

UPTET 2022

Paper 2 - Maths & Science

Exam:	UPTET - Uttar Pradesh Teacher Eligibility Test
Conducted by:	UPESSC (UP Education Service Selection Commission)
Papers:	Paper 1 (Classes 1-5) Paper 2 (Classes 6-8)
Marks:	150 Questions - 150 Marks - No Negative Marking
Duration:	2 Hours 30 Minutes

FREE DOWNLOAD

This document is made available for free educational use.
Visit globaldrishti.in for more exam papers, mock tests, and study materials.

उत्तर प्रदेश शिक्षक पात्रता (UPTET) परीक्षा-2021

(CLASS : VI-VIII) भाग-IV

गणित एवं विज्ञान (Math and Science)

द्वितीय प्रश्न-पत्र

व्याख्या सहित हल

(परीक्षा तिथि : 23 जनवरी, 2022)

1. Sound waves consist of 20 Compressions and 20 rare in 10 meter length. The wavelength of wave is-

10 मीटर लम्बाई के 20 विचलन तरंगों में 20 सघनीय तरंग तथा 20 विरलन हैं। तरंग का तरंगदैर्घ्य है।

- (a) 50 cm/50 सेमी (b) 25 cm/25 सेमी
(c) 75 cm/75 सेमी (d) 100 cm/100 सेमी

Ans. (a) :

$$\text{तरंग का तरंगदैर्घ्य } (\lambda) = \frac{\text{लम्बाई (सेमी. में)}}{\text{सघनीय/विरलन का विलक्षण की संख्या}}$$

$$= \frac{10 \text{ मी.}}{20} = \frac{1000}{20} \text{ सेमी.} = 50 \text{ सेमी.}$$

तरंगदैर्घ्य : तरंग संभरण की दशा में माध्यम के किसी भी बिंदु के एक पूरा कंपन किए जाने पर तरंग जिसकी पूरी लंबाई है, उसे तरंगदैर्घ्य कहते हैं; इसे λ से प्रदर्शित करते हैं।

2. If 4/3 and 3/2 be respectively the absolute refractive index of water and glass, then the refractive index of glass relative to water is— यदि पानी तथा काँच के परम अपवर्तनांक क्रमशः 4/3 तथा 3/2 हों, तो पानी के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक होता है—

- (a) 9/8 (b) 8/9
(c) 4/3 (d) 3/4

Ans. (a) : पानी का अपवर्तनांक $a_w = \frac{4}{3}$

$$\text{काँच का अपवर्तनांक } a_g = \frac{3}{2}$$

$$\text{अतः पानी की सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक } w_g = \frac{a_g}{a_w} = \left(\frac{3}{2} \right) \left(\frac{3}{4} \right)$$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$$

3. In Household wiring, what is the colour of "Earth wire"?

घरेलू वायरिंग में "अर्थ वायर" का रंग कैसा होता है?

- (a) Green/हरा (b) Red/लाल
(c) Black/काला (d) White/सफेद

Ans. (a) : घरेलू वायरिंग में तीन प्रकार के तार प्रयोग किये जाते हैं, जिन्हें विद्युत्पथ या जीपिंग, उदासीन तथा भू-तार (Earth Wire) कहते हैं। विद्युत्पथ तार सामान्यतः लाल रंग का, उदासीन तार काले रंग का और भू-तार सामान्यतः हरे रंग का होता है। विद्युत्पथ तार से धारा प्रवाहित होती है, उदासीन तार धारा वापस ले जाती है। भू-तार का सम्पर्क पृथ्वी से होता है तथा दुर्घटी तुरन्त वह उपकरणों की चालक बाँधी से जुड़ा होता है। विद्युत् चार्ज बाँधी में उतर जाय तो इसके माध्यम अपना चुम्बकीय क्षेत्र छोड़ देता है और उपकरण का उपयोगकर्ता झटके (shock) लगने से बच जाता है। अतः भू-तार सुरक्षा का एक साधन है।

4. Kirchhoff's current law based on conservation of-

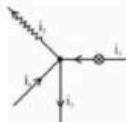
किरचॉफ का धारा सम्बन्धी नियम किसके संरक्षण से होता है?

- (a) Momentum/संवेग (b) Energy/ऊर्जा
(c) Charge/आवेश (d) Mass/द्रव्यमान

Ans. (c) : किरचॉफ का धारा सम्बन्धी नियम आवेश के संरक्षण के नियम पर आधारित है।

• सन् 1845 में किरचॉफ ने विद्युत् चालकों में मोल्डन एवं धारा सम्बन्धी दो नियम प्रतिपादित किये। ये दोनों नियम संयुक्त रूप से किरचॉफ के परिचय के नियम कहलाते हैं। ये नियम विद्युत् चालकों के लिए वस्तुतः आवेश संरक्षण एवं ऊर्जा संरक्षण के नियमों के विग्रह रूप हैं।

• किरचॉफ के धारा के नियम के अनुसार किसी नोड या जंक्शन की तरफ जाने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग तथा उस नोड से दूर जाने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है।



$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4$$

$$i_1 - i_3 - i_4 + i_2 = 0$$

5. The decimal number equivalent of binary number (1101)₂ is—/बाइनरी नम्बर (1101)₂ के दशमलव संख्या होती है।

- (a) 11 (b) 9
(c) 13 (d) 15

Ans. (c) : द्वि-अधारी अंशों (आधारी नम्बर) को परामलन में परिवर्तित करने के लिए उसके अंशों के मान को स्थानीय मान से गुणा कर उन्हें जोड़ दिया जाता है।

$$(1101)_2 = \text{गुणा} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1$$

$$\text{स्थानीय मान } 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$(1101)_2 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$

$$= 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

6. What is silk farming? / रेशम पालन क्या कहलाता है?

- (a) Pisciculture/पिस्कीकल्चर
(b) Apiculture/एपीकल्चर
(c) Sericulture/सेरीकल्चर
(d) Agriculture/एग्रीकल्चर

Ans. (c) : कच्चा रेशम बनाने के लिए रेशम के कीटों का पालन सेरीकल्चर (Sericulture) कहलाता है। रेशम उत्पादन का आरम्भ बड़ी मात्रा में रेशम बनाने के लिए रेशम उत्पादक जीवों का पालन करना होता है।

जबकि पिस्कीकल्चर मत्स्य उत्पादन से, एपीकल्चर पशुधनकारी पालन से तथा एग्रीकल्चर कृषि कार्य में सम्बन्धित होता है।

7. All organisms belonging to Kingdom Protista are—प्रोटिस्टा जगत से संबंध रखने वाले समस्त जीवधारी होते हैं।

- (a) Unicellular and prokaryotic एककोशकीय तथा प्रोकैरियोटिक
(b) Unicellular and eukaryotic एककोशकीय तथा यूकेरियोटिक
(c) Multicellular and prokaryotic बहुकोशकीय तथा प्रोकैरियोटिक
(d) Multicellular and eukaryotic बहुकोशकीय तथा यूकेरियोटिक

Ans. (b) : प्रोटिस्टा जगत में सम्बन्ध रखने वाले सभी जीव एककोशकीय तथा यूकेरियोटिक जीव जगत में रखे गए हैं। इसमें पूर्ण विकसित केन्द्रक पाया जाता है। ये स्वतंत्र जीवी, परजीवी या स्वप्रेषी सभी प्रकार के हो सकते हैं।

8. Which of the following pigment is associated with the germination of seeds? निम्नलिखित में से कौन-सा वर्णक बीजों के अंकुरण से संबंध रखता है?

