



INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO



LATEST
EDITION

RAJASTHAN
POLICE

राजस्थान उपनिरीक्षक

(S.I.)/प्लाटून कमांडर

HANDWRITTEN NOTES

भाग - 5 गणित + रीजनिंग + विज्ञान
एवं प्रौद्योगिकी



INFUSION NOTES

WHEN ONLY THE BEST WILL DO

राजस्थान

उपनिरीक्षक (S.I) / प्लाटून

कमांडर

भाग - 5

गणित + रीजनिंग + विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रस्तावना

प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स “राजस्थान उपनिरीक्षक (SI / प्लाटून कमांडर) को एक विभिन्न अपने अपने विषयों में निपुण अध्यापकों एवं सहकर्मियों की टीम के द्वारा तैयार किया गया है / ये नोट्स पाठकों को राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) द्वारा आयोजित करायी जाने वाली परीक्षा “राजस्थान उपनिरीक्षक (SI / प्लाटून कमांडर)” की परीक्षा में पूर्ण संभव मदद करेंगे /

अंततः सतर्क प्रयासों के बावजूद नोट्स में कुछ कमियों तथा त्रुटियों के रहने की संभावना हो सकती है / अतः आप सूचि पाठकों का सुझाव सादर आमंत्रित हैं

प्रकाशकः

INFUSION NOTES

जयपुर, 302017 (RAJASTHAN)

मो : 01414045784, 9887809083

ईमेल : contact@infusionnotes.com

वेबसाइट : <http://www.infusionnotes.com>

Online order करें → <https://cutt.ly/o0zXjbh>

Whatsapp करें - → <https://wa.link/nr1tcz>

मूल्य : ₹

संस्करण : नवीनतम (2023)

गणित

1. संख्या प्रणाली	1
2. संख्या श्रृंखला	3
3. प्रतिशतता	11
4. लाभ और हानि	25
5. औसत	39
6. अनुपात-समानुपात	50
7. साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज	60
8. आयु	80
9. डाटा इन्टरप्रिटेसन	87
10. सांख्यिकी	104

रीजनिंग

1. कथन एवं मान्यताएँ	125
2. कथन एवं निष्कर्ष	132
3. कथन एवं कार्यवाही	137
4. विश्लेषणात्मक तर्क क्षमता	145
5. संख्या / अक्षर अनुक्रम	151

6. सार्थक क्रम	159
7. सादृश्यता	163
8. कोडिंग - डिकोडिंग	178
9. संबंधों से सम्बंधित समस्याएं	187
10. वेन आरेख	195
11. दर्पण प्रतिबिंब	199
12. आकार और उनके उपविभाजन	202
13. कागजमोड़ना एवं काटना	206
14. आकृति पूर्ति	212
15. न्याय नियमन	218

विज्ञान

1. दैनिक जीवन में विज्ञान	227
❖ भौतिक विज्ञान	
• मापन	
• यांत्रिकी	
• गुरुत्वाकर्षण	
• ध्वनि	

- प्रकाशिकी
- ऊष्मा
- विद्युत एवं विद्युत धारा
- चालकता एवं चुंबकत्व

रसायन विज्ञान

❖ रसायन विज्ञान के विषय	277
• परमाणु	
• गैस का आचरण	
• धातुएं, अधातुएँ एवं उपधातु	
• ईंधन	
• अम्ल, क्षार और लवण	
• विलयन	

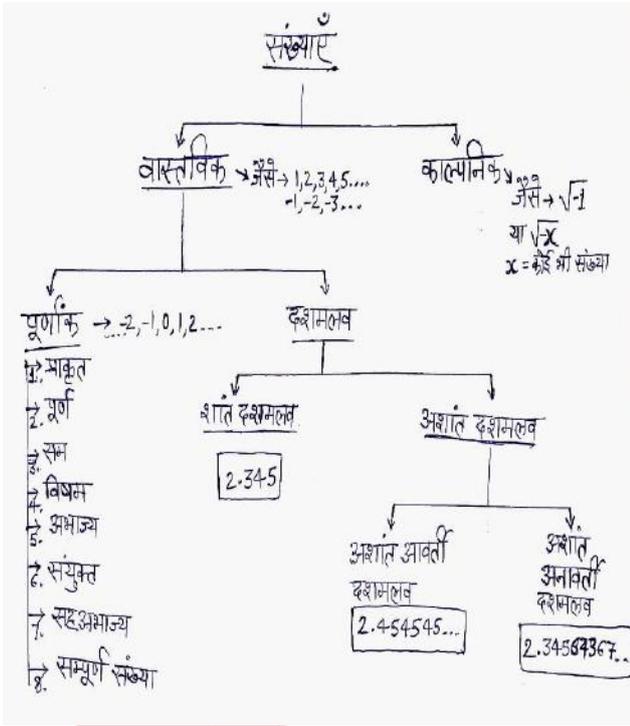
जीव विज्ञान

❖ कोशिका	326
❖ ऊतक	332
❖ मानव शरीर के तंत्र	336
❖ आहार एवं पोषण	366
❖ स्वास्थ्य देखभाल एवं मानव रोग	373

2. कम्प्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	386
3. रक्षा प्रौद्योगिकी	419
4. नैनो प्रौद्योगिकी	429
5. मानव शरीर, भोजन और पोषण, स्वास्थ्य देखभाल	441
6. जैव प्रौद्योगिकी	442

अध्याय - 1

संख्या प्रणाली



संख्या - एकल अंक अथवा अंकों का समूह संख्या कहलाता है। गणित की मूल विषय वस्तु संख्याएँ हैं। 0 से अंत तक की सभी धनात्मक संख्याओं को पूर्ण संख्या कहते हैं। जैसे- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9... शून्य भी एक पूर्ण संख्या है।

1. प्राकृत संख्याएँ - 1, 2, 3, 4, ...
2. पूर्ण संख्याएँ - 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...
3. पूर्णांक संख्याएँ - $-\infty$ से $+\infty$ तक
4. धनात्मक संख्याएँ :- 1, 2, 3, 4, 5, ...
5. ऋणात्मक संख्याएँ :- -1, -2, -3, -4, -5, ...

नोट: 0 न तो धनात्मक संख्या है और न ही ऋणात्मक संख्या है यह उदासीन संख्या है।

प्राकृतिक संख्याएँ :- वे संख्याएँ जिनसे वस्तुओं की गणना की जाती है उन्हें धन पूर्णांक या प्राकृतिक संख्याएँ कहते हैं। उदा. 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... ∞

- शून्य प्राकृतिक संख्या नहीं है।
- कोई भी ऋणात्मक संख्या प्राकृतिक नहीं है।

● भिन्नात्मक संख्या प्राकृतिक संख्या नहीं होती है। जैसे:- $-3/4$, $-1/5$

सम संख्याएँ :- वे संख्याएँ जो दो (2) से विभाज्य (पूर्णतः) हो सम संख्याएँ कहलाती हैं।

नोट: शून्य एक सम संख्या है।

2. **विषम संख्याएँ** :- वे संख्याएँ जो 2 से विभाजित न हों विषम संख्याएँ कहलाती हैं।

उदा. 1, 3, 5, 7, 9, 11, आदि। शून्य विषम संख्या नहीं है।

भाज्य संख्याएँ :-

01 से बड़ी वे सभी संख्याएँ जिनमें स्वयं और एक के अतिरिक्त कम से कम एक और संख्या का भाग लग सके भाज्य संख्याएँ कहलाती हैं। जैसे 4, 6, 8, 9, 15, 16 आदि।

नोट : दो (2) एक भाज्य संख्या नहीं है। यह एक अभाज्य संख्या है।

4. **अभाज्य संख्याएँ** :- वे संख्याएँ जो 1 और स्वयं के अतिरिक्त अन्य किसी संख्या से विभाज्य न हो अभाज्य संख्याएँ कहलाती हैं। उदा. 2, 3, 5, 7, 11, 13, आदि संख्याएँ अभाज्य संख्याएँ हैं।

नोट: एक (1) अभाज्य संख्या नहीं है और न ही इसे भाज्य संख्या कह सकते हैं।

वास्तविक संख्याएँ - वे संख्याएँ जो या तो परिमेय हो या अपरिमेय, वास्तविक संख्याएँ कहलाती हैं। वास्तविक संख्याओं को संख्या रेखा पर प्रदर्शित किया जा सकता है। किसी भी धनपूर्णांक जो पूर्ण वर्ग नहीं है का वर्गमूल अपरिमेय संख्या होगी। जैसे: $\sqrt{8}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{11}$, $\sqrt{14}$ अपरिमेय संख्याएँ हैं।

परिमेय संख्या :- वैसी वास्तविक संख्याएँ जो p/q के रूप में लिखी जा सके, जहाँ p और q पूर्णांक हो तथा $q \neq 0$ हो, उसे परिमेय संख्या कहते हैं। जैसे; $1/2$, $2/3$, $3/4$ आदि.

अपरिमेय संख्या:- वैसी वास्तविक संख्याएँ जिन्हें p/q के रूप में लिखा जा सके, उन्हें अपरिमेय

संख्या कहते हैं। अर्थात्, वैसे संख्याएँ जिन्हें पूर्णांक के अनुपात के रूप में व्यक्त नहीं किया जा सकता है। साथ ही अंश और हर के रूप में भी व्यक्त नहीं किया जा सकता है। वह अपरिमेय संख्या कहलाती हैं। जैसे; $(\sqrt{2} - \sqrt{3}) / \sqrt{5}$

टिप्पणी

किसी संख्या का योगात्मक प्रतिलोम = - संख्या (चिह्न परिवर्तन) किसी संख्या का गुणात्मक प्रतिलोम = $1 /$ संख्या गुणात्मक तत्समक का मान होता है। संख्या 1 न तो भाज्य संख्या है न अभाज्य संख्या

1 से 100 तक कुल अभाज्य संख्या-25

1 से 50 तक कुल अभाज्य संख्या-15

1 से 25 तक कुल अभाज्य संख्या-9

25 से 50 तक कुल अभाज्य संख्या-6

50 से 100 तक कुल अभाज्य संख्या-10

अंक 0 से 9 तक होते हैं अतः अंकों की संख्या 10 होती है।

संख्या 1 से शुरू होती है। संख्या अनंत होती है।

एक अंकीय संख्या 9 होती है।

दो अंकीय संख्या 90 होती है।

तीन अंकीय संख्या 900 होती है।

चार अंकीय संख्या 9000 होती है।

इसी प्रकार ... 1 से 100 तक की संख्याओं में शून्य के अंक 11 होते हैं।

1 से 100 तक की संख्याओं में एक के अंक 21 होते हैं।

1 से 100 तक की संख्याओं में 2 से 9 तक प्रत्येक अंक 20 बार आते हैं।

1 से 100 तक की संख्याओं में कुल अंक 192 होते हैं।

विषम संख्याओं का वर्ग सदैव विषम और सम संख्याओं का वर्ग सदैव सम होता है।

परिमेय $\frac{P}{Q}$ के रूप में लिखी जाने वाली (पर Q शून्य न हो) $\frac{0}{1} = 0, \frac{4}{1} = 4, \frac{4}{7}, \frac{9}{2}, \frac{-3}{2}, \frac{-1}{2}, \frac{22}{7}$, आदि। अपरिमेय - जिन्हें P/Q के रूप में नहीं लिखा जा सकता। $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \pi$ इत्यादि।

(π का मान $\frac{22}{7}$ परिमेय है)

- सभी परिमेय तथा अपरिमेय संख्या वास्तविक संख्याएँ कहलाती हैं।

- दो परिमेय संख्याओं के बीच अनंत परिमेय संख्याएँ होती।

- प्राकृतिक - 1 से होकर अनंत तक होती।

1, 2, 3, ∞

- पूर्ण संख्याएँ - प्राकृतिक संख्याओं में 0 शून्य शामिल करने पर

0, 1, 2, 3, ∞

- सम संख्याएँ (Even No.) जो 2 से कट जाए

2, 4, 6, 8, ∞

- विषम (Odd No) जो 2 से न कटे

1, 3, 5, ∞

भाज्य (Composite) जो 1 तथा स्वयं के अलावा भी किसी अन्य से कट जाए।

6, 8, 9, 10, 12 ये सभी भाज्य हैं। (कम से कम 3 संख्याएँ से कटे)

अभाज्य (Prime) जो स्वयं तथा 1 के अलावा अन्य से न कटे।

2, 3, 5, 7, 11, आदि।

सबसे छोटी अभाज्य - 2 (1 न तो भाज्य है न अभाज्य)

अध्याय - 2

संख्या श्रृंखला

(Number series)

संख्या श्रृंखला, संख्याओं से संबंधित होती है। इसमें चार या चार से अधिक संख्याओं की एक series होती है।

जो एक विशेष नियमानुसार होती है हमें उस श्रृंखला के प्रश्नों के नियमों का पता लगाकर ही अगली संख्या ज्ञात करनी होती है।

- * गणितीय/अंकीय श्रृंखला में काम आने वाली महत्वपूर्ण संख्याएँ -
 - (1) वर्ग संख्याएँ
 - (2) घन संख्या
 - (3) अभाज्य संख्या
 - (4) सम और विषम संख्याएँ

1 से 20 तक वर्ग और घन संख्या-

1	$1^2=1$	$1^3=1$
2	$2^2=4$	$2^3=8$
3	$3^2=9$	$3^3=27$
4	$4^2=16$	$4^3=64$
5	$5^2=25$	$5^3=125$
6	$6^2=36$	$6^3=216$
7	$7^2=49$	$7^3=343$
8	$8^2=64$	$8^3=512$
9	$9^2=81$	$9^3=729$
10	$10^2=100$	$10^3=1000$
11	$11^2=121$	$11^3=1331$
12	$12^2=144$	$12^3=1728$
13	$13^2=169$	$13^3=2197$
14	$14^2=196$	$14^3=2744$
15	$15^2=225$	$15^3=3375$
16	$16^2=256$	$16^3=4096$
17	$17^2=289$	$17^3=4913$
18	$18^2=324$	$18^3=5832$

19	$19^2=361$	$19^3=6859$
20	$20^2=400$	$20^3=8000$

वर्ग संख्याएँ ज्ञात करने की ट्रिक :-

NOTES : 1 से 99 तक कोई भी संख्या का चयन करो।

Eg-37 = $(37)^2$

Step 1

2 अंको वाली संख्या में दोनों संख्याओं का वर्ग निकाल लेना :

$$(37)^2$$

$$\begin{array}{ccc} & & (3)^2 & & (7)^2 \\ & \swarrow & & \searrow & \\ & & & & \end{array}$$

फिर वर्ग वाली संख्याओं तथा 2 का गुणन करना। उसके बाद

$$\begin{array}{ccc} 9 & 42 & 49 \\ \hline & & 2 \text{ से गुणन।} \end{array}$$

$$37 \times 2 = 74$$

$$1369$$

- * उस गुणन संख्या को बीच रिक्त करना।
- * फिर बायें से एक छोड़कर जोड़ कर के लिखा।
- * वर्ग सफल।

(ii) 99

$$\begin{array}{ccc} & & (99)^2 & & \\ & \swarrow & & \searrow & \\ & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 81 & & 81 & & 9 \times 9 \times 2 \\ 16 & & 2 & & = 162 \\ \hline & & 9801 & & \end{array}$$

(iii) zero के आस पास वाले numbers.

$\begin{array}{r} (645)2 \\ \therefore 650 \\ \hline 650 \times 640 \\ 100 \\ \hline 65 \times 64 \\ = 416050 \end{array}$	$\begin{array}{r} + (5)2 \\ 645 - 5 \\ \hline 650 \times 640 \\ 100 \\ \hline 6.5 \times 640 \\ \frac{13}{2} \times 640 \\ = 13 \times 320 \\ \cancel{13} \quad 4160 \underline{50} \end{array}$
--	--

अभाज्य संख्या:- ऐसी संख्या जो 1 तथा स्वयं से ही विभाजित हो, अभाज्य संख्या कहलाती है।

महत्त्वपूर्ण नियम :-

नियम 1 → अंतर का नियम - इस नियम के अनुसार दिए गए प्रश्न में पहली और दूसरी संख्या का अंतर, दूसरी और तीसरी संख्या का अंतर और आगे भी यही क्रम जारी रखते हुए अंतर की श्रृंखला का समूह ज्ञात करके उसी आधार पर अगली संख्या प्राप्त की जाती है।

इस नियम के उदाहरण निम्नलिखित हैं-

(i) **योग का नियम :-**

Q. 5, 9, 14, 20, 27, ?

- (A) 32 (B) 34
(C) 35 (D) 37

ans(c) : 35

हल- $5 + 4 = 9 + 5 = 14 + 6 = 20 + 7 = 27 + 8 = 35$

दी गई श्रृंखला/श्रेणी क्रमशः बाएँ से दाएँ 4, 5, 6, 7, के अन्तर से बढ़ रही है।

(ii) **घटाव का नियम:-**

Q. 16, 14, 11, 7, ?

- (A) 5 (B) 3
(C) 2 (D) 1

ans(c) : 2

हल- $16 - 2 = 14 - 3 = 11 - 4 = 7 - 5 = 2$

→ दी गई श्रृंखला में क्रमशः बाएँ से दाएँ 2, 3, 4के उत्तर से घट रही है।

(iii) **गुणा का नियम**

Q. 2, 6, 18, 54 ?

- (A) 162 (B) 150
(C) 170 (D) 184

ans(a) : 162

हल- $2 \times 3 = 6 \times 3 = 18 \times 3 = 54 \times 3 = 162$

अर्थात् दी गई श्रृंखला के प्रत्येक पद को 3 से गुणा करके अगला पद प्राप्त किया जाता है।

(iv) **भाग का नियम :-**

Q. 240, 120, 60, 30, ?

- (A) 10 (B) 15
(C) 20 (D) 5

ans(b) : 15

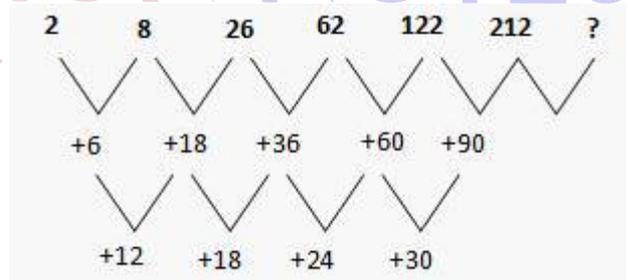
हल- $240 \div 2 = 120 \div 2 = 60 \div 2 = 30 \div 2 = 15$

नियम 2- संयुक्त श्रृंखला का नियम - इस नियम के अनुसार यदि दिए गए प्रश्न में अंतर की नियमित श्रृंखला नहीं बनती है तो अंतर की एक और श्रृंखला बनाई जाती है, इसे संयुक्त श्रृंखला कहा जाता है।

2, 8, 26, 62, 122, 212, ?

