

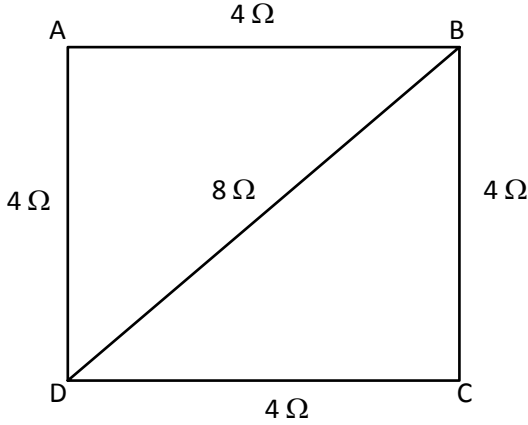
## PHYSICS / भौतिकी

1. To break a wire of 1mm radius, a force of 10 N is required. To break a wire of 3mm radius, the required force will be  
 (A) 30 N (B) 90 N  
 (C) 10/3 N (D) 10/9 N
  2. A bigger drop of radius 'R' is sprayed into 'n' equal droplets each of radius 'r'. The change in energy (T is surface tension) will be  
 (A)  $(4\pi r^2 n - 4\pi R^2)T$   
 (B)  $4\pi n(r^2 - R^2)T$   
 (C)  $4\pi n(R^2 - r^2)T$   
 (D)  $(4/3)\pi(r^3 n - R^3)T$
  3. A particle of mass m has momentum p. Its kinetic energy will be  
 (A)  $p^2/m$  (B)  $p^2/2m$   
 (C)  $p^2 m$  (D) pm
  4. When a spring is stretched through a distance 's', its potential energy is 10 joule. The work (in joule) required to stretch it further through 's' will be  
 (A) 40 (B) 30  
 (C) 20 (D) 10
  5. A geostationary satellite is revolving at a height of 6R above the earth, where R is earth's radius. The period of revolution of a satellite circling at a height of 2.5R above the surface will be (in hours)  
 (A) 24 (B) 12  
 (C) 6 (D)  $6\sqrt{2}$
  6. For a ring, disc, solid sphere and spherical shell of same mass and same radius, in which case the moment of inertia about the axis passing through the centre will be maximum?  
 (A) disc (B) ring  
 (C) spherical shell (D) sphere
1. 1mm त्रिज्या वाले तार को तोड़ने के लिए 10 N बल की आवश्यकता होती है, 3mm त्रिज्या के तार को तोड़ने के लिए कितने बल की आवश्यकता होगी ?  
 (A) 30 N (B) 90 N  
 (C) 10/3 N (D) 10/9 N
  2. 'R' त्रिज्या वाली एक बड़ी बूँद को 'r' त्रिज्या वाली 'n' समान बूँदों में छितराया जाता है। ऊर्जा में परिवर्तन (T पृष्ठ तनाव है) कितना होगा ?  
 (A)  $(4\pi r^2 n - 4\pi R^2)T$   
 (B)  $4\pi n(r^2 - R^2)T$   
 (C)  $4\pi n(R^2 - r^2)T$   
 (D)  $(4/3)\pi(r^3 n - R^3)T$
  3. m द्रव्यमान वाले कण का आघूर्ण p है। इसकी गतिज ऊर्जा कितनी होगी ?  
 (A)  $p^2/m$  (B)  $p^2/2m$   
 (C)  $p^2 m$  (D) pm
  4. किसी स्प्रिंग को 's' दूरी तक खींचा जाए, तो उसकी स्थितिज ऊर्जा 10 जूल होती है। इस स्प्रिंग को 's' दूरी से और आगे खींचने के लिए आवश्यक कार्य (जूल में) होगा  
 (A) 40 (B) 30  
 (C) 20 (D) 10
  5. एक भूस्थिर उपग्रह पृथ्वी से 6R ऊँचाई पर घूम रहा है, जहाँ R पृथ्वी की त्रिज्या है। सतह से 2.5R की ऊँचाई पर चक्कर काट रहे उपग्रह की परिक्रमण अवधि (घंटों में) कितनी होगी ?  
 (A) 24 (B) 12  
 (C) 6 (D)  $6\sqrt{2}$
  6. समान द्रव्यमान व समान त्रिज्या के वलय, डिस्क, ठोस गोले व गोलाकार शैल के लिए, किसमें केन्द्र से गुजरने वाले अक्ष पर जड़त्व आघूर्ण अधिकतम होगा ?  
 (A) डिस्क (B) वलय  
 (C) गोलाकार शैल (D) गोला

7. A coin placed on rotating turntable just slips if it is placed at a distance of 4 cm from the center. If the angular velocity of the turntable is doubled, it will just slip at a distance of  
 (A) 1 cm (B) 2 cm  
 (C) 4 cm (D) 8 cm
8. The volume of a gas expands by  $0.25 \text{ m}^3$  at a constant pressure of  $10^3 \text{ Nm}^{-2}$ . The work done is equal to  
 (A) 2.5 erg (B) 250 joules  
 (C) 250 watt (D) 250 N
9. A body at rest breaks into two pieces of equal masses. The parts will move  
 (A) in same direction  
 (B) along different lines  
 (C) in opposite directions with equal speeds  
 (D) in opposite directions with unequal speeds
10. Consider a planet 'x' in some solar system which has a mass double the mass of earth and density equal to the average density of the earth. What will be the weight of an object on the planet 'x', if its weight on the earth is 'W' ?  
 (A) W (B) 2 W  
 (C) W/2 (D)  $2^{1/3}W$
11. For an ideal gas  $\gamma = C_p/C_v$ , hence :  
 (A)  $\gamma = 1 + (R/C_p)$   
 (B)  $\gamma = 1 + (R/C_v)$   
 (C)  $\gamma = 1 - (R/C_p)$   
 (D)  $\gamma = 1 - (R/C_v)$
12. The amplitude of a particle executing S.H.M. is 'a'. When the potential energy of the particle is one fourth of its maximum value, then the displacement of the particle from the equilibrium position will be  
 (A) a/4 (B) a/3  
 (C) a/2 (D) a
7. घूमने वाली घूर्णिका पर रखा सिक्का केन्द्र से 4 cm दूरी पर रखने पर तुरंत गिर जाता है। यदि घूर्णिका का कोणीय वेग दुगुना कर दिया जाए तो, वह ठीक कितनी दूरी पर तुरंत गिर जाएगा ?  
 (A) 1 cm (B) 2 cm  
 (C) 4 cm (D) 8 cm
8. एक गैस का आयतन  $10^3 \text{ Nm}^{-2}$  के स्थिर दाब पर  $0.25 \text{ m}^3$  फैलता है। किया गया कार्य किसके बराबर है ?  
 (A) 2.5 erg (B) 250 joules  
 (C) 250 watt (D) 250 N
9. कोई वस्तु विराम अवस्था पर समान द्रव्यमान के दो टुकड़ों में विभाजित हो जाती है। ये भाग किधर गति करेंगे ?  
 (A) उसी दिशा में  
 (B) विभिन्न लाइनों के साथ  
 (C) समान गति से विपरीत दिशाओं में  
 (D) असमान गति से विपरीत दिशाओं में
10. माना किसी सौरमंडल में 'x' ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान से दुगुना व घनत्व पृथ्वी के औसत घनत्व के बराबर है। 'x' ग्रह पर किसी वस्तु का भार कितना होगा यदि पृथ्वी पर उसका भार 'W' हो ?  
 (A) W (B) 2 W  
 (C) W/2 (D)  $2^{1/3}W$
11. एक आदर्श गैस के लिए  $\gamma = C_p/C_v$ , हो, तो :  
 (A)  $\gamma = 1 + (R/C_p)$   
 (B)  $\gamma = 1 + (R/C_v)$   
 (C)  $\gamma = 1 - (R/C_p)$   
 (D)  $\gamma = 1 - (R/C_v)$
12. S.H.M. निष्पादित कर रहे कण का आयाम 'a' है। जब इस कण की स्थितिज ऊर्जा इसके अधिकतम मान की एक-चौथाई हो, तो साम्यावस्था से कण का विस्थापन कितना होगा ?  
 (A) a/4 (B) a/3  
 (C) a/2 (D) a

13. The angle of minimum deviation for a prism is  $30^\circ$  and the angle of prism is  $60^\circ$ . The refractive index of the material of the prism is  
 (A) 2 (B)  $\sqrt{2}$   
 (C)  $3/2$  (D)  $3/\sqrt{2}$
14. An astronomical telescope has a magnifying power 10. The focal length of the eyepiece is 20 cm. The focal length of the objective is  
 (A) 2 cm (B) 200 cm  
 (C) 20 cm (D) 10 cm
15. For an ideal gas in an adiabatic process, the relation between temperature T and pressure P is  
 (A)  $P^{\gamma-1} T^\gamma = \text{constant}$   
 (B)  $P^\gamma T^{\gamma-1} = \text{constant}$   
 (C)  $P^\gamma T^{1-\gamma} = \text{constant}$   
 (D)  $P^{1-\gamma} T^\gamma = \text{constant}$
16. The length L of a metallic wire of Young's modulus Y increases by l on loading it by some weight. The potential energy stored in the wire per unit volume is  
 (A)  $\frac{1}{2} Y \frac{l}{L}$  (B)  $Y \frac{l^2}{L^2}$   
 (C)  $Y \frac{l}{L^2}$  (D)  $\frac{1}{2} Y \frac{l^2}{L^2}$
17. What is the power output of a 1.5 V ideal battery which is delivering a current of 0.3 A ?  
 (A) 0.3 W (B) 0.45 W  
 (C) 4.5 W (D) 45 W
18. A thin lens has focal length f, and its aperture has diameter d. It forms an image of intensity I. Now the central part of the aperture upto diameter d/2 is blocked by an opaque paper. The focal length and image intensity will change to  
 (A) f/2 and I/2 (B) f and I/4  
 (C)  $3f/4$  and I/2 (D) f and  $3I/4$
13. किसी प्रिज्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण  $30^\circ$  है और प्रिज्म का कोण  $60^\circ$  है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक कितना है ?  
 (A) 2 (B)  $\sqrt{2}$   
 (C)  $3/2$  (D)  $3/\sqrt{2}$
14. एक खगोलीय दूरबीन की आवर्धन शक्ति 10 है। नेत्रिका की फोकल लंबाई 20 cm है। अभिदृश्यक की फोकल लंबाई कितनी है ?  
 (A) 2 cm (B) 200 cm  
 (C) 20 cm (D) 10 cm
15. रुद्धोष्म प्रक्रिया में आदर्श गैस के लिए, तापमान T व दाब P के बीच क्या संबंध है ?  
 (A)  $P^{\gamma-1} T^\gamma = \text{नियतांक}$   
 (B)  $P^\gamma T^{\gamma-1} = \text{नियतांक}$   
 (C)  $P^\gamma T^{1-\gamma} = \text{नियतांक}$   
 (D)  $P^{1-\gamma} T^\gamma = \text{नियतांक}$
16. Y यंग मापांक के धातु के तार की L लंबाई कुछ भार लटकाने पर l बढ़ जाती है। तार में संग्रहित स्थितिज ऊर्जा प्रति इकाई आयतन कितनी है ?  
 (A)  $\frac{1}{2} Y \frac{l}{L}$  (B)  $Y \frac{l^2}{L^2}$   
 (C)  $Y \frac{l}{L^2}$  (D)  $\frac{1}{2} Y \frac{l^2}{L^2}$
17. 1.5 V आदर्श बैटरी का पावर आउटपुट कितना है जो 0.3 A का करंट दे रही है ?  
 (A) 0.3 W (B) 0.45 W  
 (C) 4.5 W (D) 45 W
18. एक पतले लेन्स की फोकल लंबाई f है, व इसके अपर्चर का व्यास d है। यह I तीव्रता का बिंब बनाता है। अब किसी अपारदर्शी कागज से d/2 व्यास तक अपर्चर का केन्द्रित हिस्सा अवरुद्ध किया जाता है। फोकल लंबाई व बिंब तीव्रता कितनी बदल जाएगी :  
 (A) f/2 और I/2 (B) f और I/4  
 (C)  $3f/4$  और I/2 (D) f और  $3I/4$

19. Four wires AB, BC, CD and DA of resistance  $4\ \Omega$  each and a fifth wire BD of resistance  $8\ \Omega$  are joined as shown in the figure. The effective resistance between the points A and B is



- (A)  $8/3\ \Omega$  (B)  $4/3\ \Omega$   
(C)  $16\ \Omega$  (D)  $24\ \Omega$

20. Three different capacitors are connected in series. Then

- (A) they will have equal charges  
(B) they will have same potential  
(C) both (A) & (B)  
(D) none of these

21. The resistance of each arm of a Wheatstone's bridge is  $10\ \Omega$ . A resistance of  $10\ \Omega$  is connected in series with galvanometer then the equivalent resistance across the battery will be

- (A)  $10\ \Omega$  (B)  $15\ \Omega$   
(C)  $20\ \Omega$  (D)  $40\ \Omega$

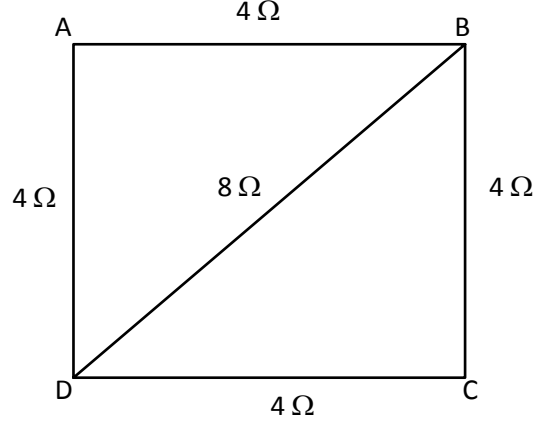
22. Light appears to travel in straight line because

- (A) it is not absorbed by the atmosphere  
(B) its wavelength is very small  
(C) its speed is very high  
(D) it is reflected by the upper part of the atmosphere

23. If the refractive index of diamond is 2.0, the velocity of light (in cm/s) in diamond is approximately

- (A)  $6.0 \times 10^{10}$  (B)  $3.0 \times 10^{10}$   
(C)  $2.0 \times 10^{10}$  (D)  $1.5 \times 10^{10}$

19.  $4\ \Omega$  प्रतिरोध के चार तारों AB, BC, CD व DA को  $8\ \Omega$  प्रतिरोध के पाँचवें तार BD से जोड़ा जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। A व B बिन्दुओं के बीच प्रभावी प्रतिरोध कितना है ?



