



INFUSION NOTES

WHEN ONLY THE BEST WILL DO

LATEST
EDITION



HINDI

MEDIUM

बिहार पुलिस कॉन्स्टेबल

CENTRAL SELECTION BOARD OF CONSTABLE

HANDWRITTEN NOTES

भाग -3 गणित + विज्ञान



INFUSION NOTES

WHEN ONLY THE BEST WILL DO

बिहार पुलिस कांस्टेबल

**CENTRAL SELECTION BOARD OF
CONSTABLE**

भाग - 3

गणित + विज्ञान

प्रस्तावना

प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स “बिहार पुलिस कांस्टेबल” को एक विभिन्न अपने अपने विषयों में निपुण अध्यापकों एवं सहकर्मियों की टीम के द्वारा तैयार किया गया है / ये नोट्स पाठकों को केंद्रीय चयन पर्वद (सिपाही भर्ती) -सेंट्रल सिलेक्शन बोर्ड ऑफ कांस्टेबल (CSBC)” द्वारा आयोजित करायी जाने वाली परीक्षा “बिहार पुलिस कांस्टेबल” भर्ती 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, 302029 (RAJASTHAN)

मो : 9887809083

ईमेल : contact@infusionnotes.com

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

WhatsApp करें - <https://wa.link/in7y2>

Online Order करें - <https://bit.ly/bihar-police-notes>

मूल्य : ₹

संस्करण : नवीनतम

क्र.सं.	अध्याय	पेज न.
1.	संख्या प्रणाली	1
2.	लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक	21
3.	भिन्न एवं दशमलव	32
4.	सरलीकरण	47
5.	प्रतिशतता	52
6.	अनुपात - समानुपात	67
7.	कार्य और समय	76
8.	औसत	88
9.	साधारण ब्याज	99
10.	लाभ और हानि	112
11.	क्षेत्रमिति द्विविमीय	125
12.	चाल , समय और दूरी	142
13.	वर्ग तथा वर्गमूल	152

भौतिक विज्ञान

क्र. सं.	अध्याय	पेज न.
1.	मापन	160
2.	यांत्रिकी	163
3.	गुरुत्वाकर्षण	166
4.	ध्वनि	172
5.	प्रकाश एवं मानव नेत्र	176
6.	ऊष्मा	182
7.	विद्युत एवं विद्युत धारा	186
8.	चालकता एवं चुम्बकत्व	190
रसायन विज्ञान		
1.	सामान्य परिचय	197
2.	परमाणु	199
3.	गैसों का आचरण	202
4.	धातुएँ , अधातुएं एवं उपधातु	205

5.	अम्ल , क्षार और लवण	215
6.	कार्बन और इसके यौगिक	219
7.	बहुलीकरण	228
8.	परमाणु संरचना	233
9.	रसायन विज्ञान	235
जीव विज्ञान		
1.	कोशिका	240
2.	ऊतक	245
3.	मानव शरीर के तत्व	254
4.	आहार एवं पोषण	269
5.	रक्त समूह एवं RH कारक	276
6.	मानव रोग	281
7.	जीवों का वर्गीकरण	302

अध्याय -1

संख्या प्रणाली

(Number system)

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:- $-3/4, -1/5$
- पूर्ण संख्याएँ (Whole Numbers)

जब प्राकृतिक संख्याओं में शून्य (0) को भी सम्मिलित कर लिया जाता है, तब वे संख्याएँ **पूर्ण संख्याएँ** कहलाती हैं तथा उनके समुच्चय को 'W' से प्रदर्शित करते हैं।

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

शून्य (0) पहली तथा सबसे छोटी पूर्ण संख्या है

- पूर्णांक संख्याएँ (Integer Numbers)
प्राकृतिक संख्याओं में उनकी ऋणात्मक संख्याओं तथा शून्य को भी सम्मिलित करने पर जो संख्याएँ

प्राप्त होती हैं, **पूर्णांक संख्याएँ** कहलाती हैं तथा इनके समुच्चय को 'I' से प्रदर्शित करते हैं।

$$I = \{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

पूर्णांक निम्न दो प्रकार के होते हैं।

- (1) **धन पूर्णांक** प्राकृतिक संख्याओं को धन पूर्णांक कहते हैं तथा इनके समुच्चय को I^+ से प्रदर्शित करते हैं।

$$I^+ = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

- (2) **ऋण पूर्णांक** प्राकृतिक संख्याओं की ऋणात्मक संख्याओं को ऋण पूर्णांक कहते हैं तथा इसके समुच्चय I^- से प्रदर्शित करते हैं।

$$I^- = \{-1, -2, -3, -4, \dots\}$$

- शून्य (0) न तो धन पूर्णांक है और न ही ऋण पूर्णांक
- ऋण पूर्णांक संख्याओं का मान शून्य से कम तथा धन पूर्णांक संख्याओं का मान शून्य से अधिक होता है।

सम संख्याएँ :- वे संख्याएँ जो दो (2) से विभाज्य (पूर्णांक) 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।

- सहअभाज्य संख्याएँ (Coprime Numbers) ऐसी दो या अधिक प्राकृतिक संख्याएँ, जिनमें 1 के अतिरिक्त कोई अन्य उभयनिष्ठ गुणनखण्ड न हो, सहअभाज्य संख्याएँ कहलाती हैं।
जैसे - (2, 3), (5, 9, 11), (16, 21, 65),... आदि।

- सहअभाज्य संख्याओं का अभाज्य होना आवश्यक नहीं है।

वास्तविक संख्याएँ - वे संख्याएँ जो या तो परिमेय होया 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 :- वैसे 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:- वैसे 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: $(\sqrt{2} - \sqrt{3}) / \sqrt{5}$

Questions

1. 1 से 10 तक कि सभी प्राकृत संख्याओं के घनों का योग क्या है?
A. 3020
B. 3025
C. 3250
D. 3590

हल:- प्रश्नानुसार,

$$[n(n+1)/2]^2$$

$$n = 10$$

$$[10(10+1)/2]^2$$

$$[(10 \times 11)/2]^2$$

$$(11 \times 5)^2$$

$$(55)^2$$

$$3025$$

Ans. 3025

2. $(4 + 4 + 5 \div 5) / (6 + 6 + 8)/5$ को सरल कीजिए?

A. $13/3$

B. 1

C. $9/4$

D. $4/9$

हल:- प्रश्नानुसार,

$$(4 + 4 + 5 \div 5) / (6 + 6 + 8)/5$$

$$(4 + 4 + 1) / (20/5)$$

$$\text{Ans. } 9/4$$

3. सबसे छोटी प्राकृत संख्या है -

(A) शून्य

(B) 1

(C) -1

(D) 2

उत्तर. - (B) 1

4. सबसे छोटी पूर्ण संख्या है

(A) शून्य

(B) 1

(C) -1

(D) 2

उत्तर. - (A) शून्य

5. 3 के तीन क्रमागत गुणजों का योग 90 है, तो सबसे बड़ी संख्या होगी?

A. 24

B. 27

C. 33

D. 39

हल:- प्रश्नानुसार,

माना, 3 के तीन क्रमागत गुणज क्रमशः

$3x, 3(x + 1)$ एवं $3(x + 2)$ हैं।

$3x + 3(x + 1) + 3(x + 2) = 90$

$3x + 3x + 3 + 3x + 6 = 90$

$9x + 9 = 90$

$9x = 90 - 9$

$9x = 81$

$x = 9$

सबसे बड़ी संख्या = $3 \times (9 + 2)$

$3 \times 11 = 33$

Ans. 33

6. तीन क्रमागत विषम संख्याओं का योग 51 है। तो सबसे छोटी विषम संख्या का घन क्या होगा?

A. 3,375

B. 3,568

C. 3,890

D. 4,280

हल:- प्रश्नानुसार,

तीन क्रमागत विषम संख्याओं का योग 51 है।

$= 51/3$

$= 17$

तीन क्रमागत विषम संख्याएँ - 15, 17, 19

सबसे छोटी विषम संख्या का घन = $(15)^3$

$= 3,375$

Ans. 3,375

7. पूर्णांक किस संक्रिया के अंतर्गत संवृत नहीं होते हैं ?

(A) योग के

(B) व्यवकलन के

(C) गुणन के

(D) भाग के

उत्तर. - (D) भाग के

8. ऐसी संख्या क्या कहलाती है जिसे $\frac{p}{q}$ के रूप में लिखा जा सकता हो, जहाँ p और q पूर्णांक हैं तथा $q \neq 0$ है ?

(A) परिमेय संख्या

(B) पूर्ण संख्या

(C) अपरिमेय संख्या

(D) प्राकृत संख्या

उत्तर. - (A) परिमेय संख्या

9. यदि 5 और 8 पूर्णांक हों तो निम्नलिखित में से कौन-सा पूर्णांक नहीं होगा ?

(A) $5 + 8$

(B) $5 - 8$

(C) 5×8

(D) $5 \div 8$

उत्तर. - (D) $5 \div 8$

10. यदि किसी संख्या के $1/5$ की दो तिहाई की तीन चौथाई 24 हैं तो वह संख्या क्या होगी?

A. 250

B. 240

C. 120

D. 320

हल:- माना कि संख्या x है,

प्रश्नानुसार,

$x \times 1/5 \times 2/3 \times 3/4 = 24$

$x = (24 \times 5 \times 3 \times 4) / 2 \times 3$

$x = 24 \times 5 \times 2$

$x = 24 \times 10$

$x = 240$

Ans. 240

11. $(2.5)^2 - (1.5)^2 / 2.5 + 1.5 = ?$

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

हल: प्रश्नानुसार,

$a^2 - b^2 / (a - b)$

$(a - b)(a + b) / (a + b)$

$(a - b)$

$(2.5 - 1.5)$

Ans. 1

47. - 2 और 2 के बीच कितने पूर्णांक होते हैं ?

- (A) एक
 (B) दो
 (C) चार
 (D) तीन
 उत्तर. - (D) तीन

48. 2 से छोटी परिमेय संख्या हैं -

- (A) $\frac{8}{2}$
 (B) $\frac{8}{3}$
 (C) $\frac{8}{4}$
 (D) $\frac{8}{8}$
 उत्तर. - (D)

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 अंको की संख्या 10 होती है।

संख्या 1 से शुरु 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)

विभाज्यता के नियम पर आधारित -

1. संख्या $15x1,3$ से विभाजित हो तो x के स्थान पर कौन सी संख्या आयेगी ?

ANS:- x के स्थान पर 2 आयेगा

$$\therefore 1 + 5 + x + 1 = x + 7$$

$x = 2$ रखने पर संख्या के अंकों का योग 9 हो जायेगा जो 3 से विभाजित है ।

भाग विधि के आधार पर:-

1. किसी संख्या में 28 से भाग देने पर प्राप्त संख्या 16 तथा शेष 21 हो तो संख्या ज्ञात करें

$$28 \times 16 + 21 = 469$$

2. वह छोटी से छोटी संख्या जिसे 1560 में जोड़ने पर प्राप्त योगफल 14 से पूर्णतया विभाजित हो जाए ।

$$= \frac{1560}{14} \text{ तो भागफल } 111 \text{ और शेष } 6$$

अब $14 - 6 = 8$ Ans.

3. वह छोटी से छोटी संख्या जिसे 8953 में घटाने पर प्राप्त संख्या 21 पूर्णतया कट जाए।

$$= \frac{8953}{21} \text{ शेष } 7 \text{ प्राप्त होता}$$

4. 5 अंकों की सबसे छोटी संख्या जो 335 से पूर्णतया कट जाए ?