- (a) Plastocyanin/प्लास्टोसायनिन
(b) Phytochrome/फाइटोक्रोम
(c) Chlorophyll/क्लोरोफिल
(d) Xanthophyll/क्सैन्थोफिल

Ans. (b) : फाइटोक्रोम वर्णक बीजों के अंकुरण में सहायक होता है। यह क्लोरोफिल का संश्लेषण करता है; यह बीज के बढ़ने में उसके विकास के लिए उत्पत्तवी होने है।

• प्लास्टोसायनिन एक नीले-हरित प्रोटीन है जो विभिन्न प्रकार के पौधों में पाए जाने वाले प्रकारा संश्लेषण में जुड़ी एलेक्ट्रॉन-संवाहक प्रक्रिया में भूमिका निभाता है।

• तैन्सीफिल ऑक्सिजन टुक केरोटीनॉयड पिगमेंट का एक वर्ग है। यह प्रायः प्रकृति में पीले रंगों के लिए जिम्मेदार होता है।

9. The tissue that connects one bone with the other bone is called

यह ऊतक जो एक हड्डी (अस्थि) को दूसरी हड्डी से जोड़ता है

- (a) Cartilage/डार्चिलिय (कार्टिलेज)
(b) Adipose tissue/वसायुव ऊतक
(c) Epithelium/उपकला (एपीथीलियम)
(d) Ligaments/स्नायु (लिगामेन्ट)

Ans. (d) : यह ऊतक, जो एक हड्डी (अस्थि) को दूसरी हड्डी से जोड़ता है, स्नायु (लिगामेन्ट) कहलाता है।

• यह ऊतक जो पेशी को अस्थि से जोड़ता है उसे कंडरा या (Tendon) कहते हैं।

• उपकला ऊतक जन्तु शरीर के लम्बा एवं खोखले आकारों जैसे पुष्पगुच्छ, क्षतनाल तथा स्फिटर वाहिनियों आदि के बाहरी तथा भीतरी भागों का रक्षात्मक आवरण बनाते हैं।

• वसायुव ऊतक, ऊतक लम्बा के नीचे पाया जाता है। ऊतक के बृद्धि में भी वसायुव ऊतक का संश्लेषण होता है। यह ऊतक वसा संश्लेष के अनिश्चित साधनों पर की पूर्ण कार्य करता है।

10. Viviparous germination of seeds occur in— बीजों का जरापुत्र (विधिपरस) अंकुरण होता है—

- (a) Rhizophora/राइजोफोरा में
(b) Mango/आम में
(c) Potato/आपु में
(d) Sugarcane/गन्ने में

Ans. (a) : बीजों का जरापुत्र (विधिपरस) अंकुरण राइजोफोरा (मैन्सीव) पौधों में पाया जाता है। आम, बीजों को अंकुरित होने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। लक्षणीय रसदास में ऑक्सीजन की कमी होती है; अतः बीज, मात्र पौधे पर फल के अन्दर रहते हुए ही अंकुरित हो जाते हैं। यह पृष्ण विपुत्रस अंकुरण (Viviparus) कहलाता है।

11. SI unit of heat is/कच्चा का एस.आई. मात्रक होता है

- (a) Erg/अर्ग (b) Joule/जूल
(c) Calorie/कैलोरी (d) Watt/वाट

Ans. (b) : कच्चा का एस. आई. (SI) मात्रक जूल है। कच्चा (Heat) एक प्रकार की ऊर्जा है जो दो वस्तुओं के बीच उनके तापान्तर के कारण एक वस्तु से दूसरी वस्तु में स्थानान्तरित होती है। स्थानान्तरण के समय ही ऊर्जा कच्चा कहलाती है; अतः ऊर्जा का मात्रक ही कच्चा का मात्रक होता है।

12. If P, F and A represent pressure, force and area respectively, then—
यदि P, F तथा A क्रमशः दाब, बल एवं क्षेत्रफल को प्रदर्शित करते हो, तो

$$(a) P = \frac{F}{A} \quad (b) P = \frac{F}{A}$$

$$(c) P = \frac{F}{A} \quad (d) P = \frac{F}{A}$$

Ans. (a) : दाब (P) = $\frac{\text{बल (F)}}{\text{क्षेत्रफल (A)}}$, अतः $P = \frac{F}{A}$ दाब एक अदिश राशि है, बल सदिरा राशि एवं क्षेत्रफल अदिश राशि है।

- क्योंकि क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।

13. If the momentum of body increases from 10 unit to 25 unit in 5 sec, then working force acting on it is—

यदि 5 सेकण्ड में एक वस्तु का संवेग 10 मात्रक से बढ़कर 25 मात्रक हो जाए, तो इस पर कार्यरत बल होगा है—

- (a) 2 unit/2 मात्रक (b) 1 unit/1 मात्रक
(c) 3 unit/3 मात्रक (d) 4 unit/4 मात्रक

Ans. (c) : $t = 5 \text{ Sec.}$

$$P_1 = 10 \text{ kg.m/sec}$$

$$P_2 = 25 \text{ kg.m/sec}$$

$$F = ?$$

$$F = \frac{P_2 - P_1}{t} = \frac{25 - 10}{5} = \frac{15}{5} = 3 \text{ N}$$

बल का आवेग (Impulse of force) : यदि कोई बल किसी वस्तु पर बहुत कम समय तक कार्यरत रहे तो बल और समय के गुणफल को उस वस्तु का आवेग कहते हैं। यह संवेग परिवर्तन के बराबर होता है।

$$\Delta P = F \Delta T$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta T}$$

14. Mica is used in cooking utensil because it is—
खाना बनाने के बर्तन में अन्नक का उपयोग होता है क्योंकि यह—

- (a) Bad conductor of heat but good conductor of electricity/अन्ना का कुचालक तथा विद्युत का सुचालक होता है।
(b) Good conductor of heat but bad conductor of electricity/अन्ना का सुचालक तथा विद्युत का कुचालक होता है।
(c) Good conductor of both heat and electricity/अन्ना तथा विद्युत दोनों का सुचालक होता है।
(d) bad conductor of both heat and electricity/अन्ना तथा विद्युत दोनों का कुचालक होता है।

Ans. (b) : खाना बनाने के बर्तन में अन्नक का उपयोग होता है क्योंकि यह अन्ना का सुचालक तथा विद्युत का कुचालक होता है। अन्नक (Mica) एक बहुबलवी क्रिस्टल है जो आग्नेय एवं कार्बोनाटित चट्टानों में खण्डों के रूप में पाया जाता है। यह हल्के पीले, हरे या काले रंग का होता है। अन्नक अन्ना का सुचालक तथा विद्युत का कुचालक होता है। यही गुण इसके व्यावहिक महत्त्व का आधार है। इसी गुण के कारण इसका उपयोग खाना बनाने के बर्तन, वाहता के जैकेट के आवरण बनाने में किया जाता है। विद्युत चालक उपकरण, जैसे ट्रांसमिटर, आर्सेन, स्टीटर, टेलीफोन के डायल बनाने में भी इसका उपयोग होता है।