- (A)  $8/3\ \Omega$  (B)  $4/3\ \Omega$   
(C)  $16\ \Omega$  (D)  $24\ \Omega$

20. तीन भिन्न केपेसिटर्स को सीरीज में जोड़ा जाता है, तो

- (A) उनमें समान आवेश होगा  
(B) उनमें समान विभव होगा  
(C) (A) व (B) दोनों  
(D) इनमें से कोई नहीं

21. व्हीटस्टोन सेतु की हरेक भुजा का प्रतिरोध  $10\ \Omega$  है। यदि  $10\ \Omega$  का प्रतिरोध सीरीज में गैल्वेनोमीटर से जुड़ा हो, तो बैटरी में समतुल्य प्रतिरोध कितना होगा ?

- (A)  $10\ \Omega$  (B)  $15\ \Omega$   
(C)  $20\ \Omega$  (D)  $40\ \Omega$

22. प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता दिखाई देता है क्योंकि

- (A) यह वायुमंडल द्वारा अवशोषित नहीं होता।  
(B) इसकी तरंगदैर्घ्य काफी कम होती है।  
(C) इसकी गति काफी तेज़ होती है।  
(D) यह वायुमंडल के ऊपरी भाग से परावर्तित होता है।

23. यदि हीरे का अपवर्तनांक 2.0 है, तो हीरे में प्रकाश वेग (cm/s में) लगभग कितना होगा ?

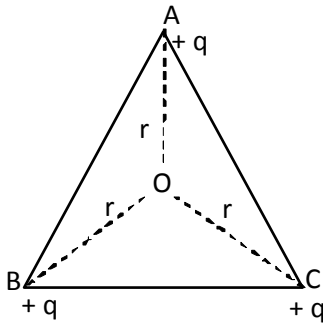
- (A)  $6.0 \times 10^{10}$  (B)  $3.0 \times 10^{10}$   
(C)  $2.0 \times 10^{10}$  (D)  $1.5 \times 10^{10}$

24. The equation of a standing wave is  $y = 2a \sin(1000t) \cos(0.1x)$ , where 'y' and 'a' are in mm, 't' in seconds and 'x' in metre. The velocity of the progressive waves producing it is  
 (A)  $10^4$  m/s (B)  $10^{-4}$  m/s  
 (C) 100 m/s (D) 10 m/s
25. The refractive index of glass and water with respect to air are  $3/2$  and  $4/3$  respectively. The refractive index of glass with respect to water will be  
 (A)  $8/9$   
 (B)  $9/8$   
 (C)  $7/6$   
 (D) none of these
26. A double convex thin lens made of glass of refractive index 1.6 has radii of curvature 15 cm each. The focal length of this lens when immersed in a fluid of refractive index 1.65 is approximately  
 (A) -250 cm (B) +250 cm  
 (C) 125 cm (D) 25 cm
27. A convex lens of power +6 dioptre is placed in contact with a concave lens of power -4 dioptre. What will be the nature and focal length of this combination ?  
 (A) concave, 25 cm  
 (B) convex, 50 cm  
 (C) concave, 50 cm  
 (D) convex, 25 cm
28. A fuse wire with a radius of 1 mm blows at 1.5A. If the fuse wire of the same material should blow at 3.0A, the radius of the wire must be  
 (A)  $4^{1/3}$  mm (B)  $\sqrt{2}$  mm  
 (C) 0.5 mm (D) 8.0 mm
29. An ideal gas is allowed to expand freely against vacuum in a rigid insulated container. The gas undergoes  
 (A) increase in its internal energy  
 (B) decrease in temperature  
 (C) decrease in its internal energy  
 (D) neither increase nor decrease in temperature or internal energy
24. अप्रगामी तरंग का समीकरण  $y = 2a \sin(1000t) \cos(0.1x)$  है, जहाँ 'y' व 'a' mm में है, 't' सेकंड में है व 'x' मीटर में है। इसे उत्पन्न करने वाली प्रगामी तरंगों का वेग कितना है ?  
 (A)  $10^4$  मी/से (B)  $10^{-4}$  मी/से  
 (C) 100 मी/से (D) 10 मी/से
25. वायु के सापेक्ष में काँच व पानी का अपवर्तनांक क्रमशः  $3/2$  व  $4/3$  है। पानी के सापेक्ष में काँच का अपवर्तनांक कितना होगा ?  
 (A)  $8/9$   
 (B)  $9/8$   
 (C)  $7/6$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
26. 1.6 अपवर्तनांक के काँच से बने दोहरे उत्तल पतले प्रत्येक लेन्स की वक्रता त्रिज्या 15 cm है। इस लेन्स की फोकल लंबाई, 1.65 अपवर्तनांक के द्रव में डुबाने पर लगभग कितनी होगी ?  
 (A) -250 cm (B) +250 cm  
 (C) 125 cm (D) 25 cm
27. +6 डायऑप्टर शक्ति वाले उत्तल लेन्स को -4 डायऑप्टर शक्ति वाले अवतल लेन्स के संपर्क में रखा जाता है। इस संयोजन की प्रकृति व फोकल लंबाई क्या होगी ?  
 (A) अवतल, 25 cm  
 (B) उत्तल, 50 cm  
 (C) अवतल, 50 cm  
 (D) उत्तल, 25 cm
28. 1mm त्रिज्या वाला फ्यूज तार 1.5A पर धमित हो जाता है। यदि उसी पदार्थ वाला फ्यूज तार 3.0A पर धमित हो तो इस तार की त्रिज्या होनी चाहिए  
 (A)  $4^{1/3}$  mm (B)  $\sqrt{2}$  mm  
 (C) 0.5 mm (D) 8.0 mm
29. एक आदर्श गैस अनम्य पात्र में निर्वात से विपरीत मुक्त रूप से फैलती है। इस गैस की  
 (A) आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होती है।  
 (B) तापमान में गिरावट होती है।  
 (C) आंतरिक ऊर्जा में गिरावट होती है।  
 (D) तापमान या आंतरिक ऊर्जा में न वृद्धि होती है न गिरावट होती है।

30. An electron of charge 'e' moves with a constant speed 'v' along a circle of radius 'r'. Its magnetic moment will be  
 (A)  $\pi r^2 ev$  (B)  $evr$   
 (C)  $2\pi evr$  (D)  $evr/2$
31. A voltmeter has resistance of 2000  $\Omega$  and it can measure upto 2V. If we want to increase its range to 10V, then required resistance in series will be  
 (A) 2000  $\Omega$  (B) 4000  $\Omega$   
 (C) 6000  $\Omega$  (D) 8000  $\Omega$
32. An  $\alpha$ -particle and a proton are accelerated at same potential difference from rest. Find the ratio of their final velocity.  
 (A)  $\sqrt{2} : 1$  (B)  $1 : 1$   
 (C)  $1 : \sqrt{2}$  (D)  $1 : 2$
33. The speed of sound in air at NTP is 300 m/s. If air pressure becomes four times, then the speed of sound will be  
 (A) 150 m/s  
 (B) 300 m/s  
 (C) 600 m/s  
 (D) 1200 m/s
34. The amplitude 'a' and the angular velocity ' $\omega$ ' of four waves are respectively as following. Which wave has largest intensity ?  
 (A)  $10 \times 10^{-4}$  m,  $500 \text{ s}^{-1}$   
 (B)  $2 \times 10^{-4}$  m,  $2000 \text{ s}^{-1}$   
 (C)  $20 \times 10^{-4}$  m,  $115 \text{ s}^{-1}$   
 (D)  $2 \times 10^{-4}$  m,  $200 \text{ s}^{-1}$
35. The resistance of a galvanometer is 25  $\Omega$  and it requires 50  $\mu\text{A}$  for full deflection. The value of the shunt resistance required to convert it into an ammeter of 5 Ampere is  
 (A)  $2.5 \times 10^{-4} \Omega$   
 (B)  $1.25 \times 10^{-3} \Omega$   
 (C) 0.05  $\Omega$   
 (D) 2.5  $\Omega$
30. आवेश 'e' का इलेक्ट्रॉन स्थिर गति 'v' के साथ 'r' त्रिज्या वाले वृत्त पर घूमता है। इसका चुंबकीय आघूर्ण कितना होगा ?  
 (A)  $\pi r^2 ev$  (B)  $evr$   
 (C)  $2\pi evr$  (D)  $evr/2$
31. एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध 2000  $\Omega$  है और यह 2V तक मापन कर सकता है। यदि हम इसकी रेंज 10V तक बढ़ाना चाहें, तो श्रेणी में आवश्यक प्रतिरोध कितना होना चाहिए ?  
 (A) 2000  $\Omega$  (B) 4000  $\Omega$   
 (C) 6000  $\Omega$  (D) 8000  $\Omega$
32. एक  $\alpha$ -कण व प्रोटोन को विरामावस्था से समान विभव अंतर पर त्वरित किया जाता है। उनके अंतिम वेग का अनुपात पता करें।  
 (A)  $\sqrt{2} : 1$  (B)  $1 : 1$   
 (C)  $1 : \sqrt{2}$  (D)  $1 : 2$
33. NTP पर वायु में ध्वनि की गति 300 m/s है। यदि वायुदाब चार गुना हो जाता है, तो ध्वनि की गति कितनी होगी ?  
 (A) 150 m/s  
 (B) 300 m/s  
 (C) 600 m/s  
 (D) 1200 m/s
34. चार तरंगों का आयाम 'a' व कोणीय वेग ' $\omega$ ' क्रमशः निम्नानुसार हैं। किस तरंग में अधिकतम तीव्रता है ?  
 (A)  $10 \times 10^{-4}$  m,  $500 \text{ s}^{-1}$   
 (B)  $2 \times 10^{-4}$  m,  $2000 \text{ s}^{-1}$   
 (C)  $20 \times 10^{-4}$  m,  $115 \text{ s}^{-1}$   
 (D)  $2 \times 10^{-4}$  m,  $200 \text{ s}^{-1}$
35. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 25  $\Omega$  है और पूर्ण विक्षेपण के लिए इसे 50  $\mu\text{A}$  की आवश्यकता है, 5 ऐम्पीयर के ऐमीटर में बदलने के लिए आवश्यक शंट प्रतिरोध का मान कितना होगा ?  
 (A)  $2.5 \times 10^{-4} \Omega$   
 (B)  $1.25 \times 10^{-3} \Omega$   
 (C) 0.05  $\Omega$   
 (D) 2.5  $\Omega$

