Aakash + BYJU'S

Corporate Office **:** Aakash Tower, 8, Pusa Road, New Delhi-110005, Ph.011-47623456

MOCK TEST PAPER

for

JEE(Main)-2022

सामान्य निर्देश:

1. परीक्षा की अवधि 3 घंटे हैं।
2. परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 300 है।
3. प्रश्न पत्र में **तीन** भाग A, B, C है जिनमें **भौतिक विज्ञान**, **रसायन विज्ञान** व **गणित** हैं तथा प्रत्येक भाग में समान अंक भार के 30 प्रश्न हैं। प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं।
   (i) **खण्ड-I:** इस खण्ड में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। जिनमें केवल एक सही उत्तर है। प्रत्येक सही उत्तर के लिए **4 अंक** और गलत उत्तर के लिए **–1 अंक** निर्धारित हैं।
   (ii) **खण्ड-II:** इस खण्ड में 10 प्रश्न हैं। **10 प्रश्नों में से कोई पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।** प्रत्येक प्रश्न के लिए उत्तर एक संख्यात्मक मान है। प्रत्येक सही उत्तर के लिए **4 अंक** निर्धारित हैं और गलत उत्तर के लिए कोई ऋणात्मक अंकन नहीं है।

PART – A : PHYSICS

SECTION - I

Multiple Choice Questions: This section contains 20 multiple choice questins. Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE** is correct.

1. The ratio of the inner radii of two glass tubes of same length is $\sqrt{2}$. A fluid of viscosity 8.0 cP flows through the first tube and another fluid of viscosity 0.8 cP flows through the second one when equal pressure difference is applied across both of them. The ratio of the flow rate in the first tube to that in the second tube is

   (1) 1.6

   (2) $10\sqrt{2}$

   (3) $\sqrt{2}$

   (4) 0.4

खण्ड - I

बहुविकल्पीय प्रश्न : इस खण्ड में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 4 विकल्प (1), (2), (3) एवं (4) दिये गये हैं जिसमें से **केवल एक** सही है।

1. समान लम्बाई की काँच की दो नलिकाओं की आन्तरिक त्रिज्याओं का अनुपात $\sqrt{2}$ है। प्रथम नलिका से 8.0 cP श्यानता का एक तरल प्रवाहित होता है तथा द्वितीय नलिका से 0.8 cP श्यानता का अन्य तरल प्रवाहित होता है, जब इन दोनों के सिरों पर समान दाबान्तर आरोपित किया जाता है। तब प्रथम नलिका में प्रवाह दर तथा द्वितीय नलिका में प्रवाह दर का अनुपात है

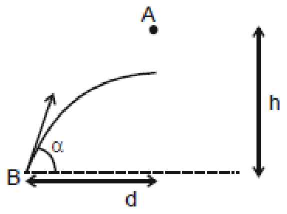
   (1) 1.6

   (2) $10\sqrt{2}$

   (3) $\sqrt{2}$

   (4) 0.4

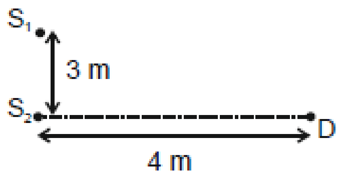
2. A body A is dropped from a height h above the ground. At the same time another body 'B' at a horizontal distance d from the projection of A from the ground is fired at an angle α to the horizontal. If the two collide at the highest point of the trajectory of B, the angle of projection is given by



(1) $\tan^{-1}\left(\frac{d}{h}\right)$ (2) $\tan^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$

(3) $\sin^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$ (4) $\cos^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$

3. Two point sources S_1 and S_2 of same power emit sound waves in same phase. The wavelength of the waves is $\frac{48}{5}$ m. The intensity due to S_2 alone at D is 25 W/m^2. The resultant intensity at D, is



(1) 50 W/m^2 (2) 73 W/m^2

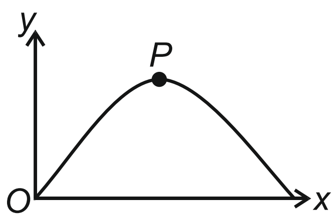
(3) 41 W/m^2 (4) 65 W/m^2

4. The maximum intensity in Young's double slit experiment is I_0. Distance between the slits is $d = 5\lambda$, where λ is the wavelength of monochromatic light used in the experiment. What will be the intensity of light in front of one of the slits on a screen at a distance $D = 10d$?

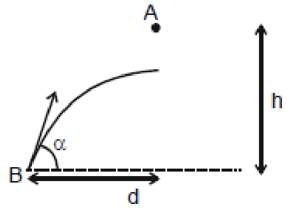
(1) $\frac{I_0}{2}$ (2) $\frac{3}{4}I_0$

(3) I_0 (4) $\frac{I_0}{4}$

5. A projectile is fired from the origin O at an angle of 45° with the horizontal. At the highest point P of its trajectory, the components of its acceleration along and perpendicular to its position vector respectively are



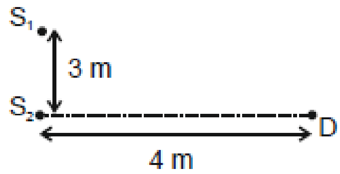
2. एक पिण्ड A को धरातल से ऊपर h ऊँचाई से गिराया जाता है। समान समय पर धरातल से A के प्रक्षेपण से क्षैतिज दूरी d पर अन्य पिण्ड 'B' को क्षैतिज से α कोण पर दागा जाता है। यदि दोनों पिण्ड, B के प्रक्षेप–पथ के उच्चतम बिन्दु पर टकराते हैं, तब प्रक्षेपण कोण को किसके द्वारा व्यक्त किया जाता है?



(1) $\tan^{-1}\left(\frac{d}{h}\right)$ (2) $\tan^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$

(3) $\sin^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$ (4) $\cos^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$

3. समान शक्ति के दो बिन्दु स्त्रोत S_1 तथा S_2 समान कला में ध्वनि तरंगें उत्सर्जित करते हैं। तरंगों की तरंगदैर्ध्य $\frac{48}{5}$ m है। D पर केवल S_2 के कारण तीव्रता 25 W/m^2 है। D पर परिणामी तीव्रता है



(1) 50 W/m^2 (2) 73 W/m^2

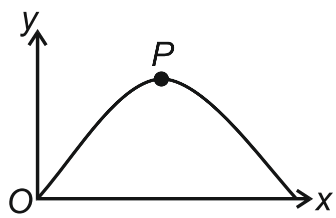
(3) 41 W/m^2 (4) 65 W/m^2

4. यंग के द्वि–स्लिट प्रयोग में अधिकतम तीव्रता I_0 है। स्लिटों के मध्य दूरी $d = 5\lambda$ है, जहाँ λ प्रयोग में प्रयुक्त एकलवर्णीय प्रकाश की तरंगदैर्ध्य है। एक पर्दे पर किसी एक स्लिट के सामने दूरी $D = 10d$ पर प्रकाश की तीव्रता क्या होगी?

(1) $\frac{I_0}{2}$ (2) $\frac{3}{4}I_0$

(3) I_0 (4) $\frac{I_0}{4}$

5. एक प्रक्षेप्य को मूल बिन्दु O से क्षैतिज के साथ 45° कोण पर दागा जाता है। इसके प्रक्षेप–पथ के उच्चतम बिन्दु P पर, इसके स्थिति सदिश के अनुदिश तथा इसके लम्बवत् इसके त्वरण के घटक क्रमशः हैं



(1) $a_r = \frac{2g}{\sqrt{5}}, a_\theta = \frac{g}{\sqrt{5}}$

(2) $a_r = \frac{-2g}{\sqrt{5}}, a_\theta = -\frac{g}{\sqrt{5}}$

(3) $a_r = \frac{g}{\sqrt{5}}, a_\theta = \frac{2g}{\sqrt{5}}$

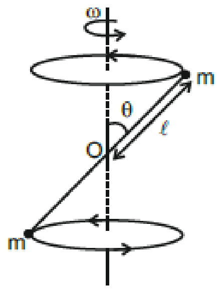
(4) $a_r = \frac{-g}{\sqrt{5}}, a_\theta = -\frac{2g}{\sqrt{5}}$

6. A satellite moves around a planet in a circular orbit at a distance R from its centre. The time period of revolution of the satellite is T. If the same satellite is taken to an orbit of radius $4R$ around the same planet, the time period would be

(1) $8T$ (2) $4T$

(3) $T/4$ (4) $T/8$

7. A thin massless rod of length 2ℓ has equal point masses m attached at its ends (see figure). The rod is rotating about an axis passing through its centre and making angle θ with it. The magnitude of the rate of change of its angular momentum about the centre of rod 'O' is:



(1) $2m\ell^2\omega^2 \sin\theta\cos\theta$

(2) $2m\ell^2\omega^2 \sin\theta$

(3) $2m\ell^2\omega^2 \sin^2\theta$

(4) $2m\ell^2\omega^2 \cos^2\theta$

8. A box containing 2 moles of a diatomic ideal gas at temperature T_0 is connected to another identical box containing 2 moles of a monoatomic ideal gas at temperature $5T_0$. There are no thermal losses and the heat capacity of the boxes is negligible. Find the final temperature of the mixture of the gases (ignore the vibrational degrees of freedom for the diatomic molecules)