15. Angle of dip at magnetic pole of earth is—
पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुव पर नमन कोण होता है

- (a) 45° (b) 0°
(c) 90° (d) 135°

Ans. (c) : पृथ्वी के परिपामी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा क्षैतिज दिशा के मध्य बनने वाले कोण को नमन कोण या नति कोण कहते हैं। पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुव पर नमन कोण का मान 90° तथा विषुवत या भूमध्य रेखा पर नमन कोण का मान 0° होता है।

16. The source of oxygen liberated as byproduct during photosynthesis is—
प्रकाश-संश्लेषण में उत्पन्न होने वाले ऑक्सीजन का स्रोत है—

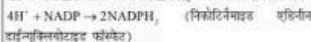
- (a) Water/जल
(b) Carbon dioxide/कार्बन डाईऑक्साइड
(c) Glucose/ग्लूकोज
(d) Chlorophyll/क्लोरोफिल

Ans. (a) : प्रकाश-संश्लेषण में उत्पन्न होने वाले ऑक्सीजन का स्रोत जल (Water) है—

प्रकारा अभिज्ञ श्रवणा में दर्शित इलेक्ट्रॉनों द्वारा जल के अणुओं का हाइड्रोजन (H⁺) व हाइड्रॉक्साइड (OH⁻) अणुओं में अपघटन हो जाता है—



4H^+ को NADP प्रभण करने NADPH₂ में परिवर्तित हो जाता है।



* 4OH^- संघनित होकर पानी व ऑक्सीजन बनाते हैं।



ऑक्सीजन वस्तु में विमुक्त हो जाती है। इलेक्ट्रॉन वापस क्लोरोफिल में चले जाते हैं। स्पष्ट है कि O_2 को विद्युत चाल से होती है।

17. The component of blood that prevents its clotting in intact blood vessels is—
रक्त का वह घटक जो रक्त वाहिनियों में इसके धक्का बनने को रोकता है—

- (a) Heparin/हेपारिन
(b) Antibody/एन्टीबॉडी
(c) Thrombin/थ्रोम्बिन
(d) Haemoglobin/हीमोग्लोबिन

Ans. (a) : रक्त का वह घटक, जो सम्पूर्ण रक्त वहनियों में रक्त को बहका करने से रोकता है उसे हेपेरिन (Heparin) कहते हैं।
 • लाल रक्त कणिकाओं में लीहपसुक्त प्रोटीन पाया जाता है जिसे हीमोग्लोबिन कहते हैं।
 • प्रतिरक्षा (Antibodies) और प्रतिजन (Antigen) विशिष्ट प्रकार के प्रोटीन हैं। एन्टीजन (प्रतिजन) लाल रक्तकणिकाओं की कला में तथा प्रतिरक्षा प्रोटीन में पाये जाते हैं।
 • ग्रॉबुलिन पाइक्रोबेन की सहायता से रक्त का बहकाव करता है।

**18. Islets of Langerhans are present in—
 लैंगरहान्स की द्वीपिकाएँ इसमें पाई जाती हैं—**
 (a) Liver/ककून (b) Stomach/आमदाश
 (c) Pancreas/अग्न्याशय (d) Heart/हृदय

Ans. (c) : लैंगरहान्स की द्वीपिकाएँ अग्न्याशय में पायी जाती हैं। अग्न्याशय में एक विशिष्ट प्रकार की कोशिकाओं के समूह बिखरे पाये होते हैं; ये लैंगरहान्स द्वीप कहलाते हैं। लैंगरहान्स द्वीप की कोशिकाएँ से इन्सुलिन का आसप आस होता है जो यकृत में ग्लूकोज को ग्लाइकोबेन के रूप में संग्रहण करने का कार्य करते हैं।

**19. Enzymes are chemically—
 एन्जाइम रासायनिक रूप से होता है—**
 (a) Acid/अम्ल
 (b) Lipid/लिपिड
 (c) Carbohydrate/कربोहाइड्रेट
 (d) Protein/प्रोटीन

Ans. (d) : एन्जाइम रासायनिक रूप से प्रोटीन होते हैं। एन्जाइम जीविक कोशिकाओं में उत्पन्न की संश्लेषण करते हैं। ये जैविक उत्प्रेरक होते हैं जो जैव रासायनिक अभिक्रियाओं को गति को बढ़ा देते हैं।
 • प्रत्येक एन्जाइम अपने एक विशेष पी. एच. (pH) 5 से 7.5 तक की सीमा के भीतर चलापूर्वक कार्य करते हैं तथा pH मान की सीमा इसमें कम या अधिक होने पर जैव रासायनिक अभिक्रिया को दूर बना दे जाती है।

**20. Which of the following acid is also a vitamin?
 निम्नलिखित में कौन-सा अम्ल विटामिन भी है?**
 (a) Ascorbic acid/एसकार्बिक अम्ल
 (b) Formic acid/फॉर्मिक अम्ल
 (c) Malic acid/मैलिक अम्ल
 (d) Palmitic acid/पल्मिटिक अम्ल

Ans. (a) : एसकार्बिक अम्ल का सामान्य नाम विटामिन-C है। इसकी कमी से स्कर्वी रोग होता है इसका प्रमुख स्रोत- नींबू, टमाटर, संतियाँ, आलू, अन्य फल हैं।

**21. The monomer of natural rubber is—
 प्राकृतिक रबर का एकलक होता है—**
 (a) Isoprene/आइसोप्रीन
 (b) Neoprene/नियोप्रीन
 (c) Terylene/टेरीलीन
 (d) Orlon/ओर्लॉन

Ans. (a) : प्राकृतिक रबर का एकलक (monomer) आइसोप्रीन $CH_2 = C(CH_3)CH = CH_2$ होता है। प्राकृतिक रबर का प्रारंभिक रूप लैटेक्स (Latex) से उभर किया जाता है। शुद्ध प्राकृतिक रबर मुक्त होती है। रबर को उपयोगी बनाने के लिए इसे सल्फर के साथ मिलाते हैं जिसे कल्कलिन रबर कहते हैं। रबर औद्योगिक क्षेत्र का एक बहुत उपयोगी पदार्थ है।

**22. Which compound has highest boiling point
 सर्वाधिक क्वथनांक वाला यौगिक कौन-सा है?**
 (a) Isopentane/आइसोपेन्टेन
 (b) n-pentane/n-पेन्टेन
 (c) Neopentane/नियोपेन्टेन
 (d) Isobutane/आइसोब्यूटेन

Ans. (b) : सर्वाधिक क्वथनांक वाला यौगिक n-पेन्टेन है। n-पेन्टेन के क्वथनांक इनके अणु में कार्बन परमाणुओं की संख्या बढ़ने के साथ बढ़ते हैं। n-पेन्टेन के क्वथनांक उनके रसायनवी शक्ति श्रृंखला एल्केन के क्वथनांक से उभरे होते हैं तथा अणु में साख्खों की संख्या बढ़ने के साथ क्वथनांक घटते हैं, जैसे- ब्यूटेन और पेन्टेन के समानांतरियों के क्वथनांकों का क्रम है:
 क्वथनांक : n ब्यूटेन > आइसोब्यूटेन
 $0^\circ\text{C} > -12^\circ\text{C}$
 क्वथनांक : n-पेन्टेन > आइसोपेन्टेन > नियोपेन्टेन
 $36^\circ\text{C} \quad 28^\circ\text{C} \quad 9.5^\circ\text{C}$