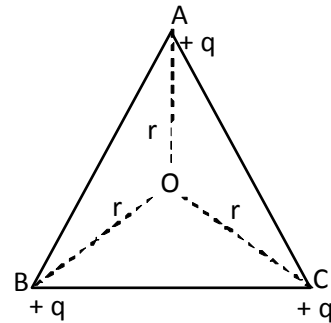
36. In Young's double slit experiment, the slit separation is made 3-fold. The fringe width becomes  
 (A) 3 times (B) 9 times  
 (C) 1/3 times (D) 1/9 times
37. The first diffraction minima due to a single slit are observed at  $30^\circ$  for light of wavelength  $6500 \text{ \AA}$ . The width of the slit is  
 (A)  $3250 \text{ \AA}$   
 (B)  $6.5 \times 10^{-4} \text{ mm}$   
 (C)  $2.6 \times 10^{-4} \text{ m}$   
 (D) 1.3 micron
38. The equation of a stationary wave is  $y = 4 \sin(\pi x/15) \cos(96\pi t)$ , where 'y', 'x' are in cm and 't' is in second. The distance between a node and the adjacent antinode is  
 (A) 7.5 cm (B) 15 cm  
 (C) 22.5 cm (D) 30 cm
39. A sound source is coming towards a stationary observer. If the observer hears the sound of frequency twice the original frequency of sound, then the speed of sound source is (speed of sound in air is  $v$ )  
 (A)  $v/2$  (B)  $v$   
 (C)  $2v$  (D)  $3v$
40. Two sources of light are coherent if the waves produced by them have  
 (A) same wavelength  
 (B) same amplitude  
 (C) same wavelength and constant phase difference  
 (D) same amplitude and same wavelength
36. यंग के दोहरे स्लिट प्रयोग में, स्लिट पृथकन तीन गुना बनाया जाता हो, फ्रिज चौड़ाई कितनी हो जाती है ?  
 (A) 3 गुना (B) 9 गुना  
 (C) 1/3 गुना (D) 1/9 गुना
37. तरंगदैर्घ्य  $6500 \text{ \AA}$  के प्रकाश के लिए एकल स्लिट के कारण प्रथम विवर्तन न्यूनतम  $30^\circ$  पर देखा जाता है। स्लिट की चौड़ाई कितनी है ?  
 (A)  $3250 \text{ \AA}$   
 (B)  $6.5 \times 10^{-4} \text{ mm}$   
 (C)  $2.6 \times 10^{-4} \text{ m}$   
 (D) 1.3 micron
38. अप्रगामी तरंग का समीकरण  $y = 4 \sin(\pi x/15) \cos(96\pi t)$  है, जहाँ 'y', 'x' cm में हैं व 't' सेकंड में है। नोड व निकटवर्ती प्रतिनोड के बीच की दूरी कितनी है ?  
 (A) 7.5 cm (B) 15 cm  
 (C) 22.5 cm (D) 30 cm
39. एक ध्वनि स्रोत स्थिर प्रेक्षक की ओर आ रहा है। यदि प्रेक्षक ध्वनि की मूल आवृत्ति से दुगुनी आवृत्ति की ध्वनि सुनता है, तो ध्वनि स्रोत की गति कितनी है (वायु में ध्वनि की गति  $v$  हैं) ?  
 (A)  $v/2$  (B)  $v$   
 (C)  $2v$  (D)  $3v$
40. दो प्रकाश स्रोत संसक्त तब होते हैं जब उनके द्वारा उत्पन्न तरंगों में होता है  
 (A) समान तरंगदैर्घ्य  
 (B) समान आयाम  
 (C) समान तरंगदैर्घ्य व स्थिर कलांतर  
 (D) समान आयाम व समान तरंगदैर्घ्य

41. Temperature coefficient of resistance of a semiconductor is  
 (A) Zero (B) Constant  
 (C) Positive (D) Negative
42. P-N junction is formed when p-type semiconductor and n-type semiconductors are  
 (A) joined physically so that electrons and holes diffuse to give depletion layer  
 (B) joined chemically to get homogeneous material  
 (C) simply joined physically  
 (D) joined together electrically
43. The value of current gain of a transistor in common base mode is 0.95. Its value in common emitter mode is  
 (A) 0.95 (B) 1.5  
 (C) 19 (D)  $(19)^{-1}$
44. When a telescope is adjusted for normal eye, the distance between the two lenses is 80 cm. The magnifying power of the telescope is 19. The focal length of the objective and the eyepiece are respectively  
 (A) 61 cm, 19 cm  
 (B) 40 cm, 40 cm  
 (C) 76 cm, 4 cm  
 (D) 50 cm, 30 cm
45. ABC is an equilateral triangle. Charges  $+q$  are placed at each corner. The electric intensity at centre 'O' will be



- (A)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$  (B)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}$   
 (C)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{3q}{r^2}$  (D) Zero

41. किसी अर्धचालक के प्रतिरोध का ताप गुणांक कितना है ?  
 (A) शून्य (B) स्थिर  
 (C) धनात्मक (D) ऋणात्मक
42. P-N जंक्शन तब बनता है जब p-टाइप अर्धचालक व n-टाइप अर्धचालक :  
 (A) भौतिक रूप से जुड़ते हैं ताकि हासी परत देने के लिए इलेक्ट्रॉन व छिद्र विसरित हो जाते हैं ।  
 (B) समांग पदार्थ प्राप्त करने के लिए रासायनिक रूप से जुड़ जाते हैं ।  
 (C) सामान्यतया भौतिक रूप से जुड़ते हैं ।  
 (D) आपस में विद्युत रूप से जुड़ते हैं ।
43. आम आधार मोड में ट्रांजिस्टर की धारा लब्धि का मान 0.95 है । आम उत्सर्जक मोड में इसका मान कितना है ?  
 (A) 0.95 (B) 1.5  
 (C) 19 (D)  $(19)^{-1}$
44. सामान्य आँख के लिए दूरबीन को समायोजित किया जाता है, दो लेन्स के बीच की दूरी 80 cm होती है, दूरबीन की आवर्धन शक्ति 19 है । अभिदृश्यक व नेत्रिका की फोकल लंबाई क्रमशः कितनी है ?  
 (A) 61 cm, 19 cm  
 (B) 40 cm, 40 cm  
 (C) 76 cm, 4 cm  
 (D) 50 cm, 30 cm
45. ABC समभुज त्रिभुज है । प्रत्येक कोने पर आवेश  $+q$  रखा जाता है । केन्द्र 'O' पर विद्युत तीव्रता कितनी होगी ?



- (A)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$  (B)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}$   
 (C)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{3q}{r^2}$  (D) शून्य

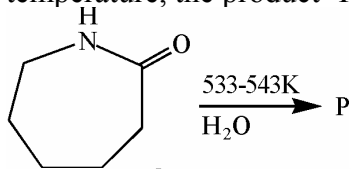


46. A particle is moving along a circle with constant speed. The acceleration of the particle is  
 (A) along the circumference  
 (B) along the radius  
 (C) zero  
 (D) along the tangent
47. The mass of a body is 'm' and its initial velocity is 'v'. It collides head-on with another body which is stationary and whose mass is 'M'. If, after collision, the body of mass 'm' becomes stationary and the body of mass M (which was stationary) takes the velocity of first body, then  
 (A)  $m = M$  (B)  $m = M/2$   
 (C)  $m \ll M$  (D)  $m \gg M$
48. If mass of the earth is  $M_e$  and radius  $R_e$ , then the ratio between acceleration due to gravity 'g' and gravitational constant 'G' is:  
 (A)  $R_e^2/M_e$  (B)  $M_e/R_e^2$   
 (C)  $M_e R_e^2$  (D)  $M_e/R_e$
49. Two satellites of masses  $m_1$  and  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) are revolving around the earth in circular orbits of radii  $r_1$  and  $r_2$  ( $r_1 > r_2$ ) respectively. Which of the following statements is true regarding their speeds  $v_1$  and  $v_2$ ?  
 (A)  $v_1 = v_2$  (B)  $v_1 > v_2$   
 (C)  $v_1 < v_2$  (D)  $v_1/r_1 = v_2/r_2$
50. Two cars of masses  $m_1$  and  $m_2$  are moving in circles of radii  $r_1$  and  $r_2$ . Their speeds are such that they complete one revolution in the same time. The ratio of their angular speeds is  
 (A) 1 : 1 (B)  $r_1 : r_2$   
 (C)  $m_1 : m_2$  (D)  $m_1 r_1 : m_2 r_2$
46. एक कण सतत गति से वृत्त के साथ घूम रहा है। उस कण का त्वरण है  
 (A) परिधि के साथ  
 (B) त्रिज्या पर  
 (C) शून्य  
 (D) स्पर्श रेखा पर
47. किसी वस्तु का द्रव्यमान 'm' है और उसका प्रारम्भिक वेग 'v' है। वह अन्य वस्तु से आमने-सामने टकराती है जो स्थिर है व उसका द्रव्यमान 'M' है। यदि टक्कर के बाद 'm' द्रव्यमान वाली वस्तु स्थिर हो जाती है व 'M' द्रव्यमान वाली वस्तु (जो स्थिर है) पहली वस्तु का वेग ले लेती है, तो  
 (A)  $m = M$  (B)  $m = M/2$   
 (C)  $m \ll M$  (D)  $m \gg M$
48. यदि पृथ्वी का द्रव्यमान  $M_e$  व त्रिज्या  $R_e$  हो, तो गुरुत्व के कारण त्वरण 'g' व गुरुत्वीय स्थिरांक 'G' के बीच अनुपात कितना है ?  
 (A)  $R_e^2/M_e$  (B)  $M_e/R_e^2$   
 (C)  $M_e R_e^2$  (D)  $M_e/R_e$
49.  $m_1$  व  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) द्रव्यमान वाले दो उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर क्रमशः त्रिज्या  $r_1$  व  $r_2$  ( $r_1 > r_2$ ) के वृत्ताकार कक्षक में घूम रहे हैं। उनकी गति  $v_1$  व  $v_2$  के बारे में निम्नांकित में से कौन सा कथन सही है ?  
 (A)  $v_1 = v_2$  (B)  $v_1 > v_2$   
 (C)  $v_1 < v_2$  (D)  $v_1/r_1 = v_2/r_2$
50.  $m_1$  व  $m_2$  द्रव्यमान वाली दो कारें त्रिज्या  $r_1$  व  $r_2$  के वृत्त में घूम रही हैं। उनकी गति ऐसी है कि वे एक चक्कर एक ही समय में पूरा करती हैं। उनकी कोणीय गति का अनुपात क्या है ?  
 (A) 1 : 1 (B)  $r_1 : r_2$   
 (C)  $m_1 : m_2$  (D)  $m_1 r_1 : m_2 r_2$

## CHEMISTRY / रसायनशास्त्र

- 51.** A catalyst increases the rate of reaction by:
- (A) Lowering the energy of the reacting particles  
 (B) Providing an alternative path for reaction with lowered activation energy  
 (C) Increasing the energy of the reacting particles  
 (D) Providing an alternative path for reaction with increased activation energy
- 52.** The heat of formation ( $\Delta H_f^\circ$ ) of  $\text{CO}_2$  (g) is equal to:
- (A) Zero  
 (B) Molar heat of combustion of graphite  
 (C) Sum of heat of formation of  $\text{CO}$  (g) and  $\text{O}_2$  (g)  
 (D) Molar heat of combustion of  $\text{CO}$  (g)
- 53.** Match the following:
- |                       |                            |  |  |
|-----------------------|----------------------------|--|--|
| (i) $\Delta G$        | (1) $\Delta E + P\Delta V$ |  |  |
| (ii) $\Delta G^\circ$ | (2) $-nFE^\circ$           |  |  |
| (iii) $\Delta S$      | (3) $RT \ln V_1/V_2$       |  |  |
| (iv) $\Delta H$       | (4) $nRT \ln V_2/V_1$      |  |  |
- |     |     |      |       |      |
|-----|-----|------|-------|------|
|     | (i) | (ii) | (iii) | (iv) |
| (A) | (2) | (4)  | (1)   | (3)  |
| (B) | (3) | (2)  | (4)   | (1)  |
| (C) | (3) | (1)  | (4)   | (2)  |
| (D) | (2) | (3)  | (4)   | (1)  |
- 54.** IUPAC name for
- $$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ (\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$$
- (A) 6-methyl-5-hepten-2-ol  
 (B) 1-methyl-2-hepten-5-ol  
 (C) 1-methyl-2-hepten-6-ol  
 (D) 1, 1-dimethyl-2-hepten-5-ol
- 55.** The orbital angular momentum of the electron in the 3d orbital is
- (A)  $2h/2\pi$                       (B)  $3h/2\pi$   
 (C)  $\sqrt{2}h/2\pi$                     (D)  $\sqrt{6}h/2\pi$
- 51.** एक उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को बढ़ाता है
- (A) अभिकारी कण का ऊर्जा मान घटाकर  
 (B) अभिक्रिया के लिए निम्नतर सक्रियण ऊर्जा के साथ वैकल्पिक पथ प्रदान कर  
 (C) अभिकारी कण का ऊर्जा मान बढ़ाकर  
 (D) अभिक्रिया के लिए उच्चतर सक्रियण ऊर्जा के साथ वैकल्पिक पथ प्रदान कर
- 52.**  $\text{CO}_2$  की संभवन ऊष्मा ( $\Delta H_f^\circ$ ) निम्न के बराबर है
- (A) शून्य  
 (B) ग्रेफाइट के ज्वलन की मोलर ऊष्मा के  
 (C)  $\text{CO}_{(g)}$  तथा  $\text{O}_{2(g)}$  की संभवन ऊष्माओं के योग के  
 (D)  $\text{CO}_{(g)}$  के ज्वलन की मोलर ऊष्मा के
- 53.** निम्न का मिलान कीजिए :
- |                       |                            |  |  |
|-----------------------|----------------------------|--|--|
| (i) $\Delta G$        | (1) $\Delta E + P\Delta V$ |  |  |
| (ii) $\Delta G^\circ$ | (2) $-nFE^\circ$           |  |  |
| (iii) $\Delta S$      | (3) $RT \ln V_1/V_2$       |  |  |
| (iv) $\Delta H$       | (4) $nRT \ln V_2/V_1$      |  |  |
- |     |     |      |       |      |
|-----|-----|------|-------|------|
|     | (i) | (ii) | (iii) | (iv) |
| (A) | (2) | (4)  | (1)   | (3)  |
| (B) | (3) | (2)  | (4)   | (1)  |
| (C) | (3) | (1)  | (4)   | (2)  |
| (D) | (2) | (3)  | (4)   | (1)  |
- 54.**  $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3$  का IUPAC नाम है
- $$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ (\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$$
- (A) 6-मेथिल-5-हेप्टेन-2-ol  
 (B) 1-मेथिल-2-हेप्टेन-5-ol  
 (C) 1-मेथिल-2-हेप्टेन-6-ol  
 (D) 1,1-डाइमेथिल-2-हेप्टेन-5-ol
- 55.** 3d कक्षक में इलेक्ट्रॉन का कक्षकीय कोणीय आघूर्ण है
- (A)  $2h/2\pi$                       (B)  $3h/2\pi$   
 (C)  $\sqrt{2}h/2\pi$                     (D)  $\sqrt{6}h/2\pi$