- (A) 125 (B) 182
(C) 338 (D) 154
(E) 215

ans(c) : 338



ऊपर दी गयी श्रृंखला का एक बार अंतर करने पर हमें श्रृंखला में कोई भी pattern नहीं दिखा इसलिए हमने एक बार फिर श्रृंखला का अंतर किया और अब हम श्रृंखला में एक निश्चित pattern देख सकते हैं जैसे - $12 + 6 = 18$, $18 + 6 = 24$, $24 + 6 = 30$ और इसी प्रकार अगला अंतर $30 + 6 = 36$ होगा अब 36 में दूसरी अंतर श्रृंखला की अंतिम संख्या 90 जोड़ेंगे

$36 + 90 = 126$ होगा और $126 + 212 = 338$ होगा।

अतः इस श्रृंखला का अगला पद होगा।

Ans(a)



Q11. 7, 25, 49, 77, ?

- (a) 107
- (b) 162
- (c) 102
- (d) 140
- (e) 104

Ans(a)

Series is-

$$\therefore +2 \times 9, +3 \times 8, +4 \times 7, +5 \times 6 \dots$$

$$\therefore 77 + 5 \times 6 = 107$$

Q12. 0, 7, 26, 63, 124, ?

- (a) 182
- (b) 242
- (c) 215
- (d) 264
- (e) 198

Ans(c)

0	7	26	63	124	?
↓	↓	↓	↓	↓	↓
$1^3 - 1$	$2^3 - 1$	$3^3 - 1$	$4^3 - 1$	$5^3 - 1$	$6^3 - 1$
					$6^3 - 1 = 215$

Q13. 81, 242, 481, 1442, 2881, ?

- (a) 8272
- (b) 3870
- (c) 4001
- (d) 8642
- (e) 2912

Ans(d)

Series is-

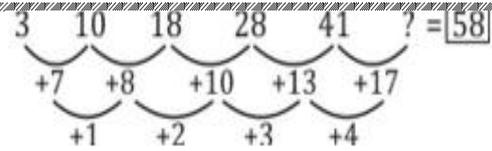
$$\rightarrow \times 3 - 1, \quad \times 2 - 3, \quad \times 3 - 1, \quad \times 2 - 3, \dots$$

$$2881 \times 3 - 1 = 8642$$

Q14. 3, 10, 18, 28, 41, ?

- (a) 58
- (b) 47
- (c) 63
- (d) 72
- (e) 51

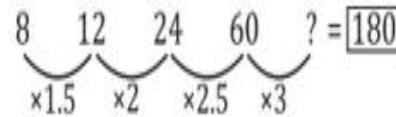
Ans(a)



Q15. 8, 12, 24, 60, ?

- (a) 90
- (b) 76
- (c) 180
- (d) 120
- (e) 115

Ans(c)



Q16. 4, 18, ?, 100, 180, 294, 448
(SI -2021)

- (a) 48
- (b) 58
- (c) 50
- (d) 60

Ans(a)

श्रृंखला का पैटर्न -

$$23 - 22 = 4$$

$$33 - 32 = 18$$

$$53 - 52 = 100$$

$$63 - 62 = 180$$

$$73 - 72 = 294$$

$$83 - 82 = 448$$

अतः ? के स्थान पर $43 - 42 = 48$ आयेगा।

Q16. 4, 7, 12, 21, 38 ?

(SI -2021)

- (1) 75
- (2) 71
- (3) 78
- (4) 77

Ans(2)

Wrong Number Series

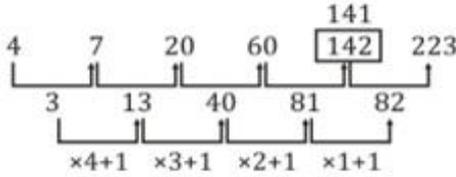
निम्नलिखित संख्या श्रृंखला में गलत पद ज्ञात कीजिए।

Q1. 4, 7, 20, 60, 142, 223

(a) 60

- (b) 142
 (c) 223
 (d) 4
 (e) इनमें से कोई नहीं

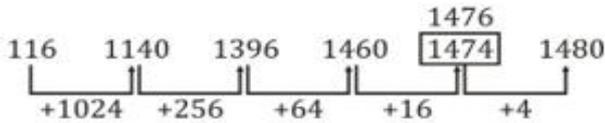
Ans(b)



Q2. 116, 1140, 1396, 1460, 1474, 1480

- (a) 1140
 (b) 1474
 (c) 1480
 (d) 116
 (e) इनमें से कोई नहीं

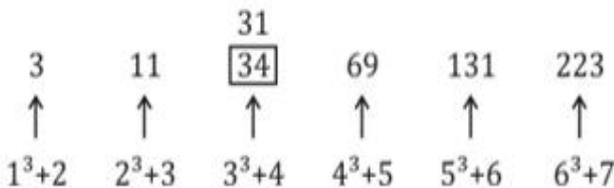
Ans(b)



Q3. 3, 11, 34, 69, 131, 223

- (a) 11
 (b) 34
 (c) 69
 (d) 131
 (e) 223

Ans(b)



Q4. 100, 142, 212, 310, 436, 595, 772

- (a) 142
 (b) 595
 (c) 310
 (d) 772
 (e) 436

Ans(b)

श्रंखला का पैटर्न -

$$\begin{aligned}
 100 + (14 \times 3) &= 142 \\
 142 + (14 \times 5) &= 212 \\
 212 + (14 \times 7) &= 310 \\
 310 + (14 \times 9) &= 436 \\
 436 + (14 \times 11) &= 590 \\
 590 + (14 \times 13) &= 772
 \end{aligned}$$

अतः गलत संख्या 595 है

Q5. 72, 80, 144, 360, 864, 1872, 3600

- (a) 360
 (b) 144
 (c) 80
 (d) 864
 (e) 1872

Ans(d)

श्रंखला का पैटर्न -

$$\begin{aligned}
 72 + (2)^3 &= 80 \\
 80 + (4)^3 &= 144 \\
 144 + (6)^3 &= 360 \\
 360 + (8)^3 &= 872 \\
 872 + (10)^3 &= 1872 \\
 1872 + (12)^3 &= 3600
 \end{aligned}$$

अतः गलत संख्या 864 है

Q6. 12, 14, 31, 96, 393, 1971, 11833

- (a) 393
 (b) 31
 (c) 96
 (d) 1971
 (e) 11833

Ans(c)

श्रंखला का पैटर्न -

$$\begin{aligned}
 12 \times 1 + 2 &= 14 \\
 14 \times 2 + 3 &= 31 \\
 31 \times 3 + 4 &= 97 \\
 97 \times 4 + 5 &= 393 \\
 393 \times 5 + 6 &= 1971 \\
 1971 \times 6 + 7 &= 11833
 \end{aligned}$$

Q7. 132, 156, 182, 210, 240, 272, 310

- (a) 132
 (b) 272
 (c) 210
 (d) 182
 (e) 310

Ans(e)

श्रंखला का पैटर्न -

$$(12)^2 - 12 = 132$$

$$(13)^2 - 13 = 156$$

$$(14)^2 - 14 = 182$$

$$(15)^2 - 15 = 210$$

$$(16)^2 - 16 = 240$$

$$(17)^2 - 17 = 272$$

$$(18)^2 - 18 = 306$$

Q8. 16000, 8000, 24000, 6000, 30000, 7500, 35000

- (a) 8000
(b) 7500
(c) 30000
(d) 6000
(e) 35000

Ans(b) 7500

$$16000 \div 2 = 8000$$

$$8000 \times 3 = 24000$$

$$24000 \div 4 = 6000$$

$$6000 \times 5 = 30000$$

$$30000 \div 6 = 5000$$

$$5000 \times 7 = 35000$$

Q9. 102, 83, 66, 50, 38, 27, 18

- (a) 102
(b) 83
(c) 38
(d) 50
(e) 66

Ans(d) 50

$$10^2 + 2 = 102$$

$$9^2 + 2 = 83$$

$$8^2 + 2 = 66$$

$$7^2 + 2 = 51$$

$$6^2 + 2 = 38$$

$$5^2 + 2 = 27$$

$$4^2 + 2 = 18$$

Q10. 2, 12, 36, 80, 150, 251, 392

- (a) 36
(b) 80
(c) 251
(d) 392
(e) 150

Ans(c)

$$1^2 + 1^3 = 2$$

$$2^2 + 2^3 = 12$$

$$3^2 + 3^3 = 36$$

$$4^2 + 4^3 = 80$$

$$5^2 + 5^3 = 150$$

$$6^2 + 6^3 = 252$$

$$7^2 + 7^3 = 392$$

Q11. 2, 3, 5, 7, 11, 15, 17

- (a) 3
(b) 11
(c) 15
(d) 17
(e) 7

Ans(a)

Q12. 11, 22, 34, 47, 61, 77, 92

- (a) 77
(b) 61
(c) 92
(d) 22
(e) 34

Ans(a)

$$11 + 11 = 22$$

$$22 + 12 = 34$$

$$34 + 13 = 47$$

$$47 + 14 = 61$$

$$61 + 15 = 76$$

$$76 + 16 = 92$$

Q13. 2, 6, 11, 23, 47, 95, 191

- (a) 6
(b) 11
(c) 47
(d) 2
(e) 23

Ans(a)

$$2 \times 2 + 1 = 5$$

$$5 \times 2 + 1 = 11$$

$$11 \times 2 + 1 = 23$$

$$23 \times 2 + 1 = 47$$

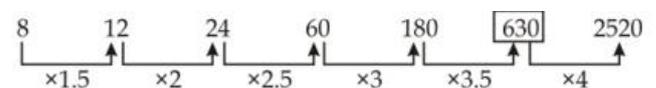
$$47 \times 2 + 1 = 95$$

$$95 \times 2 + 1 = 191$$

Q14. 8, 12, 24, 60, 180, 640, 2520

- (a) 60
(b) 180
(c) 2520
(d) 640
(e) 8

Ans(d)



Q15. -1, 1, 2, 6, 14, 30, 62

- (a) 1
(b) 62

अध्याय - 7

साधारण ब्याज & चक्रवृद्धि ब्याज

ब्याज :- उधार ली गयी धनराशि को वापस करते समय जो अतिरिक्त धन देना पड़ता है उसे ब्याज कहते हैं !

साधारण ब्याज :- जो ब्याज केवल मूलधन पर एक निश्चित अवधि के लिये एक ही दर पर लगाया जाता है उसे साधारण ब्याज कहते हैं !

साधारण ब्याज से सम्बन्धित सूत्र :-

$$(1) \text{ साधारण ब्याज (S.I.)} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100} = \frac{P \times R \times T}{100}$$

$$(2) \text{ ब्याज की दर (r)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} = \frac{S.I. \times 100}{P \times T}$$

$$(3) \text{ समय (t)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{दर}} = \frac{S.I. \times 100}{P \times R}$$

$$(4) \text{ मूलधन (P)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{दर} \times \text{समय}} = \frac{S.I. \times 100}{R \times T}$$

$$(5) \text{ मूलधन (P)} = \frac{\text{मिश्रधन} \times 100}{100 + (\text{दर} \times \text{समय})}$$

मिश्रधन = मूलधन + ब्याज

$$A = P + \frac{P \times R \times T}{100}$$

$$\# \text{ S.I.} = \frac{P \times R \times T}{100}$$

∴ प्रत्येक स्थिति में समान ब्याज हो

$$\therefore P_1 r_1 t_1 = P_2 r_2 t_2 = P_3 r_3 t_3$$

$$= P_1 : P_2 : P_3 = \frac{1}{r_1 t_1} : \frac{1}{r_2 t_2} : \frac{1}{r_3 t_3}$$

$$r_1 : r_2 : r_3 = \frac{1}{p_1 t_1} : \frac{1}{p_2 t_2} : \frac{1}{p_3 t_3}$$

$$t_1 : t_2 : t_3 = \frac{1}{p_1 r_1} : \frac{1}{p_2 r_2} : \frac{1}{p_3 r_3}$$

Ex-1 एक धन को 10% की दर से 4 वर्ष 12.5% की दर से 2 वर्ष तथा 15% की दर से 3 वर्ष के लिए

दिया हो तो तथा प्रत्येक से समान मिश्रधन प्राप्त हो तो मूलधन क्या होगा ?

$$10 \times 4 = 40$$

$$12.5 \times 2 = 25$$

$$15 \times 3 = 45$$

$$p_1 \times \frac{140}{100} = p_2 \times \frac{125}{100} = p_3 \times \frac{145}{100}$$

$$p_1 : p_2 : p_3 = \frac{1}{140} : \frac{1}{125} : \frac{1}{145}$$

$$= 28 : 25 : 29$$

$$(25 \times 29) : (28 \times 29) : (28 \times 25)$$

किसी धन को r_1 दर t_1 समय के लिए r_2 दर t_2 समय के लिए ब्याज अन्तर n हो तो मूलधन = ?

$$= \frac{p_1 r_1 t_1}{100} - \frac{p_2 r_2 t_2}{100} = n$$

$$p (r_1 t_1 - r_2 t_2) = 100 n$$

$$p = \frac{100 \times n}{r_1 t_1 - r_2 t_2}$$

दर :- 100 Rs पर 1 वर्ष में लगने वाला ब्याज, ब्याज की दर कहलाती है ! दर की गणना 100 पर होती है ! जैसे - 100 Rs का धन 1 वर्ष में 110 Rs हो जाता है तो यहाँ ब्याज की दर 10% है !

Type - 1 साधारण प्रश्न

(1) साधारण ब्याज की किस दर से Rs 600 का 10 वर्ष का साधारण ब्याज 120 Rs हो जायेगा !

$$\text{दर (r)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}}$$

$$= \frac{120 \times 100}{600 \times 10}$$

$$= 2 \%$$

2 Method

$$\text{दर \%} \times \text{समय} = \text{ब्याज} \quad r \times 10 = 120$$

$$r \% \times t = SI \quad r = 12\%$$

$$600 \rightarrow 12 \%$$

$$100 \rightarrow \frac{12}{6}$$

$$= 2 \%$$

(2) 100 Rs का 15 % की दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज होगा !

$$\text{सा. ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

$$= \frac{100 \times 15 \times 2}{100}$$

$$= 30 \text{ Rs}$$

2 Method

$$\text{ब्याज} = \text{दर \%} \times \text{समय}$$

$$= 2 \times 15$$

$$\text{ब्याज} = 30 \text{ Rs}$$

(3) Rs 6000 पर 6 % वार्षिक दर से 8 माह का सा. ब्याज तथा मिश्रधन ज्ञात कीजिये !

$$\text{समय} = 8 \text{ माह} = \frac{8}{12}$$

$$= \frac{2}{3} \text{ वर्ष}$$

$$\text{सा. ब्याज} = \frac{6000 \times 6 \times 2}{3 \times 100}$$

$$\text{ब्याज} = 240 \text{ Rs}$$

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} + \text{ब्याज}$$

$$= 6000 + 240$$

$$= 6240 \text{ Rs}$$

2 Method

$$\text{मूलधन} = 100 \text{ (माना)}$$

$$100 \quad 6\% \times \frac{2}{3} \text{ वर्ष} \quad 104$$

$$\xrightarrow{\text{ब्याज} = 4}$$

$$\text{मिश्रधन} = 104$$

$$100 = 6000$$

$$1 = 60$$

$$4 = 60 \times 4$$

$$= 240 \text{ Rs}$$

$$104 = 104 \times 60$$

$$= 6240 \text{ Rs}$$

(4) 2500 Rs का 5% वार्षिक दर से 219 दिन का सा. ब्याज कितना होगा ?

$$\text{समय} = \frac{219}{365} = \frac{3}{5} \text{ वर्ष}$$

$$\text{ब्याज} = \frac{2500 \times 5 \times 3}{100 \times 5}$$

$$= 75 \text{ Rs}$$

2 Method

$$rt\% = SI.$$

$$5 \times \frac{3}{5} = S.I.$$

$$S.I. = 3 \text{ Rs}$$

$$\text{Rs } 100 \quad \text{—————} \quad 3 \text{ Rs} \times 25$$

$$\text{Rs } 2500 \quad \text{—————} \quad 75 \text{ Rs}$$

Type - 2 यदि कोई धन अपने का $\frac{a}{b}$ गुना हो जाये-

(1) सुमित ने अमित को कुछ धन साधारण ब्याज पर 4 वर्ष के लिए उधार दिया ! अवधि के अंत में अमित ने $\frac{6}{5}$ गुना धन वापस किया ! ब्याज की दर बताओ !