भाज्य + (भाजक - शेष)

$$10000 + (335 - 285) = 10050$$

5. 4 अंकों की बड़ी से बड़ी संख्या जो 88 से पूर्णतः कट जाए ।

$$\frac{9999}{88} = \text{भाज्य} - \text{शेष}$$

$$9999 - 55 = 9944$$

6. 2,3,4,5,6 में प्रत्येक से विभक्त होने वाली छोटी संख्या जो पूर्ण वर्ग है ?

$$2,3,4,5,6 \text{ का ल. स.} = 60$$

$$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \text{ इसे पूर्ण वर्ग बनाने के लिए } 3 \times 5 \text{ का पुनः गुणा करना होगा } 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 3 \times 5 = 900$$

अंको के मानवास्तविक / जातीय / अंकित या शुद्ध मान (Actual Value) किसी संख्या का वास्तविक मान हमेशा स्थिर रहता ।

8748 में 8 के दोनों स्थानों का वास्तविक मान - 8 ही रहेगा

स्थानीय मान (Place Value)-

8768 में 8 का स्थानीय मान

8

8000

संख्याओं की विभाज्यता की जाँच :-

2 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के अंकों के अंत में 0,2,4,6,8 हो तो वह संख्या 2 से भाज्य होती है

जैसे :- 4350, 4258, 567084

3 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के अंकों के योगफल में 3 का पूरा-पूरा भाग चला जाये तो वह संख्या 3 से भाज्य होती है

जैसे:- 85761, $8+5+7+6+1 = 27$, यहाँ 27, 3 से विभाजित है तो यह संख्या भी भाज्य होगी।

उदाहरण- 711

$$7+1+1=9$$

711 divided by 3

111

$$1+1+1=3$$

111 divide by 3

4 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के इकाई व दहाई के अंकों में 4 का पूरा-पूरा भाग चला जाये तो वह संख्या 4 से भाज्य होगी।

जैसे :- 15396, यहाँ 96, 4 से पूरी तरह भाज्य है तो यह संख्या भी 4 से पूरी तरह भाज्य होगी।

5 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के अंत में 0 या 5 हो तो वह संख्या 5 से पूरी तरह विभाजित होगी।

जैसे:- 85790, 12625

6 से भाजकता का नियम- जो संख्या 2 व 3 से पूरी तरह विभाजित हो तो वह संख्या 6 से भी विभाजित होगी।

जैसे:- 5730, 85944

7 से भाजकता का नियम- दी गयी संख्या के इकाई अंक को दोगुना करके शेष संख्या में से घटाते हैं यदि शेष संख्या 7 से कट जाये तो वह 7 से भाज्य हो जाएगी। अन्यथा नहीं

जैसे:- 16807, में से 7 को दोगुना 14 घटाने पर $1680-7 \times 2 = 1666$, $166-6 \times 2 = 154$, $15-4 \times 2 = 7$ अतः यह संख्या 7 से पूर्णतः भाज्य है।

यदि कोई संख्या समान अंको की पुनरावृत्ति से 6 अंको तक हो तो वह संख्या 7 से विभाजित होगी।
जैसे- 444444

8 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के इकाई, दहाई व सैकड़ा के अंको में 8 का पूरा-पूरा भाग चला जाए तो वह संख्या 8 से विभाजित होगी।

जैसे:- 73584 में 584, 8 से विभाजित है तो यह संख्या भी 8 से विभाजित होगी।

9 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के अंको के योग में 9 से पूरा-पूरा भाग चला जाए तो वह संख्या 9 से भाज्य होगी।

जैसे:- 47691, $4+7+6+9+1=27$

27, 9 से भाज्य है तो यह संख्या भी 9 से भाज्य होगी।

Ex:- अगर संख्या $653xy$, 90 से विभाजित है तो $x+y$ का मान निकाले ?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 6

Ans.(c) 4

क्योंकि $90 = 9 \times 10$

अतः $653xy$, 10 से भी विभाजित होगा इसलिए $y = 0$

9 की विभाजियता जाँच ने के लिए -

$6+5+3+x+0 = (14+x)$ विभाजित होगा 9 से यदि $x=4$ होगा तब

अतः $x+y = 4+0 = 4$ **Ans.**

11 से भाजकता का नियम- जिस संख्या के सम स्थानों के अंको और विषम स्थानों के अंको का अंतर 0 या 11 से विभाज्य हो तो वह संख्या 11 से विभाजित होगी।

जैसे:- $95744 (9+7+4) - (5+4) = 20-9 = 11$

इनका अंतर 11 से भाज्य है तो यह संख्या भी 11 से भाज्य होगी।

Note:- यदि कोई संख्या 6 बार एक ही अंक की पुनरावृत्ति से बनी हो तो वह संख्या 3, 7, 11, 13 व 37 से पूर्णतः विभाजित होती है।

Q. यदि एक 5 अंकीय संख्या $676xy$ 3, 7 और 11 से विभाज्य तो $(3x - 5y)$ का मान ज्ञात कीजिए (SSC-2021)

- 1. 9
- 2. 11
- 3. 10
- 4. 7

Ans.(1) 9

676xy, 3, 7 और 11 से विभाज्य है।

क्योंकि 676xy, 3, 7 और 11 से विभाज्य है, तो यह 3, 7 और 11 के लघुत्तम समापवर्त्य (LCM) से भी विभाज्य होगा।

भाज्य = भाजक × भागफल + शेषफल

(3, 7, 11) LCM = 231

5 अंकों की सबसे बड़ी संख्या 67699 लेकर उसे 231 से भाग देने पर।

$$67699 = 231 \times 293 + 16$$

$$= 67699 = 67683 + 16 =$$

$$67699 - 16 = 67683 \text{ (231 से पूर्णतः विभाज्य)}$$

$$\therefore 67683 = 676xy \text{ (जहाँ } x = 8, y = 3)$$

$$(3x - 5y) = 3 \times 8 - 5 \times 3 = 24 - 15 = 9 \text{ Ans}$$

इकाई अंक कैसे निकाले

जिस संख्या का इकाई अंक 0, 1, 5, 6 हो उसका इकाई अंक सेम यही रहेगा।

- 0, 1, 5, 6 के अतिरिक्त दूसरा हो तो

जैसे $(352)^{67}$ का इकाई अंक

1st घात में 1 कम करेंगे - 66

II - 1 कम करके 4 का भाग देंगे $\frac{66}{4}$

III - 4 का भाग देकर शेष निकालेंगे - $\frac{66}{4} = 2$ शेष

IV - संख्या इकाई अंक देखेंगे - 2

V - अब 2 की बात (शेष +1) चढ़ाएंगे

VI - यही हमारा इकाई अंक है - $(2)^3 = 8$

इकाई अंक कैसे निकाले :-

किसी संख्या का इकाई अंक ज्ञात करने के लिए दी हुई संख्याओं के इकाई अंकों की गुणा करते हैं।

उदाहरण :- $128 \times 287 \times 542 \times 54$ में इकाई अंक क्रमशः 8, 7, 2, 4 हैं जिनका गुणा करने पर हमें 448 प्राप्त होता है जिसके इकाई का अंक 8 है। अतः $128 \times 287 \times 542 \times 54$ का गुणा करने पर गुणनफल में इकाई का अंक 8 होगा।

Note :- ऐसे प्रश्नों को सरल तरीके से करने के लिए पहले कोई दो संख्याओं के इकाई अंकों की गुणा करते हैं और प्राप्त गुणनफल में इकाई अंक को अगली संख्या के इकाई के अंक से गुणा करते हैं। और यही प्रक्रिया दोहराते हैं।

जैसे :- $128 \times 287 \times 542 \times 54$ में इकाई अंक क्या है ?

= $8 \times 7 \times 2 \times 4$ ($128 \times 287 \times 542 \times 54$ में इकाई अंक लेने पर)

= $56 \times 2 \times 4$ (प्रथम दो का गुणा करने पर)

= $6 \times 2 \times 4$ (56 में इकाई का अंक लेने पर)

= 12×4 (प्रथम दो का गुणा करने पर)

= 2×4 (12 में इकाई का अंक लेने पर)

= 8 (यही $128 \times 287 \times 542 \times 54$ में इकाई का अंक है)

घातांक वाली संख्याओं में इकाई अंक ज्ञात करना-

जिस संख्या का इकाई अंक 0, 1, 5, 6 हो उसका इकाई अंक सेम यही रहेगा।

- 0, 1, 5, 6 के अतिरिक्त दूसरा हो तो

जैसे $(352)^{67}$ का इकाई अंक

1st घात में 1 कम करेंगे - 66

II - 1 कम करके 4 का भाग देंगे $\frac{66}{4}$

III - 4 का भाग देकर शेष निकालेंगे - $\frac{66}{4} = 2$ शेष

IV - संख्या इकाई अंक देखेंगे - 2

V - अब 2 की बात (शेष +1) चढ़ाएंगे

हल: 12 महीने का वेतन = Rs. 90 + 1shirt

9 महीने का वेतन = (Rs. 90 + shirt) $\times \frac{9}{12}$

$$90 \times \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \text{ shirt}$$

$$65 + \text{shirt} = \frac{135}{2} + \frac{3}{4} \text{ shirt}$$

$$2.5 = \frac{1}{4} \text{ shirt}$$

$$\text{Shirt} = \text{Rs. } 10$$

प्रश्न 12. किसी पिकनिक पार्टी के प्रत्येक सदस्य ने उतने रूपयों के दोगुने रूपये दिये जितने कि कुल सदस्य थे और इस प्रकार कुल 3042 रूपये एकत्रित हुए, तो उस पार्टी में उपस्थित सदस्यों की संख्या थी।

(a) 2 (b) 32

(c) 40 (d) 39

हल: (माना पिकनिक पार्टी में कुल सदस्यों की संख्या है)

$$= 2x \text{ (प्रत्येक व्यक्ति का योगदान)}$$

According to question

$$(2x)(x) = 3042$$

$$2x^2 = 3042$$

$$x^2 = 1521$$

$$x = 39$$

प्रश्न 13. $\frac{8}{25}, \frac{7}{23}, \frac{11}{23}, \frac{14}{53}$ निम्न में से सबसे छोटी भिन्न कौन सी है।

(a) $\frac{8}{25}$ (b) $\frac{7}{23}$

(c) $\frac{11}{23}$ (d) $\frac{14}{53}$

हल:

$$\frac{8}{25}, \frac{7}{23}, \frac{11}{23}, \frac{14}{53}$$

(184), (175)

↑ ↑

$$\frac{8}{25} \times \frac{7}{23} = \frac{8}{25} > \frac{7}{23}$$

(371), (322)

↑ ↑

$$\frac{7}{23} \times \frac{14}{53} = \frac{7}{23} > \frac{14}{53}$$

So $\frac{14}{53}$ is smallest.

प्रश्न 14. $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{11}{15}$ एवं $\frac{7}{8}$ में सबसे बड़ी भिन्न संख्या है?

(a) $\frac{7}{8}$ (b) $\frac{11}{15}$

(c) $\frac{5}{6}$ (d) $\frac{2}{3}$

हल :

$$\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{11}{15} \& \frac{7}{8}$$

$\frac{7}{8}$ is largest among $\frac{2}{3}, \frac{5}{6} \& \frac{7}{8}$ ($\frac{2}{3}, \frac{5}{6}$ में बड़ी भिन्न है)

Now compare (तुलना करने पर)

(105) (88)

$$\frac{7}{8} \times \frac{11}{15}$$

So $\frac{7}{8}$ is largest.

प्रश्न 15. एक संख्या को 555 तथा 445 के योग से विभाजित करने पर भागफल उसके अन्तर के दोगुने के बराबर आता है ! और शेषफल 30 आता है तदनुसार संख्या बताएं ?

$$= 555 + 445 = 1000$$

$$= 555 - 445 = 110 \times 2 = 220$$

$$= \text{भाज्य} = (\text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल})$$

$$= x = 1000 \times 220 + 30$$

$$x = 220030$$

प्रश्न 16. 1, -1, 2, -2, 1, -1, 2, -2 अनुक्रम का 507 वाँ पद होगा ?