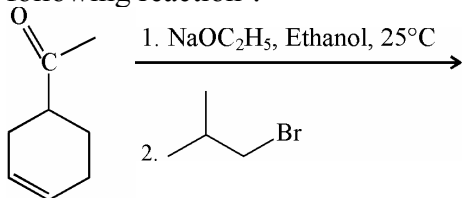
56. In presence of water at high temperature, the product 'P' will be



- (A)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_5-\text{NH} \right]_n$
- (B)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right]_n$
- (C)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2 \right]_n$

(D) None of the above

57. What is the major product in the following reaction?

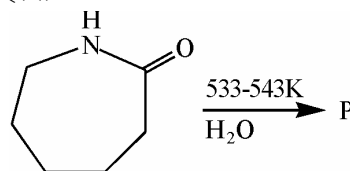


- (A)
- (B)
- (C)
- (D) All of the above are formed in equal proportion

58. Structure of high density polyethylene is majorly

- (A) Linear  
 (B) Branched  
 (C) Cross-linked  
 (D) None of these

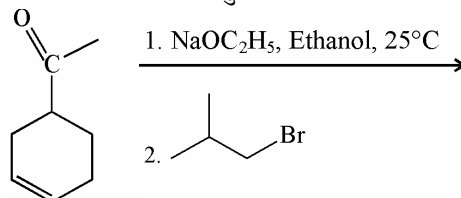
56. उच्च ताप पर जल की उपस्थिति में उत्पाद 'P' होगा



- (A)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_5-\text{NH} \right]_n$
- (B)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right]_n$
- (C)  $\left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2 \right]_n$

(D) इनमें से कोई नहीं

57. निम्न अभिक्रिया में प्रमुख उत्पाद क्या है ?



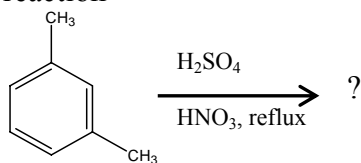
- (A)
- (B)
- (C)
- (D) उपरोक्त सभी समान अनुपात में बनेंगे ।

58. उच्च घनत्व पॉलिएथिलीन की संरचना प्रमुखतया है

- (A) रेखीय  
 (B) शाखीय  
 (C) क्रॉस लिंक  
 (D) इनमें से कोई नहीं

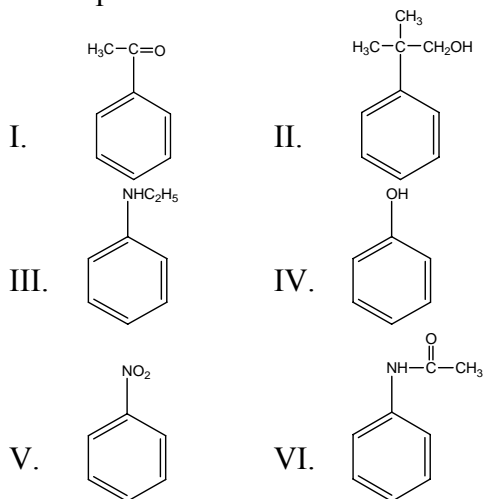
59. Which of the following compounds amongst I to IV will not undergo both Cannizaro reaction and Aldol condensation ?  
 (I) Formaldehyde  
 (II) Benzaldehyde  
 (III) Phenyl acetaldehyde  
 (IV) Benzophenone  
 (A) I and IV  
 (B) II and III  
 (C) Only I  
 (D) Only IV
60. Which of the following is paramagnetic in nature ?  
 (A)  $\text{NO}_2$  (B)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 (C)  $\text{H}_2\text{O}_2$  (D)  $\text{H}_2\text{O}$
61. The half-life of a first order reaction is 25 seconds. How much time will it take to consume 75% of the reactant ?  
 (A) 33 seconds  
 (B) 50 seconds  
 (C) 100 seconds  
 (D) 125 seconds
62. How many coulombs of electricity is required for complete reduction of 1L of 0.01M  $\text{KMnO}_4$  solution ?  
 (A) 5 F  
 (B) 0.5 F  
 (C) 0.05 F  
 (D) 0.005 F
63. Organic compound A ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) gives a sweet smelling compound on reaction with acetic acid in acidic medium. On dehydrogenation A gives another organic compound B ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ). B undergoes oxidation with  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$  to give propionic acid. The compound A is  
 (A) Propanol  
 (B) Propanal  
 (C) Acetone  
 (D) None of the above
59. I से IV तक लिखे कार्बनिक यौगिकों में से कौन सा यौगिक कैनिजारो अभिक्रिया और एल्डोल संघनन दोनों नहीं करता ?  
 (I) फार्मैल्डिहाइड  
 (II) बेन्जैल्डिहाइड  
 (III) फेनिल एसीटल्डिहाइड  
 (IV) बेन्जोफीनोन  
 (A) I और IV  
 (B) II और III  
 (C) केवल I  
 (D) केवल IV
60. निम्न में से कौन सा अनुचुंबकीय प्रकृति का है ?  
 (A)  $\text{NO}_2$  (B)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 (C)  $\text{H}_2\text{O}_2$  (D)  $\text{H}_2\text{O}$
61. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का अर्ध-आयु काल 25 से. है । यह अभिकर्मक का 75% उपभोग करने में कितना समय लेगा ?  
 (A) 33 सेकण्ड  
 (B) 50 सेकण्ड  
 (C) 100 सेकण्ड  
 (D) 125 सेकण्ड
62. 0.01M  $\text{KMnO}_4$  विलयन के 1L के पूर्ण अपचयन के लिए कितने कूलाम्ब विद्युतधारा की आवश्यकता है ?  
 (A) 5 F  
 (B) 0.5 F  
 (C) 0.05 F  
 (D) 0.005 F
63. अम्लीय माध्यम में एसीटिक अम्ल के साथ अभिक्रिया कर कार्बनिक यौगिक A ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) एक मीठी सुगंध वाला यौगिक देता है । विहाइड्रोजनीकरण करने पर A, एक अन्य कार्बनिक यौगिक B ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) देता है । B,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ ऑक्सीकरण से प्रोपिऑनिक अम्ल देता है । यौगिक 'A' है  
 (A) प्रोपेनॉल  
 (B) प्रोपेनल  
 (C) एसीटोन  
 (D) उपर्युक्त से कोई नहीं

64. What is the major product in the reaction



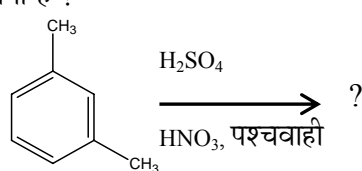
- (A)
- (B)
- (C)
- (D) All of the above are formed in equal proportion

65. Arrange the following with increasing tendency to participate in electrophilic substitution reactions :



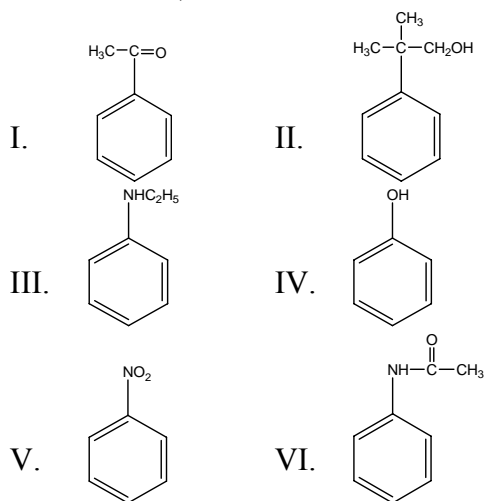
- (A)  $\text{V} < \text{I} < \text{II} < \text{VI} < \text{IV} < \text{III}$
- (B)  $\text{VI} < \text{I} < \text{II} < \text{V} < \text{IV} < \text{III}$
- (C)  $\text{V} < \text{VI} < \text{III} < \text{IV} < \text{II} < \text{I}$
- (D)  $\text{V} < \text{VI} < \text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$

64. निम्न अभिक्रिया में बनने वाला प्रमुख उत्पाद क्या है ?



- (A)
- (B)
- (C)
- (D) उपरोक्त सभी समान अनुपात में बनेंगे ।

65. निम्न को इलेक्ट्रॉनसन्धेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति बढ़ते हुए क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



- (A)  $\text{V} < \text{I} < \text{II} < \text{VI} < \text{IV} < \text{III}$
- (B)  $\text{VI} < \text{I} < \text{II} < \text{V} < \text{IV} < \text{III}$
- (C)  $\text{V} < \text{VI} < \text{III} < \text{IV} < \text{II} < \text{I}$
- (D)  $\text{V} < \text{VI} < \text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$

66. Iron has an oxidation number of +3 in which of the following compounds ?  
 (A)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$   
 (B)  $\text{FeC}_2\text{O}_4$   
 (C)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$   
 (D)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
67. The hydrolysis of methyl acetate is studied by titrating the liberated acetic acid against sodium hydroxide.  
 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$   
 If the initial concentration of the ester is  $0.8500 \text{ mol L}^{-1}$  and after 90 minutes the liberated acetic acid is  $0.1404 \text{ mol L}^{-1}$ , then the equilibrium constant in  $\text{min}^{-1}$  of the reaction is (given that :  $\log 1 = 0$ ;  $\log 1.2 = 0.078$ ;  $\log 0.85 = -0.071$ ;  $\log 1.4 = 0.14$ ;  $\log 2 = 0.3010$ )  
 (A)  $2.00 \times 10^{-3}$   
 (B)  $1.00 \times 10^{-3}$   
 (C)  $2.00 \times 10^{-2}$   
 (D) Cannot be calculated due to insufficient information
68. Which of the following has highest hydration energy ?  
 (A)  $\text{Cs}^+$  (B)  $\text{Li}^+$   
 (C)  $\text{Mg}^{2+}$  (D)  $\text{Be}^{2+}$
69. Schottky defect in crystals is observed when:  
 (A) unequal number of cations and anions are missing from the lattice  
 (B) equal number of cations and anions are missing from the lattice  
 (C) an ion leaves its normal site and occupies an interstitial site  
 (D) density of the crystal is increased
66. निम्न में से किस यौगिक में लौह की ऑक्सीकरण संख्या +3 है ?  
 (A)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$   
 (B)  $\text{FeC}_2\text{O}_4$   
 (C)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$   
 (D)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
67. मेथिल एसीटेट के जल अपघटन का अध्ययन, मुक्त होने वाले एसीटिक अम्ल के साथ सोडियम हाइड्रोक्साइड के अनुमापन से किया जाता है।  
 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$   
 यदि एस्टर का प्रारंभिक सांद्रण  $0.8500 \text{ mol L}^{-1}$  और यदि 90 मिनट के पश्चात मुक्त होने वाला एसीटिक अम्ल  $0.1404 \text{ mol L}^{-1}$  हो, तो अभिक्रिया का  $\text{min}^{-1}$  में साम्य स्थिरांक होगा (दिया गया है  $\log 1 = 0$ ;  $\log 1.2 = 0.078$ ;  $\log 0.85 = -0.071$ ;  $\log 1.4 = 0.14$ ;  $\log 2 = 0.3010$ )  
 (A)  $2.00 \times 10^{-3}$   
 (B)  $1.00 \times 10^{-3}$   
 (C)  $2.00 \times 10^{-2}$   
 (D) अपर्याप्त सूचना के कारण गणना नहीं की जा सकती।
68. निम्न में से किसकी उच्चतम हाइड्रेशन ऊर्जा है ?  
 (A)  $\text{Cs}^+$  (B)  $\text{Li}^+$   
 (C)  $\text{Mg}^{2+}$  (D)  $\text{Be}^{2+}$
69. क्रिस्टलों में शॉटकी दोष कब प्रदर्शित होता है ?  
 (A) धनायनों तथा ऋणायनों की असमान संख्या जब लैटिस से अनुपस्थित होती है।  
 (B) धनायनों तथा ऋणायनों की समान संख्या जब लैटिस से अनुपस्थित होती है।  
 (C) एक आयन अपनी सामान्य जगह को त्यागता है और अंतराकाशी जगह लेता है।  
 (D) जब क्रिस्टल का घनत्व बढ़ता है।

70. A zinc rod is dipped in 0.1M solution of  $ZnSO_4$ . The salt is 95% dissociated at this dilution at 298 K. What is the electrode potential if  $E_{Zn^{2+}/Zn}^\circ = -0.76 V$  ?

