



सहायक सांख्यिकी अधिकारी

Assistant Statistical Officer
(ASO)

राजस्थान लोक सेवा आयोग

भाग - 3

सांख्यिकी, कंप्यूटर एवं गणित

सांख्यिकी, कंप्यूटर एवं गणित

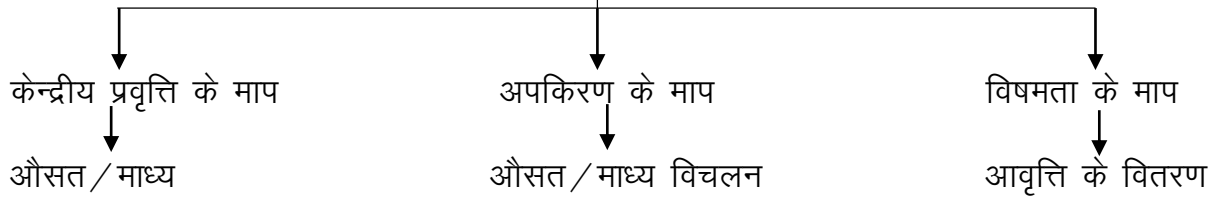
सांख्यिकी

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ संख्या
1.	निदर्शन (Sampling)	1
2.	विचरण (Variance)	10
3.	समंको का संग्रहण (Collection of Data)	12
4.	वर्गीकरण तथा सारणीयन (Classification and Tabulation)	22
5.	केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप (Central Tendency)	25
6.	अपकिरण तथा विशमता के माप (Measures of Dispersion)	33
7.	सह-संबंध (Correlation)	44
8.	परिघात (Moments)	59
9.	प्रतीपगमन वियश्लेषण (Regression Analysis)	64
10.	सूचकांक (Index Number)	86
11.	काल श्रेणियों का विश्लेषण (Time Series Analysis)	99
12.	परिकल्पना परीक्षण (Hypothesis Testing)	114
13.	विषमता (Skewness)	125
COMPUTER		
14.	Computer: An Introduction & History	137
15.	कंप्यूटर आर्किटेक्चर (Computer Architecture)	146
16.	INTERNET TECHNOLOGY	154
17.	MS WORD	161
18.	MS EXCEL	172
19.	POWER POINT	185

	MATHEMATICS	
20.	सरलीकरण (Simplification)	197
21.	प्रतिशतता (Percentage)	207
22.	औसत (Average)	217
23.	अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)	228
24.	साधारण ब्याज (Simple Interest)	240
25.	चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)	251

विषमता Skewness

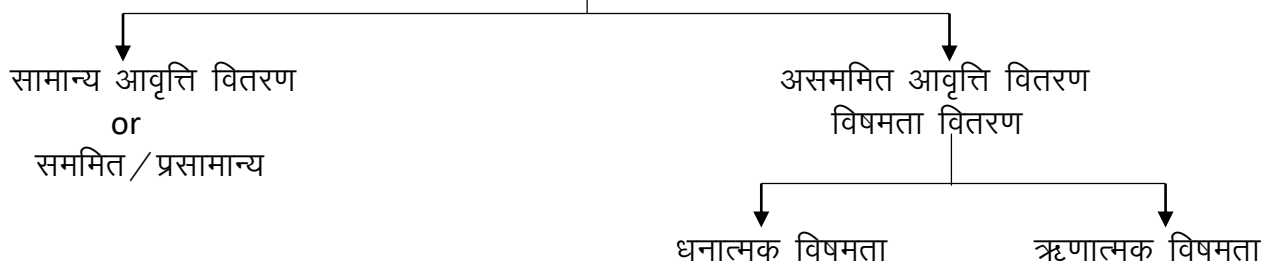
सांख्यिकी विश्लेषण



विषमता के माप

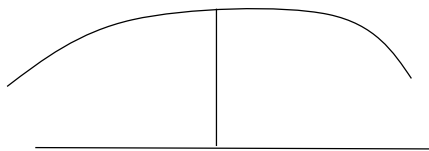
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप \bar{X} , M , Z और अपकिरण के माप Q_1 , Q_3 की सहायता से विषमता के माप ज्ञात किए जाते हैं।
- आवृत्ति वितरण के प्रवृत्ति और स्तर की जानकारी करने हेतु विषमता की माप काम में ली जाती है।
- आवृत्ति वितरण का झुकाव न्यूनतम मूल्य की तरफ या अधिकतम मूल्य की तरफ होता है।
- $Z = 3M - 2\bar{X} =$ विषमता की माप

आवृत्ति वितरण



सममित आवृत्ति वितरण

- आवृत्ति वितरण निश्चित क्रम में बढ़ता है, उसी क्रम में घटता है।
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप $\bar{X} = Z = M$



$$\bar{X} = Z = M$$

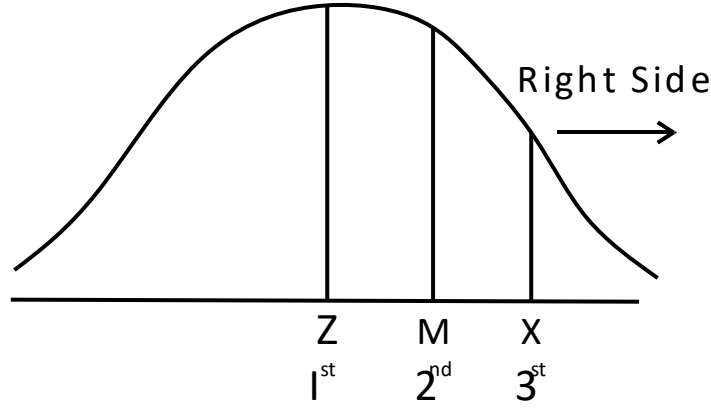
$$X = Z = M$$

$$Q_3 - M = M - Q_1$$

- घंटीनुमा आकार का होता है।
- अपकिरण के माप $Q_3 - M = M - Q_1$ होगा।
- $SK = 0$ (विषमता का अभाव)।

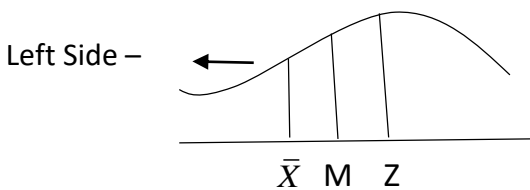
- असममित आवृत्ति वितरण
 1. धनात्मक विषमता
 2. ऋणात्मक विषमता

धनात्मक आवृत्ति वितरण



- रेखाचित्र में सबसे
 - 1st - Z
 - 2nd - M
 - 3rd - \bar{X}
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप $\bar{X} > M > Z$
- झुकाव - दायीं तरफ
- अपकिरण के माप में $- Q_3 - M > M - Q_1$
- $SK = +1$ (विषमता)

ऋणात्मक आवृत्ति वितरण रेखाचित्र



- बायीं तरफ झुकाव
- रेखाचित्र
 - 1st - \bar{X}
 - 2nd - M
 - 3rd - Z
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप $-\bar{X} < M < Z$
- अपकिरण के माप $- Q_3 - M < M - Q_1$
- SK विषमता = -1 तक
- विषमता की जाँच - (Test of Skewness)
- आवृत्ति वितरण में बहुलक (2) के दोनों तरफ की आवृत्ति बराबर है, तो विषमता का अभाव होगा = 0
- बराबर नहीं है तो विषमता 1 होगी।
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप/माध्य मूल्य बराबर नहीं है, तो

$\bar{X} \neq M \neq Z, \bar{X} = Z$ विषमता होगी।

- कार्ल पियर्सन $\bar{X} \neq Z \rightarrow$ (विषमता)
- अपकिरण के माप Q_3 और M के बीच तथा M और Q_1 के बीच दूरी समान नहीं है, तो $(Q_3 - M \neq M - Q_1)$ विषमता होगी।

आवृत्ति वितरण

Shap - घंटीनुमा आकार नहीं है तो विषमता होगी।

P_{90} और P_{10}

D_9 और $D_1 =$ विषमता होगी।

माध्यिका = No skewness

\neq विषमता होगी।

विषमता के माप (Skewness)