(1) T_0 (2) $1.5\ T_0$

(3) $2.5\ T_0$ (4) $3\ T_0$

(1) $a_r = \frac{2g}{\sqrt{5}}, a_\theta = \frac{g}{\sqrt{5}}$

(2) $a_r = \frac{-2g}{\sqrt{5}}, a_\theta = -\frac{g}{\sqrt{5}}$

(3) $a_r = \frac{g}{\sqrt{5}}, a_\theta = \frac{2g}{\sqrt{5}}$

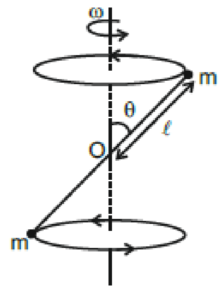
(4) $a_r = \frac{-g}{\sqrt{5}}, a_\theta = -\frac{2g}{\sqrt{5}}$

6. एक उपग्रह किसी ग्रह के चारों ओर एक वृत्तीय कक्षा में इसके केन्द्र से R दूरी पर गति करता है। उपग्रह के परिक्रमण का आवर्तकाल T है। यदि इसी उपग्रह को समान ग्रह के चारों ओर $4R$ त्रिज्या की एक कक्षा तक लाया जाता है, तब आवर्तकाल होगा

(1) $8T$ (2) $4T$

(3) $T/4$ (4) $T/8$

7. 2ℓ लम्बाई की एक पतली द्रव्यमानहीन छड़ के सिरों (चित्र देखें) पर समान बिंदु द्रव्यमान m संयोजित हैं। छड़ अपने केन्द्र से गुजरने वाले तथा इसके साथ θ कोण निर्मित कर रहे अक्ष के सापेक्ष घूर्णन कर रही है। छड़ के केन्द्र 'O' के सापेक्ष इसके कोणीय संवेग के परिवर्तन की दर का परिमाण है:



(1) $2m\ell^2\omega^2 \sin\theta\cos\theta$

(2) $2m\ell^2\omega^2 \sin\theta$

(3) $2m\ell^2\omega^2 \sin^2\theta$

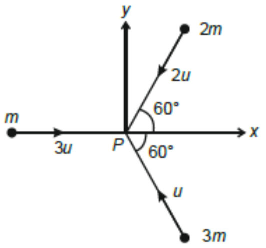
(4) $2m\ell^2\omega^2 \cos^2\theta$

8. T_0 ताप पर 2 मोल द्विपरमाणुक आदर्श गैस से भरे एक बक्से को $5T_0$ ताप पर 2 मोल एकलपरमाणुक आदर्श गैस से भरे अन्य समरूप बक्से से संयोजित किया जाता है। कोई तापीय हानियाँ नहीं होती हैं तथा बक्सों की ऊष्मा धारिता नगण्य है। गैसों के मिश्रण का अन्तिम ताप ज्ञात कीजिए (द्विपरमाणुक अणुओं के लिए कम्पन स्वातंत्र्य कोटियों को नगण्य मानिए)

(1) T_0 (2) $1.5\ T_0$

(3) $2.5\ T_0$ (4) $3\ T_0$

9. Three masses m, $2m$ and $3m$ are moving in x-y plane with speeds $3u$, $2u$ and u respectively, as shown in the figure. The three masses collide at the same time at P and stick together. The velocity of the resulting mass would be



(1) $\frac{u}{12}(\hat{x}+\sqrt{3}\,\hat{y})$ (2) $\frac{u}{12}(\hat{x}-\sqrt{3}\,\hat{y})$

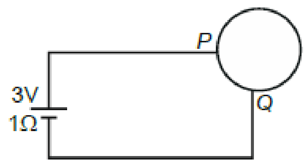
(3) $\frac{u}{12}(-\hat{x}+\sqrt{3}\,\hat{y})$ (4) $\frac{u}{12}(-\hat{x}-\sqrt{3}\,\hat{y})$

10. Consider a capacitor charging circuit. Let Q_1 is the charge deposit in time interval 't' and Q_2 be the charge deposit in the next time interval 't'. Similarly, if 10 μC charge be deposited in an time interval t_1 and the next 10 μC charge is deposited in the next time interval t_2, then

(1) $Q_1>Q_2$; $t_1>t_2$ (2) $Q_1>Q_2$; $t_1<t_2$

(3) $Q_1<Q_2$; $t_1>t_2$ (4) $Q_1<Q_2$; $t_1<t_2$

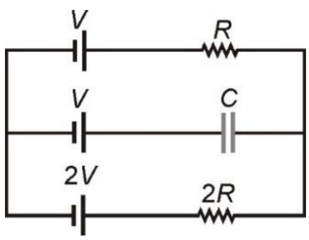
11. A wire of resistance 10 Ω is bent to form a circle. P and Q are points on the circumference of the circle dividing it into a quadrant and are connected to a battery of 3 V and internal resistance 1 Ω as shown in the figure. The currents in the two parts of the circle are



(1) $\frac{6}{23}$A and $\frac{18}{23}$A (2) $\frac{5}{26}$A and $\frac{15}{26}$A

(3) $\frac{4}{25}$A and $\frac{12}{25}$A (4) $\frac{3}{25}$A and $\frac{9}{25}$A

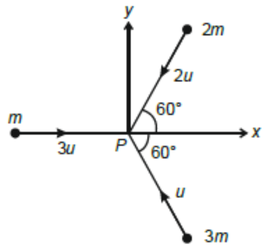
12. In the given circuit, with steady current, the potential drop across the capacitor must be



(1) V (2) $V/2$

(3) $V/3$ (4) $2V/3$

9. तीन द्रव्यमान m, $2m$ तथा $3m$, x-y तल में चित्र में दर्शाए अनुसार क्रमश: $3u$, $2u$ तथा u चाल से गतिशील हैं। तीनों द्रव्यमान समान समय पर P पर टकराते हैं तथा एक दूसरे से चिपक जाते हैं। परिणामी द्रव्यमान का वेग होगा



(1) $\frac{u}{12}(\hat{x}+\sqrt{3}\,\hat{y})$ (2) $\frac{u}{12}(\hat{x}-\sqrt{3}\,\hat{y})$

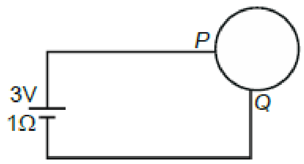
(3) $\frac{u}{12}(-\hat{x}+\sqrt{3}\,\hat{y})$ (4) $\frac{u}{12}(-\hat{x}-\sqrt{3}\,\hat{y})$

10. एक संधारित्र आवेशन परिपथ पर विचार कीजिए। माना Q_1 समय अन्तराल 't' में संग्रहित आवेश है तथा Q_2 अगले समय अन्तराल 't' में संग्रहित आवेश है। इसी प्रकार, यदि समय अन्तराल t_1 में 10 μC आवेश संग्रहित होता है तथा अगले समय अन्तराल t_2 में अगला 10 μC आवेश संग्रहित होता है, तब

(1) $Q_1>Q_2$; $t_1>t_2$ (2) $Q_1>Q_2$; $t_1<t_2$

(3) $Q_1<Q_2$; $t_1>t_2$ (4) $Q_1<Q_2$; $t_1<t_2$

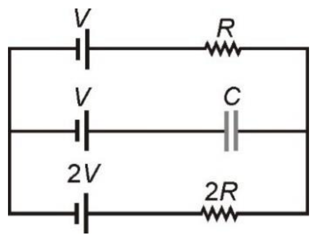
11. 10 Ω प्रतिरोध के एक तार को एक वृत्त की आकृति में मोड़ा जाता है। P तथा Q वृत्त की परिधि पर बिंदु हैं, जो इसे एक चतुर्थांश में विभाजित करते हैं तथा इसे चित्र में दर्शाए अनुसार 3 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 1 Ω की एक बैटरी से संयोजित किया जाता है। वृत्त के दो भागों में धाराऐं हैं



(1) $\frac{6}{23}$A तथा $\frac{18}{23}$A (2) $\frac{5}{26}$A तथा $\frac{15}{26}$A

(3) $\frac{4}{25}$A तथा $\frac{12}{25}$A (4) $\frac{3}{25}$A तथा $\frac{9}{25}$A

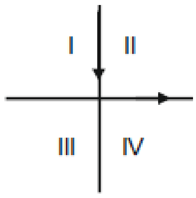
12. दिए गए परिपथ में, स्थायी धारा के साथ, संधारित्र के सिरों पर विभव पतन होगा



(1) V (2) $V/2$

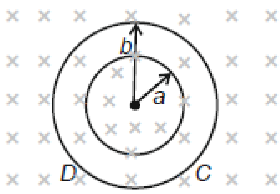
(3) $V/3$ (4) $2V/3$

13. Two fixed long conducting wires cross each other perpendicularly, so that they do not actually touch but are close to each other as shown in the figure. Equal current *I* exist in each wire in the directions indicated. In what region(s) will there be some points with zero net magnetic field?



