 \times 25}{26 \times 26} = 1250 \text{ रूपये}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

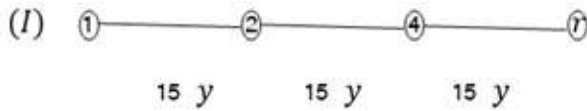
Type-II

गुणा आधातित :-



Q.9 कोई धन चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 15 वर्ष में स्वयं का दुगुना हो जाता है, कितने वर्षों में यह 8 गुना हो जाएगा ?

उत्तर -



= 45 वर्ष

(II)

$$n_2 = (n_1)^{2/t_1}$$

$$n_1 n_2 = \text{गुना}$$

$$t_1, t_2 = \text{समय}$$

$$8 = (2)^{t_2/15}$$

$$(2)^3 = (2)^{t_2/15}$$

आधात समान \rightarrow

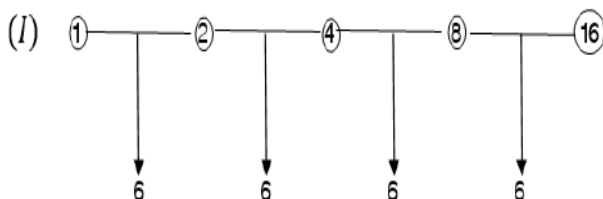
$$3 = \frac{t_2}{15}$$

$$15 \times 3 = t_2$$

$$45 \text{ वर्ष} = t_2$$

Q.10 एक राशि निश्चित C.I. की दर से 6 सालों में दुगुना हो जाता है। तो वह 16 गुना कितने सालों में होगा ?

उत्तर -



$$T = 6 + 6 + 6 + 6 = 24 \text{ वर्ष}$$

(II)

$$(16) = (2)^{t_2/6}$$

$$(20)^4 = (2)^{t_2/6}$$

$$= t_2/6$$

$$24 \text{ वर्ष} = t_2$$

Q.11 एक निश्चित राशि, चक्रवृद्धि ब्याज पर 6 वर्ष में k गुना हो जाती है। 24 वर्षों में वह कितने गुना हो जाएगी ?

- (A) 4k
- (B) K^4
- (C) K^3
- (D) 3k

Ans. (B)

व्याख्या - 1 रु. 6 वर्षों में

$$1 \times K = K \text{ रु. हो जाएगा।}$$

यह K रु. अगले 6 वर्षों में $K \times K = K^2$ रु. हो जाएगा।

इस प्रकार 6 वर्ष में धनराशि = K गुना

(6+6) वर्ष में धनराशि = K^2 गुना

(12+6) वर्ष में धनराशि = K^3 गुना

तथा 24 वर्ष (18+6) में धनराशि = K^4 गुना हो जाएगी।

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.12 ₹ 2000 की राशि चक्रवृद्धि ब्याज पर 2 वर्ष में ₹ 4000 हो जाती है। वह राशि कितने वर्षों में ₹ 8000 हो जाएगी ?

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8

Ans. (B)

व्याख्या - दिया है - मूलधन P=2000 रु.

$$n = 2 \text{ वर्ष,}$$

मिश्रधन A=4000 रु.

$$\therefore A = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$4000 = 2000 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$$

$$2 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 \dots \dots \dots (i)$$

द्वितीय शर्तानुसार

माना कि धन n वर्ष में 8000 हो जाता है।

$$\therefore 8000 = 2000 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \dots \dots \dots (i)$$

$$4 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$2^2 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$\left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2\right] = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \text{ समी. (i) से}$$

$$\left[1 + \frac{r}{100}\right]^4 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$n = 4 \text{ वर्ष}$$

Trick - प्रश्न को इस प्रकार भी लिखा जा सकता है कि यदि कोई राशि चक्रवृद्धि ब्याज पर 2 वर्ष में दोगुनी होती है, तो वह कितने वर्षों में 4 गुनी हो जाएगी।

$$t \qquad \qquad n$$

$$2 \text{ वर्ष} \qquad \qquad 2 \text{ गुना}$$

$$? \qquad \qquad 4 \text{ गुना अर्थात् } (2)^2$$

$$\text{अभीष्ट समय} = 2 \times 2 = 4 \text{ वर्ष}$$

∴ 2 की घात का समय अर्थात् (t) 2 से गुना किया जाता है।

Type-III



ब्याज की दर छमाही/तिमाही हो :