विषमता माप की विधियाँ

1. माध्य स्थिति विधि – \bar{X}, M, Z
2. चतुर्थक विचलन विधि – Q_3, Q_1 (बाउले)
3. केली की विधि – P_{90}, P_{10}, D_9, D_1

1. माध्य स्थिति विधि

- सांख्यिकी माध्यों के आधार \bar{X}, M, Z
- $\bar{X} = M = Z \rightarrow$ विषमता का अभाव
- $\bar{X} \neq M, \bar{X} \neq Z, M \neq Z$ (विषमता \pm)
- $Sk \Rightarrow (\bar{X} - z)$

Or

$$= (\bar{X} - M)$$

$$= (M - Z)$$

कार्ल पियर्सन – समान्तर माध्य और बहुलक (Z) के अन्तर को विषमता के माप का सर्वश्रेष्ठ माप बताया।

$$(\bar{X} - z) = 0 \text{ (No/SK)}$$

$$SK \Rightarrow (\bar{X} - z)$$

$$SK = (\bar{X} - z) \text{ _____ 1 formula}$$

Z का value ज्ञात हो

$$Z = 3M - 2\bar{X}$$

$$8K = \bar{X} - (3M - 2\bar{X})$$

$$= \bar{X} - 3M + 2\bar{X}$$

$$= 3\bar{X} - 3M$$

$$SK = 3(\bar{X} - M) \text{ _____ 2 formula}$$

$$SK = \bar{X} - 2$$

$$SK = 3(\bar{X} - M)$$

- दिशा – विषमता – धनात्मक/ऋणात्मक ok
- मात्रा – ok

कमियाँ

- दो इकाई के सम्बन्धित
- तुलनात्मक अध्ययन संभव नहीं – (निरपेक्ष माप होगा)
- सापेक्ष माप – दो इकाई विशेष से संबंधित विषमता का अध्ययन/माप निकाला जाता है।
- सापेक्ष माप को गुणांक कहाँ जाता है।
- गुणांक – j से प्रदर्शित किया जाता है।
- विषमता गुणांक $j = \frac{\bar{X} - z}{\sigma}$

$$\text{or}$$

$$j = \frac{3(\bar{X} - M)}{\sigma}$$

निरपेक्ष माप – सापेक्ष माप
 ÷ माध्य विचलन/प्रमाप विचलन

2. चतुर्थक विचलन विषमता माप

(Q_3, M, Q_1)

$(Q_3 - M) = (M - Q_1)$ – No SK

$(Q_3 - M) = (M - Q_1)$ – SK \pm

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$(Q_3 - M) > (M - Q_1)$

$(Q_3 - M) < (M - Q_1)$

Sk = $(Q_3 - M) - (M - Q_1)$

$$Q_3 - M - M - Q_1$$

SK = $Q_3 + Q_1 - 2M$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_3 + Q_1 = 2M \text{ (No SK)} \\ (SK +) \leftarrow Q_3 + Q_1 > 2M \\ (SK -) \leftarrow Q_3 + Q_1 < 2M \end{array} \right\} \text{ निरपेक्ष माप}$$

निरपेक्ष – सापेक्ष

$$IQ = \frac{Q_3 + Q_1 - 2M}{Q_3 - Q_1}$$

3. केली की विधि – दशमक और शतमक

$$\left. \begin{array}{l} \text{(i) } SK = P_{90} + P_{10} - 2P_{50} \\ \text{(ii) } SK = D_9 + D_1 - 2D_5 \end{array} \right\} \text{निरपेक्ष माप}$$

(iii) सापेक्ष –

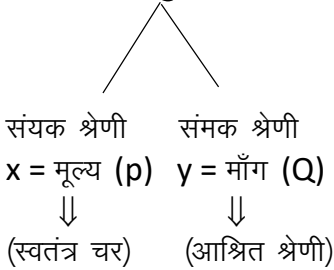
$$\frac{P_{90} + P_{10} + 2P_{50}}{P_{90} - P_{10}}$$

$$\text{(iv) } \frac{D_9 + D_1 - 2D_5}{D_9 - D_1} = \text{सापेक्ष}$$

सहसंबंध (r) \Rightarrow Error : विभ्रम

- सम्भाव्य विभ्रम : P.E
- मानक विभ्रम : S.E
- निश्चयन गुणांक
- अनिश्चयन गुणांक

निश्चयन गुणांक (Efficient of Determination)



स्वतंत्र चर के कारण आश्रित चर पर पड़ने वाले प्रभाव को जानने के लिए निश्चयन गुणांक काम में लिया जाता है।

(cafdt) निश्चयन गुणांक – r^2

$$= \frac{\text{Explained variance}}{\text{Total variance}}$$

$$(r) = \pm$$

निश्चयन गुणांक हमेशा \rightarrow धनात्मक होगा।

अनिश्चयन गुणांक – Cof of Non. Dt.

$$K^2 = 1 - r^2$$

Or

$$\frac{\text{Unexp. variance}}{\text{Total variance}}$$

सहसंबंध गुणांक – 8

निश्चयन गुणांक
 r^2
 $= .64$

अनिश्चयन गुणांक
 $1 - r^2$
 $= .36$

सम्भाव्य विभ्रम (P.E)

- सहसंबंध गुणांक सार्थकता की जाँच, परिशुद्धता कर जाँच करने के लिए P.E काम में लिया जाता है।
- विश्वसनीयता की जाँच।
- सम्भाव्य विभ्रम वह राशि होती है जिसे सहसंबंध गुणांक में जोड़ने व घटाने पर प्राप्त की जाती है।

जिसका एक देव-निर्देशन विधि के द्वारा चुनी संमक श्रेणी का इनके मध्य होने की संभावना समान होती है।

$$P.E = .6745 \frac{1-(r)^2}{\sqrt{N}}$$

Or

$$P.E = \frac{2}{3} \frac{1-(r)^2}{\sqrt{N}}$$

सीमा सम्भाव्य विभ्रम

(i) $r \pm P.E$

(ii) $(r) < P.E = (x \text{ और } y) - \text{संबंध का अभाव}$

(iii) $(r) > 6.P.E = (x \text{ और } y) - \text{सहसंबंध सार्थक सहसंबंध होगा।}$

(iv) $r < 6.P.E - (x \text{ और } y) - \text{सहसंबंध असार्थक}$

$$r = .8 \quad \left| \quad P.E = .6745 \frac{1-(.8)^2}{\sqrt{16}}$$

$$N = 16 \quad \left| \quad P.E = .6745 \frac{1-.64}{4}$$

$$P.E = ? \quad \left| \quad P.E = .06 \text{ ans.}$$

Limit = ?

सार्थक = ?

$$r \pm P.E \quad .8 \pm \begin{cases} .0607 = .8607 \\ .0607 = 0.73 \end{cases}$$

$$r = .8 = P.E = .0607$$

$r > 6PE = \text{सार्थक सहसंबंध है।}$

Standard Error मानक विभ्रम

$$S.E = \frac{1-(r)^2}{\sqrt{N}}$$

प्रमाप विभ्रम

$$S.E = \frac{3}{2} \times P.E$$

INTERNET TECHNOLOGY

इण्टरनेट (The Internet):

इण्टरनेट कम्युनिकेशन का एक महत्वपूर्ण व दक्ष माध्यम है, जिसे काफी लोकप्रियता अर्जित की है। इण्टरनेट के माध्यम से लाखों व्यक्ति सूचनाओं, विचारों, ध्वनि, वीडियो क्लिप्स इत्यादि को कम्प्यूटरों के जरिए पूरी दुनिया में एक-दूसरे के साथ शेयर कर सकते हैं। यह विभिन्न आकारों व प्रकारों के नेटवर्कों से मिलकर बना होता है।

इण्टरनेट पर उलब्ध डेटा, प्रोटोकॉल द्वारा नियंत्रित किया जाता है। TCP/IP द्वारा एक फाइल कई छोटे भागों में फाइल सर्वर द्वारा बाँटा जाता है। जिन्हें पैकेट्स कहा जाता है। इण्टरनेट पर सभी कम्प्यूटर आपस में इसी प्रोटोकॉल का प्रयोग करके वार्तालाप करते हैं।

