



INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

राजस्थान

ग्राम विकास अधिकारी (VDO)

(मुख्य परीक्षा हेतु)

राजस्थान कर्मचारी चयन आयोग (RSSB)



भाग – 2

गणित + सामान्य विज्ञान

प्रस्तावना

प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स “राजस्थान ग्राम विकास अधिकारी (मुख्य परीक्षा हेतु)” को एक विभिन्न अपने अपने विषयों में निपुण अध्यापकों एवं सहकर्मियों की टीम के द्वारा तैयार किया गया है / ये नोट्स पाठकों को राजस्थान कर्मचारी चयन आयोग द्वारा आयोजित करायी जाने वाली परीक्षा “राजस्थान ग्राम विकास अधिकारी (मुख्य 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

प्रकाशक:

INFUSION NOTES

जयपुर, 302029 (RAJASTHAN)

मो : 9887809083

ईमेल : contact@infusionnotes.com

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

Online Order करें - <https://shorturl.at/qClJS>

WhatsApp करें - <https://wa.link/9h4q2x>

मूल्य : ₹

संस्करण : नवीनतम

क्र. सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
<u>गणित</u>		
1.	संख्या प्रणाली	1
2.	इकाई अंक और भाजकता	6
3.	लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक	29
4.	भिन्न एवं दशमलव	38
5.	बहुपद के गुणनखंड	42
6.	अनुपात - समानुपात	54
7.	प्रतिशतता	61
8.	लाभ और हानि	75
9.	औसत	85
10.	साझा	94
11.	आयु	103
12.	मिश्रण	108
13.	साधारण ब्याज एवं चक्रवृद्धि ब्याज	115
14.	चाल, समय और दूरी	132
15.	कार्य और समय	139
16.	रैखिक एवं द्विघातीय समीकरण	148
17.	क्षेत्रमिति द्विविमीय	156
18.	व्यामिति	178
19.	सांख्यिकी	192

<u>सामान्य विज्ञान</u>		
क्र.सं.	<u>अध्याय</u>	पेज नंबर
1.	मापन	208
2.	यांत्रिकी	210
3.	गुरुत्वाकर्षण	213
4.	ध्वनि (Sound)	218
5.	प्रकाश एवं मानव नेत्र	222
6.	ऊष्मा (Heat)	226
7.	विद्युत एवं विद्युत धारा (Electricity)	230
8.	चालकता एवं चुंबकत्व	233
9.	उपग्रह (satellite)	239
10.	इण्टरनेट (Internet)	247
11.	सूचना प्रौद्योगिकी	252
<u>रसायन विज्ञान के विषय</u>		
1.	सामान्य परिचय (Introduction)	256
2.	परमाणु	257
3.	गैसों का आचरण	260

4.	धातुएं ,अधातुएं एवं उपधातु	262
5.	अम्ल, क्षार और लवण	270
6.	कार्बन और इसके यौगिक	274
7.	बहुलीकरण	281
8.	परमाणु संरचना	286
9.	दैनिक जीवन में रसायन	287
	<u>जीव विज्ञान के विषय</u>	
1.	कोशिका	295
2.	ऊतक	299
3.	मानव शरीर के तंत्र	305
4.	आहार एवं पोषण	316
5.	रक्त समूह एवं कारक RH	321
6.	मानव रोग	325
7.	जीवों का वर्गीकरण	334

अध्याय - 3

लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक

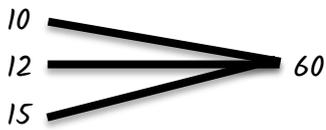
L.C.M. होता क्या है ?

वह छोटी से छोटी संख्या जो दी हुई सभी संख्याओं से पूरी विभाजित हो जाए वही संख्या दी हुई संख्याओं का L.C.M. कहलाती है।

हम लोग गुणनखण्ड विधि और भाग विधि से L.C.M. निकालना जानते हैं। तो आइए L.C.M. निकालने के कुछ शॉर्ट तरीकों को देखते हैं।

जैसे - 10, 12, 15 का ल.स. कितना होगा ?

अब हम वह छोटी से छोटी संख्या देखेंगे जो 10, 12, 15 से कट जाए।



60 वह छोटी से छोटी संख्या है जो 10, 12, 15 से कट जाएगी। अतः 60 ही हमारा L.C.M. है।

या

आप दी संख्याओं 10, 12, 15 में से सबसे बड़ी संख्या लिखें और सोचो कि उसमें किस संख्या से गुणा कर दें ताकि शेष बची संख्याओं से कट जाए, वही संख्या जिसका हमने गुणा किया है वो ही L.C.M. है जैसे-

$$\frac{15 \times 4}{10, 12}$$

अगर हम 15 में 4 का गुणा कर दें तो गुणनफल 60 आएगा जो 10, 12 से कट जाएगा।

भाग विधि -

2	10, 15, 20
2	5, 15, 10
3	5, 15, 5
5	5, 5, 5
	1, 1, 1

$$LCM = 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60$$

गुणनखण्ड विधि -

$$10 = 2 \times 5$$

$$15 = 3 \times 5$$

$$20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$$

$$LCM = 2^2 \times 3 \times 5 = 60$$

Note : अधिकतम संख्या तथा बड़ी से बड़ी घात ही LCM होता है।

महत्तम समापवर्तक (H.C.F.) (म.स.) :- वह सबसे बड़ी संख्या जो दी गई सभी संख्याओं को विभाजित करती हो। अथवा वह सबसे बड़ी संख्या जिससे दी गई सभी संख्याएँ पूर्णतः विभाजित हो म.स. कहलाता है।

उदाहरण - 15, 20 व 30 का महत्तम समापवर्तक ज्ञात करो ?

(i) **भाग विधि -**

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)20} \quad (4 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 5 \overline{)30} \quad (6 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)15} \quad (3 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$$

अतः H.C.F. = 5 होगा

या

$$\begin{array}{r|l} 3 & 15 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r|ll} 2 & 20 \\ \hline 2 & 10 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r|ll} 2 & 30 \\ \hline 3 & 15 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$15 = 3 \times 5$$

$$20 = 2^2 \times 5$$

$$30 = 2 \times 3 \times 5$$

अतः 15, 20, 30 का H.C.F. = 5 होगा।

(ii) **उभयनिष्ठ (Common) संख्या तथा छोटी से छोटी घात (HCF) म.स. कहलाती है।**

Note :- किसी भी संख्या में उसका HCF मौजूद होता है जबकि संख्या खुद LCM में छिपी होती है। अतः सभी संख्याओं का LCM उनके HCF से पूर्णतः विभाजित होता है।

दशमलव संख्याओं का LCM तथा HCF :- दशमलव संख्याओं का LCM तथा HCF ज्ञात करने के लिए सर्वप्रथम दी गई संख्याओं में दशमलव को नजरअंदाज करते हुए LCM तथा HCF निकाल लेते हैं।

Example :-

1. 0.036, 4.8 व 0.15 का LCM ज्ञात करो ?

$$\text{हल - } \frac{36}{1000}, \frac{4800}{1000}, \frac{150}{1000}$$

$$36, 4800, 150 \text{ का LCM} = 14400$$

$$0.036, 4.8, 0.15 \text{ का LCM} = \frac{14400}{1000}$$

$$LCM = 14.4$$

2. 0.20, 12 व 0.032 का HCF ज्ञात करो ?

$$\text{हल - } \frac{200}{1000}, \frac{12000}{1000}, \frac{32}{1000}$$

200, 12000, 32 का HCF = 8

$$\text{अतः } 0.20, 12 \text{ व } 0.032 \text{ का HCF} = \frac{8}{1000} = 0.008$$

भिन्नो का ल.स. एवं म.स. -

$$\text{भिन्नो का LCM} = \frac{\text{अंशों का LCM}}{\text{हरों का HCF}}$$

$$\text{भिन्नो का HCF} = \frac{\text{अंशों का HCF}}{\text{हरों का LCM}}$$

अक्षरों का LCM तथा HCF - अधिकतम अक्षर तथा उनपर लगी बड़ी से बड़ी घात LCM होता है व उभयनिष्ठ(Common) अक्षर तथा उनपर लगी छोटी से छोटी घात उन संख्याओं का HCF होता है।

Example:-

A. $a^3b^5c^8, b^5c^5d^4$ का LCM तथा HCF ज्ञात करो ?

हल- यहाँ दिए गए अक्षर a, b, c, d हैं तथा इन पर बड़ी से बड़ी घात = a^3, b^5, c^8, d^4 हैं जो LCM होगा।

यहाँ दिए अक्षर a, b, c, d में Common अक्षर b व c पर सबसे छोटी घात वाला अक्षर b^5c^5 है जो HCF होगा।

अंक तथा अक्षरों का ल.स. तथा म.स. - जब अक्षर व अंक एक साथ दिए गए हो तो अंकों का व अक्षरों का अलग-अलग LCM व HCF ज्ञात करके प्रश्न को हल करते हैं।

Example :-

1. $8a^4b^8, 12a^2b^2c^{10}, 18a^7b^4c^3d^5$ का LCM व HCF ज्ञात करो?

हल- 8, 12, 18 का ल.स.

2	8, 12, 18
2	4, 6, 9
2	2, 3, 9
3	1, 3, 9
3	1, 1, 3
	1, 1, 1

$$\text{ल.स.} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 72$$

$$a^4b^8, a^2b^2c^{10}, a^7b^4c^3d^5 \text{ का LCM} = a^7b^8c^{10}d^5$$

$$\therefore \text{LCM} = 72 a^7b^8c^{10}d^5$$

HCF के लिए -

2	8	2	12	2	18
2	4	2	6	3	9
2	2	3	3	3	3
	1		1		1

$$8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

$$12 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$$

$$18 = 2 \times 3 \times 3 = 2 \times 3^2$$

$$\text{HCF} = 2 \text{ (संख्याओं का म.स.)}$$

$$a^4b^8, a^2b^2c^{10}, a^7b^4c^3d^5 \text{ अक्षरों का HCF} = a^2b^4$$

$$\therefore \text{HCF} = 2a^2b^4$$

घात वाली संख्याओं का ल.स. तथा म.स. - घात वाली संख्याओं का LCM अधिकतम संख्या व बड़ी से बड़ी घात तथा HCF उभयनिष्ठ(Common) संख्या व छोटी से छोटी घात होता है।

Example-

1. $8^7 \times 5^{17} \times 11^5, 7^9 \times 5^{13} \times 11^{15}, 13^{12} \times 8^{10} \times 11^7, 17^{15} \times 6^6 \times 4^8$ का LCM ज्ञात करो ?

$$\text{हल - } 4^8 \times 5^{17} \times 6^6 \times 7^9 \times 8^{10} \times 11^{15} \times 13^{12} \times 17^{15}$$

यहाँ पर दी गई संख्याएँ 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 17 हैं जिन पर बड़ी से बड़ी घात $4^8, 5^{17}, 6^6, 7^9, 8^{10}, 11^{15}, 13^{12}$ व 17^{15} हैं। जो कि LCM है।

2. $4^9 \times 5^7 \times 9^4, 5 \times 9^{13} \times 2^5$ का HCF ज्ञात करो?

$$\text{हल - } 5 \times 9^4$$

यहाँ पर कॉमन संख्या 5 व 9 हैं जिनपर छोटी घात 5 व 9^4 हैं। जो HCF है।

Note :- जब दी गई संख्याओं से पूर्णतः विभाजित होने वाली संख्या ज्ञात करना हो तो दी हुई संख्याओं का LCM, अभिष्ठ संख्या होगी।

Note :- जब बड़ी से बड़ी संख्या ज्ञात करनी हो जिससे दी हुई संख्याएँ पूर्णतः विभाजित हो, तो दी हुई संख्याओं का HCF अभिष्ठ संख्या होती है।

Note :- दो संख्याओं का गुणनफल उनके LCM तथा HCF के गुणनफल के बराबर होता है।

$$\text{प्रथम संख्या} \times \text{द्वितीय संख्या} = \text{LCM} \times \text{HCF}$$

Note :- जब दो या दो से अधिक संख्याओं का अनुपात तथा HCF दिया गया हो तो मूल संख्या ज्ञात करने के लिए अनुपात को HCF से गुणा कर देते हैं।

Note :- जब (n) संख्याओं का LCM तथा HCF दे रखा हो व उनका गुणनफल पूछा गया हो तो -

$$\text{सूत्र} = (\text{HCF})^{n-1} \times \text{LCM}$$

Example :- तीन संख्याओं का HCF = 2 तथा LCM = 210 हैं, उन संख्याओं का गुणनफल क्या होगा ?

$$\text{हल - } 2^{3-1} \times 210 = 2^2 \times 210 = 4 \times 210 = 840$$

1st Type

1. वह छोटी से छोटी संख्या ज्ञात करो जिसमें 8,9,12,15 से भाग देने पर शेष 1 शेष बचे ?

$$\begin{aligned} \text{अभीष्ट संख्या} &= (8, 9, 12, 15 \text{ का ल. स.}) + 1 \\ &= 360 + 1 = 361 \end{aligned}$$

2. वह छोटी से छोटी संख्या क्या होगी जिसमें 5,7,12,15 से भाग दिया जाए तो शेष क्रमशः 3,5,10,13 बचे ?

5,	7, 12, 15
3	5, 10, 13
2,	2, 2, 2
	1, 1, 1

हर बार 2 शेष बचा, अब हमारा उत्तर होगा 5,7,12,15 के ल.स. से 2 देंगे।

$$\frac{15 \times 28}{5,7,12} = 420 - 2 = 418$$

3. पांच अंकों की वह छोटी से छोटी संख्या ज्ञात करो। जिसे 8,12,16 से भाग देने पर शेष क्रमशः 6,10,14 बचें ?

5 अंकों की छोटी से संख्या = 10000

8,12,16 का L.C.M.

$$\frac{16 \times 3}{8 \cdot 12} = 48$$



अब 8 12 16

$$\frac{6 \quad 10 \quad 14}{2 \quad 2 \quad 2} \text{ शेष बचता}$$

अभीष्ट संख्या

$$10000 + (48 - 16) - 2 = 10030$$

4. वह छोटी से छोटी पूर्ण संख्या ज्ञात करो जिसे 4,5,6 से भाग देने पर 0 शेष बचता है।

2	4, 5, 6
2	2, 5, 3
3	1, 5, 3
5	1, 5, 1
	1, 1, 1

$$L.C.M. = 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60$$

अब इसमें जोड़ा बनाने के लिए 3,5 से गुणा करना होगा
= 60 × 3 × 5 = 900

5. वह छोटी से छोटी संख्या ज्ञात करें जो 7 से भाग होती है तथा 3,4,5,6 से भाग देने पर क्रमशः 2,3,4,5 शेष बचता है।

$$- 3, 4, 5, 6$$

$$\begin{aligned} &- 2, 3, 4, 5 \\ &\underline{\underline{1, 1, 1, 1}} \end{aligned}$$

3,4,5,6 का L.C.M.

$$\frac{6 \times 10}{3,4,5} = 60$$

माना संख्या = 60k-1

56 k, 7 से कट जाएगी

4K-1

K=2 रखने पर 7 से कटेगी

$$\therefore \text{वह संख्या} = 60 \times 2 - 1 = 119$$

6. दो संख्याओं के म.स और ल.स क्रमशः 12 तथा 600 हैं। यदि एक संख्या 24 है तो दूसरी संख्या क्या होगी ?

$$\frac{12 \times 600}{24} = 300$$

7. वह छोटी से छोटी संख्या जिसमें 7 घटाने पर शेष बची संख्या 20, 28, 35, 105, में से प्रत्येक से पूर्णतः कट जाए?

$$\begin{aligned} &20, 28, 35, 105 \text{ का ल.स} \\ &= 420 + 7 \\ &427 \end{aligned}$$

8. दो संख्याओं का ल.स. 495 तथा म.स. 5 हैं यदि उन संख्याओं का योग 100 हो तो अन्तर ?