यदि कोई धन अपने का $\frac{a}{b}$ गुना हो इसका अर्थ है-

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \times \frac{a}{b}$$

$$a = \text{मिश्रधन}$$

$$\frac{\text{मिश्रधन}}{\text{मूलधन}} = \frac{a}{b} \quad b = \text{मूलधन}$$

$$\text{दर} = \frac{(a-b) \times 100}{b \times \text{समय}}$$

$$\text{sol. दर} = \frac{(6-5) \times 100}{5 \times 4}$$

$$= \frac{1 \times 100}{20}$$

$$\text{दर} = 5\%$$

2 Method $A > P$

$$\frac{\text{मिश्रधन}}{\text{मूलधन}} = \frac{6}{5}, \quad \text{ब्याज} = 6 - 5 = 1$$

$$\frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$4 \text{ वर्ष} \longrightarrow 20\%$$

$$1 \text{ वर्ष} \longrightarrow 5\%$$

20% दर 4 वर्ष की है हमें वार्षिक चाहिये !

- (2) एक महाजन एक व्यक्ति को कुछ धन साधारण ब्याज पर 5 वर्ष के लिये उधार देता है ! अंत में व्यक्ति ने उसे मूलधन का $\frac{8}{5}$ गुना धन वापस किया ! दर बताओ

$$\text{दर} = \frac{(a-b) \times 100}{b \times \text{समय}}$$

$$= \frac{8-5 \times 100}{5 \times 5}$$

$$= 12\%$$

2 Method

$$\frac{\text{मिश्रधन}}{\text{मूलधन}} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

$$\text{ब्याज} = 3$$

$$5 \text{ वर्ष} \longrightarrow 60\%$$

$$1 \text{ वर्ष} \longrightarrow 12\%$$

- (3) अनिल ने रिचा को एक निश्चित सा. ब्याज की दर से 5000 Rs दिये ! 5 वर्ष बाद रिचा ने अनिल को 8000 Rs दिये ,तो बताओ साधारण ब्याज की दर क्या होगी ?

$$\frac{\text{मिश्रधन}}{\text{मूलधन}} = \frac{8000}{5000}$$

$$= \frac{8}{5}$$

$$\text{ब्याज} = (8 - 5) = 3$$

$$\frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

$$5 \text{ वर्ष} \longrightarrow 60\%$$

$$1 \text{ वर्ष} \longrightarrow 12\%$$

2 Method

$$\text{दर} = \frac{(8000-5000) \times 100}{5000 \times 5}$$

$$= \frac{3000 \times 100}{5000 \times 5}$$

$$= 12\%$$

- (4) कोई धन साधारण ब्याज की वार्षिक दर से 5 वर्ष में अपने का $\frac{3}{2}$ गुना हो जाता है ! ब्याज की वार्षिक दर बताओ !

$$\text{दर} = \frac{(3-2) \times 100}{2 \times 5}$$

$$= \frac{1 \times 100}{10}$$

$$= 10\%$$

2 Method

$$\frac{\text{मिश्रधन}}{\text{मूलधन}} = \frac{3}{2}$$

$$\text{ब्याज} = (3 - 2)$$

$$\frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

$$= 1$$

$$5 \text{ वर्ष} \longrightarrow 50\%$$

$$1 \text{ वर्ष} \longrightarrow 10\%$$

Note :- मिश्रधन मूलधन से हमेशा बड़ा होगा

Type - 3 जब ब्याज मूलधन का $\frac{a}{b}$ हो जाये-

- (1) कोई धन साधारण ब्याज पर उधार दिया गया ! 3 वर्ष में उसका साधारण ब्याज मूलधन का $\frac{3}{5}$ हो गया ! ब्याज की वार्षिक दर क्या है ?

$$\text{ब्याज} = \text{मूलधन} \times \frac{3}{5}$$

$$\frac{\text{ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{3}{5}$$

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

$$= \frac{3 \times 100}{5 \times 3}$$

$$= 20\%$$

2 Method

$$\text{ब्याज} = 3$$

$$\text{मूलधन} = 5$$

$$\frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

$$3 \text{ वर्ष} \rightarrow 60\%$$

$$1 \text{ वर्ष} \rightarrow 20\%$$

(2) कितने समय में 8% की वार्षिक दर से साधारण ब्याज मूलधन का 2/5 होगा ?

$$\text{ब्याज} = \text{मूलधन} \times \frac{2}{5}$$

$$\frac{\text{ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{2}{5}$$

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

$$= \frac{2 \times 100}{8 \times 5}$$

$$= 5 \text{ वर्ष}$$

(3) एक धनराशि पर साधारण ब्याज उस राशि का 8/25 है ! यदि वर्षों की संख्या प्रतिवर्ष दर की प्रतिशतता से संख्यात्मक रूप से आधी है, तो प्रति वर्ष दर क्या है ?

$$\frac{\text{ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{8}{25} \quad \text{समय (t)} = \frac{r}{t}\%$$

$$(r) \text{ दर} = \frac{8 \times 100}{25 \times r/2}$$

$$r = \frac{8 \times 100 \times 2}{25 \times r}$$

$$r^2 = 64$$

$$r = 8\%$$

(4) साधारण ब्याज की दर से कोई धनराशि अपनी मूलराशि का $\frac{16}{25}$ है ! यदि ब्याज की दर तथा समय दोनों बराबर हो तब ब्याज की दर ज्ञात करे ?

$$t = r \quad \text{ब्याज} = \text{मूलधन} \times \frac{16}{25}$$

$$\frac{\text{ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{16}{25}$$

$$\text{दर (r)} = \frac{16 \times 100}{25 \times r}$$

$$r^2 = 64$$

$$r = 8\%$$

Type -4 जब ब्याजों का योग या अंतर ज्ञात हो-

(1) किसी धन के 7 वर्ष तथा 10 वर्ष के साधारण ब्याजों का अंतर Rs 150 है ! यदि ब्याज की दर 5% है तो वह धन ज्ञात कीजिये !

$$\text{मूलधन} = \frac{\text{ब्याजों का अंतर} \times 100}{\text{दर} \times \text{समय का अंतर}}$$

$$= \frac{150 \times 100}{5 \times 3}$$

$$\text{मूलधन} = 1000 \text{ Rs}$$

II Method

$$\text{मूलधन (P)} = 100 \text{ माना}$$

$$100 \xrightarrow{5 \times 7 = 35} 135$$

$$100 \xrightarrow{5 \times 10 = 50} 150$$

$$\text{अंतर} = 15$$

$$15 = 150$$

$$1 = 10$$

$$100 = 10 \times 100$$

$$= 1000 \text{ Rs}$$

III Method

$$\text{समय का अंतर} = 10 - 7$$

$$= 3 \text{ वर्ष}$$

$$\text{मूलधन} = 100 \text{ (माना)}$$

$$= 7520 \text{ Rs}$$

- (2) नितिन कुछ धन राशि पहले तीन वर्षों के लिए 6% वार्षिक ब्याज की दर पर उधार ली ! अंत में वह राशि अगले पांच वर्षों के 9% वार्षिक ब्याज पर और 8 वर्षों के बाद 13% वार्षिक ब्याज पर रखी तदनुसार यदि उसने 11 वर्षों के बाद कुल Rs 8160 ब्याज का भुगतान किया हो, तो उसकी उधार ली गई वह राशि कितने Rs थी ?

$$3 \times 6\% = 18\%$$

$$5 \times 9\% = 45\%$$

$$3 \times 13\% = 39\%$$

$$102\%$$

$$102\% = 8160$$

$$1\% = 80$$

$$100\% = 8000 \text{ Rs}$$

- (3) किसी धनराशि पर साधारण ब्याज की दर प्रथम दो वर्षों के लिए 4% प्रतिवर्ष अगले 4 वर्षों के लिए 6% प्रतिवर्ष एवम् 6 वर्षों से अधिक के लिए 8% प्रतिवर्ष है ! यदि कुल 9 वर्षों की अवधि के लिए एकत्रित साधारण ब्याज Rs 1120 हो तो वह राशि है !

$$2 \times 4\% = 8\%$$

$$4 \times 6\% = 24\%$$

$$3 \times 8\% = 24\%$$

$$56\%$$

$$56\% = 1120$$

$$1\% = 20$$

$$100\% = 2000 \text{ Rs}$$

- (4) प्रथम 4 वर्षों के लिए एक धनराशि की दर 3% प्रतिवर्ष अगले 4 वर्षों के लिए 5% प्रतिवर्ष एवम् 8 वर्षों से अधिक के लिए 6% प्रतिवर्ष है। यदि 9 वर्षों की अवधि के लिए एकत्रित सा.ब्याज Rs 817 है तो धनराशि थी !

$$4 \times 3\% = 12\%$$

$$4 \times 5\% = 20\%$$

$$1 \times 6\% = 6\%$$

$$\text{ब्याज} = 38\%$$

$$38\% = 817$$

$$1\% = 21.5$$

$$100\% = 2150 \text{ Rs}$$

Type - 8 जब धन अपने का n गुना हो जाये

- (1) साधारण ब्याज की किस दर से कोई धन 5 वर्ष में अपने का दुगुना हो जाता है ?

$$\text{दर} = \frac{(\text{गुना}-1) \times 100}{\text{समय}}$$

$$= \frac{(2-1) \times 100}{5} = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

Method

$$\text{मूलधन} = 100 \text{ (माना)}$$

$$\boxed{100} \quad \xrightarrow{5 \text{ वर्ष}} \quad \boxed{200}$$

$$\text{ब्याज} = 100$$

$$5 \text{ वर्ष का ब्याज} = 100$$

$$1 \text{ वर्ष का ब्याज} = 20$$

$$\text{दर} = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$$

- (2) कोई धनराशि 12% वार्षिक ब्याज की दर से कितने वर्षों में दुगुनी हो जायेगी !

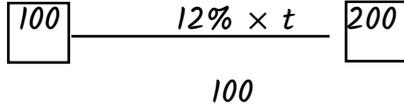
$$\text{समय} = \frac{(\text{गुना}-1) \times 100}{\text{दर}}$$

$$= \frac{(2-1) \times 100}{12}$$

$$= \frac{1}{12} \times 100$$

$$= 8\frac{1}{3} \text{ वर्ष} = 8 \text{ वर्ष } 4 \text{ माह}$$

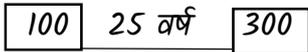
2 Method



$$12\% \times t = 100$$

$$t = \frac{100}{12} = 8\frac{1}{3} \text{ वर्ष} = 8 \text{ वर्ष } 4 \text{ माह}$$

- (3) यदि कोई धनराशि 25 वर्षों में तिगुनी हो जाये, तो उसके लिए साधारण ब्याज की दर कितनी होगी ?

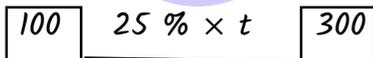


ब्याज 200

$$25 \times r \% = 200$$

$$r = 8 \%$$

- (4) कितने वर्षों में वर्षों में कोई धनराशि 25 % प्रतिवर्ष साधारण ब्याज की दर पर तिगुनी हो जायेगी ?



ब्याज = 200

$$25\% \times t = 200$$

$$T = 8 \text{ वर्ष}$$

Type - 9 :-

जब धन t_1 वर्ष में n_1 गुना तथा t_2 वर्ष n_2 गुना हो जाये !

- (1) कोई धनराशि 10 वर्ष में अपने की दुगुनी हो जाती है ! सा. ब्याज की उसी दर से वह अपने की तीन गुनी कितने वर्ष में होगी ?

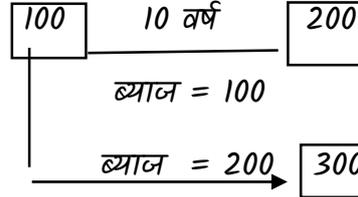
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1}$$

$$\frac{10}{t_2} = \frac{2-1}{3-1}$$

$$\frac{10}{t_2} = \frac{1}{2}$$

$$t_2 = 20 \text{ वर्ष}$$

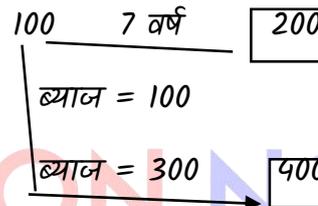
2 Method



20 वर्ष

Note :- ब्याज दुगुना होगा तो समय भी दुगुना होगा यदि मूलधन समान है !

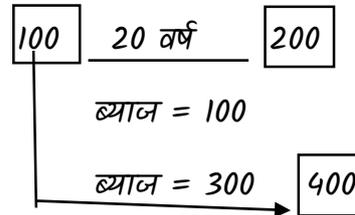
- (2) एक धनराशि सात वर्ष में सरल ब्याज से दोगुनी हो जाती है, तो वही राशि कितने वर्षों में चार गुनी हो जायेगी ?



Note :- यदि ब्याज तीन गुना है तो समय भी तीन गुना होगा !

$$7 \times 3 = 21 \text{ वर्ष}$$

- (3) कोई धनराशि साधारण ब्याज पर 20 वर्षों में दुगुनी हो जाती है कितने वर्षों में वह चौगुनी हो जायेगी !



$$20 \times 3 = 60 \text{ वर्ष}$$

विविध प्रश्न

- (1) यदि Rs x पर $a\%$ से m वर्षों के लिए साधारण ब्याज उतना ही है जितना Rs y पर $a^2\%$ की दर से m^2 वर्षों के लिए, तो y बराबर है!

$$S.I. = \frac{x \times a \times m}{100}$$

$$S.I. = \frac{y \times a^2 \times m^2}{100}$$

$$\frac{x \times a \times m}{100} = \frac{y \times a^2 \times m^2}{100}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{a^2 m^2}{am}$$

$$x : y$$

$$am : 1$$

- (2) एक व्यक्ति ने धनराशि के 40% को 15% वार्षिक ब्याज की दर से, शेष राशि के 50% को 10% वार्षिक ब्याज की दर से तथा शेष राशि को 18% वार्षिक ब्याज की दर से उधार देता है! यदि कुल धनराशि पर ब्याज की गणना करनी हो, तो ब्याज की वार्षिक दर कितनी होगी?

$$\text{माना मूलधन} = 100$$

$$100 \times \frac{40}{100} = 40$$

$$\text{ब्याज} = \frac{40 \times 15 \times 1}{100} = 6 \text{ Rs}$$

$$\text{शेष} = 100 - 40$$

$$= 60$$

$$= \frac{60 \times 50}{100} = 30 \text{ Rs}$$

$$\text{ब्याज} = \frac{30 \times 10 \times 1}{100} = 3 \text{ Rs}$$

$$\text{शेष} = 30 \text{ Rs}$$

$$\text{ब्याज} = \frac{30 \times 18 \times 1}{100}$$

$$= 5.4 \text{ Rs}$$

$$\text{कुल ब्याज} = 6 + 3 + 5.4$$

$$= 14.4 \text{ Rs}$$

$$\text{दर} = \frac{14.4}{100} \times 100 = 14.4\%$$

2 Method

$$\text{मूलधन} = 100$$

$$40 \times 15\% = 6$$

$$\text{ब्याज} = 6 \text{ Rs}$$

$$30 \times 10\% = 3 \text{ Rs}$$

$$\text{ब्याज} = 3 \text{ Rs}$$

$$30 \times 18\% = 5.4 \text{ Rs}$$

$$\text{कुल ब्याज} = 6 + 3 + 5.4$$

$$= 14.4 \text{ Rs}$$

$$\text{दर}\% = 14.4\%$$

- (3) किसी राशि पर साधारण ब्याज से 6 महीनों में 4% वार्षिक दर से 150 Rs ब्याज मिलेगा ?

$$6 \text{ महिना} = \frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

जब समय आधा होगा (एक वर्ष का) तो दर भी आधी होगी!

$$r\% \times t = S.I.$$

$$4\% \times \frac{1}{2} = 150$$

$$2\% = 150$$

$$1\% = 75$$

$$100\% = 7500 \text{ Rs}$$

- (4) मनोज ने 29400 Rs साधारण ब्याज पर 6 वर्षों के लिए जमा किये! 6 वर्ष बाद उसे 4200 Rs ब्याज प्राप्त हुआ! वार्षिक दर थी!

$$6 \text{ वर्ष का ब्याज} = 4200 \text{ Rs}$$

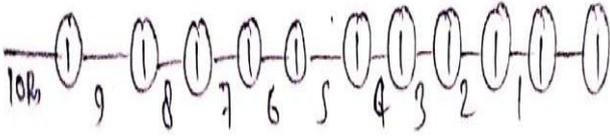
$$1 \text{ वर्ष का ब्याज} = 700$$

$$\text{दर} = \frac{700}{29400} \times 100$$

$$= \frac{100}{42}$$

$$= 2 \frac{8}{21}\%$$

(8) 10 Rs को उधार लेकर 11 मासिक क्रिस्त में चुकाया जाता है ! यदि प्रत्येक 1 Rs हो तो ब्याज की दर क्या है ?