**23. The number of π -electrons in molecule of aromatic compound is—
 ऐरोमैटिक यौगिकों के अणुओं में π -इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है।**
 (a) $4n + 1$ (b) $4n$
 (c) $4n + 2$ (d) $2n + 4$

Ans. (c) : ऐरोमैटिक यौगिकों के अणुओं में π -इलेक्ट्रॉनों की संख्या $(4n + 2)$ होती है। जहाँ $(4n + 2)$ विस्वस्थित n-इलेक्ट्रॉन होते हैं। यह नियम $(4n + 2)$ हेकल का नियम कहलाता है; जहाँ $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ आदि कोई पूर्णांक है। उदाहरण के लिए बेंजीन में 6 विस्वस्थित इलेक्ट्रॉन होते हैं जो $(4n + 2)$ नियम के अनुसार हैं। ऐरोमैटिक लक्षण प्रदर्शित करने के लिए अणु द्वारा हेकल नियम का पालन करना आवश्यक है।
 बेंजीन



$$4n + 2 = 6n \text{ इलेक्ट्रॉन}$$

$$4n = 6n - 2$$

$$4n = 4$$

$$n = 1$$

अतः बेंजीन एक ऐरोमैटिक यौगिक है।

**24. Rutherford's alpha (α) particles scattering experiment resulted into discovery of—
 रदरफोर्ड के ऐल्फा (α) कण प्रकीर्णन प्रयोग के परिणामस्वरूप खोज किया गया—**

- (a) Nucleus in the atom/परमाणु में नाभिक
 (b) Proton/प्रोटॉन
 (c) Electron/इलेक्ट्रॉन
 (d) Atomic mass/परमाणवीय द्रव्यमान

Ans. (a) : रबरबॉर्ड के टुकड़ा (α) का संश्लेषण प्रयोग के परिणामस्वरूप परमाणु में नाभिक की खोज की गई। परमाणु की आन्तरिक संरचना के सम्बन्ध में विस्तृत जानकारी प्राप्त करने के लिए इंग्लिश भौतिक विज्ञानी अर्नेस्ट रबरबॉर्ड ने इन्फ्रॉ-परां पर टुकड़ा-बन्धों की खोज की प्रयोग किये। α -कण प्रकीर्णन प्रयोग से यह निष्कर्ष निकला गया कि परमाणु का कुल धनावेश और लगभग समस्त द्रव्यमान परमाणु के केंद्र में एक अतिसूक्ष्म स्थान में संक्षिप्त है जिसे परमाणु का नाभिक कहते हैं।

**25. Which one of the following is not a heterogenous mixture?
 निम्न में से कौन विषमगी मिश्रण नहीं है?**

- (a) Milk/दूध (b) Air/हवा
 (c) Smoke/धुआँ (d) Jelly/जेली

Ans. (b) : उष्णत्व में से हवा विषमगी मिश्रण नहीं है।

• यह मिश्रण जिसके अनेक भाग में उसके अवयवी पदार्थों का संघटन एवं गुण एक समान होते हैं, समगी मिश्रण कहलाता है। इस प्रकार के मिश्रण के अवयव को मान अणुओं से नहीं देखे जा सकते हैं। जैसे- जली का जल में विलयन, पीतल, कॉपर ऑक्साइड मिश्रण है। हवा (वायु) गैस समगी मिश्रण का सबसे उन्नत उदाहरण है।

• जबकि दूध (जल, प्रोटीन व चर्ब का मिश्रण), रक्त, धुआँ, जेली, कागज, चककर, मिट्टी आदि विषमगी मिश्रण हैं क्योंकि इनके कणों के गुण एक समान नहीं होते हैं तथा इन कणों के अवयवों की जगह अणुओं से देखा जा सकता है।

**26. Which of the following is not a constituent of petroleum?
 निम्नलिखित में से कौन-सा पेट्रोलियम का अवयव नहीं है?**

- (a) Coke/कोक
 (b) Petrol/पेट्रोल
 (c) Paraffin wax/पैराफिन मोम
 (d) Lubricating oil/स्नेहक तेल

Ans. (a) : उष्णत्व में से कोक पेट्रोलियम का अवयव नहीं है।

• पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बनों और ईंधनों का एक प्रमुख स्रोत है। पेट्रोल, कैरोसीन, चीकल आदि अल्पजल उपयोगी व महत्वपूर्ण ईंधन पेट्रोलियम से प्राप्त होते हैं ईंधन के अतिरिक्त पेट्रोलियम से कई उपयोगी विलयक जैसे स्नेहक तेल, पैराफिन मोम, कोलता, प्राकृतिक गैस व अन्य उपयोगी पदार्थ प्राप्त किये जाते हैं।

• कोक पेट्रोलियम का अवयव नहीं है। यह एक कठोर, काला प्राकृतिक पदार्थ है जो कोयले के अमीकरी पथन द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह कार्बन का लगभग शुद्ध रूप है जिसका उपयोग इस्पात के औद्योगिक निर्माण व कई धातुओं के निष्कर्षण में किया जाता है।

27. A metal 'M' does not liberate hydrogen from acids, but reacts with oxygen to give a black colour product. Identify 'M'.

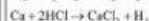
एक धातु 'M' अम्लों से क्रिया पर हाइड्रोजन मुक्त नहीं करता है, परंतु ऑक्सीजन से क्रिया पर एक काले रंग का यौगिक देता है। 'M' को पहचानिए।

- (a) Mg (b) Na
 (c) Cu (d) Ca

Ans. (c) : कॉपर (Cu) अम्लों से क्रिया का हाइड्रोजन मुक्त नहीं करता है। कॉपर को धातु का ऑक्सीजन में तेज गर्म करने पर काले रंग का न्यूप्रम ऑक्साइड (Cu₂O) और न्यूप्रिक ऑक्साइड (CuO) का संश्लेषण करता है।



जबकि सोडियम (Na), मैग्नीशियम (Mg) तथा कैल्शियम (Ca) अम्लों से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस मुक्त करते हैं।



28. Which of the following has maximum number of atoms?/निम्नलिखित में से किसमें परमाणुओं की संख्या अधिकतम होगी?

- (a) 16g of CO₂/ CO₂ के 16g
 (b) 16g of N₂/ N₂ के 16g
 (c) 16g of CH₄/ CH₄ के 16g
 (d) 16g of O₂/ O₂ के 16g

Ans. (c) : CH₄ के 16g में परमाणुओं की संख्या अधिकतम है।

परमाणुओं की संख्या (n) = $\frac{\text{द्रव्यमान (ग्राम में)}}{\text{परमाणु भार}}$

$$\text{CH}_4 \text{ का परमाणु भार} = 12 + 1 \times 4 = 16, n = \frac{16}{16} = 1$$

$$\text{CO}_2 \text{ का परमाणु भार} = 12 + 2 \times 16 = 44, n = \frac{16}{44} = 0.36$$

$$\text{O}_2 \text{ का परमाणु भार} = 2 \times 16 = 32, n = \frac{16}{32} = 0.5$$

$$\text{N}_2 \text{ का परमाणु भार} = 2 \times 14 = 28, n = \frac{16}{28} = 0.57$$

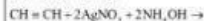
∴ CH₄ > N₂ > O₂ > CO₂ (परमाणुओं की अधिकतम संख्या का घटता क्रम)

29. In laboratory, ethylene and acetylene can be distinguished by—

एथिलीन और एसिटिलीन को प्रयोगशाला में इनमें से किसके द्वारा विभेदित किया जाता है?