4 पदों के बाद repeat हो रही है

$$505\text{वाँ पद} = -2$$

$$506\text{वाँ पद} = (-1)$$

$$507\text{वाँ पद} = 2$$

प्रश्न 17. यदि किसी समान्तर श्रेणी का चौथा पद 14 हो और 12 वा पद 70 हो तो पहला पद क्या होगा ?

$$-7, 0, 7, 14, \dots, 70$$

$$56$$

$$\text{सार्वअंतर} = \frac{56}{8} = 7$$

$$\text{पहला पद} = -7$$

प्रश्न 18. 1, 3, 5, 7 ---- 99 और 128 को परस्पर गुणा किया गया तब प्राप्त गुणनफल के अन्त में शून्यों की संख्या बताइए ?

$$1 \times 3 \times 5 \dots 99 \times 128$$

$$1 \text{ से } 99 \text{ तक } 5 \text{ को गुणज है} = 12$$

$$5^{12} \times 2^7 = \text{शून्यों की संख्या} = 7$$

प्रश्न 19. यदि $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 19^2 \text{ का मान}$$

$$= \frac{19 \times 20 \times 39}{6} = 2470$$

प्रश्न 20. $47.2506 = 4A + \frac{7}{B} + 2C + \frac{5}{D} + 6E$ तो $5A + 3B + 6C + D + 3E$ का मान है ?

$$= 40 + 7 + .2 + 0.05 + 0.0006$$

$$= 4A = 40, \frac{7}{B} = 7, 2C = .2$$

$$A = 10 \quad B = 1 \quad C = .1$$

$$\frac{5}{D} = 0.05$$

$$6E = 0.0006$$

$$E = 0.0001$$

$$D = \frac{5}{.05} = 100$$

$$\text{then } 5A + 3B + 6C + D + 3E$$

$$= 5 \times 10 + 3 \times 1 + 6 \times .1 + 100 + 3 \times .0001$$

$$= 153.6003$$

प्रश्न 21. वह संख्या जिसे 10 से भाग देने पर 9, 9 से भाग देने पर 8 तथा 8 से भाग देने पर 7 शेष रहे हैं

$$\begin{array}{ccc} \boxed{10x} & \boxed{9} & \boxed{y} \\ \hline 10x & 9 & y \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \boxed{8z} & \boxed{7} & \boxed{z} \\ \hline 8z & 7 & z \\ \hline \end{array}$$

$$x = 10 \times 143 + 9, \quad y = 9 \times 15 + 8, \quad z = 1 \times 8 + 7$$

$$= 1439 \quad = 143 \quad = 15$$

$$a, b, c \rightarrow x, y, z$$

$$(a-x) = (b-y) = (c-z)$$

$$10, 9, 8 \text{ का LCM} = 360$$

$$\text{HCF} = 1$$

$$360 - 1 = 359$$

प्रश्न 22. यदि x एक वास्तविक संख्या है तो $(x^2 - x + 1)$ का निम्नतम मान होगा?

$$= \frac{4a - b}{4} = \frac{4(1) \times (1) - (-1)}{4 \times 1}$$

$$= \frac{3}{4}$$

प्रश्न 23. यदि p तथा q अंक निरूपित करते हो तो कथन $5p9 + 327 + 2q8 = 1114$ में q का सम्भव अधिकतम मान क्या होगा ?

$$= \frac{5p9}{327}$$

$$2q8$$

$$11(2 + p + q)4 \text{ then } q = 7$$

प्रश्न 24. 2, 3, 6, 7, 14 ---- अगला पद है

$$= 15 \text{ Ans}$$

प्रश्न 25. यदि x एक ऐसा अंक है ! जिसके कारण $5824x$, 11 से विभाजित किया जा सकता है तो x कौनसा अंक है ?

$$\Rightarrow 5824$$

$$\Rightarrow (5 + 2 + x) - (8 + 4)$$

(8) 23 का सबसे छोटा गुणज ज्ञात कीजिए जिसमें 18, 21, 24 से भाग देने पर क्रमशः 7, 10, 13 शेष बचे ?

$$\text{Ans. } (18 - 7) = (21 - 10) = (24 - 13) = 11$$

$$18, 21, 24 \text{ का LCM} = 504$$

$$504 - 11 = 493 \text{ संख्या}$$

$$\text{गुणज} = 3013$$

(9) दो संख्याओं के HCF व LCM क्रमशः 11 व 385 हैं ! तो संख्या होगी ?

$$\text{Ans. } 11a \times 11b = 11 \times 385$$

$$ab = 35$$

$$\text{संख्याएँ } 5 \times 7$$

$$= 55, 77 \text{ या } 11, 385$$

(10) दो संख्याओं का HCF व LCM क्रमशः 16 व 160 हैं तो पहली संख्या 32 तो दूसरी संख्या होगी ?

$$\text{Ans. } \text{HCF} \times \text{LCM} = \text{पहली} \times \text{दूसरी}$$

$$16 \times 160 = 32 \times n$$

$$n = \frac{16 \times 160}{32}$$

$$n = 80$$

(11) मान लीजिए N बड़ी से बड़ी संख्या है जिसमें 1305, 4665, 6905 को भाग देने पर प्रत्येक दशा में समान शेष रहता है N के अंकों का योग होगा ?

$$\text{Ans. } 4665 - 1305 = 3360 \quad | \quad 1120 \times 3$$

$$6905 - 4665 = 2240 \quad | \quad 1120 \times 2$$

$$6905 - 1305 = 5600 \quad | \quad 1120 \times 5$$

$$\text{HCF} = 1120$$

$$\text{अंकों का योग} = 1 + 1 + 2 + 0 = 4$$

अध्याय-3

भिन्न एवं दशमलव

पूर्णांक को भिन्न में बदलना :- किसी पूर्णांक संख्या को मनचाहे हर वाली भिन्न में बदला जा सकता है।

जैसे यदि हम 23 को ऐसी भिन्न में बदलना चाहते हैं, जिसका हर 12 हो तो 23 को $\frac{23}{1}$ लिखकर अंश एवं हर में 12 से गुणा करेंगे।

$$23 = \frac{23 \times 12}{12} = \frac{276}{12}$$

दशमलव भिन्न - ऐसी भिन्नात्मक संख्याएँ जिनके हर 10 की घात में हो, दशमलव भिन्न कहलाती हैं।

$$\text{जैसे - } \frac{17}{10} = 1.7, \quad \frac{23}{100} = 0.23, \quad \frac{7}{1000} = 0.007$$

- भिन्न = अंश/हर, जहाँ अंश तथा हर प्राकृत संख्या हैं।

भिन्न के प्रकार :-

❖ **उचित (सम) भिन्न (Proper Fraction) :** अंश < हर

जिस भिन्न का अंश उसके हर से कम हो उसे सम या उचित भिन्न कहते हैं, इसका मान हमेशा 1 से कम होता है।

$$\text{जैसे - } \frac{3}{7}, \frac{23}{27}, \frac{17}{51}$$

❖ **अनुचित (विषम) भिन्न (Improper Fraction) :** अंश > हर

जिस भिन्न का अंश उसके हर से बड़ा या बराबर हो, उसे विषम या अनुचित भिन्न कहते हैं।

$$\text{जैसे - } \frac{23}{15}, \frac{18}{9}, \frac{29}{29}$$

❖ **मिश्र भिन्न (Mixed Fraction) :** जिसमें पूर्णांक व भिन्न दोनों भाग हो।

भिन्न जो एक पूर्णांक और एक उचित भिन्न से मिलकर बनी हो मिश्र भिन्न कहलाती है।

$$\text{जैसे - } 2\frac{3}{5}, \quad 21\frac{5}{23}, \quad 109\frac{3}{7}$$

❖ **यौगिक भिन्न (Compound fraction) :-** किसी भिन्न का भिन्न, यौगिक भिन्न कहलाती है।

$$\text{जैसे - } \left(\frac{3}{8} \text{ का } \frac{1}{4}\right)$$

❖ **लंगड़ा भिन्न** - लंगड़े भिन्न को हल करने के लिए सबसे नीचे वाले भाग से प्रारंभ करके ऊपर की तरफ हल करते हुए आना होता है।

$$\begin{aligned} \text{जैसे } - 2 + \frac{1}{2 - \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}} &\Rightarrow 2 + \frac{1}{2 - \frac{1}{\frac{12+1}{4}}} \\ &\Rightarrow 2 + \frac{1}{2 - \frac{4}{13}} \Rightarrow 2 + \frac{1}{\frac{26-4}{13}} \\ &\Rightarrow 2 + \frac{1}{\frac{22}{13}} \Rightarrow 2 + \frac{13}{22} \Rightarrow \frac{44+13}{22} \Rightarrow \frac{57}{22} = 2\frac{13}{22} \end{aligned}$$

अनुचित भिन्न को मिश्र भिन्न में बदलना -

$$\frac{\text{अंश}}{\text{हर}} \Rightarrow \text{भागफल} \frac{\text{शेषफल}}{\text{हर}} = \frac{(\text{भागफल} \times \text{हर}) + \text{शेषफल}}{\text{हर}} = \frac{\text{अंश}}{\text{हर}}$$

भिन्नों को जोड़ना/घटाना -

- समान हर की स्थिति में भिन्नों का जोड़/बाकी = $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$
- असमान हर की स्थिति में LCM लेकर हल करते हैं।
- मिश्र भिन्न की स्थिति में पूर्णाकों तथा भिन्नों का आपस में जोड़/बाकी द्वारा सरल कर सकते हैं।

भिन्नों का गुणनफल -

- दी गई भिन्न में अंश को अंश से तथा हर को हर से गुणा करते हैं। पूर्णांक दिए होने पर उसे भिन्न में बदलकर गुणा करते हैं।

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{ac}{bd}$$

भिन्नों का भाग -

- दो भिन्नों के भागफल में भाग का चिन्ह गुणा में बदल देते हैं तथा आगे वाली भिन्न को उलट कर भिन्नों का गुणनफल करते हैं।
- $$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$
- भिन्नों का LCM = अंशों का ल.स./हरों का म.स.
 - भिन्नों का HCF = अंशों का म.स./हरों का ल.स.

दशमलव भिन्न -

- ऐसी भिन्न जिन्के हर 10, 100, 1000 ... हो।
- यदि किसी भिन्न के हर में 10, 100, 1000 ... आदि हो तो उसके हर में जितने शून्य हों, अंश में दाईं ओर से उतने ही अंक गिनकर, दशमलव लगा देते हैं और हर हटा देते हैं।

साधारण भिन्न को दशमलव भिन्न में बदलना - साधारण भिन्न से दशमलव भिन्न बनाने के लिए भिन्न के अंश में हर का भाग तब तक देते हैं जब तक भाग पूरा-पूरा न चला जाए। अर्थात् शेषफल शून्य बचे।

$$\text{उदाहरण :- } \frac{2}{5} = 0.4, \frac{14}{25} = 0.56$$

दशमलव भिन्न को साधारण भिन्न में बदलना- दी गई दशमलव भिन्न को अंश में लिखें तथा हर में दशमलव बिंदु के नीचे। के साथ उतनी ही शून्य लगाये जितने दशमलव बिंदु के बाद अंक हैं। अब दशमलव बिंदु को हटाकर प्राप्त संख्या को सरलतम रूप में लिखें।

$$\text{उदाहरण :- } 0.8 = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$6.16 = \frac{616}{100} = \frac{154}{25}$$

नोट : दशमलव भिन्न के दायीं ओर अंत में चाहे जितने शून्य डाल दें, उसके मान में कोई फर्क नहीं आता।

$$\text{जैसे :- } 0.9 = 0.90 = 0.9000$$

यदि किसी भिन्न के अंश एवं हर दोनों में दशमलव स्थानों की संख्या समान हो तो दशमलव बिन्दु को हटाया जा सकता है।

$$\text{जैसे- } \frac{0.465}{4.752} = \frac{0465}{4752} = \frac{465}{4752}$$

$$\frac{5.36985}{47.25852} = \frac{536985}{4725852}$$

नोट:-किसी पूर्णांक संख्या को भी दशमलव के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। इसके लिए पूर्णांक के बाद एक दशमलव बिंदु डालकर मनचाही शून्य लगा सकते हैं। जैसे $56 = 56.0 = 56.0000$

यदि किसी भिन्न के अंश तथा हर में दशमलव स्थानों की संख्या समान न हो तो उस संख्या के दाईं ओर शून्य लगाकर दशमलव के बाद वाले अंकों को समान बनाकर दशमलव हटा देते हैं।

$$\text{उदाहरण - } \frac{2.4}{5.64} = \frac{2.40}{5.64} = \frac{240}{564} = \frac{60}{141} = \frac{20}{47}$$

$$\frac{5.743}{6.1} = \frac{5.743}{6.100} = \frac{5743}{6100}$$

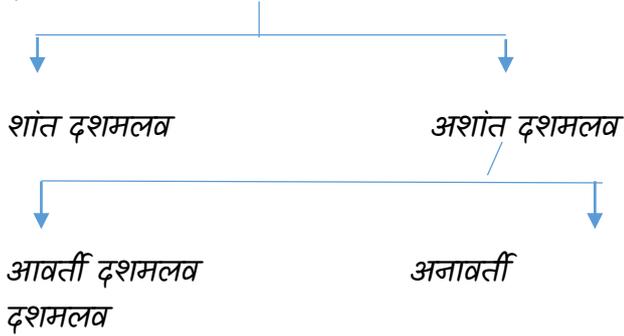
Ans. कुल खर्च = $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{11}{12}$

शेष = $1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$

= $\frac{1}{12} = 630 = 7560$ रु.