ब्याज = 1 (10 + 9 + 8 + ---- + 1) का 1 महीने का ब्याज

$$I = \frac{55 \times r \times 1}{100 \times 12}$$

$$r = \frac{240}{11} \% = 21 \frac{9}{11} \%$$

Some Examples

1. एक व्यक्ति ने 8500 साधारण ब्याज पर 9% वार्षिक दर से उधार लिए, $2 \frac{1}{2}$ वर्ष के अन्त में उसे कितना धन वापिस देना होगा ?

हल → $P = 8500$

$R = 9\%$

$T = \frac{5}{2}$ वर्ष

S. I. = $(8500 \times \frac{9}{100} \times \frac{5}{2})$

= $(\frac{3825}{2}) = 1912.50$

वापिस किया धन = $(8500 + 1912.50)$

= 10412.50 रुपये

2. X तथा Y को दो समान राशियाँ 7.5 % वार्षिक दर से क्रमशः 4 तथा 5 वर्ष के लिए उधार दी गई यदि इनके द्वारा दिए गये ब्याज में 150 रुपये का अन्तर हो तो प्रत्येक दी गई राशि कितनी है ?

हल → हम जानते हैं कि $P = \frac{100 \times n}{r_1 t_1 - r_2 t_2}$

= $\frac{100 \times 150}{7.5 \times 4 - 7.5 \times 5} = \frac{100 \times 150}{7.5 (1)}$

= $\frac{100 \times 1500}{75} = 2000$

2 Method

माना प्रत्येक राशि = n

= $(n \times \frac{15}{2} \times \frac{1}{100} \times 5) - (n \times \frac{15}{2} \times \frac{1}{100} \times 4) = 150$

= $\frac{3n}{8} - \frac{3n}{10} = 150$

= $15n - 12n = 6000$

$n = 2000$

3. एक राशि का साधारण ब्याज की किसी दर पर 2 वर्ष के लिए निवेश किया गया यदि यह निवेश 3% अधिक ब्याज की दर पर किया जाता तो 72 अधिक मिलते यह राशि कितनी है ?

हल → माना राशि = P

दर = $R\%$ वार्षिक

= $[P \times \frac{(R+3)}{100} \times 2] - [P \times \frac{R}{100} \times 2] = 72$

= $[P \times \frac{R}{100} \times 2] + \frac{6P}{100} - [P \times \frac{R}{100} \times 2] = 72$

= $\frac{6P}{100} = 72$

= $P = \frac{72 \times 100}{6}$

$P = 1200$

4. साधारण ब्याज की एक निश्चित दर से कोई धन 20 वर्ष में दुगुना हो जाता है इस धन को तिगुना करने में कितना समय लगेगा ?

हल → माना मूलधन = n

समय = 20 वर्ष

मिश्रधन = $2n$

अतः S.I. = $(2n - n) = n$

दर = $(\frac{100 \times n}{n \times 20}) = 5\%$ वार्षिक

अतः मूलधन = n दर = 5%

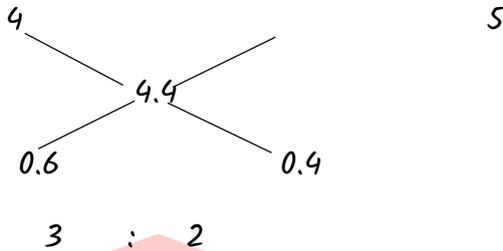
मिश्रधन = $3n$

$\therefore S.I = (3n - n) = 2n$

$\therefore \text{समय} = \left(\frac{100 \times 2n}{n \times 5}\right) = 40 \text{ वर्ष}$

5. कोई व्यक्ति 5000 रुपये की राशि का कुछ भाग 4% और शेष भाग पर 5% वार्षिक की दर से साधारण ब्याज पर उधार देता है दो वर्षों के बाद कुल ब्याज 440 रुपये हैं उपयुक्त दरों में से प्रत्येक पर लगाई गई राशि ज्ञात करने के लिए 5000 रुपये को किस अनुपात में बाँटना चाहिए ?

हल $\rightarrow \frac{440 \times 100}{5000 \times 2} = 4.4\%$



6. किसी धनराशि का साधारण ब्याज मूलधन का $\frac{4}{9}$ है यदि ब्याज पर दिए जाने वाले मूलधन की अवधि के वर्ष ब्याज की वार्षिक दर के बराबर हो तो ब्याज की दर होगी ?

हल \rightarrow माना मूलधन = P , दर = n

$= \frac{P \times n \times n}{100} = SI$

$= \frac{9 \times n \times n}{100} = 4$

$= n^2 = \frac{4 \times 100}{9}$

$n = \frac{2 \times 10}{3}$

$= 6\frac{2}{3} \text{ Ans.}$

7. साधारण ब्याज पर एक निश्चित दर पर 18 महीनों में 12000 रु की राशि 15000 रु हो जाती है। यदि साधारण ब्याज पर 30 महीने के लिए समान दर पर 5000 रुपये निवेश किए जाते हैं, तो राशि ज्ञात कीजिए।

हल \rightarrow माना ब्याज की दर $r\%$ है।

$SI = 15000 - 12000 = \text{Rs. } 3000$

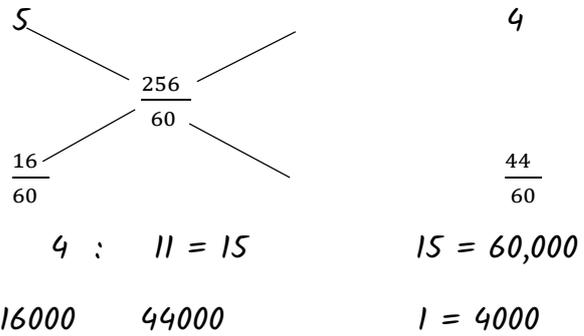
$3000 = \frac{12000 \times R \times 18}{12 \times 100}$

$R = \frac{100 \times 6}{6}$

Required amount = $5000 + \frac{5000 \times 100 \times 30}{100 \times 6 \times 12} = \text{Rs. } 7083.33$

8. एक आदमी ने 60,000 रुपये जिनमें से कुछ 5% की दर से तथा शेष 4% की दर से, साधारण ब्याज पर उधार दिए यदि कुल वार्षिक ब्याज 2560 हो तो 4% की दर से उधार दी गई धनराशि थी ?

हल $\rightarrow \left(\frac{2560 \times 100}{60,000}\right) = \frac{256}{60}$



9. यदि किसी धनराशि पर $7\frac{1}{2}\%$ वार्षिक की दर से 15 मास का साधारण ब्याज उसी धनराशि पर $12\frac{1}{2}\%$ वार्षिक की दर से 8 मास के साधारण ब्याज से 32.50 रुपये अधिक है तो वह धनराशि होगी ?

हल $\rightarrow \left[\frac{100}{\left(\frac{15}{2} \times \frac{15}{12}\right) - \left(\frac{25}{2} \times \frac{8}{12}\right)}\right] \times 32.5$

$= 96 \times 32.5$

$= 3120$

10. एक व्यक्ति से साधारण ब्याज की किसी वार्षिक प्रतिशत दर से 500 तथा 1% अधिक दर से 700 रुपये का निवेश किया यदि इन निवेशों से 3 वर्ष में उसे कुल 2200 ब्याज के प्राप्त हुए तो ब्याज की दर होगी ?

हल $\rightarrow \frac{500 \times r \times 3}{100} + \frac{700 \times (r+1) \times 3}{100} = 165$

$= \frac{1500 \times r}{100} + \frac{2100 \times (r+1)}{100} = 165$

$r = 4\%$

11. ब्याज की प्रभावी वार्षिक दर जो अर्द्धवार्षिक आधार पर देय 6% वार्षिक की नामांकित दर से मेल खाती है ?

हल → $2 \times 3 + \frac{3^2}{100}$
 $= 6.09 \% \text{ Ans}$

चक्रवृद्धि ब्याज (C.I.)

	1 year		11 year	
P		S. I.		
100	20%	20	20	
		↓ 20%		
		4		
2 साल का SI = 20 + 20 = 40				
3 साल का CI = 20 + 20 + 4 = 44				

SI और CI का अंतर = 44 - 40 = 4

$20\% = \frac{1}{5}$ — ब्याज
 — मूलधन
 मूलधन : मिश्रधन

5 : 6

P = 125 Rs Rate (दर) = 20 %

समय = 3 वर्ष C. I. = ?

20 % = $\frac{1}{5}$	1 वर्ष	2 वर्ष	3 वर्ष
CI	25	25 + 5	30 + 6
		= 30	36

	मूलधन	मिश्रधन
1 वर्ष	5	6
2 वर्ष	5	6
3 वर्ष	5	6
	125	216

Note :- चक्रवृद्धि ब्याज, में ब्याज पर ब्याज लगता है जबकि साधारण ब्याज में मूलधन पर ही लगता है !

(1) जब ब्याज वार्षिक समायोजित होता है

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

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

(2) जब ब्याज छमाही हो तो

$$6 \text{ माही} = \frac{r}{2} \% , 2t$$

(3) जब ब्याज तिमाही हो

$$3 \text{ माही} = \frac{r}{4} \% , 4t$$

(4) जब ब्याज चौमाही हो

$$4 \text{ माही} = \frac{r}{3} \% , 3t$$

(5) जब ब्याज मासिक हो

$$\text{मासिक} = \frac{r}{12} \% , 12t$$

(6) निश्चित समय में C. I ब्याज की दर से t_1 समय का मिश्रधन A_1 तथा t_2 समय का A_2 है तो दर

$$R = \left[\left(\frac{A_2}{A_1} \right)^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1 \right] \times 100$$

(7) यदि हमें P, t, A_1 दिया हो तब दर

$$R = \left[\left(\frac{A_1}{P} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100 - 1$$

(8) C.I. में किस्तों में भुगतान

$$P = x \left(\frac{100}{100+R} \right) \left[1 + \left(\frac{100}{100+R} \right) + \left(\frac{100}{100+R} \right)^2 + \dots + n \left(\frac{100}{100+r} \right)^n \right]$$

x = किस्त की राशि

n = राशि

अध्याय - 8

आयु (AGE)

सामान्यतः

आयु के अधिकांश question आनुपातिक रूप में पूछे जाते हैं! इन्हें हल करने के सरलतम तरीकों में से unit method ज्यादा use लेने से कम समय में स्लोवे हो जाता है!

जैसे:- A व B की वर्तमान आयु का अनुपात 4 : 5 तथा 10 साल बाद इनकी आयु का अनुपात 6 : 7 होगा तो वर्तमान आयु का अनुपात ज्ञात कीजिए!

वर्तमान 4 : 5

$$\text{अनुपात} = 2 \text{ unit} = 10 \text{ साल}$$

10 साल बाद 6 : 7 1 unit = 5 साल

तो आयु (वर्तमान) अनुपात 20 : 25

आयु के प्रश्नों में जब समय वर्ष में 'पहले' या 'बाद' में दिया जाता तो

x वर्ष पहले, x वर्ष पहले = घटेंगे (-)

x वर्ष पहले x वर्ष बाद = + (जुड़ेंगे)

x वर्ष बाद x वर्ष बाद = घटेंगे (-)

x वर्ष बाद x वर्ष पहले = जुड़ेंगे (+)

जैसे:- 5 वर्ष पहले पिन्टू की आयु 15 वर्ष थी तो 7 वर्ष बाद पिन्टू की आयु क्या होगी?

$$5 \text{ वर्ष पहले} + 7 \text{ वर्ष बाद} = 12$$

$$15 + 12 = 27 \text{ वर्ष होगी } 7 \text{ वर्ष बाद}$$

यदि आयु में अनुपात हो और उनका गुणनफल किसी संख्या के बराबर दिया हो तो हम अनुपात में x मानेंगे!

जैसे :- 7 : 3 तो $7x$: $3x$

किसी अनुपात के पदों में कोई संख्या direct नहीं जोड़ सकते हैं जैसे 7 : 5 के अनुपात में दोनों

पक्षों में 8 जोड़ने के पहले $7x$: $5x$ बनाना पड़ेगा उसके बाद + 8 होगा!

जैसे $7x$: $5x$ में 8 add करने पर

$$7x + 8 : 5x + 8$$

आयु के प्रश्नों में किसी की आयु व्यक्ति की आयु का 'गुना' अधिक होने का कार्य

पाँच गुना अधिक का अर्थ = 6 गुना

7 गुना अधिक का अर्थ = 8 गुना

जैसे 16 वर्ष पहले दादा की आयु उसके पोते से 8 गुना अधिक थी

Means, दादा पोता

$$9x \quad x$$

यदि आयु प्रश्न में दो या दो से अधिक व्यक्तियों की आयु का अनुपात देकर सबसे छोटे या बड़े व्यक्ति की आयु पूछे तो unit method से करें!

जैसे:- A, B तथा C की आयु का अनुपात 3 : 5 : 7 है। तथा तीनों की औसत आयु 20 वर्ष है तो सबसे छोटे व्यक्ति की आयु ज्ञात कीजिये।

हल :-

$$A \quad B \quad C$$

$$3 : 5 : 7$$

$$\text{given औसत} = 20 \text{ वर्ष}$$

$$\text{कुल आयु} = 3 \times 20 = 60 \text{ वर्ष}$$

$$\text{कुल यूनिट} = 3 + 5 + 7 = 15 \text{ unit}$$

$$15 \text{ unit} = 60 \text{ वर्ष}$$

$$1 \text{ unit} = 4 \text{ वर्ष}$$

तो सबसे छोटा व्यक्ति यानि A की आयु

$$3 \times 4 = 12 \text{ वर्ष ans.}$$

- 4 व्यक्तियों की आयु का वर्तमान योग 120 वर्ष है 3 साल बाद उनकी आयु का योग कितना है !

Solution :-

$$4 \text{ व्यक्तियों की आयु का योग} = 120$$

$$3 \text{ साल बाद} = 3 \times 4 = 12$$

$$= 120 + 12 = 132$$

$$5 \text{ साल बाद} = 5 \times 4 = 20$$

$$= 120 + 20$$

$$= 140$$

$$5 \text{ साल पहले} = 5 \times 4 = 20$$

$$= 120 - 20 = 100$$

- Q.1 सुमित और प्रकाश की आयु का वर्तमान अनुपात 2 : 3 है ! सुमित, प्रकाश से 6 वर्ष छोटा है ! तदनुसार 6 वर्षों बाद, सुमित और प्रकाश की आयु का अनुपात कितना हो जायेगा ?

- (a) 2 : 3 (c) 4 : 3
(b) 1 : 2 (d) 3 : 4

Solution :-

	सुमित	प्रकाश
वर्तमान	2	3 (unit difference)
	12	18 (difference-1-6)
6 वर्ष बाद	18	24
	3	4

- Q.2 एक पिता की आयु और उसके बेटे की आयु का अनुपात 7 : 3 है ! उन दोनों की आयु का गुणनफल 756 है ! तदनुसार, 6 वर्षों के बाद, उनकी आयु का अनुपात क्या हो जायेगा ?

- (a) 2 : 1 (c) 11 : 7
(b) 5 : 2 (d) 13 : 9

Note :- यदि आयु में अनुपात हो और उनका गुणनफल किसी संख्या के बराबर दिया हो तो, हम अनुपात में x मानेंगे

जैसे - Q.3 एक व्यक्ति की आयु का उसके पुत्र की आयु से अनुपात 7 : 3 है उनकी आयु का गुणनफल 756 है ! 6 वर्ष पश्चात उनकी आयु का अनुपात होगा !

आयु का अनुपात दिया है - 7 : 3

माना उनकी वर्तमान आयु $7x : 3x$

उनकी आयु का गुणनफल $21x^2 = 756$

$$x^2 = 36, x = 6$$

वर्तमान आयु $7 \times 6 : 3 \times 6 = 42 : 18$
6 वर्ष बाद $42+6 : 18+6 = 48 : 24$

2 : 1

- Q.4 एक पिता की आयु का उसके पुत्र की आयु से अनुपात 4 : 1 है उनकी आयु का गुणनफल 196 है ! 5 वर्ष पश्चात उनकी आयु का अनुपात होगा !

पिता	पुत्र
$4x$	x

आयु $28 : 7$ $4x^2 = 196$

5 वर्ष पश्चात $33 : 12$ $x^2 = 49$

$11 : 4$ $x = 7$

- Q.5 एक पिता तथा पुत्र की वर्तमान आयु का योगफल 100 वर्ष है ! पाँच वर्ष पहले उनकी आयु 2 : 1 के अनुपात में थी ! 10 वर्ष पश्चात पिता तथा पुत्र की आयु का अनुपात होगा !