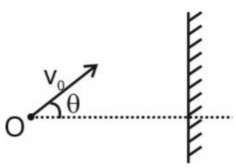
(1) IV, III
(2) III, II
(3) II, IV
(4) I, IV

14. Plane figures made of thin wires of resistance R = 50 milli ohm/metre are located in a uniform magnetic field perpendicular into the plane of the figures and which decrease at the rate dB/dt = 0.1 m T/s. Then currents in the inner and outer boundary are respectively (The inner radius a = 10 cm and outer radius b = 20 cm)



(1) 10^{-4}A (Clockwise), 2 × 10^{-4}A(Clockwise)
(2) 10^{-4}A (Anticlockwise), 2 × 10^{-4}A(Clockwise)
(3) 2×10^{-4}A (Clockwise), 10^{-4}A(Anticlockwise)
(4) 2 × 10^{-4}A (Anticlockwise), 10^{-4}A (Anticlockwise)

15. An object moves towards a plane mirror with a speed V_0 as shown. The relative velocity of object w.r.t. image is

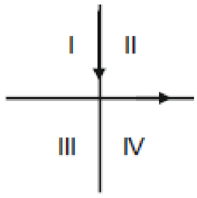


(1) $2V_0 \cos\theta$
(2) $V_0 \cos\theta$
(3) $2V_0$
(4) $\frac{V_0 \sin\theta}{2}$

16. A small piece of wire bent into an L shape with upright and horizontal portions of equal lengths, is placed with the horizontal portion along the axis of the concave mirror whose radius of curvature is 10 cm. If the bend is 20 cm from the pole of the mirror, then the ratio of the lengths of the images of the upright and horizontal portions of the wire is

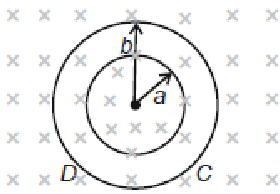
(1) 1 : 2
(2) 3 : 1
(3) 1 : 3
(4) 2 : 1

13. दो स्थिर लम्बे चालक तार एक दूसरे को लम्बवत् रूप से इस प्रकार क्रॉसित करते हैं, कि ये वास्तव में स्पर्श नहीं करते हैं, लेकिन ये चित्र में दर्शाए अनुसार एक दूसरे के निकट हैं। प्रत्येक तार में दर्शायी दिशाओं में समान धारा *I* उपस्थित है। किस क्षेत्र/क्षेत्रों में, शून्य नेट चुम्बकीय क्षेत्र वाले कुछ बिन्दु होंगे?



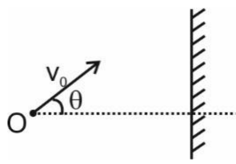
(1) IV, III
(2) III, II
(3) II, IV
(4) I, IV

14. प्रतिरोध R = 50 मिली ओम/मीटर के पतले तारों से बना समतल चित्र, अपने तल में अंदर की ओर लम्बवत् एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित है तथा जो dB/dt = 0.1 m T/s की दर से घटता है। तब आन्तरिक तथा बाह्य परिसीमा में धाराऐं क्रमशः हैं (आन्तरिक त्रिज्या a = 10 cm तथा बाह्य त्रिज्या b = 20 cm)



(1) 10^{-4}A (दक्षिणावर्त), 2 × 10^{-4}A (दक्षिणावर्त)
(2) 10^{-4}A (वामावर्त), 2 × 10^{-4}A (दक्षिणावर्त)
(3) 2×10^{-4}A (दक्षिणावर्त), 10^{-4}A (वामावर्त)
(4) 2 × 10^{-4}A (वामावर्त), 10^{-4}A (वामावर्त)

15. एक वस्तु किसी समतल दर्पण की ओर दर्शाए अनुसार V_0 चाल से गति करती है। प्रतिबिम्ब के सापेक्ष वस्तु का सापेक्षिक वेग है



(1) $2V_0 \cos\theta$
(2) $V_0 \cos\theta$
(3) $2V_0$
(4) $\frac{V_0 \sin\theta}{2}$

16. समान लम्बाईयों के सीधे तथा क्षैतिज भाग युक्त किसी *L* आकृति में मुड़े तार के एक छोटे टुकड़े को इस प्रकार रखा जाता है कि इसका क्षैतिज भाग उस अवतल दर्पण के अक्ष के अनुदिश है, जिसकी वक्रता त्रिज्या 10 cm है। यदि मोड़ दर्पण के ध्रुव से 20 cm है, तब तार के सीधे तथा क्षैतिज भागों के प्रतिबिम्बों की लम्बाईयों का अनुपात है

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

17. If L, C and R represent inductance, capacitance and resistance respectively, then which of the following does not represent dimensions of frequency?

(1) $\frac{1}{RC}$ (2) $\frac{R}{L}$

(3) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ (4) $\frac{C}{L}$

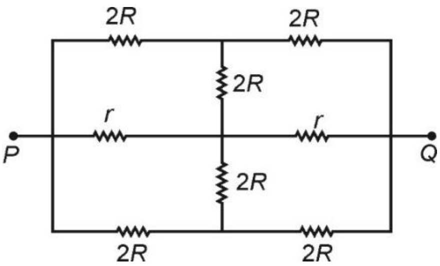
18. In the nuclear fusion reaction ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + n$, given that the repulsive potential energy between the two nuclei is 7.7×10^{-14}J, the temperature at which the gases must be heated to initiate the reaction is nearly

[Boltzmann's constant $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K]

(1) 10^9K (2) 10^7K

(3) 10^5K (4) 10^3K

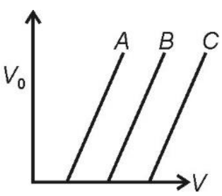
19. The effective resistance between points P and Q of the electrical circuit shown in the figure is

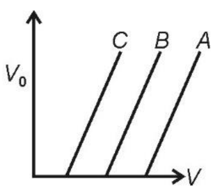


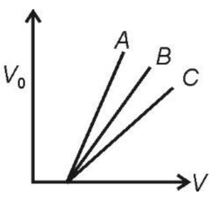
(1) $\frac{2Rr}{(R+r)}$ (2) $\frac{8R(R+r)}{(3R+r)}$

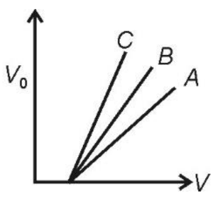
(3) $2r + 4R$ (4) $\frac{5R}{2+2r}$

20. Work function for three different metals are W_A, W_B and W_C where $W_A > W_B > W_C$. The graph between stopping potential V_0 and frequency of incident radiation 'V' is plotted. Which is the correct graph?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

17. यदि L, C तथा R क्रमशः प्रेरकत्व, धारिता तथा प्रतिरोध को प्रदर्शित करते हैं, तब निम्न में से कौनसा आवृत्ति की विमाओं को प्रदर्शित नहीं करता है?

(1) $\frac{1}{RC}$ (2) $\frac{R}{L}$

(3) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ (4) $\frac{C}{L}$

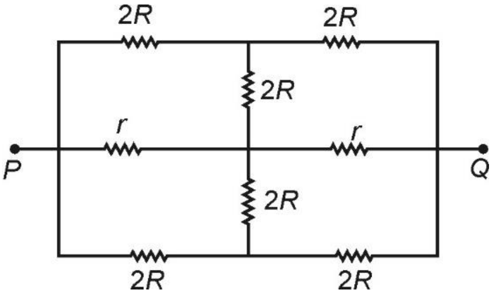
18. नाभिकीय संलयन अभिक्रिया ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + n$ में, दिया है कि दो नाभिकों के मध्य प्रतिकर्षी स्थितिज ऊर्जा 7.7×10^{-14}J है, अभिक्रिया के प्रारम्भ होने के लिए गैसें किस ताप पर गर्म करनी होंगी?

[बोल्ट्जमान नियतांक $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K]

(1) 10^9K (2) 10^7K

(3) 10^5K (4) 10^3K

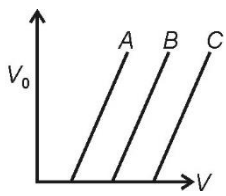
19. चित्र में दर्शाए विद्युत परिपथ के बिन्दुओं P तथा Q के मध्य प्रभावी प्रतिरोध है

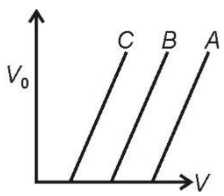


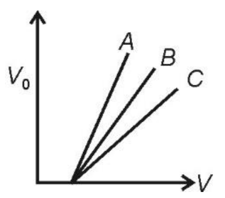
(1) $\frac{2Rr}{(R+r)}$ (2) $\frac{8R(R+r)}{(3R+r)}$

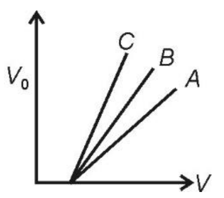
(3) $2r + 4R$ (4) $\frac{5R}{2+2r}$

20. तीन भिन्न–भिन्न धातुओं के लिए कार्यफलन W_A, W_B तथा W_C हैं, जहाँ $W_A > W_B > W_C$ है। रोधिका विभव V_0 तथा आपतित विकिरण की आवृत्ति 'V' के मध्य आरेख निर्मित किया गया है। निम्न में से कौनसा सही आरेख है?

