INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

LATEST EDITION

पेपर-1

राजस्थान जूनियर अकाउंटेंट

(कनिष्ठ लेखाकार एवं T.R.A. भर्ती परीक्षा)

HANDWRITTEN NOTES

भाग -3 गणित + विज्ञान + कम्प्यूटर

INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

राजस्थान
जूनियर अकाउंटेंट
(कनिष्ठ लेखाकार एवं TRA परीक्षा हेतु)
पेपर – 1

भाग – 3

गणित + विज्ञान + कंप्यूटर

प्रस्तावना

*प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स "**राजस्थान जूनियर अकाउंटेंट (कनिष्ठ लेखाकार एवं TRA भर्ती 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 लोक सेवा आयोग"** द्वारा आयोजित करायी जाने वाली परीक्षा **"राजस्थान जूनियर अकाउंटेंट (कनिष्ठ लेखाकार एवं TRA)" की** परीक्षा में पूर्ण संभव मदद करेंगें **/***

अंततः सतर्क प्रयासों के बावजूद नोट्स में कुछ कमियों तथा त्रुटियों के रहने की संभावना हो सकती हैं / 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/3ewvb9

Online Order करें - https://shorturl.at/dlvHQ

मूल्य : ₹

संस्करण : नवीनतम

	गणित	
क्रम संख्या	अध्याय	पेज संख्या
1.	संख्या प्रणाली	1
2.	इकाई अंक और भाजकता नियम	12
3.	वास्तविक संख्याओं के लिए घातांक नियम	36
4.	अनुपात-समानुपात	43
5.	प्रतिशतता	52
6.	लाभ और हानि	66
7.	साधारण और चक्रवृद्धि ब्याज	79
8.	चाल , समय और दूरी	101
9.	कार्य और समय	111
10.	डाटा इन्टरप्रिटेशन (.D.I)	123
11.	सांख्यिकी (STATICS)	141
	सामान्य विज्ञान	
1.	दैनिक जीवन में विज्ञान के मूलभूत तत्व ➢ भौतिक विज्ञान ➢ मात्रक पद्धतियाँ (System of Units) ➢ गति ➢ गुरुत्वाकर्षण ➢ कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा-	164

	➢ पदार्थ के यांत्रिक गुण ➢ ध्वनि ➢ प्रकाशिकी ➢ दर्पण ➢ ऊष्मा ➢ विद्युत एवं चुंबकत्व ➢ चालकता ➢ परमाणु भौतिकी	
2.	**रसायन विज्ञान** ➢ सामान्य परिचय :- ➢ पदार्थों की अवस्थाएं एवं वर्गीकरण ➢ परमाणु संरचना ➢ गैसों का आचरण ➢ तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण ➢ धातु, अधातु एवं उपधातु ➢ रासायनिक आबंध एवं रासायनिक अभिक्रिया ➢ अम्ल, क्षार और लवण ➢ विलयन ➢ कार्बन और इसके यौगिक ➢ बहुलीकरण ➢ ईंधन ➢ कृषि में रसायन ➢ बफर की अवधारणा ➢ औषधि ➢ कीटनाशी ➢ (उर्वरक) ➢ रेडियोधर्मिता - अवधारणा और अनुप्रयोग	210

	➢ नाभिकीय विखंडन	
3.	**जीव विज्ञान** ➢ कोशिका ➢ ऊतक ➢ रक्त (Blood)- ➢ रक्तसमूह एवं Rh कारक ➢ त्वचा ➢ नियंत्रण एवं समन्वय ➢ मानव तंत्रिका तंत्र ➢ मानव शरीर के तंत्र ➢ मनुष्य के प्रमुख उत्सर्जी अंग ➢ आहार एवं पोषण ➢ स्वास्थ्य देखभाल संक्रामक, असंक्रामक एवं पशुजन्य रोग	279
4.	पादपों का अध्ययन ➢ पादप कार्यिकी ➢ वनस्पतियों में जनन ➢ पादपों में लैंगिक जनन	343
	<u>कम्प्यूटर</u>	
1.	कम्प्यूटर का बुनियादी ज्ञान कम्प्यूटर का विकास	352
2.	इनपुट और आउटपुट युक्तियां	356
3.	कम्प्यूटर मैमोरी	365

4.	वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर	373
5.	माइक्रोसॉफ्ट पॉवर प्वॉइंट	379
6.	स्प्रेड शीट सॉफ्टवेयर	382
7.	इंटरनेट	388

अध्याय – 1

संख्या प्रणाली

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

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

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

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

●शून्य प्राकृतिक संख्या नहीं है।

●कोई भी ऋणात्मक संख्या प्राकृतिक नहीं है।

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

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

नोटः 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 ।

नोटः 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।

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

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

वास्तविक संख्याओं पर संक्रियाएँ :-

जब आप वास्तविक संख्याओं और उन पर आधारित गणितीय संक्रियाओं को हल करते हैं तब आपको निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए :-

- जब एक परिमेय और अपरिमेय संख्या को जोड़ा या घटाया जाता है, तो परिणाम एक अपरिमेय संख्या होता है।
- जब एक अपरिमेय संख्या के साथ एक परिमेय संख्या पर गुणा या भाग संक्रिया की जाती है, तो परिणाम एक अपरिमेय संख्या होता है।
- जब दो अपरिमेय संख्याओं को जोड़ा, घटाया, गुणा या विभाजित किया जाता है, तो परिणाम एक परिमेय या एक अपरिमेय संख्या हो सकता है।
- यदि **a** और **b** धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं, तो
  - $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$
  - $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$
  - $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$
  - $(a + \sqrt{b})(a - \sqrt{b}) = a^2 - b$
  - $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{c} + \sqrt{d}) = \sqrt{ac} + \sqrt{ad} + \sqrt{bc} + \sqrt{bd}$
  - $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + 2\sqrt{ab} + b$

Example 1:

Solve (2√2 + 7√7) + (13√2 – 4√7).

Solution:

(2√2 + 7√7) + (13√2 – 4√7)

= (2√2 + 13√2) + (7√7 – 4√7)

= (2 + 13)√2 + (7-4)√7

= 15√2 + 3√7

Example 2:

Solve (7√7) x (- 4√7)

Solution:

(7√7) x (- 4√7)

= 7 x -4 x √7 x √7

= -28 x 7 = -196

Example 3:

Solve (8√21 / 4√7)

Solution:

(8√21 / 4√7)

= (8√7 x √3 / 4√7)

= 2 x √7 x √3 / √7 = 2√3

Example 4:

Solve (2√2 + 7√7)(2√2 – 7√7).

Solution:

(2√2 + 7√7) (2√2 – 7√7)

= $(2\sqrt{2})^2 - (7\sqrt{7})^2$

= 4 x 2 – 49 x 7

= 8 – 343 = -335

Example 5:

Solve (√2 + √7)(√3 – √11).

Solution:

(√2 + √7)(√3 – √11)

= √2√3 – √2√11 + √7√3 – √7√11

= √6 – √22 + √21 – √77

परिमेय संख्या :- *वैसी वास्तविक संख्याएँ जो* ***p / q*** *के रूप में लिखी जा सके, जहाँ* ***p*** *और* ***q*** *पूर्णांक हो तथा* ***q ≠ 0*** *हो, उसे परिमेय संख्या कहते हैं.*

अर्थात, हर और अंश के रूप में लिखी जाने वाली सभी संख्याएँ परिमेय संख्या कहलाती हैं. जहाँ केवल हर शून्य के बराबर न हो. स्पष्ट शब्दों में, एक पूर्णांक संख्या को दूसरे पूर्णांक से भाग देने के उपरांत जो संख्या प्राप्त होती है, उसे परिमेय संख्या कहते हैं.

जैसे; ***1/2, 2/3, 3/4*** *आदि.*

पहचान :-

- *संख्याएँ जो* ***p / q*** *के रूप में हो, जहाँ* ***q ≠ 0*** *हो.*
- ***p / q*** *के रूप वाले संख्याओं को हल करने पर दशमलव में संख्या प्राप्त हो.*
- *भिन्न भी परिमेय संख्या होता है.*

जैसे:- 4/5, 5/6, 6/7, 2.1, 3.123, 10.121 *आदि.*

धनात्मक एवं ऋणात्मक परिमेय संख्याएँ :-

परिभाषा के अनुसार परिमेय संख्या ***p / q*** *के रूप की होती है जहाँ* ***p / q*** *दोनों पूर्णांक होते हैं, जिसमे* ***q*** *हमेशा शून्य के बराबर नही होता है. परिमेय संख्या धनात्मक और ऋणात्मक हो सकते हैं. संख्याएँ धनात्मक परिमेय होगा यदि और केवल यदि (****+p / +q*** *) हो. ऋणात्मक परिमेय होगा यदि और केवल यदि – (* ***p / q*** *) हो.*

धनात्मक परिमेय:-

- *अंश और हर दोनों बराबर चिन्ह के हो. अर्थात (****-p / -q*** *) या (****+p / +q*** *) हो, तो वह धनात्मक परिमेय होगा.*
- *धनात्मक परिमेय हमेशा शून्य से बड़ा होता है.*
- *जैसे;* ***4/5, 5/6, 6/7, 2.1, 3.123***

ऋणात्मक परिमेय :-

- *यदि अंश और हर दोनों एक दुसरें के विपरीत चिन्ह के हो. अर्थात,* ***-(p/q) = (-p)/q = p/(-q),*** *तो वह ऋणात्मक परिमेय होगा.*
- *ऋणात्मक परिमेय हमेशा शून्य से छोटा होता है.*

- जैसे; **4/-5, -5/6, 6/-7, -2.1, -3.123**

परिमेय संख्या के गुणधर्म :-

चूंकि परिमेय संख्या वास्तविक संख्या का एक भाग है, इसलिए परिमेय संख्या वास्तविक संख्या प्रणाली के सभी गुणों का पालन करता है. इसके अलावा भी कुछ गुण है जो नीचे अंकित है.

- परिमेय संख्याओं को संख्या रेखा पर पूर्णांक की तरह ही निरुपित किया जा सकता है.
- यदि दो परिमेय संख्याओं को जोड़, घटाव, गुना या भाग किया जाए, तो हमेशा परिमेय संख्या ही प्राप्त होता है.
- परिमेय संख्या के अंश और हर में बराबर संख्या से गुना या भाग किया जाए, तो परिमेय संख्या ही प्राप्त होगा.
- परिमेय संख्याओं का योगफल और गुणनफल की संक्रियाएँ क्रमविनिमेय साहचर्य होती हैं.

Q. दो परिमेय संख्याओं के बीच कितने परिमेय संख्या होते हैं?

Ans; परिमेय संख्या ज्ञात करने का सूत्र **(a + b)/2** होता है. अर्थात, दोनों संख्याओं का योग / भागा **2**. इस तथ्य के अनुसार दो परिमेय संख्याओं के बीच अनंत संख्याएँ होती हैं.

Q. क्या **2** परिमेय संख्या है?

Ans; हाँ, **2** एक परिमेय संख्या है क्योंकि, **2** को अंश और हर के रूप में लिखा जा सकता है. जैसे; **2 / 1.**

Q. परिमेय संख्या कौन सी नहीं होती है?

Ans; वह संख्या जो **p/q** के रूप में नही होती है. अर्थात वैसी संख्या जिसे अंश और हर के रूप में नही लिखा जा सकता है. जैसे; **√3, 2.12…..**

Q. क्या शून्य एक परिमेय संख्या है?

Ans; हाँ, शून्य एक परिमेय संख्या है क्योंकि इसे **p/q** के रूप में व्यक्त किया जा सकता सकता है. जहाँ **q ≠ 0** होगा. जैसे; **0 / 1**

परिभाषा: वैसी वास्तविक संख्याएँ जिन्हें **p/q** के रूप नही लिखा जा सके, उन्हें अपरिमेय संख्या कहते है। अर्थात, वैसी संख्याएँ जिन्हें पूर्णांक के अनुपात के रूप में व्यक्त नहीं किया जा सकता है. साथ ही अंश और हर के रूप में भी व्यक्त नही किया जा सकता है. वह अपरिमेय संख्या कहलाती हैं।

प्रमेय के अनुसार एक अपरिमेय संख्या का दशमलव विस्तार न समाप्त होता है और न ही आवर्त होता है। अपरिमेय संख्याओं के बीच धनात्मक या ऋणात्मक चिन्हों का प्रयोग कर उसे अंश और हर के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

जैसे; **(√2 – √3) / √5**

पहचान:-

- वैसी संख्या जिन्हें **p / q** के रूप में व्यक्त नहीं किया जा सकता है, जहाँ **p** और **q** पूर्णांक हैं और **q ≠ 0** को अपरिमेय संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है. जैसे; **√2, √5, √7** आदि.

- जब कोई संख्या जो **p / q** के रूप में हो, **p** और **q** पूर्णांक हो. **q ≠ 0** को एक अपरिमेय संख्या कहा जाता है. अपरिमेय संख्या हमेशा (√) के रूप में होता है जिसका वर्गमूल नही निकलता है.

- आमतौर पर अपरिमेय को व्यक्त करने के लिए **"P"** का प्रयोग किया जाता है.

- इसका उपयोग किसी अन्य संख्या के ऋणात्मक चिन्ह के साथ किया जाता है. जैसे; **R – P**, जहा **R** = वास्तविक संख्या तथा **P** = अपरिमेय संख्या आदि.

अपरिमेय संख्या का लिस्ट :-

π (पाई)= 3.141592653…..

e (Euler's Number)= 2.71828182……

(D)$\frac{31}{21}$

उत्तर. – (B)$\frac{21}{31}$

22. – 13 का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A) 13

(B)$\frac{1}{13}$

(C)$\frac{-1}{13}$

(D)$\frac{-13}{13}$

उत्तर. – (C)$\frac{-1}{13}$

23.$\frac{1}{5}$का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A) 5
(B) 3
(C) -5
(D) – 3
उत्तर. – (A) 5

24. $\frac{-5}{8} \times \frac{-3}{7}$ का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A)$\frac{15}{56}$

(B)$\frac{-15}{56}$

(C)$\frac{-56}{15}$

(D)$\frac{56}{15}$

उत्तर. – (D)$\frac{56}{15}$

25. – 1 का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A) शून्य
(B) – 1
(C) 1
(D) 2
उत्तर. – (B) – 1

26. – 1 का योज्य प्रतिलोम होगा –

(A) शून्य
(C) 1
उत्तर. – (C) 1

27. $-1\frac{1}{8}$ का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A)$\frac{-8}{9}$

(B)$\frac{8}{9}$

(C)$\frac{-9}{8}$

(D)$\frac{9}{8}$

उत्तर. – (A)$\frac{-8}{9}$

28. $3\frac{1}{3}$ का गुणनात्मक प्रतिलोम होगा –

(A) 3.3
(B) -3.3
(C) -0.3
(D) 0.3
उत्तर. – (D) 0.3

29. कौन-सी परिमेय संख्या अपने व्युत्क्रम के समान होती हैं?

(A) 1
(B) – 1
(C) (A) और (B) दोनों
(D) 2
उत्तर. – (C) (A) और (B) दोनों

30. कौन-सी परिमेय संख्या अपने ऋणात्मक के समान होती हैं ?

(A) 1
(B) शून्य
(C) – 2
(D) – 1
उत्तर. – (B) शून्य

31. – 5 का व्युत्क्रम होगा –

(A) $\frac{-1}{5}$
(B) $\frac{1}{5}$
(C) $\frac{-1}{-5}$
(D) $\frac{+1}{5}$
उत्तर. – (A) $\frac{-1}{5}$

32. यदि x शून्य न हो तो $\frac{1}{x}$ का व्युत्क्रम होगा –

(A) x
(B) – x
(C) 1/x
(D) 1
उत्तर. – (A) x

33. दो परिमेय संख्याओं का गुणनफल सदैव होता है

(A) अपरिमेय संख्या
(B) परिमेय संख्या
(C) प्राकृत संख्या
(D) पूर्ण संख्या
उत्तर. – (B) परिमेय संख्या

34. किसी धनात्मक परिमेय संख्या का व्युत्क्रम होता है

(A) धनात्मक
(B) ऋणात्मक
(C) (A) और (B) दोनों
(D) (A) और (B) दोनों नहीं
उत्तर. – (A) धनात्मक

37. संख्या रेखा पर $\frac{1}{3}$ को शून्य के किस ओर दर्शाया जाता है?

(A) बाईं ओर
(B) ऊपर की ओर
(C) नीचे की ओर
(D) दाईं ओर
उत्तर. – (D) दाईं ओर

39. दो परिमेय संख्याओं के मध्य परिमेय संख्याएँ होती हैं

(A) एक
(B) दो
(C) परिमित
उत्तर. – (D) अपरिमित

40. 1 और 2 के बीच की परिमेय संख्या होगी

(A) 0.5
(B) 1.5
(C) 2.5
(D) – 1.5
उत्तर. – (B) 1.5

41. 7 और 9 के बीच में कितनी प्राकृत संख्याएँ हैं ?