Q.13 राम ने 3000 रूपए 8% C.I की दर से 1 वर्ष के लिए उधार लिए। ब्याज की शर्त अर्द्धवार्षिक हो तो ब्याज की राशि ज्ञात कीजिए।

नोट: ब्याज अर्द्धवार्षिक होने पर ब्याज दर आधी ($r/2$) एवं समय दो गुना 2T)

अतः

$$\text{दर} = \frac{8}{2} = 4\%, \text{ समय} = 1 \times 2 = 2 \text{ वर्ष}$$

$$C.I. = 3000 \times \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2$$

$$= 3000 \times \frac{52}{50} \times \frac{52}{50} = 3244.8 \text{ ₹}$$

$$CI = 3244.8 - 3000$$

$$= 244.8 \text{ ₹}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.14 $P = 15625 \text{ Rs.}$, $R = 16\%$, $T = 9 \text{ Month}$ Find C.I. on Half Yearly basis
 $R = 16/2 = 8\%$, $T = \frac{9}{12} \times 2 = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ वर्ष

156.25	1250	
$\times 8$		
1250	1625	50

$\frac{1}{2}$ वर्ष है इसलिए last line half कर दी
C.I = 1925 Rs.

नोट :-

CI व SI में अंतर = $P \left(\frac{r}{100} \right)^2$	CI व SI में अंतर = $\frac{Pr^2(300+r)}{100^2}$
↓ 2 वर्ष के लिए	↓ 3. वर्ष के लिए

Q.15 5000 रु. की एक राशि को चक्रवृद्धि ब्याज की योजना में निवेश किया गया। ब्याज दर 20% है। यदि ब्याज का संयोजन अर्द्धवार्षिक हो, तो एक वर्ष बाद ब्याज (रु. में) कितना होगा ?
 (A) 1000
 (B) 2200
 (C) 1500
 (D) 1050

Ans. (D)

व्याख्या - समय = 1 वर्ष = 2 छमाही

ब्याज दर = 20% वार्षिक = 10% (अर्द्धवार्षिक)

\therefore चक्रवृद्धि ब्याज = मूलधन $\times [(1 + \text{दर}/100)^{\text{समय}} - 1]$

$$= 5000 \left[\left(1 + \frac{10}{100} \right)^2 - 1 \right]$$

$$= 5000 \left[\frac{110}{100} \times \frac{110}{100} - 1 \right]$$

$$= 5000 \left(\frac{121 - 100}{100} \right)$$

$$= 50 \times 21 = 1050 \text{ रु.}$$

Q.16 12% चक्रवृद्धि ब्याज पर कोई राशि उधार दी जाती है और उसकी गणना अर्द्धवार्षिक आधार पर की जाती है। इसके तुल्य राशि प्राप्त करने के लिए, उसी राशि को वार्षिक आधार पर कितने प्रतिशत चक्रवृद्धि ब्याज पर देना होगा ?

- (A) 12.5 %
 (B) 12.4 %
 (C) 12.36 %
 (D) 12.8 %

Ans. (C)

व्याख्या -

माना मूलधन = P, $r = 6\%$ अर्द्धवार्षिक, समय = 1 वर्ष = 2 छमाही अर्द्धवार्षिक आधार पर गणना करने पर