Solution :-

वर्तमान = 100

पाँच वर्ष पहले = $100 - 10 = 90$

2 : 1

यानि 3 unit = 90

अध्याय-9

संबंधों से सम्बंधित समस्याएं

इस अध्याय के अंतर्गत परीक्षार्थी को दो या दो से अधिक व्यक्तियों के सम्बन्ध में विवरण दिया जाता है। हमें उस विवरण के आधार पर उन व्यक्तियों के मध्य सम्बन्ध ज्ञात करके पूछे गए व्यक्ति का सम्बन्ध ज्ञात करना होता है।

रक्त सम्बन्ध

रक्त सम्बन्धी प्रश्नों में निपुणता के लिये व्यक्तियों का आपस में जो सम्बन्ध है उसे किस नाम से जाना जाता है। इस तथ्य का ज्ञान होना आवश्यक है। अज्ञांकित सारणी में इसका विवरण दिया गया है।

हिन्दू संस्कृति के अनुसार रिश्ते

माता या पिता का पुत्र	भाई
माँ या पिता की पुत्री	बहिन
माँ का भाई	मामा
पिता का छोटा भाई	चाचा
पिता का बड़ा भाई	ताऊ
माँ की बहिन	मौसी
पिता की बहिन	बुआ
बुआ का पति	फूफा
माँ का पिता	नाना
पिता का पिता	दादा
पुत्र की पत्नी	पुत्रवधू
पुत्री का पति	दामाद
पत्नी की बहिन	साली
पति की बहिन	ननद
पत्नी का भाई	साला
पति का बड़ा भाई	जेठ
पति का छोटा भाई	देवर
भाई का पुत्र	भतीजा
भाई की पुत्री	भतीजी
पत्नी/पति का पिता	ससुर
पत्नी/पति की माता	सास
बहन का पति	बहनोई
पुत्र का पुत्र	पोता या नाती
पोते की पत्नी	पतोहु

पुत्री का पुत्र	नवासा
पोते का पुत्र	पड़पोता

1. जिस व्यक्ति के साथ का/ की/ के/ से शब्द आते हैं उस व्यक्ति को सबसे पहले लिखना चाहिए।
2. पुरुषों के लिए (+) का चिन्ह तथा महिला के लिए (-) का चिन्ह प्रयोग करना चाहिए।
3. रिश्ते के प्रश्नों में अधिकांश प्रथम व अंतिम व्यक्ति का सम्बन्ध ज्ञात करना चाहिए।

(अ) यदि पूछे गए प्रश्न में दोनों व्यक्तियों के साथ का तथा से शब्द आते हैं तो हमेशा उस व्यक्ति का सम्बन्ध ज्ञात करना होता है जिसके साथ का शब्द आया हो।

उदा.-राम का श्याम से क्या सम्बन्ध है?

हल:- इस वाक्य का अर्थ है कि राम, श्याम का क्या लगता है।

(ब) यदि पूछे गए प्रश्न में दोनों व्यक्तियों में से किसी एक व्यक्ति के साथ का अथवा से शब्द आता है तो हमेशा उस व्यक्ति का सम्बन्ध ज्ञात करना होता है जिसके साथ ये दोनों ही शब्द नहीं आये हो।

उदाहरण:- श्याम, राम से किस प्रकार सम्बंधित है?
अथवा

उदाहरण:- श्याम, राम का क्या लगता है?

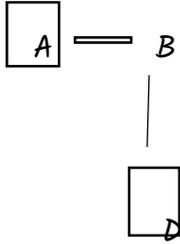
हल:- दोनों वाक्यों का एक ही अर्थ है कि श्याम राम का क्या लगता है अर्थात् श्याम का सम्बन्ध राम से बताना है।

वंश के बारे में महत्त्वपूर्ण तथ्य

पीढ़ी	पुरुष	महिला
स्वयं से 2 पीढ़ी ऊपर	दादा, नाना दादा/नाना ससुर	दादी, नानी दादी/नानी सास

इस वाक्य में दो generation की बात हो रही है एक पिता की generation और एक पुत्र की इसलिए यहाँ हमने लंबवत रेखा का प्रयोग किया है और यहाँ भी हमें सिर्फ D का gender पता है की वो B का पुत्र है लेकिन B के बारे में हमें नहीं पता वो D की माता है या उसका पिता लेकिन हमें उनके बारे में जानने की जरूरत नहीं है क्योंकि प्रश्न में उनके बारे में नहीं पूछा गया है।

अब पहले वाक्य और दूसरे वाक्य को जोड़ने पर, A B का भाई है। D, B का पुत्र है।



हम जानते हैं की भाई या बहन का पुत्र भतीजा होता है।

और पिता का भाई चाचा या ताऊ होता है।

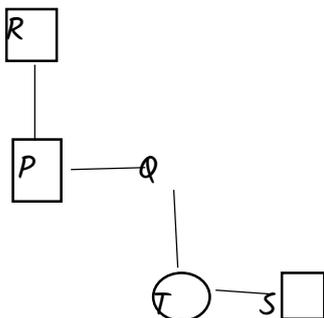
प्रश्न में A का D से संबंध पूछा गया है अतः उत्तर A D का चाचा या ताऊ होगा।

इस method को और अच्छे से समझने के लिए नीचे दिए गये उदाहरण को देखें।

उदाहरण- यदि P, Q का भाई है, R, P का पिता है, S, T का भाई तथा T, Q की पुत्री है, तो S का चाचा कौन है?

- (a) Q (b) R
(c) P (d) T

ANS: यदि P, Q का भाई है S, T का भाई तथा T, Q की पुत्री है R, P का पिता है



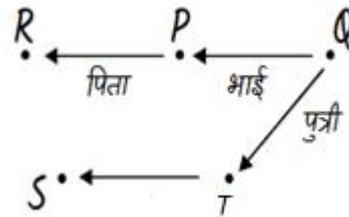
S, Q का बेटा है और P, Q का भाई है अतः P, S का चाचा है।

अभ्यास प्रश्न

1. यदि P, Q का भाई है, R, P का पिता है, S, T का भाई तथा T, Q की पुत्री है, तो S का चाचा कौन है?

- (a) Q (b) R
(c) P (d) T

व्याख्या

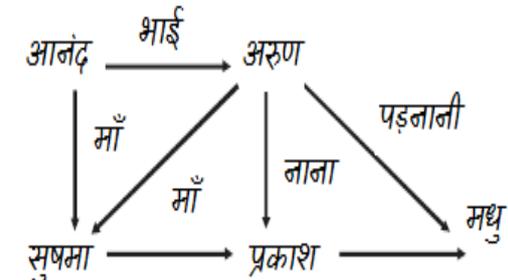


S का चाचा P है।

2. अरुण, आनन्द का भाई है, सुषमा, आनन्द की माँ है, प्रकाश, सुषमा का पिताजी है। मधु, प्रकाश की माँ है तो अरुण, मधु से किस प्रकार से संबंधित है?

- (a) पुत्र (b) पौत्र
(c) पड़नवासा (d) none

व्याख्या



आरेखनुसार अरुण मधु का पड़नवासा होगा

3. A, B का भाई है, C, A की माँ है, D, C का पिता है, E, B का पुत्र है, तो यह बताइए, कि A से D का क्या संबंध है?

- (a) पुत्र (b) पौत्र
(c) नाना (d) पितामह

व्याख्या - माना कि पुरुष आप स्वयं हैं तथा उस स्त्री कि सास आपकी सास की बेटी है अर्थात् उस स्त्री कि सास आपकी पत्नी हुई। अतः वह स्त्री आपके पुत्र की पत्नी है।

18. किसी पुरुष की मूर्ति देखकर संजय ने कहा- "इसकी माँ, मेरे पिता के पुत्र की पत्नी है, मेरे कोई भाई-बहिन नहीं है" संजय किसकी मूर्ति देख रहा था?

- (a) अपने पुत्र की (b) अपने भतीजे की
(c) अपने चचेरे भाई की (d) अपने चाचा की

व्याख्या

क्योंकि देखने वाले के कोई भाई-बहन नहीं हैं। अतः उसके पिता के वही अकेला पुत्र है और मूर्ति की माँ उसकी पत्नी हुई। अतः वह अपने पुत्र की मूर्ति देख रहा है।

निर्देश :- (प्रश्न 19-20) निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िए और फिर उस पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

1. A और B भाई हैं। 2. C, A की बहिन है।
3. D, E का भाई है। 4. E, B की पुत्री है।

19. D का चाचा कौन होगा?

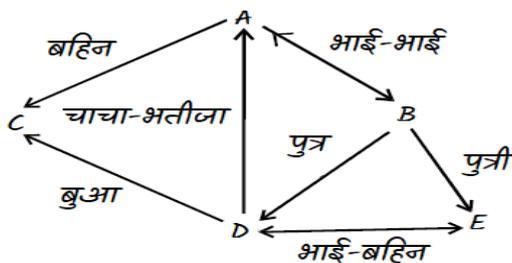
- (a) C (b) A
(c) E (d) B

20. D की बुआ कौन है?

- (a) A (b) C
(c) B (d) E

व्याख्या

(19-20) के उत्तर निम्न चित्रानुसार हैं-



निर्देश :- (प्रश्न 20-22) निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िए और फिर उस पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

A, C का बेटा है। B के दो बच्चे A तथा D हैं। E, F की बहन है। G का विवाह D से हुआ है। B के

केवल दो पुत्र हैं। H, B के ससुर हैं। E का विवाह A से हुआ है। I का विवाह H से हुआ है तथा B, J की पुत्री है। C, K का ग्रैंड-चाइल्ड है। C के ससुर भी हैं।

Q.20 E, D से किस प्रकार संबंधित है ?

- (a) बहन
(b) भाई
(c) भाभी
(d) साला
(e) इनमें से कोई नहीं

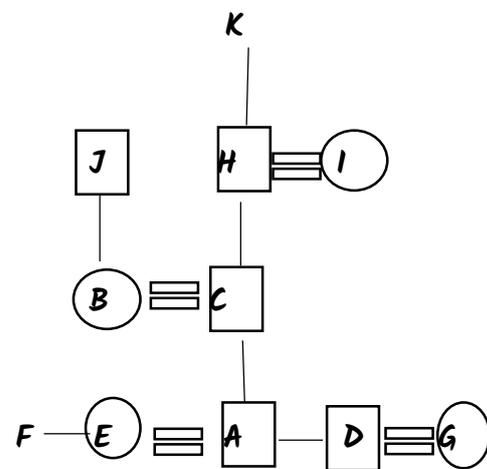
Q.21 यदि K पुरुष सदस्य है तो K, A से किस प्रकार संबंधित है ?

- (a) दादा
(b) परदादा
(c) पिता
(d) ससुर
(e) इनमें से कोई नहीं

Q.22 परिवार में कितने विवाहित जोड़े हैं ?

- (a) एक
(b) दो
(c) तीन
(d) चार
(e) इनमें से कोई नहीं

ans:- (प्रश्न 20-22)



Q20 ans(c) E, D की भाभी हैं।

Q.21 ans(b) यदि K पुरुष सदस्य है तो K, A का परदादा है।

Q.22 ans(d) परिवार में चार विवाहित जोड़े हैं

निर्देश :- (प्रश्न 23-24) निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िए और फिर उस पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

D, E की माँ है, जो F की बहन है।
A, C का पिता है। B, A की पत्नी है।
F, C का बेटा है।

Q.23 E, A से कैसे संबंधित है ?

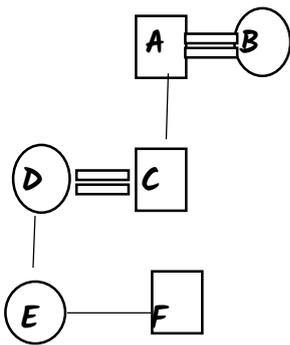
- (a) पुत्र
- (b) पोता
- (c) पोती
- (d) बेटा
- (e) इनमें से कोई नहीं

Q.24 B, D से कैसे संबंधित है ?

- (a) सास
- (b) बहन
- (c) माँ
- (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
- (e) कोई नहीं

उत्तर(23-24)

D, E की माँ है, जो F की बहन है।
F, C का बेटा है।
A, C का पिता है, B, A की पत्नी है।



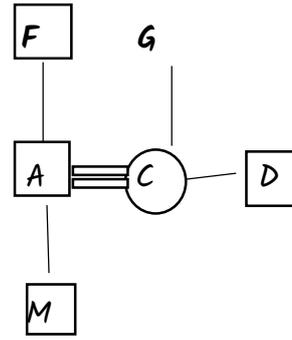
Q.23 ans.(c) E, A का पोती है।

Q.24 ans.(a) B, D की सास है।

Q.25 A, G की इकलोती पुत्री का पति है। F, A का पिता है। G की केवल दो संतान C और D हैं। D अविवाहित है और एक पुरुष व्यक्ति है। M, D का भतीजा(नेफ्यू) है। F, M से किस प्रकार से संबंधित है ?

- (a) दादी
- (b) पिता
- (c) अंकल
- (d) दादा
- (e) उपरोक्त में से कोई नहीं

ans(d) दादा



अतः F, M का दादा है।

Q.26 कमल एवं लक्ष्मण दो सगे भाई हैं। ओम तथा प्रेम एक विवाहित दम्पति हैं। नंदनी, कमल की पुत्री है। लक्ष्मण, प्रेम का पिता है।

लक्ष्मण की पत्नी चंचल है और कमल की माँ का नाम मधु है। ओम लक्ष्मण का दामाद है एवं दया ओम की पुत्री है। (SI-2021)

प्रेम, नंदनी की क्या लगती है ?

1. माँ
2. चाची
3. भाभी
4. चचेरी बहन

Ans.(4)



❖ गुस्त्वाकर्षण

- सार्वत्रिक गुस्त्वाकर्षण (Universal Gravitation)
- ब्रह्माण्ड में प्रत्येक कण या पिण्ड प्रत्येक दूसरे को कण या पिण्ड को केवल अपने द्रव्यमान के कारण ही आकर्षित करता है। “क्रमशः m_1 व m_2 द्रव्यमान वाले दो पिण्डों के मध्य, जो कि दूरी पर स्थित हैं, लगने वाला आकर्षण बल
- $F = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$ होता है, जहां G एक नियतांक है जिसे सार्वत्रिक गुस्त्वाकर्षण नियतांक कहते हैं। और जिसका मान 6.67×10^{-11} न्यूटन मीटर²/किग्रा² होता है”, इसे न्यूटन का गुस्त्वाकर्षण नियम कहते हैं।
- ग्रहों की गति से सम्बन्धित केप्लर के नियम (Kepler's laws of Planetary Motion)
- प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार (elliptical) कक्षा (orbit) में परिक्रमा करता है तथा सूर्य ग्रह की कक्षा के एक फोकस बिन्दु पर स्थित होता है।
- प्रत्येक ग्रह का क्षेत्रीय वेग (area velocity) नियत रहता है। इसका प्रभाव यह होता है कि जब ग्रह सूर्य के निकट होता है तो उसका वेग बढ़ जाता है। और जब वह दूर होता है तो उसका वेग कम हो जाता है।
- सूर्य के चारों ओर ग्रह एक चक्कर जितने समय में लगाता है, उसे उसका परिक्रमण काल (T) कहते हैं। परिक्रमण काल का वर्ग (T^2) ग्रह की सूर्य से औसत दूरी (r) के घन (r^3) के अनुक्रमानुपाती होता है, अर्थात् $T^2 \propto r^3$ इसका प्रभाव यह होता है कि सूर्य से अधिक दूर के ग्रहों के परिक्रमण काल भी अधिक होते हैं।

गुस्त्वीय त्वरण व भार

(Gravitational Acceleration and Weight)

- जब पृथ्वी किसी वस्तु पर अपना गुस्त्वीय बल लगाती है तो वस्तु में भी त्वरण उत्पन्न हो जाता है जिसे गुस्त्वीय त्वरण कहते हैं। और g से प्रकट करते हैं। पृथ्वी पर स्वतंत्र रूप से गिरने वाली प्रत्येक वस्तु का त्वरण g होता है, चाहे वस्तु द्रव्यमान कुछ भी हो। इसका मान 9.8 मीटर प्रति सेकण्ड² होता है।

- यदि हम पृथ्वी से ऊपर किसी पर्वत पर जाएं तो g कम हो जाएगा। यदि हम चन्द्रमा पर पहुंचे तो वहां g 1/6 रह जाएगा। अतः चन्द्रमा पर वस्तु का भार भी पृथ्वी की तुलना में 1/6 रह जाता है। यदि हम किसी गहरी खान में पृथ्वी के नीचे जाएं तो भी g का मान कम हो जाएगा। पृथ्वी के केन्द्र पर तो g का मान शून्य हो जाता है, अतः वस्तु का भार भी शून्य हो जाता है।
- g के मान में परिवर्तन - g का मान पृथ्वी के ध्रुवों पर महतम एवं विषुवत रेखा पर न्यूनतम होता है।
- g का मान पृथ्वी के घूर्णन गति बढ़ने पर कम होता है एवं घूर्णन गति घटने पर बढ़ जाता है।
- पृथ्वी की सतह से ऊपर या नीचे जाने पर g का मान घटता है।
- किसी लिफ्ट में पिण्ड का भार - जब लिफ्ट ऊपर की ओर जा रही है तो उसमें स्थित व्यक्ति को अपना भार बढ़ा हुआ महसूस होता है। यदि व्यक्ति का द्रव्यमान m हो तथा लिफ्ट का ऊपर की ओर त्वरण a हो तो इस दिशा में व्यक्ति का भार $w = mg + ma$
- जब लिफ्ट नीचे की ओर आ रही हो, तो व्यक्ति को अपना भार घटा हुआ महसूस होता है। यदि नीचे उतरते समय लिफ्ट का त्वरण a हो तो व्यक्ति का $w = mg - ma$
- यदि लिफ्ट का तार टूट जाए तो वह एक मुक्त पिण्ड की भांति गुस्त्वीय त्वरण से नीचे गिरती है। इस दिशा में उसमें स्थित व्यक्ति को अपना भार शून्य प्रतीत होगा। यह भारहीनता की अवस्था है।
- यदि नीचे गिरते समय लिफ्ट का त्वरण, गुस्त्वीय त्वरण से अधिक हो, तो व्यक्ति लिफ्ट की सतह से उठकर उसकी छत पर जा लगेगा।
- जब लिफ्ट एक समान वेग से ऊपर या नीचे चलती है, तो व्यक्ति को अपने भार में कोई परिवर्तन प्रतीत नहीं होता है।
- उपग्रह (Satellite) - किसी ग्रह के चारों ओर परिक्रमा करने वाले पिण्ड को उस ग्रह का उपग्रह कहते हैं। उदाहरण के लिए, चन्द्रमा पृथ्वी का एक प्राकृतिक उपग्रह है।
- उपग्रह की कक्षीय चाल (Orbital speed of a satellite) - उपग्रह की कक्षीय चाल v_0 उसकी पृथ्वी तल से ऊंचाई h पर निर्भर करती है। उपग्रह पृथ्वी तल से जितना अधिक दूर होगा, उतनी ही उसकी चाल कम होगी। उपग्रह की कक्षीय चाल उसके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करती है। एक ही