(A) केवल दो
(B) केवल एक
(C) अपरिमित
(D) शून्य
उत्तर. – (B) केवल एक

42. 10 और 11 के बीच में कितनी प्राकृत संख्याएँ हैं?

(A) केवल दो
(B) केवल एक
(C) अपरिमित
(D) शून्य
उत्तर. – (D) शून्य

43. – 1 और 1 के बीच का पूर्णांक है

(A) – 1
(B) 1
(C) शून्य

$n = 3 = (n^3 - n) = 3 \times 2 \times 4 = 6 \times 4$

$n = 4 = (n^3 - n) = 4 \times 3 \times 5 = 6 \times 10$

$\therefore (n^3 - n)$ सदैव 6 से विभक्त होगा !

प्रश्न 29. यदि n एक प्राकृत संख्या हो तथा $(10^n - 1)$ के अंकों का योग 4707 हो तो n का मान कितना होगा ?

माना $10^n = n$ एक अंक हैं !

तब $(10^n - 1)$ में n बार 9 आयेगा

$\therefore 9n = 4707$

$= n = \frac{4707}{9} = 523$

$= (10^n - 1) = 523$ Ans.

अध्याय – 3

वास्तविक संख्याओं के लिए घातांक नियम

a^x → घात

↘ आधार

$a^x = b \Rightarrow a = b^{1/x}$ या $a = \sqrt[x]{b}$

$b^{1/x} = \sqrt[x]{b}$ व $b^x = \sqrt[\frac{1}{x}]{b}$ व $b^{y/x} = \sqrt[\frac{x}{y}]{b}$

घातांक :-

यदि n एक घन पूर्णांक तथा a कोई वास्तविक संख्या हो तो

$a^n = a \times a \times a \times a \times a \times \dots\dots\dots \times a$ (n बार)

a^n को a का ***n*** वा घात कहा जाता हैं वास्तविक संख्या ***a*** को आधार तथा ***n*** को ***a*** के ***n*** वें घात का घातांक कहा जाता हैं।

घातांक के नियम

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $(ab)^n = a^n b^n$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
- $a^\circ = a^{m-m} = \frac{a^m}{a^m} = 1$ (जिस संख्या की घाट शून्य हो उसका मान । होता हैं)
- $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$ जैसे: $\frac{1}{5^{-2}} = 5^2$ (घातांक वाली संख्या को ऊपर या नीचे बदलने पर उसकी घात के चिन्ह (-,+) बदल जाते हैं।)
- $\left[\frac{a}{b}\right]^n = \frac{a^n}{b^n}$
- $a^m + a^n + a^k = a^{m+n+k}$

जैसे:-

$2^1 \times 2^2 \times 2^3$

$2^{1+2+3} = 2^6$

- $(\frac{a}{b})^{-n} = (\frac{b}{a})^n$
- $a^n + a^{n+m} \Rightarrow a^n(a^0 + a^m)$

  जैसे – $6^{14} + 6^{14+2} \Rightarrow 6^{14}(6^0 + 6^2)$

  $\Rightarrow 6^{14}(1 + 36) = 37 \times 6^{14}$

INFUSION NOTES WHEN ONLY THE BEST WILL DO

- $a^n = a^m$ हो तो $n = m$ होगा, क्योंकि आधार समान हैं | इसलिए घात भी समान होंगी |
- $a^n = b^n$ हो तो $a = b$ होगा, क्योंकि घातांक समान हैं | अतः आधार भी समान होगा |
- जब आधार व घातें समान नहीं हो -
  $a^n = b^m$ हो तो $a = b^{m/n}$ या $b = a^{n/m}$
  जैसे - $9^{12} = x^4 \Rightarrow x = 9^{12/4} \Rightarrow x = 9^3$

करणी (Surds)

जिस संख्या का मूल पूर्णतः ज्ञात नहीं किया जा सके, ऐसी संख्या के मूल को करणी (Surds) अथवा अमूलक संख्या (Irrational Quantity) कहते हैं।

जैसेरु. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{4}$ आदि करणी (Surds) अथवा अमूलक संख्या हैं।

करणी के प्रकार (Types of Surds)

1. शुध्द करणी (Pure Surds):- ऐसी करणी जिसका परिमेय गुणनखण्ड I हो शुध्द करणी कहलाती हैं।
2. मिश्र करणी (Mixed Surds):- ऐसी करणी जिसका एक गुणनखण्ड I के अतिरिक्त कोई अन्य परिमेय संख्या हो, मिश्र करणी कहलाती हैं।
3. समरूप अथवा सजातीय करणी (Similar or Like Surds):- जिन करणियों के अपरिमेय गुणनखण्ड समान होते हैं, समरूप या सजातीय करणियाँ कहलाती हैं।
4. संयुग्मी करणी (Conjugate Surds):- द्विपद वाली ऐसी दो करणियाँ जिनके दोनों पद समान हो परन्तु दोनों करणियों में दोनों पदों के बीच केवल '+' और '-' चिन्ह का अन्तर हो, संयुग्मी करणी कहलाती हैं।

   जैसे:- $(2 + \sqrt{3})$ की संयुग्मी करणी $(2 - \sqrt{3})$ होगी।

करणियों का जोड़, घटाव, गुणनफल तथा भाजन

करणियों का जोड़, घटाव, गुणन और भाजन केवल समान घात समरूपद्ध वाली करणियों किया जाता है यदि करणियाँ समान घात में न हो, तो सबसे पहले उन्हें समान घात में बनाया जाता है फिर उनका जोड़, घटाव, गुणन तथा भाजन किया जाता है |

उदाहरण:

1. समान करणियों का जोड़
   $= \sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3}$
   $= \sqrt{3}(1 + 2 + 4)$
   $= 7\sqrt{3}$

2. समान करणियों का घटाव
   $= 8\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$
   $= \sqrt{3}(8 - 4)$
   $= 4\sqrt{3}$

3. समान करणियों का गुणन
   $= 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{3}$
   $= 4 \times 2 \times (\sqrt{3})^2$
   $= 8 \times 3$
   $= 24$

4. समान करणियों का भाजन
   $= 8\sqrt{3} \div 4\sqrt{3}$
   $= \sqrt{3}\ (8 \div 4)$
   $= \sqrt{3} \times 2$
   $= 2\sqrt{3}$

Examples:-

EX :- $\sqrt[\frac{3}{2}]{64} = (64)^{2/3} = 16$

$(a^x \pm a^y) = a^x(1 \pm a^{y-x}) = a^y(a^{x-y} \pm 1)$

EX :- $2^{x+3} + 2^{x-3} \Rightarrow \frac{2^x(2^3 + \frac{1}{2^3})}{2^x(2^4 + \frac{1}{2^4})} = \frac{8 + \frac{1}{8}}{(16 + \frac{1}{16})}$

$= \frac{65}{8} \times \frac{16}{257} = \frac{130}{257}$ ans

$a^x \cdot a^y \cdot a^z ----- = a^{x+y+z+---}$

$a^x \cdot b^x \cdot c^x .------- = (a.b.c.---)^x$

$a^x \div a^y = \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} = \frac{1}{a^{y-x}}$

$a^x \div b^x = (\frac{a}{b})^x \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y} = a^{yx}$

Note :- a^{x^y} में यदि bracket नही लगा हुआ है तो पहले solve होगा !

EX :- $2^{2^3} = 2^8 = 256$

but $(2^3)^2 = 2^6 = 64$ होगा !

$2^{3^2} = 2^9 = 512$

$\sqrt[x]{a \times \sqrt[y]{a}} = a^{1/x} . a^{1/y} = \sqrt[\frac{xy}{x+y}]{a}$

$\sqrt[x]{a \div \sqrt[y]{a}} = a^{1/x} \times a^{-1/y} = a^{1/x - 1/y} = a^{y-x/xy} = \sqrt[\frac{xy}{x-y}]{a}$

$\sqrt[x]{a} . \sqrt[x]{b} . \sqrt[x]{c} . ---- = \sqrt[x]{a \times b \times c ----}$

$\sqrt[x]{a} \div \sqrt[x]{b} = \frac{\sqrt[x]{a}}{\sqrt[x]{b}} = \sqrt[x]{\frac{a}{b}}$

$\sqrt[x]{a^x} = a^{\frac{x}{y}} = \sqrt[\frac{y}{x}]{a}$

$(\sqrt[b]{a})^x = a^{\frac{x}{y}} = \sqrt[\frac{y}{x}]{a}$

$\sqrt[x]{a^x} \ (\sqrt[x]{a})^x = a^{\frac{x}{x}} = a^1 = a$

जब $n \rightarrow$ प्राकृत संख्या , $2n \rightarrow$ सम संख्या व $2n \pm 1 \rightarrow$ विषम संख्या हो तो

$(a^{2n} - b^{2n})$ के factors $(a-b)$

$(a+b)$

$(a^{2n+1} - b^{2n+1}) \rightarrow (a+b)$ से divisible होगा!

$(a^{2n+1} + b^{2n+1}) \rightarrow (a+b)$ से divisible होगा !

EX:- $7^3 + 6^3 \rightarrow$ always divisible by $(7+6) = 13$.

Q:- $67^{67} + 67$ को 68 से भाग दे तो शेषफल क्या होगा ?

sol :- $67^{67} + 67 \Rightarrow (67^{67} + 1^{67}) + 66$ अत : शेषफल = 66 ans .

EX :- $123^{123} + 123$ में 124 का भाग देने पर शेषफल = 122 ans.

$a^{2n} \Rightarrow (a-1)$ से भाग दे तो शेष = 1

$(a+1)$ से भाग दे तो शेष = 1

Ex :- 17^{200} में 16 का भाग दे तो शेष = 1

17^{200} में 18 का भाग दे तो शेष = 1

$a^{(2n+1)}$ में $(a-1)$ से भाग दे तो शेषफल = 1

$(a+1)$ से भाग दे तो शेषफल = a

EX :- 17^{99} में 16 से भाग दे तो शेष = 1

18 से भाग दे तो शेष = 17

$(a^{2n+1} - 1)$ divided by → $(a-1)$

$(a^{2n+1} - a)$ divided by → $(a+1)$

EX :- $(17^{201} - 1)$ → 16 से divide होगी !

$a(a^{2n} - 1)$ → $a(a-1)(a+1)$ से divide होगी !

Ex :- $17(17^{200} - 1)$ → 16,17,18 से divide होगी !

$(10^3 - 10)$ → 9,10 11 से divide होगा!

$(12^5 - 12)$ → 11,12,13 से divide होगा!

Rational & Irrational Numbers / परिमेय व अपरिमेय संख्याए

$\frac{p}{q}$ एक परिमेय संख्या होगी जहा $q \neq 0$

$\sqrt{2} = 1.4142$, $\sqrt{3} = 1.732$

$\Pi \rightarrow$ अपरिमेय संख्या है जबकि $\frac{22}{7}$ परिमेय !

$\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{a}} \times \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a}$

$(\frac{1}{\sqrt{a+\sqrt{b}}} = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{a-b}$

$(\frac{1}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})}) = \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a-b}$

$\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b}}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{a-b} = \frac{a+b+2\sqrt{ab}}{a-b}$

$\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b}}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{a+b-2\sqrt{a}\,b}{a-b}$

r = 7/2

r = 3.5

अध्याय – 9

कार्य और समय

- किसी काम को करने वाले आदमी तथा उस काम को पूरा करने में लगे समय में व्युत्क्रमानुपाती संबंध होता है।
- यदि कोई व्यक्ति n दिन में कोई काम समाप्त करता है, तो 1 दिन में $\frac{1}{n}$ काम समाप्त होगा, जैसे- A, 10 दिन में एक काम करता है, तो 1 दिन उसके द्वारा $\frac{1}{10}$ काम संपन्न होगा।
- यदि 1 दिन में $\frac{1}{n}$ काम संपन्न होता हो, तो पूरे काम को समाप्त करने में लगा समय n होगा, जैसे- यदि 1 दिन में $\frac{1}{12}$ काम किया जाता हो, तो पूरे काम को करने में लगा कुल समय = 12 दिन।
- किसी काम को करने वाले व्यक्तियों की क्षमता और उनके द्वारा काम को पूरा करने में लगे समय में व्युत्क्रमानुपाती संबंध होता है। यदि तीन व्यक्तियों की क्षमता का अनुपात x : y : z हो, तो उनके द्वारा किसी काम को अलग-अलग करने में लगे समय का अनुपात $\frac{1}{x} : \frac{1}{y} : \frac{1}{z}$ होगा, जैसे- 4 : 5 : 6 अनुपात की क्षमता वाले तीन व्यक्तियों द्वारा किसी काम को अलग-अलग करने में लगे समय का अनुपात = $\frac{1}{4} : \frac{1}{5} : \frac{1}{6}$ = 15 : 12 : 10
- किसी काम को करने वाले व्यक्तियों को m : n अनुपात में बदल दिया जाए,तो काम को करने में लगा समय n : m अनुपात में बदल जाता है।

Important Tricks

Tricks-1

- यदि A किसी काम को m दिन में करता है तथा B उसी काम को n दिन में करता है तो A तथा B मिलकर उस कार्य को करेंगे = $\frac{m \times n}{m+n}$ दिन में।

उदाहरण: यदि A तथा B किसी काम को क्रमशः 16 तथा 24 दिन में समाप्त करते है, तो दोनों मिलकर उस काम को कितने दिन में समाप्त करेंगे?

हल :

अभीष्ट समय = $\frac{16\times24}{16+24} = \frac{16\times24}{40} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5}$ दिन

Tricks-2

- यदि A तथा B किसी काम को m दिन में करते है और A उसी काम को n दिन में करता है तो B अकेले उस काम को = $\frac{m\times n}{m-n}$ दिन में करेगा ।

उदाहरण: A तथा B किसी काम को 16 दिन में करते है। A अकेले उसी काम को 24 दिन में करता है, तो B अकेले उस काम को कितने दिनों में करेगा ?

हल:

अभीष्ट समय = $\frac{24\times16}{24-16} = \frac{24\times16}{8} =$ 48 दिन

Tricks-3

- A, B तथा C किसी काम को क्रमशः x दिन, y दिन तथा z दिन में करते है। यदि तीनों साथ-साथ काम करना आरम्भ करे लेकिन A काम समाप्त होने से t दिन पहले तथा B काम समाप्त होने के t_2 दिन पहले काम करना छोड़ दे, तो काम पूरा होने में लगा समय = $\frac{xyz}{xy+yz+zx}(1+\frac{t1}{x}+\frac{t2}{y})$ दिन

उदाहरण: A, B तथा C किसी काम को क्रमशः 10 दिन, 20 दिन तथा 30 दिन में समाप्त करते है। यदि तीनो काम करना शुरू करे, लेकिन A काम पूरा होने के एक दिन पहले तथा B काम पूरा होने के तीन दिन पहले काम छोड़ दे, तो काम समाप्त होने में कुल कितना समय लगेगा ?

हल:

∵ C पूरे समय तक काम करता है।

$$\therefore \frac{x-1}{10}+\frac{x-3}{20}+\frac{x}{30}=1$$

$$\therefore x = \frac{75}{11} = 6\frac{9}{11} \text{ दिन}$$

वैकल्पिक विधि:

काम पूरा करने में लगा समय =

$$\frac{10\times20\times30}{10\times20+20\times30+10\times30}(1+\frac{1}{10}+\frac{1}{20})$$

$$= \frac{10\times20\times30}{200+600+300}\times\frac{25}{20}$$

$$= \frac{75}{11} = 6\frac{9}{11} \text{ दिन}$$

Tricks-4

- A और B एक काम को क्रमशः x दिन, तथा y दिन में पूरा कर सकते है। उन्होंने साथ-साथ काम आरम्भ किया, परन्तु A ने किसी कारणवश t दिन बाद काम छोड़ दिया। शेष काम को B द्वारा पूरा करने में लगा समय = (y-t) - $\frac{y\times t}{x}$ दिन

नोट- यदि B किसी कारणवश d दिन बाद काम छोड़ दे, तो शेष काम को A द्वारा पूरा करने में लगा समय = (x-d) - $\frac{x\times d}{y}$ दिन

उदाहरण: A तथा B एक काम को क्रमशः 12 और 15 दिन में पूरा कर सकते है । उन्होंने साथ-साथ काम करना आरम्भ किया, परन्तु A ने बीमारी के कारण 4 दिन बाद काम करना छोड़ दिया। B कितने दिनों में समाप्त करेगा?