- (a) KMnO₄ / OH⁻ / H₂O
 (b) Br₂ / H₂O
 (c) Tollen's reagent/टोलेंस अधिकर्मक
 (d) Fehling solution/फेजिंग विलयन

Ans. (c) : प्रयोगशाला में एथिलीन और ऐसीटिलीन को टॉलेन अभिकर्मक (अमोनियम सिल्वर नाइट्रेट विलयन) द्वारा निर्भोजित किया जाता है। ऐसीटिलीन अमोनियम सिल्वर नाइट्रेट विलयन (टॉलेन अभिकर्मक) के साथ सिल्वर ऐसीटिलाइड (Ag_2C_2) का संकेत अक्षेपण करता है।



सिल्वर ऐसीटिलाइड (संकेत अक्षेपण)

• जबकि एथिलीन टॉलेन अभिकर्मक के साथ कोई अभिक्रिया नहीं करती है।



39. In which of the given compound oxidation number of oxygen is +2 ?

दिये गये चीजों में से किस चीज में ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या +2 है?

- (a) Na_2O_2 (b) OF_2
(c) NaO_2 (d) NaO_3

Ans. (b) : दिये गये चीजों में से OF_2 में ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या +2 है।

या OF_2 में ऑक्सीजन (O) की ऑक्सीकरण x है। F की ऑक्सीकरण संख्या = -1



$$x + (-1) \times 2 = 0$$

$$x - 2 = 0$$

$$x = +2$$

अतः OF_2 में ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या = +2

• सामान्यतः ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या -2 होती है।

31. A company makes an advertisement collect a capital of Rs. 25 lacs of shares the printed price of one share is Rs. 100 then find the number of shares circulated by the company—

एक कम्पनी 25 लाख रुपये की पूंजी एकत्रित करने के लिये शेयरों का विज्ञापन करती है। यदि एक शेयर का अंकित मूल्य 100 रुपये हो, तो कम्पनी द्वारा जारी किये गये शेयरों की संख्या ज्ञात कीजिये—

- (a) 25000 shares/25000 शेयर
(b) 20000 shares/20000 शेयर
(c) 30000 shares/30000 शेयर
(d) 15000 shares/15000 शेयर

Ans. (a) : \therefore 100 रुपये अंकित मूल्य के शेयर की संख्या = 1

\therefore 25 लाख रुपये के अंकित मूल्यों के शेयरों की संख्या

$$= \frac{2500000}{100}$$

$$= 25000 \text{ शेयर}$$

अतः कम्पनी द्वारा जारी किये गये शेयरों की संख्या 25000 है।

32. From a pack of 52 playing cards one card is drawn at random. What is the probability that the card is a spade or an ace?

लाठी की 52 पत्तों की गड्डी से एक पत्ता स्पेड्स से निकाला जाता है। क्या प्रायिकता है कि पत्ता हृदय का हो या इक्का हो?

- (a) $\frac{6}{13}$ (b) $\frac{4}{13}$
(c) $\frac{8}{13}$ (d) $\frac{2}{5}$

Ans. (b) : लाठी की 52 पत्तों की गड्डी में निकाले गये पत्ते के हृदय या इक्का होने की संख्या = 13 + 3 = 16

अतः कुल संभव घटनाएँ = 16

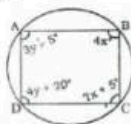
कुल घटनाएँ = 52

अतः पत्ता हृदय या इक्का होने की प्रायिकता = $\frac{\text{कुल संभव घटनाएँ}}{\text{कुल घटनाएँ}}$

$$= \frac{16}{52} = \frac{4}{13}$$

33. In figure ABCD is a cyclic quadrilateral, then the ordered pair (x,y) is—

चित्र में ABCD एक चक्रीय चतुर्भुज है। तब क्रमित युग्म (x,y) है



- (a) $(10^\circ, 15^\circ)$ (b) $(15^\circ, 25^\circ)$
(c) $(15^\circ, 35^\circ)$ (d) $(40^\circ, 35^\circ)$

Ans. (b) : चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोणों का योगफल 180° होता है।

$$\therefore \angle A + \angle C = 180^\circ$$

$$3y + 5^\circ + 7x + 5^\circ = 180^\circ$$

$$7x + 3y = 180^\circ \dots \dots \dots (1)$$

अथ

$$\angle B + \angle D = 180^\circ$$

$$4x + 4y + 20^\circ = 180^\circ$$

$$4x + 4y = 160^\circ$$

$$x + y = 40^\circ$$

$$3x + 3y = 120^\circ \dots \dots \dots (2) \quad (3 \text{ से गुणा करने पर})$$

\therefore समी. (1) में से (2) को घटाने पर,

$$7x + 3y = 180$$

$$3x + 3y = 120$$

$$\begin{array}{r} - \\ - \\ \hline 4x = 60 \end{array}$$

$$x = \frac{60}{4}$$

$$x = 15^{\circ}$$

$$\text{और } y = 25^{\circ}$$

∴ जतिन दूध $(15^{\circ}, 25^{\circ})$ होया।

34. For what value of x the mode of the following data is 27?

x के किस मान के लिए निम्न आँकड़ों का बहुलक 27 है?

25, 26, 27, 23, 27, 26, 24, x , 27, 26, 25, 25

- (a) 24 (b) 27
(c) 25 (d) 26

Ans. (b) : आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखने पर -

23, 24, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 27, 27, 27, x

25 की आवृत्ति = 3 बार

26 की आवृत्ति = 3 बार

27 की आवृत्ति = 3 बार

अतः आँकड़ों का बहुलक 27 करने के लिए $x = 27$ होना चाहिए।

अतः $x = 27$

35. If $x = 2, y = 1, z = -3$, then $x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz$ equals

यदि $x = 2, y = 1, z = -3$, हो, तो $x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz$ का मान है।

- (a) 2 (b) 6
(c) 8 (d) 0

Ans. (d) : मान में,

$$(x + y + z) = 2 + 1 - 3 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz =$$

$$\frac{1}{2}(x + y + z)[(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2] = 0$$

36. Jatin buys an article for 10% less than its value and sells it for 10% more than its value, his gain is -

जतिन एक वस्तु को इसके मूल्य से 10% कम पर खरीदता है और इसके मूल्य से 10% अधिक पर बेचता है। उसका लाभ है।

- (a) $22\frac{7}{9}\%$
(b) 20%
(c) $22\frac{2}{9}\%$
(d) None of these/इनमें से कोई नहीं

Ans. (c) : माना वस्तु का अधिक मूल्य = ₹100x

$$\therefore \text{क्रयमूल्य} = ₹ 90x$$

$$\text{और विक्रयमूल्य} = ₹ 110x$$

$$\therefore \text{लाभ} = 110x - 90x = ₹ 20x$$

$$\text{लाभ}\% = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$\therefore \text{लाभ}\% = \frac{20x \times 100}{90x} = \frac{200}{9} = 22\frac{2}{9}\%$$