त्रिव्या की कक्षा में भिन्न - भिन्न द्रव्यमानों के उपग्रहों की चाल समान होगी। पृथ्वी के सर्वाधिक निकट परिक्रमा करने वाले उपग्रह की कक्षीय चाल 8 किमी/सेकण्ड है।

- पलायन वेग (Escape Velocity) - पलायन वेग वह न्यूनतम वेग है जिससे किसी पिण्ड को पृथ्वी की सतह से ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है, पृथ्वी पर वापस नहीं आता। पृथ्वी के लिए पलायन वेग का मान 11.2 किमी/सेकण्ड होता है।

कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा-

कार्य (Work) वह भौतिक क्रिया है, जिसमें किसी वस्तु पर बल लगाकर उसे बल की दिशा में विस्थापित किया जाता है। किसी वस्तु पर किए गए कार्य की माप, वस्तु पर आरोपित बल तथा बल की दिशा में वस्तु के विस्थापन के गुणनफल के बराबर होती है, अर्थात् कार्य अदिश राशि है तथा इसका एस. आई. मात्रक जूल है।

अतः कार्य = बल x बल की दिशा में विस्थापन

शक्ति-

किसी मशीन अथवा किसी कर्ता के द्वारा कार्य करने की समय दर को उसकी शक्ति या सामर्थ्य (Power) कहते हैं अर्थात्

$$\text{सामर्थ्य} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}} \quad \text{या} \quad P = \frac{W}{t}$$

शक्ति को जूल/सेकण्ड या वाट में मापते हैं।

शक्ति का व्यावहारिक मात्रक अश्व शक्ति (Horse Power या HP) है तथा 1 HP = 746 वाट

साधारण मनुष्य की सामर्थ्य 0.05 HP से 0.1 HP होती है।

ऊर्जा- किसी वस्तु की कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की ऊर्जा (Energy) कहते हैं। ऊर्जा मुख्यत दो प्रकार की होती है।

गतिज ऊर्जा- किसी गतिशील वस्तु में उसकी गति के कारण कार्य करने की जो क्षमता होती है, उसे वस्तु की गतिज ऊर्जा कहते हैं। इसका मात्रक जूल होता है।

गतिमान वस्तु की गतिज ऊर्जा

$$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2m} (mv)^2 = KE = \frac{P^2}{2m}$$

यहाँ, m कण का द्रव्यमान तथा $P = mv$, कण का संवेग है।

स्थितिज ऊर्जा

वस्तुओं में उनकी विशेष स्थिति अथवा विकृत अवस्था (विकृति) के कारण जो ऊर्जा होती है, उसे स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy) कहते हैं। इसे U से प्रदर्शित करते हैं तथा इसका मात्रक जूल होता है।

ऊर्जा संरक्षण का नियम

ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही नष्ट यह केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित की जा सकती है। इसे ही ऊर्जा संरक्षण का नियम (Law of Conservation of Energy) कहते हैं।

यान्त्रिक ऊर्जा = गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा

दाब

किसी सतह के एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं। इसका मात्रक न्यूटन/वर्ग मीटर है। वस्तु का क्षेत्रफल जितना कम होता है वह किसी सतह पर उतना ही अधिक दाब डालती है। दैनिक जीवन में उपयोग दलदल में फँसे व्यक्ति को लेटने की सलाह, कील की सिरा नुकीला होना आदि।

वायुमण्डलीय दाब-

पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित वायु एवं विभिन्न गैसों हम सभी पर अत्यधिक दाब डालती है इसे

पलायन वेग

वह न्यूनतम वेग, जिससे किसी पिण्ड को ऊपर की ओर फेंका जाये और वह पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाये तथा वापस पृथ्वी पर लौटकर न आये पलायन वेग कहलाता है।

इसका मान पृथ्वी पर 11.2 किमी/सेकण्ड है।

$$\text{पलायन वेग} = 2gR$$

$$g \text{ गुरुत्वीय त्वरण} = 9.8 \text{ मी./से.}^2 \text{ \{पृथ्वी की त्रिज्या} \\ = 6.4 \times 10^3 \text{ मी.}\}$$

ग्रहों, उपग्रहों में वायुमण्डल की उपस्थिति किसी ग्रह या उपग्रह पर वायुमण्डल का होना या न होना, वहाँ पर पलायन वेग के मान पर निर्भर करता है। यदि पलायन वेग का मान बहुत अधिक है तो बहुत सघन वायुमण्डल होगा और यदि पलायन वेग कम है तो वायुमण्डल विरल होगा।

चन्द्रमा की त्रिज्या, द्रव्यमान एवं गुरुत्वीय त्वरण, पृथ्वी पर इसके मान की अपेक्षा कम है अतः चन्द्रमा का पलायन वेग 2.4 km/s है। चन्द्रमा पर गैसों का औसत वेग इससे अधिक होता है जिससे वे ठहर नहीं पाते हैं फलतः वायुमण्डल अनुपस्थित है। बृहस्पति, शनि आदि पर पलायन वेग बहुत अधिक है अतः सघन वायुमण्डल पाया जाता है।

वायुमण्डल की उपस्थिति या अनुपस्थिति पलायन वेग पर निर्भर करती है।

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

द्रव के अपने पृष्ठीय क्षेत्रफल को न्यूनतम करने की प्रवृत्ति को पृष्ठ तनाव कहते हैं। इसके दैनिक जीवन में बहुत से उदाहरण हैं जैसे ओस एवं वर्षा बूंदों का गोल होना, चिकने सतह पर पारा का गोल आकार में लुढ़कना साबुन मिलाने या गर्म करने पर पानी का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है। गड्डे में भरे पानी पर मिट्टी का तेल छिड़कने पर पृष्ठ तनाव कम हो जाता है और मच्छर मर जाते हैं काँच की नली को गर्म करने पर पृष्ठ तनाव के कारण उसके सिरे गोल हो

जाते हैं। समुद्र की लहरों को शान्त करने के लिए भी तेल डाल कर पृष्ठ तनाव ही कम करते हैं।

ससंजक बल (Cohesive Force)

एक ही पदार्थ के अणुओं के बीच कार्य करने वाले आकर्षण बल को ससंजक बल कहते हैं। जिन पदार्थों के अणुओं के बीच यह बल अधिक होगा वे रखे जाने वाले बर्तन की दीवारों में नहीं चिपकेंगे। पृष्ठ तनाव का कारण भी यही बल है।

आसंजक बल (Adhesive Force)

भिन्न-भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच कार्य करने वाले बल को आसंजक बल कहते हैं। जब किसी द्रव के अणुओं के बीच कार्य करने वाला ससंजक बल द्रव व बर्तन के बीच कार्य करने वाले आसंजक बल से कम होता है तो वह द्रव की सतह को गीला कर देता है। इसके विपरीत स्थिति में गीला नहीं करेगा। स्याही व कागज के बीच आसंजक बल, स्याही के अणुओं के बीच कार्य करने वाले ससंजक बल से अधिक होता है इसलिए लिखते समय स्याही कागज पर चिपकती है।

केशिकात्व (Capillarity)

केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ने या नीचे उतरने की प्रक्रिया को केशिकात्व कहते हैं। केशनली जितनी पतली होगी द्रव का तल उतना ही अधिक ऊपर चढ़ेगा या नीचे गिरेगा ऐसे द्रव जो बर्तन की सतह को भिगाते हैं केशनली में ऊपर चढ़ते हैं। जैसे- जल जो बर्तन की सतह को गीला नहीं करते हैं वे केशनली में नीचे उतरते हैं। द्रव का ऊपर चढ़ना या नीचे उतरना भी पृष्ठ तनाव के कारण ही होता है। इसके दैनिक जीवन में बहुत से उदाहरण हैं। जैसे खेत की नमी को सुरक्षित रखने हेतु किसान का खेत की जुताई करना, तौलिये के एक सिरे को जल में डुबाने पर पूरे तौलिये का गीला होना, लालटेन की बत्ती में तेल का चढ़ना, पौधों की जड़ों से जल एवं खनिजों का ऊपर टहनियों तक पहुँचना आदि।



श्यानता (Viscosity)

श्यानता द्रव का वह गुण है, जिसके कारण वह अपनी विभिन्न पतों में होने वाली आपेक्षित गति का विरोध करता है।

द्रव की विभिन्न पतों के बीच आन्तरिक स्पर्श रेखीय बल कार्य करते हैं जो पतों के बीच होने वाली आपेक्षित गति को नष्ट करने का प्रयास करते हैं। इन्हीं बलों को श्यान बल कहते हैं। श्यानता के कारण ही व्यक्ति जितनी तेजी के साथ वायु में दौड़ सकता है उतनी तेजी के साथ जल में नहीं दौड़ सकता है। इसी कारण बर्तन में द्रव को हिलाकर छोड़ देने पर घूमता द्रव थोड़ी में स्थिर हो जाता है।

क्रांतिक वेग (Critical Velocity)

यदि द्रव के बहने का वेग एक निश्चित वेग से कम होता है तो द्रव का प्रवाह धारा रेखीय होता है अर्थात् द्रव के प्रत्येक कण पूर्व में गुजर चुके कण का अनुसरण करते हैं द्रव के इसी वेग को क्रांतिक वेग कहते हैं। यदि द्रव का वेग इससे अधिक है तो उनमें विक्षोभ पैदा होता है और जल में भँवर उत्पन्न होता है।

सीमान्त वेग (Terminal Velocity)

यदि कोई गोली किसी द्रव में गिराई जाती है तो द्रव में गोली के वेग के कारण आपेक्षिक गति उत्पन्न हो जाती है। आपेक्षिक गति के कारण द्रव में श्यानता गोली के गिरने का विरोध करता है। ज्यों ज्यों गोली का वेग बढ़ता है श्यानबल भी बढ़ता जाता है एक स्थिति में गोली का वेग व श्यानबल का मान बराबर हो जाता है ऐसी स्थिति में गोली नियत वेग से नीचे गिरने लगती है इसी को सीमान्त वेग कहते हैं। वर्षा की बूंदें तथा पैराशूट से उतरते व्यक्ति सीमान्त वेग से ही पृथ्वी पर आते हैं।

बरनाली का प्रमेय

जब कोई द्रव या गैस एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा रेखीय प्रवाह में बहता है तो उसके मार्ग में प्रत्येक बिन्दु पर उसके एकांक आयतन की कुल ऊर्जा अर्थात्

दाब, गतिज एवं स्थितिज ऊर्जा का योग नियत रहता है।

जिस स्थान पर द्रव का वेग कम होता है वहां दाब अधिक होता है तथा जहां वेग अधिक होता वहां दाब कम होता है। दैनिक जीवन में कई उदाहरण देखनेको मिलते हैं जैसे आंधी आने पर घरों छप्पर व टीन का उड़ना, फुहारे पर गेंद का नाचना, प्लेटफार्म पर खड़े व्यक्ति का चलती ट्रेन की तरफ गिर जाना, दो जलयानों का पास में आने पर टकरा जाना आदि।

उत्क्षेप (Urthrust)

कोई वस्तु किसी द्रव में डुबाई जाती है तो उस पर ऊपर की ओर एक बल कार्य करता है जिसके कारण वस्तु अपने वास्तविक भार से कुछ हल्की लगती है। द्रव का यह गुण जिससे वह वस्तुओं पर ऊपर की ओर बल लगता है उत्क्षेप बल कहलाता है।

जब वस्तु किसी द्रव में डुबाई जाती है तो उसका गुस्त्विय बल नीचे की ओर कार्य करता है और उत्प्लावन बल ऊपर की ओर कार्य करता है। इन दोनों का परिणामी बल जिस दिशा में कार्य करेगा वस्तु उसी दिशा में गतिमान होगी। लकड़ी के टुकड़े पर यह ऊपर की ओर तथा लोहे की कील पर नीचे की ओर कार्य करता है।

आर्किमिडीज का सिद्धान्त (Archimedes Principle)

यदि कोई वस्तु किसी द्रव में अंशतः या पूर्णतः डुबाई जाती है, तो डुबोने पर वस्तु के भार में कमी प्रतीत होती है, वस्तु के भार में यह आभासी कमी उसके द्वारा हटाये गये द्रव के भार के बराबर होती है। इसमें तीन स्थिति बनती है।

- यदि वस्तु का भार, उत्प्लावन बल से अधिक है तो वस्तु डूब जायेगी,
- यदि वस्तु का भार, उत्प्लावन बल के बराबर है तो वस्तु द्रव के अन्दर डूबी हुई स्थिति में तैरती रहेगी।
- यदि वस्तु का भार उत्प्लावन बल से कम है तो कुछ हिस्सा डूबा रहते वस्तु तैरती रहेगी।

❖ धातुएं, अधातुएं एवं उपधातु

धातुएं (Metals)

- सामान्यतः धातुएं विद्युत की सुचालक होती हैं तथा अम्लों से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस विस्थापित करती हैं। धातुएं सामान्यतः चमकदार, अधातवर्ध्व एवं तन्य होती हैं। पारा एक ऐसी धातु है जो द्रव अवस्था में रहती है।
- पृथ्वी धातुओं की सबसे बड़ी स्रोत है तथा धातुएं पृथ्वी की भूपर्पटी में मुक्त अवस्था या यौगिक के रूप में पायी जाती हैं। भूपर्पटी में मिलने वाली धातुओं में एल्युमिनियम, लोहा- कैल्सियम का क्रम से हैं प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्थान हैं।

खनिज (Minerals)- भूपर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले तत्वों या यौगिकों को खनिज कहते हैं।

अयस्क (Ores)- खनिज जिनसे धातुओं को आसानी से तथा कम खर्च में प्राप्त किया जा सकता है उन्हें अयस्क कहते हैं। इसलिए सभी अयस्क खनिज होते हैं, लेकिन सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं, अतः सभी खनिजों का उपयोग धातु प्राप्त करने में नहीं किया जा सकता।

गैंग (Gangue)- अयस्क में मिले अशुद्ध पदार्थ को गैंग कहते हैं।

फ्लक्स (Flux)- अयस्क में मिले गैंग को हटाने के लिए बाहर से मिलाए गये पदार्थ को फ्लक्स कहते हैं।

अमलगम (Amalgum)- पारा अमलगम का आवश्यक अवयव होता है। पारा के मिश्र धातु अमलगम कहलाते हैं। निम्न धातुएं अमलगम नहीं बनाते हैं- लोहा- प्लैटिनिम-कोबाल्ट, निकेल एवं टंगस्टन आदि।

एनीलिंग (Annealing)- इस्पात को उच्च ताप पर गर्म कर धीरे-धीरे ठण्डा करने पर उसकी कठोरता घट जाती है। इस प्रक्रिया को एनीलिंग कहते हैं।

- लोहे में जंग लगने के लिए ऑक्सीजन व नमी आवश्यक है। जंग लगने से लोहे का भार बढ़ जाता है। जंग लगना एक रासायनिक परिवर्तन का उदाहरण है। लोहे में जंग लगने में बना पदार्थ फेरसोफेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) होता है। यशदलेपन, तेल लगाकर, पेंट करके, एनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर लोहे को जंग लगने से बचाया जा सकता है।

यशदलेपन- लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिए उन पर जर्स्ट की पतली परत चढ़ाने की विधि को यशदलेपन कहते हैं।

इस्पात- लोहा एवं 0.5% से 1.5% तक कार्बन की मिश्रधातु इस्पात कहलाती है।

स्टेनलेस इस्पात- यह लोहे व कार्बन के साथ क्रोमियम तथा निकेल की मिश्रधातु हाती है। यह जंग प्रतिरोधी अथवा धब्बा होता है तथा इसका उपयोग शल्य उपकरण तथा बर्तन बनाने में किया जाता है।

कोबाल्ट इस्पात- इसमें कोबाल्ट की उपस्थिति के कारण विशिष्ट चुम्बकत्व का गुण आ जाता है। इसका उपयोग स्थायी चुम्बक बनाने में किया जाता है।

मैंगनीज इस्पात- मैंगनीज युक्त इस्पात दृढ़, अत्यंत कठोर एवं टूट-फूट रोधी होता है। इसका उपयोग अभेद तिजोरी, हेलमेट आदि बनाने में किया जाता है।

धातुओं की सक्रियता श्रेणी-

धातुओं की क्रियाशीलता को अवरोही क्रम में व्यवस्थित करने पर जो सूची प्राप्त होती है, धातुओं की सक्रियता श्रेणी है।



सक्रियता श्रेणी : धातुओं की सापेक्ष अभिक्रियाशीलता

K	-	पोटैशियम	सर्वाधिक उच्च -अभिक्रियाशील शील धातुएँ
Na	-	सोडियम	
Ca	-	कैल्सियम	
Mg	-	मैग्नीशियम	
Al	-	एल्युमिनियम	मध्यम अभिक्रियाशील धातुएँ
Zn	-	ज़िंक	
Fe	-	आयरन	
Sn	-	टिन	
Pb	-	लेड	निम्न अभिक्रियाशील धातुएँ सबसे कम अभिक्रिया-शील
H	-	हाइड्रोजन	
Cu	-	कॉपर	
Hg	-	मर्करी	
Ag	-	सिल्वर	
Au	-	गोल्ड	