हल:

अभीष्ट समय = 15-4 - $\frac{15\times4}{12}$ = 6 दिन

$$\therefore x = \frac{75}{11} = 6\frac{9}{11} \text{ दिन}$$

Tricks-5

- A, B तथा C किसी काम को क्रमशः x दिन, y दिन तथा z दिन में समाप्त करते है। यदि तीनो एक साथ काम करना आरंभ करे लेकिन
  - (a) A काम शुरू होने के t_1 दिन बाद तथा B काम समाप्त होने के t_2 दिन पहले काम छोड़ दे, तो काम समाप्त होने में लगा कुल समय = $\frac{yz}{y+z}(1-\frac{t1}{x}+\frac{t2}{y})$दिन
  - (b) B काम शुरू होने के t_1 दिन बाद तथा C काम समाप्त होने के t_2 दिन पहले काम छोड़ दे , तो काम समाप्त होने में लगा कुल समय= $\frac{xz}{x+z}(1-\frac{t1}{y}+\frac{t2}{z})$ दिन

उदाहरण: A, B तथा C किसी काम को क्रमशः 10 दिन, 15 दिन तथा 12 दिन में समाप्त करते है। यदि तीनो काम आरंभ करे लेकिन A कार्य शुरू होनी के 2 दिन बाद B काम समाप्त होने के 1 दिन पहले काम करना छोड़ दे, तो काम समाप्त होने में कुल कितना समय लगेगा?

Time = $\frac{120}{10-8+5+15-20+6-4}$ = $\frac{120}{2}$

= 60 घण्टे

Note :- यदि अलग – अलग कार्यक्षमता वाले मिलकर काम करे तो उनके द्वारा लगने वाला Time = $\frac{L.C.M.}{C_{1+}C_{2+}C_3}$ जहाँ $C_1 + C_2 + C_3$ उनकी कार्यक्षमता का योग

खाली के लिए (-) चिन्ह व भरने के लिए (+) चिन्ह लगायेंगे !

Q.5 ABCDE की टीम किसी काम को 24 दिन में कर सकती है ! ADE की टीम उसी काम को 40 दिन में कर सकती है ! तो BC कितने दिन में करेंगी !

Let = 120(LCM)

ABCDE की कार्यक्षमता → 5

ADE की कार्यक्षमता → 3

BC की कार्यक्षमता = ABCDE – ADE = 2

BC द्वारा लिया गया समय = $\frac{\text{कुल काम}}{\text{कार्यक्षमता}}$

BC द्वारा लिया गया समय = $\frac{120}{2}$ = 60 दिन

Q.6 रोजा एक घण्टे में 32 रसगुल्ले खा सकती है ! उसकी बहन लीला को इतने रसगुल्ले खाने में तीन घण्टे लगते हैं ! ये दोनों मिलकर 32 रसगुल्ले खाने में कितना समय लगायेंगे !

Solution :-

32 → 60 मिनट

32 → 180 मिनट

मिलकर = $\frac{180}{3+1}$ = $\frac{180}{4}$ = 45 मिनट

(2) रोजा की क्षमता = 3

लीला की क्षमता = 1

= $\frac{180}{3+1}$ = 45

2 Method

32 रसगुल्ले = 60 मिनट में

1 रसगुल्ले = $\frac{60}{32}$

32 रसगुल्ले = 180 मिनट में

1 रसगुल्ले = $\frac{180}{32}$

कुल टाईम = $\frac{32}{\frac{32}{60}+\frac{32}{180}}$

= $\frac{32}{\frac{96+32}{180}}$ = $\frac{32}{128}$x 180 = 45 मिनट

Q.7 A किसी काम को प्रतिदिन 5 घण्टे करते हुए 12 दिन में पूरा करता है ! जबकि B 9 घण्टे काम करते हुए 10 दिन में पूरा काम करता है तो दोनों मिलकर काम को एक साथ कुल कितने दिन में करेंगे !

I. यदि वो प्रतिदिन 4 घण्टे काम करते है तो काम कितने दिन में पूरा होगा
II. यदि वे प्रतिदिन 12 घण्टे काम करते हो तो कितने दिन में होगा
III. यदि वे प्रतिदिन 6 घण्टे काम करते है तो कितने दिन लगेंगे

हल:-

A → 60
B → 90
let - 180 (LCM)
मिलकर = $\frac{180}{3+2}$ = $\frac{180}{5}$
= 36 घण्टे में
I. $\frac{36}{4}$ = 9 दिन में
II. $\frac{36}{12}$ = 3 दिन में
III. $\frac{36}{6}$ = 6 दिन में

Note :- मजदूरी में बटवारा करते समय थैले को उनकी कार्यक्षमता के अनुपात में बाट देंगे या प्रत्येक व्यक्ति के काम का भाग ज्ञात करते समय जो भिन्न प्राप्त होगी उसे कुल राशि को गुणा कर देंगे क्योंकि काम में जितना भाग होता है उतना ही हिस्सा मजदूरी में भी होना चाहिए !

Note :- कार्यकर्ताओं के द्वारा लिए गए समय का अनुपात तथा क्षमता , अथवा मजदूरी के अनुपात में आपसी सम्बन्ध :-

समय का अनुपात और कार्यक्षमता के अनुपात आपस में हमेशा उल्टे होते हैं !

2 : 7 → 7 : 2

समय   कार्यक्षमता

Q.8 A , B , C किसी काम को 2 , 3 , 5 दिन में कर सकते है तो उनकी कार्यक्षमता का अनुपात ,मजदूरी का अनुपात !

समय → 2 : 3 : 5

कार्यक्षमता का अनुपात → 15 : 10 : 6

मजदूरी का अनुपात → 15 : 10 : 6

Q.9 एक पुरुष , एक स्त्री और एक लड़का मिलकर एक काम 3 दिन में पूरा करते हैं ! यदि एक पुरुष अकेला उसे 6 दिन में और एक लड़का अकेला 18 दिन में पूरा करता हो , तो एक स्त्री अकेली उसे कितने दिन में पूरा करेगी ?

(a) 9 दिन   (c) 24 दिन
(b) 21 दिन   (d) 27 दिन

Let - 18 table (LCM)

कार्यक्षमता

तीनों मिलकर = 6 table

पुरुष = 3 table

लड़का = 1 table

महिला = 2 table

महिला = $\frac{18}{2}$ = 9 दिन

Q.10 A , B तथा C मिलकर किसी कार्य को 30 मिनट में पूरा कर सकते हैं ! A तथा B मिलकर उस कार्य को 50 मिनट में पूरा कर सकते हैं ! C अकेला उस कार्य को कितने समय में पूरा कर सकेगा ?

(a) 60 मिनट   (c) 80 मिनट
(b) 75 मिनट   (d) 150 मिनट

Let = 150 (LCM)

ABC = 30

AB = 50

कार्यक्षमता

ABC = 5

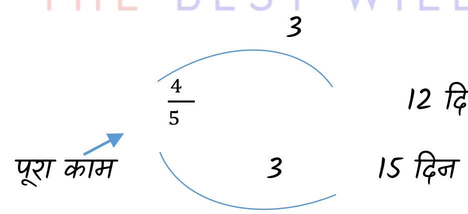
AB = 3

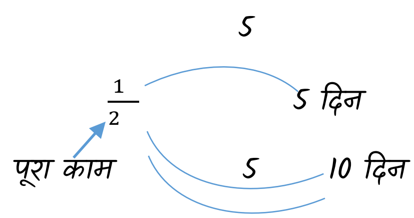
C = 2

= $\frac{150}{2}$ = 75 दिन

ABC में से AB को घटाने पर C का काम प्राप्त होता है अर्थात काम घटाना पड़ेगा !

Q.11 A किसी काम का $\frac{4}{5}$ भाग 12 दिन में पूरा करता है तो यह पूरा काम कितने दिन में करेगा ! B किसी काम का $\frac{1}{2}$ भाग 5 दिन में करता है तो पूरा कब करेगा दोनों मिलकर पूरा कब करेंगे !





दो मिलकर = $\frac{15 \times 10}{15+10}$ = $\frac{150}{25}$ = 6 दिन

2 Method :-

$\frac{4}{5}$ = 12 दिन

तो पूरा काम 12 x $\frac{5}{4}$ = 15 दिन

(2) यदि दोनों मिलकर किसी काम को 20 दिन में कर सकते हैं तो A अकेला कितने दिन में करेगा , B अकेला कितने दिन में करेगा !

total work

5 x 20 = 100 unit

A = $\frac{100}{1}$ = 100 दिन

B = $\frac{100}{4}$ = 25 दिन

Q.37 एक भरने वाले पाईप के द्वारा एक ड्रम को 40 मिनट में तेल से भरा जा सकता हैं ! एक अन्य खाली करने वाला पाईप पूरे भरे ड्रम को 60 मिनट में खाली कर सकता है ! जब ड्रम का $\frac{2}{3}$ भाग तेल से भरा था , खाली करने वाले पाईप को खोल दिया गया तथा 15 मिनट के पश्चात बन्द कर दिया गया ! यदि इस समय भरने वाले पाईप को खोले , तो ड्रम को भरने में लगने वाला समय होगा –

(a) 23 $\frac{1}{3}$ मिनट (c) 27 $\frac{1}{3}$ मिनट
(b) 25 $\frac{2}{3}$ मिनट (d) 28 $\frac{2}{3}$ मिनट

Solution :-

Let = 120 (LCM)

A = 3

B = 2

120 का $\frac{2}{3}$ = 80 लीटर भरा

तो खाली वाले खोला

15 x 2 = 30 L

बचा 80 – 30 = 50 L .

तो भरने वाले पाईप A को चलाने पर वह खाली भाग को भरेगा (जो कि 70 लीटर हैं) न कि भरें भाग को

A = $\frac{70}{3}$ = 23 $\frac{1}{3}$ मिनट

किसी मिश्रित भिन्न में संख्या और भिन्न के बीच के + का चिन्ह होता है !

अध्याय – 10

डाटा इन्टरप्रिटेशन (D.I.)

आलेखों का उद्देश्य संख्यात्मक तथ्यों को चित्रों द्वारा निरूपण करना है, जिससे उसे शीघ्रता से सुगमतापूर्वक समझा जा सके। इस प्रकार आलेख एकत्रित आँकड़ों का चित्रों द्वारा प्रदर्शन है। आँकड़ों को तालिका द्वारा भी प्रस्तुत किया जा सकता है। अपितु आलेखों द्वारा प्रदर्शन समझने में बहुत आसान होता है। आँकड़ों का रुझान या उनकी तुलना दिखाने के लिए तो ये बहुत ही उपयुक्त होते हैं।

आम तौर पर DI में टैबिलर DI, बार ग्राफ्स, रेखा ग्राफ, संचयी बार ग्राफ़, पाई चार्ट, रडार ग्राफ़, और मिस्सिंग DI शामिल होती है. एक DI कुशलतापूर्वक हल करने के लिए,आपको अपने गणना कौशल को बेहतर करने की आवश्यकता है, आपको गणनाओं को तेज़ और सटीक रूप से हल करने की आवश्यकता है.मुश्किल DIको 10-12 मिनट के भीतर हल किया जाना चाहिए.मध्यम स्तर की DI को 7-9 मिनट से अधिक समय नहीं लेना चाहिए और आसान DI को 3-4 मिनट के भीतर समाप्त हो जाना चाहिए। यदि अलग-अलग DI को हल करने में आपके द्वारा लिया गया समय आपको ऊपर बताए गए समय से अधिक है,तो आपको इस पर काम करना होगा ।

आँकड़े/समंक (Data): ऐसे तथ्य जो विशेष गुणों से युक्त हो, उनका संख्यात्मक रूप में प्रदर्शन समंक कहलाता है। इसे साधारणतः दो रूपों में प्रदर्शित किया जाता है— गुणात्मक एवं संख्यात्मक।

आँकड़ों का प्रदर्शन (Representation of Data): आँकड़ों को प्रदर्शित करने की निम्नलिखित तीन विधियाँ हैं—

(i) सारणी द्वारा प्रदर्शन (Tabulation Representation)
(ii) चित्रों द्वारा प्रदर्शन (Diagrammatic Representation)
(iii) लेखाचित्रों द्वारा प्रदर्शन (Graphic Representation)

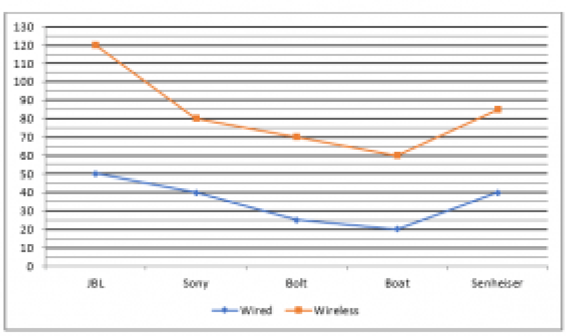
आँकड़ों का विश्लेषण (Data Interpretation): आँकड़ों का प्रस्तुतीकरण करने के लिए संख्यात्मक विश्लेषण द्वारा तथ्यों को सूक्ष्मता प्रदान की जाती है। इसके परिणामस्वरूप विभिन्न तथ्यों की तुलना सुगम हो जाती है। संकलित आँकड़े

5. विषय Q के लिए प्राप्त आवेदनों की संख्या में 2011 से 2013 तक कितने प्रतिशत की वृद्धि हुई?
a. 28.57
b. 29.4
c. 19.33
d. 23.57
e इनमें से कोई नहीं
ANS (a)

$$\text{Required Percentage} = \left(\frac{450-350}{350} \times 100\right) = \frac{100}{350} \times 100 = \frac{200}{7} = 28\frac{4}{7}\%$$

LINE GRAPH (रेखा चित्र)

लाइन ग्राफ डेटा represent करने का एक अन्य रूप है. लाइन ग्राफ डेटा में दो बिंदुओं को एक साथ जोड़कर एक ढलान बनाया जाएगा जो या तो **वृद्धि या गिरावट** का संकेत देता है. इस प्रकार के डेटा इंटरप्रिटेशन को हल करते समय एक बहुत ध्यान देने की आवश्यकता होती है क्योंकि खींची गई लाइनों में समानता के कारण confused होने की संभावना अधिक होती है. आप नीचे देये गए उदाहरण की मदद से लाइन ग्राफ डेटा विश्लेषण का अभ्यास कर सकते हैं.



Q1. सभी ब्रांडों के बिकने वाले wired headphones का औसत क्या है?

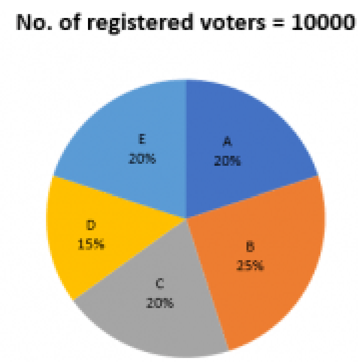
Q2.बेचे गए JBL के हेडफोन (वायर्ड और वायरलेस दोनों) सोनी की तुलना में कितने प्रतिशत अधिक / कम है?

Q3.बोट और बोल्ट के बेचे गए कुल वायरलेस हेडफ़ोन का सोनी और सेन्हाइज़र के बेचे गए कुल वायरलेस हेडफ़ोन के बीच अनुपात क्या है?

PIE CHARTS

पाई चार्ट डेटा विश्लेषण उन लोगों को आसान लग सकता है, जो प्रतिशत और डिग्री में अच्छे हैं. इस प्रकार की data interpretation के लिए मुख्य रूप से **डेटा को कैलकुलेट** करने की आवश्यकता होती है और गणना को प्रतिशत से डिग्री या डिग्री से प्रतिशत में रूपांतरण की आवश्यकता हो सकती है. इसलिए, छात्रों को सलाह दी जाती है कि प्रश्न का उत्तर देने से पहले प्रश्न को ध्यान से पढ़ें.

नीचे दिया गया पाई चार्ट 5 गांवों में पंजीकृत मतदाताओं की संख्या का प्रतिशत वितरण दर्शाता है

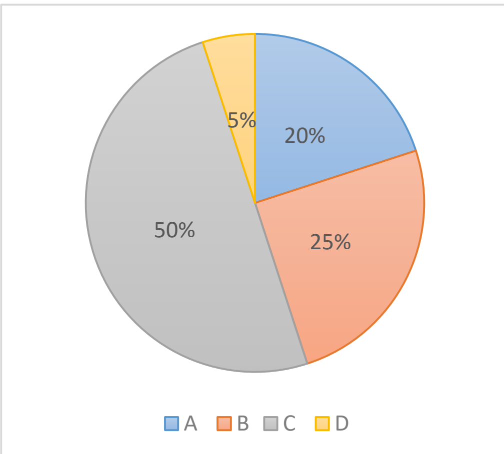


- यदि गाँव B में पंजीकृत 20% मतदाताओं ने अपना वोट नहीं डाला और 10% वोट अमान्य पाए गए. गाँव B में डाले गए वैध मतों की संख्या कितनी थी.
- गाँव C में, 10% पंजीकृत मतदाताओं ने अपना वोट नहीं डाला और जो वोट डाले गए, उसमें से कोई भी वोट अमान्य नहीं था. विजयी उम्मीदवार ने डाले गए वोटों के 12% से अन्य उम्मीदवार को हराया. हारे हुए प्रत्याशी के प्राप्त मतों की संख्या ज्ञात कीजिये. (गांव C में चुनाव लड़ने वाले केवल 2 उम्मीदवार हैं)

निर्देश (1-5): चार योग प्रशिक्षक A, B, C और D एक माह में कक्षाएँ लेते हैं। पाई चार्ट इन चारों प्रशिक्षकों द्वारा कक्षाएँ लेने के लिए

लिए गए कुल घंटों के वितरण को दर्शाता है। आंकड़ों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

कुल घंटे =60



ध्यान दें: (1) वे 1 घंटे (बुनियादी कक्षाएँ), 2 घंटे (नियमित कक्षाएँ) और 3 घंटे (अग्रिम कक्षाएं) के लिए कक्षाएं लेते हैं। कोई भी प्रशिक्षक समय से पहले कक्षा नहीं छोड़ सकता और न ही किसी अतिरिक्त समय के लिए कक्षा ले सकता है।

(2) D कोई नियमित कक्षा नहीं लेता है। वह या तो बेसिक या एडवांस कक्षाएं लेता है

Q1- यदि A एडवांस की तुलना में दो गुना बेसिक कक्षाएं लेता है, तो A द्वारा ली गई कक्षाओ की संख्या ज्ञात कीजिए ?