इण्टरनेट का इतिहास (History of Internet):

सन् 1969 में, लॉस एंजिल्स (Los Angeles) में यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया (University of California) तथा यूनिवर्सिटी ऑफ यूटा (University of Utah) BRYTE (ARPANET-Advanced Research Projects Agency Network) की शुरुआत के रूप में जुड़े। इस परियोजना का मुख्य लक्ष्य विभिन्न विश्वविद्यालयों तथा अमेरिकी रक्षा मंत्रालय के कम्प्यूटरों को आपस में कनेक्ट करना था। यह दुनिया का पहला पैकेट स्विचिंग नेटवर्क था।

80 के मध्य दशक में, एक और संघीय एजेंसी राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (National Science Foundation) ने एक नया उच्च क्षमता वाला नेटवर्क NSFnet बनाया जो ARPANET से अधिक शक्तिशाली था। NSFNet में केवल यही कमी थी कि यह अपने नेटवर्क पर केवल शैक्षिक अनुसंधान की ही अनुमति देता था, किसी भी प्रकार के निजी व्यापार की अनुमति नहीं। इसी कारण निजी संगठनों, तथा लोगों ने अपने खुद के नेटवर्क का निर्माण करना शुरू कर दिया जिसे बाद में ARPANET तथा NSFNet से जुड़कर इण्टरनेट का निर्माण किया।

इण्टरनेट के लाभ (Advantages of Internet):

इण्टरनेट के लाभ निम्नलिखित हैं।

- दूसरे व्यक्तियों से आसानी से सम्पर्क बनाने की अनुमति देता है।
- इसके माध्यम से दुनिया में कहीं भी, किसी से भी सम्पर्क बनाया जा सकता है।
- इण्टरनेट पर डॉक्यूमेंट को प्रकाशित करने पर पेपर इत्यादि की बचत होती है।
- यह कम्पनियों के लिए कीमती संसाधन है। जिस पर वे व्यापार का विज्ञापन तथा लेन-देन भी कर सकते हैं।
- एक ही जानकारी को कई बार एकत्रित करने के बाद उसे पुनः शोध करने में कम समय लगता है।

इण्टरनेट की हानियाँ (Disadvantages of Internet):

इण्टरनेट की हानियाँ निम्नलिखित हैं।

- कम्प्यूटर में वायरस के लिए यह शक्तिशाली उत्सर्जक है।

- इण्टरनेट पर भेजे गए संदेशों को आसानी से चुराया जा सकता है।
- बहुत-सी जानकारी जाँची नहीं जाती। वह गलत या अशुद्ध भी हो सकती है।
- अनैच्छक तथा अनुचित डॉक्यूमेंट/तत्व कभी-कभी गलत लोगों (आतंकवादी) द्वारा इस्तेमाल कर लिए जाते हैं।
- साइबर धोखेबाज क्रेडिट/डेबिट कार्ड की सशुद्ध जानकारी को चुराकर उसे गलत तरीके से इस्तेमाल कर सकते हैं।

इण्टरनेट कनेक्शन्स (Internet Connections):

बैंडविड्थ व कीमत इन दो घटकों के आधार पर ही कौन से इण्टरनेट कनेक्शन को उपयोग में लाना है यह सर्वप्रथम निश्चित किया जाता है। इण्टरनेट की गति बैंडविड्थ पर निर्भर करती है। इण्टरनेट एक्सेस के लिए कुछ इण्टरनेट कनेक्शन इस प्रकार हैं।

- डायल-अप कनेक्शन (Dial-up Connection):** डायल-अप पूर्व उपस्थित टेलीफोन लाइन की सहायता से इण्टरनेट से जुड़ने का एक माध्यम है। जब भी उपयोगकर्ता डायल-अप कनेक्शन को चलाता है, तो पहले मॉडम इण्टरनेट सर्विस प्रोवाइडर (ISP) कनेक्शन स्थापित करता है। जिसमें सामान्य रूप से दस सेकण्ड्स लगते हैं। सामान्यतः शब्द ISP उन कम्पनियों के लिए प्रयोग किया जाता है जो उपयोगकर्ताओं को इण्टरनेट कनेक्शन प्रदान करती हैं।
उदाहरण के लिए, कुछ प्रसिद्ध ISP के नाम हैं—Airtel, BSNL, MTNL, Jio आदि।
- ब्रॉडबैंड कनेक्शन (Broad Band Connection):** ब्रॉडबैंड का इस्तेमाल हाई स्पीड इण्टरनेट एक्सेस के लिए सामान्य रूप से होता है। यह इण्टरनेट से जुड़ने के लिए टेलीफोन लाइनों को प्रयोग करता है। ब्रॉडबैंड उपयोगकर्ता को डायल-अप कनेक्शन से तीव्र गति पर इण्टरनेट से जुड़ने की सुविधा प्रदान करता है। ब्रॉडबैंड में विभिन्न प्रकार की हाई स्पीड संचरण तकनीकें भी सम्मिलित हैं, जोकि इस प्रकार हैं—
 - डिजिटल सब्सक्राइबर लाइन (DSL-Digital Subscriber Line):** यह एक लोकप्रिय ब्रॉडबैंड कनेक्शन है, जिसमें इण्टरनेट एक्सेस डिजिटल डेटा को लोकल टेलीफोन नेटवर्क के तारों (ताँबे के) द्वारा संचरित किया जाता है। यह डायल सेवा की तरह, किन्तु उससे अधिक तेज गति से कार्य करता है। इसके लिए DSL मॉडम की आवश्यकता होती है, जिससे टेलीफोन लाइन तथा कम्प्यूटर को जोड़ा जाता है।
 - केबल मॉडम (Cable Modem):** इसके अन्तर्गत केबल ऑपरेटर्स कोएक्सीयल केबल के माध्यम से इण्टरनेट इत्यादि की सुविधाएँ भी प्रदान कर सकते हैं। इसकी ट्रांसमिशन स्पीड 1.5 Mbps या इससे भी अधिक हो सकती है।
 - फाइबर ऑप्टिक (Fiber Optic):** फाइबर ऑप्टिक तकनीक वैद्युतीय संकेतों के रूप में उपस्थित डेटा को प्रकाशीय रूप में बदल कर प्रकाश को पारदर्शी ग्लास फाइबर, जिसका व्यास मनुष्य के बाल के लगभग बराबर होता है, के जरिए प्राप्तकर्ता तक भेजा जाता है।
 - ब्रॉडबैंड ऑवर पावर लाइन (Broad Band Over Power Line):** निम्न तथा मध्यम वोल्टेज के इलेक्ट्रिक पावर डिस्ट्रीब्यूशन नेटवर्क पर ब्रॉडबैंड कनेक्शन की सुविधा को ब्रॉडबैंड ऑवर पावर लाइन कहते हैं, यह उन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है, जहाँ पर पावर लाइन के अलावा कोई और माध्यम उपलब्ध नहीं है। उदाहरण—ग्रामीण क्षेत्र इत्यादि।
- वायरलेस कनेक्शन (Wireless Connection):** वायरलेस ब्रॉडबैंड ग्राहक के स्थान और सर्विस प्रोवाइडर के बीच रेडियो लिंक का प्रयोग कर घर या व्यापार इत्यादि को इण्टरनेट से जोड़ता है। वायरलेस ब्रॉडबैंड

Internet Technology

स्थिर या चलायमान होता है। इसे केबल या मॉडम इत्यादि की आवश्यकता नहीं होती व इसका प्रयोग हम किसी भी क्षेत्र में, जहाँ DSL व केबल इत्यादि नहीं पहुँच सकते, कर सकते हैं।