∴ वह $\frac{2}{3}$ भाग खर्च करता है तो $7560 \times \frac{2}{3}$
= 5040 रु.

दशमलव



5. 6777-----

5. 683245

0.888-----

18. 373737-----

(1) नीचे दिये गए expression को solve करे !

$\frac{38729}{6250} + \frac{11}{128} + \frac{27}{15625}$

(a) 6.1298

(b) 7. 3196011837

(c) 6.2843055

(d) 6.284307

$\frac{38729}{5^5 \times 2} + \frac{11}{2^7} + \frac{27}{5^6}$

.....5

.....6

.....7

पुनरावृत्ति वाली भिन्न को साधारण भिन्न में बदलना:-

1. पुनरावृत्ति (बार) वाली दशमलव भिन्न को साधारण भिन्न में बदलने के लिए जितनी संख्याओं पर बार है तो उतने ही बट्टा में 9 लिख देते हैं।

2. दशमलव के दाईं तरफ यानी दशमलव के बाद में जितने अंको पर बार नहीं है, उतने ही 0 बट्टा में 9 के पीछे लगा देते हैं।

3. दशमलव के बाद जितने अंक पर बार नहीं है, उसके पूरे मान को पूरी संख्या में से घटा देते हैं और अंश के रूप में लिख देते हैं।

4. उदाहरण :- $0.\overline{46}$ को साधारण भिन्न में बदलो ?
हल :- $0.\overline{46} = \frac{46-4}{90} = \frac{42}{90}$
(∴ दशमलव के बाद 2 अंक हैं और एक पर बार है | अतः हर में एक 90 आया और बिना बार वाली संख्या (4) को 46 में से घटाकर अंश में लिखते हैं)

उदाहरण :- $0.0\overline{123}$ को साधारण भिन्न में बदलो ?
हल :- $0.0\overline{123} = \frac{123}{9990}$
(बिना बार वाला 0 है अतः 123 में से 0 घटाने पर 123 ही आया) और तीन अंको पर बार है अतः 9 तीन बार आया है।

उदाहरण:- $7.\overline{54}$ को साधारण भिन्न में बदलो ?
हल :- $7.\overline{54} = 7\frac{54}{99}$
(दशमलव के बाद के पूरे अंकों पर बार है इसलिए घटाने के लिए कुछ नहीं होगा, अतः 54 को ही अंश में लिखेंगे)

∴ दो अंको पर बार है अतः हर में 9 दो बार आएगा तथा दशमलव के दाईं तरफ आयी संख्या (7) भागफल के रूप में भिन्न के आगे आयेगी।

उदाहरण :- $0.\overline{647}$ को साधारण भिन्न में बदलो ?
हल :- $0.\overline{647} = \frac{647-6}{990} = \frac{641}{990}$
दो अंकों पर बार है अतः 9 दो बार आयेगा और दशमलव के बाद एक अंक (6) पर बार नहीं है अतः हर में एक 0 आयेगा।

महत्वपूर्ण सूत्र
⇒ $5.\overline{6}$ या 5.666..... या $5\frac{6}{9}$ या $5\frac{2}{3}$ या $\frac{17}{3}$
⇒ $2.\overline{43}$ या 2.434343..... या $2\frac{43}{99}$ या $\frac{241}{99}$
⇒ $3.\overline{413}$ या 3.413413 या $3\frac{413}{999}$ या $\frac{3410}{999}$
⇒ $4.\overline{52}$ या 4.52222 या $4\frac{52-5}{90}$ या $4\frac{47}{90}$ या $\frac{407}{90}$
⇒ $6.\overline{543}$ या 6.5434343 या $6\frac{543-5}{990}$ या $\frac{538}{990}$ या $\frac{6478}{990}$

$$\Rightarrow 4.\overline{6145} \text{ या } 4.614545 \dots \text{ या } 4\frac{6145-61}{9900}$$

$$4\frac{6084}{9900} \text{ या } \frac{45684}{9900}$$

कुछ उदाहरण :-

1. $0.\overline{7} = \frac{7}{9}$
2. $0.\overline{79} = \frac{79-7}{90} = \frac{72}{90}$
3. $0.\overline{74} = \frac{74-7}{99}$
4. $0.\overline{589} = \frac{589-5}{990}$
5. $0.\overline{745} = \frac{745-7}{999}$
6. $0.\overline{589} = \frac{589-58}{990}$
7. $0.\overline{83126} = \frac{83126-8}{99999}$
8. $0.\overline{0869} = \frac{0869-086}{9000} = \frac{783}{9000}$
9. $0.\overline{58} = \frac{58}{99}$
10. $\sqrt[3]{0.037} = ?$

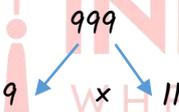
$$\sqrt[3]{\frac{1}{3^3}} = 0.\overline{037} = \frac{37}{999}$$

$$= \frac{37}{27 \times 37}$$



$$9 \times 3 \times 37$$

$$27 \times 37$$



11. $\frac{1}{3} = \frac{0.\overline{3}}{1} = \frac{1}{3}$
12. $0.\overline{37} + 8.\overline{56} + 1.\overline{23} = ?$

$$\frac{37}{99} + 8 + \frac{56}{99} + 1 + \frac{23}{99}$$

$$9 + \frac{37+56+23}{99}$$

$$9 + \frac{116}{99}$$

$$10 + \frac{17}{99}$$

$$10 + 0.17 = 10.\overline{17}$$

$$13. 3.\overline{98} + 5.\overline{26} + 16.\overline{31} = ?$$

$$= 3 + \frac{98}{99} + 5 + \frac{26}{99} + 16 + \frac{31}{99}$$

$$= 24 + \frac{98+26+31}{99}$$

$$= 24 + 1 + \frac{56}{99}$$

$$= 25 + 0.\overline{56}$$

$$= 25.\overline{56}$$

$$14. 2.\overline{6} - 1.\overline{9} = ?$$

$$= 2 + 0.\overline{6} - 1 - 0.\overline{9}$$

$$= 1 + \frac{6}{9} - \frac{9}{9}$$

$$= 1 - \frac{3}{9}$$

$$= \frac{6}{9} = 0.\overline{6}$$

$$15. 0.\overline{87} + 0.\overline{359} = ?$$

$$\frac{87}{99} + \frac{359}{999}$$

$$\frac{87 \times 111 + 359 \times 11}{10989}$$

$$= 1.23814723815$$

$$16. 0.\overline{856} + 3.\overline{747} + 5.\overline{875} = ?$$

L.C.M (जितने पर बार है!) 2 digit पर बार

	X X X	X X	X X X	
0.856	5	6	5 6 5	---- 1 digit
3.747	4	7 4	7 4	-- (22,1)-
5.875	6	6 6	6	---- Lcm
10.4797	07	0	5	=2

10.47970 इतने digit बीच में

$$17. 0.\overline{87} + 0.\overline{359} = ?$$

• L.C.M

	X X X X X X		X X X	
0.878787	8 7 8 7 8 7	8 7 8 7	8 7 8 7	
0.359359	3 5 9 3 5 9	3 5 9 3	3 5 9 3	
1.238147	2 3 8 1 4 7	2 3 8	2 3 8	

$$1.238147$$

9. 0.54, 1.8 तथा 7.2 का लघुत्तम समापवर्त्य क्या है ?

हल - 0.54, 1.8, 7.2 का L.C. M.

$$= \frac{54}{100}, \frac{18}{10}, \frac{72}{10} = \frac{\text{अंशोंका L.C.M.}}{\text{हरोंका H.C.F.}}$$

$$= \frac{216}{10} = 21.6$$

10. $\frac{7}{13}, \frac{8}{15}, \frac{11}{13}, \frac{14}{23}$ में से सबसे छोटी भिन्न कौनसी है ?

हल- भाग विधि से $= \frac{7}{13} = 0.538$,

$$\frac{8}{15} = 0.533, \frac{11}{13} = 0.846, \frac{14}{23} = 0.608$$

अतः सबसे छोटी भिन्न $\frac{8}{15}$ होगी!

11. दो संख्याओं के योगफल तथा गुणनफल क्रमशः 11 तथा 18 हैं! उनके व्युत्क्रमों का योगफल होगा ?

हल - माना कि वे संख्याएँ = x, y

$$x + y = 11$$

$$x y = 18$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{11}{18}$$

12. यदि $x + \frac{2}{3 + \frac{4}{5 + \frac{7}{6}}} = 10$ तब x का मान कितना होगा ?

$$\text{हल } -x + \frac{2}{3 + \frac{4}{5 + \frac{7}{6}}} = 10 = x + \frac{2}{3 + \frac{37}{6}}$$

$$= x + \frac{2}{3 + \frac{24}{37}} = 10$$

$$= x + \frac{2}{\frac{135}{37}} = 10$$

$$= x + \frac{74}{135} = 10$$

$$= x = 10 - \frac{74}{135}$$

$$= \frac{1350 - 74}{135} = \frac{1276}{135}$$

13. कितने $\frac{1}{6}$ मिलकर $4\frac{2}{3}$ के बराबर होते हैं ?

हल - माना कि x, $\frac{1}{6}$ मिलकर $4\frac{2}{3}$ होते हैं!

$$x \times \frac{1}{6} = 4\frac{2}{3} = \frac{x}{6} = \frac{125}{3}$$

$$= x = \frac{125 \times 6}{3}$$

$$= x = 250$$

14. यदि एक भिन्न का अंश 20% बढ़ा दिया जाता है और उसके हर का 10% हास किया जाता है, तो भिन्न का मान है $\frac{16}{21}$ मूल भिन्न क्या होगी ?

$$\text{हल- } \frac{x + .2x}{y - .1y} = \frac{16}{21} = \frac{1.2x}{.9y} = \frac{16}{21}$$

$$= \frac{x}{y} = \frac{16}{21} \times \frac{9}{12}$$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{4}{7}$$

15. यदि $\frac{547.527}{0.0082} = x$ हो, तो $\frac{547527}{82}$ का मान ज्ञात कीजिए ?

$$\text{हल- } \frac{547.527}{.0082} = x \text{ या } \frac{5475270}{82}$$

$$= x = \frac{547527}{82} \times 10 = x$$

$$\frac{547527}{82} = \frac{x}{10}$$

Exercise

1. किसी व्यक्ति की उम्र का $\frac{1}{3}$ भाग यदि 18 वर्ष है तो 27 वर्ष की उम्र किस भिन्न के बराबर होगी?