म.स. 5 है तो संख्याएँ 5x + व 5y होगी संख्याओं का ल.स. = 5xy

$$5xy = 495$$

$$xy = \frac{495}{5} = 99'$$

$$\text{अन्तर} = 5x - 5y$$

$$5(x-y)$$

$$5 \times 2 = 10$$

संख्याओं का योग 100

$$5x + 5y = 100$$

$$5(x+y) = 100$$

$$x+y = 20$$

$$(x-y)^2 = (x+y)^2 - (4xy)$$

$$= (20)^2 - 4 \times 99$$

$$= 400 - 396$$

$$= 4$$

$$x-y = 2$$

अभीष्ट संख्या = 105, 140, 175 का म. स. = (5×7)
= 35

प्रश्न -19. नापने की तीन छड़े क्रमशः 64 सेमी, 80 सेमी तथा 96 सेमी लंबी हैं, इनमें से कोई भी छड़ प्रयोग करके कम से कम किस लंबाई का कपड़ा पूर्ण संख्या में नापा जा सकता है?

- (a) 0.96 मीटर (b) 9.60 मीटर
(c) 19.20 मीटर (d) 96 मीटर

हल:

अभीष्ट नाप = 64 सेमी, 80 सेमी, 96 सेमी का ल. स

8	64, 80, 96
2	8, 10, 12
2	4, 5, 6
	2, 5, 3

= $(8 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 3)$ सेमी. = 960 सेमी.
= 9.60 मीटर

प्रश्न -20. टीनु दर्जी एक महिला के स्कर्ट बनाने के लिए किसी चौड़ाई के कपड़े का उपयोग करता है। परंतु उसे याद नहीं कि सही चौड़ाई 32 इंच थी अथवा 36 इंच. क्या तुम उसे कपड़ा खरीदने में सहायता कर सकते हो ताकि वह कपड़ा दोनों दशाओ में प्रयोग किया जा सके? उसे कितना कपड़ा खरीदना होगा?

- (a) 324 इंच (b) 288 इंच
(c) 248 इंच (d) 271 इंच

हल:

कपड़े की अभीष्ट लंबाई = 32 इंच तथा 36 इंच का ल. स.

= $(4 \times 8 \times 9)$ इंच = 288 इंच

प्रश्न -21. दो संख्याओं के महत्तम समापवर्तक तथा लघूत्तम समापवर्त्य क्रमशः 12 तथा 600 हैं। यदि एक संख्या 24 हो, तो दोनों संख्याओं का औसत क्या होगा?

हल:

निष्कर्ष 1. एक संख्या \times दूसरी संख्या = दोनों संख्याओं का म. स. \times ल. स. होता है।

निष्कर्ष 2. अतः दूसरी संख्या = $\frac{12 \times 600}{24} = 300$ होगी।

निष्कर्ष 3. अब दोनों संख्याओं का औसत ज्ञात करना है।

\therefore औसत = $\frac{\text{दोनों संख्याओं का योग}}{2} = \frac{24+300}{2} = \frac{324}{2} = 162$

प्रश्न -22. भिन्न $\frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{4}{9}$ का म. स. ज्ञात कीजिए।

हल:

भिन्न का म. स. = $\frac{\text{अंशों का म.स.}}{\text{हरों का ल.स.}}$

अंशों का म. स. अर्थात् 2, 3, 4 का म. स. ज्ञात करना है।

$2 = 1 \times 2$

$3 = 1 \times 3$

$4 = 1 \times 2 \times 2$

म. स. = 1 (क्योंकि मात्र यही common factor है)

हरों का ल. स. अर्थात् 5, 8, 9 का ल. स. ज्ञात करना है-

ल. स. = $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$

अतः दी गई भिन्न का म. स. = $\frac{\text{अंशों का म.स.}}{\text{हरों का ल.स.}} = \frac{1}{360}$

प्रश्न -23. भिन्न $\frac{2}{3}, \frac{3}{8}, \frac{4}{9}$ का ल. स. ज्ञात कीजिए।

हल:

भिन्न का ल. स. = $\frac{\text{अंशों का ल.स.}}{\text{हरों का म.स.}}$

अंशों का ल. स. अर्थात् 2, 3, 4 का ल. स. ज्ञात करना है।

2	2, 3, 4
2	1, 3, 2
3	1, 3, 1
	1, 1, 1

ल. स. = $2 \times 2 \times 3 = 12$

हरों का म. स. अर्थात् 5, 8, 9 का म. स. ज्ञात करना है।

$5 = 5 \times 1$

$8 = 2 \times 2 \times 2 \times 1$

$9 = 3 \times 3 \times 1$

म. स. = 1 (क्योंकि ये ही कॉमन फैक्टर है।)

अतः दी गई भिन्न का ल. स. = $\frac{\text{अंशों का ल.स.}}{\text{हरों का म.स.}}$

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

प्रश्न -24. 100 तथा 200 के बीच आने वाले उन पूर्णांकों, जो 9 तथा 6 दोनों से विभाजित हों, की कुल संख्या होगी-

हल:- सामान्य समझ पर

9, 6 का ल.स. = 18

अतः इस संख्या से विभाज्य संख्या, जो 100 से 200 के बीच है

108, 126, 144, 162, 180 तथा 198 होंगी।

∴ कुल संख्या = 6

प्रश्न -25. एक व्यक्ति को, तीन द्रव पेट्रोल के 403 लीटर, डीजल के 465 लीटर और मोबिल आयल के 496 लीटर को बिना एक दूसरे के मिलाए पूर्णतः समान माप की बोतलों में ऐसे डालना है कि प्रत्येक बोतल पूरी भरी जाए। ऐसी बोतलों की कम से कम कितनी संख्या की आवश्यकता होगी?

हल: - परंपरागत विधि

तीनों द्रवों का म.स.

465)496 (1

465

31) 465 (15

465

31)403 (13

403

xxx

तीनों संख्याओं के म.स. के बराबर की माप वाली बोतलें होंगी जो कि 31 लीटर हैं।

पेट्रोल के लिए आवश्यक बोतल $403 \div 31 = 13$

डीजल के लिए आवश्यक बोतल $465 \div 31 = 15$

मोबिल के लिए आवश्यक बोतल $496 \div 31 = 16$

कुल बोतलों की संख्या = 44

प्रश्न -26. $8^3 \times 4^4 \times 10^2$, $4^3 \times 8 \times 10^3$, $8^2 \times 12 \times 4^2$ का महत्तम समापवर्तक होगा?

हल: $8^3 \times 4^4 \times 10^2$, $4^3 \times 8 \times 10^3$ एवं $8^2 \times 12 \times 4^2$ या

$$(2^3)^3 \times (2^2)^4 \times 2^2 \times 5^2,$$

$$(2^2)^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 5^3, (2^3)^2 \times 2^2 \times 3(2^2)^2$$

$$= 2^9 \times 2^8 \times 2^2 \times 5^2, 2^6 \times 2^3 \times 2^3 \times 5^3,$$

$$2^6 \times 2^2 \times 3 \times 2^4$$

$$= 2^{19}5^2, 2^{12}5^3, 2^{12}3$$

तीनों में कॉमन 2 है तथा इसकी कॉमन घात 12 है।

अतः $2^{12} = 4096$ HCF होगा।

प्रश्न -27. पदों $8a^2b^2c$ एवं $16ab^2d$ का लघूत्तम समापवर्त्य ज्ञात करें।

हल : $8a^2b^2c$ के गुणनखंड $2^3a^2b^2c$

$16ab^2d$ के गुणनखंड $2^4 \times ab^2d$

LCM = दोनों में प्रत्येक गुणांक एवं व्यंजक की उच्चतम घातों का गुण = $2^4 \times a^2 \times b^2 \times c \times d$

$$(LCM) = 16a^2b^2cd$$

प्रश्न -28. 4^{-6} , 4^{-2} , 4^{-9} , 4^{-1} का लघूत्तम समापवर्त्य होगा।

हल:- 4^{-6} , 4^{-2} , 4^{-9} , 4^{-1} में सभी पदों के आधार (4) समान है। अतः 4 की सबसे बड़ी घात 4^{-1} ही लघूत्तम समापवर्त्य (LCM) होगा।

प्रश्न -29. 2^3 , 3^2 , 4 तथा 15 का महत्तम समापवर्तक (HCF) ज्ञात कीजिए।

हल: 2^3 , 3^2 , 4, 15

अर्थात् 8, 9, 4, 15 का म. स. = 1

Some Examples

(1) दो संख्याओं के महत्तम समापवर्तक तथा लघुत्तम समापवर्तक क्रमशः 8 तथा 48 हैं यदि इनमें से एक संख्या 24 हो तो दूसरी संख्या क्या होगी ?

Ans. माना दूसरी संख्या = x

$$\therefore \text{पहली संख्या} \times \text{दूसरी संख्या} = \text{LCM} \times \text{HCF}$$

$$8 \times 48 = 24 \times x$$

$$x = \frac{8 \times 48}{24} = 16$$

$$x = 16$$

(2) 12 के दो गुणजों का लघुत्तम समापवर्त्य 1056 है यदि इनमें से एक संख्या 132 हो तो दूसरी संख्या क्या होगी ?

Ans. एक संख्या = 132 = 12×11

माना दूसरी संख्या = $12x$

$$\therefore \text{LCM} = 132x$$

$$132x = 1056$$

$$x = \frac{1056}{132} = 8$$

$$\text{दूसरी संख्या} = 12 \times 8 = 96 \text{ Ans.}$$

(3) दो संख्याएँ 3 : 4 के अनुपात में हैं तथा इनका LCM 84 है तो बड़ी संख्या ज्ञात कीजिए ?

Ans. माना ये $3x$ तथा $4x$ हैं !

$$\text{LCM} = 12x$$

$$12x = 84 = 7$$

$$\text{संख्याएँ } 3 \times 7 = 21, 4 \times 7 = 28$$

$$\text{बड़ी संख्या} = 28$$

(4) वह छोटी से छोटी संख्या कौनसी है जिसे क्रमशः 12, 15, 16 से भाग देने पर 7, 10, 11 शेष बचे ?

तथा $(A + D)$ का कुल भाग $= (3x + 10x) = 13x$
 $= (13 \times 516) = 6708$ Ans.

- (5) एक थैली में 1 रु. , 50 पैसे तथा 25 पैसे के सिक्के हैं 50 पैसे के सिक्कों की संख्या 25 पैसे के सिक्कों की संख्या से दुगुनी तथा 1 रु. के सिक्कों की संख्या से चौगुनी हैं इन सिक्कों का कुल मूल्य 56 रु. हैं 50 पैसे के सिक्कों की संख्या कितनी है ?

Ans 1 रु. 50 पैसे 25 पैसे

1 : 4 : 2

$= \frac{4}{350} \times 5600 = 64$ Ans

- (6) दो बर्तन A तथा B में दूध तथा पानी के मिश्रण का अनुपात 5 : 3 तथा 2 : 3 के अनुपात में हैं इन मिश्रणों को किस अनुपात में मिलाया जाये कि नए मिश्रण में आधा दूध और आधा पानी हो ?

Ans. माना $x : 1$ में मिलाया गया

दूध की मात्रा $= (x \times \frac{5}{8}) + (1 \times \frac{2}{5})$

$= \frac{25x+16}{40}$

पानी की मात्रा $= (x \times \frac{3}{8}) + (1 \times \frac{3}{5}) = \frac{15x+24}{40}$

$\therefore \frac{25x+16}{40} = \frac{15x+24}{40} = x = \frac{4}{5}$

अभीष्ट अनुपात $= \frac{4}{5} : 1 = 4 : 5$

अध्याय - 7

प्रतिशतता

प्रतिशत (%) - प्रतिशत दो शब्दों से मिलकर बना है।

प्रति+शत = अर्थात् प्रत्येक सौ पर गणना।

जैसे -

$10\% = \frac{10}{100}$, $30\% = \frac{30}{100}$ आदि।

$\frac{1}{2} = 50\%$, $\frac{1}{3} = 33\frac{1}{3}\%$

$\frac{1}{4} = 25\%$, $\frac{1}{5} = 20\%$

$\frac{1}{6} = 16\frac{2}{3}\%$, $\frac{1}{7} = 14\frac{2}{7}\%$

$\frac{1}{8} = 12\frac{1}{2}\%$, $\frac{1}{9} = 11\frac{1}{9}\%$

$\frac{1}{10} = 10\%$, $\frac{1}{11} = 9\frac{1}{11}\%$

$\frac{1}{12} = 8\frac{1}{3}\%$, $\frac{1}{13} = 7\frac{6}{13}\%$

$\frac{1}{14} = 7\frac{1}{7}\%$, $\frac{1}{15} = 6\frac{2}{3}\%$

$\frac{1}{16} = 6\frac{1}{4}\%$, $\frac{1}{17} = 5\frac{15}{17}\%$

$\frac{1}{18} = 5\frac{5}{9}\%$, $\frac{1}{19} = 5\frac{5}{19}\%$

$\frac{1}{20} = 5\%$, $\frac{1}{40} = 2\frac{1}{2}\%$

$\frac{2}{3} = 66\frac{2}{3}\%$, $\frac{3}{4} = 75\%$

$\frac{2}{5} = 40\%$, $\frac{3}{5} = 60\%$

$\frac{5}{6} = 83\frac{1}{3}\%$, $\frac{4}{7} = 57\frac{1}{7}\%$

$\frac{3}{8} = 37\frac{1}{2}\%$, $\frac{5}{9} = 55\frac{5}{9}\%$

$100\% = 1$, $200\% = 2$

$300\% = 3$, $400\% = 4$

$1000\% = 10$, $1700\% = 17$

$2000\% = 20$

प्रतिशत का भिन्न में रूपांतरण -

$$128\% = 100\% + 28\% = 1 + \frac{7}{25} = \frac{32}{25}$$

हम जानते हैं की $4\% = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$

तो 28% का मान $= 4\% \times 7 = \frac{1}{25} \times 7 = \frac{7}{25}$

$$166\frac{2}{3}\% = 100\% + 66\frac{2}{3}\%$$

$$1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

$$816\frac{2}{3}\% = 800\% + 16\frac{2}{3}\%$$

$$8 + \frac{1}{6} = \frac{49}{6}$$

$$157\frac{1}{7}\% = 100\% + 57\frac{1}{7}\%$$

$$1 + \frac{4}{7} = \frac{11}{7}$$

$$14\frac{2}{7}\% = \frac{1}{7}$$

$$\begin{array}{ccc} & \times 4 & \\ & \times 4 & \\ 57\frac{1}{7}\% & = & \frac{4}{7} \end{array}$$