- वायरलेस फिडेलिटी (Wireless Fidelity-WiFi):** यह एक शार्वत्रिक वायरलेस तकनीक है, जिसमें रेडियो आवृत्तियों को डेटा ट्रांसफर करने में प्रयोग किया जाता है। वाई-फाई केबल या तारों के बिना ही उच्च गति से इंटरनेट सेवा प्रदान करती है। इसका प्रयोग हम रेस्तराँ, कॉफी शॉप, होटल, एयरपोर्ट्स, कन्वेंशन सेंटर और शिटी पार्को इत्यादि में कर सकते हैं।
- वर्ल्ड वाइड इंटरऑपरेबिलिटी फॉर माइक्रोवेव एक्सेस (Wimax-World Wide Interoperability for Microwave Access):** वायमैक्स सिस्टम आवासीय तथा इंटरप्राइजेज ग्राहकों को इंटरनेट की सेवाएँ प्रदान करने के लिए बनाई गई है। यह वायरलेस मैक्स तकनीक पर आधारित है। वायमैक्स मुख्यतः बड़ी दूरियों व ज्यादा उपयोगकर्ता के लिए wi-fi की भाँति, किन्तु उन्हीं भी ज्यादा गति से इंटरनेट सुविधा प्रदान करने के लिए प्रयुक्त होता है। wi-max को Wimax forum ने बनाया था, जिसकी स्थापना जून, 2001 में हुई थी।
- मोबाइल वायरलेस ब्रॉडबैंड सर्विसेज (Mobile Wireless Broadband Services):** ब्रॉडबैंड सेवाएँ मोबाइल व टेलीफोन सर्विसेज प्रोवाइडर से भी उपलब्ध हैं। इस प्रकार की सेवाएँ सामान्य रूप से मोबाइल ग्राहकों के लिए उचित हैं। इससे प्राप्त होने वाली स्पीड बहुत कम होती है।
- सैटेलाइट (Satellite):** सैटेलाइट, टेलीफोन तथा टेलीविजन सेवाओं के लिए आवश्यक लिंक उपलब्ध कराते हैं। इसके साथ ब्रॉडबैंड सेवाओं में भी इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

इंट्रानेट (Intranet):

एक संगठन के भीतर निजी कंप्यूटर नेटवर्क का समूह इंट्रानेट कहलाता है। इंट्रानेट डेटा साझा करने की क्षमता तथा संगठन के कर्मचारियों के समग्र ज्ञान को बेहतर बनाने के लिए नेटवर्क प्रौद्योगिकियों (Network Technologies) के प्रयोग द्वारा व्यक्तियों के समूह के बीच संचार की सुविधा को आसान करता है।

एक्स्ट्रानेट (Extranet):

एक्स्ट्रानेट एक निजी नेटवर्क है जो सुरक्षित रूप से विक्रेताओं (Vendors), भागीदारों (Partners), ग्राहकों (Customers) या अन्य व्यवसायों के साथ व्यापार की जानकारी साझा करने के लिए इंटरनेट प्रौद्योगिकी (Internet Technologies) तथा शार्वजनिक दूरसंचार प्रणाली (Public Telecommunication System) का उपयोग करता है। एक्स्ट्रानेट को एक संगठन के इंट्रानेट के रूप में भी देखा जा सकता है जो संगठन से बाहर के उपयोगकर्ताओं के लिए बड़ा दिया गया हो।

इंटीग्रेटेड सर्विसेज डिजिटल नेटवर्क (Integrated Services Digital Network-ISDN):

यह एक डिजिटल टेलीफोन सेवा है, जिसका उपयोग ध्वनि डेटा व कंट्रोल सूचनाओं इत्यादि को एकल टेलीफोन लाइन पर संचरित करने में किया जाता है। इसका प्रयोग वृहद्स्तर पर व्यापारिक उद्देश्यों के लिए होता है।

इंटरनेट प्रोटोकॉल (Interconnecting Protocols):

प्रोटोकॉल नियमों का वह सेट है जो कि डेटा कम्युनिकेशन की देखरेख करता है। कुछ प्रोटोकॉल इस प्रकार हैं।

- a. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): TCP/IP, end to end कनेक्टिविटी (जिसमें डेटा की फॉर्मेटिंग, एड्रेसिंग संचरण के रूट्स और इसे प्राप्त करने की विधि इत्यादि शामिल हैं) प्रदान करता है। इस प्रोटोकॉल के मुख्य रूप से दो भाग हैं- (i) TCP, (ii) IP
 - i. TCP: यह संदेश को प्रेषक के पास ही पैकेटों के एक सेट में बदल देता है। जिसे प्राप्तकर्ता के पास पुनः इकट्ठा कर संदेश को वापस हासिल कर लिया जाता है। इसे कनेक्शन औरिएण्टड (Connection Oriented) प्रोटोकॉल भी कहते हैं।
 - ii. IP: यह विभिन्न कम्प्यूटरों को नेटवर्क स्थापित करके आपस में संचार करने की अनुमति प्रदान करता है। IP नेटवर्क पर पैकेट भेजने का कार्य संभालती है। यह अनेक मानकों (Standard) के आधार पर पैकेटों के एड्रेस को बनाए रखता है। प्रत्येक IP पैकेट में स्रोत तथा गन्तव्य का पता होता है।
- b. फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल (File Transfer Protocol FTP): प्रोटोकॉल के द्वारा इंटरनेट उपयोगकर्ता अपने कम्प्यूटरों से फाइलों को विभिन्न वेबसाइटों पर अपलोड कर सकते हैं या वेबसाइट से अपने पीसी में डाउनलोड कर सकते हैं। FTP सॉफ्टवेयर के उदाहरण हैं- Filezilla, Kasablanca, ftp, Konqueror इत्यादि।
- c. हाइपरटेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल (Hypertext Transfer Protocol): यह इस बात को सुनिश्चित करता है कि संदेशों को किसी प्रकार फॉर्मेट (Format) व संचरित किया जाता है व विभिन्न कमाण्डों के उत्तर में वेब सर्वर या ब्राउजर क्या एक्शन लेंगे। HTTP एक स्टेटलेस प्रोटोकॉल (Stateless Protocol) है, क्योंकि इसमें प्रत्येक निर्देश स्वतंत्र होकर क्रियान्वित होते हैं।
- d. हाइपरटेक्स्ट मार्कअप लैंग्वेज (Hypertext Markup Language): इसका प्रयोग वेबपेजों के डिजाइन बनाने में इस्तेमाल होता है। मार्कअप लैंग्वेज, मार्कअप (<-->) टैग का एक सेट होता है जो वेब ब्राउजर को यह बताता है कि वेब पेज पर शब्दों, इमेजों इत्यादि को उपयोगकर्ता के लिए किस प्रकार प्रदर्शित करना है।
- e. टेलनेट प्रोटोकॉल (Telnet Protocol): टेलनेट सेशन वैध यूजरनेम तथा पासवर्ड को प्रविष्ट करने पर शुरू हो जाता है। यह एक नेटवर्क प्रोटोकॉल है, जिसमें वर्चुअल कनेक्शन का इस्तेमाल करके द्विदिशीय टेक्स्ट औरिएण्टड कम्युनिकेशन को लोकल एरिया नेटवर्क पर प्रदान किया जाता है।
- f. यूजनेट प्रोटोकॉल (Usenet Protocol): इसके अंतर्गत कोई केन्द्रीय सर्वर या एडमिनिस्ट्रेटर नहीं होता है। इस सेवा के तहत इंटरनेट उपयोगकर्ताओं का एक समूह किसी भी विषय पर अपने विचार/सलाह आदि का आपस में आदान-प्रदान कर सकते हैं।
- g. पॉइंट-टू-पॉइंट प्रोटोकॉल (Point to Point Protocol): यह एक डायल अकाउण्ट है जिसमें कम्प्यूटर को इंटरनेट पर सीधे जोड़ा जाता है। इस आकार के कनेक्शन में एक मॉडम की आवश्यकता होती है, जिसमें डेटा को 9600 बिट्स/सेकण्ड से भेजा जाता है।
- h. वायरलेस एप्लीकेशन प्रोटोकॉल (Wireless Application Protocol): WAP ब्राउजर, मोबाइल डिवाइसों में प्रयोग होने वाले वेब ब्राउजर है। यह प्रोटोकॉल Web Browser को सेवाएँ प्रदान करता है।
- i. वॉयस और इंटरनेट प्रोटोकॉल (Voice Over Internet Protocol): यह IP नेटवर्क पर ध्वनि संचार का वितरण करने में प्रयोग होती है, जैसे- IP कॉल