अतः जतिन का लाभ $22\frac{2}{9}\%$ है।

37. If the roots of the equation $x^2 - px + 54 = 0$ are in the ratio 2:3, then the value of p is -

यदि समीकरण $x^2 - px + 54 = 0$ के मूल 2:3 के अनुपात में हैं, तो p का मान है -

- (a) 21 (b) 18
(c) -21 (d) 15

Ans. (d) : माना मूलों को 2α और 3α लेते पर,

$$x^2 - px + 54 = 0$$

$$2\alpha + 3\alpha = \frac{-(-p)}{1} \quad \left(\text{मूलों का योगफल} = -\frac{b}{a} \text{ से} \right)$$

$$5\alpha = p \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{और } 2\alpha \cdot 3\alpha = \frac{54}{1} \quad \left(\text{मूलों का गुणनफल} = \frac{c}{a} \text{ से} \right)$$

$$6\alpha^2 = 54$$

$$6 \times \left(\frac{p}{5}\right)^2 = 54 \quad \text{समी. (1) का मान रखने पर}$$

$$p^2 = \frac{54 \times 25}{6}$$

$$p = \sqrt{225} = 15$$

अतः p का मान 15 है।

38. Ratio of the heights of two right circular cones is 25 : 64 and ratio of their diameters is 4:5. The ratio of their volumes is -

दो लम्ब वृत्तीय शंकुओं की ऊँचाइयों का अनुपात 25:64 तथा उनके व्यासों का अनुपात 4:5 है। इनके आयतनों का अनुपात है

- (a) 1 : 4 (b) 1 : 3
(c) 5 : 8 (d) 1 : 2

$$\text{Ans. (a) : लम्ब वृत्तीय शंकु का आयतन} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

माना पहले लम्ब वृत्तीय शंकु की ऊँचाई h_1 , एवं व्यास r_1 तथा दूसरे लम्ब वृत्तीय शंकु की ऊँचाई h_2 , एवं व्यास r_2 है।

अतः लम्ब वृत्तीय शंकुओं के आयतनों का अनुपात -

$$= \frac{\frac{1}{3}\pi r_1^2 h_1}{\frac{1}{3}\pi r_2^2 h_2} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)^2 \times 25}{\left(\frac{5}{2}\right)^2 \times 64} = \frac{16 \times 25}{25 \times 64} = \frac{16}{64} = \frac{1}{4} = 1:4$$

39. If $A = \{x : x \text{ is a letter in word BELOW}\}$,
 $B = \{x : x \text{ is a letter in word WOOL}\}$ and
 $C = A - B$, then the number of subsets of C is—
 यदि $A = \{x : x \text{ शब्द BELOW का एक अक्षर है}\}$ एवं
 $B = \{x : x \text{ शब्द WOOL का एक अक्षर है}\}$ तथा
 $C = A - B$ हो, तो C के उपसमुच्चयों की संख्या है—

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

Ans. (d) : $A = \{B, E, L, O, W\}$

$B = \{W, O, L\}$

$\therefore C = A - B = \{B, E\}$

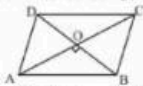
अतः C के उपसमुच्चयों की संख्या $= 2^2 = 2^2 = 4$ (यहाँ n समुच्चय C के सदस्य हैं।)

40. The perimeter of a rhombus whose diagonals are 10 cm and 24 cm is—
 एक समचतुर्भुज के विकर्ण 10 सेमी, व 24 सेमी, हैं,
 इसका परिमाप है

- (a) 34 cm/34 सेमी
 (b) 120 cm/120 सेमी
 (c) 68 cm/68 सेमी
 (d) 52 cm/52 सेमी

Ans. (d) : यदि $BD = 10 \text{ cm}$, $AC = 24 \text{ cm}$

\therefore समचतुर्भुज के विकर्ण परस्पर लम्ब सहायबिन्दु बनाते हैं।



$\therefore OA = OC = 12 \text{ cm}$ ($\because OA = AC - OC$)

$OB = OD = 5 \text{ cm}$ ($\because OB = BD - OD$)

ΔAOB में,

$AB^2 = OA^2 + OB^2$ (पाइथागोरस प्रमेय से)

$AB^2 = 144 + 25$

$AB = 13 \text{ cm}$

चूँकि समचतुर्भुज की सभी भुजाएँ बराबर होती हैं।

अतः समचतुर्भुज का परिमाप $= 4 \times 13 = 52 \text{ cm}$

41. Which of the following statement is true?
 इनमें से कौन-सा कथन सत्य है?

- (a) Equations can be learnt without learning arithmetic/अंकगणित को पढ़े बिना भी समीकरणों को पढ़ा जा सकता है।
 (b) Different branches of mathematics viz. Algebra, Geometry etc. are dependent on each other./गणित की विभिन्न शाखाएँ जैसे बीजगणित, ज्यामिति इत्यादि एक दूसरे पर निर्भर हैं।

(c) Congruence of triangles can be learnt without learning algebra./बीजगणित को पढ़े बिना भी त्रिभुजों की समतुल्यता पढ़ी जा सकती है।

(d) Statistics can be learnt without learning algebra./बीजगणित पढ़े बिना भी सांख्यिकी पढ़ी जा सकती है।

Ans. (b) : उपर्युक्त में से कथन - गणित की विभिन्न शाखाएँ जैसे बीजगणित, ज्यामिति इत्यादि एक दूसरे पर निर्भर होती हैं, सत्य हैं। बीजगणित के विभिन्न घटकों का उपयोग अंकगणित में किया जाता है। गणित की विभिन्न शाखाएँ एक दूसरे से अन्तर्सम्बन्धित एवं पूरक होती हैं।

42. Which among the following is the best pedagogical way to teach mathematics?

गणित अध्यापन का कौन-सा तरीका इनमें से सबसे अच्छा है?

- (a) Find the weakness and teach only those parts केवल कमियाँ देखकर उनका ही पढ़ाना
 (b) Motivate the learners to develop their existing capabilities/शिक्षार्थियों को उनकी विद्यमान क्षमताओं को विकसित करने के लिए प्रोत्साहित करना
 (c) Find the gaps and address only them केवल गैप देखकर उन्हें पूरा करना
 (d) Teach every student with the same approach हर शिक्षार्थी को एक ही तरह से पढ़ाना

Ans. (b) : उपर्युक्त में से गणित अध्यापन का हीरोका "शिक्षार्थियों को उनकी विद्यमान क्षमताओं को विकसित करने के लिए प्रोत्साहित करना" सबसे अच्छा है। इसकी सहायता से उनमें गणित के प्रति रुचि एवं लगाव को विकसित किया जा सकता है।

43. If A's salary is 25% more than that of B, then how much percent is B's salary less than that of A?

यदि A का वेतन B के वेतन से 25% अधिक है, तो B का वेतन A के वेतन से कितना प्रतिशत कम है?