- (A) 0.08 V (B) 0.79 V  
(C) -0.08 V (D) -0.79 V

71. The orbital with zero angular momentum quantum number is

- (A) d (B) p  
(C) f (D) s

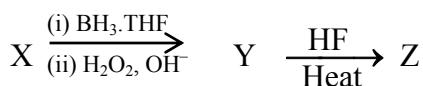
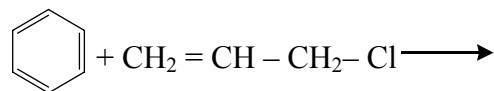
72. Name the first transition metal of the periodic table.

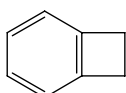
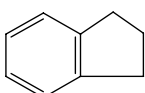
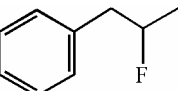
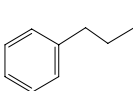
- (A) Scandium (B) Hafnium  
(C) Lanthanum (D) Yttrium

73. o-Nitrophenol is more volatile than p-Nitrophenol due to

- (A) electromeric effect  
(B) inductive effect  
(C) intermolecular hydrogen bonding in p-nitrophenol  
(D) intramolecular hydrogen bonding in p-nitrophenol

74. Predict the end product Z in the following reaction series :



- (A)  (B)   
(C)  (D) 

70. एक जिक छड़ को  $ZnSO_4$  के 0.1 M विलयन में डुबोया जाता है । इस तनुता पर 298K पर 95% लवण वियोजित होता है । इलेक्ट्रोड विभव का मान क्या होगा यदि

$$E_{Zn^{2+}/Zn}^\circ = -0.76 V ?$$

- (A) 0.08 V (B) 0.79 V  
(C) -0.08 V (D) -0.79 V

71. शून्य कोणीय आघूर्ण वाले कक्षक का क्वांटम क्रमांक होगा

- (A) d (B) p  
(C) f (D) s

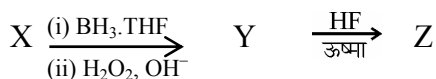
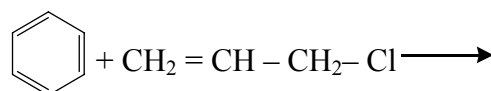
72. आवर्त सारणी के प्रथम संक्रमण धातु का नाम है

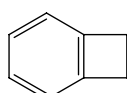
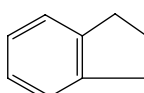
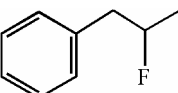
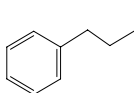
- (A) स्कैन्डियम (B) हैफनियम  
(C) लैन्थेनम (D) इट्रियम

73. किस कारण p-नाइट्रोफिनॉल की अपेक्षा o-नाइट्रोफिनॉल अधिक वाष्पशील होता है ?

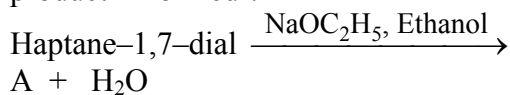
- (A) इलेक्ट्रोमरी प्रभाव  
(B) प्रेरणिक प्रभाव  
(C) p-नाइट्रोफिनॉल में अंतर अणुक हाइड्रोजन आबंधन  
(D) p-नाइट्रोफिनॉल में आंतर अणुक हाइड्रोजन आबंधन

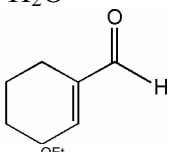
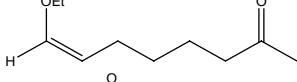
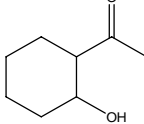
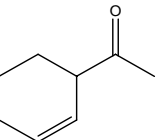
74. निम्न अभिक्रिया श्रेणी में अंतिम उत्पाद 'Z' का अनुमान कीजिए ।



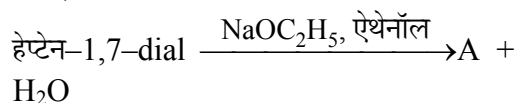
- (A)  (B)   
(C)  (D) 

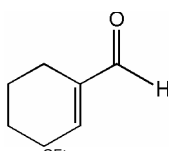
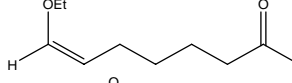
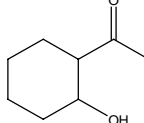
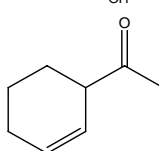
75. Benzaldehyde undergoes reaction with acetic anhydride in presence of potassium acetate to form which compound other than acetic acid ?  
 (A) Phenyl ethyl ketone  
 (B) Cinnamic acid  
 (C) Benzoic acid  
 (D) No such reaction will take place
76. Name the alkane isomer of cis-3-hexene.  
 (A) 3-methyl pentane  
 (B) n-hexane  
 (C) cyclohexane  
 (D) 2,3-dimethyl butane
77. "No two electrons in an atom can have the same set of quantum numbers." This principle is known by which one of the following ?  
 (A) Zeeman's exclusion principle  
 (B) Pauli's exclusion principle  
 (C) Stark's exclusion principle  
 (D) Herbach's exclusion principle
78. The decomposition of  $^{14}\text{C}$  follows first order kinetics with a half-life of 5,730 years. If a fossil today contains around 0.060 mg of  $^{14}\text{C}$  then how much  $^{14}\text{C}$  did it contain 11460 years ago ?  
 (A) 0.120 mg      (B) 0.180 mg  
 (C) 0.240 mg      (D) 0.300 mg
79. In the following reaction what is the product A formed ?



- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

75. बेन्जेल्डिहाईड, एसीटिक एनहाइड्राइड के साथ पोटैशियम एसीटेट की उपस्थिति में अभिक्रिया से एसीटिक अम्ल के अतिरिक्त कौन सा यौगिक बनाता है ?  
 (A) फेनिल ऐथिल कीटोन  
 (B) सिनेमिक एसिड  
 (C) बेन्जोइक एसिड  
 (D) ऐसी अभिक्रिया नहीं होगी
76. सिस-3 हेक्सेन के एल्केन समावयवी का नाम क्या है ?  
 (A) 3-मेथिल पेन्टेन  
 (B) n-हेक्सीन  
 (C) साइक्लोहेक्सेन  
 (D) 2,3-डाइमेथिल ब्यूटेन
77. "एक परमाणु में दो इलेक्ट्रॉन का समान क्वांटम संख्या समुच्चय नहीं होता।" यह सिद्धांत निम्न में से किससे जाना जाता है ?  
 (A) जीमान का अपवर्जन नियम  
 (B) पाउली का अपवर्जन नियम  
 (C) स्टार्क का अपवर्जन नियम  
 (D) हरबेच का अपवर्जन नियम
78.  $^{14}\text{C}$  का अपघटन प्रथम कोटि की गतिकी का अनुसरण करता है जिसकी अर्धआयु 5,730 वर्ष है। यदि कोई जीवाश्म आज अनुमानतः 0.060 mg  $^{14}\text{C}$  को रखता है तो आज से 11460 वर्ष पूर्व उसमें  $^{14}\text{C}$  की मात्रा क्या थी ?  
 (A) 0.120 mg      (B) 0.180 mg  
 (C) 0.240 mg      (D) 0.300 mg
79. निम्नलिखित अभिक्रिया में बनने वाला उत्पाद A क्या है ?



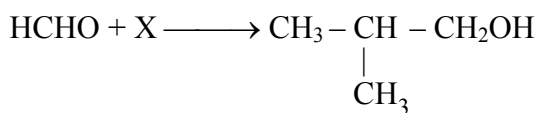
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 



80. Which molecule/species has the highest bond order ?  
 (A)  $O_2$  (B)  $O_2^+$   
 (C)  $O_2^-$  (D)  $O_2^{2-}$
81. Which of the following species is the strongest Bronsted-Lowry base in water ?  
 (A)  $NH_3$  (B)  $F^-$   
 (C)  $NH_2^-$  (D)  $CO_3^{2-}$
82. The number of nodal planes in a  $P_x$ -orbital is  
 (A) One (B) Two  
 (C) Three (D) Four
83. The pH of a  $10^{-8}$  molar HCl solution at  $25^\circ C$  is nearly  
 (A) 8 (B) 6  
 (C) 1 (D) 7
84. Tyndall effect is observed when  
 (A) Diameter of the dispersed particles is much smaller than the wavelength of the light used  
 (B) Diameter of the dispersed particles is much bigger than the wavelength of the light used.  
 (C) Diameter of the dispersed particles is comparable to the wavelength of the light used  
 (D) None of these
85. Atoms of element B form hexagonal close packing lattice and those element A occupy  $2/3^{rd}$  of the tetrahedral voids. What is the formula of the compound formed by these elements A and B ?  
 (A)  $AB_4$  (B)  $A_4B_3$   
 (C)  $A_2B_4$  (D) AB
80. किस अणु/स्पीशीज में उच्चतम बंध कोटि होती है ?  
 (A)  $O_2$  (B)  $O_2^+$   
 (C)  $O_2^-$  (D)  $O_2^{2-}$
81. निम्न में से कौन सा जल में तीव्रतम ब्रन्स्टेड-लॉरी क्षार है ?  
 (A)  $NH_3$  (B)  $F^-$   
 (C)  $NH_2^-$  (D)  $CO_3^{2-}$
82. किसी  $P_x$ -कक्षक में नोडल समतलों की संख्या है  
 (A) एक (B) दो  
 (C) तीन (D) चार
83.  $25^\circ C$  पर  $10^{-8}$  मोलर HCl विलयन का pH लगभग है  
 (A) 8 (B) 6  
 (C) 1 (D) 7
84. टिंडल प्रभाव तब देखा जाता है  
 (A) जब प्रकीर्णित कणों का व्यास प्रयुक्त प्रकाश के तरंग दैर्घ्य की तुलना में काफी छोटा होता है ।  
 (B) जब प्रकीर्णित कणों का व्यास प्रयुक्त प्रकाश के तरंग दैर्घ्य की तुलना में काफी बड़ा होता है ।  
 (C) जब प्रकीर्णित कणों का व्यास प्रयुक्त प्रकाश के तरंग दैर्घ्य के तुलनीय होता है ।  
 (D) इनमें से कोई नहीं
85. तत्व A तथा B से बनने वाले यौगिक का क्या सूत्र होगा यदि तत्व B के परमाणु हेक्सागोनल क्लोस पैकिंग लैटिस से तथा A के परमाणु टेट्राहेड्रल की स्थिति से  $2/3$  स्थान ग्रहण करते हैं ?  
 (A)  $AB_4$  (B)  $A_4B_3$   
 (C)  $A_2B_4$  (D) AB

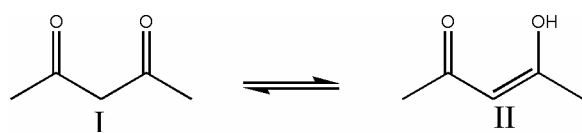
86. Given the enthalpy of combustion of  $C_2H_2 = -1.30 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$  and that of  $C_6H_6 (g) = -3.302 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$ , calculate the enthalpy change for the following reaction :
- $$3C_2H_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{6(g)}$$
- (A)  $-0.598 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (B)  $-3.90 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (C)  $0.598 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (D)  $3.302 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$
87. Vapour pressure of benzene at a certain temperature is 0.850 bar. A non-volatile, non-electrolyte solid weighing 0.5 g when added to 39.0 g of benzene (molar mass 78 g/mol). Vapour pressure of the solution then, is 0.845 bar. What is the molar mass of the solid substance ?
- (A) 156 g/mol (B) 170 g/mol  
 (C) 302 g/mol (D) 350 g/mol
88. Sea water will boil at a temperature
- (A) Higher than pure water  
 (B) Lower than pure water  
 (C) Same as that of pure water  
 (D) Cannot be predicted
89. Which of the following compounds, generally does not undergo Friedal Crafts reaction ?
- (A) Aniline  
 (B) Benzene  
 (C) Tertiary alkyl halide  
 (D) Acetyl chloride
90. A solution of ethanol in water is 1.54 molal. How many grams of it are there are in 1 kg of the solvent ?
- (A) 70.8 g (B) 46 g  
 (C) 3.9 g (D) 1.54 g
86.  $C_2H_2$  के दहन की एन्थाल्पी का मान  $-1.30 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$  और  $C_6H_6(g)$  के संबंध में यह  $-3.302 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$  दिया गया है । निम्न अभिक्रिया के लिए एन्थाल्पी परिवर्तन का मान ज्ञात कीजिए ।
- $$3C_2H_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{6(g)}$$
- (A)  $-0.598 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (B)  $-3.90 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (C)  $0.598 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$   
 (D)  $3.302 \times 10^{-6} \text{ J/mol}$
87. किसी तापमान पर बेंजीन का वाष्पदाब 0.850 bar है । एक अवाष्पशील, अ-विद्युत अपघट्य ठोस जिसका भार 0.5g है, बेंजीन के 39.0g (मोलर द्रव्यमान 78 g/mol) में मिलाया जाता है । विलयन का वाष्पदाब तब 0.845 bar हो जाता है । ठोस पदार्थ का मोलर द्रव्यमान क्या है ?
- (A) 156 g/mol (B) 170 g/mol  
 (C) 302 g/mol (D) 350 g/mol
88. समुद्री जल किस तापमान पर उबलता है ?
- (A) शुद्ध जल से अधिक  
 (B) शुद्ध जल से कम  
 (C) शुद्ध जल के बराबर  
 (D) अनुमान नहीं लगा सकते
89. निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक सामान्यतः फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करता ?
- (A) एनिलीन  
 (B) बेंजीन  
 (C) तृतीयक एल्किल हेलाइड  
 (D) एसीटिल क्लोराइड
90. जल में एथेनॉल का विलयन 1.54 मोलल है । विलायक के 1 kg में इसके कितने ग्राम होंगे ?
- (A) 70.8 ग्राम (B) 46 ग्राम  
 (C) 3.9 ग्राम (D) 1.54 ग्राम