(a) 5

(b) 7

(c) 8

(d) 9

(e) 10

Q2. अगले माह D 10 घंटे की कक्षाएं लेता है और हैं वह पिछले महीने के समान पैटर्न तीन घंटे का उपयोग करता है। यदि अगले माह में D द्वारा ली गई बेसिक कक्षाओं की संख्या एडवांस कक्षाओ से दो गुनी हैं, तो अगले माह में उसके द्वारा ली गई बेसिक और एडवांस कक्षाओ के बीच का अंतर ज्ञात कीजिए ?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

(e) 5

Q.3 B और C तीनों प्रकार की कक्षाएं लेते हैं। B द्वारा ली गई बेसिक कक्षाएं उसके द्वारा ली गई रेगुलर कक्षाओं के समान हैं और C माह में चार रेगुलर कक्षाएं लेता है। यदि B और C द्वारा ली गई एडवांस कक्षाओं की संख्या समान है, तो C द्वारा ली गई न्यूनतम और अधिकतम बेसिक कक्षाएं ज्ञात कीजिए ?

(a) 7,19

(b) 11,19

(c) 10, 19

(d) 10, 17

(e) 7, 17

ans(1-3)

Q1 ans (b): माना A द्वारा ली गई कुल एडवांस कक्षाएं = x

अतः A द्वारा ली गयी कुल बेसिक कक्षाएं = 2x

और A द्वारा ली गई कुल रेगुलर कक्षाएं = y

अब, $2x + 2y + 3x = 60 \times \frac{20}{100}$

$5x + 2y = 12$

कंपनी C increase की आय में प्रतिशत वृद्धि / कमी:

2009 = $\frac{6-5}{5}$ x 100 = 20% (increase)

2010 = $\frac{5.5-6}{6}$ x 100 = 8.3% (decrease)

2011 = $\frac{7-5.5}{5.5}$ x 100 = 27.27% (increase)

2012 = $\frac{6.5-7}{7}$ x 100 = 7.14% (decrease)

2013 = $\frac{5.5-6.5}{6.5}$ x 100 = 15.3% (decrease)

इसलिए, वर्ष 2011 में उच्चता है।

Q.2 यदि वर्ष 2002 में कंपनी C_1 का व्यय रु। 2.25 लाख, तो उस वर्ष C that का लाभ प्रतिशत कितना था?

(A) 124% (B) 112%

(C) 122% (D) 108%

(E) 118%

Ans. (C)

2009 में कंपनी Company

It लाभ प्रतिशत =

$$\therefore \text{Profit Percentage} = \frac{5-2.25}{2.25} \text{ x } 100 = 122\%$$

Q.3 यदि वर्ष 2011 में कंपनी C_2 का लाभ प्रतिशत 20% है, तो उस वर्ष इसका व्यय क्या था? (रु. लाख में)

(A) 5.83 (B) 4.58

(C) 4.12 (D) 6.83

(E) 4.45

Ans. (A)

2011 में कंपनी C Company:

$$20 = \frac{7-Expenditure}{Expenditure} \text{ x } 100$$

$$\Rightarrow 20 \text{ Expenditure} = 700 - 100E$$

$$\Rightarrow E = \frac{700}{120} = \text{Rs. } 5.83 \text{ lakh}$$

Q.4 सभी वर्षों में कंपनी C 4. की औसत आय क्या है ? (रु. में लाख)

(A) 4.63 (B) 3.83

(C) 4.83 (D 4.23

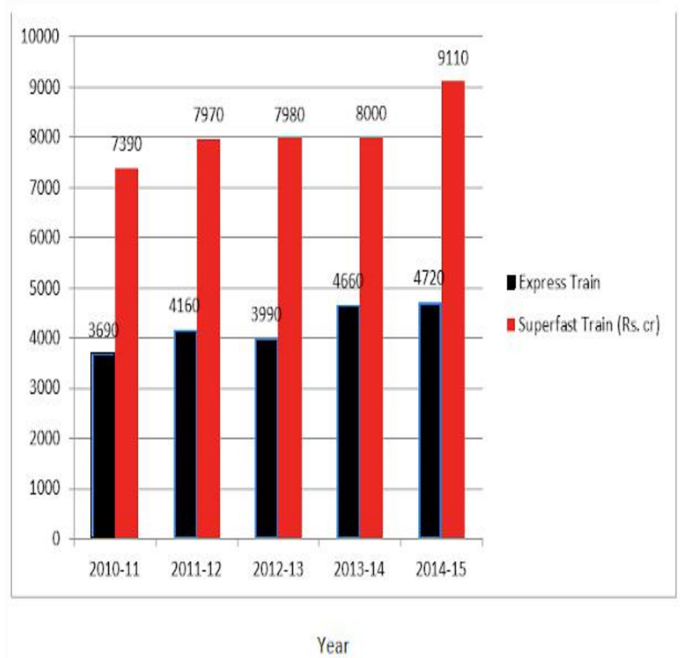
Ans. (C)

$$= \text{Rs.} \left(\frac{6+4.5+5+4+5+4.5}{6}\right) \text{lakh} = \text{Rs. } 4.83 \text{ lakh}$$

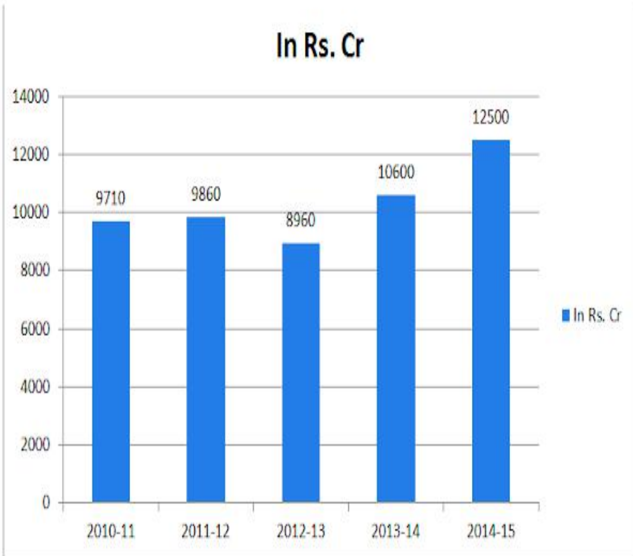
Bar Graph DI

निर्देश (1-5): नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए निम्नलिखित बार ग्राफ़ का अध्ययन करें:

सुपर फास्ट ट्रेनों और एक्सप्रेस ट्रेनों से रेलवे की आय



दोनों (सुपर फास्ट ट्रेनों और एक्सप्रेस ट्रेनों) पर रेलवे का कुल व्यय [लाभ = आय - व्यय]



Year

1. निम्नलिखित में से किस वर्ष में रेलवे की कुल आय में प्रतिशत वृद्धि / कमी में प्रतिशत वृद्धि / कमी है, जो कि उसके स्पष्ट वर्ष की तुलना में अधिकतम है?

(A) 2012 – 13 (B) 2014 -15

(C) 2011-12 (D) 2013-14

Ans. (C)

In 2011 - 12 = $\frac{12130-11080}{11080}$ x 100 = 9.48%

2012 – 13 = $\frac{11970-12130}{12130}$ x 100 = -1.32%

2013 – 14 = $\frac{12660-11970}{11970}$ x 100 = 5.76%

2014 – 15 = $\frac{13830-12660}{12660}$ x 100 – 9.24%

Hence, maximum increase is in 2011-12

2. निम्नलिखित में से किस वर्ष में रेलवे का लाभ अधिकतम है?

(A) 2011-12 (B) 2012-13

(C) 2013-14 (D) दिए गए विकल्पों में से अन्य

Ans. (B)

लाभ (करोड़ रु):

2010 -11 = 1370, 2011-12 = 2270, 2012-13 = 3010

2013-14 = 2060,2014 - 15 = 1330

इसलिए, अधिकतम लाभ 2012-13 में है

3. कई वर्षों में एक्सप्रेस गाड़ियों से होने वाली आय, दी गई सभी वर्षों की औसत आय से कम है?

(A) 3 (B) 1

(C) कोई नहीं (D) दिए गए विकल्पों में से अन्य

Ans. (A)

3 साल (अर्थात 2010-11, 2011-12, 2012-13) में एक्सप्रेस ट्रेनों से होने वाली आय एक्सप्रेस ट्रेनों की औसत आय से कम है।

4. सभी दिए गए वर्षों के लिए सुपर फास्ट ट्रेनों से कुल आय की तुलना में 2011-12 में सुपर फास्ट ट्रेन से अनुमानित प्रतिशत आय क्या है?

(A)दिए गए विकल्पों में से अन्य (B) 24%

(C) 28% (D) 20%

Ans. (D)

$\frac{7970}{40450}$ x 100 = 20%

5. दोनों ट्रेनों पर रेलवे का कुल व्यय रेलवे की कुल आय का लगभग कितना प्रतिशत है जो सभी ट्रेनों में एक साथ दिए गए सभी वर्षों के लिए हैं?

➢ प्रकाशिकी (Optics)

- प्रकाशिकी (Optics),भौतिक विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत प्रकाश की प्रकृति एवं प्रकाश के गुणों का विस्तृत अध्ययन किया जाता है।
- प्रकाशिकी की दो शाखाएं होती है
  - किरण प्रकाशिकी
  - तरंग प्रकाशिकी
- **किरण प्रकाशिकी (Rey Optics) :** - इस शाखा के अंतर्गत हम प्रकाश की प्रकृति का अध्ययन करते हैं न्यूटन ने कनिकावाद सिद्धांत दिया जिसमे बताया कि प्रकाश कणीय प्रकृति रखता हैं एवं प्रकाश की घटनाएं परावर्तन अपवर्तन कर यह प्रकृति का समर्थन करती है।
- **तरंग प्रकाशिकी :**- इस शाखा के अंतर्गत हम प्रकाश की तरंग प्रकृति का अध्ययन करते हैं हाइगेन ने प्रकाश का तरंग सिद्धांत दिया जिसमें बताया कि प्रकाश तरंग प्रकृति दर्शाता है प्रकाश की व्यतिकरण, विवर्तन, ध्रुवण प्रकाश की तरंग प्रकृति का समर्थन करती है।

प्रकाश (light) -

- प्रकाश एक विद्युत चुंबकीय तरंग है ।
- इनसे प्राप्त विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का एक सूक्ष्म भाग ($4000A^0$ – $7800A^0$) ही मानव नेत्र को वस्तुए दिखाने मे सहायक होता है, जिसे दृश्य प्रकाश कहते है।
- प्रकाश ऊर्जा का एक ऐसा रूप है जो नेत्र की रेटिना को उत्तेजित करके हमें दृष्टि संवेदनशील बनाता है तथा इसी के कारण हम वस्तुओं को देख पाते हैं।
- प्रकाश के 7 रंग होते हैं (जिसको हम सामान्यतः समझने के लिए "VIBGYOR" कहते हैं)

  V- violet

  I- Indigo

  B - blue

  G - green

  Y - Yellow

  O- Orange

  R - Red
- प्रकाश वस्तुओं को देखने के काम आता है!
- प्रकाश की तरंगदैर्ध्य 400nm से 700nm होती है
- हमारी आंखें सबसे अधिक संवेदनशील पीले रंग के लिए होती है एवं सबसे कम संवेदनशील लाल व बैंगनी रंग के लिए होती है
- प्रकाश का पथ किरण कहलाता है।
- प्रकाश को जब किसी सतह से आपतित किया जाता है तो तीन प्रकार की प्रक्रिया होती है :-
  - प्रकाश का कुछ भाग अवशोषित हो जाता है
  - कुछ भाग परावर्तित हो जाता है
  - व शेष भाग अपवर्तित हो जाता है

प्रकाश की चाल -

- विभिन्न माध्यमो मे प्रकाश की चाल भिन्न-भिन्न होती है।
- निर्वात् या वायु मे प्रकाश की चाल (Speed of Light) सर्वाधिक अर्थात् 3×10^8 मी./से होती है
- जो माध्यम जितना अधिक सघन होता हैं उसमें प्रकाश की चाल उतनी ही कम होती है।
- प्रकाश की किसी माध्यम मे चाल, $u = c/\mu$ होती है, जहाँ $c = 3 \times 10^8$ मी/से तथा μ माध्यम का अपवर्तनांक (Refractive Index) है
- प्रकाश के वेग की गणना सर्वप्रथम रोमर ने की।
- सूर्य के प्रकाश को पृथ्वी तक पहुचने मे औसतन 8 मिनट 16.6 सेकण्ड का समय लगता है।
- चन्द्रमा से परावर्तित प्रकाश को पृथ्वी तक आने में 1.28 सेकण्ड का समय लगता है।
- विभिन्न माध्यमो में प्रकाश की चाल निम्न तालिका में प्रदर्शित हैं

माध्यम	प्रकाश की चाल (मी/से)
वायु	2.95×10^8
जल	2.25×10^8
काँच	2.00×10^8
तारपीन का तेल	2.04×10^8
निर्वात	3×10^8

सूर्यग्रहण-

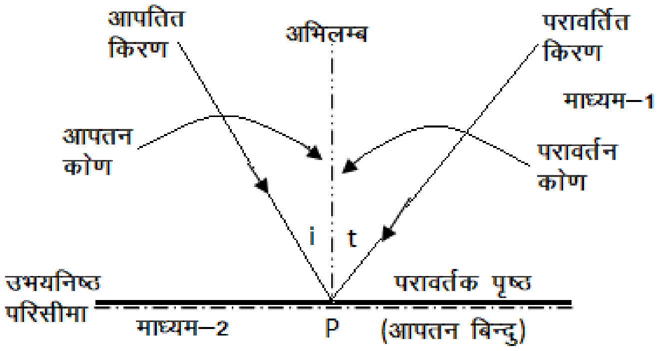
- स्वयं की कक्षा में परिभ्रमण करते समय जब चन्द्रमा, पृथ्वी एवं सूर्य के बीच आ जाता हैं तो सूर्य का कुछ अंश चन्द्रमा से ढक जाने के कारण पृथ्वी तल से दिखाई नहीं पड़ता हैं। इस स्थिति को सूर्यग्रहण (Solar Eclipse) कहते हैं।
- यह अमावस्था के दिन होता हैं।
- सूर्य ग्रहण के समय, सूर्य का केवल कोरोना भाग ही दिखाई देता है।

चन्द्रग्रहण-

- जब पृथ्वी, सूर्य एवं चन्द्रमा के बीच आ जाती हैं तो सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा पर नही पडता हैं और इस स्थिति मे चन्द्रमा पृथ्वी तल से दिखाई नही पडता है। इस स्थिति को चंद्र ग्रहण (Lunar Eclipse) कहते हैं।
- यह पूर्णिमा के दिन होता है।
- पृथ्वी का कक्षा-तल चन्द्रमा के कक्षा-तल के साथ 5^0 का कोण बनाता है इसलिए चन्द्र ग्रहण हर महीने दिखाई नही देता।

प्रकाश का परावर्तन-

- जब प्रकाश की किरण सतह पर पडती हैं और समान माध्यम मे वापस लौट जाती है तो यह परिघटना प्रकाश का परावर्तन (Reflection) कहलाती है।



प्रकाश का परावर्तन

- ***परावर्तक सतह :-*** *वह सतह जिस पर आपतित प्रकाश पूर्ण रूप से परिवर्तित हो जाता है तो यह सतह परावर्तक सतह कहलाती है।*
- ***आपतित किरण :-*** *परावर्तक सतह पर आने वाली किरण आपतित किरण कहलाती है।*
- ***परावर्तित किरण :-*** *परावर्तक सतह पर टकराकर पुनः उसी माध्यम में लौटने वाले किरण परावर्तित किरण कहलाती है।*
- ***अभिलंब (N) :-*** *परावर्तक सतह पर लंबवत रेखा अभिलंब कहलाती है यह आपतित किरण व परावर्तित किरण के मध्य उपस्थित होता है।*
- ***आपतन कोण (i) :-*** *अभिलम्ब व आपतित किरण के मध्य बनने वाला कोण आपतन कोण कहलाता है।*
- ***परावर्तक कोण (r) :-*** *अभिलम्ब व परावर्तित किरण के बीच बनने वाला कोण परावर्तक कोण कहलाता है*
- ***विचलन कोण (Δ) :-*** *आपतित किरण की मूल दिशा एवं परावर्तित किरण के बीच बनने वाला कोण विचलन कोण कहलाता है।*
- ***परावर्तन के दो नियम है-***