Note: - ऐसे प्रतिशत मान को हल करने के लिए आपको प्रारंभ में दी गई प्रतिशत तथा भिन्नात्मक मान याद होने चाहिए।

प्रतिशत / भिन्न का दशमलव मान-

$$\frac{1}{3} = 0.33.....\%$$

$$33\frac{1}{3}\% = 33.33.....\%$$

$$\frac{2}{3} = 0.66.....\%$$

$$66\frac{2}{3}\% = 66.66.....\%$$

$$\frac{1}{6} = 0.16.....\%$$

$$16\frac{2}{3}\% = 16.66.....\%$$

$$\frac{1}{7} = 0.14.....\%$$

$$\frac{2}{7} = 0.28.....\%$$

$$\frac{1}{11} = 0.09.....\%$$

$$\frac{1}{12} = 0.08.....\%$$

भिन्न का अर्थ -

$$25\% = 1/4, 1/4 \text{ का अर्थ है } 4 \text{ का } 25\%, 1 \text{ है।}$$

$$20\% = \frac{1}{5} \text{ (1 = परिणाम, 5 = वास्तविक मान) 5 का } 20\% \text{ मान 1 है।}$$

$$16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{6} \text{ (1 = परिणाम, 6 = वास्तविक मान)}$$

Type - 1 संख्याओं पर आधारित प्रश्न -

1. किसी संख्या में उसका $83\frac{1}{3}\%$ जोड़ने पर प्राप्त संख्या 4488 है तो मूल संख्या ज्ञात करें।

A. माना संख्या x है।

$$x + x \times 83\frac{1}{3}\% = 4488$$

$$83\frac{1}{3}\% = \frac{5}{6}$$

$$x + x \times \frac{5}{6} = 4488$$

$$x + \frac{5x}{6} = 4488$$

$$\frac{6x+5x}{6} = 4488$$

$$11x = 4488 \times 6$$

$$x = \frac{4488 \times 6}{11}$$

$$x = 2448 \text{ ans.}$$

Short Method

$$83\frac{1}{3}\% = \frac{5}{6}$$

$$(6 + 5) = 11 \text{ (5 = Result, 6 Original No.)}$$

मूल संख्या में उसका $83\frac{1}{3}\%$ जोड़ने पर अर्थात् 6 का

$$83\frac{1}{3}\%, 5 \text{ जोड़ने पर}$$

$$6 + 5 = 11$$

$$11 = 4488$$

$$1 = 408$$

$$6 = 408 \times 6$$

$$= 2448 = \text{मूल संख्या ans.}$$

2. किसी संख्या में उसका $16\frac{2}{3}\%$ जोड़ने पर प्राप्त संख्या 4256 है तो मूल संख्या ज्ञात करें

A. $16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{6}$

$$= 6 + 1 = 7 \text{ (1 = Result, 6 = मूल संख्या)}$$

$$7 = 4256$$

$$1 = 608$$

$$6 = 608 \times 6$$

$$\text{मूल संख्या} = 3648 \text{ ans.}$$

3. किसी संख्या में उसका 60% जोड़ने पर संख्या 4856 हो जाती है तो मूल संख्या ज्ञात करो।

$$\begin{aligned} \text{A. } 60\% &= \frac{3}{5} \\ (3 + 5) &= 8 \quad (3 = \text{Result}, 5 = \text{Original No.}) \\ 8 &= 4856 \\ 1 &= 607 \\ 5 &= 607 \times 5 \\ \text{मूल संख्या} &= 3035 \text{ ans.} \end{aligned}$$

4. किसी संख्या में उसका $11\frac{1}{9}\%$ जोड़ दिया जाए तो परिणाम 900 प्राप्त होता है, मूल संख्या ज्ञात कीजिए?

$$\begin{aligned} \text{A. } 11\frac{1}{9}\% &= \frac{1}{9} \\ (1 + 9) & \quad (1 = \text{Result}, 9 = \text{Original No.}) \\ 10 &= 900 \\ 1 &= 90 \\ 9 &= 90 \times 9 \\ &= 810 \text{ ans.} \end{aligned}$$

5. किसी संख्या में 63 जोड़ने पर संख्या अपने का 128% बन जाती है तो संख्या ज्ञात करें।

$$\begin{aligned} \text{A. } 128\% &= \frac{32}{25} \\ x + 63 &= x \times 128\% \\ x + 63 &= x \times \frac{32}{25} \\ 25(x + 63) &= 32x \\ 25x + 1575 &= 32x \\ 1575 &= 32x - 25x \\ 7x &= 1575 \\ x &= 225 \text{ ans.} \end{aligned}$$

Short Method

$$\begin{aligned} 128\% &= \frac{32}{25} \quad (25 + 7 = 32) \quad (25 = \text{Original No.,} \\ & 32 = \text{Result}) \\ (32 - 25) &= 7 \\ 7 &= 63 \\ 1 &= 9 \\ 25 &= 25 \times 9 \\ &= 225 \text{ ans.} \end{aligned}$$

Type-2 संख्याओं के प्रतिशतता पर आधारित प्रश्न -

1. 500 का 125 कितना प्रतिशत है?

$$\frac{125}{500} \times 100 = 25\%$$

2. 300 से 250 कितने प्रतिशत कम है?

$$\begin{aligned} 300 - 250 &= 50 \\ \frac{50}{300} \times 100 &= 16\frac{2}{3}\% \end{aligned}$$

3. 300, 500 से कितने प्रतिशत कम है?

$$\begin{aligned} 500 - 300 &= 200 \\ \frac{200}{500} \times 100 &= 40\% \end{aligned}$$

4. 700, 600 से कितने प्रतिशत अधिक है?

$$\begin{aligned} 700 - 600 &= 100 \\ \frac{100}{600} \times 100 &= 16\frac{2}{3}\% \end{aligned}$$

5. 85, 510 का कितना प्रतिशत है?

$$\frac{85}{510} \times 100 = \frac{50}{3}\% = 16\frac{2}{3}\%$$

Note - इस प्रकार के प्रश्न तुलनात्मक प्रश्न होते हैं जिस संख्या से तुलना की जाती है उसे हर में रखते हैं। तुलनात्मक शब्द जैसे से, का की, के आदि।

Type - 3 कमी पर आधारित प्रश्न-

1. सीता की आय गीता की आय से 20% कम है। गीता की आय, सीता की आय से कितने % अधिक है?

$$\begin{aligned} \text{A. प्रतिशत वृद्धि/अधिकता} &= \frac{100 \times \% \text{कमी}}{100 - \% \text{कमी}} \\ &= \frac{100 \times 20}{100 - 20} = \frac{2000}{80} = 25\% \end{aligned}$$

2nd Method

$$20\% = \frac{1}{5} \quad (5 = \text{Original Income})$$

Sita	Gita
4	5
+1	

$$\frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

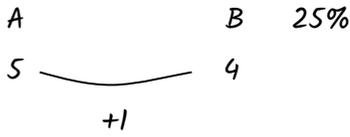
Note - इस प्रकार के प्रश्नों में दी गई प्रतिशत वृद्धि/कमी को भिन्न में बदलें। भिन्न का हर वास्तविक आय/संख्या तथा अंश वृद्धि/कमी दर्शाएगा।

जैसे - 10% कमी = $1/10$, 20% वृद्धि = $1/5$

2. यदि A की आय B की आय से 25% अधिक हो तो B कि आय A से कितने % कम है?

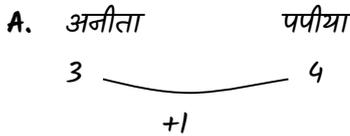
$$\begin{aligned} \text{A. \% कमी} &= \frac{100 \times \% \text{वृद्धि}}{100 + \% \text{वृद्धि}} \\ &= \frac{100 \times 25}{125} = 20\% \end{aligned}$$

2nd Method



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

3. यदि अनीता का वेतन, पपीया से 25% कम है तो पपीया का वेतन अनीता से कितने प्रतिशत अधिक है?



$$\frac{1}{3} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$$

4. चीनी का मूल्य $33\frac{1}{3}\%$ घट गया। ज्ञात कीजिए उपभोक्ता पहले जितने व्यय में कितने % अधिक चीनी प्राप्त करेगा?

$$\text{A. } 33\frac{1}{3}\% = \frac{1}{3}$$

प्रारम्भिक मूल्य = 3
अंतिम मूल्य = 2
अंतर = 1

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

5. एक पुस्तक का अंकित मूल्य क्रय मूल्य से $16\frac{2}{3}\%$ कम है। बताइए उसे कितने % अधिक में बेचा जाए कि ना लाभ, ना हानि हो।

$$\text{A. } 16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{6}$$



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

Type-4 वृद्धि / अधिकता पर आधारित प्रश्न -

1. प्रिया की आय राधा की आय से 40% अधिक है तो राधा की आय प्रिया की आय से कितने % कम है?

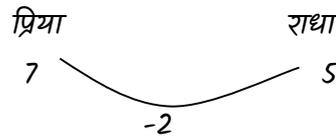
$$\begin{aligned} \text{A. \% कमी} &= \frac{100 \times \% \text{वृद्धि}}{100 + \% \text{वृद्धि}} \\ \% \text{ कमी} &= \frac{100 \times 40}{100+40} \end{aligned}$$

$$= \frac{100 \times 40}{140}$$

$$\% \text{ कमी} = 28\frac{4}{7}\%$$

2nd Method

$$40\% = \frac{2}{5} = (5 + 2)$$



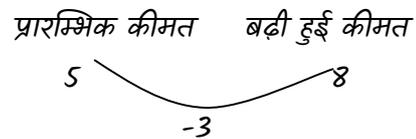
$$\frac{2}{7} \times 100 = 28\frac{4}{7}\%$$

2. चावल की कीमत 60% बढ़ गई है। चावल को पुनः मूल कीमत पर लाने के लिए नई कीमत को कितना कम करना चाहिए?

$$\begin{aligned} \text{A. \% कमी} &= \frac{100 \times \% \text{वृद्धि}}{100 + \% \text{वृद्धि}} \\ &= \frac{100 \times 60}{160} \\ \% \text{ कमी} &= 37\frac{1}{2}\% \end{aligned}$$

2nd Method

$$60\% = +\frac{3}{5} \quad (5 = \text{प्रारम्भिक})$$



$$100 \times \frac{-3}{8} = 37\frac{1}{2}\%$$

3. किसी संख्या को 20% बढ़ा दिया जाता है। मूल संख्या पर वापिस लाने के लिए बढ़ी हुई संख्या को कितना % कम करना चाहिए?

$$\begin{aligned} \text{A. \% कमी} &= \frac{100 \times \% \text{वृद्धि}}{100 + \% \text{वृद्धि}} \\ &= \frac{100 \times 20}{120} \end{aligned}$$

$$\% \text{ कमी} = 16\frac{2}{3}\%$$

2. कोई विद्यार्थी 25% अंक लाता है तथा 210 अंक से फेल हो जाता है। यदि वह 55% अंक लाता तो वह 240 अंकों से पास हो जाता है। उत्तीर्ण प्रतिशत ज्ञात करें।

A. 25% = +210

55% = -240

30% = 450

30% = 450

1% = 15

100% = 1500 (Maximum marks)

$\frac{210}{15} = 14\%$ उत्तीर्ण%

25% + 14% = 39%

Note - 1% = 15 अंकों से बन रहा है।

3. एक विद्यार्थी 36% अंक लाता है तथा 32 अंक से फेल हो जाता है। यदि वह 48% अंक लाता है तो वह 64 अंकों से पास हो जाता है। उत्तीर्ण प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

A. 36% +32 = $\frac{32}{8} = 4\%$

36% + 4% = 40% Passing%

48% -64 = $\frac{64}{8} = -8\%$

12% = 96

1% = 8

8 अंकों से मिलकर 1% बना है। 32 अंकों से मिलकर 4%

Type - II मिश्रण पर आधारित प्रश्न

1. 15 लीटर घोल में 40% चीनी है। इसमें 3 लीटर पानी और मिला दिया जाए तो नए घोल में चीनी का प्रतिशत ज्ञात करो।

A. $15 \times \frac{40}{100} = 6$ लीटर

Total = 15 लीटर s

चीनी	:	पानी			
6	:	9 = 15	}	+3	
6	:	12 = 18			

$\frac{6}{18} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$

2. नमक और पानी के घोल में 5% नमक है। अगर 20 लीटर पानी वाष्प हो जाता है तो 15% बन जाता है। प्रारंभिक घोल की मात्रा क्या होगी?

A. नमक : पानी

5% : 95%

1 x 3 : 20 x 3

15% : 85% 20 लीटर

3	:	17			
नमक	:	पानी			
6 लीटर =					
3	:	57	}	-40 लीटर	
3	:	17			

40 → 20 लीटर

$1 = \frac{1}{2}$ लीटर

$60 = 60 \times \frac{1}{2}$

प्रारंभिक मिश्रण = 30 लीटर

Note - नमक कभी भी वाष्पित नहीं होता है। नमक की प्रारंभिक तथा अंतिम मात्रा समान रहेगी।

3. 12 लीटर एसिड तथा पानी के मिश्रण में 30% एसिड है। एसिड को 40% करने के लिए कितने लीटर पानी निकालना पड़ेगा?

Acid	:	Water			
30%	:	70%			
3×2	:	7×2	}	-5	
2×3	:	3×3			
40%		60%			

Acid	:	Water			
6	:	14 = 20	}	-5	
6	:	9 = 15			

20 Unit = 12 लीटर

$1 = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

$5 = \frac{3}{5} \times 5 = 3$ लीटर

4. एक तरबूज में 90% पानी है। कुछ समय बाद उसमें केवल 12% शेष रहता है और इसका वजन 50 किलो रह जाता है। प्रारंभिक वजन ज्ञात कीजिए?

A. Pulp Water	:	12% = $\frac{3}{25}$			
22 = 1 x 22	:	9 x 22 = 198			
		22	:	3	

Erich Fruit = P	:	W			
	:				
	:	22 + 198 = 220			
	:	2 x 220			
	:	440kg			

Dry Fruit
= 22+3 = 25
25 = 50 Kg.
1 = 2 Kg.