इंटरनेट से सम्बन्धित जानकारी (Internet Related Terms):

- वर्ल्ड वाइड वेब (World Wide Web):** वर्ल्ड वाइड वेब (www) विशेष रूप से स्वरूपित डॉक्यूमेंट्स का समर्थन करने वाले इंटरनेट सर्वर की एक प्रणाली है यह 13 मार्च 1989 को पेश किया गया था। डॉक्यूमेंट्स मार्कअप लैंग्वेज HTML में फॉर्मेटिड होते हैं तथा दूसरे डॉक्यूमेंट्स के लिए लिंक, साथ ही ग्राफिक्स, ऑडियो और वीडियो फाइल का समर्थन भी करते हैं। उपयोगकर्ता फ्रेण्डली, इण्टरएक्टिव, मल्टीमीडिया डॉक्यूमेंटों (ग्राफिक्स, ऑडियो, वीडियो, एनिमेशन और टेक्स्ट) इत्यादि इसके विशिष्ट फीचर्स हैं।
- वेब पेज (Web Page):** वेब बहुत सारे कम्प्यूटर डॉक्यूमेंटों या वेब पेजों का संग्रह है। ये डॉक्यूमेंट्स HTML में लिखे जाते हैं तथा वेब ब्राउजर द्वारा प्रदर्शित किए जाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं-स्टैटिक (Static) तथा डायनेमिक (Dynamic)। स्टैटिक वेब पेज हर बार एक्सेस करने पर एक ही सामग्री दिखाते हैं तथा डायनेमिक वेब पेज की सामग्री हर बार बदल सकती है।
- वेबसाइट (Website):** एक वेबसाइट वेब पेजों का संग्रह होता है, जिसमें सभी वेब पेज हाइपरलिंक द्वारा एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। किसी भी वेबसाइट का पहला पेज होमपेज कहलाता है।
- वेब ब्राउजर (Web Browser):** वेब ब्राउजर एक सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन है, जिसका प्रयोग वर्ल्ड वाइड वेब कंटेंट को ढूँढने, निकालने व प्रदर्शित करने में होता है। ये प्रायः दो प्रकार के होते हैं।
 - टेक्स्ट वेब ब्राउजर (Text Web Browser):** इस वेब ब्राउजर में टेक्स्ट आधारित सूचना को प्रदर्शित करने में होता है।
 - ग्राफिकल वेब ब्राउजर (Graphical Web Browser):** यह टेक्स्ट तथा ग्राफिक सूचना दोनों को सपोर्ट करता है। उदाहरण- Firefox, Chrome, Netscape, Internet Explorer इत्यादि।
- वेब सर्वर (Web Server):** यह एक कम्प्यूटर प्रोग्राम है, जो कि HTML पेजों या फाइलों की जरूरतों को पूरा करता है। वेब क्लाइंट उपयोगकर्ता से सम्बन्धित आग्रहित (Requested) प्रोग्राम है। प्रत्येक वेब सर्वर जोकि इंटरनेट से जुड़े होते हैं, का एक अद्वितीय एड्रेस होता है। जिसे IP एड्रेस कहते हैं। उदाहरण- Apache HTTP Server, Internet Information Services इत्यादि।
- वेब एड्रेस (Web Address):** इंटरनेट पर वेब एड्रेस किसी विशिष्ट वेब पेज की लोकेशन को पचानता है। एड्रेस को URL (Uniform Resource Locator) भी कहते हैं। URL इंटरनेट से जुड़े होस्ट कम्प्यूटर पर फाइलों के इंटरनेट एड्रेस को दर्शाते हैं। टिम बर्नर्स ली (Tim Berners lee) ने वर्ष 1991 में पहला URL बनाया, जोकि वर्ल्ड वाइड वेब पर हाइपरलिंक्स को प्रकाशित करने में इस्तेमाल होता है।
उदाहरण- "http://www.google.com/services/index.htm"

http	-	(Protocol Identifier)
www	-	वर्ल्ड वाइड वेब
google.com	-	डोमेन नेम
/services/	-	डायरेक्टरी
index.htm	-	वेब पेज
- डोमेन नेम (Domain Name):** डोमेन नेटवर्क संस्थाओं का एक समूह है, जिसे उपयोगकर्ता के समूह को आसानी से पहचाना जा सकता है। डोमेन नेम इंटरनेट पर जुड़े हुए कम्प्यूटरों को पहचानने व लोकेट करने के काम में आता है। डोमेन नेम सदैव अद्वितीय होना चाहिए। इसमें हमेशा (.) द्वारा अलग किए गए दो या दो से अधिक भाग होते हैं।
उदाहरण-google.com, toppersnotes.com इत्यादि।
डोमेन संगठनों तथा देशों के प्रकार द्वारा व्यवस्थित किए जाते हैं। डोमेन नेम में अंतिम भाग संगठन या देश के प्रकार को अंकित करता है।

उदाहरण के लिए-

info	- सूचना संगठन (Information Organisation)
com	- वाणिज्यिक (Commercial) संस्थान
edu	- शैक्षणिक (Educational) संस्थान
net	- नेटवर्क संसाधन (Network Resources)
gov	- सरकारी (Government) संस्थान
mil	- सैन्य (Military) संस्थान
org	- गैर लाभकारी संगठन (Non-profit Organisation)
in	- भारत (India)
fr	- फ्रांस (France)
nz	- न्यूजीलैंड (New Zealand)
uk	- यूनाइटेड किंगडम (United Kingdom)

- h. डोमेन नेम सिस्टम (Domain Name System): यह डोमेन नेम को आई पी एड्रेस में अनुवादित करता है। सर्वर को पहचानने के लिए डोमेन नेम सिस्टम का प्रयोग होता है। सर्वर की एड्रेसिंग, नम्बरों पर भी आधारित होती है। उदाहरण-204.157.54.9 इत्यादि, सभी IP एड्रेसों में।
- i. ब्लॉग (Blogs): यह एक वेबपेज या वेबसाइट होती है, जिसमें किसी व्यक्ति विशेष की राय/सलाह, दूसरी साइटों के लिंक नियमित रूप से रिकॉर्ड होते हैं। किसी भी ब्लॉग में टेक्स्ट, इमेज व अन्य ब्लॉगों, वेबपेजों या किसी अन्य टॉपिक से सम्बन्धित मीडिया के लिंक होते हैं, इनमें मुख्य रूप से टेक्स्टुअल, कलात्मक चित्र, फोटोग्राफ, वीडियो, संगीत इत्यादि सम्मिलित हैं।
- ii. न्यूज़ग्रुप (Newsgroups): यह एक ऑनलाइन डिस्कशन ग्रुप होता है, जिसके अन्तर्गत इलेक्ट्रॉनिक बुलेटिन बोर्ड सिस्टम तथा चैट रेशन्स के द्वारा बातचीत करने की अनुमति प्रदान की जाती है। यह न्यूज़ग्रुप विषयों को उनके पदक्रम में संगठित करने के काम में आता है। जिसमें न्यूज़ग्रुप का पहला प्रमुख विषय की श्रेणी को व उपश्रेणियाँ उपविषय द्वारा दर्शायी जाती हैं।
- k. सर्च इंजन (Search Engine): सर्च इंजन इंटरनेट पर किसी भी विषय के बारे में सम्बन्धित जानकारियों के लिए प्रयोग होता है। यह एक प्रकार की ऐसी वेबसाइट होती है, जिसके सर्च बार में किसी भी टॉपिक को लिखते हैं, जिसके बाद उससे सम्बन्धित सभी जानकारियाँ प्रदर्शित हो जाती हैं। इनमें से कुछ निम्नलिखित हैं।
google-http://www.google.com
yahoo-http://www.yahoo.com इत्यादि।

इंटरनेट सेवाएँ (Internet Services)