1. *आपतन कोण = परावर्तन कोण अर्थात् $\angle I = \angle r$*
2. *आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होती हैं।*

परावर्तन के प्रकार :-

- *परावर्तन दो प्रकार का होता है :-*
  - *नियमित परावर्तन*
  - *विसरित परावर्तन*
- ***नियमित परावर्तन :-*** *जब किसी प्रकाश को किसी सतह पर आपतित किया जाता है तो आपतित प्रकाश परावर्तित होकर एक निश्चित दिशा में का गमन करता है तो प्रकाश की यह घटना नियमित परावर्तन कहलाती है।*
- ***विसरित परावर्तन :-*** *जब प्रकाश की किरणें खुरदरी या असमतल सतह से टकराती हैं तो यह परावर्तित प्रकाश की किरणें सभी दिशाओं में फैल जाती है तो प्रकाश की किरणों के सभी दिशाओं में फैलने की घटना विसरित परावर्तन कहलाती है।*
- *पुस्तक को पढ़ते, सिनेमा हॉल में सिनेमा देखते, ब्लैक बोर्ड पर लिखे शब्दों को देखते समय विसरित परावर्तन का ही प्रयोग किया जाता है।*
- *आकाश का नीला रंग विसरित परावर्तन के कारण होता है।*
- *परावर्तन की घटना में कभी भी प्रकाश की चाल आवृत्ति,तरंग दैर्ध्य नहीं बदलती है परंतु तीव्रता में परिवर्तन होता है जो पृष्ठ की प्रकृति पर निर्भर करती है।*
- *परावर्तन की घटनाएं सभी सतह से संभव होती हैं चाहे वह सतह समतल हो , उत्तल हो या अवतल हो।*
- *यदि कोई किरण अभिलंब से आते हुए किसी दर्पण पर आपतित होती है तो आपतन के पश्चात यह अपने पथ को वापिस प्राप्त करती है इस अवस्था में आपतन व परावर्तन कोण के मान शुन्य (0) होते हैं।*
- *किसी भी बिम्ब से अनंत किरणें निकलती हैं परंतु प्रतिबिंब निर्माण के लिए कम से कम 2 किरणों का मिलना आवश्यक है।*

दर्पण –

- *यह कांच की भांति होता है जिसकी एक सतह पॉलिश की हुई होती है।*
- *दर्पण या आईना एक प्रकाशीय युक्ति है जो प्रकाश के परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करती है*

दर्पण दो प्रकार के होते हैं-

- *समतल दर्पण*
- *गोलीय दर्पण।*
- *किसी भी दर्पण को पानी में डूबोने पर उस की फोकस दूरी पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा क्योंकि फोकस दूरी गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या पर निर्भर करती है।*
- ***समतल दर्पण:-*** *यदि परावर्तक सतह समतल हो तो वह समतल दर्पण कहलाता है*

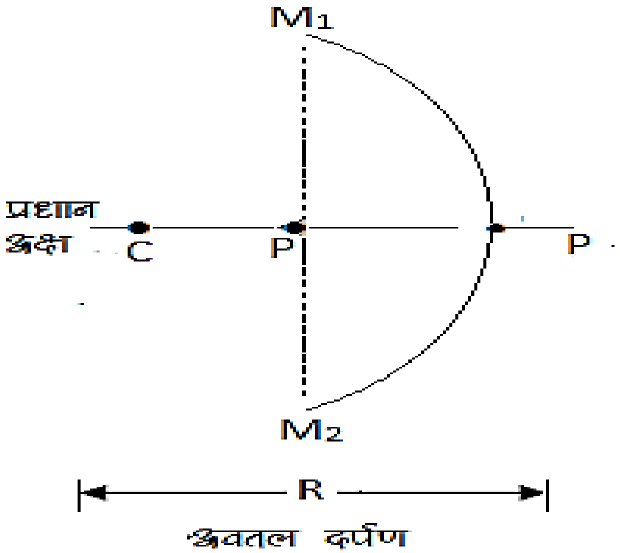
समतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब निर्माण :

- *समतल दर्पण के द्वारा वस्तु का **आभासी सीधा व बराबर आकार** का प्रतिबिंब बनता है।*
- *समतल दर्पण में वस्तु का दायां भाग बाया व बाया भाग दाया दिखाई देता है यह घटना **पाश्र्व प्रतिलोमन** कहलाती है।*

गोलीय दर्पण :-

- *गोलीय दर्पण एक खोखले गोले का भाग होता है जिसको काटकर गोलीय दर्पण का निर्माण किया जाता है।*
- *गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं :-*

(1) अवतल दर्पण
(2) उत्तल दर्पण

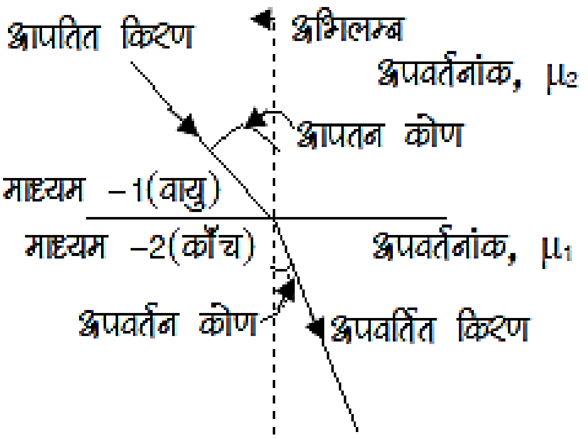


दर्पण सूत्र $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

प्रकाश का अपवर्तन-

- *जब प्रकाश एक माध्यम **जैसे**- वायु से दूसरे माध्यम (**जैसे** – काँच) में जाता है तो इसका एक भाग पहले माध्यम मे वापस आ जाता है तथा शेष भाग दूसरे माध्यम में प्रवेश कर जाता है। जब यह दूसरे माध्यम से गुजरता है तो इसकी संचरण दिशा परिवर्तित हो जाती है। यह अभिलम्ब की ओर झुक जाती है या अभिलम्ब प्रकाश से दूर हट जाती है। यह परिघटना अपवर्तन (Refraction) कहलाती है।*
- *प्रकाश के अपवर्तन में, जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है तो इसकी तीव्रता घट जाती है।*
- ***अपवर्तन के दो नियम हैं :-***

1. *आपतित किरण, आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब व अपवर्तित किरण तीनों एक ही तल मे होते हैं।*
2. *आपतन कोण की ज्या ($\sin i_1$) व अपवर्तन कोण की ज्या ($\sin i_2$) का अनुपात एक नियतांक होता है, जिसे दूसरे माध्यम का पहले माध्यम के सापेक्ष अपवर्तनांक कहते हैं।*



प्रकाश के अपवर्तन के कुछ व्यावहारिक उदाहरण

- *सघन माध्यम में स्थित वस्तु को विरल माध्यम से देखने पर वस्तु सम्पर्क पृष्ठ के निकट दिखाई देती है(जैसे- जल के अन्दर मछली जहां दिखाई देती है, तालाब मे उससे नीचे स्थित होती है।*
- *पानी मे पडी हुई कोई लकडी या कलम बाहर से देखने पर तिरछी दिखाई देती है।*
- *उगते तथा डूबते समय सूर्य क्षितिज के नीचे होने पर भी दिखाई देता है।*
- *यदि कोई सिक्का किसी बर्तन में इस प्रकार रखा है कि किनारो के कारण दिखाई नही दे रहा, तब बर्तन मे पानी डालने पर दिखाई देने लगता है।*
- *वायुमण्डलीय अपवर्तन के कारण आकाश मे तारे टिमटिमाते प्रतीत होते है।*
- *अग्रिम सूर्योदय एवं विलम्बित सूर्यास्त वायुमण्डलीय अपवर्तन के कारण होता है।*

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम मे जाती है, तो आपतन कोण का मान बढाने पर अपवर्तन कोण का मान भी बढता है। आपतन कोण के जिस मान के लिए अपवर्तन कोण का मान 90^0 हो जाता है क्रान्तिक कोण (Critical Angle) कहलाता है। इसे θ_C से प्रकट करते है।

$$\sin \theta_C = \frac{\mu_{विरल}}{\mu_{सघन}} = \frac{\mu_g}{\mu_D} \text{ या } \theta_C = \sin^{-1}\frac{\mu_g}{\mu_D}$$

प्रकाशित तन्तु

- ***प्रकाशित तन्तु पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के सिद्धान्त पर आधारित युक्ति है।***
- *प्रकाशित तन्तु (Optical Fiber) एक ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा संकेतो (सिग्नल) को इसकी तीव्रता मे बिना क्षय हुए, एक स्थान से दूसरे स्थान तक स्थानान्तरित किया जा सकता है।*
- *प्रकाशिक तन्तु क्वाट्र्ज कॉच के बहुत लम्बे तथा पतले हजारो रेशो से मिलकर बना होता है।*
- *प्रत्येक रेशे की मोटाई लगभग 10^{-4} सेमी होती है।*
- *जब प्रकाश किरण तन्तु के एक सिरे पर अन्य कोण बनाती हुई आपतित होती है तो यह इसके अन्दर अपवर्तित हो जाती है।*
- *तन्तु के अन्दर यह किरण बार-बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तित होती हुई तन्तु के दूसरे सिरे से बाहर निकल जाती है। यदि तन्तु को मोड़ भी दिया जाए तब भी प्रकाश किरण सुगमतापूर्वक दूसरे सिरे से बाहर निकल जाती है।*

लेंस की क्षमता (Power of a Lens)

- *उत्तल लेंस में जब प्रकाश किरणें मुख्य अक्ष के समानान्तर चलती हुई लेंस पर आपतित होती हैं तो यह लेंस अपवर्तन के पश्चात् उन किरणों को मुख्य अक्ष की ओर मोड देता है*

तथा अवतल लेंस इन किरणों को मुख्य अक्ष से दूर हटा देता है इस प्रकार लेंस का कार्य उस पर आपतित होने वाली किरणों को मोडना हैं, इसी को 'लेंस की क्षमता' कहते हैं।

- जो लेंस किरणों को जितना अधिक मोंडता हैं उसकी क्षमता उतनी ही अधिक होती हैं। कम फोकस दूरी के लेंसो की क्षमता अधिक तथा अधिक फोकस दूरी के लेंसो की क्षमता कम होती है। लेंस की क्षमता का मात्रक डायोप्टर (Diopter) हैं। उतल लेंस की क्षमता धनात्मक एवं अवतल लेंस की ऋणात्मक होती हैं। दो लेंसो को सटाकर रखने पर उनकी क्षमताएं जुड जाती हैं। जब समान फोकस दूरी के उतल व अवतल लेंसो को परस्पर मिलाया जाता है तो ये समतल काँच की भाँति व्यवहार करते हैं इनकी क्षमता शून्य एवं फोकस दूरी अनन्त होती हैं।
- लेंस को किसी द्रव में डुबोने पर लेंस की फोकस दूरी व क्षमता दोनों परिवर्तित हो जाती हैं।
- यदि ऐसे द्रव में किसी लेंस को डुबोया जाय जिसका अपवर्तनाँक लेंस के अपवर्तनाँक से कम हो तो लेंस की फोकस दूरी बढती है और क्षमता घट जाती है। परन्तु लेंस की प्रकृति अपरिवर्तित रहती है।
- यदि ऐसे द्रव में लेंस को डुबोया जाये जिसका अपवर्तनाँक लेंस के अपवर्तनाँक के बराबर हो तो लेंस की फोकस दूरी अनन्त व क्षमता शून्य हो जाती है और लेंस समतल प्लेट की भाँति व्यवहार करेगा व दिखाई नहीं देगा।
- यदि ऐसे द्रव में किसी लेंस को डुबोया जाये कि जिसका अपवर्तनाँक लेंस के अपवर्तनाँक से अधिक हो तो लेंस की प्रकृति बदल जाऐगी। इसी कारण पानी में डूबा हवा का बुलबुला उतल प्रकृति का है जो अवतल लेंस की भाँति व्यवहार करता हैं क्योकि जल का अपवर्तनाँक हवा से अधिक होता है।

प्रकाश का वर्ण विक्षेपण (Dispersion of Light) –

सूर्य का प्रकाश जब किसी प्रिज्म से गुजरता है तब अपवर्तन के कारण प्रिज्म के आधार की ओर झुकने के साथ विभिन्न रंगो के प्रकाश में बँट जाता है। इस प्रकार प्राप्त रंगो के समूह को वर्णक्रम (Spectrum) कहते हैं। तथा प्रकाश के विभिन्न रंगो में विभक्त होने को वर्ण विक्षेपण कहते हैं। सूर्य के प्रकाश से प्राप्त रंगो में बैंगनी रंग का विक्षेपण अधिक होने के कारण सबसे नीचे तथा लाल रंग का विक्षेपण कम होने के कारण सबसे उपर प्राप्त होता है। नीचे से उपर की ओर विभिन्न रंगो का क्रम क्रमशः बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल है। इसे संक्षेप में बैंजनीहपीनाला (VIBGYOR) कहते हैं। लालरंग की तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक व अपवर्तनाँक सबसे कम तथा वेग भी सर्वाधिक होता हैं। बैंगनी रंग के प्रकाश की तरंगदैर्ध्य सबसे कम व वेग भी कम होता है क्योकि इसका अपवर्तनाँक अधिक होता है।

प्रकाश की तरंगदैर्ध्य को एंग्स्ट्राम में मापते हैं। किसी पदार्थ में जैसे प्रकाश के रंगो का अपवर्तनाँक बढता जाता है वैसे माध्यम में उसकी चाल कम होती जाती है।

इन्द्र धनुष (Rainbow) –

- **इन्द्र धनुष बनने का कारण परावर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन तथा अपवर्तन है।** इन्द्रधनुष हमेशा सूर्य के विपरीत दिशा में दिखायी देता है और यह प्रातः पश्चिम में एवं सायंकाल पूर्व दिशा में ही दिखायी देती है। इन्द्र धनुष दो प्रकार का होती है प्राथमिक एवं द्वितीयक।
- जब बूंदों पर आपतित सूर्य किरणों को दो बार अपवर्तन तथा एक बार परावर्तन हो तो द्वितीय इन्द्रधनुष बनता है इसमें लालरंग अन्दर की ओर कुछ धुंधला दिखायी देता है।

प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of Light) –

जब सूर्य का प्रकाश वायुमण्डल से गुजरता है तो प्रकाश वायुमण्डल में उपस्थित कणों द्वारा विभिन्न दिशाओ में फेल जाता है, इसी प्रक्रिया को प्रकाश का प्रकीर्णन कहते हैं। किसी रंग का प्रकीर्णन उसकी तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करता है। जिस रंग के प्रकाश की तरंग दैर्ध्य कम होती है उसका प्रकीर्णन अधिक तथा अधिक तरंगदैर्ध्य वाले का प्रकीर्णन कम होता है। सूर्य के प्रकाश में बैंगनी रंग का तरंगदैर्ध्य सबसे कम होने के कारण प्रकीर्णन सर्वाधिक तथा लाल रंग की तरंगदैर्ध्य सर्वाधिक होने के कारण प्रकीर्णन सबसे कम होता है।

बैंगनी रंग का प्रकीर्णन सर्वाधिक होने के कारण ही आकाश नीला दिखाई देता है और लाल रंग के प्रकीर्णन कम होने के कारण ही डूबते व उगते समय सूर्य लाल दिखाई देता है क्योकि अन्य रंगो का प्रकीर्णन हो जाता है। प्रकीर्णन के कारण ही समुद्र का पानी भी नीला दिखाई देता है। अन्तरिक्ष से अन्तरिक्ष यात्रियों को आकाश काला दिखाई देता है क्योकि वहां वायुमण्डल न होने के कारण प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं होता है। चन्द्रमा से भी आकाश काला ही दिखाई देता है।

प्रकाश का विवर्तन (Diffraction of Light) –

प्रकाश के अवरोधो के किनारो पर मुडने की घटना को प्रकाश का विवर्तन कहते हैं। विवर्तन के कारण अवरोध की छाया के किनारे तीक्ष्ण नहीं होते। इसी कारण दूरदर्शी में तारो की प्रतिबिम्ब तीक्ष्ण बिन्दुओं के रूप में न दिखायी देकर अस्पष्ट धब्बों के रूप मे दिखायी देते हैं। प्रकाश का विवर्तन अवरोध के आकार पर निर्भर करता है यदि अवरोध का आकार प्रकाश की तरंग दैर्ध्य की कोटि का है तो विवर्तन स्पष्ट होता है। यदि अवरोध का आकार प्रकाश की तरंग दैर्ध्य की तुलना में बहुत बडा है तो विवर्तन उपेक्षणीय होगा। विवर्तन प्रकाश के तरंग प्रकृति की पुष्टि करता है। ध्वनि तरंगे अवरोधो से आसानी से मुड जाती है और श्रोता तक पहुँच जाती है।