91. For a reaction, Select 'X' from the following :



- (A)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$   
 (B)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{MgBr}$   
 (C)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{OMgBr}$   
 (D)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} = \text{CH}_2$

92. Which of the following statements is true for the given equilibrium in benzene solvent ?



- (A) I is the predominant species  
 (B) II is the predominant species  
 (C) I and II exist in 50 : 50 ratio  
 (D) No such equilibrium will exist in benzene

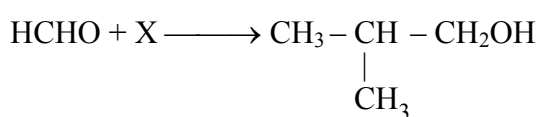
93. The state of hybridization of nitrogen atom in pyridine is

- (A)  $sp^3$   
 (B)  $sp^2$   
 (C)  $sp$   
 (D) Unhybridized

94. Faraday Constant is

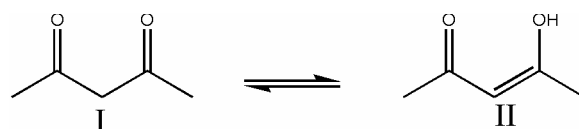
- (A) a universal constant  
 (B) a dimensional constant  
 (C) both (A) and (B)  
 (D) none of the above

91. अभिक्रिया के लिए निम्न में से 'X' का चयन कीजिए :



- (A)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$   
 (B)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{MgBr}$   
 (C)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{OMgBr}$   
 (D)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} = \text{CH}_2$

92. बेंजीन विलायक में दी गई साम्यावस्था के लिए निम्न में से कौन सा कथन सही है ?



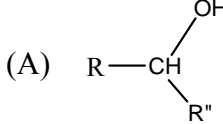
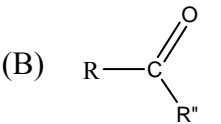
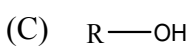
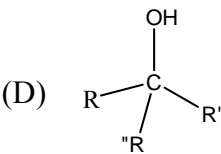
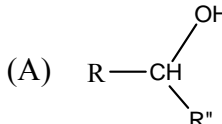
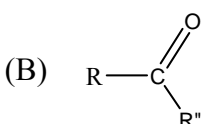
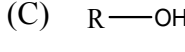
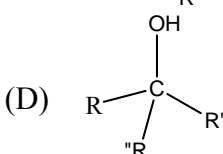
- (A) I-प्रबल है ।  
 (B) II-प्रबल है ।  
 (C) I तथा II 50 : 50 के अनुपात में मिलते हैं ।  
 (D) बेंजीन में ऐसी कोई साम्यावस्था नहीं होती ।

93. पिरीडीन में नाइट्रोजन परमाणु की संकरण अवस्था है

- (A)  $sp^3$   
 (B)  $sp^2$   
 (C)  $sp$   
 (D) विसंकरित

94. फेराडे नियतांक है

- (A) एक सार्वत्रिक नियतांक  
 (B) एक विमीय नियतांक  
 (C) (A) और (B) दोनों  
 (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

95. The ratio of the number of atoms per unit cell of fcc : bcc is  
 (A) 1 : 1 (B) 2 : 4  
 (C) 4 : 2 (D) 3 : 2
96. Which of the following molecules has a non-zero dipole moment ?  
 (A) Phosphorus pentafluoride  
 (B) Tetrachloromethane  
 (C) Boron trifluoride  
 (D) Dichloromethane
97. Taking R, R' and R'' as the alkyl substituents and X as the halogen substituent, predict the final product from the reaction of excess of Grignard reagent R''MgX with R-COOR' followed by hydrolysis.
- (A)  (B)   
 (C)  (D) 
98. The shape of carbocation R<sub>3</sub>C<sup>+</sup> is  
 (A) angular (B) tetrahedral  
 (C) trigonal planar (D) pyramidal
99. Which of the following is a colligative property ?  
 (A) Viscosity  
 (B) Lowering of vapour pressure of solution  
 (C) Optical rotation  
 (D) Surface tension
100. For the manufacturing of toluene by Friedel Crafts synthesis in the presence of anhydrous aluminium chloride, which of the following reactants one would use ?  
 (A) Benzene and methane  
 (B) Chlorobenzene and methyl chloride  
 (C) Benzene and methyl chloride  
 (D) Chlorobenzene and methane
95. fcc : bcc प्रति इकाई सेल में परमाणुओं की संख्या का अनुपात है  
 (A) 1 : 1 (B) 2 : 4  
 (C) 4 : 2 (D) 3 : 2
96. निम्न में से किस अणु में शून्येतर द्विध्रुव आघूर्ण होता है ?  
 (A) फास्फोरस पेंटाफ्लोराइड  
 (B) टेट्राक्लोरोमीथेन  
 (C) बोरॉन ट्राईफ्लोराइड  
 (D) डाई-क्लोरोमीथेन
97. यदि R, R' व R'' एल्काइल प्रतिस्थापन तथा X हैलोजन प्रतिस्थापन लिया जाए तो ग्रीनियार अभिकर्मक R''MgX के आधिक्य की R-COOR' के साथ अभिक्रिया के पश्चात जल अपघटन से बनने वाला अंतिम उत्पाद होगा
- (A)  (B)   
 (C)  (D) 
98. R<sub>3</sub>C<sup>+</sup> कार्ब धनायन का आकार होता है  
 (A) कोणीय (B) चतुष्फलकीय  
 (C) त्रिकोणीय समतल (D) पिरामिडीय
99. निम्न में से कौन सा एक अणुसंख्य गुणधर्म है ?  
 (A) श्यानता  
 (B) विलयन के वाष्पदाब का अवनमन  
 (C) प्रकाशीय घूर्णन  
 (D) पृष्ठ तनाव
100. निर्जल एल्यूमिनियम क्लोराइड की उपस्थिति में फ्रीडेल क्राफ्ट्स संश्लेषण द्वारा टॉलूईन के निर्माण में निम्न में से कौन सा प्रतिकारक उपयोग में लिया जाता है ?  
 (A) बेन्जीन तथा मिथेन  
 (B) क्लोरोबेंजीन एवं मेथिल क्लोराइड  
 (C) बेंजीन तथा मेथिल क्लोराइड  
 (D) क्लोरोबेंजीन तथा मिथेन

## MATHEMATICS / गणित

- 101.** If  $P(A \cap B) = \frac{1}{2}$ ,  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{1}{2}$  and  $2P(A) = P(B) = p$ , then the value of  $p$  is equal to
- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{2}{3}$   
(C)  $\frac{1}{4}$  (D)  $\frac{1}{3}$
- 102.** Fifteen coupons are numbered 1 to 15. Seven coupons are selected at random, one at a time with replacement. The probability that the largest number appearing on a selected coupon is not more than 9 is
- (A)  $\left(\frac{3}{5}\right)^7$   
(B)  $\left(\frac{1}{15}\right)^7$   
(C)  $\left(\frac{8}{15}\right)^7$   
(D) None of these
- 103.** If the cube roots of unity be  $1, \omega, \omega^2$ , then roots of the equation  $(x-1)^3 + 8 = 0$  are
- (A)  $-1, 1 + 2\omega, 1 + 2\omega^2$   
(B)  $-1, 1 - 2\omega, 1 - 2\omega^2$   
(C)  $-1, -1, -1$   
(D) none of these
- 104.** If  $\sin A + \cos A = \sqrt{2}$ , then  $\cos^2 A =$
- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$   
(C)  $\frac{1}{4}$  (D)  $\frac{3}{2}$
- 105.** Two cards are selected at random from a deck of 52 playing cards. The probability that both the cards are greater than 2 but less than 9 is
- (A)  $\frac{63}{221}$  (B)  $\frac{46}{221}$   
(C)  $\frac{81}{221}$  (D)  $\frac{93}{221}$
- 101.** यदि  $P(A \cap B) = \frac{1}{2}$ ,  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{1}{2}$  व  $2P(A) = P(B) = p$  तब  $p$  का मूल्य बराबर
- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{2}{3}$   
(C)  $\frac{1}{4}$  (D)  $\frac{1}{3}$
- 102.** 15 कूपनों में 1 से 15 तक अंक लिखे गए हैं। प्रतिस्थापन करते हुए, 1 बार में एक जैसे 7 कूपन यादृच्छिक ढंग से चुने गए। चुने गए कूपनों में से दिखने वाली सबसे बड़ी संख्या 9 से बड़ी नहीं हो उसकी संभावना
- (A)  $\left(\frac{3}{5}\right)^7$   
(B)  $\left(\frac{1}{15}\right)^7$   
(C)  $\left(\frac{8}{15}\right)^7$   
(D) इनमें से कोई नहीं
- 103.** यदि इकाई (unity) का घनमूल  $1, \omega, \omega^2$  हो तो समीकरण  $(x-1)^3 + 8 = 0$  का मूल होगा
- (A)  $-1, 1 + 2\omega, 1 + 2\omega^2$   
(B)  $-1, 1 - 2\omega, 1 - 2\omega^2$   
(C)  $-1, -1, -1$   
(D) इनमें से कोई नहीं
- 104.** यदि  $\sin A + \cos A = \sqrt{2}$  तब  $\cos^2 A =$
- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$   
(C)  $\frac{1}{4}$  (D)  $\frac{3}{2}$
- 105.** 52 पत्ता ताश की एक गड्डी से दो पत्ते यादृच्छिक ढंग से चुने जाते हैं। ये दोनों पत्ते 2 से बड़े तथा 9 से छोटे हो उसकी संभावना
- (A)  $\frac{63}{221}$  (B)  $\frac{46}{221}$   
(C)  $\frac{81}{221}$  (D)  $\frac{93}{221}$

106. The centre of a circle passing through the point (0, 0), (1, 0) and touching the circle  $x^2 + y^2 = 9$  is

- (A)  $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (B)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$   
 (C)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (D)  $\left(\frac{1}{2}, -\sqrt{2}\right)$

107. The area enclosed between the curves  $y = ax^2$  and  $x = ay^2$  ( $a > 0$ ) is 1 sq. unit, then the value of  $a$  is

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C) 1 (D)  $\frac{1}{3}$

108. If  $Z = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}\right)^5 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}\right)^5$ , then

- (A)  $\text{Re}(Z) = 0$   
 (B)  $\text{Im}(Z) = 0$   
 (C)  $\text{Re}(Z) > 0, \text{Im}(Z) > 0$   
 (D)  $\text{Re}(Z) > 0, \text{Im}(Z) < 0$

109. If  $Z_1, Z_2$  and  $Z_3$  are complex numbers such that  $|Z_1| = |Z_2| = |Z_3| =$

$$\left|\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}\right| = 1$$

then  $|Z_1 + Z_2 + Z_3|$  is

- (A) equal to 1  
 (B) less than 1  
 (C) greater than 3  
 (D) equal to 3

110.  $\cos^{-1}\left(\cos \frac{7\pi}{6}\right) =$

- (A)  $\frac{7\pi}{6}$   
 (B)  $\frac{\pi}{6}$   
 (C)  $\frac{5\pi}{6}$   
 (D) None of these

106. बिन्दु (0, 0), (1, 0) से होकर गुजरने वाला तथा वृत्त  $x^2 + y^2 = 9$  को स्पर्श करने वाले वृत्त का केन्द्र है :

- (A)  $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (B)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$   
 (C)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (D)  $\left(\frac{1}{2}, -\sqrt{2}\right)$

107. वक्र  $y = ax^2$  तथा  $x = ay^2$  के बीच में निहित क्षेत्रफल ( $a > 0$ ) 1 वर्ग इकाई है, तो 'a' का मूल्य होगा

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C) 1 (D)  $\frac{1}{3}$

108. यदि  $Z = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}\right)^5 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}\right)^5$  हो, तब

- (A)  $\text{Re}(Z) = 0$   
 (B)  $\text{Im}(Z) = 0$   
 (C)  $\text{Re}(Z) > 0, \text{Im}(Z) > 0$   
 (D)  $\text{Re}(Z) > 0, \text{Im}(Z) < 0$

109. यदि  $Z_1, Z_2, Z_3$  इस प्रकार संमिश्र संख्याएँ हैं कि

$$|Z_1| = |Z_2| = |Z_3| = \left|\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}\right| = 1$$