संक्षारण(Corrosion)- जब कोई धातु अपने आस-पास अम्ल, आर्द्रता आदि के संपर्क में आती है तो वह संक्षारित होती है। संक्षारण के कारण कार के ढांचे, पुल, लोहे की रेलिंग, जहाज तथा धातु विशेषकर लोहे से बनी वस्तुओं को बहुत क्षति होती है।

- सिल्वर वायु में उपस्थित सल्फर से अभिक्रिया करके सिल्वर सल्फाइड बनाता है, जिसकी काली परत सिल्वर के ऊपर जमा हो जाती है।
- लम्बे समय तक आर्द्र वायु में रहने पर लोहे पर भूरे रंग के पदार्थ की परत चढ़ जाती है, जिसे लंग कहते हैं।

- कॉपर वायु में उपस्थित आर्द्र कार्बन डाइऑक्साइड से क्रिया करके हरे रंग का कॉपर कार्बोनेट बनाता है, जिसकी हरी परत कॉपर पर जमा हो जाती है।

संक्षारण से सुरक्षा-

- धातु पर पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीज़ इत्यादि की परत चढ़ाकर।
- यशदलेपन(लोहे की वस्तुओं पर जस्ते की परत चढ़ाकर) ।
- एनोडीकरण
- क्रोमियम लेपन
- मिश्रधातु बनाकर

कुछ प्रमुख धातुएँ एवं उनका निष्कर्षण-

तांबा(Copper):- तांबा(Cu) d ब्लॉक का तत्व(संक्रमण तत्व) है, जो प्रकृति में मुक्त तथा संयुक्त दोनों अवस्थाओं में पाया जाता है।

निष्कर्षण- कैल्कोपाइराइट($CuFeS_2$) तांबे का मुख्य अयस्क होता है, जिससे तांबे का निष्कर्षण किया जाता है। कॉपर पाइराइट अयस्क का सांद्रण 'फेन प्लवन विधि' द्वारा करते हैं, फिर इसे परावर्तनी भट्टी में गर्म करके, शोधन करके तांबा प्राप्त किया जाता है।

उपयोग-

- विद्युत लेपन तथा विद्युतमुद्रण में तांबे का उपयोग करते हैं।
- क्यूप्रिक आर्सेनाइट का उपयोग कीटनाशक व वर्णक के रूप में किया जाता है।
- बिजली की तार, मुद्राएँ, मिश्र धातुएँ बनाने में तांबे का उपयोग करते हैं।

चांदी(Silver):- प्रकृति में चांदी मुक्त अवस्था तथा संयुक्त अवस्था में अपने खनिजो(हॉर्न सिल्वर, सिल्वर ग्लांस) में पाई जाती है।

निष्कर्षण- चांदी का निष्कर्षण इसके मुख्य अयस्क अर्जेटाइट(Ag_2S) से 'सायनाइट विधि' द्वारा किया जाता है।

गुण-

- यह सफेद चमकदार धातु है।
- चांदी की विद्युत चालकता एवं ऊष्मा चालकता सभी ज्ञात तत्वों में सर्वाधिक है।
- चांदी वायु, ऑक्सीजन व जल के साथ कोई अभिक्रिया नहीं करता।
- चांदी में आघातवर्द्धनीयता तथा तन्यता का गुण बहुत अधिक होता है।

उपयोग-

- सिक्के, आभूषण, बर्तन बनाने में
- चाँदी की पन्नी, भस्म का प्रयोग औषधि के रूप में दन्त चिकित्सा में किया जाता है।
- विद्युत लेपन, दर्पण की पॉलिश आदि करने में चाँदी का उपयोग किया जाता है।

सोना(Gold):- प्रकृति में सोना मुक्त व संयुक्त दोनों अवस्थाओं में पाया जाता है। संयुक्त अवस्था में सोना क्वार्टज़ के रूप में पाया जाता है।

निष्कर्षण- सोने के मुख्य अयस्क कॅलेवराइट, सिल्वेनाइट, ऑरोस्टिबाइट तथा ऑरीक्यूपाइड हैं, जिनसे सोना प्राप्त किया जाता है।

गुण-

- सोना सभी धातुओं में सर्वाधिक तन्य तथा आघातवर्ध्य धातु है, जिसके मात्र 1 ग्राम से 1 वर्ग मी. की चादर बनाई जा सकती है।
- सोना ऊष्मा एवं विद्युत का सुचालक होता है।
- हवा, नमी, आदि का सोने पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।
- मर्करी से क्रिया करके यह अमलगम बनाता है।

उपयोग-

- आभूषण, सिक्के, बर्तन आदि बनाने में।
- गठिया, ट्यूबरकुलोसिस, कैंसर आदि की दवाइयां बनाने में सोने का उपयोग किया जाता है।
- सोने के कुछ लवणों का उपयोग फोटोग्राफी में किया जाता है।

लोहा(Iron):- लोहा पृथ्वी के गर्भ में दूसरा सर्वाधिक पाया जाने वाला धातु है। लोहा संयुक्त अवस्था में अपने अयस्को हेमेटाइट, मैंगेटाइट, सिडेराइट, लिमोनाइट आदि में पाया जाता है।

निष्कर्षण- लोहे का निष्कर्षण इसके प्रमुख अयस्क हेमेटाइट व मैंगेटाइट से वात्या भट्टी में किया जाता है।

गुण-

- लोहा भूरे रंग की क्रिस्टलीय धातु होती है।
- लोहे में चुम्बकीय गुण पाया जाता है।
- अन्य धातुओं की भांति लोहे में आघातवर्द्धनीयता तथा तन्यता का गुण पाया जाता है।
- लौहा तनु अम्लों में घुल जाता है तथा हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है।

लीथियम(Lithium):-

- यह एक मुलायम, सफेद चांदी जैसी धातु है।
- आदर्श परिस्थितियों में यह सर्वाधिक हल्की धातु है, जिसे चाकू से काटा जा सकता है।
- यह अत्यधिक क्रियाशील व ज्वलनशील होती है। अतः इसे खनिज तेलों में डुबाकर रखा जाता है।
- लीथियम के लवणों का प्रयोग आर्द्रताग्राही, वायु शुद्धिकरण, वेल्डिंग, राकेट ईंधन आदि में किया जाता है।

प्लेटिनम(Platinum):-

- प्लेटिनम एक सघन, स्थिर, दुर्लभ साथ ही कठोरतम धातु भी है।
- यह चांदी की तरह सफेद धातु है जिसके कारण इसे 'सफेद सोना' के रूप में भी जाना जाता है।
- यह बहुत तन्य है जिसके कारण इसे तार के रूप में खिंचा जा सकता है।
- यह अक्रिय है अर्थात यह ऑक्सीकृत नहीं होता और सामान्य अम्लों से अप्रभावित रहता है।
- यह सर्वाधिक घने तत्वों में से एक है। इसका घनत्व 21.45 ग्राम/सेमी.³ होता है।

पोटेशियम	पोटेशियम क्लोराइड पोटेशियम कार्बोनेट पोटेशियम नाइट्रेट
मैग्नेशियम	मैग्नेसाइट (Magnesite) डोलोमाइट (Dolomite) कार्नेलाइट (Carnallite) ऐपसम साल्ट (Epsom Salt)
मर्करी	सिनेबार (Cinnabar)
मैंगनीज	फाइरोलुसाइट (Phrolusite) मैग्नाइट (Magnatite)
लोहा	मैग्नेटाइट (Magnatite) हेमाटाइट (Haematite) लाइमोनाइट (Liamonoite) सिडेराइट (Siderite) आइरन फाइराइट (Iron Phyrte) कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrites)
यूरेनियम	पिचब्लैंड कार्नेटाइट
लेड	गैलेना (Gelena)

नोट- नीलम व माणिक्य (रूबी) एल्युमिनियम के ऑक्साइड हैं तथा एल्युमिनियम अनुचुम्बकीय हैं अर्थात् चुम्बक द्वारा आकर्षित नहीं होता।

मिश्र धातु	संघटन
पीतल	ताँबा 70%, जिंक 30%
गन मेटल	ताँबा 88%, जिंक 2%, टिन 10%
स्टेनलेस स्टील	आयरन 89.4%, क्रोमियम 10%, मैंगनीज 0.35%, कार्बन 0.25%
मुंज धातु	ताँबा 60%, तथा जस्ता 40%
डच धातु	ताँबा 80% तथा जस्ता 20%
जर्मन सिल्वर	ताँबा 51%, निकेल 14%, जिंक 35%
कांसा	ताँबा 89%, टिन 11%
मैंगनेलियम	एल्युमिनियम 95%, मैग्नेशियम 5%
ड्यूरेलुमिन	एल्युमिनियम 95%, ताँबा 4%, मैंगनीज 0.5%, मैंगनीशियम 0.5%
मुद्रा धातु	सीसा 75%, टिन 5%, तथा एंटीमनी 20%
घंटा-धातु	ताँबा 80%, टिन 20%
रोल्ड गोल्ड	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%

- भारतीय शर्करा तकनीकी संस्थान, कानपुर ।
- कपास तकनीकी शोध प्रयोगशाला, माटूंगा (मुम्बई)
- केन्द्रीय चावल शोध संस्थान, कटक (ओडिशा) ।
- भारतीय लाख शोध संस्थान, राँची (झारखंड) ।
- केन्द्रीय शाक-भाजी प्रजनन केन्द्र, कुल्लू (हिं.प्र.)
- भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, कोलकाता ।
- केन्द्रीय शुष्क भूमि अनुसंधान संस्थान जोधपुर (राजस्थान)
- बटलर पादप संग्रहालय, फोर्ट (मुम्बई) ।
- लायड वानस्पतिक पार्क, दार्जिलिंग (पं. बंगाल)
- केन्द्रीय फसल शोध संस्थान, त्रिवेन्द्रम (केरल) ।
- हिन्दुस्तान, एन्टीबायोटिक्स, पिम्परी (पूना / महाराष्ट्र) ।
- हिन्दुस्तान एन्टीबायोटिक्स प्लांट रिसर्च इन्स्टीट्यूट ऋषिकेश (उत्तराखंड) ।

❖ स्वस्थ देखभाल एवं मानव रोग

रोग विज्ञान (Pathology) - रोग उत्पन्न करने वाले कारकों की पहचान, उनकी संरचना व रोगों के निदान से सम्बन्धित अध्ययन।

रोग-सामान्य अवस्था में कोई परिवर्तन जो कि असहजता या अक्षमता या स्वास्थ्य में क्षति उत्पन्न करता है।

स्वास्थ्य - व्यक्ति की शारीरिक , मानसिक एवं पूर्णता बिना किसी रोग व दुर्बलता के स्वास्थ्य कहलाता है (WHO-1948) विश्व स्वास्थ्य दिवस-7 अप्रैल

window period:- यह संक्रमण से प्रयोगशाला में संसूचित किए जाने तक का समयान्तराल होता है।

जीवाणु जनित रोग

हैजा

जनक- विब्रियो कॉलेरी

लक्षण - लगातार उल्टी व दस्त होना, पेशाब बंद, पेट में दर्द, प्यास अधिक , हाथ पैरों में ऐठन, आँखें पीली पड़ जाती हैं।

होने का कारण- गर्मी व बरसात के दिनों में फैलता है। दूषित भोजन, फल, सब्जी का सेवन तथा मक्खियों द्वारा फैलता है।

बचाव के उपाय हैंजे की पेटेन्ट दवा नाइटोन्स्यूग्रेटिक अम्ल की 10 बूटें व अमृतधारा की 5 बूटें। नीबू का अधिक सेवन, रोगी के कपड़े को फॉर्मैलीन और कार्बोलिक अम्ल से धोकर सुखाना चाहिए।

हैजा के रोगाणु की खोज रॉबर्ट कोच ने की थी।

डिप्थीरिया या कंठ रोहिणी

जनक - कोरोनीबैक्टीरियम डिप्थीरिया

लक्षण-श्वास लेने में अवरोध उत्पन्न होना। (अधिकतर बच्चों में)। संक्रमण गले में सफेद मटमैली झिल्ली बनती है वायु मार्ग अवरुद्ध , सांस में तकलीफ, तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है।

होने का कारण- दूषित फल-सब्जी तथा वायु द्वारा फैलता है।

बचाव के उपाय- बच्चों को डी.पी.टी. का टीका लगवाना चाहिये।





जाँच- शीक टेस्ट (schick test)

डी.पी.टी- डिफ्थीरिया, टिटनेस व कुकर खाँसी -

कोढ़ या कुष्ठ या हेन्सन का रोग

जनक -माइकोबैक्टेरियम लेप्री कुष्ठ के रोगाणु का पता हेनसन ने लगाया।

लक्षण- शरीर की त्वचा की संवेदनशीलता समाप्त हो जाती है चमड़ी में घाव पड़ जाते हैं और चमड़ी गलने लगती है।

होने का कारण- रोगी के अधिक सम्पर्क व मक्खियों द्वारा फैलता है।

बचाव के उपाय- एण्टीबायोटिक्स व गंधक का प्रयोग, एण्टीसेप्टिक स्नान आदि भी उपयोगी हैं।

ईलाज-Multi drug therapy 1981 से शुरू । कुष्ठ दिवस- 30 जनवरी

प्लेग (Plague)(Black death)

जनक- बैसिलस पेस्टिस

वाहक-पिस्सु (जिनोपोप्सिला कीओपिस), चूहे, गिलहरी आदि पिस्सुओं के वाहक लक्षण - बहुत तेज बुखार तथा जोड़ों में गिल्टी का हो जाना, कुछ प्रकार के प्लेग में लाल स्थिर कणिकाएँ भी नष्ट हो जाती हैं।

होने का कारण- छूत की बीमारी है, जो एक मनुष्य से दूसरे मनुष्य में फैलती है। पिस्सु के उत्सर्जी पदार्थों से

बचाव के उपाय- प्लेग का इंजेक्शन लगवाना चाहिए व चूहों को घर से निकालना चाहिए।

टिटनेस या धनुस्तम्भ

जनक -बैसीलस टेटनी

लक्षण -जबड़े की मांसपेशिया सिकुड़ी हुई स्थिति में रह जाती है। सारा शरीर ऐंठन युक्त हो जाता है।

होने का कारण- जंग लगे लोहे, कांच, घोड़े की लीढ़ या मल से जीवाणु शरीर में प्रवेश कर जाते हैं ये आंत्र में एकत्र होकर वृद्धि करते हैं इनसे टिटनेो स्पाज्मीन नामक विषैला स्राव उत्पन्न होता है।

बचाव के उपाय- पेनिसिलीन तथा एंटीसीरम ATS के इंजेक्शन लगवाने चाहिए।

T.B. या तर्पेदिक या क्षय रोग या

यक्ष्मा या राजयक्ष्मा या सिलशोध

जनक- माइकोबैक्टेरियम ट्यूबरकुलोसिस, टी बी की खोज - रॉबर्ट कोच 1882 लक्षण - T.B के लक्षण शरीर में सक्रमण के स्थान के अनुसार परिवर्तित होते हैं। रोगी को बार बार खाँसी के साथ कफ और खून का आना तथा लगातार कम होना और कमजोर होना। शरीर की प्रतिरोधकता में कमी आने पर सक्रिय हो जाते हैं ये ट्यूबरकुलीन नामक टॉक्सीन पैदा करते हैं।

टी बी के दो विशेष स्थान हैं- 1 फेफडा 2 लसीका ग्रन्थि।

होने का कारण- रोगी के कफ, हवा, सम्पर्क के साथ दूसरे स्थान पर फैलता है।

बचाव के उपाय- उपचार के लिए बी.सी.जी. का टीका लगवाना चाहिए तथा स्वच्छता से रहना चाहिए।

ईलाज- Direct observation treatment short course therapy (DOTS)

जाँच- Mantoux test 24 march-T.B. day

टायफाइड या मियादी बुखार या मोतीझरा या आन्त्र ज्वर

जनक - साल्मोनेला टाइफी

लक्षण -तेजी से बुखार आना जो कि सदैव बना रहता है। दोपहर बाद बुखार अधिक तेज होता है अधिक होने पर आंत में छिद्र हो जाना।

होने का कारण-खाने-पीने में दूध में पाए जाने वाले बैक्टीरिया से फैलता है।

बचाव के उपाय- टायफाइड का टीका लगवाना चाहिए। वर्तमान में ओरल टॉयफाइड वैक्सीन के रूप में उपलब्ध है। TAB टीकाकरण 3 वर्ष के लिए असंक्राम्यता प्रदान करता है। टाइफाइड ओरल वैक्सिन भी टाइफाइड की रोकथाम करती है।क्लोरमाइसेटिन औषधि। टाइफाइड के जीवाणु का पता रो बर्थ ने लगाया। जाँच- विडाल टेस्ट (जार्ज फर्नांड वीडाल प्रथम 1898)

नोट- मैरी मैलन नामक रसोइयाँ जिसका उपनाम टाइफाइड मैरी था ।

काली खाँसी या कुकर खाँसी

जनक- बोर्डला पर्टिसिस एवं हीमोफाइलस पर्टिसिस
लक्षण- बच्चों में अधिक व लगातार आने वाली तेज खाँसी