अध्याय - 18

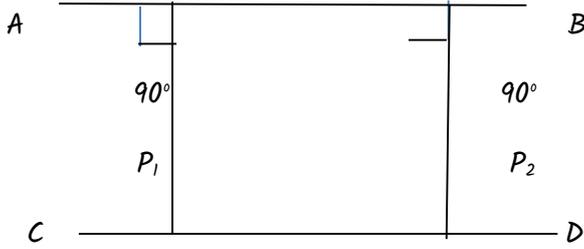
व्यामिति

● सरल रेखा :-

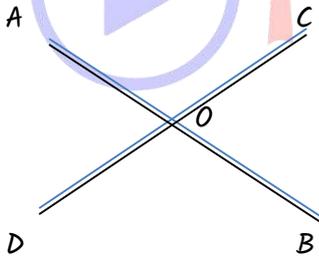
A _____ B

रेखा संकेत = AB

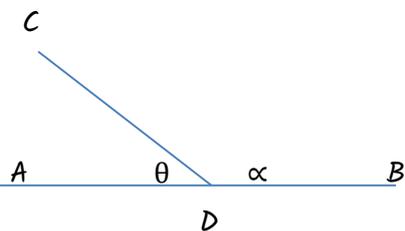
● समान्तर रेखाएं :-



- यहाँ AB व CD एक दूसरे की समान्तर रेखाएँ हैं, इन्हें 0° रेखा या अप्रतिच्छेदी रेखा भी कहते हैं !
 - संकेत = $AB \parallel CD$
 - समान्तर रेखाओं के बीच की लम्बवत दूरियाँ हमेशा बराबर होती हैं
 $P_1 = P_2$
 - AB व CD की लम्बाईयाँ बराबर हो तो संकेत $AB = CD$
- असमान्तर रेखाएं :-**



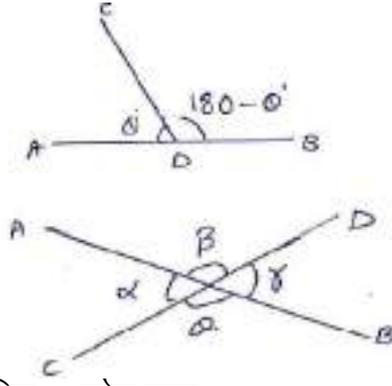
- AB तथा CD असमान्तर रेखाएं हैं इन्हें प्रतिच्छेदी रेखा भी कहते हैं !
- यदि दो रेखाएँ प्रतिच्छेद करती हैं तो उनके शीर्षाभिमुख कोण बराबर होते हैं ! यहाँ $\angle AOD = \angle COB$ व $\angle AOC = \angle DOB$ होंगे !
- यदि $\theta + \alpha = 180^\circ$ हो तो कोण θ व α सम्पूरक कोण (Supplementary Angle) होंगे !



- यदि $\theta + \alpha = 90^\circ$ हो तो θ व α पूरक / Complementary कोण होंगे !

<https://www.infusionnotes.com/>

रैखिक कोण युग्म :-



रैखिक कोण युग्म :-

α व β

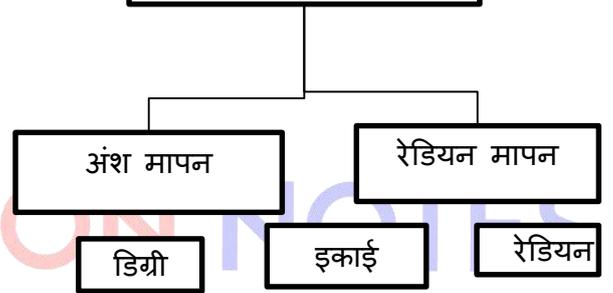
β व γ

γ व θ

θ व α

$\alpha = \gamma, \beta = \theta$ (शीर्षाभिमुख कोण)

कोण का मापन



π रेडियन = 180° डिग्री

1 रेडियन = $\frac{180^\circ}{\pi}$ or $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ रेडियन

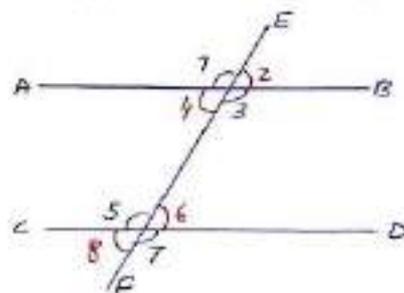
x रेडियन = $\frac{180^\circ}{\pi} \times x$ डिग्री

or $x^\circ = \frac{\pi}{180} \times x$ रेडियन

कोणों के प्रकार :-

1. जब $0^\circ < \theta < 90^\circ$ हो - न्यून कोण
2. जब $\theta = 90^\circ$ हो - समकोण
3. जब $90^\circ < \theta < 180^\circ$ हो- अधिक कोण
4. जब $\theta = 180^\circ$ हो- ऋजु / सरल कोण
5. जब $180^\circ < \theta < 360^\circ$ हो - वृहत कोण

- जब दो समान्तर रेखाओं को एक तिर्यक रेखा काटे तो



(1) शीर्षाभिमुख कोण बराबर होंगे !

जैसे :-

$\angle 1 = \angle 3$	$\angle 2 = \angle 4$
$\angle 5 = \angle 7$	$\angle 6 = \angle 8$

(2) संगत कोण बराबर / समान होंगे-

$\angle 2 = \angle 6$	$\angle 1 = \angle 5$
$\angle 3 = \angle 7$	$\angle 4 = \angle 8$

(3) एकांतर कोण बराबर होंगे -

$\angle 3 = \angle 5$	$\angle 1 = \angle 7$
-----------------------	-----------------------

(आंतरिक एकांतर कोण) (बाह्य एकांतर कोण)

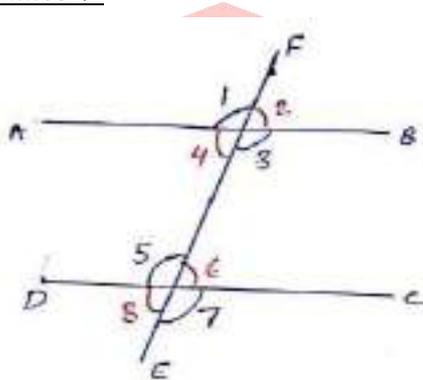
$\angle 4 = \angle 6$	$\angle 2 = \angle 8$
-----------------------	-----------------------

(4) एक ही तरफ के अंत : कोणों व बाह्य कोण / बहिष्कोण का योग 180° होगा -

$$\angle 3 + \angle 6 = \angle 4 + \angle 5 = 180^\circ \text{ (अंत : कोण)}$$

$$\angle 1 + \angle 8 = \angle 2 + \angle 7 = 180^\circ \text{ (बहिष्कोण)}$$

Hints :-



• यदि तिर्यक रेखा व रेखा के बीच एक कोण 90° का हो तो सारे angles 90° के होंगे !

• यदि एक भी कोण 90° का न हो तो

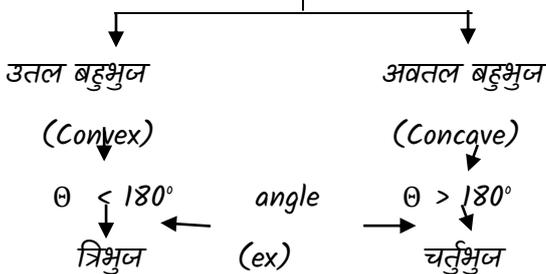
Less than 90° सारे बराबर

Greater than 90° सारे बराबर

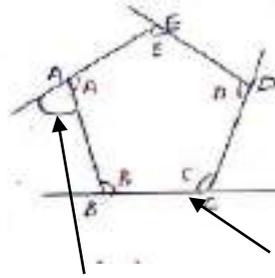
ex. :- $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8$

and $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7$

बहुभुज



सबसे कम भुजा वाला बहुभुज - त्रिभुज



बहिष्कोण

अंत कोण

बहुभुज के किसी एक ही बिंदु पर अंत :

कोण + बहिष्कोण = 180°

सभी बहिष्कोणों का योग = 360°

बहुभुज	भुजा	कोण
समबहुभुज	सही	सही
विषम बहुभुज	गलत	गलत

समबहुभुज :-

बहिष्कोण = $\frac{360^\circ}{n}$ अंत : कोण = $180^\circ - \frac{360^\circ}{n}$ (यहाँ n = no. of lines)

भुजाओं की संख्या n	बहिष्कोण	अंत : कोण
3	120°	60°
4	90°	90°
5	72°	108°
6	60°	120°
7	$51 \frac{3}{7}^\circ$	$128 \frac{4}{7}^\circ$
8	45°	135°
9	40°	140°
10	36°	144°
भुजाओं की संख्या बढ़ने पर	बहिष्कोण का मान कम / घट रहा है !	अंत : कोण का मान ज्यादा / बढ़ रहा है !

• जब बहिष्कोण > अंत : कोण हो तो वह समबहुभुज - समबाहू त्रिभुज होगा !

• जब बहिष्कोण = अंत : कोण हो तो वह - वर्ग होगा !

• समबाहू त्रिभुज व समषट्भुज के अंत : कोण बहिष्कोण होते हैं !

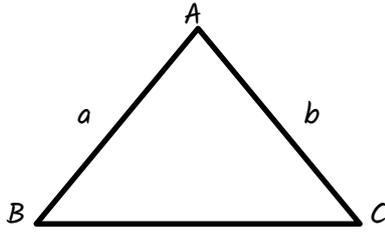
• प्रत्येक अंत : कोण = $180^\circ - \frac{360^\circ}{n}$

• (सम बहुभुज) = $180^\circ \left(\frac{n-2}{n}\right)$

= $\left(\frac{2n-4}{n}\right) \times 90^\circ$

Triangle (त्रिभुज) :-

तीन भुजाओं से घिरी बंद आकृति को त्रिभुज कहते हैं।



Conditions :-

- किसी त्रिभुज की दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से अधिक होता है!
- किसी त्रिभुज की दो भुजाओं का अंतर तीसरी भुजा से कम होता है!

$$a - b < c \text{ or } b - c < a \text{ or } c - a < b$$

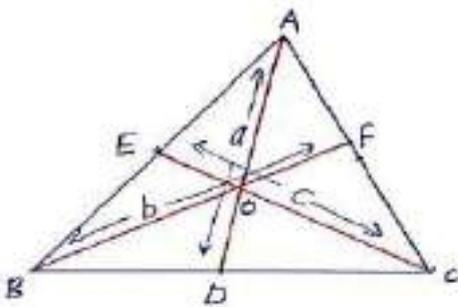
$$\# \text{ परिमाप } P = a + b + c,$$

$$\text{अर्द्धपरिमाप } S = \frac{a+b+c}{2}$$

(हीरेन सूत्र)

$$\text{क्षेत्रफल } A = \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

माधिका :



किसी त्रिभुज के एक शीर्ष से सामने वाली भुजा के मध्य बिंदु को मिलाने वाली सीधी रेखा Δ की माधिका कहलाती है!

यहाँ a, b, c , ΔABC की 3 माधिकाये हैं!

अतः $BD = DC$, $AF = FC$, व $AE = EB$

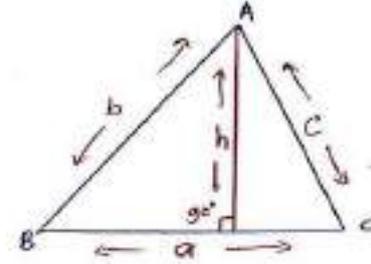
$$S = \frac{a+b+c}{2} \text{ (} a, b, c \rightarrow \Delta \text{ की माधिकाये हैं)}$$

$$\text{क्षेत्रफल} = \frac{4}{3} \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

(a, b, c) माधिका वाले Δ का क्षेत्र. = $\frac{4}{3} \times (a, b, c)$ भुजा वाले Δ का क्षेत्रफल

जब Δ की एक भुजा (आधार) व उसकी ऊँचाई (h) दी गई हो तो

$$\begin{aligned} \Delta \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई} \\ &= \frac{1}{2} \times a \times h \end{aligned}$$



त्रिभुज के प्रकार :-

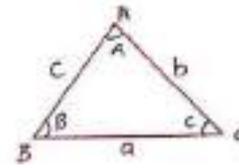
• कोण के आधार पर:-

न्यूनकोण Δ	समकोण Δ	अधिक कोण Δ
तीनों कोण न्यूनकोण ($< 90^\circ$)	एक कोण समकोण (90°)	एक कोण अधिक कोण ($> 90^\circ$)
$c^2 < (a^2 + b^2)$	$c^2 = a^2 + b^2$	$c^2 > a^2 + b^2$

(c - सबसे बड़ी भुजा)

• भुजाओं के आधार पर

विषमबाहू त्रिभुज	समद्विबाहू Δ	समबाहू Δ
तीनों कोण तथा तीनों भुजा असमान	दो भुजा और दो कोण बराबर	तीनों भुजाएँ तीनों कोण बराबर प्रत्येक $\theta = 60^\circ$



\Rightarrow यदि $c < b < a$ हो तो $\angle C < \angle B < \angle A$

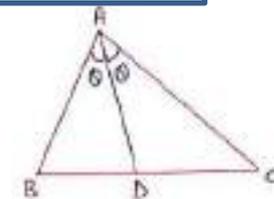
\Rightarrow बड़ी भुजा के सामने \rightarrow बड़ा कोण

छोटी भुजा के सामने \rightarrow छोटा कोण

• कोण का समद्विभाजन :-

यदि रेखा AD, कोण A को समद्विभाजित करती है तो

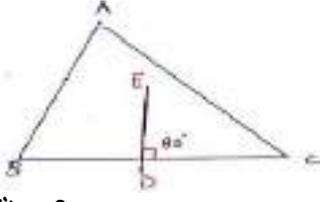
$$BD : DC = AB : AC$$



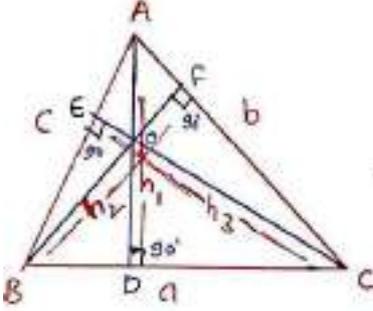
भुजा का लम्ब अर्धक / समद्विभाजक :-

- यदि ED रेखा, भुजा BC की लम्ब अर्धक है तो $BD = DC$ व $ED \perp BC$ होगी

- जब $AB = AC$ हो तो ED , शीर्ष A से गुजरेगी अन्यथा नहीं!



- शीर्षलम्ब / ऊँचाई :-

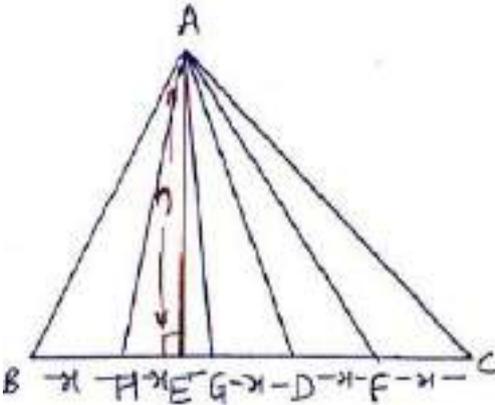


- त्रिभुज के एक शीर्ष से सामने वाली भुजा पर डाला गया लम्ब शीर्षलम्ब (ऊँचाई) कहलाता है!
- $AD \perp BC$, $BF \perp AC$ व $CE \perp AB$
- ΔABC का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2}ah_1 = \frac{1}{2}bh_2 = \frac{1}{2}ch_3$
 $ah_1 = bh_2 = ch_3$

or

$$a : b : c = \frac{1}{h_1} : \frac{1}{h_2} : \frac{1}{h_3}$$

- बड़ी भुजा पर शीर्षलम्ब = छोटा
- छोटी भुजा पर शीर्षलम्ब = बड़ा
- समान भुजाओं के शीर्षलम्ब = समान



एक ही शीर्ष तथा एक ही आधार रेखा पर बने सभी त्रिभुजों की ऊँचाईयां (h) बराबर होती हैं तथा इनका क्षेत्रफल आधार की लम्बाईयों के समानुपाती होगा!