(1) 

(2) 

(3) 

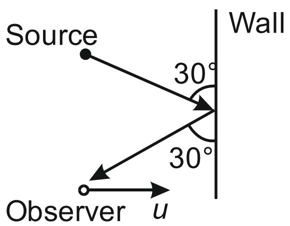
(4) 

SECTION - II

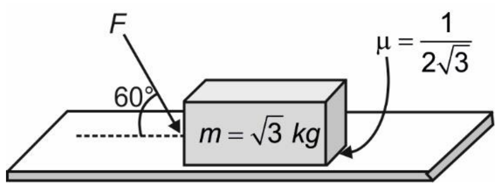
Numerical Value Type Questions: This section contains 10 questions. Attempt any **five questions out of 10**. The answer to each question is a NUMERICAL VALUE. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer

21. The work done by a force in moving a particle of mass m from any point (x, y) to a neighbouring point $(x + dx, y + dy)$ is given by $dW = 2xy\,dx + x^2dy$. The work done is taking the particle completely around a unit circle is

22. A stationary source (see figure below) emits sound waves of frequency f towards a wall. If an observer moving with speed u in a direction perpendicular to the wall, measures a frequency $f' = \frac{9}{8}f$ at the instant shown, then u is related to the speed of sound V_s as , $u = \frac{V_s}{n}$. Find n



23. What is the maximum value of the force F (in N) such that the block shown in the arrangement, does not move? (g = 10 m/s^2)



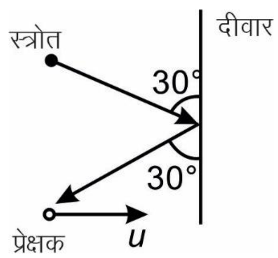
24. A planet of radius R has an acceleration due to gravity of g_s on its surface. A deep smooth tunnel is dug on this planet radially inward to reach a point P located at a distance of $\frac{R}{2}$ from the centre of the planet. Assume that the planet has uniform density. The kinetic energy required to be given to a small body of mass m, projected radially outward from P, so that it gains a maximum altitude equal to the thrice the radius of the planet from its surface, is equal to $k\frac{mg_sR}{16}$. Find integral value of k.

खण्ड - II

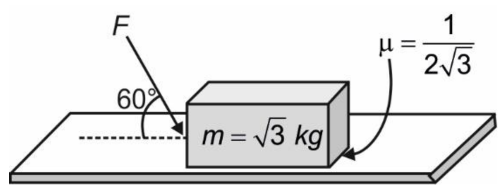
संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न : इस खण्ड में 10 प्रश्न हैं। **10 प्रश्नों में से कोई पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।** प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर को प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान में माउस तथा ऑन–स्क्रीन वर्चुअल संख्यात्मक कीपैड के उपयोग से सही संख्यात्मक मान (दशमलव संकेतन में, दो दशमलव स्थानों तक संक्षिप्त/सन्निकटित; उदाहरण 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) प्रविष्ट करें।

21. m द्रव्यमान के एक कण को किसी बिन्दु (x, y) से निकटवर्ती बिन्दु $(x + dx, y + dy)$ तक गति कराने में किसी बल द्वारा किए गए कार्य को $dW = 2xy\,dx + x^2dy$ द्वारा व्यक्त किया जाता है। कण को इकाई वृत्त के चारों ओर पूर्णतः लाने में किया गया कार्य है

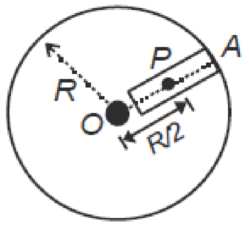
22. एक स्थिर स्त्रोत (नीचे चित्र देखें) एक दीवार की ओर f आवृत्ति की ध्वनि तरंगें उत्सर्जित करता है। यदि दीवार की लम्बवत् दिशा में u चाल से गतिशील एक प्रेक्षक दर्शाए क्षण पर आवृत्ति $f' = \frac{9}{8}f$ का मापन करता है, तब u, ध्वनि की चाल V_s से $u = \frac{V_s}{n}$ के अनुसार सम्बन्धित होता है। n ज्ञात कीजिए।



23. बल F (N में) का अधिकतम मान क्या है, ताकि समंजन में दर्शाया गुटका गति नहीं करे? (g = 10 m/s^2)

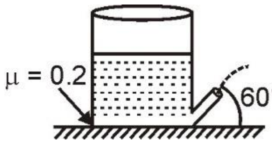


24. R त्रिज्या के एक ग्रह की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण g_s है। ग्रह के केन्द्र से $\frac{R}{2}$ की दूरी पर स्थित बिन्दु P पर पहुँचने के लिए इस ग्रह पर एक गहरी चिकनी सुरंग को त्रिज्य रूप से अंदर की ओर खोदा जाता है। माना कि ग्रह का घनत्व एकसमान है। P से त्रिज्य रूप से बाहर की ओर प्रक्षेपित m द्रव्यमान के एक छोटे पिण्ड को प्रदान की गई आवश्यक गतिज ऊर्जा, ताकि यह ग्रह की सतह से इस ग्रह की त्रिज्या के तिगुने के बराबर अधिकतम ऊँचाई प्राप्त करता है, $k\frac{mg_sR}{16}$ के बराबर है। k का समाकल मान ज्ञात कीजिए।

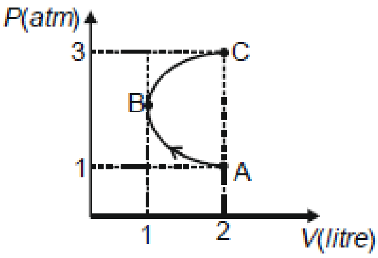


25. A constant height of 20 cm maintained in the container which contains 5 litre of water as shown in figure. A small orifice of area 10^{-2} m^2 is made at bottom to the vertical wall of container and the ejected water is directed as shown in figure. Assume mass of container is negligible, the acceleration of container is $\left(\frac{n}{10}\right)^2$ m/s^2 then find integral n.

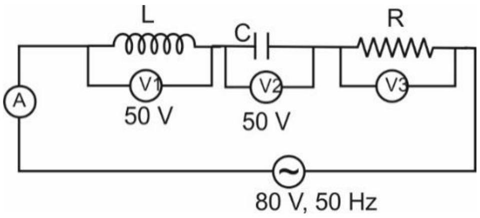
[Given ρ_w = 1gm/cc, $\sqrt{3} = 1.7$, g = 10 m/s^2]



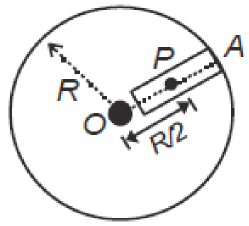
26. In the *P*-*V* diagram shown in figure *ABC* is semicircle. The work done in the process *ABC* is $\frac{2\pi}{n}$(atm-litre). Find n.



27. In the adjacent figure, what is the reading of voltameter connected across the resistance? (In V)

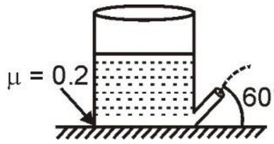


28. An insulating ring of radius 1 m, mass 1 kg, heat capacity 1 J/K carrying a uniformly distributed charge of 4 C is lying on a smooth horizontal plane. Magnetic field induction 4 × 10^4 T present in a direction perpendicular to the plane changes at the rate of 1 T/s. Simultaneously heat is supplied to the ring at the rate of 1 J/s. Coefficient of linear expansion of the material of ring is 10^{-4} per K. The instantaneous maximum angular acceleration of the ring (in rad/s^2) is.

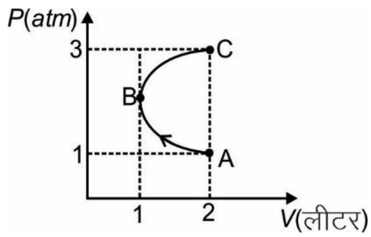


25. चित्र में दर्शाए अनुसार 5 लीटर जल से भरे पात्र में 20 cm की नियत ऊँचाई व्यवस्थित रहती है। पात्र की ऊर्ध्वाधर दीवार के पेंदे पर 10^{-2} m^2 क्षेत्रफल का एक छोटा छिद्र निर्मित किया जाता है तथा निकलने वाला जल चित्र में दर्शाए अनुसार निर्देशित होता है। माना पात्र का द्रव्यमान नगण्य है, पात्र का त्वरण $\left(\frac{n}{10}\right)^2$ m/s^2 है, तब n का समाकल ज्ञात कीजिए।

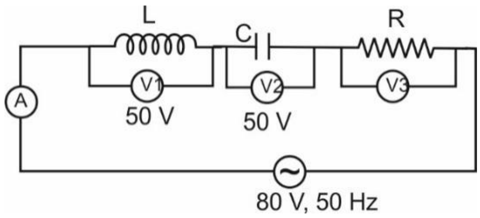
[दिया है ρ_w = 1gm/cc, $\sqrt{3} = 1.7$, g = 10 m/s^2]



26. चित्र में दर्शाए *P*-*V* आरेख में, *ABC* अर्द्धवृत्त है। प्रक्रम *ABC* में किया गया कार्य $\frac{2\pi}{n}$(atm-लीटर) है। n ज्ञात कीजिए।

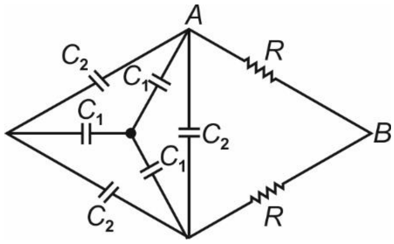


27. संलग्न चित्र में, प्रतिरोध के सिरों पर संयोजित वोल्टमीटर का पाठ्यांक (V में) क्या है?