(a) $\frac{1}{2}$

(b) $\frac{3}{5}$

(c) $\frac{2}{7}$

(d) $\frac{1}{4}$

Answer : $\frac{1}{2}$

Solution- let व्यक्ति की उम्र = x

$$\text{Then } \frac{1}{3} * x = 18$$

$$x = 18 * 3 = 54$$

$$27 \text{ वर्ष की उम्र भिन्न में } = \frac{27}{54}$$

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

अध्याय-8

औसत

(AVERAGE)

औसत :- औसत एक ऐसी गणितीय मान या संख्या है जो दी गयी संख्याओं के योगफल तथा दी गयी संख्याओं की संख्या के अनुपात से बनता है।

$$\text{औसत} = \frac{\text{राशियोंकायोग}}{\text{राशियोंकीसंख्या}}$$

औसत निकालने का तरीका:- दिए गए संख्याओं या मानों का औसत ज्ञात करना बहुत आसान है। इसके लिए हमे सभी संख्याओं को जोड़ना है। उसके बाद दिए गए मानों की संख्या से जोड़े हुए परिणाम से भाग देना है।

जैसे :-

Ex:- 1, 2, 3, 4, 5 का औसत ज्ञात कीजिए ।

$$\frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3 \text{ Ans.}$$

⇒ 5 का भाग देने का तरीका :-

किसी संख्या में 5 का भाग देने के लिए इकाई के अंक के बाद (.) दशमलव लगा कर दुगुना करना चाहिए !

भाजकता के नियम के आधार पर :-

- **अभाज्य संख्या-** 2, 3, 5, 7, 11, 13, --
- **भाज्य संख्या-** 4, 6, 8, 9, 10, 12 --
- **मूल संख्या-** 1 इसका भाग सभी पूर्ण संख्या में चला जाता है !

Q.1 प्रथम पाँच अभाज्य संख्याओं का औसत कितना होता है !

$$\frac{2+3+5+7+11}{5} = \frac{28}{5} = 5.6$$

Note:- 1 से 100 तक अभाज्य संख्या = 25

सबसे छोटी सम अभाज्य संख्या = 2

⇒ औसत ज्ञात करने के लिए दिए गए आँकड़ों को दो वर्गों में बाँट सकते हैं !

1. **अव्यवस्थित संख्याओं का औसत :-** जैसे क्रमागत अभाज्य संख्या का औसत ज्ञात करने के

लिए राशियों को जोड़कर, राशियों की संख्या का भाग देना पड़ेगा !

11. **व्यवस्थित संख्याओं के लिए औसत :-** यदि औसत के लिए दिए गए संख्याओं में अन्तर समान हो तो अर्थात् समान्तर श्रेणी की संख्याएँ हो तो उनका औसत ज्ञात करने के दो अन्य तरीके -

a) दी गई संख्याओं के लिए औसत उनके संख्या विस्तार के बीच में पाया जायेगा अर्थात् मध्य वाली संख्या औसत होगी ! क्योंकि औसत का एक दूसरा नाम मध्यमान होता है ! - माध्य, समान्तर माध्य

जैसे :- Ex:- 1, 2, 3, 4, 5 का औसत ज्ञात कीजिए ।

बीच वाली संख्या औसत होगी = 3 Ans.

b) यदि दी गई संख्याओं की श्रेणी लम्बी हो तो उसमें से बीच वाली संख्या मालूम करना कठिन होगा इसलिए औसत = $\frac{\text{प्रथम} + \text{अन्तिमसंख्या}}{2}$ से भी ज्ञात कर सकते हैं !

औसत के सूत्र :-

- प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं का औसत = $(n + 1)/2$
- n तक की प्राकृत संख्याओं का औसत = $(n + 1)/2$
- लगातार n तक की पूर्ण संख्याओं का औसत = $n/2$
- n तक की सम संख्याओं का औसत = $(n + 2)/2$
- लगातार n तक की प्राकृत विषम संख्याओं का औसत = $(n + 1)/2$
- n तक विषम संख्याओं का औसत = n
- लगातार n तक सम संख्याओं का औसत = $n + 1$
- प्रथम n प्राकृत संख्याओं के वर्गों का औसत = $(n + 1)(2n + 1)/6$
- प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं के घनों का औसत = $n(n + 1)^2/4$
- औसत से सम्बंधित महत्वपूर्ण प्रश्नों को हल करने के लिए नीचे कुछ और सूत्र दिए गए हैं जिसकी मदद से प्रतियोगी एग्जाम में आए प्रश्नों को आसानी से हल कर सकते हैं।

1. यदि n क्रमागत सम या विषम संख्याओं का औसत x हो तो
 - सबसे छोटी सम या विषम संख्या = $x - (n - 1)$
 - तथा सबसे बड़ी सम या विषम संख्या = $x + (n - 1)$
2. किसी संख्या x के लगातार n गुणकों का औसत = $x(n + 1)/2$
3. n_1 तथा n_2 राशियों का औसत क्रमशः x_1 तथा x_2 हो, तो
 - $(n_1 + n_2)$ राशियों का औसत = $(n_1 x_1 + n_2 x_2)/(n_1 + n_2)$
4. n मात्राओं का औसत x के बराबर है, जब एक मात्रा हटा या जोड़ दी जाती है, तो औसत y हो जाता है।
 - घटाई गयी मात्रा का मान = $n(x - y) + y$
 - जोड़ी गयी मात्रा का मान = $n(y - x) + y$

Q.2 50 और 100 के बीच आने वाली सभी 7 से भाजित संख्या का औसत

$$56 \quad 63 \quad 70 \quad 77 \quad 84 \quad 91 \quad 98$$

$$\text{औसत} = \frac{77 + \frac{56+98}{2}}{7} = \frac{154}{2} = 77$$

Q.3 3 9 15 21 27

$$\text{औसत} = 15 + \frac{3+27}{2} = 15$$

Q.4 7 के प्रथम चार गुणकों का औसत ज्ञात कीजिए।

7 के प्रथम चार गुणक = 7, 14, 21, 28

$$\frac{70}{4} = 17.5 \text{ या } \frac{35}{2} = 17.5$$

Note :- 1 से n तक वर्ग संख्याओं का योग सूत्र

$$= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

Note :- 1 से n तक संख्या का योग

$$= \frac{n(n+1)}{2}$$

Q.5 1 से 50 तक अभाज्य संख्या = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47 = 15 होती है!

यदि अलग - अलग समूहों की औसत दी गई हो तो उसका एक साथ औसत ज्ञात करने का तरीका-

$$\text{सूत्र} = \frac{\text{एकीकृतयोग}}{\text{कुलराशियाँ}}$$

Q.6 यदि 55, 60 और 45 विद्यार्थियों के तीन समूहों के औसत अंक क्रमशः 50, 55 और 60 हैं, तो सभी विद्यार्थियों को मिलाकर औसत अंक लगभग है -

- (a) 54.68 (c) 55
(b) 53.33 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

$$\text{Ans} \frac{60 \times 55 + 55 \times 50 + 45 \times 60}{160} = 54.68$$

Q.7 x संख्याओं का औसत y है और y संख्याओं का औसत x है तदनुसार सभी संख्याओं का कुल औसत कितना होगा?

$$\text{Ans} \frac{xy + xy}{x+y} = \frac{2xy}{x+y}$$

Q.8 कृषि श्रमिक और नरेगा श्रमिक का अनुपात 5 : 8 है! यदि इनकी मजदूरी का औसत क्रमशः K और R है तो सब का एक साथ योग ज्ञात करो!

$$\frac{\text{राशियोंकायोग}}{\text{राशियोंकीसंख्या}} = \frac{5K + 8R}{13}$$

Q.9 कृषि श्रमिकों की औसत वार्षिक आय (रु. में) S है तथा अन्य श्रमिकों की वार्षिक आय T है! कृषि श्रमिकों की संख्या अन्य श्रमिकों की संख्या का 11 गुणा है, तब सभी श्रमिकों की औसत मासिक आय (रु में) होगी!

$$\text{Ans.} \frac{11S + 1 \times T}{11+1} = \frac{11S+T}{12}$$

Q.10 50 संख्याओं का औसत 38 है! यदि दो संख्याएँ अर्थात् 45 तथा 55 हटा दी जाए तो शेष संख्याओं का औसत कितना रह जाएगा!

$$\text{Ans.} 50 \text{ का योग} = 1900$$

$$-100 (45, 55)$$

$$48 \text{ का योग} = 1800$$

$$\text{औसत} = 1800 \div 48 = 37.5$$

Note :- किसी बड़े समूह के दो अलग - अलग हिस्सों का औसत →

यदि किसी समूह का विवरण बताते समय एक व्यक्ति को छोड़ दिया जाये या डबल जोड़ दिया जाये

Q.18 5 लगातार सम संख्याओं का औसत 34 है तो वह संख्याएँ क्या होंगी?

34

(छोटी) 30 32 औसत 36 38 (बड़ी)

किन्हीं लगातार संख्याओं में से पहली और अन्तिम संख्या का औसत उतना ही होता है जितना पूरे समूह का होता है !

Q.19 1 से 100 तक की सम संख्याओं का औसत

$$\frac{2+100}{2} = 51$$

Q.20 1 से 100 के बीच पाई जाने वाली सम संख्या का औसत

$$= \frac{2+98}{2} = 50 \text{ Ans}$$

Q.21 'm' से आरम्भ होने वाले 5 क्रमिक पूर्णाकों का औसत n है ! तदनुसार, (m + 2) से आरम्भ होने वाले 6 क्रमिक पूर्णाकों का औसत क्या होगा ?

- (1) $\frac{2n+5}{2}$ (3) (n + 3)
(2) (n + 2) (4) $\frac{2n+9}{2}$

solution:-

m n (Explain By Example)

5 6 7 8 9

7 8 9 10 11 12

9.5 औसत

$$= \frac{2 \times 7 + 5}{2} = \frac{19}{2} = 9.5$$

Q.22 किन्हीं 7 लगातार विषम संख्याओं में से दूसरी सबसे बड़ी संख्या 47 है तो औसत बताओ!

37 39 41 43 45 47 49

औसत

लगातार संख्याओं के किसी समूह में उससे तुरंत बड़ी या तुरंत छोटी अन्य संख्याओं को शामिल करने पर औसत में होने वाला बदलाव:-

किन्हीं लगातार संख्याओं के समूह में 5 आगे की संख्याएँ या बड़ी संख्याएँ और शामिल करें तो औसत 2.5 पद आगे खिसक जायेगा ! और तीन पिछली संख्याएँ शामिल करें तो औसत 1.5 पीछे खिसक जायेगा !

Q.23 8 लगातार संख्याओं का औसत 11.5 है उसमें 3 आगे की संख्याएँ और शामिल कर दें तो औसत कितना होगा !

$$11.5 + 1.5 = 13$$

यदि किसी समूह की सभी संख्याओं को क्रमशः +3, -4, ×5, ÷7 करें तो उसका औसत भी उतना ही बदलेगा ! अर्थात् जो बदलाव समूहों की प्रत्येक संख्या में किया जाता है वही बदलाव औसत में भी होगा ! जैसे किसी समूह की सभी संख्याओं में 18% वृद्धि कर दी जाये तो उनके औसत में भी 18% की वृद्धि ही होगी !

Q.24 एक समूह की 11 संख्याओं का औसत 28 या उनमें से प्रत्येक में x जोड़ने पर नया औसत 31 हो गया तो x का मान

Ans x = 3 होगा

Note :- क्रमिक विषम संख्याओं में उनके बीच वाली संख्या औसत होती है !

योग = औसत × आदमी संख्या

Add और Remove के प्रश्नों में सदस्यों की संख्या में बदलाव होता है ! इसलिए नये जुड़ने वाले व अलग होने वाले व्यक्ति का मान ज्ञात करने के लिए

बड़ा योग - छोटा योग

Q.25 एक नाव में बैठे हुए 5 व्यक्तियों का औसत भार 38 किग्रा है ! उसी नाव का और उसमें बैठे व्यक्तियों का औसत भार 52 किग्रा है ! तदनुसार उस नाव का भार कितना है ?

- (1) 228 किग्रा (3) 232 किग्रा
(2) 122 किग्रा (4) 242 किग्रा

Solution :-

6 का योग - 5 का योग

$$6 \times 52 - 5 \times 38 = 122 \text{ (नाव)}$$

Replace के प्रश्नों में समूह में सदस्यों की संख्या यथावत रहती है ! !