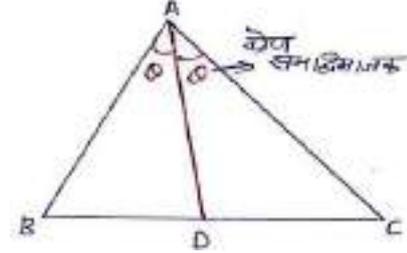
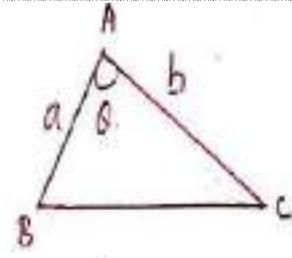
ΔABC का क्षे. : ΔAHD का क्षे. : ΔABF का क्षे.

$$BC : HD : BF$$

$$5 : 2 : 4$$

- जब Δ की दो भुजाओं की लम्बाई व उनके मध्य के कोण का मान दिया हो तो

$$\Delta \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2}.a.b.\sin \theta$$



$$\frac{1}{2} \times AB \times AD \cdot \sin \theta$$

$$\frac{1}{2} \times AC \times AD \cdot \sin \theta$$

$$= \frac{BD}{DC}$$

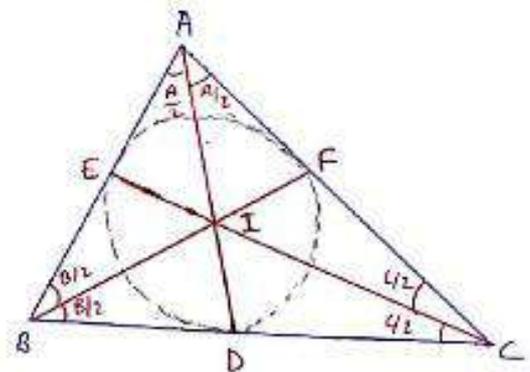
$$\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{DC}$$

त्रिभुज के केंद्र :-

1. अन्तः केन्द्र
2. परिकेन्द्र
3. लम्ब केंद्र
4. केन्द्रक

1. अन्तः केन्द्र (In Center) :-

- Δ के तीनों कोणों के आंतरिक समद्विभाजकों का प्रतिच्छेदी बिंदु अन्तः केन्द्र (I) कहलाता है!
- तीनों भुजाओं से समदूरस्थ बिन्दु अर्थात् अन्तः केन्द्र से तीनों भुजाओं पर डाले गए लम्ब की लम्बाई समान होती है!
- तीनों भुजाओं से समदूरस्थ बिन्दु अर्थात् अन्तः केन्द्र से तीनों भुजाओं पर डाले गये लम्ब की लम्बाई समान होती है!
- यह अन्तः वृत्त का केन्द्र होता है!



तथा जिलेटिन की पतली पर्त चढ़ी सेलूलाइड की फिल्म लगी होती है। लेंस के ठीक पीछे जिलेटिन लगे पर्दे को डायफ्राम कहते हैं डायफ्राम के छेद को आवश्यकतानुसार छोटा या बड़ा कर सकते हैं। लेंस के पीछे लगा कपाट खुलने से (1/10 से 1/50 सेंकेण्ड तक) फिल्म पर C का T पडता है उसे उद्घासन काल (Exposure Time) कहते हैं यह प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करता है। फिल्म को जल में धोकर, धुली फिल्म को सोडियम थायोसल्फेट हाइपो के जलीय घोल में डाल दिया जाता है। इसे पुनः धो व सुखाकर निगेटिव प्राप्त कर लेते हैं जिससे वास्तविक प्रतिबिम्ब कागज पर प्राप्त कर लेते हैं निगेटिव में सफेद भाग काले व काले भाग सफेद दिखाई देते हैं।

दर्शन कोण (Visual Angle) -

वस्तु आँख पर जितना कोण बनाती है, उसे दर्शन कोण कहते हैं वस्तु का आकार इसी पर निर्भर करता है। दर्शन कोण बड़ा होने पर वस्तु बड़ी तथा छोटा होने पर छोटी दिखाई देगी। दूरदर्शी व सूक्ष्म दर्शी द्वारा दर्शन कोण बढ़ाकर वस्तु का आभासी आकार बढ़ाया जा सकता है।

सरल सूक्ष्मदर्शी (Simple Microscope) -

यह ऐसा यंत्र है जिसकी सहायता से सूक्ष्म वस्तुओं को देख सकते हैं। इसमें छोटी फोकस दूरी का उत्तल लेंस लगा होता है। जब कोई वस्तु इसमें लगे लेंस इसकी फोकस दूरी से कम दूरी पर रखते हैं तब वस्तु का आभासी, सीधा व बड़ा प्रतिबिम्ब दिखाई देता है। इसका उपयोग जीवाणुओं को देखने, फिंगरप्रिंट की जाँच व छोटे पैमाने को पढ़ने में किया जाता है। अति सूक्ष्म कणों को देखने के लिए इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी का उपयोग होता है जिसमें प्रकाश किरणों के स्थान पर इलेक्ट्रॉन पुंजों का प्रयोग होता है। यह साधारण सूक्ष्मदर्शी की अपेक्षा वस्तुओं का आकार 5000 गुना बड़ा दिखाता है।

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound Microscope)

सरल सूक्ष्मदर्शी से अधिक आवर्धक क्षमता प्राप्ति हेतु संयुक्त सूक्ष्म दर्शी का उपयोग किया जाता है। इसमें दो उत्तल लेंस लगे होते हैं एक को अभिदृश्यक व दूसरे को नेत्रिका कहते हैं। नेत्रिका तथा अभिदृश्यक में जितनी ही कम फोकस दूरी के लेंसों का उपयोग होता है सूक्ष्मदर्शी की आवर्धक क्षमता उतनी ही अधिक होती है। इसका उपयोग सूक्ष्म वनस्पतियों एवं जन्तुओं को देखने तथा खून व बलगम की जाँच में किया जाता है।

दूरदर्शी (Telescope) -

इसका उपयोग आकाशीय पिण्डों चन्द्रमा, तारों एवं अन्य ग्रहों आदि को देखने में किया जाता है। इसमें दो उत्तल लेंस एक अभिदृश्यक पर एवं दूसरी नेत्रिका पर लगे होते हैं। अभिदृश्यक लेंस एक बेलनाकार नली के एक किनारे पर तथा नेत्रिका लेंस नली के दूसरे किनारे पर लगा होता है। बड़े लेंसों के निर्माण में कठिनाई को दृष्टिगम्य करके परावर्तक दूरदर्शी बनाया जा रहा है जिसमें अवतल दर्पण का प्रयोग परावर्तक तल के रूप में होता है। कुछ दूरदर्शियों में परवलयकार दर्पण का भी प्रयोग हो रहा है।

अध्याय- 6

ऊष्मा (Heat)

- ऊष्मा (Heat): यह वह ऊर्जा है जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में केवल तापान्तर के कारण स्थानांतरित होती है। किसी वस्तु में निहित ऊष्मा उस वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करती है।
- यदि कार्य W ऊष्मा Q में बदलता है तो $\frac{W}{Q} = J$ या $W = JQ$
- जहाँ, J एक नियतांक है, जिसे ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक कहते हैं। J का मान 4.186 जूल/कैलोरी होता है। इसका तात्पर्य यह हुआ कि यदि 4.186 जूल का यांत्रिक कार्य किया जाए तो उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा 1 कैलोरी होगी।

ऊष्मा के मात्रक (Units of Heat) :

ऊष्मा का S.I. मात्रक जूल है। इसके लिये निम्न मात्रक का प्रयोग भी किया जाता है-

कैलोरी (Calorie)- एक ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को कैलोरी कहते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय कैलोरी (International Calorie) - 1 ग्राम शुद्ध जल का ताप 14.5°C से 15.5°C तक बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 कैलोरी कहा जाता है।

ब्रिटिश थर्मल यूनिट (B.Th.U.)- एक पाँड जल का ताप 1°F बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 B. Th. U. कहते हैं।

- 1 कैलोरी = 4.186 जूल
- 1 किलो कैलोरी = 4186 जूल
- 1 जूल = 0.24 कैलोरी
- 1 अर्ग = 10⁻⁷ जूल
- 1 B. Th. U. = 252 कैलोरी
- 1 थर्म = 1,00,000 B. Th. U.

ताप (Temperature)- ताप वह भौतिक कारक है, जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में उष्मीय ऊर्जा के प्रवाह की दिशा निश्चित करता है। अर्थात् जिस कारण से ऊर्जा स्थानांतरण होती है, उसे ताप कहते हैं।

ताप मापन (Measurement of Temperature) -

तापमापी (Thermometer): ताप मापने के लिए जिस उपकरण का प्रयोग किया जाता है, उसे तापमापी कहते हैं।

ताप मापन के पैमाने के निम्नलिखित हैं -

1. **सेल्सियस पैमाना :** सेल्सियस पैमाने में 'हिमांक' 0°C पर तथा 'भाप बिंदु' 100°C पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 100 के बराबर भागों में बाँटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°C (1 डिग्री सेल्सियस) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार स्वीडन के वैज्ञानिक सेल्सियस ने किया था।

2. **फारेनहाइट पैमाना** : फारेनहाइट पैमाने में 'हिमांक' 32°F पर तथा 'भाप बिंदु' 212°F पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 180 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°F (1 डिग्री फारेनहाइट) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार जर्मन वैज्ञानिक फारेनहाइट ने किया था।

कुछ पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा	
पदार्थ	विशिष्ट ऊष्मा (कैलोरी/ग्राम $^{\circ}\text{C}$)
सीसा	0.03
कार्बन	0.17
बालू	0.20
एल्युमिनियम	0.21
तारपीन तेल	0.42
बर्फ	0.50
एल्कोहल	0.60
पानी	1

3. **रयूमर पैमाना** : रयूमर पैमाने में 'हिमांक' 0°R पर तथा 'भाप बिंदु' 80°R पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 80 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°R (1 डिग्री रयूमर) कहा जाता है।
4. **केल्विन पैमाना** : केल्विन पैमाने में हिमांक 273K तथा भाप बिंदु 373K पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 100 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1K (एक केल्विन) कहा जाता है।

ताप मापन के चारों पैमानों में संबंध-

$$\frac{C - 0}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{R - 0}{4} = \frac{K - 273}{5}$$

- अब हम यह जान चुके हैं कि सेल्सियस पैमाने पर $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F} = 0^{\circ}\text{R} = 273\text{K}$ एवं इसी प्रकार $100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F} = 80^{\circ}\text{R} = 373\text{K}$
- -40° तापमान पर C एवं F दोनों पैमानों पर समान पाठ्यांक होगा।
- एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर का तापमान 36.9°C या लगभग 37°C होता है। अतः यह केल्विन पैमाने पर $37 + 273 = 310\text{K}$ होता है। फारेनहाइट पैमाने पर यह तापमान 98.6°F के बराबर होगा।

परमशून्य ताप (Absolute Temperature)- भौतिकी में अधिकतम की कोई सीमा नहीं है, परन्तु निम्नतम ताप की सीमा है। किसी भी वस्तु का ताप -273.15°C से कम नहीं हो सकता है। इसे परमशून्य ताप कहते हैं।

ऊष्मागतिकी (Thermodynamics)-

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम : ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम मुख्यतः ऊर्जा संरक्षण को प्रदर्शित करता है। इस

नियम के अनुसार किसी निकाय को दी जाने वाली ऊष्मा दो प्रकार के कार्यों में व्यय होती है - 1. निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि करने में, जिससे निकाय का ताप बढ़ता है। 2. बाह्य कार्य करने में।

- **समतापी प्रक्रम (Isothermal Process)**: जब किसी निकाय में कोई परिवर्तन इस प्रकार हो कि निकाय का ताप पूरी क्रिया में स्थिर रहे, तो उस परिवर्तन को समतापी परिवर्तन कहते हैं।

- **रुद्धोष्म प्रक्रम (Adiabatic Process)**: यदि किसी निकाय में कोई परिवर्तन इस प्रकार हो रहा है कि पूरी प्रक्रिया के दौरान निकाय न तो बाहरी माध्यम को ऊष्मा दे और न

ऊष्मा स्थानान्तरण (Heat Transmission)- ताप में अंतर के कारण ऊष्मा का एक वस्तु से दूसरी वस्तु में जाना अथवा एक ही वस्तु में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाना ऊष्मा का स्थानान्तरण कहलाता है।

ऊष्मा स्थानान्तरण की मुख्य तीन विधियाँ हैं-

1. चालन, 2. संवहन, और 3. विकिरण

1. चालन (Conduction): चालन के द्वारा ऊष्मा पदार्थ में एक स्थान से दूसरे स्थान तक, पदार्थ के कणों को अपने स्थान का परिवर्तन किये बिना पहुँचती है। ठोस में ऊष्मा का संचरण चालन विधि द्वारा ही होता है।

कुछ व्यावहारिक अनुप्रयोग -

- धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक होती हैं, अतः धातुओं से बने बर्तनों में रखे हुए पदार्थ का वातावरण से ताप परिवर्तन के कारण ऊष्मा का आदान-प्रदान होता रहता है, यही कारण है कि धातुओं से बने कप से चाय पीने पर होंठ जलने लगते हैं, जबकि चीनी मिट्टी से बने प्यालों में चाय पीना अधिक सुगम है।
- धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं, अर्थात् सर्दियों में लोहे तथा लकड़ी से बनी कुर्सियों को जब हम स्पर्श करते हैं तो लोहे की कुर्सी लकड़ी कुर्सी की अपेक्षा अधिक ठंडी प्रतीत होती है।
- सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें गर्म रखते हैं, क्योंकि उनके फंदों के बीच हवा फँस जाती है जो ऊष्मा की कुचालक होने के कारण वातावरण की ठंडक शरीर तक नहीं पहुँचने देती है।
- जिन घरों की छतें कंक्रीट की बनी होती हैं, वे गर्मियों में अधिक गर्म हो जाती हैं क्योंकि कंक्रीट ऊष्मा का अच्छा चालक होती है।

2. संवहन (Convection): इस विधि में ऊष्मा का संचरण पदार्थ के कणों के स्थानान्तरण के द्वारा होता है। इस प्रकार पदार्थ के कणों के स्थानान्तरण से धाराएँ बहती हैं, जिन्हें संवहन धाराएँ कहते हैं। इस विधि में ऊष्मा की हानि सबसे तेज गति से होती है।