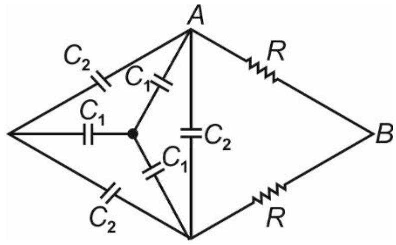
28. 1 m त्रिज्या, 1 kg द्रव्यमान, 1 J/K ऊष्मा धारिता की एक विद्युतरोधी वलय 4 C का एकसमान रूप से वितरित आवेश ग्रहण किए हुए है, यह किसी चिकने क्षैतिज तल पर स्थित है। तल की लम्बवत् दिशा में उपस्थित 4 × 10^4 T का चुम्बकीय क्षेत्र प्रेरण 1 T/s की दर से परिवर्तित होता है। इसके साथ ही वलय को 1 J/s की दर से ऊष्मा आपूर्त की जाती है। वलय के पदार्थ का रेखीय प्रसार गुणांक 10^{-4} प्रति K है। वलय का तात्क्षणिक अधिकतम कोणीय त्वरण (rad/s^2 में) है।

29. In circuit diagram capacitance of capacitor C_1 = 3μF and C_2 = 1μF. It is given that time constant of circuit between *A* and *B* is 3 millisecond. Value of *R* will be ________ kΩ



30. An object is a placed in front of a convex mirror at a distance of 50 cm. A plane mirror is introduced covering the lower half of the convex mirror. If the distance between the object and plane mirror is 30 cm, it is found that there is no parallax between the images formed by two mirrors. Radius of curvature of mirror (in cm) will be

29. परिपथ चित्र में, संधारित्र की धारिता C_1 = 3μF तथा C_2 = 1μF हैं। यह दिया गया है कि *A* तथा *B* के मध्य परिपथ का कालांक 3 मिलीसेकण्ड है। *R* का मान ________ kΩ होगा।



30. एक वस्तु को एक उत्तल दर्पण के सामने 50 cm की दूरी पर रखा जाता है। उत्तल दर्पण के निचले आधे भाग को ढ़ंकने के लिए एक समतल दर्पण को प्रवेशित कराया जाता है। यदि वस्तु तथा समतल दर्पण के मध्य दूरी 30 cm है, तब यह पाया जाता है कि दोनों दर्पणों द्वारा निर्मित प्रतिबिम्बों के मध्य कोई लम्बन नहीं है। दर्पण की वक्रता त्रिज्या (cm में) होगी

PART – B : CHEMISTRY

SECTION - I

Multiple Choice Questions: This section contains 20 multiple choice questions. Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE** is correct.

खण्ड - I

बहुविकल्पीय प्रश्न : इस खण्ड में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 4 विकल्प (1), (2), (3) एवं (4) दिये गये हैं जिसमें से **केवल एक** सही है।

31. From the following transition for H-atom, select the one which has the same wavelength as that of the fourth transition of Balmer series for He^+ ion.
   (1) 1st line of Lyman series
   (2) 1st line of Balmer series
   (3) 3rd line of Balmer series
   (4) 2nd line of Lyman series

32. Which of the following statement is correct as per Bohr's atomic model? (n = Bohr's orbit)
   (1) Kinetic energy of electron becomes less negative as the value of n increases
   (2) The energy gap between successive orbits increases as the value of n increases
   (3) The distance between successive orbits decreases as the value of n increases
   (4) Negative sign in the energy expression indicates that the energy of the electron in the atom is lower than the energy of a free electron at rest

31. H-परमाणु के लिए निम्नलिखित में से उस संक्रमण का चयन कीजिए जिसका तरंगदैर्ध्य He^+ आयन की बामर श्रेणी के चौथे संक्रमण की तरंगदैर्ध्य के समान हो।
   (1) लाइमन श्रेणी की प्रथम रेखा
   (2) बामर श्रेणी की प्रथम रेखा
   (3) बामर श्रेणी की तृतीय रेखा
   (4) लाइमन श्रेणी की द्वितीय रेखा

32. बोहर परमाणु प्रतिरूप के अनुसार निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है? (n = बोहर कक्षा)
   (1) n का मान बढ़ने पर इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा कम ऋणात्मक हो जाती है
   (2) n का मान बढ़ने पर क्रमिक कक्षाओं के मध्य ऊर्जा अन्तराल बढ़ता है
   (3) n का मान बढ़ने पर क्रमिक कक्षाओं के मध्य दूरी घटती है
   (4) ऊर्जा व्यंजक में ऋणात्मक चिन्ह निर्दिष्ट करता है कि परमाणु में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा विरामावस्था में मुक्त इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा से कम होती है

33. Which of the following statement is incorrect with respect to molecule C_2H_2?

(1) Total number of sigma and pi-bonds in the molecule are 3 and 2 respectively

(2) Only one of the pi-bond is perpendicular to the C—C sigma bond

(3) Molecule is an example of planar and non-polar species

(4) Percentage s-character of the hybrid orbitals of central atom is 50%

34. A container contains a mixture of He gas and CH_4 gas in the mass ratio 1 : 2 at a 10 atm pressure. A very fine hole is made into the container, the ratio of masses of He gas to that of CH_4 gas coming out through the hole initially is

(1) 1 : 2 (2) 2 : 1

(3) 1 : 1 (4) 4 : 1

35. Which of the following oxides is amphoteric in nature?

(1) Cl_2O_7 (2) N_2O

(3) As_2O_3 (4) Na_2O

36. The pH of 0.001 M sodium butanoate is 9.0, then the dissociation constant K_a for butanoic acid will be at 298 K

(1) 10^{-2} (2) 10^{-7}

(3) 10^{-3} (4) 10^{-4}

37. In the reversible adiabatic expansion of an ideal monatomic gas, final volume is 8 times the initial volume. The ratio of final temperature to initial temperature is

(1) 8 : 1 (2) 4 : 1

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

38. Which of the following solution is isotonic with 3 M aqueous glucose solution at 300 K?

(1) 1 M aqueous NaCl solution at 300 K

(2) 2 M aqueous $CaCl_2$ solution at 100 K

(3) 1 M aqueous $MgCl_2$ solution at 300 K

(4) 1 M aqueous $Al_2(SO_4)_3$ KCl solution at 300 K

39. Consider two electrolytes (A) and (B). We have the graph of variation of molar conductance of both (A) and (B). It was found that the λ_m^∞ values for (A) experimentally obtained was similar to one obtained by extrapolation of the curve while that for (B), the extrapolated value had a large discrepancy with the experimental value. Then select the correct statement about (A) and (B).

(1) (A) and (B) are both strong electrolytes

(2) (A) is a strong electrolyte while (B) is a weak electrolyte

(3) (A) is a weak electrolyte while (B) is a strong electrolyte

(4) (A) and (B) are both weak electrolytes

33. अणु C_2H_2 के विषय में निम्नलिखित में से कौनसा कथन गलत है?

(1) अणु में सिग्मा तथा पाई बंधों की कुल संख्या क्रमशः 3 व 2 हैं

(2) केवल एक पाई बंध C—C सिग्मा बंध के लम्बवत् होता है

(3) अणु समतलीय तथा अध्रुवीय स्पीशीज का उदाहरण है

(4) केन्द्रीय परमाणु के संकरित कक्षकों में प्रतिशत s-लक्षण 50% है

34. एक पात्र में 10 atm दाब पर द्रव्यमान अनुपात 1 : 2 में He गैस तथा CH_4 गैस का मिश्रण भरा है। पात्र में एक अति सूक्ष्म छिद्र बनाया जाता है। छिद्र से प्रारम्भ में बाहर आने वाली He गैस व CH_4 गैस के द्रव्यमानों का अनुपात है

(1) 1 : 2 (2) 2 : 1

(3) 1 : 1 (4) 4 : 1

35. निम्नलिखित में से कौनसा ऑक्साइड उभयधर्मी प्रकृति का है?

(1) Cl_2O_7 (2) N_2O

(3) As_2O_3 (4) Na_2O

36. 0.001 M सोडियम ब्यूटेनॉएट की pH = 9.0 है, तो 298 K पर ब्यूटेनॉइक अम्ल का वियोजन नियतांक K_a होगा

(1) 10^{-2} (2) 10^{-7}

(3) 10^{-3} (4) 10^{-4}

37. एकल परमाणुक आदर्श गैस के उत्क्रमणीय रूद्धोष्म प्रसार में अन्तिम आयतन प्रारम्भिक आयतन का 8 गुना है। अन्तिम ताप व प्रारम्भिक ताप का अनुपात है

(1) 8 : 1 (2) 4 : 1

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

38. निम्नलिखित में से कौनसा विलयन 300 K पर 3 M जलीय ग्लूकोज विलयन के साथ समपरासारी है?