सूत्र ⇒ आने वाला = जाने वाला ± समूहों में वृद्धि / कमी .

(2) 209

(4) 214

Solution :-

64 पारियों के जोड़ में से 62 पारियों का जोड़ घटा देने पर दो पारियों का जोड़ यानि $x+y$ बच जायेगा और दोनों पारियों का अन्तर अलग से

$$64 \text{ का योग} = 64 \times 62 = 3968$$

$$62 \text{ का योग} = 62 \times 60 = 3720$$

$$\text{दोनों पारी का योग} (x + y) = 248$$

$$\text{दो पारी का अन्तर} (x - y) = 180$$

$$2x = 428$$

$$x = 214$$

$$y = 34$$

$$\text{अधिकतम पारी} = 214$$

$$\text{न्यूनतम पारी} = 34$$

Q.34 एक बल्लेबाज ने 12 मैचों की 18 पारियों में 720 रन बनाये और 6 बार आउट हुआ ! बल्लेबाजी औसत क्या होगा !

$$\text{बल्लेबाजी औसत} = \frac{\text{कुल रन}}{\text{कुल आउट}} = \frac{720}{6} = 120 \text{ रन}$$

Note :- बल्लेबाजी औसत ज्ञात करने के लिए बनाये गये कुल रनों में बल्लेबाज जितनी बार आउट हुआ उसका भाग देना पड़ता है !

Q.35 एक गेंदबाज 24 मैचों की 36 पारियों में 120 over फेंकते हुए 900 रन दिए और 30 विकेट लिए !

$$\text{गेंदबाजी औसत} = \frac{\text{रन}}{\text{विकेट}} = \frac{900}{30} = 30$$

Note :- किसी गेंदबाज द्वारा दिए गए रनों की संख्या में लिए गए विकेटों की संख्या का भाग देने पर गेंदबाजी औसत प्राप्त होता है !

Q.36 एक गेंदबाज का गेंदबाजी औसत 12 रन / विकेट है। और उसके द्वारा कुल 40 विकेट लिए गए तो उसके द्वारा दिए गए रनों की संख्या क्या है!

$$\text{Ans} \quad 12 \times 40 = 480 \text{ रन}$$

गेंदबाजी औसत को विकेटों से गुणा करने पर रनों की संख्या का योग प्राप्त होगा !

Q.37 एक क्रिकेट खिलाड़ी ने जिसका गेंद फेंकने का औसत 24.85 रन प्रति विकेट था , एक मैच में 52 रन देकर 5 विकेट गवाए , उसके बाद उसका औसत 0.85 रन कम हो गया तब अन्तिम मैच खेलने तक उसके द्वारा गिराए गए विकेटों की संख्या क्या थी ?

Solution :-

माना गिराये गए विकेट = x

$$x \times 24.85 + 52 = (x + 5) \times 24$$

$$24.85x + 52 = 24x + 120$$

$$0.85x = 68$$

$$x = \frac{6800}{85}$$

$$= 80$$

खेलने से पहले $x = 80$

खेलने के बाद $x + 5 = 85$

Q.38 एक क्रिकेट खिलाड़ी का गेंदबाजी का औसत 12.4 था ! जब वह अपने अन्तिम मैच में 26 रन देकर 5 विकेट लेता है , तो उसके गेंदबाजी के औसत में 0.2 अंकों का सुधार आ जाता है ! अन्तिम मैच से पहले उसके द्वारा लिए गए विकेटों की संख्या थी !

$$(1) 125$$

$$(3) 175$$

$$(2) 150$$

$$(4) 200$$

Solution :-

$$x \times 12.4 + 26 = (x + 5) 12.2$$

$$12.4x + 26 = 12.2x + 61.0$$

$$0.2x = 35$$

$$x = 175$$

$$x + 5 = 180$$

Some trick , formula

$$\# \text{ स्ट्राइक रेट} = \frac{\text{रन}}{\text{खेली गई गेंद}} \times 100$$

$$\# \text{ खेली गई गेंदे} = \frac{\text{रन}}{\text{स्ट्राइकरेट}} \times 100$$

$$\# \text{ बल्लेबाजी औसत} = \frac{\text{कुलरन}}{\text{कितनीबारआउटहुए}}$$

$$\# \text{ गेंदबाजी औसत} = \frac{\text{कुलरन}}{\text{कितनेविकेटलिए}}$$

Some Examples

(1) 11 संख्याओं का औसत 10.8 है ! यदि पहली 6 संख्याओं का औसत 10.4 और आखिरी 6 संख्याओं का औसत 11.5 है तो बीच की संख्या है ?

हल → माना संख्या है = x

$$x = 10.4 \times 6 + 11.5 \times 6 = 10.8 \times 11$$

$$x = 12.6 \text{ Ans}$$

(2) 14 छात्रों के प्राप्तांकों का औसत 71 था लेकिन बाद में पता लगा कि एक छात्र के प्राप्तांक 56 के बजाय 42 और दूसरे के 32 के बजाय 74 चढ़ा दिए गए थे अतः सही औसत बताइए ?

$$\text{हल} \rightarrow \text{प्राप्तांक} = \frac{(56+32)}{88} - \frac{(42+74)}{116}$$

$$116 - 88 = 28 = \frac{28}{14} = 2$$

∴ 14 छात्रों में 2 औसत ज्यादा दे दिया तो हम पूर्ण औसत से कम कर देने 14 छात्रों का औसत = 71

$$\therefore 71 - 2 = 69$$

2 Method

$$\text{सही औसत} = \text{गलत औसत} + \left[\frac{\text{सहिमान-उपलब्धमान}}{\text{कुलअवयव}} \right]$$

$$= 71 + \left[\frac{(56+32)-(42+74)}{14} \right]$$

$$= 71 + \left[\frac{-28}{14} \right]$$

$$= 69 \text{ Ans.}$$

(3) कोई कम्पनी प्रतिमास जो वस्तुएँ बनाती है उसका औसत पहले 3 महिने का 4000 है अगले 9 महिने में प्रतिमास औसत न में कितनी वस्तुएँ बनाये

ताकि पूरे वर्ष में वस्तुओं का प्रतिमास औसत 4375 हो ?

$$\text{हल} \rightarrow 3 \text{ महिने का औसत} = 4000$$

$$1 \text{ वर्ष का औसत} = 4375$$

$$9 \text{ महिने का औसत} = \left[\frac{1 \text{ वर्ष का औसत} - 3 \text{ महिने का औसत}}{9} \right]$$

$$= \left[\frac{12 \times 4375 - 3 \times 4000}{9} \right]$$

$$= 4500 \text{ Ans.}$$

(4) किसी कक्षा में 30 लड़कों की औसत आयु 15 वर्ष है एक लड़के ने जिसकी आयु 20 वर्ष की है कक्षा छोड़ दी और उनके स्थान पर दो और लड़के कक्षा में आये जिनकी औसत आयु में 5 वर्ष का अन्तर है यदि सभी लड़कों की औसत आयु 15 वर्ष हो जाये तो नए आने वाले लड़कों में छोटे की आयु है ?

हल → एक छात्र के जाने के बाद औसत

$$= (30 \times 15 - 20) = 430$$

दो नए छात्र आने के बाद औसत

$$= (31 \times 15) = 465$$

$$\text{दोनों छात्रों की आयु} = 465 - 430 = 35$$

∴ दोनों की आयु का अन्तराल = 5

$$x - y = 5$$

$$x + y = 35$$

$$x = 20, y = 15$$

अतः छोटे की आयु = 15 वर्ष Ans

(5) किसी परीक्षा में 120 प्रत्याशियों द्वारा प्राप्त अंकों का औसत 35 है उत्तीर्ण प्रत्याशियों द्वारा प्राप्त अंकों का औसत 39 है और अनुत्तीर्ण प्रत्याशियों द्वारा प्राप्त अंकों का औसत 15 है परीक्षा में उत्तीर्ण प्रत्याशियों की संख्या कितनी है ?

- **उत्तोलक के प्रकार** - उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं -
- **प्रथम श्रेणी का उत्तोलक** - इस वर्ग के उत्तोलकों में आलंब F आयास E तथा भार W के बीच में स्थित होता है। इस प्रकार के उत्तोलकों में यांत्रिक लाभ 1 से अधिक, एक के बराबर तथा 1 से कम भी हो सकता है। इसके उदाहरण हैं - कैंची, पिलाश, सिंदासी, कील उखाड़ने की मशीन, शीश झूला, साइकिल का ब्रेक, हँड पम्प।
- **द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक** - इस वर्ग के उत्तोलक में आलंब F तथा आयास E के बीच भार W होता है। इस प्रकार के उत्तोलकों में यांत्रिक लाभ सदैव एक से अधिक होता है। इसके उदाहरण हैं - सर्राँता, नीबू निचोड़ने की मशीन, एक पहिए की कूड़ा ढोने की गाड़ी आदि।
- **तृतीय श्रेणी का उत्तोलक** - इस वर्ग के उत्तोलकों में आलंब F भार W के बीच में आयास E होता है। इसका यांत्रिक लाभ सदैव एक से कम होता है। उदाहरण - चिमटा, किसान का हल, मनुष्य का हाथ।
- **गुरुत्व केन्द्र (Centre of Gravity)** - किसी वस्तु का गुरुत्व केन्द्र, वह बिन्दु है जहाँ वस्तु का समस्त भार कार्य करता है, चाहे वस्तु जिस स्थिति में रखी जाए। वस्तु का भार गुरुत्व केन्द्र से ठीक नीचे की ओर कार्य करता है। अतः गुरुत्व केन्द्र पर वस्तु के भार के बराबर उपरिमुखी बल लगाकर हम वस्तु को संतुलित रख सकते हैं।

अध्याय - 3

गुरुत्वाकर्षण

- सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण (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, जहाँ G एक नियतांक है जिसे सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक कहते हैं। और जिसका मान 6.67×10^{-11} न्यूटन मीटर² / किग्रा² होता है", इसे न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण 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।

गुरुत्वीय त्वरण व भार (Gravitational Acceleration and Weight)

- जब पृथ्वी किसी वस्तु पर अपना गुरुत्वीय बल लगाती है तो वस्तु में भी त्वरण उत्पन्न हो जाता है जिसे गुरुत्वीय 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 महत्तम 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 गुरुत्वीय 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, गुरुत्वीय 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 के अपने भार में कोई परिवर्तन प्रतीत नहीं होता।
- 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

त्रिज्या 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 \times 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 अथवा शक्ति (Horse Power या HP) है तथा $1 \text{ HP} = 746 \text{ वाट}$
- 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 मुख्यतः 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

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

पार कर जाये तथा वापस पृथ्वी पर लौटकर न आये पलायन वेग कहलाता है।

- इसका मान पृथ्वी पर 11.2 किमी/सेकण्ड है।
- पलायन वेग = $2gR$
- g गुस्तवीय त्वरण = 9.8 मी./से.2 पृथ्वी की त्रिव्या = 6.4×10^3 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 त्रिव्या, द्रव्यमान एवं गुस्तवीय 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।

केशिकत्व (Capillarity)- केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ने या नीचे उतरने की प्रक्रिया को **केशिकत्व** 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, तौलियों के एक सिरे को जल में डुबाने पर पूरे तौलिये का गीला होना, लालटेन की बत्ती में तेल का चढ़ना, पाँधों 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

एल्युमिनियम सिलिकेटों के जलयोजन के कारण होता है।

- सीमेन्ट में 2-5% तक जिप्सम ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) मिलाने का उद्देश्य, सीमेन्ट के प्रारंभिक जमाव को धीमा करना है। सीमेन्ट के धीमें जमाव से उसका अत्यधिक दृढ़ीकरण होता है।
- मिट्टी में क्षारकत्व को घटाने के लिए जिप्सम का उपयोग किया जाता है।
- ब्रिटिश इंजीनियर जोसेफ एस्पडीन ने चूना पत्थर तथा चिकनी मिट्टी से जोड़ने वाला ऐसा नया पदार्थ बनाया जो अधिक शक्तिशाली और जलरोधी था। उसने उसे पोर्टलैंड सीमेन्ट कहा, क्योंकि यह रंग में पोर्टलैंड के चूना पत्थर जैसा था।
- $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} + 1 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
(प्लास्टर ऑफ पेरिस) (जिप्सम)
- मिट्टी में क्षारकत्व को घटाने के लिए जिप्सम का प्रयोग किया जाता है।