- गैसों एवं द्रवों में ऊष्मा का संचरण संवहन द्वारा ही होता है
- वायुमंडल संवहन विधि के द्वारा ही गर्म होता है।

संवहन से संबंधित उदाहरण -

- जलाशयों में उपस्थित जल की अपेक्षा स्थल अधिक गर्म हो जाता है। क्योंकि जल की विशिष्ट ऊष्मा का मान अधिक होता है।
- विद्युत बल्बों में निष्क्रिय गैस (आर्गन) भर देने से ये निर्वात की अपेक्षा अधिक क्षमतावान हो जाते हैं।
- निष्क्रिय गैस भरने से बल्ब के तंतु (फिलामेंट) द्वारा उत्पन्न ताप संवहन विधि द्वारा पूरे बल्ब में फैल जाता है, जिससे बल्ब का ताप फिलामेंट के गलनांक के बराबर नहीं हो पाता है और बल्ब की आयु बढ़ जाती है।
- पृथ्वी का वायुमंडल संवहन विधि द्वारा ही गर्म होता है।
- मोटर-कारों के रेडिएटर (शीतलन यंत्र) भी संवहन सिद्धांत पर ही कार्य करते हैं, जहाँ जल द्वारा ऊष्मा का संवहन होता है।

3. विकिरण (Radiation): इस विधि में ऊष्मा, गरम वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर बिना किसी माध्यम की सहायता के तथा बिना माध्यम को गरम किये प्रकाश की चाल से सीधी रेखा में संचरित होती है।

विकिरण से संबंधित उदाहरण-

- सूर्य की ऊष्मा पृथ्वी तक विकिरण विधि द्वारा ही स्थानांतरित होती है। चूंकि सूर्य, जो की शून्य अन्तरिक्ष में है जहाँ कोई माध्यम उपलब्ध नहीं है, से ऊष्मा विकिरण द्वारा ही पृथ्वी तक पहुँच पाती है।
- थर्मस को ऊष्मारोधी बनाने के लिये उसकी सतह चमकदार बना दी जाती है जिससे यह अपने ऊपर आपतित सम्पूर्ण प्रकाश का परावर्तन कर देता है। फलस्वरूप यह न तो बाहर की ऊष्मा का अवशोषण करता है और न ही भीतर की ऊष्मा का उत्सर्जन करता है। थर्मस की भीतरी सतह पर रजत परत चढ़ाई जाती है।
- हल्के रंगीन कपड़ों को गर्मी में वरीयता दी जाती है, क्योंकि हल्के रंग ऊष्मा को कम अवशोषित करते हैं।

तापीय प्रसार (Thermal Expansion)- पदार्थों का ताप बढ़ाने पर अथवा ऊष्मा देने पर पदार्थों में प्रसार होता है अर्थात् पदार्थों की विमाओं में अंतर आ जाता है, यही तापीय प्रसार है।

- यदि पदार्थ की तीन अवस्थाओं ठोस, द्रव, तथा गैस को समान ऊष्मा दी जाए तो सर्वाधिक प्रसार गैसों में होगा, उससे कम प्रसार द्रवों में तथा सबसे कम प्रसार ठोस में होगा।
- सामान्यतः ताप वृद्धि करने पर पदार्थों में प्रसार होता है परन्तु कुछ पदार्थ अपवाद भी होते हैं। $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ के बीच जल, $80^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C}$ के बीच सिल्वर आयोडाइड (AgI), ये पदार्थ ताप वृद्धि करने पर संकुचित होते हैं।
- ताप बढ़ने पर पदार्थों के प्रसार के कारण आयतन बढ़ता है जबकि उनका भार यथावत् रहता है। अतः उनका घनत्व घटता है।

रेखीय प्रसार- किसी वस्तु के ताप में वृद्धि करने पर उसकी लम्बाई में होने वाली वृद्धि को 'रेखीय प्रसार' कहा जाता है। रेखीय प्रसार गुणांक:- एक डिग्री सेल्सियस तापमान बढ़ाने पर किसी वस्तु की एकांक लम्बाई में होने वाली वृद्धि को रेखीय प्रसार गुणांक (α) कहा जाता है।

$$\text{रेखीय प्रसार गुणांक}(\alpha) = \frac{\text{लम्बाई में वृद्धि}}{\text{मूल लम्बाई} \times \text{ताप वृद्धि}}$$

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l \times \Delta T},$$

जहाँ प्रारंभिक लम्बाई l , ताप वृद्धि ΔT
लम्बाई में हुई वृद्धि Δl

क्षेत्रीय प्रसार- किसी वस्तु के ताप में वृद्धि करने पर उसके क्षेत्रफल में होने वाली वृद्धि को क्षेत्रीय प्रसार कहा जाता है। क्षेत्रीय प्रसार गुणांक:- एक डिग्री सेल्सियस तापमान बढ़ाने पर किसी वस्तु के एकांक क्षेत्रफल में होने वाली वृद्धि को क्षेत्रीय प्रसार गुणांक (β) कहा जाता है।

$$\text{क्षेत्रीय प्रसार गुणांक} = \frac{\text{क्षेत्रफल में वृद्धि}}{\text{मूल क्षेत्रफल} \times \text{ताप वृद्धि}}$$

$$\beta = \frac{\Delta A}{A \times \Delta T}$$

आयतन प्रसार- किसी वस्तु के ताप में वृद्धि करने पर उसके आयतन में होने वाली वृद्धि को आयतन प्रसार कहते हैं।

आयतन प्रसार गुणांक:- एक डिग्री सेल्सियस तापमान बढ़ाने पर किसी वस्तु के एकांक आयतन में होने वाली वृद्धि को आयतन प्रसार गुणांक (γ) कहा जाता है।

$$\text{आयतन प्रसार गुणांक} = \frac{\text{आयतन में वृद्धि}}{\text{मूल आयतन} \times \text{ताप वृद्धि}}$$

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V \times \Delta T}$$

रेखीय, क्षेत्रीय व आयतन प्रसार गुणांक में संबंध-

$$\text{रेखीय प्रसार गुणांक}(\alpha) = \frac{\text{क्षेत्रीय प्रसार गुणांक}(\beta)}{2}$$

$$\text{रेखीय प्रसार गुणांक}(\alpha) = \frac{\text{आयतन प्रसार गुणांक}(\gamma)}{3}$$

$$\text{अर्थात् } \beta = 2\alpha \text{ तथा } \gamma = 3\alpha$$

$$\alpha : \beta : \gamma :: 1 : 2 : 3$$

न्यूटन का शीतलन नियम- समान अवस्था रहने पर विकिरण द्वारा किसी वस्तु के ठंडे होने की दर वस्तु तथा उसके चारों ओर के माध्यम के तापान्तर के अनुक्रमानुपाती होती है। अतः वस्तु जैसे-जैसे ठण्डी होती जायेगी उसके ठंडे होने की दर कम होती जायेगी।

अवस्था परिवर्तन- निश्चित ताप पर पदार्थ का एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तित होना अवस्था परिवर्तन कहलाता है। अवस्था परिवर्तन में पदार्थ का ताप नहीं बदलता है।

त्रिक बिंदु- वह बिंदु जिस पर तीनों अवस्थाएँ ठोस, तरल, गैस तीनों एक साथ पायी जाती हैं।

गलनांक- निश्चित ताप पर ठोस का द्रव में बदलना गलन कहलाता है तथा इस निश्चित ताप को ठोस का गलनांक कहते हैं।

अध्याय - 6

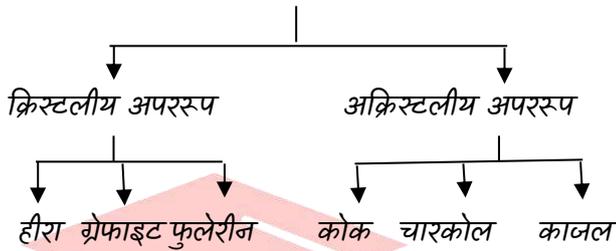
कार्बन और इसके यौगिक

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 यौगिक 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।

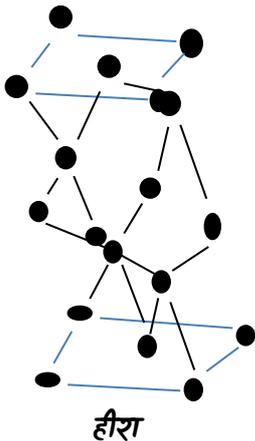
अपररूपता (Allotropy)- वैसे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हो 'अपररूप' कहलाते हैं, और इस घटना को 'अपररूपता' कहते हैं।

कार्बन के अपररूप



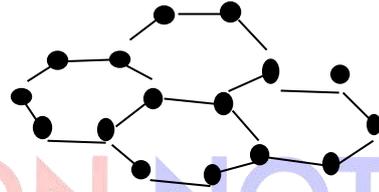
हीरा (Diamond)

- 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।



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 वांडर 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 रिक्टरों 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
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।

- काष्ठ चारकोल के अत्यंत छिद्रयुक्त होने के कारण इसका उपयोग 'गैस मार्स्क' के रूप में गैसों को अवशोषित करने में किया जाता है।

जंतु चारकोल (Animal Charcoal)- जंतु चारकोल में लगभग 10 प्रतिशत कार्बन होता है, इसे अस्थि कालिख भी कहा जाता है, क्योंकि यह हड्डियों के भंजक आसवन से प्राप्त होता है।

- इसका मुख्य उपयोग चीनी के विलयन को साफ करने में किया जाता है।

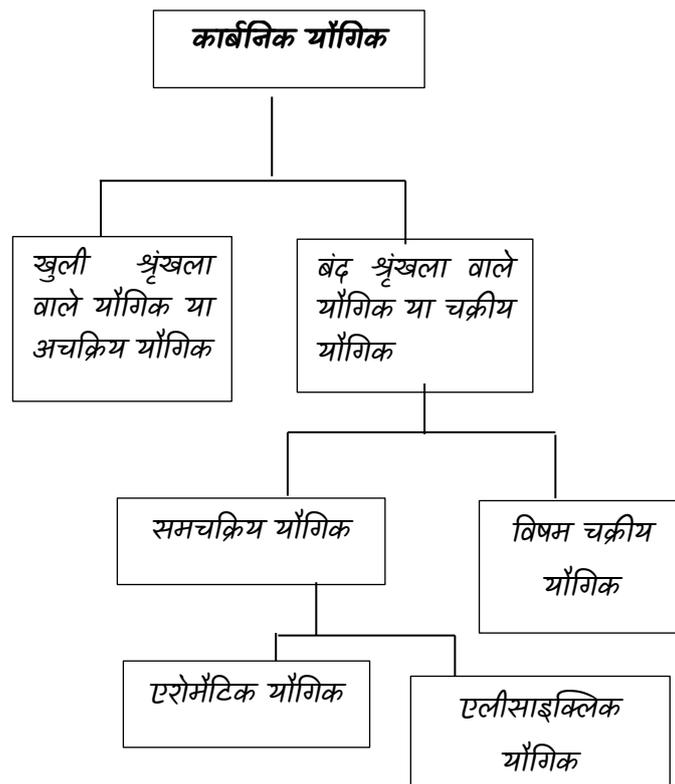
चीनी चारकोल (Sugar Charcoal)- यह कार्बन के असंरचनात्मक अपररूपों में से 'शुद्धतम अपररूप' होता है।

- चीनी पर सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) की क्रिया द्वारा इसे प्राप्त किया जाता है।
- इसका उपयोग रंजक के रूप में होता है।

काजल (Lamp Black)- यह महीन, काले रंग का चूर्ण होता है।

- इसे केरोसिन तेल, तारपीन तेल, पेट्रोलियम आदि कार्बन युक्त पदार्थों को जलाकर प्राप्त किया जाता है।
- काजल में लगभग 95 प्रतिशत कार्बन पाया जाता है तथा इसका उपयोग जूते की पॉलिश, प्रिंटिंग की रखाही, आँखों का काजल आदि बनाने के लिये किया जाता है।

कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण -

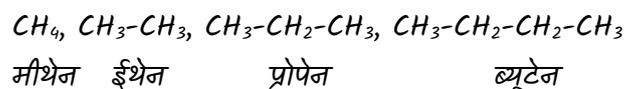


खुली श्रृंखला वाले यौगिक (Open Chain Compounds)

- वे कार्बनिक यौगिक, जिनमें कार्बन के सभी परमाणु आपस में एक खुली श्रृंखला में जुड़े रहते हैं, खुली श्रृंखला वाले यौगिक या अचक्रिय यौगिक या एलीफैटिक यौगिक कहलाते हैं।

ग्रीक भाषा में एलिफॉस = वसा (Fat) अर्थात् प्रारंभ में एलिफैटिक शब्द का उपयोग केवल उच्च वसा अम्लों के लिये किया गया था, परन्तु अब शब्द का उपयोग सभी खुली श्रृंखला वाले यौगिकों के लिये किया जाता है।

उदाहरण:



बंद श्रृंखला वाले यौगिक (Closed chain Compounds)

- वे कार्बनिक यौगिक, जिनमें कार्बन परमाणु आपस में जुड़कर एक बंद श्रृंखला या चक्र बनाते हैं, बंद श्रृंखला वाले यौगिक या चक्रीय यौगिक कहलाते हैं।

समचक्रिय यौगिक (Homocyclic Compounds)-

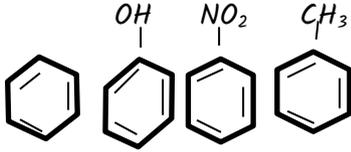
वे चक्रीय यौगिक जिनकी वलय में केवल कार्बन परमाणु होते हैं, समचक्रिय यौगिक कहलाते हैं।

समचक्रिय यौगिक भी दो प्रकार के होते हैं-

(a) एरोमैटिक यौगिक (Aromatic Compounds)-

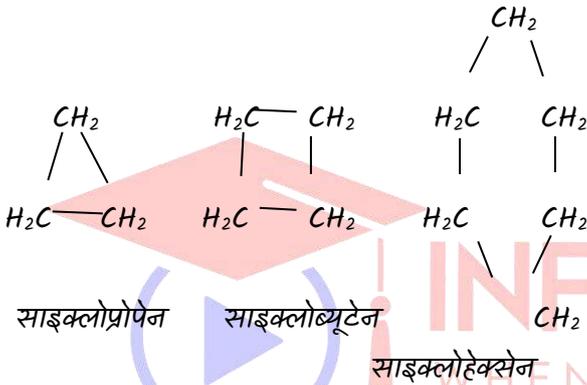
- वे समचक्रिय यौगिक, जिनमें कार्बन की बंद श्रृंखला 6 कार्बन परमाणुओं द्वारा बनी होती है।

- कार्बन की बंद श्रृंखला में एकल बंद व युग्म बंद एकांतर क्रम में पाए जाते हैं। इस प्रकार के वलय को बेंजीन रिंग कहा जाता है।
- एरोमैटिक यौगिकों में कम-से-कम एक बेंजीन रिंग अवश्य पाई जाती है।
- एरोमैटिक यौगिकों में कार्बन की प्रतिशत मात्रा एलीफैटिक यौगिकों से अधिक होती है। अतः इनको जलाने पर काले धुएँ की ज्वाला से जलते हैं। उदाहरण:



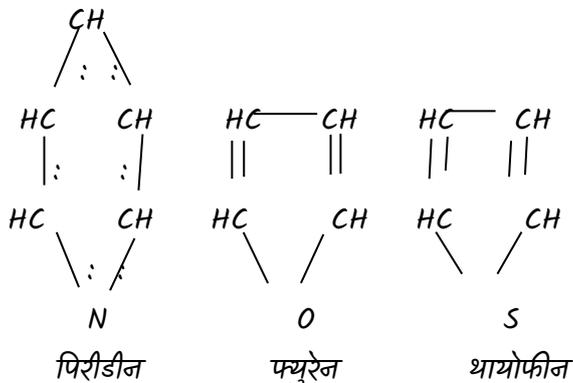
बेंजीन फीनॉल नाइट्रोबेंजीन टालुइन

- (b) **एलीसाइक्लिक यौगिक** - वे समचक्रीय यौगिक, जो एलिफैटिक यौगिकों के समान होते हैं, किन्तु एक बंद वलय बना लेते हैं, एलीसाइक्लिक यौगिक कहलाते हैं।



विषमचक्रीय यौगिक (Heterocyclic Compounds)-

वे चक्रीय यौगिक जिनके वलय में कार्बन परमाणुओं के अतिरिक्त अन्य तत्व(जैसे- N, O, S) भी पाए जाते हैं, विषमचक्रीय यौगिक कहलाते हैं।



संतृप्त एवं असंतृप्त यौगिक -

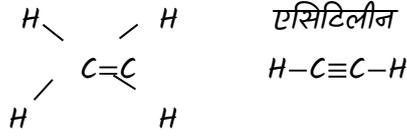
संतृप्त यौगिक (Saturated Compounds)- वे कार्बनिक यौगिक जिनमें कार्बन-कार्बन परमाणुओं के बीच केवल एकल बंध पाया जाता है, संतृप्त यौगिक कहलाते हैं।



असंतृप्त यौगिक (Unsaturated Compounds)

वे कार्बनिक यौगिक जिनमें कम-से-कम दो कार्बन परमाणुओं के बीच युग्म बंध या त्रिक बंध पाया जाता है, असंतृप्त यौगिक कहलाते हैं।

एथिलीन



क्रियात्मक समूह (Functional Group)-

किसी कार्बनिक यौगिक में उपस्थित वह परमाणु या समूह, जो उस कार्बनिक यौगिक से रासायनिक गुणों के लिये उत्तरदायी होता है, क्रियात्मक समूह कहलाता है।

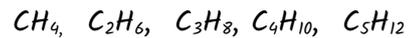
उदाहरण: मिथाइल क्लोराइड यौगिक दो समूहों मिथाइल तथा क्लोरीन से मिलकर बना है, किन्तु इसके रासायनिक गुणों का निर्धारण मुख्यतः क्लोरीन परमाणु के कारण होता है। अतः मिथाइल क्लोराइड अणु में क्लोरीन क्रियात्मक समूह है।

समजातीय श्रेणी- विभिन्न कार्बनिक यौगिकों की ऐसी श्रेणियाँ जिनमें दो परस्पर क्रमागत सदस्यों के अनुसूत्र में CH_2 का अंतर होता है, समजातीय श्रेणियाँ कहलाती हैं।

एल्केन(Alkane) की समजातीय श्रेणी-

- एल्केन श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता है।
- श्रेणी का प्रत्येक सदस्य अपने अगले तथा पिछले सदस्य से $-CH_2-$ का अंतर रखता है।
- ये संतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। अतः कम क्रियाशील होते हैं।

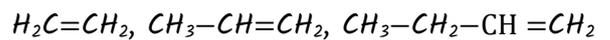
उदाहरण:



मीथेन ईथेन प्रोपेन ब्यूटेन पेंटेन

एल्कीन(Alkene) की समजातीय श्रेणी -

- एल्कीन श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n} होता है।
- श्रेणी का प्रत्येक सदस्य अपने अगले तथा पिछले सदस्य से $-CH_2-$ का अंतर रखता है।
- एल्कीन के नामकरण हेतु उसके संगत एल्केन में अनुलघु 'ईन' लगा देते हैं।



एथीन प्रोपीन ब्यूटीन

- एल्कीन श्रेणी के सदस्यों में दो कार्बन परमाणुओं के मध्य युग्म बंध(=) पाया जाता है।

एल्काइन (Alkyne) की समजातीय श्रेणी -

- एल्काइन श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} होता है।
- श्रेणी का प्रत्येक सदस्य अपने अगले तथा पिछले सदस्य से $-CH_2-$ का अंतर रखता है।

अध्याय - 3

मानव शरीर के तंत्र

शरीर के अन्दर अंगों के कई समूह होते हैं जो एक दूसरे से जुड़े होते हैं प्रत्येक कार्य के लिए शरीर में अलग-अलग अंग होते हैं जो मिलकर अंगतंत्र का निर्माण करते हैं। समान क्रिया वाले सहयोगी अंगों के इस समूह को तंत्र कहते हैं। शरीर के क्रियाओं का नियमन एवं सम्पादन करने वाले अंगों के तंत्र निम्नलिखित हैं।

पाचन तंत्र (Digestive System)

भोजन (Food)

सभी जीवों को अपनी शारीरिक वृद्धि ऊतकों की टूटी-फूटी मरम्मत तथा आवश्यक जैविक क्रियाओं के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है जो उसे भोजन से प्राप्त होती है।

भोजन के अवयव

भोजन के अवयव निम्नलिखित अवयव हैं -

1. Carbohydrate - ये शरीर को ऊर्जा प्रदान करते हैं।
2. Protein - कोशिकाओं की वृद्धि व मरम्मत करती हैं।
3. Fat - ठोस रूप में शरीर को ऊर्जा प्रदान करते हैं।
4. Vitamin - शरीर के विकास के लिए, (रोगों से लड़ने की क्षमता विकसित करते हैं) इसमें ऊर्जा नहीं मिलती है।
5. Mineral - Na, K, P, I, Ca, etc शरीर की विभिन्न क्रियाओं के लिये आवश्यक हैं।
6. Water - विलायक के रूप में कार्य करता है मानव के आहार का महत्वपूर्ण भाग है।

पाचन (Digestion)

हम भोजन के रूप कार्बोहाइड्रेट वसा, प्रोटीन आदि जटिल पदार्थों को लेते हैं हमारा शरीर इनको जटिल रूप में ग्रहण नहीं कर पाता है तो इसको छोटे भागों में तोड़कर ग्रहण करने योग्य बनाने हेतु इनका पाचन आवश्यक होता है। अतः जटिल भोज्य पदार्थों को धीरे-धीरे सरल पदार्थों में बदलने की क्रिया को पाचन कहते हैं।

1. एक प्रकार से कहे तो पाचन- Hydrolytic Reaction है
2. पाचन में सम्मिलित सभी enzyme सामूहिक रूप से Hydrolase कहलाते हैं।

मनुष्य के पाचन तंत्र में सम्मिलित अंगों को दो मुख्य भागों में बाँटा गया है।

- आहारनाल
- सहायक पाचक ग्रंथियाँ

मनुष्य के शरीर में पाचन क्रिया 5 चरणों में संपन्न होती है Gland -जिस अंग में किसी पदार्थ का स्राव होता है उसे ही "ग्रन्थि" कहते हैं।

Enzyme - यह एक तरह के जैव उत्प्रेरक की भाँती कार्य करते हैं और क्रिया की गति को बढ़ा देते हैं। Enzyme कहलाते हैं।

आहारनाल (Alimentary canal)

यह मुख से मुत्राशय तक विस्तारित होता है। इसकी लम्बाई 30-35ft होती है। यह 4 भागों में विभाजित होता है।

- (A) मुख ग्रसनी (Buccopharyngeal cavity)
- (B) ग्रासनली (Oesophagus)
- (C) अमाशय (Stomach)
- (D) आँत (intestine)

Buccopharyngeal cavity

- यह आहारनाल का पहला भाग होता है।
- मुख ग्रसनी में दाँत जीभ आते हैं।
- स्वाद के लिए जीभ होती है जिन पर स्वादकलिकाएँ Test buds पायी जाती हैं।

Buccal cavity

- इसमें पाचन का प्रारम्भ मुखगुहा में होता है।
- यहाँ केवल 30% starch का पाचन Maltose enzyme द्वारा होता है।
- यहाँ पोषक तत्वों का अवशोषण नहीं होता है बल्कि अवशोषण की क्रिया "Intestine" में होती है।

Pharynx

- यहाँ पाचन एवम् अवशोषण नहीं होता है।
- ग्रसनी सन्धि का कार्य करती है।
- यह भोजन निगलने में सहायक होता है।

Oesophagus

- "मुख गुहा" से लार, युक्त भोजन का लावण करती है और ग्रासनली में पहुँचाता है।
- यह लगभग 25 Cm लंबी सँकरी नली होती है जो अमाशय में खुलती है। यह केवल भोजन को आमाशय तक पहुँचाने के लिए रास्ता प्रदान करता है।
- इसमें क्रमांकुचन (Peristalsis) क्रिया के कारण भोजन नीचे सरकता है।
- ग्रासनली में पाचन की क्रिया नहीं होती।

Stomach

यह आहारनाल का सबसे चौड़ा भाग होता है। यह उदरगुहा में बाँयी तरफ पायी जाती है आमाशय की भीतरी दीवारों पर अनेक जठर ग्रंथियाँ पायी जाती हैं जिनसे जठर रस स्रावित होता है। आमाशय में भोजन 3-4 घण्टे तक रहता है। आमाशय में तीन प्रकार के enzyme का स्रावण होता है।

1. Pepsin - यह प्रोटीन को पेप्टाइड्स में बदल देता।
2. Renin - यह दूध की घुलनशील प्रोटीन कैसिन (Casein) को अघुलनशील प्रोटीन कैल्सियम पैराकैसीनेट में बदल देता है।
3. Lipase - यह enzyme वसा का पाचन करता है।

विभिन्न प्रकार के रस तथा उनका महत्व

01 - जठररस

1. इसका pH मान- 0.9-3 प्रति अम्लीय होता है।
2. HCl का स्त्रावण - Antibacterial function "का कार्य करता है।
3. भोजन को सड़ने में बचाता है।
4. भोजन के माध्यम को अम्लीय बनाता है।
5. कठोर भोजन को सरल में बदलता है।

"Gastric ulcer"

1. यह सामान्यतः अमाशय के अंतिम भाग में होता है।
2. यह "Helicobacter Pyloric" से होता है।
3. आहारनाल का सबसे लम्बा भाग होता है।
4. इसकी लम्बाई 22 Ft होती।

यह दो भागों में बटी होती है।

1. Small Intestine व्यास में छोटी तथा लम्बाई में बड़ी होती है।
2. Large Intestine व्यास में बड़ी तथा लम्बाई में छोटी होती है।

छोटी आँत-

यह पाचन तक अवशोषण में सहायक होती है। सभी प्रकार का पाचन आँत में समाप्त हो जाते हैं। इसके तीन भाग होते हैं।

1. Duodenum (25 Cm) सबसे छोटा भाग अधिकतम पाचन तथा न्यूनतम अवशोषण होता है।
2. Jejunum (25 mit) लम्बा भाग पाचन तथा अवशोषण सामान्य होता है।
3. ileum (3-5 mit) सबसे लम्बा भाग पाचन कम तथा अवशोषण अधिकतम होता है।

छोटी आँत में पाचन

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अमाशय से निकलता है फिर Duodenum में तथा पुनः Bilejuice से मिलता है यह क्षारीय होता है।

Lipase enzyme - emulsified fats पर काम करता है।

Note

Emulsified fats → Bile juice + water + fats
अब enzyme में pancreatic juice आकर मिलता है यह juice Duodenum से निकलने वाले enzyme की क्रिया को तेज कर देता है।

Duodenum से निकलने वाले enzyme इस प्रकार हैं

1. Tripsin - Protein का पाचन
2. Amylase- carbohydrate का पाचन
3. Lipase - emulsified fats का पाचन

Jejunum- इसमें भोजन का पाचन तथा अवशोषण सामान्य रूप से होता है। अर्थात् पाचन क्रिया समान है।

Ileum - यहाँ enzyme की मुलाकात Intestine juice से होती है।

अब छोटी आँत की दीवारों पर भोजन का अवशोषण करने लगती है। तथा इनकी रक्त कोशिकाओं के द्वारा विभिन्न भागों में भेज दिया जाता है क्रिया को "Assimilation" कहते हैं जो भोजन अब तक अनपचा है उसे अन्तिम बार पचाने की कोशिश की जाती है। यहाँ से विभिन्न प्रकार के enzyme का स्त्राव होता है।

Erepsin - प्रोटीन का पाचन करता है।

1. Bucerose, fructose, and Maltase - carbohydrate का पाचन करती है। तथा पचा भोजन छोटी आँत की दीवारों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है अब भोजन का पाचन नहीं होता है। अब अनपचे भोजन की मल बनाने की तैयारी होती है।

2. पित्तरस

- यह यकृत से स्रावित होता है तथा पित्ताशय में संचित होता है।
- मनुष्य में प्रति दिन 600 - 800ml पित्तरस स्रावित होता है।
- इसका PH 7.6-8.6 होता है।
- यदि Bile juice ना रहे तो fats का पाचन नहीं हो सकता है।

3. "अग्नाशय"

- यह अग्नाशय इसे स्रावित होता है।
- इसका pH 7.2-8 होता है।
- मनुष्य में प्रति दिन - 1.2 -lit अग्नाशय रस का स्त्रावण होता है: 98% water तथा 2% enzyme तथा minerals होते हैं।
- इसमें उपस्थित enzyme Amylase, Tripsin, Lipase होते हैं।
- इसे पूर्ण पाचक रस कहते हैं।

4. आँत रस

- आँत की ग्रन्थियों द्वारा स्रावित होता है।
- मनुष्य में प्रतिदिन 2- 3 lit रस का स्त्रावण होता है।
- इसका pH 7.5-8 होता है।

बड़ी आँत

यह छोटी आँत की तुलना में चौड़ी तथा छोटी होती है। यह मनुष्य में लगभग 5ft तथा 2.5 इंच चौड़ी होती है बड़ी आँत तीन भागों में बटी होती है।

1. सीकम Cecum
2. बृह्दान Colon
3. अनाश्र Rectum

मनुष्य में Cecum मुड़ी और कुल लगभग 2 इंच लम्बी रचना होती है। जिसे Vermiform appendix कहते हैं। यह अवशोषी अंग है।

Vermiform appendix में भोजन जाने से इसमें सूजन आ जाता है।

अपेडिक्स

यह "cellulose" का पाचन में आवश्यक होती है घास खाने वाले जानवरों में पायी जाती है।