- (a) 18% (b) 25%
 (c) 20% (d) 15%

Ans. (c) : अभीष्ट कमी% $= \left(\frac{\text{वृद्धि\%}}{100 + \text{वृद्धि\%}} \right) \times 100$

$= \left(\frac{25}{100 + 25} \right) \times 100$

$= \frac{25}{125} \times 100 = 20\%$

अतः B का वेतन A के वेतन में 20% कम है।

44. Sum of two natural numbers is 8. Determine the numbers if the sum of their reciprocal is $\frac{8}{15}$.

दो प्राकृतिक संख्याओं का योग 8 है। यदि उनके व्युत्क्रमों का योग $\frac{8}{15}$ है, तो दोनों संख्याओं को ज्ञात कीजिए।

- (a) 4, 4 (b) 1, 7
 (c) 2, 6 (d) 3, 5

Ans. (d) : माना पहली प्रकृतिक संख्या x है तथा दूसरी प्रकृतिक संख्या $(8-x)$ होगी।

प्रदाननुसार,

$$\therefore \frac{1}{x} + \frac{1}{8-x} = \frac{8}{15}$$

$$\frac{8-x+x}{x(8-x)} = \frac{8}{15}$$

$$15 = 8x - x^2$$

$$x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$x^2 - 5x - 3x + 15 = 0$$

$$x(x-5) - 3(x-5) = 0$$

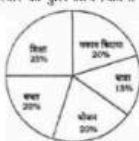
$$(x-5)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ अथवा } 3$$

अतः प्रकृतिक संख्याएँ 3 और 5 होंगी।

45. The expenditure of a family in a month is given in figure. If the difference of expenditure between education and travel is Rs. 4,000; what will be the total income of the family?

किसी परिवार का मासिक व्यय निम्न चित्र के अनुसार है। यदि शिक्षा तथा यात्रा पर खर्च का अन्तर ₹ 4000 है, तो परिवार की कुल आय कितनी होगी?



- (a) ₹ 40,000 (b) ₹ 50,000
(c) ₹ 60,000 (d) ₹ 30,000

Ans. (a) : माना परिवार की कुल आय ₹ x है।

प्रदाननुसार,

$$\frac{25x}{100} - \frac{15x}{100} = 4000$$

$$10x - 400000$$

$$x = ₹ 40000$$

अतः परिवार की कुल आय = ₹ 40,000 है।

46. In a religious gathering the ratio of number of ladies to that of gents was 3:2. When 20 more gents joined, the ratio was reversed the number of ladies was—

एक धार्मिक आयोजन में स्त्रियों और पुरुषों की संख्याओं का अनुपात 3:2 था। 20 और पुरुषों के आने से अनुपात उलट गया। स्त्रियों की संख्या कितनी थी?

- (a) 40 (b) 36
(c) 16 (d) 24

Ans. (d) : एक धार्मिक आयोजन में स्त्रियों और पुरुषों की संख्याओं का अनुपात = 3 : 2

अतः स्त्रियों और पुरुषों की संख्याएँ $3x$ तथा $2x$ हैं।

प्रदाननुसार,

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

$$9x = 4x + 40$$

$$5x = 40$$

$$x = 8$$

अतः स्त्रियों की संख्या 24 थी।

47. For three non-zero real numbers a, b, c if

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{2a-3b+5c}{K} \text{ the value of } K \text{ is—}$$

तीन अशून्य वास्तविक संख्याओं a, b, c के लिए यदि

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{2a-3b+5c}{K} \text{ हो, तो } K \text{ का मान है}$$

- (a) 15 (b) 10
(c) 20 (d) 25

Ans. (a) : माना $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{2a-3b+5c}{K} = x$

$$\therefore a = 2x, b = 3x, c = 4x$$

$$2a - 3b + 5c = Kx \dots (1)$$

a, b और c का मान समी. (1) में रखने पर

$$2 \times 2x - 3 \times 3x + 5 \times 4x = Kx$$

$$15x = Kx$$

अतः $K = 15$

48. If A and B be any two sets such that $A - B = A$ then $A \cap B$ is—

यदि A और B कोई दो समुच्चय हों, कि $A - B = A$ हो, तब $A \cap B$ है

- (a) A (b) ϕ
(c) B (d) $A \cup B$

Ans. (b) : माना $A = \{1, 2, 3\}$

$$B = \{4, 5, 6\}$$

$$A - B = \{1, 2, 3\} - \{4, 5, 6\} = \{1, 2, 3\} = A$$

$$A \cap B = \{1, 2, 3\} \cap \{4, 5, 6\} = \phi \text{ (जहाँ } \phi \text{ रिक्त समुच्चय है)}$$

49. If the roots of the equation $x^2 - bx + c = 0$ are two consecutive integers, then $b^2 - 4c$ is—

यदि समीकरण $x^2 - bx + c = 0$ के मूल दो क्रमगत पूर्णांक संख्याएँ हों, तो $b^2 - 4c$ है

- (a) -1 (b) 1
(c) 0 (d) 2

Ans. (b) : माना समी. $x^2 - bx + c = 0$ के क्रमगत मूल α तथा $\alpha + 1$ हों,

$$\therefore \alpha + (\alpha + 1) = \frac{-(-b)}{1} \text{ (मूलों का योगफल)}$$

$$2a + 1 = b$$

और $\alpha(\alpha + 1) = c$ (मूलों का गुणनफल)

$$\therefore b^2 - 4c = (2a + 1)^2 - 4\alpha(\alpha + 1)$$

$$= 4a^2 + 1 + 4a - 4\alpha^2 - 4\alpha$$

$$= 1$$

50. The HCF and LCM of two numbers is 13 and 1989 respectively. If one of the number is 117, then the other number is—

दो संख्याओं का घ.स. और ल.स. क्रमशः 13 और 1989 है, यदि एक संख्या 117 हो, तो दूसरी संख्या है

- (a) 221 (b) 222
(c) 223 (d) 225

Ans. (a) : घ. स. \times ल. स. = पहली संख्या \times दूसरी संख्या

$$13 \times 1989 = 117 \times \text{दूसरी संख्या}$$

$$\therefore \text{दूसरी संख्या} = \frac{13 \times 1989}{117} = 221$$

अतः दूसरी संख्या 221 है।

51. If $a, a + 2, a + 4$ are prime numbers, then the number of values of 'a' are—

यदि $a, a + 2, a + 4$ अविभाज्य संख्याएँ हों, तो 'a' के कितने मान हैं?

- (a) Two/दो
(b) One/एक
(c) Three/तीन
(d) More than three/तीन से ज्यादा

Ans. (b) : $\because a, a + 2, a + 4$ अविभाज्य संख्याएँ (Prime number) हैं।

$$3, 5, 7 \quad (a = 3) \text{ रखने पर अविभाज्य संख्याएँ}$$

अतः a के केवल एक मान संभव है।

अविभाज्य संख्याएँ (Prime number) : ऐसी संख्याएँ किन्हीं केवल 1 और स्वयं का संख्या ही गुणनफल होते हैं, अविभाज्य संख्याएँ होती हैं। जैसे 3, 5, 7, 11, 13 आदि।

52. Find the biggest 4 digit number which is a perfect square. चार अंकों की बड़ी से बड़ी संख्या ज्ञात कीजिये जो पूर्ण वर्ग हो।

- (a) 1899 (b) 9999
(c) 9000 (d) 9801

Ans. (d) : चार अंकों की सबसे बड़ी संख्या = 9999

	99
9	99 99
+9	81
189	1899
+9	1701
	$\times 198$

अतः चार अंकों की बड़ी से बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या = $9999 - 198 = 9801$ है।

53. When $x^{13} + 1$ is divided by $x - 1$, then what is the remainder? जब $x^{13} + 1$ को $x - 1$ से भाग दिया जाय, तो शेष क्या बचेगा?