मोर्टार व कंकरीट (Mortar and Concrete)-

जब सीमेंट के साथ बालू व जल मिलाया जाता है तो इस मिश्रण को मोर्टार कहते हैं। इसका उपयोग फर्श आदि बनाने में किया जाता है तथा जब सीमेंट के साथ बालू-जल व छोटे-छोटे कंकड पत्थर मिलाये जाते हैं तो इस मिश्रण को कंकरीट कहते हैं। इसका प्रयोग इमारतों की छतें पुल व बांध बनाने में किया जाता है।

अध्याय - 6

कार्बन और इसके यौगिक

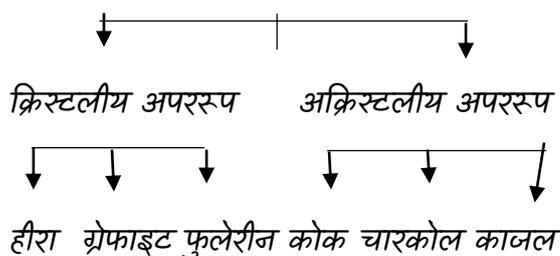
कार्बन (Carbon)

कार्बन अधात्विक तत्व है, जो आधुनिक आवर्त सारणी में समूह-14 और आवर्त-2 में स्थित है। इसका परमाणु क्रमांक 6 तथा इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है- $1s^2 2s^2 2p^2$ है। कार्बन सर्वाधिक यौगिकी वाला तत्व है। सभी जीव-संरचनाएँ कार्बन आधारित होती हैं। भूपर्पटी में खनिजों(जैसे- कार्बोनेट, हाइड्रोजन कार्बोनेट, कोयला, पेट्रोलियम) के रूप में 0.02 प्रतिशत कार्बन उपस्थित है। तथा वायुमंडल में 0.03 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड उपस्थित है। इसके अतिरिक्त यह सभी जीवधारियों पेड़-पौधों, चट्टानों आदि में पाया जाता है।

अपरस्पता(Allotropy)- जैसे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हो 'अपरस्प' कहलाते हैं, और इस घटना को 'अपरस्पता' कहते हैं।

कार्बन क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय दो अपरूपों में पाया जाता है।

कार्बन के अपररूप

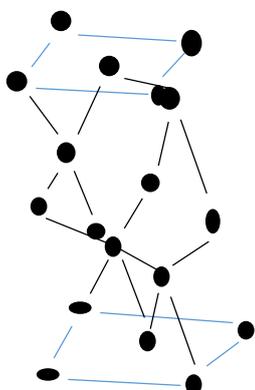


हीरा (Diamond)- हीरा ज्ञात कठोरतम पदार्थ है। इस कारण हीरे का उपयोग चट्टानों को बेधने, कठोर औजारों पर धार करने, वस्तुओं पर पॉलिश करने, टंगस्टन आदि धातुओं के तार खींचने में किया जाता है।

- हीरा रासायनिक रूप से बहुत कम क्रियाशील होता है। हीरा विद्युत का कुचालक होता है।
- हीरे में एक विशेष चमक उच्च अपवर्तनांक के कारण होती है। यह एक बहुमूल्य रत्न की भांति आभूषणों आदि में उपयोग किया जाता है।
- हीरे में कार्बन परमाणु की त्रिविम चतुष्फलकीय

संरचना होती है।

- हीरे की संरचना में Sp^3 प्रकार का संकरण पाया जाता है।

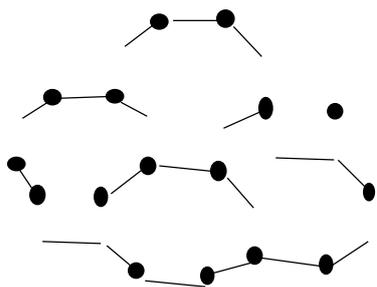


हीरा

ग्रेफाइट (Graphite)-

इसे काला सीसा भी कहा जाता है।

- ग्रेफाइट के क्रिस्टल में कार्बन परमाणु 'समषट्भुजों की परतों' के रूप में पाए जाते हैं।
- ग्रेफाइट में कार्बन की परतों के मध्य क्षीण बॉन्डर वाल्स बलों के पाये जाने के कारण ये परतें एक-दूसरे के ऊपर आसानी से फिसल जाती हैं। इसी गुण के कारण ग्रेफाइट नरम होता है व स्नेहक की भांति कार्य करता है।
- ग्रेफाइट में विद्युत चालकता का गुण होने के कारण ग्रेफाइट का उपयोग विद्युत अपघटन में इलेक्ट्रोड बनाने के लिये किया जाता है।
- रासायनिक रूप से कम क्रियाशील तथा उच्च गलनांक होने के कारण ग्रेफाइट का उपयोग 'कूसीबिल' बनाने में किया जाता है।
- ग्रेफाइट का उपयोग लेड पेंसिल बनाने में किया जाता है।
- ग्रेफाइट की संरचना में Sp^2 प्रकार का संकरण पाया जाता है।
- परमाणु रिएक्टरों में ग्रेफाइट का उपयोग मंदक के रूप में किया जाता है।



ग्रेफाइट

हीरा और ग्रेफाइट में अंतर-

हीरा	ग्रेफाइट
यह अत्यंत कठोर होता है।	यह मुलायम होता है।
यह पारदर्शक, चमकदार है।	यह देखने में काला होता है।
यह विद्युत का कुचालक है।	यह विद्युत का सुचालक है।
ऊष्मीय चालकता बहुत कम	ऊष्मा का मध्यम चालक है।
अपवर्तनांक काफी अधिक	अपवर्तनांक कम होता है।
आभूषण बनाने में उपयोग	पेंसिल, इलेक्ट्रोड में उपयोग

फुलेरीन (Fullerene)- यह कार्बन का ठोस क्रिस्टलीय रूप है। इसका अणु गोलाकार होता है, जिसमें मूलतः 60 कार्बन परमाणु होते हैं। वर्तमान में इससे अधिक कार्बन परमाणु वाले फुलेरीन की खोज हो चुकी है। जैसे- C_{70} , C_{84} , C_{90} , C_{120} आदि

- C_{60} की संरचना सबसे अधिक स्थायी होती है, जिसे बकमिन्सटर फुलर के नाम पर 'बकमिन्सटर फुलेरीन' नाम दिया गया है।
- C_{60} अणु के 32 फलक होते हैं, जिनमें से 20 षटकोणीय तथा 12 पंचकोणीय हैं, जो एक-दूसरे से संयुक्त रहते हैं।
- C_{60} कार्बन का एक अत्यधिक क्रियाशील रूप होता है। C_{60} की अधिक अभिक्रियाशीलता मुख्यतः $C=C$ समूह की असमतलियता के कारण होता है।
- कोक (Coke)-** यह काले भूरे रंग का ठोस होता है।
- वायु की अनुपस्थिति में कोयले के भंजक आसवन से कोक प्राप्त होता है।
- कोक का उपयोग इंजन, बॉयलर व भट्टियों में ईंधन की भांति होता है।
- कोक का उपयोग धातुओं के निष्कर्षण में अपचायक की भांति किया जाता है।

चारकोल (Charcoal)- यह मुलायम, काला व अत्यंत छिद्रयुक्त नरम पदार्थ होता है। इसकी मुख्य तीन किस्में पाई जाती हैं-

काष्ठ चारकोल (Wood Charcoal)-

- जब लकड़ी को हवा की अपर्याप्त मात्रा में जलाया जाता है तो काष्ठ चारकोल प्राप्त होता है।

गुण- एसिटिलीन रंगहीन गैस है, कुछ अशुद्धियों के कारण इसमें लहसुन जैसी गंध आती है।

- संपीड़ित एवं द्रवित एसिटिलीन एक भयंकर विस्फोटक होता है। एसिटिलीन तथा वायु के मिश्रण को जलाने पर भी विस्फोट होता है।
- इसमें दो कार्बन परमाणु त्रिबंध के माध्यम से जुड़े होते हैं जिसके कारण एसिटिलीन बहुत अभिक्रियाशील होती है।

उपयोग- एसिटिलीन को ऑक्सीजन में जलाने पर अत्यधिक उच्च ताप (लगभग 3000°C) उत्पन्न होता है। अतः ऑक्सी एसिटिलीन ज्वाला का उपयोग धातुओं को काटने व वेल्डिंग करने में किया जाता है।

क्लोरोफ्लोरो कार्बन या फ्रियाँन :-

- यह एक कार्बनिक यौगिक है, जिसमें कार्बन(C), फ्लोरीन(F) व क्लोरीन(Cl) परमाणु पाए जाते हैं।
- फ्रियाँन उपयोग रेफ्रिजरेटर के लिये प्रशीतक के रूप में, विलायक के रूप में व परिक्षेपण के रूप में किया जाता है।
- CFC एक हरित गृह गैस है, जो ओज़ोन क्षरण के लिये जिम्मेदार है।

मस्टर्ड गैस (Mustard Gas):-

- सामान्य ताप पर यह रंगहीन, गाढ़ा द्रव है। चूँकि इसकी गंध लहसुन या सरसों जैसी होती है। अतः इसे सामान्यतः 'मस्टर्ड गैस' कहते हैं।
- सल्फर डाइक्लोराइड की क्रिया एथिलीन से कराने पर मस्टर्ड गैस प्राप्त होती है।
- मस्टर्ड गैस अत्यधिक जहरीली गैस होती है। मस्टर्ड गैस को त्वचा अवशोषित कर लेती है, जिससे त्वचा पर फफोले पड़ जाते हैं। यह कैंसर के लिये भी उत्तरदायी होती है।
- इसका सर्वप्रथम उपयोग प्रथम विश्वयुद्ध के समय जर्मन सेना द्वारा ब्रिटिश सैनिकों को नुकसान पहुँचाने हेतु किया गया था।

ल्यूसाइट (Lewisite):- यह एक रंगहीन, गंधहीन कार्बनिक यौगिक है जिसका उपयोग रासायनिक हथियार के रूप में किया जाता है।

- एसिटिलीन पर आर्सेनिक ट्राइक्लोराइड (AsCl₃) की अभिक्रिया कराने पर ल्यूसाइट प्राप्त होता है।
- ल्यूसाइट के प्रभाव से चक्कर, उल्टी, तेज दर्द, ऊतक क्षरण आदि लक्षण प्रकट होने लगते हैं।

इसका उपयोग द्वितीय विश्वयुद्ध के समय किया गया था।

अश्रु गैस (Tear Gas):- यह एक अविषैली गैस है, जो मनुष्यों के आंसू निकलने के लिये, धसन मार्ग में हल्की-सी जलन के लिये प्रभावी है। इसका प्रयोग प्रथम विश्वयुद्ध में किया गया था।

- अश्रु गैस का उपयोग शांति बहाली हेतु भीड़ को तितर-बितर करने के लिये किया जाता है।
- अश्रु गैस के रूप में w-Chloroacetophenone (CN) तथा Ando-Chlorobenzylidene-Malononitrile (CS) आदि रासायनिक यौगिकों का प्रयोग किया जाता है। उल्लेखनीय है की अमोनिया (NH₃) का प्रयोग भी अश्रु गैस के लिये किया जाता है।

क्लोरोफॉर्म (CHCl₃):- क्लोरोफॉर्म एक रंगहीन, गाढ़ा द्रव है जिसकी वाष्प सूँघने पर सामान्य निश्चेतना उत्पन्न होती है।

- प्रयोगशाला में क्लोरोफॉर्म बनाने के लिये एथिल एल्कोहल (C₂H₅OH) या एसिटोन पर ब्लीचिंग पाउडर (CaOCl₂) की क्रिया कराई जाती है।
- क्लोरोफॉर्म का उपयोग शल्यचिकित्सा में सामान्य निश्चेतक के रूप में किया जाता है।
- रबर, वसा, मोम, रेजिन आदि के लिये क्लोरोफॉर्म विलायक का कार्य करता है।