होने का कारण- प्रदूषित खाद्य, दूषित जल व मिट्टी
बचाव के उपाय- बच्चों को डी.पी.टी. का टीका लगवाना चाहिये। एरीथ्रोमाइसिन ऐन्टिबायोटिक।

न्यूमोनिया

जनक-स्ट्रेप्टोकोकस (डिप्लोकोकस न्यूमोनी)

लक्षण-फेफड़ों में संक्रमण, श्वास लेने में पीडा, तीव्र ज्वर, ठंड लगाना, कफ बनना, तीव्र संक्रमण में होठों तथा नाखुनो का रंग नीला होने लगता है।

होने का कारण- निमोनिया कारक शरीर में श्वास नाल से होकर प्रवेश करते हैं। जीवाणु संक्रमित व्यक्ति के छीकने, खाँसने व थूकने पर फैलता है। जूठा खाने व छूने से यह रोग फैलता है।

बचाव के उपाय- संक्रमित व्यक्ति से सीधे सम्पर्क से बचना चाहिए।

जाँच- नाइल सोल्यूबिलिटी टेस्ट

वायरस जनित रोग

- वायरस शब्द लुई पाश्चर ने दिया। वायरस की खोज ईवेनो विस्की ने की।
- सबसे ज्यादा उत्परिवर्तन की क्षमता रखने वाला HIV वायरस है।
- वायरस की संरचना एक सामान्य कोशिका स्तर तक के जीव जैसे अमीबा, पैरामीसियम से भी सरल होती है।
- वायरस का आनुवंशिक पदार्थ एक प्रोटीन कोट से घिरा होता है, उसे कैप्सिड कहते हैं।
- सबसे छोटा वायरस खुरपक्का या मुँहपक्का वायरस है तथा सबसे बड़ा पैरेंट फीवर वायरस।
- कुछ वायरस जीवाणुओं के आनुवंशिक पदार्थ को एक जीवाणु से दूसरे जीवाणु में ले जाने का कार्य करते हैं।
- थर्मल डेथ प्वाइंट वह तापमान है जिस पर 10 मिनट तक रखने पर वायरस मर जाता है।

एड्स (एक्वायर्ड इम्यूनो डेफीशिएंसी सिन्ड्रोम)

यह जन्मजात रोग नहीं है। इसे slim disease भी कहते हैं। 01 दिसम्बर एड्स दिवस

- विश्व में एड्स के प्रथम रोगी का पता 1981 में कैलिफोर्निया, यूएसए में समलैंगिक पुरुषों में खोजा गया।
- भारत में एड्स संक्रमण के पहले रोगी का पता 6 जून, 1986 चैन्नई जबकि राजस्थान में 1987 में पुष्कर में चला था।

जनक

HIV वायरस (रेट्रो वायरस परिवार) (रेट्रो अर्थात् बहुरूपी)

रोबर्ट बेलो ने 1984 में राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्था अमेरिका में एड्स रोग से पीडित रोगी से रेट्रो विषाणु को पृथक किया व उसका नाम मानव टी कोशिका लिम्फो टोपिक विषाणु III रखा।

रीट्रो विषाणु में आनुवंशिक पदार्थ आर एन ए तथा टान्सक्रिप्टेस एन्जाइम पाया जाता है। ये निम्न तीन प्रकार के होते हैं।

1. स्पूमा विषाणु
2. आन्को विषाणु
3. लेन्टि विषाणु

शरीर में एच आई वी के प्रवेश के बाद रोग चिन्ह और लक्षण प्रकट होने का समय कुछ माह से लेकर 8 से 10 वर्ष तक हो सकता है। इस अवधि को विन्डोपीरियड कहते हैं।

- अभी तक दो प्रकार के एचआईवी की जानकारी उपलब्ध है - HIV-1, HIV-2
- HIV वायरस का आनुवंशिक पदार्थ RNA होता है।

लक्षण

शरीर की प्रतिरोधक क्षमता क्षीण हो जाती है।

- शरीर के वजन में अचानक गिरावट, कमजोरी व कई रोगों का एक साथ होना।
- एड्स से अधिकांशतः 15 से 55 आयु वर्ग के सदस्य प्रभावित होते हैं।

होने का कारण

- एड्स विषाणु शरीर में प्रविष्ट होने पर सहायक टी लसिका कोशिकाओं को संक्रमित करता है। इन लसिका कोशिकाओं पर सी डी -4 ग्राही अणु पाये



अध्याय -6

जैव प्रौद्योगिकी

सामान्य परिचय

जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र अभिसमय (convention) के अनुच्छेद-2 के अनुसार कोई भी तकनीकी अनुप्रयोग, जिसमें जैविक प्रणालियों, सजीवों या व्युत्पन्न पदार्थ का उपयोग किसी विशिष्ट कार्य के लिये, उत्पाद या प्रक्रियाओं के निर्माण या स्पांतरण में किया जाता है, जैव प्रौद्योगिकी कहलाता है। हजारों वर्षों से मानव कृषि, खाद्य उत्पादन और औषधि निर्माण में जैव प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल करता आया है। 20वीं सदी के अंत तथा 21वीं सदी के आरंभ से जैव प्रौद्योगिकी में विज्ञान के कई अन्य आयाम, जैसे जीनोमिक्स पुनर्प्रयोज्य -, जीन प्रौद्योगिकी, अप्लायड प्रतिरक्षा तकनीक, औषधीय चिकित्सा का विकास तथा डायग्नोस्टिक जाँच आदि सम्मिलित होने लगे हैं।

जैव प्रौद्योगिकी (बायोटेक्नोलॉजी) में उन तकनीकों का वर्णन मिलता है, जिनमें जीवधारियों या उनसे प्राप्त एंजाइमों का उपयोग करते हुए मनुष्य के लिये उपयोगी उत्पाद या प्रक्रमों (प्रोसेस) का विकास किया जाता है। वर्तमान में सीमित अर्थ में जैव प्रौद्योगिकी को देखा जाए तो इसमें वे प्रक्रम आते हैं, जिनमें आनुवंशिक रूप से स्पांतरित (जेनेटिकली मोडिफाइड) जीवों का उपयोग पदार्थों के अधिक मात्रा में उत्पादन के लिये किया जाता है। उदाहरणार्थ- पात्रे (इन विट्रो) निषेचन द्वारा परखनली शिशु का निर्माण, जीन का संश्लेषण एवं उपयोग, डीएनए टीके का निर्माण या दोषयुक्त जीन का सुधार; ये सभी जैव प्रौद्योगिकी के ही भाग हैं।

यूरोपीय जैव प्रौद्योगिकी संघ (ई.एफ.बी.) के अनुसार- 'नए उत्पादों तथा सेवाओं के लिये प्राकृतिक विज्ञान व जीव कोशिकाओं व उसके अंग तथा आणविक अनुरूपों का समायोजन ही जैव प्रौद्योगिकी है।'

जैव-प्रौद्योगिकी के विकास का इतिहास

जैव-प्रौद्योगिकी शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम ब्रिटेन की लीड्स नगर-परिषद् ने वर्ष 1920 में किया था। उसी समय वहां जैव-प्रौद्योगिकी संस्थान की भी स्थापना हुई। लगभग पाँच दशक पूर्व महान् वैज्ञानिक हाल्डेन ने आधुनिक जैव-प्रौद्योगिकी, संस्थान की कल्पना की थी, तब उन्होंने कहा था, वास्तव में जैव-प्रौद्योगिकी किसी-न-किसी रूप में हजारों वर्षों से हमारे काम में आती रही है। शराब व खमीर का निर्माण व दही बनाना आदि जैविक क्रियाओं के फलस्वरूप ही सम्भव हैं। आज जैव-प्रौद्योगिकी ऊर्जा एवं ईंधन-खाद्य प्रौद्योगिकी रसायन, चिकित्सा एवं अपशिष्ट संशोधन आदि सभी क्षेत्रों में योगदान करने में सक्षम है। ठोस वैज्ञानिक एवं अभियान्त्रिकी के सिद्धान्तों पर आधारित खोजों ने इस दिशा में काफी सहयोग किया है। 1674 ई. में ल्यूवेनहॉक द्वारा सूक्ष्मदर्शी के आविष्कार एवं 1765 ई. में स्पालन्जानी द्वारा स्वतः प्रजनन के सिद्धान्त के खण्डन के साथ ही सूक्ष्मजीव विज्ञान का विकास प्रारम्भ हो गया।

जीन अभियांत्रिकी (Genetic Engineering)

किसी भी जीव का लक्षण अथवा गुण उसकी आंतरिक जीन संरचना पर निर्भर करता है। प्रत्येक जीव की कोशिका में आनुवंशिक पदार्थ DNA के रेखीय हेलिक्स में पाए जाने वाले प्यूरिन एवं पाइरिमिडिन समक्षारकों का रेखीय क्रम "जीन (Gene)" कहलाता है। जीन अभियांत्रिकी जैव प्रौद्योगिकी का ही एक भाग है। जीन अभियांत्रिकी का तात्पर्य वंसी तकनीक से है, जिसके सहयोग से किसी एक प्रजाति के जीव-जन्तुओं के आनुवंशिक वाहक जीन का प्रत्यारोपण अन्य प्रजाति के जीव जन्तुओं में किया जाता है तथा इच्छित गुणों वाले जीन प्राप्त किए जाते हैं। इस प्रौद्योगिकी के तहत एक या एक से अधिक जीनों से युक्त डी.एन.ए को एक कोशिका से निकालकर दूसरी कोशिका के DNA से जोड़ दिया जाता है। इस तकनीक को Recombinant DNA तकनीक कहते हैं। प्रायः ई-सेल बैक्टीरिया में किसी दूसरे स्रोत से प्राप्त जीन को जोड़ा जाता है। जीन अभियांत्रिकी में जीनों का संलयन, विलोपन, पक्षांतर और प्रत्यारोपण करके जीवों में महत्वपूर्ण सुधार किया जाता है।

जीन अभियांत्रिकी के द्वारा मनुष्य के असाध्य आनुवंशिक रोगों में सुधार लाया जा सकता है। जैसे एड्स, हृदय रोग, हीमोफीलिया, मलेरिया आदि के टीके बनाने में। कृषि जीन अभियांत्रिकी के द्वारा उन्नत किस्म की फसलें तैयार की जाती हैं। पशुपालन में जीन अभियांत्रिकी के द्वारा अच्छे किस्म की पशु प्रजातियाँ तैयार की जा रही हैं।

जैव प्रौद्योगिकी से लाभ (Benefits of Bio-Tech)

प्राथमिक रूप से जैव प्रौद्योगिकी की उपयोगिता चार क्षेत्रों जैसे कृषि, स्वास्थ्य, उद्योग और पर्यावरण में हैं।

- (i) **कृषि-** ट्रांसजेनिक आर्गेनिज्म (Transgenic Organism) के उत्पादन में जैव प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके कम समय में अच्छा उत्पादन (Yield) प्राप्त किया जा सकता है। इससे विकासशील देशों में गरीबी और कुपोषण की समस्या को दूर किया जा सकता है।
- (ii) **स्वास्थ्य-** जैव प्रौद्योगिकी की सबसे अधिक उपयोगिता स्वास्थ्य के क्षेत्र में है। इसका प्रयोग करके बहुत कम समय में सस्ता और सुरक्षित टीका (Vaccine) तैयार किया जा सकता है।

बायो डायग्नोस्टिक किट का प्रयोग करके असाध्य रोगों का पता लगाकर उनका उपचार किया जा सकता है। यह प्रोटीन के उत्पादन में भी मदद करता है जैसे इन्टरफेरोन (Interferon), इन्सुलिन (Insulin), सोमोट्रोपिन (Somatotropin) i-e Growth hormones आदि। ये बचपन के रोगों जैसे बौनापन (Dwarfism Cretinism), थायरॉयड से संबद्ध रोग आदि का उपचार करने में मदद करते हैं। जैव प्रौद्योगिकी का प्रयोग अनुपलब्ध एन्जाइम्स (Enzymes) जैसे यूरोकिनेस के उत्पादन में किया जा सकता है। यह रक्त को थक्का जमने (blood-clots) से रोकता है।

- (iii) **औद्योगिक क्षेत्र-** इसमें जैव प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके अल्कोहल का निर्माण, विभिन्न अम्लों जैसे लैक्टिक अम्ल (lactic Acid), टार्टैनिक एसिड (Tartanic acid), एमीनो एसिड (Amino Acid)

आदि का उत्पादन किया जा सकता है। इन अम्लों का प्रयोग दवा बनाने में किया जा सकता है।

साथ ही जैव प्रौद्योगिकी का प्रयोग अत्यधिक मात्रा में विटामिन, स्टेरॉयड (Steroids) और एन्टीबायोटिक्स (Anti-biotics) के उत्पादन में किया जा सकता है।

- (iv) **ऊर्जा का पर्यावरण-** इसमें उत्परिवर्तित सूक्ष्म जीवों (Genetically modified bacteria) का प्रयोग, कचरे, सड़ी हुई सब्जियों में करके अल्कोहल और ऊर्जा को प्राप्त किया जा सकता है। जेनेटिकली मॉडिफाईड जीन का प्रयोग करके नष्ट न होने वाला रासायनिक पदार्थों का जैविक हनन एवं मलबे तथा औद्योगिक बहावों का शुद्धिकरण आदि किया जा सकता है। जैव-प्रौद्योगिकी का प्रयोग प्रदूषण के सूचकों का विकास (bio-sensors) करने, जैविक विक्षालन (bio-leaching) तथा जैविक खनन (bio-mining) आदि में किया जा सकता है। (भारत में बायोमिथेनेशन (biomethanation) तकनीक की सहायता से कागज के गूदे, चमड़े तथा कसाईखाने से प्राप्त अपक्षय को बायोगैस (BioGas) में बदला जा रहा है।)

जैव-प्रौद्योगिकी से खतरे (Hazards of Biotechnology)

- जीन अभियांत्रिकी का दुरुपयोग करके जैविक तथा रासायनिक हथियार तैयार किए जा सकते हैं।
- यदि किसी आरोपित जीन को किसी टॉक्सिन अथवा हानिकारक प्रोटीन के साथ कोडबद्ध किया जाता है तो इसका दोष उभरकर सामने आता है (get expressed) और यह रोग का कारण बन सकता है। यह भी संभव है कि जैव प्रौद्योगिकी से सम्बद्ध अनुसंधान करते समय वैज्ञानिकों से गलती हो जाए। वैसी स्थिति में किया गया वह अनुसंधान मानव जाति तथा अन्य जीवों के लिए भी खतरनाक साबित हो सकता है।
- यह भी संभव है कि अनुसंधान द्वारा विलुप्त जीवों को जिन्दा किया जाए जिसके दुष्परिणामों का अंदाजा नहीं लगाया जा रहा है।
- जैव प्रौद्योगिकी के दुरुपयोग से जैव-विविधता (Bio-diversity) और जैविक संसाधनों का क्षरण हो

प्रिय दोस्तों, अब तक हमारे नोट्स में से अन्य परीक्षाओं में आये हुए प्रश्नों के परिणाम देखने के लिए क्लिक करें -

RAS PRE. - https://www.youtube.com/watch?v=p3_i-3qfDy8&t=1253s

VDO PRE. - <https://www.youtube.com/watch?v=gXdAk856Wl8&t=202s>

Patwari - <https://www.youtube.com/watch?v=X6mKGdtXyu4&t=2s>

PTI 3rd grade - https://www.youtube.com/watch?v=iA_MemKKgEk&t=5s

- RAS Pre. 2021 की परीक्षा में हमारे नोट्स में से **74 प्रश्न** आये थे , जबकि cutoff मात्र **64 प्रश्न** पर गयी थी /
- दोस्तों, राजस्थान SI 2021 (15 सितम्बर) की परीक्षा में हमारे नोट्स में से पेपर - 1 & 2 में 200 प्रश्नों में से **126 प्रश्न** आये थे, cutoff से ज्यादा /

अन्य रिजल्ट -

EXAM (परीक्षा)	DATE	हमारे नोट्स में से आये हुए प्रश्न
RAS PRE. 2021	27 अक्टूबर	74 प्रश्न आये
SSC GD 2021	16 नवम्बर	68 (100 में से)
SSC GD 2021	30 नवम्बर	66 (100 में से)
SSC GD 2021	08 दिसम्बर	67 (100 में से)
राजस्थान S.I. 2021	14 सितम्बर	119 (200 में से)
राजस्थान S.I. 2021	15 सितम्बर	126 (200 में से)

RAJASTHAN PATWARI 2021	23 अक्तूबर (1st शिफ्ट)	79 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	23 अक्तूबर (2nd शिफ्ट)	103 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	24 अक्तूबर (2nd शिफ्ट)	91 (150 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (1st शिफ्ट)	59 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (2nd शिफ्ट)	61 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	28 दिसंबर (2nd शिफ्ट)	57 (100 में से)
U.P. SI 2021	14 नवम्बर 2021 1st शिफ्ट	91 (160 में से)
U.P. SI 2021	21 नवम्बर 2021 (1st शिफ्ट)	89 (160 में से)

& Many More Exams like UPSC, SSC, Bank Etc.

 **INFUSION NOTES**
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

नोट्स खरीदने के लिए इन लिंक पर क्लिक करें



Whatsapp - <https://wa.link/nr1tcz>

Online order - <https://cutt.ly/o0zXjhb>

whatsa pp- <https://wa.link/nr1tcz> 2 web.- <https://cutt.ly/o0zXjhb>