- प्रकाश की गति 3×10^8 मी./से. होती है।
- दो समतल दर्पणों के बीच स्थित वस्तु से अनंत प्रतिबिम्ब बनते हैं।
- दाड़ी बनाने हेतु अवतल दर्पण का प्रयोग किया है।
- सूर्य से आई प्रकाश किरणों को अवतल दर्पण की सहायता से एक बिंदु पर केन्द्रित किया जा सकता है।
- **वाहनों में पीछे का दृश्य देखने के लिये चालक के बगल में उत्तल दर्पण लगा रहता है।**
- कैमरे में उत्तल लेंस का प्रयोग होता है।

➢ 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 4.186जूल/कैलोरी होता है। इसका तात्पर्य यह हुआ कि यदि 4.186 जूल का यांत्रिक कार्य किया जाए तो उत्पन्न ऊष्मा की मात्र 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 $1^\circ C$ बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को कैलोरी कहते हैं।

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

ब्रिटिश थर्मल यूनिट(B.Th.U.)- एक पौंड जल का ताप $1^\circ F$ बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 B. Th. U. कहते है।

- 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 को 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 लिये जिस उपकरण का का प्रयोग किया जाता है, उसे तापमापी कहते हैं।

ताप मापन के पैमाने निम्नलिखित है-

1. **सेल्सियस पैमाना :** सेल्सियस पैमाने में 'हिमांक' $0^\circ C$ पर तथा 'भाप बिंदु' $100^\circ C$ पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 100 के बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को $1^\circ C$ (1 डिग्री सेल्सियस) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार स्वीडन के वैज्ञानिक सेल्सियस ने किया था।
2. **फ़ारेनहाइट पैमाना :** फ़ारेनहाइट पैमाने में 'हिमांक' $32^\circ F$ पर तथा 'भाप बिंदु' $212^\circ F$ पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 180 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को $1^\circ F$ (1 डिग्री फ़ारेनहाइट) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार जर्मन वैज्ञानिक फ़ारेनहाइट ने किया था।
3. **रयूमर पैमाना :** रयुमर पैमाने में 'हिमांक' $0^\circ R$ पर तथा 'भाप बिंदु' $80^\circ R$ पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 80 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को $1^\circ R$ (1 डिग्री रयुमर) 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 है कि सेल्सियस पैमाने पर $0^\circ C = 32^\circ F = 0^\circ R = 273K$ एवं इसी प्रकार $100^\circ C = 212^\circ F = 80^\circ R = 373K$
- -40° तापमान पर C एवं F दोनों पैमानों पर समान पाठ्यांक होगा।
- **एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर का तापमान $36.9^\circ C$ या लगभग $37^\circ C$ होता है।** अतः यह केल्विन पैमाने पर 37+273=310K होता है। फ़ारेनहाइट पैमाने पर यह तापमान $98.6^\circ F$ के बराबर होगा।

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

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 रहें, तो उस परिवर्तन को समतापी परिवर्तन कहते है।
- 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 ही उससे कोई ऊष्मा ले तो ऐसे परिवर्तन को रुद्धोष्म परिवर्तन कहते है।
- कार्बन डाइऑक्साइड का अचानक प्रसार होने पर वह शुष्क बर्फ के रूप में बदल जाती है, यह रुद्धोष्म परिवर्तन का उदाहरण है।

ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम: ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम ऊष्मा के प्रवाहित होने की दिशा को व्यक्त करता है ।

- केल्विन के अनुसार, ऊष्मा का पूर्णतया कार्य में परिवर्तन होना असंभव है।
- क्लासियस के अनुसार, "ऊष्मा अपने कम ताप की वस्तु से अधिक ताप की ओर प्रवाहित नही हो सकती जब तक की ऊर्जा के लिये बाह्य स्त्रोत का उपयोग न किया जाए।"

ऊष्मा धारिता (Heat Capacity) –

किसी पदार्थ के ताप में परिवर्तन करने के लिये वह पदार्थ ऊष्मा की एक निश्चित मात्रा को अवशोषित या निर्मुक्त करता है। ऊष्मा की यह निश्चित मात्रा उस पदार्थ की ऊष्मा धारिता कहलाती है

यदि किसी पदार्थ के ताप में ΔT परिवर्तन करने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा $\Delta\theta$ हो तो पदार्थ की ऊष्मा धारिता(S) इन दोनों के अनुपात के बराबर होगी । इसका S.I. मात्रक जूल/केल्विन है ।

$$S = \frac{\Delta\theta}{\Delta T}$$

विशिष्ट ऊष्मा धारिता (Specific Heat Capacity)-

किसी पदार्थ के एकांक द्रव्यमान द्वारा अपने ताप में एकांक वृद्धि करने के लिये दी गई आवश्यक ऊष्मा की मात्रा उस पदार्थ की 'विशिष्ट ऊष्मा धारिता' कहलाती है।

यदि किसी पदार्थ के 1 ग्राम द्रव्यमान का ताप ΔT सेल्सियस बढ़ाना है और इसके लिये आवश्यक ऊष्मा Q है तो उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा(C)-

$$C = \frac{Q}{m\Delta T}$$

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 स्थानांतरण कहलाता है ।

ऊष्मा स्थानांतरण की मुख्य तीन विधियाँ है-

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 पहुंचती है।
ठोस में ऊष्मा का संचरण चालन विधि द्वारा ही होता है।

कुछ व्यावहारिक अनुप्रयोग –

- धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक होती है, 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 की धातुओ से बने कप से चाय पीने पर होंठ जलने लगते है,जबकि चीनी मिट्टी से बने प्यालों में चाय पीना अधिक सुगम है।
- धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती है, अर्थात् सर्दियों में लोहे तथा लकडी से बनी कुर्सियों को जब हम स्पर्श करते है तो लोहे की कुर्सी लकड़ी कुर्सी की अपेक्षा अधिक ठंडी प्रतीत होती है।
- सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें गर्म रखते है, क्योंकि उनके फंदों के बीच हवा फँस जाती है जो ऊष्मा की कुचालक होने के कारण वातावरण की ठंडक शरीर तक नही पहुँचने देती है।
- जिन घरों की छतें कंक्रीट की बनी होती हैं, वे गर्मियों में अधिक गर्म हो जाती है 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 स्थानांतरण से धाराएं बहती है, जिन्हें संवहन धाराएं कहते है। 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 है।
  - निष्क्रिय गैस भरने से बल्ब के तंतु(फिलामेंट) द्वारा उत्पन्न ताप संवहन विधि द्वारा पूरे बल्ब में फ़ैल जाता है, जिससे

डेनियल सेल में ज़िंक का ऑक्सीकरण होता है और ज़िंक की छड़ एनोड की तरह व्यवहार करती है तथा तांबे का अपचयन होता है। तांबे की छड़ कैथोड की तरह व्यवहार करती है। दोनों इलेक्ट्रोडो को जोड़कर परिपथ में विद्युत धरा प्राप्त की जाती है।

शुष्क सेल (Dry Cell)-

शुष्क सेल एक गैल्वेनिक सेल भी है, जिसमें द्रव विद्युत अपघट्य के स्थान पर नमीयुक्त विद्युत अपघट्य का प्रयोग किया जाता है। इसका आविष्कार लेक्लांश ने किया था। अतः इसे लेक्लान्शे सेल भी कहते हैं।

शुष्क सेल के केंद्र में कार्बन(ग्रेफाइट) की एक छड़ होती है, जो मैंगनीज डाइऑक्साइड(MnO_2) और कार्बन पाउडर के पेस्ट से घिरी होती है, इसमे कार्बन छड़ कैथोड की तरह कार्य करती है।

इस सेल में अमोनियम क्लोराइड और ज़िंक क्लोराइड के नमीयुक्त मिश्रण को विद्युत अपघट्य की तरह प्रयोग करते हैं, विद्युत अपघट्य को ज़िंक के पात्र में भरा जाता है। यह ज़िंक पात्र एनोड की तरह कार्य करता है।

कैथोड पर मैंगनीज +4 से +3 ऑक्सीकरण अवस्था में अपचयित हो जाता है। शुष्क सेल का विभव 1.5 V होता है।

मर्करी सेल (Mercury Cell)-

मर्करी सेल कम विद्युत मात्रा की आवश्यकता वाले यंत्रो यथा- घड़ी, श्रवण यंत्रो आदि में प्रयुक्त करने के लिए उपयुक्त होता है। इन्हें बटन सेल भी कहा जाता है।

इस सेल में ज़िंक-मर्करी अमलगम एनोड तथा HgO एवं कार्बन पेस्ट कैथोड का कार्य करता है। KOH और ZnO का पेस्ट विद्युत अपघट्य होता है। इस सेल का विभव 1.35 V होता है ।

द्वितीयक सेल (Secondary Cell)- गैल्वेनिक सेल जिन्हें उपयोग करने के बाद विपरीत दिशा में विद्युत धारा के प्रवाह द्वारा पुनः आवेशित कर फिर से प्रयोग में लाया जा सकता हो, द्वितीयक सेल कहते हैं। द्वितीयक सेल को संचायक सेल भी कहते हैं। द्वितीयक सेल रिचार्जेबल होते हैं। इनमे विद्युत ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में भंडारित हो जाती है।

द्वितीयक सेल के उदाहरण- सीसा संचायक बैटरी, निकेल-कैडमियम बैटरी ।

सीसा संचायक सेल (Lead Storage Battery)-

इसमें एनोड लेड का बना होता है तथा कैथोड लेड डाइऑक्साइड(PbO_2) का एक ग्रिड होता है। इस बैटरी में 35% सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का विलयन विद्युत अपघट्य का कार्य करता है।

इस बैटरी का प्रयोग सामान्यतः वाहनों एवं इन्वर्टर में किया जाता है। इस बैटरी के आवेशित होने पर सल्फ्यूरिक एसिड की खपत होती है।

निकेल-कैडमियम बैटरी (Nickel-Cadmium Battary)-

इनमे निकेल हाइड्रोक्साइड का कैथोड तथा कैडमियम का एनोड होता है। पोटैशियम हाइड्रोक्साइड विद्युत अपघट्य के रूप में प्रयुक्त होता है। यह रिचार्जेबल बैटरी है, जिसका विद्युत अपघट्य द्रव अथवा विलयन नही होता । इसका प्रयोग सामान्यतः शेवर, टॉर्च लाइट आदि में करते हैं।

• अम्ल, क्षार और लवण

I. अम्लः-

- अम्ल एक यौगिक है, जिसमें हाइड्रोजन आयन पाए जाते हैं, विलयन में H+(aq), उसकी अम्लीय विशेषता के लिए उत्तरदायी होते हैं।
- ब्रोंस्टेड-लोवरी सिद्धांत के अनुसार, अम्ल एक ऐसा प्रकार है जो अन्य प्रकारों को प्रोटोन दे सकता है।
- हाइड्रोजन आयन अकेले नहीं पाए जाते हैं, बल्कि वे पानी के अणुओं के साथ संयोजन के बाद मौजूद होते हैं। अत; पानी में घोलने पर केवल धनात्मक आयनों के रूप में हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) प्राप्त होते हैं।
- हाइड्रोजन आयनों की मौजूदगी एसिड को प्रबल और अच्छा विद्युत् अपघट्य बनाती है।

प्रबल अम्लः-

प्रबल अम्ल के उदाहरण हैः हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल इत्यादि।

कमजोर अम्लः-

उदाहरण हैः- एसेटिक अम्ल, फोर्मिक अम्ल, कार्बोनिक अम्ल इत्यादि।

अम्ल सामान्यतः स्वाद में खट्टे और संक्षारक होते हैं।

सूचक :

- हल्दी, लिटमस, गुड़हल, इत्यादि प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सूचकों में से कुछ हैं।
- लिटमस को थैलोफाइटा समूह से संबंधित एक पौधे लाइकेन से निकाला जाता है। आसुत जल में इसका रंग बैंगनी होता है। जब इसे अम्लीय विलयन में रखा जाता है तो इसका रंग लाल हो जाता है और जब इसे क्षारीय विलयन में रखा जाता है, तो इसका रंग नीला हो जाता है।

- वे विलयन, जिनमें लिटमस का रंग या तो लाल या नीले में परिवर्तित नहीं होता है उदासीन विलयन कहलाते हैं। ये पदार्थ न तो अम्लीय होते हैं न ही क्षारीय।
- गंध सूचक, कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं, जिनकी गंध अम्लीय या क्षारीय मीडियम में परिवर्तित हो जाती है।

अम्ल के प्रयोग :-

- हमारे आमाशय में उपस्थित हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन के पाचन में मदद करता है।
- विटामिन C या एस्कॉर्बिक अम्ल शरीर के लिए आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करता है।
- कार्बोनिक अम्ल का उपयोग कार्बोनेटेड पेय पदार्थ और उर्वरक बनाने में किया जाता है।
- एक परिरक्षक सिरका, एसिटिक एसिड का तनुरूप है।
- कमरे के तापमान पर एसिटिक किण्वन द्वारा डूबे हुए अल्कोहल किण्वन द्वारा वाइन खमीर और एलबी एसीटेट बैक्टीरिया का उपयोग करके गन्ने के रस से उच्च गुणवत्ता वाला गन्ने का मूल पेय बनाया गया था।
- सिरका अनिवार्य रूप से पानी में एसिटिक (एथेनोइक) एसिड का एक तनु विलयन है।
- सिरका का उपयोग घरेलू उपयोग और खाद्य उद्योग दोनों के लिए एक परिरक्षक के रूप में किया जाता है।
- सिरका में बेंजोइक एसिड नहीं होता है।
- एसिटिक एसिड बैक्टीरिया द्वारा एथेनॉल के ऑक्सीकरण द्वारा उत्पादित किया जाता है, और,
- अधिकांश देशों में, वाणिज्यिक उत्पादन में एक डबल किण्वन शामिल होता है जहां खमीर द्वारा शर्करा के किण्वन द्वारा इथेनॉल का उत्पादन किया जाता है।
- सल्फ्यूरिक अम्ल का उपयोग उर्वरकों, पेंट, सिंथेटिक फाइबर इत्यादि के निर्माण में किया जाता है।
- नाइट्रिक अम्ल का उपयोग एक्वा रेजिया को तैयार करने में किया जाता है, जिसका उपयोग सोने और चांदी जैसी कीमती धातुओं के शुद्धीकरण में किया जाता है।
- बोरिक अम्ल का उपयोग आंखों को धोने के लिए किया जाता है
- किसी अम्ल की क्षारकता को अम्ल के एक अणु में मौजूद आयनीकृत होने वाले हाइड्रोजन (H+) आयनों की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- अम्ल युक्त कार्बोक्सिलिक अम्ल के लिए. हम हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या की गणना नहीं करते हैं, बल्कि कार्बोक्सिल समूह (अर्थात्)COOH की संख्या देखते हैं।

नाइट्रिक अम्ल	HNO_3	1 मोनोबेसिक
कर्बोनिक अम्ल	H_2CO_3	2-डाईबेसिक
सल्फ्यूरिक अम्ल	H_2SO_4	2-डाईबेसिक
फोस्फोरस अम्ल	H_3PO_3	2-डाईबेसिक
फोस्फोरिक अम्ल	H_3PO_4	3-डाईबेसिक

Question :- निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
A. गन्ने का रस सिरका बनाने के लिए किण्वित होता है।
B. सिरका में एसिटिक एसिड होता है।
C. बेंजोइक अम्ल सिरका में मौजूद अम्ल होता है। D. सिरका का उपयोग परिरक्षक के रूप में किया जाता है।
(RAS-Pre-2016)
1. A,C,D
2. A,B,D
3. A,B,C
4. B,C,D
Ans. (2) . A,B,D

रोज़मर्रा की जिंदगी में उपयोग होने वाले अम्लः-

अम्ल दो अलग-अलग स्रोतों से प्राप्त होते हैं। वे कार्बनिक या खनिज अम्ल हो सकते हैं। सभी अम्लों में कुछ समान विशेषतायें होती हैं।

अम्ल के स्रोत	अम्ल का नाम
विनेगर (सिरका), मसालेदार सब्जियाँ	एसीटिक अम्ल
खट्टे फल	साइट्रिक अम्ल
अंगूर, इमली, करोंदे	टार्टरिक अम्ल
खट्टा दूध	लैक्टिक अम्ल
सेब	मैलिक अम्ल
दही	ब्यूट्रिक अम्ल
चाय, टमाटर, पत्तेदार साग, सब्जियाँ, फल, कोको, मेवे,बीज	ऑक्जेलिक अम्ल
चुभन वाली चीटियों, नेट्टल्स, पाइन सुइयों, लाल चीटियो का डंक और मधुमक्खियां	फोर्मिक अम्ल
प्रोटीन	अमीनो अम्ल
अमरुद, संतरे, काबिक संतरे, ब्रसेल्स स्प्राउट्स, फूलगोभी, ब्रोकोली	एस्कोर्बिक अम्ल