तब  $|Z_1 + Z_2 + Z_3|$  है

- (A) 1 के बराबर  
 (B) 1 से कम  
 (C) 3 से अधिक  
 (D) 3 के बराबर

110.  $\cos^{-1}\left(\cos \frac{7\pi}{6}\right) =$

- (A)  $\frac{7\pi}{6}$   
 (B)  $\frac{\pi}{6}$   
 (C)  $\frac{5\pi}{6}$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

111. If the tangent at the point  $(4 \cos \phi, \frac{16}{\sqrt{11}} \sin \phi)$  to the ellipse  $16x^2 + 11y^2 = 256$  is also the tangent to the circle  $x^2 + y^2 - 2x = 15$ , then the value of  $\phi$  is

- (A)  $\pm \frac{\pi}{4}$  (B)  $\pm \frac{\pi}{3}$   
 (C)  $\pm \frac{\pi}{6}$  (D)  $\pm \frac{\pi}{2}$

112.  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{(1+px)} - \sqrt{(1-px)}}{x}, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{(2x+1)}{x-2}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$

is continuous in the interval  $[-1, 1]$ , then  $p$  equals to

- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $-\frac{1}{2}$   
 (C)  $-1$  (D)  $1$

113. A force of fixed magnitude  $R$  and variable inclination  $\theta$  to the  $x$ -axis act in the  $oxy$  plane at a fixed point  $(a, b)$ . Then the moment will be maximum when  $\theta$  is

- (A)  $0$  (B)  $\frac{\pi}{4}$   
 (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D)  $\pi$

114. A uniform ladder rests in limiting equilibrium with its lower end on a rough horizontal plane and its upper end against a smooth wall. If  $\theta$  is inclination of ladder to the vertical and  $\mu$  is co-efficient of friction, then

- (A)  $\tan \theta = 2\mu$  (B)  $\cot \theta = 2\mu$   
 (C)  $\tan 2\theta = \mu$  (D)  $\cot 2\theta = \mu$

115. The gradient of one of the lines  $x^2 + hxy + 2y^2 = 0$  is twice that of the other, then  $h =$

- (A)  $\pm 2$  (B)  $\pm 3$   
 (C)  $\pm 1$  (D)  $\pm \frac{3}{2}$

111. यदि दीर्घवृत्त  $16x^2 + 11y^2 = 256$  के बिन्दु  $(4 \cos \phi, \frac{16}{\sqrt{11}} \sin \phi)$  पर से स्पर्शरेखा, वृत्त  $x^2 + y^2 - 2x = 15$  पर भी स्पर्श होती है, तो  $\phi$  का मान कितना है ?

- (A)  $\pm \frac{\pi}{4}$  (B)  $\pm \frac{\pi}{3}$   
 (C)  $\pm \frac{\pi}{6}$  (D)  $\pm \frac{\pi}{2}$

112.  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{(1+px)} - \sqrt{(1-px)}}{x}, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{(2x+1)}{x-2}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$

अंतराल  $[-1, 1]$  में सतत हो, तो  $p$  किसके बराबर है ?

- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $-\frac{1}{2}$   
 (C)  $-1$  (D)  $1$

113. नियत परिमाण  $R$  व  $x$ - अक्ष से परिवर्ती झुकाव  $\theta$  का बल  $oxy$  तल में निश्चित बिन्दु  $(a, b)$  पर लगाया जाता है, तो आघूर्ण महत्तम तब होगा जब  $\theta$  होगा

- (A)  $0$  (B)  $\frac{\pi}{4}$   
 (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D)  $\pi$

114. एक समान सीढ़ी सीमित साम्यावस्था से टिकी है जिसका निचला सिरा खुरदरे समक्षितिज समतल पर व ऊपरी सिरा चिकनी दीवार के साथ लगा है, यदि  $\theta$  सीढ़ी का ऊर्ध्व से आनत हो व  $\mu$  घर्षण गुणांक हो, तो

- (A)  $\tan \theta = 2\mu$  (B)  $\cot \theta = 2\mu$   
 (C)  $\tan 2\theta = \mu$  (D)  $\cot 2\theta = \mu$

115. किस एक रेखा  $x^2 + hxy + 2y^2 = 0$  की प्रवणता, दूसरी से दोगुनी है तब  $h =$

- (A)  $\pm 2$  (B)  $\pm 3$   
 (C)  $\pm 1$  (D)  $\pm \frac{3}{2}$

116. Let  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & ; x > 1 \\ x + a & ; x \leq 1 \end{cases}$  then  $f$  is derivable at  $x = 1$  if

- (A)  $a = 2$                       (B)  $a = 1$   
 (C)  $a = 0$                       (D)  $a = \frac{1}{2}$

117. The derivative of  $\sec^{-1} \left( \frac{1}{2x^2 - 1} \right)$  with respect to  $\sqrt{(1-x^2)}$  at  $x = \frac{1}{2}$  is

- (A) 4                                  (B) -2  
 (C) 2                                  (D) 1

118. The maximum value of  $\frac{\log x}{x}$  is

- (A)  $\frac{2}{e}$                                   (B)  $\frac{1}{e}$   
 (C) 1                                      (D)  $e$

119. If  $\int_0^a \frac{dx}{1+4x^2} = \frac{\pi}{8}$  then  $a$  equals

- (A)  $\frac{\pi}{2}$                                   (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C)  $\frac{\pi}{4}$                                   (D) 1

120. Integrating factor of differential equation  $\cos x \frac{dy}{dx} + y \sin x = 1$  is

- (A)  $\sin x$                               (B)  $\sec x$   
 (C)  $\tan x$                               (D)  $\cos x$

121. A body of weight  $w$  rests on a rough inclined plane of inclination  $i$ , the coefficient of friction is  $\mu$  which is greater than  $\tan i$ , then the work done in dragging the body up the plane for a distance 'a'

- (A) depends on  $w, i$  and  $\mu$   
 (B) depends on  $w, i$  and  $a$   
 (C) depends on  $w, a$  and  $\mu$   
 (D) depends on  $w, i, a$  and  $\mu$

116. माना  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & ; x > 1 \\ x + a & ; x \leq 1 \end{cases}$  हो, तो  $x = 1$  पर  $f$  व्युत्पनीय है यदि

- (A)  $a = 2$                               (B)  $a = 1$   
 (C)  $a = 0$                               (D)  $a = \frac{1}{2}$

117.  $x = \frac{1}{2}$  पर,  $\sqrt{(1-x^2)}$  के संबंध में  $\sec^{-1} \left( \frac{1}{2x^2 - 1} \right)$  का व्युत्पन्न कितना है ?

- (A) 4                                  (B) -2  
 (C) 2                                  (D) 1

118.  $\frac{\log x}{x}$  का अधिकतम मान है ?

- (A)  $\frac{2}{e}$                                   (B)  $\frac{1}{e}$   
 (C) 1                                      (D)  $e$

119. यदि  $\int_0^a \frac{dx}{1+4x^2} = \frac{\pi}{8}$  हो, तो  $a$  किसके बराबर है ?

- (A)  $\frac{\pi}{2}$                                   (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C)  $\frac{\pi}{4}$                                   (D) 1

120. अवकलन समीकरण  $\cos x \frac{dy}{dx} + y \sin x = 1$  का समाकलन गुणक कितना है ?

- (A)  $\sin x$                               (B)  $\sec x$   
 (C)  $\tan x$                               (D)  $\cos x$

121.  $w$  भार वाली एक वस्तु  $i$  झुकाव के खुरदरे आनत तल पर टिकी है, घर्षण गुणांक  $\mu$  है जो  $\tan i$  से अधिक है, तो तल पर ऊपर की ओर 'a' दूरी तक वस्तु को खींचने के लिए कार्य

- (A)  $w, i$  व  $\mu$  पर निर्भर करता है ।  
 (B)  $w, i$  व  $a$  पर निर्भर करता है ।  
 (C)  $w, a$  व  $\mu$  पर निर्भर करता है ।  
 (D)  $w, i, a$  व  $\mu$  पर निर्भर करता है ।



122. A particle is in equilibrium under three forces. Two of them are perpendicular and one is double of the other. If the magnitude of 3<sup>rd</sup> is 10 kg, then the other two will have their magnitudes :

- (A)  $\sqrt{20}, 2\sqrt{20}$  (B) 5,  $2\sqrt{5}$   
 (C)  $\sqrt{10}, 2\sqrt{10}$  (D) 20, 40

123. A particle is projected under gravity with velocity  $\sqrt{2ag}$  from a point at a height h above a level plane. Then the maximum range is

- (A)  $2\sqrt{[a(a+h)]}$  (B)  $\sqrt{[a(a+h)]}$   
 (C)  $2\sqrt{[h(a+h)]}$  (D)  $\sqrt{[h(a+h)]}$

124. If  $\cos(x+y) = y \sin x$ , then  $\frac{dy}{dx} =$

- (A)  $\frac{-[\sin(x+y) + y \cos x]}{\sin x + \sin(x+y)}$   
 (B)  $\frac{y \cos x - \sin(x+y)}{\sin x - \sin(x+y)}$   
 (C)  $\frac{\sin(x+y) + y \cos x}{\sin x + \sin(x+y)}$   
 (D) None of these

125.  $\int \frac{x e^x}{(1+x)^2} dx =$

- (A)  $\frac{-e^x}{(1+x)} + c$  (B)  $\frac{e^x}{(1+x)} + c$   
 (C)  $\frac{-e^{-x}}{(1+x)} + c$  (D)  $\frac{e^{-x}}{(1+x)} + c$

126. Two forces act at a point and if the direction of one is reversed, the direction of resultant is turned through a right angle. Then the forces are

- (A) Equal in magnitude  
 (B) Perpendicular  
 (C) Parallel  
 (D) None of these

122. एक कण तीन बलों के तहत साम्यावस्था में है। इनमें से दो अभिलंबवत् हैं व एक दूसरे से दुगुना है। यदि तीसरे का परिमाण 10 kg हो, तो अन्य दो का परिमाण कितना होगा ?

- (A)  $\sqrt{20}, 2\sqrt{20}$  (B) 5,  $2\sqrt{5}$   
 (C)  $\sqrt{10}, 2\sqrt{10}$  (D) 20, 40

123. एक कण को समतल से h ऊँचाई पर एक बिंदु से  $\sqrt{2ag}$  वेग से गुरुत्व के अधीन प्रक्षेपित किया जाता है। तो अधिकतम रेंज क्या होगी ?

- (A)  $2\sqrt{[a(a+h)]}$  (B)  $\sqrt{[a(a+h)]}$   
 (C)  $2\sqrt{[h(a+h)]}$  (D)  $\sqrt{[h(a+h)]}$

124. यदि  $\cos(x+y) = y \sin x$  हो, तो  $\frac{dy}{dx} =$

- (A)  $\frac{-[\sin(x+y) + y \cos x]}{\sin x + \sin(x+y)}$   
 (B)  $\frac{y \cos x - \sin(x+y)}{\sin x - \sin(x+y)}$   
 (C)  $\frac{\sin(x+y) + y \cos x}{\sin x + \sin(x+y)}$   
 (D) इनमें के कोई नहीं

125. समाकलन  $\int \frac{x e^x}{(1+x)^2} dx =$

- (A)  $\frac{-e^x}{(1+x)} + c$  (B)  $\frac{e^x}{(1+x)} + c$   
 (C)  $\frac{-e^{-x}}{(1+x)} + c$  (D)  $\frac{e^{-x}}{(1+x)} + c$

126. दो बलों को एक बिन्दु पर लगाया जाता है और यदि एक की दिशा उलट दी जाती है तो परिणामी दिशा समकोण से बदल जाती है, तो वे बल

- (A) परिमाण में बराबर हैं।  
 (B) अभिलंबवत हैं।  
 (C) समानांतर।  
 (D) इनमें से कोई नहीं।

127. Let  $f(x) = \frac{\sqrt{(1 + \sin x)} - \sqrt{(1 - \sin x)}}{x}$ ,  
 $x \neq 0$ . The value which should be  
 assigned to  $f$  at  $x = 0$  so that it is  
 continuous everywhere is  
 (A) 1 (B) 2  
 (C) -1 (D)  $\frac{1}{2}$

128. Let  $A$  be set of  $n$  distinct elements.  
 Then the total number of distinct  
 function from  $A$  to  $A$  is  
 (A)  $2n$   
 (B)  $n^2$   
 (C)  $n^n$   
 (D) None of these

129. A unit vector perpendicular to the  
 vector  $-\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$  and making equal  
 angles with  $x$  and  $y$  axis can be  
 (A)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$   
 (B)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k})$   
 (C)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})$   
 (D)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})$

130. The unit vector which is orthogonal  
 to the vector  $3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$  and is  
 coplanar with the vector  $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$   
 and  $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  is  
 (A)  $\frac{(2\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{41}}$  (B)  $\frac{(2\hat{i} - 3\hat{j})}{\sqrt{13}}$   
 (C)  $\frac{(3\hat{j} - \hat{k})}{\sqrt{10}}$  (D)  $\frac{(4\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k})}{\sqrt{34}}$

131. The solution of  $[x \sqrt{(1 + y^2)}dx + y$   
 $\sqrt{(1+x^2)} dy] = 0$  is  
 (A)  $(1 + x^2)^{3/2} + (1 + y^2)^{3/2} = c$   
 (B)  $\sqrt{(1 + x^2)} + \sqrt{(1 + y^2)} = c$   
 (C)  $\sqrt{(1 + x^2)} - \sqrt{(1 + y^2)} = c$   
 (D) None of these