इंटरनेट से उपयोगकर्ता कई प्रकार की सेवाओं का लाभ उठा सकता है, जैसे कि इलेक्ट्रॉनिक मेल, मल्टीमीडिया डिस्प्ले, शॉपिंग, रियल टाइम ब्रॉडकास्टिंग इत्यादि। इनमें से कुछ महत्वपूर्ण सेवाएँ इस प्रकार हैं-

- a. चैटिंग (Chatting): यह वृहत स्तर पर भी उपयोग होने वाली टेक्स्ट आधारित संचारण है, जिससे इंटरनेट पर आपस में बातचीत कर सकते हैं। इसके माध्यम से उपयोगकर्ता चित्र, वीडियो, ऑडियो इत्यादि भी एक-दूसरे के साथ शेयर कर सकते हैं। उदाहरण-skype, whatsapp, messenger इत्यादि।
- b. ई-मेल (Electronic-mail): ई-मेल के माध्यम से कोई भी उपयोगकर्ता किसी भी अन्य व्यक्ति को इलेक्ट्रॉनिक रूप में संदेश भेज सकता है तथा प्राप्त भी कर सकता है। ई-मेल को भेजने के लिए किसी भी उपयोगकर्ता का ई-मेल एड्रेस होना बहुत आवश्यक होता है, जोकि विश्व भर में उस ई-मेल सर्विस पर

अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)

अनुपात - अनुपात दो मात्राओं का भाग द्वारा एक तुलना है। a से b का अनुपात निम्न तरीके से लिखा जा सकता है।

$$a:b = \frac{a}{b} = a \div b$$



समानुपात

$$a:b = c:d \longrightarrow a \times d = b \times c$$

Type-I

सम्मिश्रित अनुपात ज्ञात करना:-



Q.1 $a : b = 3 : 2$

$b : c = 1 : 2$

$a : b : c = ?$

उत्तर - $3 : 2 : 4$

Q.2 $a : b = 2 : 1$

$b : c = 3 : 2$

$c : d = 3 : 4$

हल -

$a : b = 2 : 1$

$b : c = 3 : 2$

$c : d = 3 : 4$

$a : b : c : d = 18 : 9 : 6 : 8$

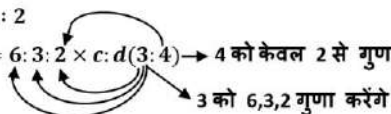
1st Step

$a : b = 2 : 1$

$a : b : c = 6 : 3 : 2$

$b : c = 3 : 2$

$a : b : c = 6 : 3 : 2 \times c : d(3 : 4) \rightarrow 4$ को केवल 2 से गुणा करेंगे



$a : b : c : d = 18 : 9 : 6 : 8$

Q.3 यदि $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ तथा $\frac{b}{c} = \frac{4}{5}$, तो $(a + b) : (b + c) = ?$

(1) $3 : 4$

(2) $4 : 5$

(3) $5 : 9$

(4) $20 : 27$

उत्तर - (4) $20 : 27$

व्याख्या -

$a : b = 2 : 3$

$b : c = 4 : 5$

$a : b : c = 2 \times 4 : 3 \times 4 : 3 \times 5$
 $= 8 : 12 : 15$

$\therefore \frac{a+b}{b+c} = \frac{8+12}{12+15} = \frac{20}{27} = 20 : 27$

Q.4 तीन धनात्मक संख्याओं में, पहली तथा दूसरी का अनुपात $8 : 9$ है, तथा दूसरी एवं तीसरी का $3 : 4$ है। उनमें पहली तथा तीसरी का गुणनफल 2400 है। तदनुसार, उन तीनों संख्याओं का योग कितना है ?

(1) 145

(2) 185

(3) 295

(4) 155

उत्तर - (1) 145

व्याख्या -

$A : B = 8 : 9$

$B : C = 3 : 4 = 9 : 12$

$\therefore A : B : C = 8 : 9 : 12$

\therefore संख्याएं $= 8x, 9x$ एवं $12x$

$\therefore 8x \times 12x = 2400$

$\Rightarrow x^2 = \frac{2400}{8 \times 12} = 25$

$\therefore x = \sqrt{25} = 5$

$\therefore A + B + C = 8x + 9x + 12x = 29x$

$$= 29 \times 5 = 145$$

Q.5 संख्याओं 12, 16 एवं 18 का चौथा समानुपातिक क्या है ?

- (1) 20 (2) 24
(3) 28 (4) 30

उत्तर - (2) 24

व्याख्या -

यदि चौथा समानुपातिक x हो, तो

$$\frac{12}{16} = \frac{18}{x} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{18}{x}$$

$$\Rightarrow 3x = 4 \times 18$$

$$\therefore x = \frac{4 \times 18}{3} = 24$$

Q.6 24 एवं 150 के मध्य समानुपातिक एवं 12 तथा $6\sqrt{5}$ के तृतीय समानुपातिक के मध्य अनुपात क्या है ?

- (1) 2 : 1 (2) 1 : 2
(3) 1 : 4 (4) 4 : 1

उत्तर - (4) 4 : 1

व्याख्या -

मध्य समानुपातिक

$$= \sqrt{24 \times 150} = 60$$

तृतीय समानुपातिक

$$= \frac{6\sqrt{5} \times 6\sqrt{5}}{12} = 15$$

$$\therefore \text{अभीष्ट अनुपात} = 60 : 15 = 4 : 1$$

Q.7 यदि $A : B = 3 : 4$, $B : C = 2 : 3$ है, तो $A + B : B + C : C + A$ का मान क्या है ?

- (1) 5 : 6 : 7
(2) 7 : 10 : 9
(3) 7 : 5 : 6
(4) 3 : 4 : 6

उत्तर - (2) 7 : 10 : 9

व्याख्या -

$$A : B = 3 : 4$$

$$B : C = 2 : 3 = 4 : 6$$

$$\therefore A : B : C = 3 : 4 : 6$$

$$\therefore (A + B) : (B + C) : (C + A)$$

$$= (3 + 4) : (4 + 6) : (6 + 3)$$

$$= 7 : 10 : 9$$

Q.8 यदि $4A = 6B = 5C$, तो $A : B : C$ है ?

- (1) 20 : 15 : 24
(2) 15 : 10 : 12
(3) 15 : 20 : 24
(4) 24 : 20 : 15

उत्तर - (2) 15 : 10 : 12

व्याख्या -

$$\therefore 4A = 6B = 5C$$

$$= \frac{4A}{60} = \frac{6B}{60} = \frac{5C}{60}$$

$$[\because 4 \text{ एवं } 5 \text{ का ल. अं.} = 60]$$

$$= \frac{A}{15} = \frac{B}{10} = \frac{C}{12}$$

$$\therefore A : B : C = 15 : 10 : 12$$

Q.9 यदि $a : b = 2 : 5$, $b : c = 4 : 7$ और $c : d = 9 : 14$, तो $a : b : c : d$ कितना है ?

- (1) 72 : 180 : 245 : 490
(2) 72 : 180 : 315 : 490
(3) 72 : 144 : 315 : 490
(4) 36 : 180 : 315 : 490

उत्तर - (2) 72 : 180 : 315 : 490

व्याख्या -

$$\therefore a : b = 2 : 5, b : c = 4 : 7, c : d = 9 : 14$$

अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)

यहां, 2, 4, 9, 5, 7, 14 (पहले पदों के बाद दूसरे पद)

$$\begin{aligned} \therefore a : b : c : d &= 2 \times 4 \times 9 : 4 \times 9 \times 5 : 9 \times 5 \times 7 \\ &= 5 \times 7 \times 14 \\ &= 72 : 180 : 315 : 490 \end{aligned}$$

Type-II

साधारण अनुपात आधारित:-



Q.10 एक क्लास में लड़के व लड़कियों का अनुपात 4:5 है। यदि 100 लड़कियां क्लास छोड़ के चले जाए तो अनुपात 6:7 बन जाता है। तो शुरुआत में कितने विद्यार्थी थे ?