(1) 300 K पर 1 M जलीय NaCl विलयन

(2) 100 K पर 2 M जलीय $CaCl_2$ विलयन

(3) 300 K पर 1 M जलीय $MgCl_2$ विलयन

(4) 300 K पर 1 M जलीय $Al_2(SO_4)_3$ KCl विलयन

39. दो विद्युतअपघट्य (A) व (B) पर विचार कीजिए। हमारे पास (A) तथा (B) दोनों के मोलर चालकत्व के परिवर्तन का ग्राफ है। यह पाया गया कि (A) के लिए प्रायोगिक रूप से प्राप्त λ_m^∞ मान वक्र के बर्हिवेशन द्वारा प्राप्त मान के समान है जबकि (B) के लिए यह बर्हिवेशित मान प्रायोगिक मान से अधिक विसंगत है। तब (A) एवं (B) के विषय में सही कथन का चयन कीजिए।

(1) (A) एवं (B) दोनों प्रबल विद्युतअपघट्य हैं

(2) (A) प्रबल विद्युतअपघट्य है जबकि (B) दुर्बल विद्युतअपघट्य है

(3) (A) दुर्बल विद्युतअपघट्य है जबकि (B) प्रबल विद्युतअपघट्य है

(4) (A) एवं (B) दोनों दुर्बल विद्युतअपघट्य हैं

40. Which of the following correctly represents the impurity present in the ore?

(1) Bauxite : SiO_2, Iron oxides and TiO_2

(2) Cuprite : Zr and Hf

(3) Copper pyrite : Silica

(4) Haematite : Limestone

41. Reaction 1 : $A \xrightarrow{K_1} B$,

Reaction 2 : $C \xrightarrow{K_2} D$,

The activation energy of Reaction 1 is greater than Reaction 2. Assume that they have the same Arrhenius factor. Then as temperature is increased, the percentage increment in

(1) K_1 is equal to K_2

(2) K_1 is greater than K_2

(3) K_1 is lesser than K_2

(4) Can't be predicted

42. Calculate the value of equilibrium constant of the reaction (approx.)

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

The electrochemical data is given as

$E^\circ_{Zn|Zn^{2+}} = 0.76\ V$

$E^\circ_{Cu|Cu^{2+}} = -0.34\ V$

$\left(\text{use } \frac{2.303\ RT}{F} = 0.059, \log 2 = 0.3\right)$

(1) 5×10^{40} (2) 2×10^{37}

(3) 5×10^{-40} (4) 2×10^{-37}

43. Kraft temperature and critical micelle concentration for a soap is 310 K and 10^{-3} M respectively. Under which conditions of temperature & concentration soap behaves as strong electrolyte?

(1) At 280 K and 10^{-4} M

(2) At 400 K and 10^{-2} M

(3) At 700 K and 10^3 M

(4) At 360 K and 1 M

44. Borax bead test is used to identify the nature of cation present in solution by observing the colour of bead. The colour and bead of copper formed during its borax bead test in hot oxidising flame is

(1) Violet, $Cu(BO_2)_2$

(2) Green, $Cu(BO_2)_2$

(3) Blue, $Cu(BO_3)_2$

(4) Green, $Cu(BO_3)_2$

40. निम्नलिखित में से कौनसा विकल्प अयस्क में उपस्थित अशुद्धि को सही रूप से प्रदर्शित करता है?

(1) बॉक्साइट : SiO_2, आयरन ऑक्साइड तथा TiO_2

(2) क्यूप्राइट : Zr एवं Hf

(3) कॉपर पायराइट : सिलिका

(4) हेमेटाइट : चूना पत्थर

41. अभिक्रिया 1 : $A \xrightarrow{K_1} B$,

अभिक्रिया 2 : $C \xrightarrow{K_2} D$,

अभिक्रिया 1 की सक्रियण ऊर्जा अभिक्रिया 2 की सक्रियण ऊर्जा से अधिक है। माना कि इनके आरहेनियस कारक समान हैं। तब ताप बढ़ाने पर प्रतिशत वृद्धि

(1) K_1 व K_2 में बराबर होती है

(2) K_2 की तुलना में K_1 में अधिक होती है

(3) K_2 की तुलना में K_1 में कम होती है

(4) निर्धारित नहीं की जा सकती

42. नीचे दी गयी अभिक्रिया के साम्य नियतांक के मान (लगभग) की गणना कीजिए

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

विद्युत रासायनिक आंकड़े नीचे दिए गए हैं

$E^\circ_{Zn|Zn^{2+}} = 0.76\ V$

$E^\circ_{Cu|Cu^{2+}} = -0.34\ V$

$\left(\frac{2.303\ RT}{F} = 0.059, \log 2 = 0.3 \text{ का उपयोग कीजिए}\right)$

(1) 5×10^{40} (2) 2×10^{37}

(3) 5×10^{-40} (4) 2×10^{-37}

43. साबुन के लिए क्राफ्ट ताप तथा क्रांतिक मिसेल सान्द्रता क्रमशः 310 K एवं 10^{-3} M हैं। ताप व सान्द्रता की कौनसी परिस्थितियों में साबुन प्रबल विद्युतअपघट्य के रूप में व्यवहार करता है?

(1) 280 K एवं 10^{-4} M पर

(2) 400 K एवं 10^{-2} M पर

(3) 700 K एवं 10^3 M पर

(4) 360 K एवं 1 M पर

44. सुहागा मनका परीक्षण का उपयोग मनके का रंग प्रेक्षित कर विलयन में उपस्थित धनायन की प्रकृति को पहचानने में किया जाता है। सुहागा मनका परीक्षण के दौरान गर्म ऑक्सीकारी ज्वाला में निर्मित कॉपर मनके का रंग तथा मनका है

(1) बैंगनी, $Cu(BO_2)_2$

(2) हरा, $Cu(BO_2)_2$

(3) नीला, $Cu(BO_3)_2$

(4) हरा, $Cu(BO_3)_2$

45. Consider the following two reaction

$R_1 \quad [Co(CO)_4] + e^- \longrightarrow [Co(CO)_4]^-$

$R_2 \quad [Co(CO)_4] \longrightarrow [Co(CO)_4]^+ + e^-$

Identify the correct statement

(1) R_1 is spontaneous

(2) R_2 is spontaneous

(3) Both R_1 and R_2 are equally spontaneous

(4) R_2 would be more spontaneous than R_1 at lower temperature.

46. Consider the following reactions

$MnO_2 \xrightarrow[KOH+KNO_3]{\text{Fused with}} x$

$y \xrightarrow[\text{Oxidation in alkaline solution}]{\text{Electrolytic}} MnO_4^-$

Identify the compound x and y respectively

(1) $x = MnO_4^{2-},\ y = MnO_2$

(2) $x = MnO_4^-,\ y = MnO_4^{2-}$

(3) x = y = MnO_3

(4) $x = y = MnO_4^{2-}$

47. You have been given some complexes.

$C_1 \quad [Co(H_2O)_6]^{2+}$

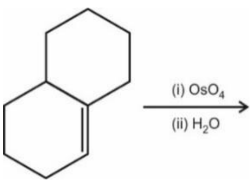
$C_2 \quad [Co(H_2O)_6]^{3+}$

$C_3 \quad [Fe(CN)_6]^{3-}$

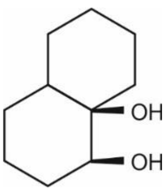
Which of the following is not the correct order for Δ_0?

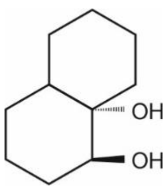
(1) $\Delta_{0_{C_1}} > \Delta_{0_{C_2}}$ (2) $\Delta_{0_{C_3}} > \Delta_{0_{C_2}}$

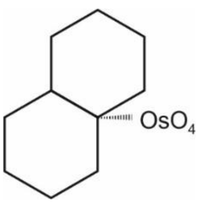
(3) $\Delta_{0_{C_3}} > \Delta_{0_{C_1}}$ (4) $\Delta_{0_{C_2}} > \Delta_{0_{C_1}}$

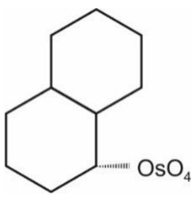
48. 

Major product of the reaction is

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

45. निम्नलिखित दोनों अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए

$R_1 \quad [Co(CO)_4] + e^- \longrightarrow [Co(CO)_4]^-$

$R_2 \quad [Co(CO)_4] \longrightarrow [Co(CO)_4]^+ + e^-$

सही कथन को पहचानिए।

(1) R_1 स्वतः प्रवर्तित है

(2) R_2 स्वतः प्रवर्तित है

(3) R_1 व R_2 दोनों समान रूप से स्वतः प्रवर्तित हैं

(4) निम्न ताप पर R_1 की तुलना में R_2 अधिक स्वतः प्रवर्तित है

46. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए

$MnO_2 \xrightarrow[\text{के साथ संगलन}]{KOH+KNO_3} x$

$y \xrightarrow[\text{विद्युत अपघटनी ऑक्सीकरण}]{\text{क्षारीय विलयन में}} MnO_4^-$

यौगिक क्रमशः x एवं y को पहचानिए।

(1) $x = MnO_4^{2-},\ y = MnO_2$

(2) $x = MnO_4^-,\ y = MnO_4^{2-}$

(3) x = y = MnO_3

(4) $x = y = MnO_4^{2-}$

47. आपको कुछ संकुल दिये गये हैं।

$C_1 \quad [Co(H_2O)_6]^{2+}$

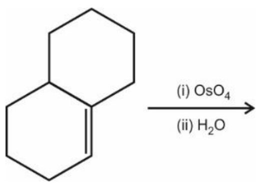
$C_2 \quad [Co(H_2O)_6]^{3+}$

$C_3 \quad [Fe(CN)_6]^{3-}$

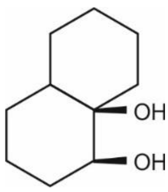
निम्नलिखित में से Δ_0 के लिए कौनसा क्रम सही नहीं है?