आयोडोफॉर्म (CHI₃):-

- यह एक पीले रंग का क्रिस्टलीय ठोस है।
- एथिल एल्कोहल को आयोडीन तथा सोडियम कार्बोनेट के साथ गर्म करने पर आयोडोफॉर्म प्राप्त किया जाता है, यह अभिक्रिया 'हैलोफॉर्म अभिक्रिया' कहलाती है।
- आयोडोफॉर्म में ऊर्ध्वपातन का गुण पाया जाता है।
- आयोडोफॉर्म में जीवनुनाशक गुण पाए जाते हैं। अतः आयोडोफॉर्म का प्रयोग रोगाणुनाशक के रूप में किया जाता है।

कार्बन टेट्राक्लोराइड या पाइरीन (CCl₄):-

- कार्बन टेट्राक्लोराइड एक रंगहीन, वाष्पशील द्रव होता है।
- मीथेन के क्लोरीनीकरण द्वारा कार्बन टेट्राक्लोराइड प्राप्त किया जाता है।
- कार्बन टेट्राक्लोराइड की वाष्प अज्वलनशील तथा वायु से भरी होती है। अतः इसका उपयोग अग्निशामक के रूप में किया जाता है।

अध्याय - 5

रक्त समूह एवं RH कारक

परिसंचरण तंत्र

मनुष्य तथा जन्तुओं में शरीर के अन्दर पदार्थों के परिवहन के लिए एक तंत्र विकसित होता है जिसे परिसंचरण तंत्र कहते हैं।

परिसंचरण तंत्र तीन प्रकार का होता है -

1. Blood Circulatory System
2. Lymph Circulatory system - Spinalcoored Animals Vertibrate
 O_2 या भोजन का संवहन इन्ही दोनों से होता है।
3. Water Circulatory System - छोटे अकशेरुकी
 O_2 या भोजन का संवहन जल द्वारा होता है।

(Blood Cirulatory System)

Blood Circulatory System की खोज william Harvey ने 1628 में की थी। इस तंत्र में मुख्य संवहनी पदार्थ Blood होता है। Blood C.S दो प्रकार का होता है -

खुला B.C.S - इस प्रकार के परिसंचरण तंत्र में Blood कुछ समय के विधि रुधिर नलिकालों में उपस्थित रहता है अन्तः वह चुने स्थान में आ जाता है।

इस तंत्र में Blood कम दाब तथा गति से बहता है।
Example- बिना रीढ़ वाले जंतुओं में Blood पूरी देह गुहा में प्रवाहित होता है। - केचुआँ, तिलचट्टा आदि

बंद B.C.S. : इस प्रकार के परिसंचरण तंत्र में रुधिर की नलिकाओं (धमनी एवं शिरा) में प्रवाहित होता है।

इसमें Blood अधिक दाब एवं अधिक गति से बनता है।

Example सभी कशेरुक क्रिया में पाया जाता है -

मनुष्य :- पाचन तंत्र के अन्तर्गत पचा हुआ भोजन रक्त के माध्यम से कोशिकाओं में लाया जाता है। यहीं पर वृक्क के माध्यम से Oxygen को भी लाया जाता है।

- इसी कोशिका में O_2 की उपस्थिति में छनता है जिससे ऊर्जा एवं CO_2 निकलती है।
- ऊर्जा को शरीर द्वारा प्रयोग कर लिया जाता है लेकिन CO_2 को शरीर से बाहर निकालना

आवश्यक होता है यह CO_2 Blood के साथ फेफड़ों में जाती है और यहाँ से शरीर से बाहर निकाल दी जाती है।

- इस प्रकार Blood c.s भोजन तथा O_2 का संवहन करने वाला तंत्र है।

B.cs. के तीन भाग होते हैं।

1. Blood
2. Blood Vessels
3. Heart

रक्त (Blood)-

रक्त एक तरल "संयोजी ऊतक" है इसकी उत्पत्ति भ्रूण की Mesoderm cells से होती है।

Blood का pH "7.4" होता है अर्थात् क्षारीय होता है मानव शरीर में कुल वजन का "7%" रक्त होता है। "(5-6 ली.)"

Function Of Blood. - भोजन तथा O_2 को कोशिकाओं तक पहुंचाना CO_2 को कोशिकाओं में Lungs तक लाना NH_2 , NH_2CONH_2 and Chloric acid को शरीर के विभिन्न भागों से गुर्दे तक पहुंचाना जिससे इनको शरीर से बाहर किया जा सके।

अंतः स्त्रावी ग्रंथियों से स्त्रावित Hormones को शरीर के "लक्षित" अंगों तक पहुंचाना Blood "Body temperature" को नियंत्रित करता है। शरीर की "रोगाणुओं" से रक्षा करता है।

Structure of Blood - Blood मुख्यतः दो अवयवों से मिलकर बना होता है

1. Plasma
2. Blood Corpuscles (Cells)

प्लाज्मा - यह हल्के पीले रंग का चिपचिपा एवं हल्का क्षारीय द्रव्य है।

इसका pH - 7.4 होता है।

यह Blood का "55%" होता है। [3-3.5 Lit.] इसमें 90% जल तथा 10% में Organic and Inorganic Substance पाये जाते हैं।

रुधिर का संयोजन (Composition of Plasma)

- प्लाज्मा प्रोटीन 6-7% Albumin रक्त दाब को नियंत्रित करना।

"Globulia or Immunoglobuline"- "Antibody" बनाकर शरीर को प्रतिरक्षा प्रदान करता है।

Prothrombin Protein

Fibrinogen protein

रक्त का थक्का बनाता है।

Heparin - इस protein के कारण Blood vessels में Blood नहीं जमता है। यह Anticoagulation (प्रतिस्क्रन्दक) है।

इसके अलावा Plasma में Nad जैसे आकार्बनिक तत्व पाये जाते हैं जो बालक के "परासरण दाब" की संतुलित रखते हैं।

[Blood Corpuscles]

ये मुख्यतः 3 प्रकार की होती हैं।

- (1) Red Blood Corpuscles
- (2) White Blood Corpuscles
- (3) Blood Platelets

Red Blood Corpuscles:

- ये रुधिर कणिकाओं का 99% होती हैं। इनका निर्माण "Red Bone Marrow" में होता है।
- ये केवल कशेरुकी प्राणियों में पायी जाती हैं।
- R.B.C का मुख्य अवयव "HB" होता है।
- Haem का अर्थ "लोहा (Fe)" तथा Globin एक Protein है।
- इस तरह HB, Fe का यौगिक है।
- इसी लोहे के कारण Blood का रंग लाल होता है।
- HB का मुख्य कार्य O_2 का परिवहन है।
- साँस लेने की प्रक्रिया के दौरान फेफड़े की O_2 HB से क्रिया करके Oxyhemoglobin बनाती है।
- Oxyhemoglobin के माध्यम से Blood का परिवर्तन होता है।
- HB शरीर के तापमान को भी नियंत्रित करता है।
- HB के निर्माण में folic Acid/vitamin B_{12} भाग लेते हैं।
- RBC की संख्या घटने तथा Blood की कमी होने से Anaemia Disease हो जाता है।
- यह समस्या गर्भवती महिलाओं को होती है इसलिए Dr. उन्हें folic Acid या Fe की गोलियाँ खाने की सलाह देते हैं।

RBC

- Male - 54 लाख प्रति क्यूबिक घन मिमी.
- Female - 48 लाख प्रति क्यूबिक घन मिमी.
- RBC का जीवनकाल 120 दिन तथा भ्रूण में 160 Days होता है।

- स्तनधारियों के R.B.C में Neucleus एवं अन्य कोशिकांग अनुपस्थित होते हैं।

Note

- "ऑट तथा लामा" के RBC में Neucleus और अन्य कोशिकांग उपस्थित होता है।
- अन्य जन्तुओं (Bird, fish, Amphibians, Reptiles) के RBC में Neucleus तथा अन्य कोशिकांग उपस्थित होते हैं।
- सबसे बड़ी R.B.C - "सैलमैंडर" तथा सबसे छोटी R.B.C. कस्तूरी हिरन की होती है।

White Blood Corpuscles

- यह आकार में RBC से बड़ा होता है इनका व्यास लगभग 0.007m होता है।
- इसमें " Neucleus पाया जाता है।
- WBC: शरीर का " प्रतिरक्षा तन्त्र" बनाती है।
- मानव शरीर में इनकी संख्या 5000 - 9000 प्रति क्यूबिक घन मिमी होती है।
- इसमें एक प्रतिरक्षी पदार्थ बनता है जिसे Antibodies कहा जाता है।

Note

"Antibodies/Antigen"

Lymphocytes WBC के निर्माण में भाग लेती हैं।

- शरीर में कहीं भी हमला होता है तो वहां Antibodies पहुंच जाता है और रोगाणुओं का भक्षण कर लेता है।
- इसी लिए WBC को भक्षक कणिकाएं (phagocytes) कहा जाता है।

Histamine"

- यह अनिश्चित आकार की होती है।
- यह "6-7" दिन तक "जीवित" रहती है।
- WBC की कम संख्या होने पर प्रतिरक्षी तंत्र कमजोर हो जाएगा यदि WBC की संख्या "9 हजार" से अधिक हो जाए तो इसे Blood Cancer या "Leuchemia" कहते हैं।
- लसिका कोशिकाएं WBC की महत्वपूर्ण घटक हैं। ये दो प्रकार की होती हैं।
B- Lymphocytes
T- Lymphocytes

कोढ़ या कुष्ठ या हेन्सन का रोग

जनक - माइकोबैक्टेरियम लेप्री कुष्ठ के रोगाणु का पता हेन्सन 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 है।

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 रुधिर 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 - बैसिलस 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 टिटेनो स्पाजमीन नामक विषैला स्राव उत्पन्न होता है।

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

T.B. या तपैदिक 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 टॉक्सिन 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 टायफाइड 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 खासी

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 एन्टिबायोटिक।

न्यूमोनिया

जनक-स्ट्रेप्टोकोकस (डिप्लोकोकस न्यूमोनी)

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

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

Rajasthan CET Gradu. Level - <https://youtu.be/gPqDNlc6UR0>

Rajasthan CET 12th Level - <https://youtu.be/oCa-CoTFu4A>

RPSC EO / RO - <https://youtu.be/b9PKjl4nSxE>

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

SSC GD - 2021 - <https://youtu.be/2gzfJyt6vl>

EXAM (परीक्षा)	DATE	हमारे नोट्स में से आये हुए प्रश्नों की संख्या
RAS PRE. 2021	27 अक्तूबर	74 प्रश्न आये
SSC GD 2021	16 नवम्बर	68 (100 में से)
SSC GD 2021	08 दिसम्बर	67 (100 में से)
RPSC EO/RO	14 मई (1st Shift)	95 (120 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)

whatsa pp- <https://wa.link/inv7y2> 1 web.- <https://bit.ly/bihar-police-notes>

RAJASTHAN PATWARI 2021	23 अक्तूबर (2 nd शिफ्ट)	103 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	24 अक्तूबर (2 nd शिफ्ट)	91 (150 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (1 st शिफ्ट)	59 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (2 nd शिफ्ट)	61 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	28 दिसंबर (2 nd शिफ्ट)	57 (100 में से)
U.P. SI 2021	14 नवम्बर 2021 1 st शिफ्ट	91 (160 में से)
U.P. SI 2021	21 नवम्बर 2021 (1 st शिफ्ट)	89 (160 में से)
Raj. CET Graduation level	07 January 2023 (1 st शिफ्ट)	96 (150 में से)
Raj. CET 12th level	04 February 2023 (1 st शिफ्ट)	98 (150 में से)

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

नोट्स खरीदने के लिए इन लिंक पर क्लिक करें



Whatsapp - <https://wa.link/in7y2>

Online order - <https://bit.ly/bihar-police-notes>

Call करें - 9887809083