उत्तर -

$$\begin{array}{l} B : G \\ 4 : 5 \times 3 \\ 6 : 7 \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{क्योंकि 100 लड़कियां गई है} \\ \text{लेकिन लड़कों की संख्या तो बराबर है} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} B : G \\ 12 : 15 \\ 12 : 14 \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow 1 \end{array}$$

$$1 = 100$$

$$\therefore \text{शुरुआत में विद्यार्थी } (12 + 15) = ?$$

$$\frac{100}{1} \times 27 = 2700 \text{ विद्यार्थी।}$$

Q.11 एक ΔABC में $(S - a) : (S - b) : (S - c) :: 11 : 8 : 7$ अनुपात में है जहाँ S Semi Perimeter है और a, b, c भुजाएँ हैं तो $a : b : c$ का अनुपात ज्ञात कीजिए।

उत्तर -

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

$$2S = (a + b + c) - 1$$

$$s - a + s - b + s - c = (11x + 8x + 7x)$$

$$3s - (a + b + c) = 26x$$

$$3s - 2s = 26x \rightarrow \text{जहाँ } (a + b + c) = 2s \rightarrow \text{समीकरण (1) से}$$

$$S = 26x$$

$$(s - a) = 11x \Rightarrow (26x - a) = 11x$$

$$a = 15 \quad a : b : c = 15 : 18 : 19$$

Q.12 दो व्यक्तियों की वर्तमान आयु क्रमशः 36 तथा 50 वर्ष है। तदनुसार, यदि n वर्षों बाद उनकी आयु का अनुपात 3 : 4 हो जाए, तो n का मान कितना होगा ?

- (1) 4 (2) 7
(3) 6 (4) 3

उत्तर - (3) 6

व्याख्या -

प्रश्नानुसार n वर्षों बाद आयु का अनुपात

$$\frac{36 + n}{50 + n} = \frac{3}{4}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 144 + 4n &= 150 + 3n \\ \Rightarrow 4n - 3n &= 150 - 144 \\ \Rightarrow n &= 6 \end{aligned}$$

Q.13 तीन कक्षाओं में विद्यार्थियों की संख्या का अनुपात 1 : 2 : 3 है। यदि प्रत्येक कक्षा में 20 विद्यार्थी शामिल किए जाते हैं, तो उनकी संख्या का अनुपात 3 : 5 : 7 हो जाता है। तीनों कक्षाओं में विद्यार्थियों की कुल आंशिक संख्या क्या थी ?

- (1) 200 (2) 280
(3) 220 (4) 240

उत्तर - (4) 240

व्याख्या -

तीनों कक्षाओं में विद्यार्थियों की संख्या = $x, 2x, 3x$

प्रत्येक कक्षा में 20 विद्यार्थी शामिल करने पर,

$$\frac{x+20}{2x+20} = \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 6x + 60 &= 5x + 100 \\ \Rightarrow 6x - 5x &= 100 - 60 = x = 40 \end{aligned}$$

अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)

$$\therefore \text{विद्यार्थियों की शारंभिक संख्या} = 6x = 6 \times 40 = 240$$

Type-III

संख्याओं के जोड़ने व घटाने पर
आधारित:-



Q.14 एक परीक्षा में पास होने वाले विद्यार्थी फेल होने वाले विद्यार्थियों की संख्या से 4 गुना हैं। यदि परीक्षा में शामिल होने वाले छात्रों की संख्या 35 कम होती है और फेल होने वालों की संख्या 9 अधिक होती है और इस प्रकार पास होने वालों की संख्या और फेल होने वालों की संख्या में 2:1 का अनुपात होता है तो बताइए की प्रारंभ में कितने विद्यार्थी थे ?

उत्तर -

Pass + Fail = Attempt करने वाले विद्यार्थी

$$P:F:A = 4:1:5 \quad (4+1)$$

$$A = 5x - 35$$

$$F = x + 9$$

$$P = 4x - 44$$

$$\frac{4x - 44}{x + 9} = \frac{2}{1}$$

$$2x = 62$$

$$x = 31$$

प्रारंभ में विद्यार्थी = $5x = 5 \times 31 = 155$ विद्यार्थी

Q.15 दो संख्याओं का अनुपात 1:2 है। यदि इन दोनों में 7 जोड़ा जाता है, तो यह अनुपात 3:5 हो जाता है। तो सबसे बड़ी संख्या कौनसी होगी ?

उत्तर -

माना दो संख्याएँ a व b हैं।

$$\frac{a}{b} = \frac{1}{2} \quad \boxed{2a = b - 1}$$

$$\frac{a+7}{b+7} = \frac{3}{5} \quad \boxed{5a + 35 = 3b + 21} \rightarrow (2)$$

eq - (1) व eq (2) से

$$5a + 35 = 3(2a) + 21$$

$$5a + 35 = 6a + 21$$

$$a = 14$$

$$\boxed{b = 2a = 2 \times 14 = 28}$$

$$a < b$$

$$14 < 28$$

Q.16 एक दो संकों की संख्या के नंबर व उसको आपस में बदलने (Interchange) के बाद दोनों का अंतर 36 है। यदि दोनों संकों के बीच 1:2 का अनुपात है तो संकों का योग व संकों के बीच का अंतर बताइए।

उत्तर -

माना कि *ten's digit* (दहाई संक) एवं *unit's digit* (इकाई संक)
of the number be x and y respectively -

तो नंबर कुछ इस प्रकार होगा

$$\underbrace{10x}_{\text{दहाई}} + \underbrace{y}_{\text{इकाई}}$$

digits को Interchange करने पर =

$$10y + x$$

दोनों संकों के बीच का अनुपात $x:y = 1:2$

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

$$\boxed{y = 2x}$$

Interchange के पहले Number = $12x = 12 \times 4 = 48$

Interchange के बाद Number = $21x = 21 \times 4 = 84$

Sum of digit $x + y = 12$ (तो digit है 4 व 8)

diff of digits = $y - x = 4$

\therefore difference of sum and difference of digits

$$= 12 - 4 = 8$$

Q.17 एक साल पहले (Last year) Maruti और Figo कार की कीमत के बीच अनुपात 3:4 है और मासूति व फिगो कार के वर्तमान व पिछले साल की कीमत के बीच अनुपात क्रमशः 5:4 व 3:2 है। दोनो कारो के वर्तमान मूल्य (Present Value) का योग 7.8 lacs है तो फिगो कार की 1 साल पहले की कीमत ज्ञात करौं।

उत्तर -

$$\frac{LM}{LF} = \frac{3}{4}, \quad \frac{PM}{LM} = \frac{5}{4}, \quad \frac{PF}{LF} = \frac{3}{2}$$

LM = Last Year Price of Maruti

LF = ----- Figo

PM = Present year Price of Maruti

PF = ----- Figo

$$PM = \frac{5}{4} LM \quad (LM = 3)$$

$$PM = \frac{5}{4} \times 3$$

$$PM = \frac{15}{4}$$

$$\frac{PF}{LF} = \frac{3}{2} \quad PF = \frac{3}{2} LF \quad PF = \frac{3}{2} \times 4$$

$$PF = 6$$

$$PF:PM = 6:\frac{15}{4} = 24:15$$

$$= 8:5$$

प्रश्नानुसार

$$PF + PM = 7.8$$

$$PF = \frac{8}{13} \times 7.8 = 4.8 \text{ lakh}$$

तो फिगो की 1 साल पहले की कीमत (BLF) $\frac{PF}{LF} =$
 $\frac{3}{2} \Rightarrow LF = \frac{2}{3} PF$

$$= \frac{2}{3} \times 4.8$$

$$LF = 3.2 \text{ Lakh}$$

Q.18 यदि $P:Q = 5:2$, तो $(2P - 3Q):(3P - 5Q)$ बराबर है :

$$(1) 5:6 \quad (2) 2:7$$

$$(3) 4:5 \quad (4) 3:4$$

उत्तर - (3) 4 : 5

व्याख्या -

यहां, $\frac{P}{Q} = \frac{5}{2}$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{2P - 3Q}{3P - 5Q} &= \frac{2 \frac{P}{Q} - 3}{3 \frac{P}{Q} - 5} \\ &= \frac{2 \times \frac{5}{2} - 3}{3 \times \frac{5}{2} - 5} = \frac{5 - 3}{\frac{15 - 10}{2}} \\ &= \frac{2 \times 2}{5} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

Q.19 यदि $A:B = 2:3$, एवं $B - A = 28$ हो, तो $(B + A)$ का मान क्या है ?

$$(1) 120 \quad (2) 150$$

$$(3) 130 \quad (4) 140$$

उत्तर - (4) 140

व्याख्या -

$$A:B = 2:3$$

$$\text{एवं } B - A = 28$$

$$\Rightarrow 3x - 2x = 28$$

$$\Rightarrow x = 28$$

$$\therefore B + A = 3x + 2x = 5x$$

$$= 5 \times 28 = 140$$

अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)

Q.20 ₹ 53 की शक्ति को A, B, C में इस प्रकार वितरित किया गया है कि A को B से ₹ 7 ज्यादा मिले है और B को C से ₹ 8 ज्यादा मिले है। तदनुसार, उनके हिस्सों का अनुपात क्या है ?