Function of Large Intestine

- बिना पचा हुआ भोजन बड़ी आँत में उपस्थित होता है।
- बड़ी आँत कोई enzyme का स्रावण नहीं करता है।
- इसका कार्य केवल बिना पचे हुए भोजन को कुछ समय के लिए संचय करना है।
- बड़ी आँत में water and minerals का अवशोषण होता है।
- बड़ी आँत में विभिन्न कीटाणु होते हैं जो अपच भोजन को मल बना देते हैं।
- यह मल समय-समय गुदा द्वारा शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।

Note

एल्डोल } Amino acid के कारण मल में दुर्गन्ध आती है।

एक्स्टोल }

सहायक पाचक ग्रन्थिया

सहायक पाचक ग्रन्थियाँ तीन प्रकार की होती हैं -

1. लार ग्रन्थियाँ
2. यकृत
3. आग्नासय

लार ग्रन्थियाँ

1. मुख गुहा एवम् Facial/ Religion में उपस्थित होती हैं।
2. इनकी संख्या - 3 जोड़ी होती है। अधिकांश स्तनधारियों में तथा 4 जोड़ी खरगोश तथा 5 जोड़ी कुत्ता व बिल्ली तथा 0 जोड़ी- मेढक, ढेल में लार ग्रन्थियाँ नहीं होती हैं।
3. सबसे बड़ी लार ग्रन्थि - Parotid gland होती है।
4. Parotid gland में Poramixovirus के संक्रमण से गलसुआ (mumps) रोग हो जाता है।

Note

1. विसैले साँपो में Parotid Gland विष ग्रन्थियों से स्थापित हो जाती है।
2. साँप का विष भी लार की तरह होता है।
3. सर्प विष को venom कहा जाता है। venom को नष्ट करने के लिये Antivenum दवा दी जाती है।
4. Antivenum को Hoffia Research Insitute बनाती है।
5. साँप के शरीर में Sternum Bone नहीं होती है। जिससे इसका पूरा मुख खुल जाता है।

लार के संगठक

मनुष्य में प्रति दिन 1- 2 lit. लार स्रावित होती है। लार में Lysozyme (Antibacterial), Pepsin of Digestive enzyme) Phyllin का कार्य 30% starch का पाचन करता है।

दाँत :-

मनुष्य विषम दंती होता है। अर्थात् मनुष्य में 4 प्रकार के दाँत पाये जाते हैं।

दाँत जबड़ों की हड्डी पर उपस्थित होते हैं।

पक्षियों व मेढकों में, निचले जबड़े में तथा "स्थलीय कछुआ" में दाँत अनुपस्थित होते हैं।

Note - जलीय कछुआ में दाँत पाये जाते हैं।

दाँत के प्रकार

1. Crown पर enamel की एक पतली चमकदार परत लगी होती है।
2. Enamel मानव शरीर का सबसे कठोरतम पदार्थ है। Enamel में अतिरिक्त कठोरता Fluoride (chemical) के कारण होती है। सामान्य जल में 1.00ppm (part per Million.) Fluoride होता है। यदि जल में fluoride की मात्रा अधिक हो जाये तो Dental Caries नामक बिमारी हो जाती है। यदि जल में fluoride की मात्रा 2.00ppm हो जाये तो Knee-Knock या Skeletal Fluorosis नामक बिमारी हो जाती है। Fluorosis में दाँतो के enamel टूटकर गिरने लगते हैं। दाँतो का मुख्य भाग Dentin कहलाता है। Dentin में उपस्थित protein collagen होती है जो दाँतो को "हल्कापीला रंग" प्रदान करती है।

दाँतों के प्रकार

Name	Structure	Function	Number
Incisor कृतक	रुखानि (Chise)	काटना	08
Canine सदनक	खंजर Dagger	चीरना	04
Premolar प्राचवर्णक अपचवर्णक	निहाई Anvi	चबाना पीसना	08
Molar चवर्वक	निहाई	चबाना पीसना	12

कनाइन को eye teeth के नाम से भी जाना जाता है। कनाइन (4) useless होते हैं जिनका कोई काम नहीं है। Last Molar - ऊपर, नीचे, दायाँ, बाँये" भी "useless" होते हैं। इन्ही को अकलदाँत कहते हैं।

अकलदाँत 18 वर्ष बाद निकलता है। 90% लोगों में अकल दाँत नहीं पाया जाता है।

जीवन काल में निकलने या प्रतिस्थापन के आधार पर दाँत तीन प्रकार के होते हैं।

1. एकलदन्ती (Monophyodont) जीवन में एक बार निकलते

- मूत्र में लगभग 96% water, 2% Urea, 0.5% Uric acid के अलावा सूक्ष्म मात्रा में "Creatinine" Na, K, NH₃ इत्यादि तत्व होते हैं।
- भूखे रहने वाले व्यक्तियों के मूत्र में कभी-2 एक अपशिष्ट पदार्थ बन जाता है जिसे "kitone bodies" कहते हैं यह नुकसान दायक होता है।

Diuresis- जब मूत्र में Diuretic पदार्थों की मात्रा बढ़ जाती है तो भूख का स्त्राव बढ़ जाता है जिसे Diuresis कहते हैं।
utrea, caffeine, मैनीटॉल आदि Diuretic पदार्थ हैं।

"Diuretic Substance"

खिलाड़ी अतिरिक्त स्फूर्ति व ऊर्जा प्राप्त करने के लिए Diuretic substances का सेवन करते हैं ये मुख्य रूप से steroid का सेवन करते हैं।

किसी खिलाड़ी ने Diuretic substance लिया है कि नहीं इसका पता लगाने के लिए "डोपिंग परीक्षण" किया जाता है। Doping test के लिए नमूना या सैपल मूत्र, रक्त से लिया जाता है।

Function of kidney

- उपापचय से उत्पन्न अवशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकाल कर रक्त को शुद्ध करता है।
- रक्त में "H⁺" सांद्रण को नियंत्रित करता है।
- शरीर के परासरण दाब को नियंत्रित करता है।
- शरीर के लिए अनावश्यक दवाएँ या अन्य खनिज लवण मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर कर दिये जाते हैं।
- शरीर में O₂ की कमी होने पर RBC के तेजी से बनने में सहायता करता है।
- रुधिर तथा उक्तक द्रव में जल तथा लवणों की मात्रा को नियंत्रित करके रुधिर दाब बनाये रखता है।
- नोट - मूत्रालयों के पास NH₃ की गंध आती है मूत्र में उपस्थित CONH₂ को NH₃ में बदल देते हैं। इसलिए मूत्र त्याग के कुछ समय बाद दुर्गन्ध आने लगती है।
- मूत्र बनने की प्रक्रिया पर Adrenal Gland नियंत्रण रखती है।
- कभी- 2 मूत्र में Na⁺ की मात्रा बढ़ जाती है जिससे बार-2 मूत्र त्याग की इच्छा बढ़ जाती है इसी को एडीसन का रोग कहते हैं।

Adison Diseases

Adrenal Gland पर्याप्त मात्रा में Har. का स्त्रावण नहीं करती है।

"डायबिटीज इंसिपिडिस" (Insulin Non Dependent)

शरीर में "Vasopresin Hormone or/ ADH" की कमी से मूत्र की मात्रा की बारम्बारता बढ़ जाती है वैसोप्रेसिन का निर्माण "Hypothalamus" में तथा संचय "pituitary Gland" में होता है। ADH मूत्र निर्माण के द्वारा शरीर में जल की मात्रा को बनाये रखता है जब शरीर में पानी की मात्रा कम होती है तो पीयूष ग्रंथि ADH को स्त्रावित करती

है यह ADH मूत्र निर्माण को रोक देता है जिससे पानी को बचाया जा सके।

Diabetes Insipides में ADH शरीर में जल की मात्रा को Regulate नहीं कर पाता है जिससे अधिक मूत्र का निर्माण होता है।

Note

- गुर्दे की पथरी "कैल्शियम आक्सेलेट", Calciumphosphate व uric acid के कारण बनती है।
- रक्त की छनायी रक्त के दाब पर निर्भर करती है।
- मकड़ी ग्वानिन नामक पदार्थ का उत्सर्जन करती है।

डायलिसिस (अपोहन)

जब शरीर के दोनों गुर्दे खराब हो जाते हैं तो कृत्रिम तरीके से रक्त की छनायी होती है जिसे अपोहन कहते हैं।

अन्तः स्रावी तन्त्र

- शरीर में अन्तः स्रावी ग्रन्थियाँ जिस तन्त्र का निर्माण करती हैं उसे "Endocrine System" कहते हैं।
- जन्तुओं में विभिन्न शारिरिक क्रियाओं का नियंत्रण एवं समन्वय कुछ विशिष्ट रासायनिक यौगिकों के द्वारा होता है जिसे हार्मोन कहते हैं।
- हार्मोन का अर्थ - उत्तेजित करने वाला पदार्थ है।
- हार्मोन का स्त्रावण कुछ विशेष प्रकार की ग्रन्थियों के द्वारा होता है जिसे अतः स्रावी ग्रन्थियाँ कहते हैं।
- शब्द का विधिवत उपयोग "स्टार्लिंग" ने किया था तथा "हक्सले" ने हार्मोन को "रासायनिक सन्देशवाहक" कहा था।
- सर्वप्रथम खोजा गया हार्मोन "सिक्रिटीन" था।
- Endocrinology के जनक "थामस एडिसन" हैं।
- अन्तः स्रावी तन्त्र से सम्बन्धित सर्वप्रथम ज्ञात रोग "Adison Diseases" है जो "Adrenal Gland" से सम्बन्धित है।

हार्मोन

- हार्मोन सूक्ष्ममात्रा में उत्पन्न होने वाला "रासायनिक पदार्थ" है।
- यह शरीर में एक स्थान से स्त्रावित होकर "रक्त" के द्वारा दूसरे स्थान पर पहुँच कर कार्य करते हैं।

एन्जाइम

- "Enzyme" "जैविक उत्प्रेरक" होते हैं जो शरीर में होने वाली "जैव रासायनिक क्रियाओं" को उत्प्रेरित करते हैं।
- हार्मोन नलिका विहीन ग्रन्थियों द्वारा स्त्रावित होता है जो रक्त के द्वारा लक्षित कोशिका तक पहुँचता है जबकि enzyme नलिका युक्त जैव रासायनिक पदार्थ होते हैं जो नलिकाओं द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचता है।

ग्रन्थिया

ये मानव शरीर के ऐसे अंग हैं जो स्रावी कोशिकाओं से बने होते हैं तथा विभिन्न प्रकार के तरल पदार्थ का स्त्राव करती हैं ग्रन्थिया 3 प्रकार की होती हैं -

1. Exocrine Gland
2. Endocrine Gland
3. Mixed Gland

Dear Aspirants, here are the our results in differents exams

(Proof Video Link) ↓

RAS PRE. 2021 - <https://shorturl.at/qBJ18> (74 प्रश्न , 150 में से)

RAS Pre 2023 - <https://shorturl.at/tGHRT> (96 प्रश्न , 150 में से)

UP Police Constable 2024 - <http://surl.li/rbfyn> (98 प्रश्न , 150 में से)

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/2gz2fJyt6vl>

EXAM (परीक्षा)	DATE	हमारे नोट्स में से आये हुए प्रश्नों की संख्या
MPPSC Prelims 2023	17 दिसम्बर	63 प्रश्न (100 में से)
RAS PRE. 2021	27 अक्तूबर	74 प्रश्न आये
RAS Mains 2021	October 2021	52% प्रश्न आये

whatsapp <https://wa.link/9h4q2x> 1 web.- <https://shorturl.at/qC1J5>

RAS Pre. 2023	01 अक्टूबर 2023	96 प्रश्न (150 में से)
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 अक्टूबर (1st शिफ्ट)	79 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	23 अक्टूबर (2 nd शिफ्ट)	103 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	24 अक्टूबर (2 nd शिफ्ट)	91 (150 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसम्बर (1 st शिफ्ट)	59 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसम्बर (2 nd शिफ्ट)	61 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	28 दिसम्बर (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)
UP Police Constable	17 February 2024 (1 st शिफ्ट)	98 (150 में से)

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

whatsapp <https://wa.link/9h4q2x> 2 web.- <https://shorturl.at/qC1J5>

Our Selected Students

Approx. 563+ students selected in different exams. Some of them are given below -

Photo	Name	Exam	Roll no.	City
	Mohan Sharma S/O Kallu Ram	Railway Group - d	11419512037002 2	PratapNag ar Jaipur
	Mahaveer singh	Reet Level- 1	1233893	Sardarpura Jodhpur
	Sonu Kumar Prajapati S/O Hammer shing prajapati	SSC CHSL tier- 1	2006018079	Teh.- Biramganj, Dis.- Raisen, MP
N.A	Mahender Singh	EO RO (81 Marks)	N.A.	teh nohar , dist Hanumang arh
	Lal singh	EO RO (88 Marks)	13373780	Hanumang arh
N.A	Mangilal Siyag	SSC MTS	N.A.	ramsar, bikaner

	MONU S/O KAMTA PRASAD	SSC MTS	3009078841	kaushambi (UP)
	Mukesh ji	RAS Pre	1562775	newai tonk
	Govind Singh S/O Sajjan Singh	RAS	1698443	UDAIPUR
	Govinda Jangir	RAS	1231450	Hanumang arh
N.A	Rohit sharma s/o shree Radhe Shyam sharma	RAS	N.A.	Churu
	DEEPAK SINGH	RAS	N.A.	Sirsi Road , Panchyawa la
N.A	LUCKY SALIWAL s/o GOPALLAL SALIWAL	RAS	N.A.	AKLERA , JHALAWAR
N.A	Ramchandra Pediwal	RAS	N.A.	diegana , Nagaur

	Monika jangir	RAS	N.A.	jhunjhunu
	Mahaveer	RAS	1616428	village- gudaram singh, teshil-sojat
N.A.	OM PARKSH	RAS	N.A.	Teshil- mundwa Dis- Nagaur
N.A.	Sikha Yadav	High court LDC	N.A.	Dis- Bundi
	Bhanu Pratap Patel s/o bansi lal patel	Rac batalian	729141135	Dis.- Bhilwara
N.A.	mukesh kumar bairwa s/o ram avtar	3rd grade reet level 1	1266657	JHUNJHUN U
N.A.	Rinku	EO/RO (105 Marks)	N.A.	District: Baran
N.A.	Rupnarayan Gurjar	EO/RO (103 Marks)	N.A.	sojat road pali
	Govind	SSB	4612039613	jhalawad

	Jagdish Jogi	EO/RO Marks) (84	N.A.	tehsil bhinmal, jhalore.
	Vidhya dadhich	RAS Pre.	1158256	kota
	Sanjay	Haryana PCS	96379 	Jind (Haryana)

And many others.....

Click on the below link to purchase notes

WhatsApp करें -

<https://wa.link/9h4q2x>

Online Order करें -

<https://shorturl.at/qC1J5>

Call करें - **9887809083**

whatsapp <https://wa.link/9h4q2x> 6 web.- <https://shorturl.at/qC1J5>