127. माना कि  
 $f(x) = \frac{\sqrt{(1 + \sin x)} - \sqrt{(1 - \sin x)}}{x}$ ,  $x \neq 0$   
 है।  $x = 0$  पर  $f$  को कौन सा मान दिया जाए  
 जो सब जगह लगातार हो  
 (A) 1 (B) 2  
 (C) -1 (D)  $\frac{1}{2}$

128. माना कि  $A$ ,  $n$  विशिष्ट तत्वों का सेट है। तो  
 $A$  से  $A$  तक विशिष्ट फलन की कुल संख्या  
 कितनी है ?  
 (A)  $2n$   
 (B)  $n^2$   
 (C)  $n^n$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

129. एक इकाई वेक्टर  $-\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$  के अभिलंब  
 हो व  $x$  व  $y$  अक्ष के साथ समान कोण बनाता  
 है, वह हो सकता है  
 (A)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$   
 (B)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k})$   
 (C)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})$   
 (D)  $\frac{1}{3}(2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})$

130. वह इकाई सदिश कौन सा है जो सदिश  
 $3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$  से लंबकोणीय हो, और जो  
 वेक्टर  $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  व  $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  से समतलीय है  
 (A)  $\frac{(2\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{41}}$  (B)  $\frac{(2\hat{i} - 3\hat{j})}{\sqrt{13}}$   
 (C)  $\frac{(3\hat{j} - \hat{k})}{\sqrt{10}}$  (D)  $\frac{(4\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k})}{\sqrt{34}}$

131.  $[x \sqrt{(1 + y^2)}dx + y \sqrt{(1 + x^2)} dy] = 0$   
 का हल कितना है ?  
 (A)  $(1 + x^2)^{3/2} + (1 + y^2)^{3/2} = c$   
 (B)  $\sqrt{(1 + x^2)} + \sqrt{(1 + y^2)} = c$   
 (C)  $\sqrt{(1 + x^2)} - \sqrt{(1 + y^2)} = c$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

132. If  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  and  $\vec{c}$  are non-coplanar unit vectors such that  $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \frac{\vec{b} + \vec{c}}{\sqrt{2}}$ , then the angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is
- (A)  $\pi$  (B)  $\frac{\pi}{2}$   
 (C)  $\frac{\pi}{4}$  (D)  $\frac{3\pi}{4}$

133. Sum of the first  $n$  terms of the series  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{7}{18} + \frac{15}{16} \dots$  is equal to
- (A)  $2^n - n - 1$  (B)  $1 - \frac{1}{2^n}$   
 (C)  $n + 2^n - 1$  (D)  $2^n + 1$

134. If  $T_r$  be the term independent of  $x$  in  $\left(x^3 - \frac{3}{x^2}\right)^{15}$  then  $r$  is
- (A) 6 (B) 7  
 (C) 8 (D) 10

135. If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & -1 \end{bmatrix}$ , then  $A^2$  is equal to
- (A)  $A$  (B)  $-A$   
 (C) Null matrix (D) 1

136. The equation  $x + 2y + 3z = 1$ ,  $2x + y + 3z = 2$ ,  $5x + 5y + 9z = 4$  have
- (A) Unique solutions  
 (B) Infinite many solutions  
 (C) Inconsistent  
 (D) None of these

137. If  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  and  $\vec{c}$  are three non-coplanar vectors, then  $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \cdot [(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{c})]$  equals
- (A) 0 (B)  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$   
 (C)  $2[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$  (D)  $-[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$

132. यदि  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  व  $\vec{c}$  ऐसे असमतलीय इकाई वेक्टर हो, कि  $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \frac{\vec{b} + \vec{c}}{\sqrt{2}}$  है, तो  $\vec{a}$  व  $\vec{b}$  के बीच कोण कितना है ?
- (A)  $\pi$  (B)  $\frac{\pi}{2}$   
 (C)  $\frac{\pi}{4}$  (D)  $\frac{3\pi}{4}$

133.  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{7}{18} + \frac{15}{16} \dots$  श्रृंखला के पहले  $n$  पदों का योग किसके बराबर है ?
- (A)  $2^n - n - 1$  (B)  $1 - \frac{1}{2^n}$   
 (C)  $n + 2^n - 1$  (D)  $2^n + 1$

134. यदि  $T_r$ ,  $\left(x^3 - \frac{3}{x^2}\right)^{15}$  में  $x$  से स्वतंत्र हो, तो  $r$  कितना है ?
- (A) 6 (B) 7  
 (C) 8 (D) 10

135. यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & -1 \end{bmatrix}$  हो, तो  $A^2$  किसके बराबर है
- (A)  $A$  (B)  $-A$   
 (C) शून्य श्रेणिक (D) 1

136. समीकरण  $x + 2y + 3z = 1$ ,  $2x + y + 3z = 2$ ,  $5x + 5y + 9z = 4$  में है
- (A) विशिष्ट हल  
 (B) अनंत कई हल  
 (C) असंगत हल  
 (D) इनमें से कोई नहीं

137. यदि  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  व  $\vec{c}$  तीन असमतलीय सदिश हो, तो  $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \cdot [(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{c})]$  किसके बराबर है ?
- (A) 0 (B)  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$   
 (C)  $2[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$  (D)  $-[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$

138. Two tangents are drawn from the point  $(-2, -1)$  to the parabola  $y^2 = 4x$ . If  $\alpha$  is the angle between these tangents, then  $\tan \alpha =$

- (A) 3 (B)  $\frac{1}{3}$   
(C) 2 (D)  $\frac{1}{2}$

139. If  $P(x, y)$  be any point on  $16x^2 + 25y^2 = 400$ ;  $F_1 = (3, 0)$ ,  $F_2 = (-3, 0)$ , then  $PF_1 + PF_2$  equals

- (A) 6 (B) 8  
(C) 10 (D) 12

140. The equation  $\frac{x^2}{1-k} - \frac{y^2}{1+k} = 1$ ,  $k > 1$  represents

- (A) circle  
(B) ellipse  
(C) hyperbola  
(D) None of these

141. If  $(\sqrt{3} + i)^{100} = 2^{99}(a + ib)$ , then  $a^2 + b^2$  is equal to

- (A)  $\sqrt{2}$   
(B) 4  
(C)  $\sqrt{3}$   
(D) None of these

142. If  $2a + 3b + 6c = 0$  ( $a, b, c \in \mathbb{R}$ ), then the quadratic equation  $ax^2 + bx + c = 0$  has atleast one root in

- (A)  $[0, 1]$   
(B)  $[1, 2]$   
(C)  $[2, 3]$   
(D) None of these

143. The number of solutions of the equation  $5^x + 5^{-x} = \log_{10} 25$ ,  $x \in \mathbb{R}$  is

- (A) 0  
(B) 1  
(C) 2  
(D) Infinitely many

144. If  $A$  be a skew symmetric matrix of odd order, the  $|A|$  is equal to

- (A) 0  
(B) 1  
(C) -1  
(D) None of these

138. परवलय  $y^2 = 4x$  से बिन्दु  $(-2, -1)$  तक दो स्पर्श रेखाएं खींची जाती हैं। यदि इन स्पर्श रेखाओं के बीच  $\alpha$  कोण हो, तो  $\tan \alpha =$

- (A) 3 (B)  $\frac{1}{3}$   
(C) 2 (D)  $\frac{1}{2}$

139. यदि  $P(x, y)$ ,  $16x^2 + 25y^2 = 400$ ;  $F_1 = (3, 0)$ ,  $F_2 = (-3, 0)$  कोई भी बिन्दु हो तो,  $PF_1 + PF_2$  किसके बराबर है ?

- (A) 6 (B) 8  
(C) 10 (D) 12

140. समीकरण  $\frac{x^2}{1-k} - \frac{y^2}{1+k} = 1$ ,  $k > 1$  किसे दर्शाता है ?

- (A) वृत्त को  
(B) दीर्घवृत्त को  
(C) अतिपरवलय को  
(D) इनमें से कोई नहीं।

141. यदि  $(\sqrt{3} + i)^{100} = 2^{99}(a + ib)$  हो, तो  $a^2 + b^2$  किसके बराबर है ?

- (A)  $\sqrt{2}$   
(B) 4  
(C)  $\sqrt{3}$   
(D) इनमें से कोई नहीं

142. यदि  $2a + 3b + 6c = 0$  ( $a, b, c \in \mathbb{R}$ ), हो, तो द्विघात समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  में कम से कम एक मूल होगा

- (A)  $[0, 1]$   
(B)  $[1, 2]$   
(C)  $[2, 3]$   
(D) इनमें से कोई नहीं

143. समीकरण  $5^x + 5^{-x} = \log_{10} 25$ ,  $x \in \mathbb{R}$  के हलों की संख्या कितनी है ?

- (A) 0  
(B) 1  
(C) 2  
(D) अनंतरूप से कई।

144. यदि  $A$  विषम क्रम का विषम सममितीय मैट्रिक्स हो, तो  $|A|$  किसके बराबर है ?

- (A) 0  
(B) 1  
(C) -1  
(D) इनमें से कोई नहीं

145.  $\frac{1}{\lfloor n \rfloor} + \frac{1}{(\lfloor 2 \lfloor n \rfloor - 2 \rfloor)} + \frac{1}{(\lfloor 4 \lfloor n \rfloor - 4 \rfloor)} +$

..... is

- (A)  $\frac{2^{n-1}}{\lfloor n \rfloor}$  (B)  $\frac{2^n}{\lfloor n \rfloor + 1}$   
 (C)  $\frac{2^n}{\lfloor n \rfloor}$  (D)  $\frac{2^{n-2}}{\lfloor n \rfloor - 1}$

146. Let  $f\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$  ( $x \neq 0$ ) then  $f(x)$

is equal to

- (A)  $x^2 - 1$   
 (B)  $x^2 - 2$   
 (C)  $x^2$   
 (D) None of these

147. The equation  $x^2 - ax + b = 0$  and  $x^2 + bx - a = 0$  have a common root, then

- (A)  $a + b = 0$  or  $a - b = 1$   
 (B)  $a - b = 0$   
 (C)  $a + b = 1$   
 (D)  $a = b$

148. Let  $\begin{vmatrix} 6i & -3i & 1 \\ 4 & 3i & -1 \\ 20 & 3 & i \end{vmatrix} = x + iy$ , then

( $x, y$ ) is equal to

- (A) (0, 0) (B) (0, 1)  
 (C) (1, 0) (D) (1, 1)

149. If A, B are two square matrices such that  $AB = A$  and  $BA = B$ , then

- (A) Only B is idempotent  
 (B) A & B are idempotent  
 (C) Only A is idempotent  
 (D) None of the above

150. If  $aN = \{ax : x \in N\}$  and  $bN \cap cN = dN$ , where  $b, c \in N$  are relatively prime, then

- (A)  $c = bd$  (B)  $b = cd$   
 (C)  $d = bc$  (D) none of these

145.  $\frac{1}{\lfloor n \rfloor} + \frac{1}{(\lfloor 2 \lfloor n \rfloor - 2 \rfloor)} + \frac{1}{(\lfloor 4 \lfloor n \rfloor - 4 \rfloor)} +$

..... है

- (A)  $\frac{2^{n-1}}{\lfloor n \rfloor}$  (B)  $\frac{2^n}{\lfloor n \rfloor + 1}$   
 (C)  $\frac{2^n}{\lfloor n \rfloor}$  (D)  $\frac{2^{n-2}}{\lfloor n \rfloor - 1}$

146. मान लो कि  $f\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$  ( $x \neq 0$ )

तब  $f(x)$  बराबर है

- (A)  $x^2 - 1$   
 (B)  $x^2 - 2$   
 (C)  $x^2$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

147. समीकरण  $x^2 - ax + b = 0$  तथा

$x^2 + bx - a = 0$  का एक उभय मूल है, तब

- (A)  $a + b = 0$  अथवा  $a - b = 1$   
 (B)  $a - b = 0$   
 (C)  $a + b = 1$   
 (D)  $a = b$

148. माना यदि  $\begin{vmatrix} 6i & -3i & 1 \\ 4 & 3i & -1 \\ 20 & 3 & i \end{vmatrix} = x + iy$  तब

( $x, y$ ) बराबर है;

- (A) (0, 0) (B) (0, 1)  
 (C) (1, 0) (D) (1, 1)

149. यदि A, B दो वर्ग आव्यूह इस प्रकार हैं कि  $AB = A$  तथा  $BA = B$ , तब

- (A) केवल B वर्गसम है ।  
 (B) A & B वर्गसम है ।  
 (C) केवल A वर्गसम है ।  
 (D) उपरोक्त कोई नहीं

150. यदि  $aN = \{ax : x \in N\}$  और  $bN \cap cN = dN$  जहाँ  $b, c \in N$  सापेक्षित अभाज्य हैं तब

- (A)  $c = bd$  (B)  $b = cd$   
 (C)  $d = bc$  (D) इनमें से कोई नहीं

**Space For Rough Work / कच्चे कार्य के लिए जगह**