- (1) 16 : 9 : 18 (2) 25 : 18 : 10
(3) 18 : 25 : 10 (4) 15 : 8 : 30

उत्तर - (2) 25 : 18 : 10

व्याख्या -

$$B = C + 8$$

$$A = (C + 8) + 7 = C + 15$$

$$= A + B + C = 53$$

$$\therefore (C + 15) + (C + 8) + C = 53$$

$$\Rightarrow 3C + 23 = 53$$

$$\Rightarrow 3C = 53 - 23 = 30$$

$$\Rightarrow C = 10 \text{ ₹}$$

$$\therefore B = C + 8 = 10 + 8 = 18 \text{ ₹}$$

$$A = C + 15 = 10 + 15 = 25 \text{ ₹}$$

$$\therefore A : B : C = 25 : 18 : 10$$

Type-IV



मिश्रण के नियम पर आधारित:-

Q.21 एक मिश्रण में कॉपर और जिंक का मिश्रण 3:2 के अनुपात में है। इस मिश्रण में से 12 kg जिंक निकाल लिया जाता है जिससे इस मिश्रण का अनुपात 12:5 हो जाता है तो कॉपर व जिंक की प्रारंभिक मात्रा बताओ।

उत्तर -

$$Cu : Zn = (3 : 2) \times 4 = 12 : 8$$

$$\text{माना } 3 = 12 \text{ kg Zn } \boxed{1 = 4 \text{ kg}}$$

समान मात्रा 12 : 5

Cu की प्रारंभिक मात्रा

$$= 12x = 12 \times 4 = 48 \text{ kg}$$

zn की प्रारंभिक मात्रा

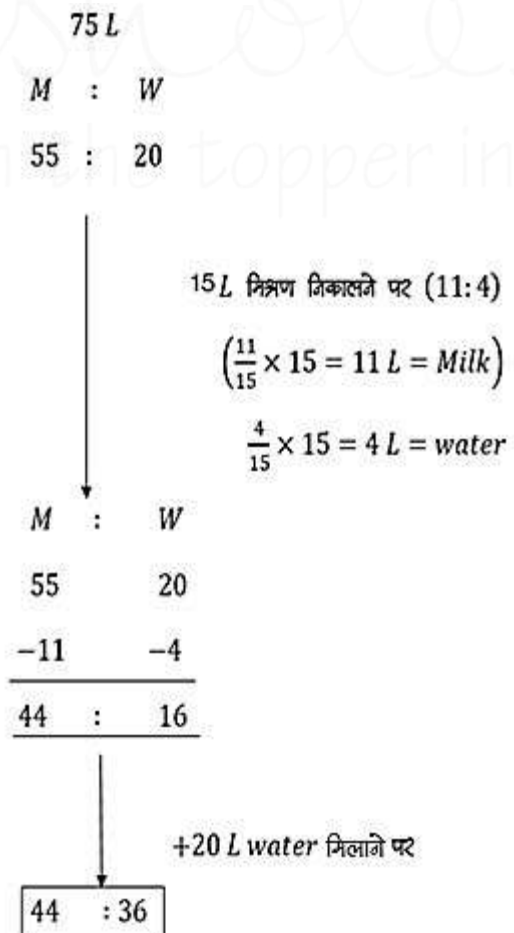
$$= 8x = 8 \times 4 = 32 \text{ kg}$$

Q.22 75 लीटर मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात 11:4 है। 15 L मिश्रण बाहर निकाल दिया जाता है और 20 L पानी डाल दिया जाता है। फिर वर्तमान मिश्रण से 10 L निकाला जाता है और 40 लीटर पानी डाल दिया जाता है तो बर्तन में दूध और पानी का अनुपात क्या होगा ?

उत्तर -

नोट :

जब भी हम किसी मिश्रण को पात्र से निकालते हैं या मिलाते हैं तो हम उसी अनुपात में मिश्रण को निकालते हैं या मिलाते हैं जिस अनुपात में वह पात्र में विद्यमान होता है। जैसे कि इस प्रश्न में 75 L दूध और पानी 11:4 में है। तो मिश्रण से 15 L तो वह भी 11:4 यानि 11 L दूध व 4 L पानी निकालेंगे।



अनुपात तथा समानुपात (Ratio & Proportion)

अब अनुपात 44:36 यानि 11:9 हो चुका है तो मिश्रण को भी इसी अनुपात में मिलाएंगे या निकालेंगे

10 L मिश्रण M:W (11:9) निकालने पर

$$\frac{11}{20} \times 10 = 5.5L \rightarrow \text{Milk}$$

$$\frac{9}{20} \times 10 = 4.5 L \rightarrow \text{water}$$

$$\begin{array}{r} M : W \\ 44 : 36 \\ -5.5 \quad -4.5 \\ \hline 38.5 \quad 31.5 \end{array}$$

40 लीटर पानी मिलाने पर

$$(31.5 + 40 = 71.5)$$

$$\frac{M}{38.5} : \frac{W}{71.5}$$

$$77:143$$

$$\boxed{M:W} \quad \boxed{7:13}$$

Q.23 पूरे विश्व में भूमि और जल का अनुपात 1 : 2 है। यदि उत्तरी गोलार्द्ध में यह अनुपात 2 : 3 है तो दक्षिणी गोलार्द्ध में भूमि और जल का अनुपात कितना है ?

- (1) 3 : 4 (2) 4 : 3
(3) 4 : 7 (4) 4 : 11

उत्तर - (4) 4 : 11

व्याख्या -

$$\text{भूमि और जल} = 1 : 2 = 100 : 200$$

$$\text{कुल} = 100 + 200 = 300$$

$$\begin{array}{l} \text{(150 उत्तरी)} \quad \text{(150 दक्षिणी)} \end{array}$$

$$\text{उत्तरी भूमि} : \text{जल} = 2:3$$

$$= 60 : 90$$

$$\text{दक्षिणी भूमि} : \text{जल} = 100 - 60 : 200 - 90 = 4 : 11$$

Q.24 एक व्यक्ति ने कुछ चावल और गेहूं 380 रु. में खरीदे। उनमें चावल तथा गेहूं के भारों का अनुपात 4 : 3 था और एकसमान मात्रा के चावल और गेहूं का मूल्य - अनुपात 5 : 6 था तदनुसार वह चावल कितनी कीमत में खरीदा गया था ?

- (1) 380 रु.
(2) 300 रु.
(3) 200 रु.
(4) 180 रु.

उत्तर - (3) 200 रु

व्याख्या -

$$\text{चावल} : \text{गेहूं} = 4 \times 5 : 3 \times 6$$

$$= 20 : 18 = 10 : 9$$

∴ कुल चावल की कीमत

$$= \frac{10}{19} \times 380 = 200 \text{ रु.}$$

Type-V

आय/व्यय पर आधारित:-



Q.25 एक कंपनी कर्मचारियों की संख्या को 12:13 में बढ़ाता है और खर्च को 156:150 में घटाता है, तो उसकी Salary का अनुपात ?

उत्तर -

No. of employee	12 : 13
EXP	156 : 150

Salary	$\frac{156}{12}$:	$\frac{150}{13}$
	$\frac{13}{1}$:	$\frac{150}{13}$
	169 :	150