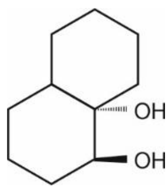
(1) $\Delta_{0_{C_1}} > \Delta_{0_{C_2}}$ (2) $\Delta_{0_{C_3}} > \Delta_{0_{C_2}}$

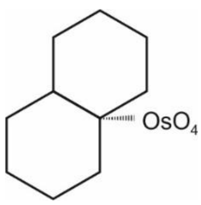
(3) $\Delta_{0_{C_3}} > \Delta_{0_{C_1}}$ (4) $\Delta_{0_{C_2}} > \Delta_{0_{C_1}}$

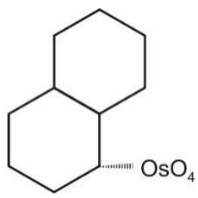
48. 

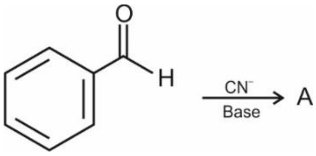
उपरोक्त अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है

(1) 

(2) 

(3) 

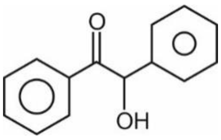
(4) 

49. 

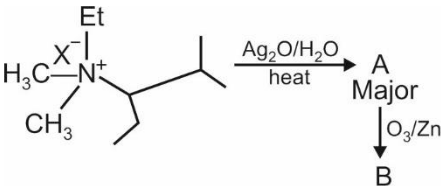
Which of the following is incorrect about the given reaction?

(1) CN^- is used as a catalyst

(2) Only benzaldehyde can give this reaction

(3) Product formed (A) is 

(4) Product (A) can give positive Tollen's test

50. 

Which of the following is correct?

(1) Product A is $CH_2 = CHCH_3$

(2) B does give aldol condensation reaction

(3) Product A is formed by E_2 elimination mechanism

(4) It is a kind of substitution reaction

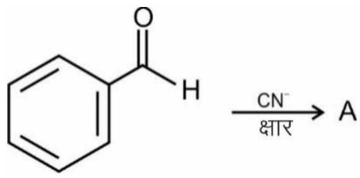
SECTION - II

Numerical Value Type Questions: This section contains 10 questions. Attempt any **five questions out of 10.** The answer to each question is a NUMERICAL VALUE. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer

51. What mass (in g) of free SO_3 is present in 50 g oleum sample which is labelled as 108.1%?

52. Cumene $\xrightarrow{O_2}$ A $\xrightarrow[H_2O]{H^+}$ B + acetone. Sum of total oxygen atoms present in per molecule of A and B is

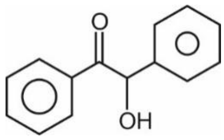
53. The temperature (in kelvin) at which the value of root mean square speed of H_2 gas at –223°C is same as the most probable speed of O_2 gas is T. The valve of $\frac{T}{100}$ is

49. 

निम्नलिखित में से दी गयी अभिक्रिया के विषय में कौनसा कथन गलत है?

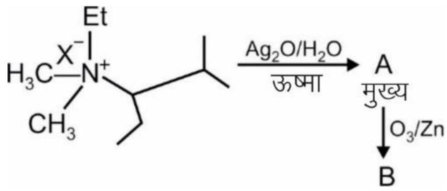
(1) CN^- का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में किया जाता है

(2) यह अभिक्रिया केवल बैन्जैल्डिहाइड दे सकता है

(3) प्राप्त उत्पाद (A) , 

है

(4) उत्पाद (A) धनात्मक टॉलेन परीक्षण दे सकता है

50. 

निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है?

(1) उत्पाद A, $CH_2 = CHCH_3$ है

(2) B एल्डॉल संघनन अभिक्रिया देता है

(3) उत्पाद A का निर्माण E_2 विलोपन क्रियाविधि द्वारा होता है

(4) यह एक प्रकार की प्रतिस्थापन अभिक्रिया है

खण्ड - II

संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न : इस खण्ड में 10 प्रश्न हैं। **10 प्रश्नों में से कोई पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।** प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर को प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान में माउस तथा ऑन–स्क्रीन वर्चुअल संख्यात्मक कीपैड के उपयोग से सही संख्यात्मक मान (दशमलव संकेतन में, दो दशमलव स्थानों तक संक्षिप्त/सन्निकटित; उदाहरण 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) प्रविष्ट करें।

51. 108.1% के रूप में अंकित 50 g ऑलियम नमूने में उपस्थित मुक्त SO_3 का द्रव्यमान (g में) क्या है?

52. क्यूमीन $\xrightarrow{O_2}$ A $\xrightarrow[H_2O]{H^+}$ B + एसीटोन. प्रति अणु A एवं B में उपस्थित कुल ऑक्सीजन परमाणुओं का योगफल है

53. –223°C पर H_2 गैस की वर्ग माध्य मूल चाल का मान जिस ताप (केल्विन में) पर O_2 गैस की प्रायिकता चाल के बराबर है, वह T है। $\frac{T}{100}$ का मान है

54. Consider following statements. The number of given statements which are false (F) is

(a) Molar entropy of vaporization of ice is –ve

(b) At absolute zero, entropy of a perfectly crystalline substance is zero

(c) In adiabatic expansion carried out in 2 steps (2 finite steps) PV^{γ} = constant

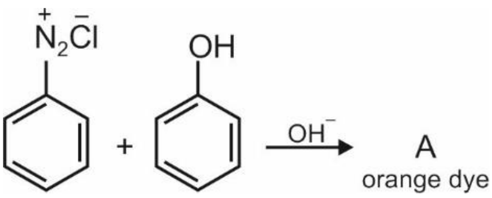
(d) Efficiency of Carnot engine is always unity

(e) Carnot cycle efficiency is independent of nature of gas being taken in cyclic process

(f) $|W_{n\ steps}| > |W_{n-1\ steps}| > \ldots > |W_3| > |W_2| > |W_1|$ for isothermal compression

55. The enthalpy of hydrogenation of benzene is –51.0 kcal/mol. If enthalpy of hydrogenation of 1,4-cyclohexadiene and cyclohexene is –58 kcal/mol and –29 kcal/mol respectively, then what is the magnitude of resonance energy of benzene in kcal/mol?

56. Calculate the percentage protonation of 0.25 M aqueous solution of diethylamine, $(C_2H_5)_2NH$. The K_b for $(C_2H_5)_2NH$ is 2.5×10^{-3}. [Neglect the degree of hydrolysis in comparison to 1]

57. 

What is the degree of unsaturation of product A?

58. How many of the following compounds have boiling point less than that of water at 1 atm? n-butane, methoxyethane, propanal, acetone, propan-1-ol.

59. $Ca_3N_2 + xH_2O \longrightarrow$

If the number of moles of water required in the given reaction for 1 mole of Ca_3N_2 is y, then the value of $(y + 1)^2$ is

60. Total number of isomers of C_6H_{12} containing double bond is (structural isomer only)

54. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। गलत (F) कथनों की संख्या है

(a) बर्फ की मोलर वाष्पीकरण एन्ट्रॉपी –ve होती है।

(b) परम शून्य पर पूर्णतया क्रिस्टलीय पदार्थ की एन्ट्रॉपी शून्य होती है।

(c) 2 पदों (2 सीमित पदों में) सम्पन्न रूद्धोष्म प्रसार में PV^{γ} = नियत होता है।

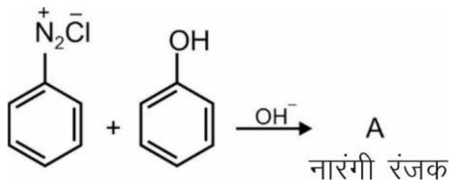
(d) कार्नो इंजन की दक्षता सदैव इकाई होती है।

(e) कार्नो चक्र की दक्षता चक्रीय प्रक्रम में ली गयी गैस की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है।

(f) समतापीय संपीडन के लिए $|W_{n\ पद}| > |W_{n-1\ पद}| > \ldots > |W_3| > |W_2| > |W_1|$

55. बेन्जीन की हाइड्रोजनीकरण एन्थैल्पी –51.0 kcal/mol है। यदि 1,4-साइक्लोहेक्साडाइईन तथा साइक्लोहेक्सीन की हाइड्रोजनीकरण एन्थैल्पी क्रमशः –58 kcal/mol एवं –29 kcal/mol हैं, तो बेन्जीन की अनुनाद ऊर्जा का परिमाण (kcal/mol में) है

56. डाइएथिलएमीन $(C_2H_5)_2NH$ के 0.25 M जलीय विलयन के प्रतिशत प्रोटॉनीकरण की गणना कीजिए। $(C_2H_5)_2NH$ के लिए $K_b = 2.5 \times 10^{-3}$ है। [जलअपघटन की मात्रा को 1 की तुलना में नगण्य मानें]

57. 