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$= P \left(1 + \frac{6}{100} \right)^2$$

$$= \frac{2809}{2500} P$$

12% चक्रवृद्धि ब्याज पर अर्द्धवार्षिक गणना करने पर प्राप्त तुल्य राशि के बराबर वार्षिक आधार पर प्राप्त करने के लिए दिया जाने वाला चक्रवृद्धि ब्याज के लिए मिश्रधन

$$= \frac{2809}{2500} P,$$

पुनः माना मूलधन = P तथा $n=1$ वर्ष

प्रश्नानुसार

$$= \frac{2809}{2500} P = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^1$$

$$\Rightarrow \frac{2809}{2500} = \frac{100+r}{100}$$

$$280900 = 250000 + 2500r$$

$$\Rightarrow 2500r = 280900 - 250000$$

$$2500r = 30900$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

$$r = \frac{30900}{2500} = 12.36\%$$

Type-IV

चक्रवृद्धि व साधारण ब्याज में अंतर पर आधारित :-



Q.17 C.I और S.I में अंतर = 720 रुपये

$$T = 2 \text{ वर्ष } P = 50,000 \text{ रु. } r\% = ?$$

$$\text{हल:- } 720 = 50,000 \left(\frac{r}{100} \right)^2$$

$$720 = 50,000 \times \frac{r}{100} \times \frac{r}{100}$$

$$720 = 5 \times r^2$$

$$\frac{720}{5} = r^2$$

$$144 = r^2$$

$$\sqrt{144} = r$$

$$r = 12\%$$

Q.18 C.I व S.I में अंतर = 122 रुपये, समय = 3 साल, दर = 5%, तो P = ?

हल:-

$$122 = \frac{P(5)^2(300+)}{100^3}$$

$$122 = \frac{P \times 25 \times 305}{100 \times 100 \times 100} \rightarrow \frac{122 \times 100 \times 100 \times 100}{25 \times 305} = P$$

$$P = 16,000 \text{ रु.}$$

Q.19 एक राशि पर 3% चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज 487.2 रुपये है तो समान राशि के लिए 2 वर्ष बाद 3% दर से साधारण ब्याज क्या होगा ?

$$S.I = 3 \times 2 = 6\%$$

$$C.I =$$

$$3 \quad .03 \times 3 = .09 \longrightarrow 6.09\% = 487.2$$

$$3 \quad .09 \quad \quad \quad 6\% = ?$$

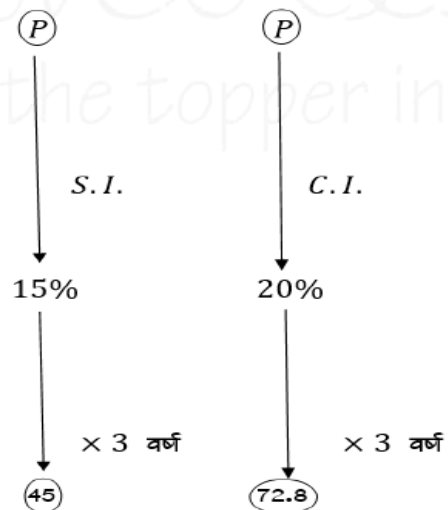
$$6 \quad .09$$

$$CI = 6.09\%$$

$S.I = \frac{487.2}{6.09} \times 6 \rightarrow S.I$ निकालना है इसलिए 6 से P निकालना होगा तो 100 से $.I. = 480$ रु. गुणा कर देते हैं।

Q.20 एक राशि दो क्रम-क्रम बैंकों में निवेश की गई। पहला बैंक 15% साधारण ब्याज प्रदान करता है जबकि दूसरा बैंक 20% चक्रवृद्धि ब्याज प्रदान करता है। यदि 3 वर्ष पश्चात् दोनों बैंकों से प्राप्त ब्याज में 417 रुपये का अंतर था तो बैंक में निवेश की गई राशि ज्ञात कीजिये ?