- (a) 1 (b) 0
(c) 2 (d) -1

Ans. (c) : $x^{13} + 1$

$$x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ रखने पर, (रोपफल प्रमेय से)}$$

$$\text{अतः शेषफल} = (1)^{13} + 1 = 2$$

54. If A and B are non-empty subsets of a set C, then $A \cup (A \cap B)$ is equal to—

यदि A व B समुच्चय C के अतिरिक्त उपसमुच्चय हों, तो $A \cup (A \cap B)$ बराबर है :

- (a) $A \cup B$ (b) $A \cap B$
(c) A (d) B

Ans. (c) : $\because A$ व B समुच्चय C के अतिरिक्त उपसमुच्चय हैं।

$$\text{मान } A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 4\}, C = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 3\} \cap \{2, 3, 4\} = \{2, 3\}$$

$$\therefore A \cup (A \cap B) = \{1, 2, 3\} \cup \{2, 3\}$$

$$= \{1, 2, 3\} = A$$

अतः $A \cup (A \cap B)$, A के बराबर है।

55. The population of a village increases by 5% yearly. If at present the population of the village is 4410, then what was the population before 2 years?

एक गाँव की जनसंख्या प्रतिवर्ष 5% बढ़ जाती है। यदि वर्तमान में उस गाँव की जनसंख्या 4410 हो, तो 2 वर्ष पूर्व उस गाँव की जनसंख्या कितनी थी?

- (a) 4430 (b) 4420
(c) 4200 (d) 4000

Ans. (d) : $\because A = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ की सहायता से, जहाँ A वर्तमान जनसंख्या, P दो वर्ष पूर्व की जनसंख्या, $r = 5\%$ वार्षिक वृद्धि दर और $n = 2$ वर्ष

$$4410 = P \left(1 + \frac{5}{100}\right)^2$$

$$4410 = P \left(\frac{21}{20}\right)^2$$

$$P = 4410 \times \frac{400}{441} = 4000$$

अतः दो वर्ष पूर्व गाँव की जनसंख्या = 4000

56. The number of observations in a survey is 40. If the mean of first 10 observations is 4.5 and that of remaining is 3.5, then the mean of whole survey is—

एक सर्वेक्षण में प्रेक्षकों की संख्या 40 है। यदि प्रथम 10 प्रेक्षकों का माध्य 4.5 तथा शेष का माध्य 3.5 हो, तो पूरे सर्वेक्षण का माध्य है।

- (a) 3.80 (b) 2.82
(c) 3.75 (d) 4.25

Ans. (c) : प्रेक्षकों की संख्या = 40

प्रथम दस प्रेक्षकों का योग = $10 \times 4.5 = 45$
 शेषीय तीस प्रेक्षकों का योग = $30 \times 3.5 = 105$
 कुल 40 प्रेक्षकों का योग = $45 + 105 = 150$

पूरे सर्वेक्षण का माध्य = $\frac{\text{कुल पदों का योग}}{\text{कुल पदों की संख्या}}$
 $= \frac{150}{40}$
 $= 3.75$

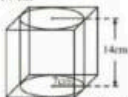
अतः पूरे सर्वेक्षण का माध्य 3.75 है।

57. A right circular cylinder of maximum volume is cut from a solid cube of edge 14 cm. The total surface of cylinder is—
 14 सेमी. कोर वाले एक ठोस घन से अधिकतम आयतन का एक लम्ब वृत्तीय बेलन काटा जाता है। इस बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठ है—

- (a) $1134 \text{ cm}^2/1134 \text{ सेमी}^2$
 (b) $924 \text{ cm}^2/924 \text{ सेमी}^2$
 (c) $2464 \text{ cm}^2/2464 \text{ सेमी}^2$
 (d) $616 \text{ cm}^2/616 \text{ सेमी}^2$

Ans. (b) : लम्ब वृत्तीय बेलन की दिग्घाटोय घन के घुका की आयी होगी। अतः लम्ब वृत्तीय बेलन की दिग्घाटोय = $\frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$

तथा ऊँचाई (h) = 14 cm



बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठ = $2\pi r(h+r)$
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 7(14+7)$
 $= 44 \times 21$
 $= 924 \text{ सेमी}^2$

अतः बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठ 924 सेमी^2 है।

नोट : आयोग ने इसके अतर की इकाई 'सेमी' दिया है, जो कि गलत है। जबकि सम्पूर्ण पृष्ठ की इकाई 'सेमी' होती है।

58. There are 50 numbers. Each number is subtracted from 53 and the mean of the numbers so obtained is -3.5. The mean of the given numbers is—

50 संख्याएँ दी गई हैं। हर संख्या को 53 में से घटाया जाता है और प्राप्त संख्याओं का माध्य -3.5 है। दी गई संख्याओं का माध्य है—

- (a) 53.5 (b) 49.5
(c) 46.5 (d) 56.5

Ans. (d) : मान संख्याएँ क्रमशः $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_{50}$ हैं।

अतनुसार,

$$\frac{(53-x_1) + (53-x_2) + (53-x_3) + \dots + (53-x_{50})}{50} = -3.5$$

$$53 \times 50 - (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{50}) = -175$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{50} = 2650 + 175 = 2825$$

अतः दी गई संख्याओं का माध्य

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{50}}{50} = \frac{2825}{50} = 56.5$$

59. Ten observations 5, 9, 14, 15, $x+1$, $2x-13$, 26, 30, 32, 34 are written in an ascending order. The median of the data is 24. Find the value of x .
 दस प्रेक्षकों 5, 9, 14, 15, $x+1$, $2x-13$, 26, 30, 32, 34 को आरोही क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। इन आँकड़ों का माध्यिका 24 है। x का मान है

- (a) 19 (b) 20
(c) 21 (d) 16

Ans. (b) : ∵ पदों की संख्या (n) = 10 (जो कि सम है।)

$$\therefore \text{माध्यिका} = \frac{\frac{n}{2} \text{ वे पद का मान} + \left(\frac{n}{2} + 1\right) \text{ वे पद का मान}}{2}$$

$$24 = \frac{5 \text{ वे पद का मान} + 6 \text{ वे पद का मान}}{2}$$

$$48 = x + 1 + 2x - 13$$

$$60 = 3x$$

$$x = 20$$

अतः x का मान 20 है।

60. 44 cows can graze a field in 9 days. How many less/more cows will graze the same field in 12 days? एक मैदान को 44 गायें 9 दिनों में चर लेती हैं। इसी मैदान को कितनी कम/ज्यादा गायें 12 दिनों में चर लेगी?

- (a) 11 cows more/11 गायें ज्यादा
 (b) 15 cows more/15 गायें ज्यादा
 (c) 11 cows less/11 गायें कम
 (d) 15 cows less/15 गायें कम

Ans. (c) : मान मैदान को x गायें 12 दिनों में चर लेगी।

∵ $c_1 d_1 = c_2 d_2$ (कारण, समय, दिन की सहजता से)

$$44 \times 9 = x \times 12$$

$$x = \frac{44 \times 9}{12} = 33$$

अतः $44 - 33 = 11$ कम गायें 12 दिनों में मैदान को चर लेगी।