Question:- मानव पोषण के लिए, टमाटर एक समृद्ध स्रोत है। (RAS -Pre- 2015)
1. मेथोनिक अम्ल
2. साइट्रिक अम्ल
3. ऑक्सालिक अम्ल
4. सिरका अम्ल
Ans(3) : ऑक्सालिक अम्ल

नोटः:- पानी में अम्ल या क्षार को घोलने की प्रक्रिया अति ऊष्माक्षेपी प्रक्रियाओं में से एक है। अम्ल को पानी में हमेशा धीरे-धीरे उसे लगातार हिलाते हुए डालना चाहिए।

यह Glucagon Harmon को स्त्रावित करती हैं Glucagon Blood में Glucose की मात्रा को सामान्य बनाये रखता है। Glucagon Protein एवं वसा से Glucose के संश्लेषण को प्रेरित करता है।

यकृत में Glycogenolysis द्वारा Glycogen सें Glucose का निर्माण करता है। जिससे रक्त में Glucose की आवश्यक मात्रा मिल जाती हैं।

β - Cells

ये Insuline Harmon का स्त्राव करती है यह Harmon एक तरह का Protein या Peptide है।

Insuline का मुख्य अवयव "Zn" होता है

Insuline "डहेलिया" की जड़ों में पाया जाता है ।

[Maxico से लाया गया था वहीं इसका जन्म हुआ है"]

Insuline का मुख्य कार्य Glucose को Glycogen में परिवर्तित करना है।

यह Glycogen यकृत में संचित रहती है ।

शरीर में Insuline की कमी से Diabetes Disease हो जाती है ।

γ – cell

यह Somatostatine Harmone का स्राव करती है।

यह Harmon Polypeptide होते हैं।

यह पचे हुए भोजन के स्वांगीकरण की अवधि बढ़ाता है।

जनन ग्रन्थि [Gonad's Gland]

जनन ग्रन्थियाँ जनन कोशिकाओं के निर्माण के अलावा अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियों का भी कार्य करती हैं।

प्रजनन अंग प्रजनन क्रिया में प्रत्यक्षरूप से शामिल होते हैं, पुरुष की जनन ग्रन्थि को "वृषण" (Testis) तथा मादा की जनन ग्रन्थि को Ovary कहा जाता हैं।

नर हार्मोन -

नर हार्मोन को "Androgen" कहा जाता है सबसे प्रमुख जनन हार्मोन "टेस्टोस्टीरोन" होता हैं Testosteron को "पौरुष विकास हार्मोन" कहा जाता है । यह Harmon पुरुषों में यौन लक्षणों के लिए जिम्मेदार होता है।

Example – दाढ़ी-मूंछ का आना
आवाज का भारी होना

मादा हार्मोन -

मादा हार्मोन को Estrogen कहते हैं। Estrogen Harmon में सबसे प्रमुख हार्मोन "Estradiol" है। यह Harman स्त्रीयों में यौन लक्षणों के लिए जिम्मेदार होता है। आवाज का सुरीलापन

इसके अलावा अण्डाशय से अन्य हार्मोन भी निकलते है-

1. Progestrone Hormone - यह Harmon "रजस्वला" के लिए जिम्मेदार होता है।

स्त्रियों में लगभग "45 वर्ष" की उम्र में रजोनिवृत्ति की अवस्था आ जाती है। अतः प्रोजेस्ट्रोन का स्राव बन्द हो जाता है ।

यह Harman "गर्भधारण" के लिए जिम्मेदार होता है इसके अलावा यह प्रसव पीडा के लिए भी जिम्मेदार होता है।

2. Relaxin Harmon

यह Harmon प्रसव के समय गर्भाशय को फैलाता है जिससे प्रसव आसान हो जाता हैं।

❖ आहार एवं पोषण (Food and Nutrition)

जीवों में सभी आवश्यक पोषक पदार्थो का अन्तर्ग्रहण जो कि उनकी वृद्धि, विकास, रखरखाव सभी जैव प्रक्रमों को सुचारु रूप से चलाने के लिये आवश्यक है, पोषण कहलाता है।

पोषक पदार्थ

ऐसे पदार्थ जो जीवों में विभिन्न प्रकार के जैविक प्रक्रियाओं के संचालन एवं सम्पादन के लिए आवश्यक होते है पोषक पदार्थ कहलाते हैं।

पोषक पदार्थ	
कार्बनिक	**अकार्बनिक**
Carbohydrate Protein Fats Vitamins	Minerals Water

कार्बोहाइड्रेट

ये C, H, O के यौगिक है ये शरीर को ऊर्जा प्रदान करते है। 1gm carbohydrate से 4 cal ऊर्जा प्राप्त होता है । हमारे शरीर की लगभग "50-65%" ऊर्जा आवश्यकता की पूर्ति Carbohydrate से होती है।

carbohydrate कई रूपों में पाये जाते है ।

Glucose - चीनी, शहद

Fructose. फलो में

Sucrose - गन्ना चुकन्दर

Starch- आलू, केला, चावल

Carbohydrate		
Monosaccharide	**Disaccharide**	**Polysaccharide**
1 या 1 से अधिक C अणुओं का बना होता है । Glucose, Fructose	दो Mono से बना होता है । Sucrose	यह कई mono से बना होता है । Starch

1. Carbohydrate में CHO में अनुपात जल के समान 2:1 होता है। प्रतिदिन आवश्यकता 450/500 gm

2. स्त्रोत- सभी अनाज, आलु, सकरकन्द, गन्ना, गुड, शहद, चुकन्दर, केला आदि ।

कार्य-

शरीर में ऊर्जा का प्रथम स्त्रोत है। जो प्रमुख होता है। यह वसा में बदल कर संचित भोजन का कार्य करता है। संचित भोज्य पदार्थ के रुप में –
वनस्पतियां (Starch)
जंतुओं (Glycogen)
Glucose के अणु तत्काल ऊर्जा प्रदान करते है

यह DNA and R.N. A का घटक है।

कमी -

शरीर का वजन कम हो जाता है।
मांसपेशियों में दर्द तथा थकान महसूस होने लगती।
कार्य करने की क्षमता घट जाती है।
शरीर में "लीनता ("Dilapidation) आ जाती है ।
Dilapidation - Repair करने की क्षमता कम होती है।

शरीर में ऊर्जा उत्पन्न करने हेतु " protein " प्रयुक्त होने लगती है।

अधिकता-

वजन में वृद्धि ।

प्रोटीन (Protein)

Protein अत्यन्त जटिल N2 युक्त जटिल पदार्थ है।
Protein का निर्माण लगभग 20 amino acid से मिलकर होता है ।
Protein, C.H.O. व N, P, S से निर्मित होता है।
जीवधारियों के शरीर का अधिकांश भाग Protein का बना होता है । 1gm protein से 4.1cal ऊर्जा प्राप्त होती है।
प्रतिदिन आवश्यकता के रुप में - 70- 100 gm/Day. होती है।

प्रोटीन के रुप:-

रक्त में पायी जाने वाली Protien- HB
रक्त को जमाने वाली Protein- Prothrombin
बाल तथा नाखून में पायी जाने वाली प्रोटीन-किरेटिन

दूध में-

- सफेदी वाली प्रोटीन - Casin Protein
- पीलेपन की Protein – Karotein Protein

गेहूँ से रोटी बनाने का गुण वाली Protein – Glutein Protein I हड्डियों में लचीलापन प्रोटीन के कारण ही आता है। शरीर में बनने वाले एंटीबॉडीज तथा एंटीजन प्रोटीन का ही रुप होता है।
DNA and RNA जैसे आनुवंशिक पदार्थ Protein के ही बने होते है ।

प्रोटीन के स्रोत-

इसका मुख्य स्रोत- सोयाबीन व अण्डे की जर्दी
अन्य स्रोत - सभी प्रकार की दालें।
पनीर, मांस, मछली आदि ।

प्रोटीन के कार्य-

- मानव शरीर का लगभग 15% भाग Protein का होता है।
- Protein शरीर का ढाँचा बनाती है यह शारीरिक वृद्धि एंव विकास के लिए आवश्यक है ।
- Protein कोशिकाओ तथा ऊतको का निर्माण, मरम्मत व विकास करती है।
- DNA fingerprinting में protein एवं DNA होता है ।

Note: – DNA fingerprinting – हैदराबाद
DNA Fingerprinting का मुख्य आधार प्रोटीन ही है। भोजन में प्रोटीन की कमी से शारीरिक व मानसिक वृद्धि रुक जायेगी । **प्रोटीन की कमी से बच्चों में क्वाशियोरकर" व "मेरेस्मस" नामक रोग होता है।**

Note -

सामान्य कामकाजी महिला का 45% तथा दुग्ध पिलाने वाली महिला को 70% प्रोटीन की आवश्यकता होती है ।
बुजुर्गों को युवाओ की अपेक्षा अधिक Protein की आवश्यकता होती है ।

वसा (Fat)

वसा शरीर को ऊर्जा प्रदान करने वाला प्रमुख पदार्थ है
वसा भी C.H.O का यौगिक होती है।
वसा त्वचा के नीचे जमा होकर शरीर के ताप को नियंत्रित करती है तथा सुरक्षा प्रदान करती है।
1gm fats से 9 cal ऊर्जा प्राप्त होती है ।
इस प्रकार प्रतियामवता में ऊर्जा की मात्रा सर्वाधिक होती है।

वसा की अधिकता से सम्बधित रोग होने लगता है।

वसा के प्रकार-

वसा मुख्य रूप से दो प्रकार की होती है

- संतृप्त
- असंतृप्त

संतृप्त वसा-

- ये लगभग 20^0 पर जम जाती है। दूध, घी, मांस के रुप मे सभी जन्तु वसाएँ संतृप्त वसा होती हैं।
- संतृप्त वसाएँ कम क्रियाशील होती है इसलिए Colestrol में बदल जाती है।
- यह Colestrol धमनी तथा शिराओं में जमा होकर हृदय रोगों को जन्म देता है।

असंतृप्त वसा -

- ये वसाएँ तेल के रुप में होती है।
- ये सामान्यत: वनस्पति तेल व मछली के तेल के रुप मे होती है ।

अध्याय - 2

इनपुट और आउटपुट युक्तियां (Input and output device)

कम्प्यूटर और मनुष्य के मध्य सम्पर्क (Communication) स्थापित करने के लिए इनपुट-आउटपुट युक्तियों का प्रयोग किया जाता है। इनपुट युक्तियों का प्रयोग कम्प्यूटर को डेटा और निर्देश प्रदान करने के लिए किया जाता है।

इनपुट डेटा को प्रोसेस करने के बाद, कम्प्यूटर आउटपुट युक्तियों के द्वारा प्रयोगकर्ता को आउटपुट प्रदान करता है। कम्प्यूटर मशीन से जुडी हुई सभी इनपुट-आउटपुट यूक्तियों को पेरीफेरल युक्तियाँ भी कहते हैं।

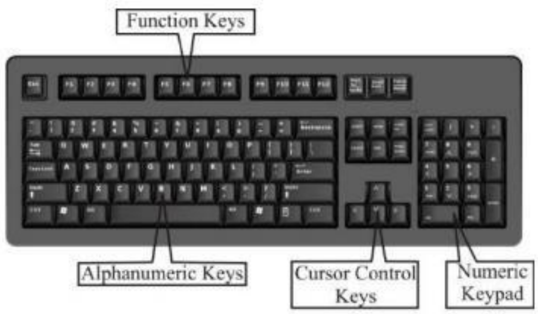
इनपुट युक्तियाँ (Input Devices)

वे युक्तियाँ, जिनका प्रयोग उपयोगकर्ता के द्वारा कम्प्यूटर को डेटा और निर्देश प्रदान करने के लिए किया जाता है, इनपुट युक्तियाँ कहलाती हैं। इनपुट युक्तियाँ उपयोगकर्ता से इनपुट लेने के बाद इसे मशीनी भाषा (Machine Language) में परिवर्तित करती हैं और इस परिवर्तित मशीनी भाषा को सीपीयू के पास भेज देती हैं।

कुछ प्रमुख इनपुट युक्तियाँ निम्न हैं

1. कीबोर्ड (Keyboard)

कीबोर्ड एक प्रकार की मुख्य इनपुट डिवाइस है। कीबोर्ड का प्रयोग कम्प्यूटर को अक्षर और अंकीय रूप में डेटा और सूचना देने के लिए करते हैं। कीबोर्ड एक सामान्य टाइपराइटर की तरह दिखता है , इसमें टाइपराइटर की अपेक्षा कुछ ज्यादा कुंजियाँ (Keys) होती हैं। जब कोई कुंजी कोबोर्ड पर दबाई जाती है तो कीबोर्ड, कीबोर्ड कण्ट्रोलर और की बोर्ड बफर से सम्पर्क करता है। कीबोर्ड कण्ट्रोलर, दबाई गई कुंजी के कोड को कीबोर्ड बफर में स्टोर करता है और बफर में स्टोर कोड सी पी यू के पास भेजा जाता है। सी पी यू इस कोड को प्रोसेस करने के बाद इसे आउटपुट डिवाइस पर प्रदर्शित करता है। कुछ विभिन्न प्रकार के कीबोर्ड जैसे कि QWERTY, DVORAK और AZERTY मुख्य रूप से प्रयोग किए जाते हैं।



कीबोर्ड का लेआउट

कीबोर्ड में कुंजियों के प्रकार

((Types of Keys on Keyboard)

कीबोर्ड में निम्न प्रकार की कुंजियां होती हैं

(i) अक्षरांकीय कुंजियाँ (Alphanumeric Keys) इसके अंतर्गत अक्षर कुंजियाँ (A, B......, a, b, c,....., z) और अंकीय कुंजियाँ (0, 1, 2,9) आती हैं।

(ii) अंकीय कुँजियाँ (Numeric Keys) ये कुंजियाँ कीबोर्ड पर दाएँ तरफ होती हैं। ये कुंजियाँ अंको (0, 1, 2, 9) और गणितीय ऑपरेटरों (Mathematical operators) से मिलकर बनी होती हैं।

(iii) फंक्शन कुंजियाँ (Function Keys) इन्हें प्रोग्रामेबल कुंजियाँ भी कहते हैं। इनके द्वारा कंप्यूटर से कुछ विशिष्ट कार्य करवाने के लिए निर्देश दिया जाता है। ये कुंजियाँ अक्षरांकीय कुंजियों के ऊपर F1, F2, F12 से प्रदर्शित की जाती हैं।

(iv) कर्सर कण्ट्रोल कुंजियाँ (Cursor Control Keys) इसके अन्तर्गत चार तीर के निशान वाली कुंजियाँ आती हैं जो चार दिशाओं (दाएँ, बाएँ, ऊपर, नीचे) को दर्शाती हैं। ये कुंजियाँ अक्षरांकीय कुंजियों और अंकीय कुंजियों के मध्य उल्टे T आकार में व्यवस्थित होती हैं, इनका प्रयोग कर्सर को ऊपर, नीचे, दाएँ या बाएँ ले जाने के लिए करते हैं। इन चारों कुंजियों के अतिरिक्त चार कुंजियाँ और होती हैं, जिनका प्रयोग कर्सर को कण्ट्रोल करने के लिए करते हैं।

ये कुंजियाँ निम्न हैं

a) होम (Home) इसका प्रयोग लाइन के प्रारम्भ में या डाक्यूमेण्ट के प्रारम्भ में कर्सर को वापस भेजने के लिए करते हैं।

(b) एण्ड (End) इसका प्रयोग कर्सर को लाइन के अन्त में भेजने केलिए करते हैं।

(c) पेज अप (Page Up) जब इस कुंजी को दबाया जाता है तो पेज का व्यू (View) एक पेज ऊपर हो जाता है और कर्सर पिछले पेज पर चला जाता है।

(d) पेज डाउन (Page Down) जब ये कुंजी दबाई जाती है तो पेज का व्यू एक पेज नीचे हो जाता है और कर्सर अगले पेज पर चला जाता है।

कीबोर्ड की अन्य कुंजियाँ

कुछ अन्य कुंजियाँ निम्नलिखित हैं

कण्ट्रोल कुंजियाँ (Control Keys-Ctrl) ये कुंजियाँ, अन्य कुंजियों के साथ मिलकर किसी विशेष कार्य को करने के लिए प्रयोग की जाती हैं। जैसे Ctrl + S डॉक्यूमेण्ट को सुरक्षित करने के लिए प्रयोग होती हैं।

Object के गुण को एक्सेस (Access) करने के लिए करते हैं।

(d) ड्रैग और ड्रॉप (Drag and Drop) इसका प्रयोग किसी Object को स्क्रीन पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए करते हैं।

(ii) ट्रैकबॉल (Trackball)

ट्रैकबॉल एक प्रकार की प्वॉइण्टिंग ट्रैकबॉल युक्ति है जिसे माउस की तरह प्रयोग किया जाता है। इसमें एक बॉल ऊपरी सतह पर होती है। इसका प्रयोग कर्सर के मूवमेण्ट (Movement) को कण्ट्रोल करने के लिए किया जाता है।