हल:-



प्रश्नानुसार

$$\text{दोनों का अंतर} = 417$$

$$72.8 - 45 = 417$$

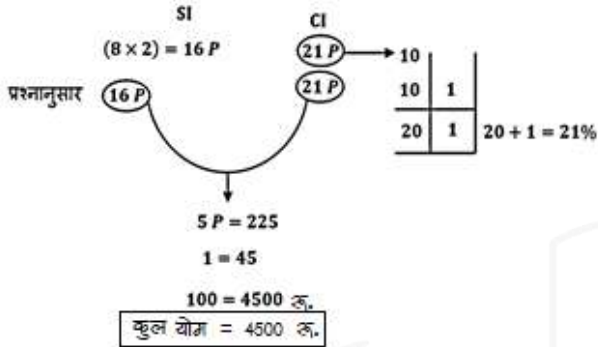
$$27.8 = 417$$

$$100 = \frac{417}{27.8} \times 100 = 1500 \text{ रुपये}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.21 एक निश्चित धनराशि पर 2 वर्षों के लिए 8% प्रति वर्ष से मिलने वाला साधारण ब्याज समान राशि पर दो वर्षों के लिए 10% प्रति वर्ष मिलने वाला चक्रवृद्धि ब्याज से 225 रूपया कम है तो कुल योग क्या होगा ?

उत्तर -



Q.22 यदि एक धनराशि पर 4% वार्षिक दर पर 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 102 हो, तो उसी दर पर 2 वर्षों का साधारण ब्याज कितना होगा ?

- (A) 200
- (B) 50
- (C) 150
- (D) 100

Ans. (D)

व्याख्या -

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मूलधन} \left[\left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}} - 1 \right]$$

$$102 = \text{मूलधन} \left[\left(1 + \frac{4}{100} \right)^2 - 1 \right]$$

$$102 = \text{मूलधन} \left[\left(\frac{26}{25} \right)^2 - 1 \right]$$

$$102 = \text{मूलधन} \left[\frac{676}{625} - 1 \right]$$

$$102 = \text{मूलधन} \left[\frac{51}{625} \right]$$

$$\therefore \text{मूलधन} = 102 \times \frac{625}{51} = 1250 \text{ ₹.}$$

∴ 1250 ₹. का 4% वार्षिक दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज

$$= \frac{1250 \times 4 \times 2}{100} = 100 \text{ ₹.}$$

Trick -

विकल्प (d) से

माना 2 वर्ष का साधारण ब्याज 100 ₹. है ।

दो वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर

$$(D) = P \left(\frac{r}{100} \right)^2 \text{ से}$$

$$102 - 100 = \frac{P \times 4 \times 4}{100 \times 100}$$

$$P = 2 \times 625 = 1250 \text{ ₹.}$$

प्रश्नानुसार

साधारण ब्याज

$$= \frac{1250 \times 4 \times 2}{100} = 100 \text{ ₹.}$$

Q.23 कितनी राशि पर, अर्द्धवार्षिक रूप से देय चक्रवृद्धि ब्याज और उसी राशि पर एक वर्ष के सामान्य ब्याज का अंतर 180 रूपये था । यदि उन दोनों स्थितियों में ब्याज की दर 10% रही हो, तो मूल राशि कितनी थी ?

- (A) 60,000
- (B) 72,000
- (C) 62,000
- (D) 54,000

Ans. (B)

व्याख्या - माना मूलराशि x थी ।

मूलराशि पर अर्द्धवार्षिक रूप से देय चक्रवृद्धि ब्याज

$$= P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^n - 1 \right]$$

$$\begin{aligned}
 &= x \left[\left(1 + \frac{5}{100} \right)^2 - 1 \right] \\
 &= x \left[\left(\frac{21}{20} \right)^2 - 1 \right] \\
 &= x \left[\frac{441}{400} - 1 \right] \\
 &= \frac{41}{400} x
 \end{aligned}$$

मूलराशि पर एक वर्ष का साधारण ब्याज

$$\begin{aligned}
 &= \frac{x \times 10 \times 1}{100} \\
 &= \frac{x}{10}
 \end{aligned}$$

प्रश्नानुसार

$$\begin{aligned}
 \frac{41x}{400} - \frac{x}{10} &= 180 \\
 41x - 40x &= 180 \times 400 \\
 x &= 72000
 \end{aligned}$$

अतः मूल राशि 72000 रुपये थी ।

Trick –

1 वर्ष के साधारण ब्याज की दर = 10 %

1 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज की दर = 5%

(∴ ब्याज की गणना छाही साधारण पर की जाती है)

∴ अभीष्ट दर %

$$\begin{aligned}
 &= 5 + 5 + \frac{5 \times 5}{100} \\
 &= 10 + 0.25\% = 10.25\%
 \end{aligned}$$

प्रश्नानुसार

$$(10.25\% - 10\%) = 180 \text{ रू.}$$

$$\therefore 100\% = \frac{180}{0.25} \times 100$$

∴ मूलधन = 72000 रू.

Type-V



किश्तों पर आधारित :-

Q.24 एक आदमी 10 % चक्रवृद्धि ब्याज पर 21000 रू का ऋण लेता है । हर वर्ष के अंत में उसे बराबर कितनी राशि देनी पड़ेगी कि दो वर्षों में ऋण का भुगतान हो जाए ?

व्याख्या:-

माना हर वर्ष के अंत में रू x की राशि (वार्षिक किश्त) देनी पड़ेगी ।

$$\therefore \frac{x}{\left(\frac{110}{100}\right)} + \frac{x}{\left(\frac{110}{100}\right)^2} = 21000 \Rightarrow \frac{x}{\left(\frac{11}{10}\right)} + \frac{x}{\left(\frac{11}{10}\right)^2} = 21000$$

$$\therefore \frac{10x}{11} + \frac{100x}{121} = 21000 \Rightarrow \frac{110x + 100x}{121} = 21000$$

$$\therefore \frac{210x}{121} = 21000 \Rightarrow x = \frac{21000 \times 121}{210}$$

$$= 12100 \text{ रू.}$$

Q.25 ₹ 11000 की धनराशि का ऋण लिया गया । उसे एकसमान वार्षिक किश्तों में वापस करना है । यदि उसे पर चक्रवृद्धि ब्याज 20% वार्षिक देना हो, तो प्रत्येक किश्त की धनराशि कितनी होगी ?

व्याख्या:-

माना प्रत्येक वार्षिक किश्त ₹ x की है ।

$$\therefore \frac{x}{\left(\frac{120}{100}\right)} + \frac{x}{\left(\frac{120}{100}\right)^2} = 11000 \Rightarrow \frac{x}{\left(\frac{6}{5}\right)} + \frac{x}{\left(\frac{6}{5}\right)^2} = 11000$$

$$\therefore \frac{5x}{6} + \frac{25x}{36} = 11000 \Rightarrow \frac{30x + 25x}{36} = 11000$$

$$\Rightarrow \frac{55x}{36} = 11000 \Rightarrow x = 7200 \text{ रू.}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.26 ₹ 5,040 10% वार्षिक शंयोजित चक्रवृद्धि ब्याज पर उधार लिए गए। उन्हें दो वर्षों में दो बराबर वार्षिक किश्तों में वापस कर दिया गया। तदनुसार, प्रत्येक किश्त की राशि कितनी थी ?

- (A) ₹ 5,040
(B) ₹ 3,102
(C) ₹ 2,904
(D) ₹ 2,820

Ans. (C)

व्याख्या:- माना प्रत्येक किश्त की राशि x है

∴ प्रश्नानुसार

$$\frac{x}{\left(1 + \frac{10}{100}\right)} + \frac{x}{\left(1 + \frac{10}{100}\right)^2} = 5040$$

$$\frac{x}{\frac{11}{10}} + \frac{x}{\left(\frac{11}{10}\right)^2} = 5040$$

$$\frac{10x}{11} + \frac{100x}{121} = 5040$$

$$\frac{110x + 100x}{121} = 5040$$

$$210x = 5040 \times 121$$

$$x = \frac{5040 \times 121}{210} = 2904$$

Trick –

$$10\% = \frac{1}{10}$$

मूलधन

मिश्रधन

$$10 \times 11$$

$$11 \times 11$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \hline 210 \\ \hline \downarrow \times 24 \\ 5040 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 121 \\ \hline 121 \\ \hline \downarrow \times 24 \\ \boxed{2904} \end{array}$$

Type-VI

जब दो क्रमशः समयों के मिश्रधन ज्ञात करना हो :-



Q.27 किसी धनराशि पर साधारण ब्याज के रूप में 3 वर्ष में ₹ 540 मिलते हैं। यदि 2 वर्ष में उतनी ही ब्याज दर पर ₹ 376.20 का चक्रवृद्धि ब्याज मिले, तो राशि (रूपयों में) ज्ञात कीजिए ?