इसका प्रयोग निम्नलिखित कार्यों मे किया जाता है।

(a) CAD वर्कस्टेशनों (Computer Aided Design Workstations) में

(b) CAM वर्कस्टेशनों (Computer Aided Manufacturing Workstations) में

(c) कम्प्यूटरीकृत वर्कस्टेशनों (Computerised Workstations) जैसे कि एयर-ट्रैफिक कण्ट्रोल रूम (Air-traffic Control Room), रडार कण्ट्रोल्स (Radar Controls) में

(d) जहाज पर सोनार तन्त्र (Sonar System) में

(iii) Freiftech (Joystick)

जॉयस्टिक एक प्रकार की प्वॉइण्टिग युक्ति होती है जो सभी दिशाओं में मूव करती है और कर्सर के मूवमेण्ट को कण्ट्रोल करती है। जॉयस्टिक का प्रयोग फ्लाइट सिम्युनेटर (Flighsimulator), कम्प्यूटरगेमिंग,जॉयस्टिकCAD/CAM सिस्टम में किया जाता है। इसमें एक हैण्डल (Handle) लगा होता है, जिसकी सहायता से कर्सर के मूवमेण्ट को कण्ट्रोल करते हैं।

जॉयस्टिक

जॉयस्टिक और माउस दोनों एक ही तरह से कार्य करते हैं किन्तु दोनों में यह अन्तर है कि कर्सर का मूवमेण्ट माउस के मूवमेण्ट पर निर्भर करता है, जबकि जॉयस्टिक में, प्वॉइण्टर लगातार अपने पिछले प्वॉइण्टिग दिशा की ओर मूव करता रहता है और उसे जॉयस्टिक की सहायता से कण्ट्रोल किया जाता है।

(iv) प्रकाशीय कलम (Light Pen)

प्रकाशीय कलम एक हाथ से चलाने वाली इलेक्ट्रोऑप्टिकल प्वॉइण्टिग युक्ति है, जिसका प्रयोग ड्रॉइंग्स (Drawings) बनाने के लिए, ग्राफिक्स बनाने के लिए और मेन्यू चुनाव के लिए करते हैं। पेन में छोटे ट्यूब (Small Tube) के अन्दर एक फोटोसेल (Photocell)होता है। यह पेन स्क्रीन के पास जाकर प्रकाश को सेन्स (Sense) करता है तथा उसके बाद पल्स उत्पन्न करता है। इसका प्रयोग मुख्य रूप से पर्सनल डिजिटल असिस्टेण्ट (Personal Digital Assistant-PDA) में करते हैं। इसका प्रयोग स्क्रीन पर किसी विशिष्ट स्थिति (Location) को पहचानने (Identify) के लिए करते हैं। यदि यह स्क्रीन के किसी रिक्त स्थान पर रखा जाता है तो यह किसी भी प्रकार की सूचना नहीं देता है।

लाइट पेन

(v) टच स्क्रीन (Touch Screen)

टच स्क्रीन एक प्रकार की इनपुट युक्ति टच स्क्रीन है जो उपयोगकर्ता से तब इनपुट लेता है जब उपयोगकर्ता अपनी अंगुलियों को कम्प्यूटर स्क्रीन पर रखता है। टच स्क्रीन का प्रयोग सामान्यतः निम्न अनुप्रयोगों (Applications) में किया जता है

(i) ए टी एम (ATM) में

(ii) एयरलाइन आरक्षण (Air-Line Reservation) में

(iii) बैंक (Bank) में

(iv) सुपर मार्केट (Super Market) में

(v) मोबाइल (Mobile) में

(vi) डिजिटाइजर्स और ग्राफिक टैबलेट्स (Digitizers and Graphic Tablets)

ग्राफिक टैबलेट के पास एक विशेष कमाण्ड होती है जो ड्राइंग, फोटो आदि को डिजिटल सिगनल्स में परिवर्तित करती है। यह कलाकार (Artist) को हाथ से इमेज और ग्राफिक इमेज बनाने की अनुमति प्रदान करता है।

ग्राफिक टेबलेट

3. बार कोड रीडर (Bar Code Reader)

यह एक इनपुट युक्ति होती है, जिसका प्रयोग किसी उत्पाद (Product) पर छपे हुए बार कोड (यूनिवर्सल प्रोडक्ट कोड) को पढ़ने के लिए किया जाता है। बार कोड रीडर से प्रकाश की किरण निकलती है; फिर उस किरण को बार कोड इमेज पर रखते हैं। बार कोड रीडर में एक लाइट सेन्सिटिव डिटेक्टर होता है जो बार कोड इमेज को दोनों तरफ से 1 2 3 4 5 6 पहचानता है। एक बार ये कोड बारकोड पहचानने के बाद इसे सांख्यिक कोड (Numeric Code) में परिवर्तित करता है। बार कोड रीडर का ज्यादा प्रयोग सुपर मार्केट में किया जाता है, जहां पर बार कोड रीडर के द्वारा आसानी से किसी उत्पाद का मूल्य रीड किया जाता है।

बारकोड

बार कोड गाढ़ी और हल्की स्याही की उर्ध्वाधर रेखाएँ हैं जो सूचना के रूप में प्रस्तुत किए जाते हैं। तथा मशीन इसे आसानी से पढ़ लेती है।

4. ऑप्टिकल मार्क रीडर Cineer (Optical Mark Reader-OMR)

ऑप्टिकल मार्क रीडर एक प्रकार की इनपुट डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी कागज पर बनाए गए चिन्हों को पहचानने के लिए किया जाता है। यह कागज पर प्रकाश की किरण छोड़ता है और प्रकाश की किरण जिस चिह्न पर पड़ती है उस चिह्न को OMR रीड (read) करके कम्प्यूटर को इनपुट दे देता है। OMR की सहायता से किसी वस्तुनिष्ठ प्रकार (Objective Type) की प्रयोगात्मक परीक्षा की उत्तर पुस्तिका की जाँच की जाती है।

ऑप्टिकल मार्क रीडर

इसकी सहायता से हजारों प्रश्नों का उत्तर बहुत ही कम समय में आसानी से जाँचा जा सकता है।

5. ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्नीशन (Optical Character Recognition-OCR)

यह ओ एम आर (OMR) का ही कुछ सुधरा हुआ रूप होता है। यह केवल साधारण चिह्नों को ही नहीं, बल्कि छापे गए या हाथ से साफ- साफ लिखे गए अक्षरों को भी पढ़ लेता है। यह प्रकाश स्रोत की सहायता से कैरेक्टर की शेप को पहचान लेता है। इस तकनीक को ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्नीशन (Optical Character Recognition) कहा जाता है। इसका उपयोग पुराने दस्तावेजों को पढ़ने में किया जाता है। इसका प्रयोग कई अनुप्रयोगों; जैसे-कि टेलीफोन, इलेक्ट्रीसिटी बिल, बीमा प्रीमियम आदि को पढ़ने में किया जाता है। OCR की अक्षरों को पढ़ने की गति 1500 से 3000 कैरेक्टर प्रति सेकण्ड होती है।

6. मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रीडर (Magnetic Ink Character Reader-MICR)

MICR सूचनाओं का मैट्रिक्स के रूप में उनके आकार का परीक्षण करता है, उसके बाद उसे रीड करता है और रीड करने के बाद सूचनाओं को कम्प्यूटर में भेजता है। सूचनाओं में कैरेक्टर एक विशेष इंक से छपे होते हैं, जिसमें आयरन कण (Iron Particles) होते हैं और उन कणों को मैग्नेटाइज (Magnetize) किया जा सकता है। इस प्रकार की स्याही को चुम्बकीय स्याही कहते है

इसका प्रयोग बैंको में चेक में नीचे छपे मैग्नेटिक इनकोडिंग संख्याओं को पहचानने और प्रोसेस करने के लिए किया जाता है।

7. स्मार्ट कार्ड रीडर (Smart Card Reader)

स्मार्ट कार्ड रीडर एक डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी स्मार्ट कार्ड के माइक्रोप्रोसेसर को एक्सेस (Access) करने के लिए किया जाता है। स्मार्ट कार्ड दो प्रकार के होते हैं

(i) मैमोरी कार्ड

(ii) माइक्रोप्रोसेसर कार्ड

स्मार्ट कार्ड रीडर

मैमोरी कार्ड में नॉन-वॉलेटाइल मैमोरी स्टोरेज कम्पोनेण्ट होता है जो डेटा को स्टोर करता है। माइक्रोप्रोसेसर कार्ड में वॉलेटाइल मैमोरी और माइक्रोप्रोसेसर कम्पोनेण्ट्स दोनों होते हैं। कार्ड सामान्यतः प्लास्टिक से बना होता है। स्मार्ट कार्ड का प्रयोग बड़ी कम्पनियों और संगठनों मेंसुरक्षा के उद्देश्य से किया जाता है।

8. बायोमैट्रिक सेन्सर (Bio-metric Sensor)

बायोमैट्रिक सेन्सर एक प्रकार की डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी व्यक्ति की अंगुलियों के निशान को पहचानने के लिए

Undo का आदेश या Standard toolbar में उपस्थित Undo विकल्प पर क्लिक किया जाता है।

-अगर रद्द किए गये कार्य को फिर से वापस स्थापित करना हो तो Edit मेन्यू में Redu आदेश दिया जाता है। स्टैंण्डर्ड टूलबार में Redu विकल्प पर क्लिक कर भी ऐसा किया जा सकता है।

II. **दस्तावेज देखना (Document Views)** – MS Word में 5 तरह से दस्तावेज को देखा जा सकता है।

i. **सामान्य दृश्य** - यह अक्सर प्रयोग में आने वाला दृश्य है तथा यह Formatting को प्रदर्शित करता है।

ii. **वेब लेआउट दृश्य** - इसमें दस्तावेज ब्राउजर जैसे इंटरनेट एक्सप्लोरर में खुले वेबपेज की तरह दिखता है।

iii. **प्रिन्ट ले आउट दृश्य** - इसमें दस्तावेज प्रिन्ट होने के बाद पेज की तरह दिखता है। इसे पेज ले आउट भी कहते हैं।

iv. **आउटलाइन दृश्य** - इसमें टेक्स्ट आउटलाइन की तरह दिखता है।

v. **रीडिंग ले आउट दृश्य** - यह दस्तावेज को अधिक सुगमता से पढ़ने में सक्षम बनाता है।

हेडर तथा फुटर बनाना -

i. View मेन्यू से Header and Footer पर क्लिक किया जाता है इससे कर्सर हैडर एरिया में चला जाता है और स्क्रीन पर हैडर एवं फुटर टूलबार खुल जाता है।

ii. हेडर बनाने हेतु हेडर एरिया में टेक्स्ट या ग्राफिक्स डाल कर निम्न बटनों पर क्लिक किया जाता है।

a. Insert Page Number - इससे पृष्ठ में संख्या दिया जाता है।

b. Insert Time - इससे समय दिया जाता है।

c. Insert Date - इससे वर्तमान तारीख दी जाती है

d. Insert Auto Text - इससे फाइल नाम ,लेखक नाम या किसी अन्य वस्तु को जोडा जाता है।

- फुटर बानाने के लिए टूलबार के Switch between header and footer बटन पर क्लिक कर उपर्युक्त सारी क्रिया दोहराई जाती है । हैडर एवं फुटर बन जाने पर Close बटन पर क्लिक कर मेन्यू से बाहर निकल जाया जाता है।

वर्ड आर्ट (Word Art) – MS Word में शब्दों का कलात्मक ढंग से कई रंगों में बनाया जा सकता है। इसके लिए वर्ड आर्ट गैलरी का उपयोग किया जाता है। इस गैलरी में कई रंगीन स्टाइल होते हैं जिन्हें चयनित करने के लिए Insert Menu में Picture विकल्प के Drop Down मेन्यू में Word Art विकल्प को चुनकर क्लिक किया जाता है जिससे वर्ड आर्ट गैलरी का डायलॉग बॉक्स खुल जाता है जिसमें से अपनी मनपसन्द स्टाइल को क्लिक कर व्र्रन बटन पर क्लिक किया जाता है। इससे Edit Word Art Text का डायलॉग बॉक्स दिखायी देता है। इस डायलॉग बॉक्स से अपनी पसन्द के फॉन्ट, स्टाइल और आकार में कोई भी Text भरा जा सकता है और भरने के बाद OK बटन क्लिक करते ही चुनी हुई स्टाइल में शब्द Document से जुड़ जाते हैं।

एम.एस. वर्ड की शॉर्टकट की

स्टैंण्डर्ड टूलबार की - बोर्ड शॉर्टकट -

टूल्स का नाम	की-बोर्ड ऑपरेशन	कार्य/विवरण
Open (File Menu)	Ctrl + O	यह चुने गए फाइल को खोलता है।
Print (File Menu)	Ctrl + P	चुने गये फाइल या दस्तावेज को प्रिन्ट करने के लिए प्रयुक्त होता है ।
Save (File Menu)	Ctrl + S	यह फाइल को उसके नाम, स्थान तथा फॉर्मेट के साथ सेव (Save) करने का कार्य करता है।
New Blank Document	Ctrl + N	इससे टेम्पलेट आधारित फाइल या नयी खाली फाइल बनायी जाती है
Print Preview (File Menu)	Ctrl + F2	फाइल को प्रिन्ट करने से पहले उसे देखना कि वह प्रिन्ट के बाद कैसा दिखेगा।

Spelling and Grammar	F7	यह किसी सक्रिय दस्तावेज में व्याकरण तथा स्पेलिंग की जांच करने का कार्य तथा गलती (Error) को दूर करने हेतु सुझाव देने का काय करता है।
Cut (Edit Menu)	Ctrl + X	किसी टेक्स्ट या चित्र को सक्रिय दस्तावेज (Documents) से हटाता है।
Copy (Edit Menu)	Ctrl + C	यह किसी टेक्स्ट या चित्र को Copy करने के लिए प्रयुक्त होता है।
Paste (Edit Menu)	Ctrl + V	Copy किए गए सामग्री को इच्छित स्थान पर रखने (Paste करने) का कार्य करता है।
Undu (Edit Menu)	Ctrl + Z	पूर्व में किए गए किसी कार्य या कमाण्ड को समाप्त करता है।
Redu (Edit Menu)	Ctrl + Y	Undo की क्रिया को समाप्त करता है।
Hyperlink	Ctrl + K	इसके द्वारा चयनित हाइपर लिंक को Edit किया जाता है या नए हाइपरलिंग को डाला जाता है।
Tables & Borders		यह टेबल्स तथा बॉर्डर टूलबार को दिखलाता है।
Insert Tables		किसी टेबल को बनाया एवं प्रविष्ट किया जाता है।
Insert Excel Worksheet		यह किसी डॉक्यूमेंट में स्प्रेडशीट को डालने अथवा जोडने का कार्य करता है।
Office Assistant	FI	यह 'Help topics and tips' देता है जिसके द्वारा कार्य को पूरा किया जाता है।
Mail Recipient		दस्तावेज की अंतर्वस्तु (Content) को e-mail के रूप में भेजने का कार्य करता है।
Zoom		यह किसी सक्रिय Document के Displayको 10>> से 400>> तक बढाने या घटाने का कार्य करता है।

कुछ अन्य टूल्स तथा की-बोर्ड शॉर्टकट -

टूल्स का नाम	कार्य/विवरण
Ctrl + A	पृष्ठ की सारी सामग्री का चयन करना।
Ctrl + F	Find Box को खोलना।
Ctrl + Shift + *	प्रिन्ट नहीं हुए कैरेक्टर को दिखाना या छुपाना।
Outside Borders	यह किसी भी चुने हुए चीज के चारों ओर बॉर्डर बनाने या हटाने का कार्य करता है। यह फॉर्मेटिंग टूलबार का एक टूल है।

INFUSION NOTES WHEN ONLY THE BEST WILL DO

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/gPqDNIc6UR0

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

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

VDO PRE. - https://www.youtube.com/watch?v=gXdAk856W18&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/2gzzfJyt6vI

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)

RAJASTHAN PATWARI 2021	23 अक्तूबर (2nd शिफ्ट)	103 (150 में से)
RAJASTHAN PATWARI 2021	24 अक्तूबर (2nd शिफ्ट)	91 (150 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (1st शिफ्ट)	59 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	27 दिसंबर (2nd शिफ्ट)	61 (100 में से)
RAJASTHAN VDO 2021	28 दिसंबर (2nd शिफ्ट)	57 (100 में से)
U.P. SI 2021	14 नवम्बर 2021 1st शिफ्ट	91 (160 में से)
U.P. SI 2021	21नवम्बर2021 (1st शिफ्ट)	89 (160 में से)
Raj. CET Graduation level	07 January 2023 (1st शिफ्ट)	96 (150 में से)
Raj. CET 12th level	04 February 2023 (1st शिफ्ट)	98 (150 में से)

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

नोट्स खरीदने के लिए इन लिंक पर क्लिक करें

Whatsapp करें – https://wa.link/3ewvb9

Online order करें – https://shorturl.at/dlvHQ

Call करें - 9887809083