व्याख्या:-

$$1 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{540}{3} \Rightarrow 180 \text{ रु.}$$

$$2 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = 180 \times 2 = 360 \text{ रु.}$$

ज्ञात है 1 वर्ष का साधारण ब्याज = 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज

ऊब दूसरे वर्ष पाते हैं कि चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अंतर = $376.20 - 360 = 16.20$ रु.

यदि मूलधन = 180, दर = $R\%$

समय = 1, वर्ष ले, तो ब्याज = 16.20 रु.

$$\therefore 16.20 = + \frac{180 \times R \times 1}{100}$$

$$R = \frac{16.20 \times 100}{180} \Rightarrow 9\%$$

$$\therefore \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100} = \text{साधारण ब्याज}$$

$$\therefore \frac{\text{मूलधन} \times 9 \times 3}{100} = 540$$

$$\text{मूलधन} = \frac{540 \times 100}{9 \times 3} \Rightarrow 2000 \text{ रु.}$$

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

Q.28 कोई धनराशि चक्रवृद्धि ब्याज से पहले वर्ष के अंत में 650 रु. और दूसरे वर्ष के अंत में 676 रु. हो जाती है, वह धनराशि है -

व्याख्या:- माना मूल धनराशि = P रु.

तथा वार्षिक ब्याज की दर = R %

तब प्रश्नानुसार

$$650 = P \left(1 + \frac{R}{100}\right) \dots \dots \dots (i)$$

तथा $676 = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 \dots \dots \dots (ii)$

समी. (i) के वर्ग में समी. (ii) का भाग देने पर

$$\frac{(650)^2}{676} = \frac{P^2 \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2}{P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2}$$

$$\therefore P = \frac{650 \times 650}{26 \times 26} \Rightarrow 625 \text{ रु.}$$

Q.29 एक धनराशि में एक निश्चित चक्रवृद्धि ब्याज दर हर वर्ष जोड़ने पर, 4 वर्षों में ₹ 7,000 और 8 वर्षों में ₹ 10,000 हो जाती है। तदनुसार, वह मूल धनराशि कितनी है ?

- (A) 4700
- (B) 4900
- (C) 4100
- (D) 4300

Ans. (B)

व्याख्या - माना मूलधन = P रूपये

प्रश्नानुसार

$$7000 = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4 \dots \dots \dots (i)$$

$$10000 = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^8 \dots \dots \dots (ii)$$

समी. (i) में समी. (ii) से भाग देने पर

$$\frac{10000}{7000} = \frac{P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^8}{P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4}$$

$$\frac{10}{7} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4$$

$$\therefore \left(1 + \frac{r}{100}\right) = \left(\frac{10}{7}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\therefore \frac{r}{100} = \left(\frac{10}{7}\right)^{\frac{1}{4}} - 1$$

समी.(i) में $\frac{r}{100}$ का मान रखने पर

$$7000 = P \left[1 + \left(\frac{10}{7}\right)^{\frac{1}{4}} - 1\right]^4$$

$$7000 = P \left(\frac{10}{7}\right)^{\frac{4}{4}}$$

$$P \times \frac{10}{7} = 7000$$

$$P = \frac{49000}{10} = 4900 \text{ रु.}$$

Trick -

$$7000 = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4 \dots \dots \dots (i)$$

$$10,000 = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^8 \dots \dots \dots (ii)$$

समी.(ii) में (i) से भाग देने पर

$$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^4 = \frac{10}{7}$$

समी. (i) से

$$7000 = \frac{10P}{7}$$

$$P = 4900 \text{ रु.}$$