उत्पाद A की असंतृप्तता की कोटि क्या है?

58. निम्नलिखित में से कितने यौगिकों का क्वथनांक 1 atm पर जल के क्वथनांक से कम है?

n-ब्यूटेन, मेथॉक्सीएथेन, प्रोपेनैल, एसीटोन, प्रोपेन-1-ऑल

59. $Ca_3N_2 + xH_2O \longrightarrow$

यदि 1 मोल Ca_3N_2 के लिए दी गयी अभिक्रिया में आवश्यक जल के मोलों की संख्या y है, तो $(y + 1)^2$ का मान है

60. C_6H_{12} के द्विबंध युक्त समावयवियों की कुल संख्या है (केवल संरचनात्मक समावयव)

PART – C : MATHEMATICS

SECTION - I

Multiple Choice Questions: This section contains 20 multiple choice questions. Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE** is correct.

61. Let $f(x)$ be a real valued function such that $f(a) = 0$. If $g(x) = (x - a)\, f(x)$ is continuous but not differentiable at $x = a$ and $h(x) = (x - a)^2 f(x)$ is continuous and differentiable at $x = a$. Then $f(x)$

(1) Must be continuous and differentiable at $x = a$

(2) Must be continuous but not differentiable at $x = a$

(3) May or may not be continuous at $x = a$

(4) Must be discontinuous at $x = a$

62. Distinct 3 digit numbers are formed using only the digits 1, 2, 3 and 4 with each digit used at most once in each number thus formed. The sum of all possible numbers so formed is

(1) 6660 (2) 3330

(3) 2220 (4) 4440

63. If $y = x + e^x$, then $\frac{d^2x}{dy^2}$ is equal to

(1) e^x

(2) $-\frac{e^x}{(1+e^x)^3}$

(3) $-\frac{e^x}{(1+e^x)^2}$

(4) $\frac{1}{(1+e^x)^2}$

64. $\int \sec^2\theta\,(\sec\theta+\tan\theta)^2\, d\theta$

(1) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{2}[2+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(2) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{3}[2+4\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(3) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{3}[1+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(4) $\frac{3(\sec\theta+\tan\theta)}{2}[1+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

खण्ड - I

बहुविकल्पीय प्रश्न : इस खण्ड में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 4 विकल्प (1), (2), (3) एवं (4) दिये गये हैं जिसमें से **केवल एक** सही है।

61. माना $f(x)$ एक वास्तविक मान वाला फलन है जबकि $f(a) = 0$, यदि $g(x) = (x - a)\, f(x)$ सतत है लेकिन $x = a$ पर अवकलनीय नहीं है और $x = a$ पर $h(x) = (x - a)^2 f(x)$ सतत एवं अवकलनीय है। तब $f(x)$ है

(1) $x = a$ पर सतत एवं अवकलनीय होना चाहिए

(2) $x = a$ पर सतत होना चाहिए लेकिन अवकलनीय नहीं

(3) $x = a$ पर सतत हो सकता है या नहीं भी हो सकता है

(4) $x = a$ पर असतत होना चाहिए

62. भिन्न 3 अंकों वाली संख्याओं का केवल अंकों 1, 2, 3 व 4 के उपयोग द्वारा निर्माण किया जाता है जहाँ प्रत्येक अंक को इस प्रकार निर्मित संख्या में अधिक से अधिक एक बार उपयोग में लिया गया है। इस प्रकार निर्मित सभी संभावित संख्याओं का योगफल है

(1) 6660 (2) 3330

(3) 2220 (4) 4440

63. यदि $y = x + e^x$, तब $\frac{d^2x}{dy^2}$ का मान बराबर है

(1) e^x

(2) $-\frac{e^x}{(1+e^x)^3}$

(3) $-\frac{e^x}{(1+e^x)^2}$

(4) $\frac{1}{(1+e^x)^2}$

64. $\int \sec^2\theta\,(\sec\theta+\tan\theta)^2\, d\theta$

(1) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{2}[2+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(2) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{3}[2+4\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(3) $\frac{(\sec\theta+\tan\theta)}{3}[1+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

(4) $\frac{3(\sec\theta+\tan\theta)}{2}[1+\tan\theta(\sec\theta+\tan\theta)] + C$

65. The negation of the statement "Two lines are parallel if and only if they have the same slope" is
(1) Two lines are not parallel and they have the same slope
(2) Two lines are parallel and they do not have the same slope
(3) Two lines are not parallel and they do not have the same slope
(4) Either two lines are parallel and they have different slopes or two lines are not parallel and they have the same slope

66. If origin and (3, 2) are contained in the same angle of the lines $2x + y - a = 0$, $x - 3y + a = 0$, then 'a' must lie in the interval
(1) $(-\infty, 0) \cup (8, \infty)$
(2) $(-\infty, 0) \cup (3, \infty)$
(3) $(0, 3)$
(4) $(3, 8)$

67. Area of the quadrilateral formed with the foci of the hyperbola $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ and $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$ is
(1) $4(a^2 + b^2)$
(2) $2(a^2 + b^2)$
(3) $(a^2 + b^2)$
(4) $\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$

68. If the roots of the quadratic equation $x^2 + 6x + b = 0$ are real and distinct and they differ by atmost 4 then the range of values of b is:
(1) $[-3, 5]$ (2) $[5, 9)$
(3) $[6, 10]$ (4) $[5, \infty)$

69. The solution of the differential equation, $x^2 \frac{dy}{dx} \cdot \cos\frac{1}{x} - y\sin\frac{1}{x} = -1$, where $y \to -1$ as $x \to \infty$ is
(1) $y = \sin\frac{1}{x} - \cos\frac{1}{x}$
(2) $y = \frac{x+1}{x\sin\frac{1}{x}}$
(3) $y = \cos\frac{1}{x} + \sin\frac{1}{x}$
(4) $y = \frac{x+1}{x\cos\frac{1}{x}}$

65. कथन "दो रेखाएं समान्तर हैं यदि और केवल यदि इनकी प्रवणता समान है" का निषेध है
(1) दो रेखाएं समान्तर नहीं हैं तथा इनकी समान प्रवणता है
(2) दो रेखाएं समान्तर हैं तथा इनकी प्रवणता समान नहीं है
(3) दो रेखाएं समान्तर नहीं हैं तथा इनकी प्रवणता समान नहीं है
(4) या तो दो रेखाएं समान्तर हैं तथा इनकी प्रवणताएं भिन्न हैं या दो रेखाएं समान्तर नहीं है तथा इनकी प्रवणता समान हैं

66. यदि मूलबिंदु तथा (3, 2), रेखाओं $2x + y - a = 0$, $x - 3y + a = 0$ के समान कोण में स्थित है, तब 'a' कौनसे अंतराल में स्थित होगा?
(1) $(-\infty, 0) \cup (8, \infty)$
(2) $(-\infty, 0) \cup (3, \infty)$
(3) $(0, 3)$
(4) $(3, 8)$

67. अतिपरवलय $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ व $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$ की नाभियों द्वारा निर्मित चतुर्भुज का क्षेत्रफल है
(1) $4(a^2 + b^2)$
(2) $2(a^2 + b^2)$
(3) $(a^2 + b^2)$
(4) $\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$

68. यदि द्विघात समीकरण $x^2 + 6x + b = 0$ के मूल वास्तविक एवं भिन्न हैं और इनके मध्य अधिक से अधिक अंतर 4 है, तब b के मानों का परिसर है
(1) $[-3, 5]$ (2) $[5, 9)$
(3) $[6, 10]$ (4) $[5, \infty)$

69. अवकल समीकरण $x^2 \frac{dy}{dx} \cdot \cos\frac{1}{x} - y\sin\frac{1}{x} = -1$ का हल ज्ञात कीजिए जहाँ $y \to -1$ चूँकि $x \to \infty$ है
(1) $y = \sin\frac{1}{x} - \cos\frac{1}{x}$
(2) $y = \frac{x+1}{x\sin\frac{1}{x}}$
(3) $y = \cos\frac{1}{x} + \sin\frac{1}{x}$
(4) $y = \frac{x+1}{x\cos\frac{1}{x}}$

70. Let A, B, C be distinct subsets of a universal set U. For a subset X of U, let X' denote the complement of X in U.

Consider the following sets :

1. $(((A \cap B) \cup C)' \cap B')' = B \cap C$

2. $(A' \cap B') \cap (A \cup B \cup C') = (A \cup (B \cup C))'$

Which of the above statements is/are correct?

(1) 1 only

(2) 2 only

(3) Both 1 and 2

(4) Neither 1 nor 2

71. If $a^2 + b^2 + c^2 + ab + bc + ca \le 0 \ \forall\ a, b, c \in R$, then value of the determinant $\begin{vmatrix} (a+b+2)^2 & a^2+b^2 & 1 \\ 1 & (b+c+2)^2 & b^2+c^2 \\ c^2+a^2 & 1 & (c+a+2)^2 \end{vmatrix}$ equals

(1) 65

(2) $a^2 + b^2 + c^2 + 31$

(3) $4(a^2 + b^2 + c^2)$

(4) 0

72. In a ΔABC if $b + c = 3a$ then $\cot\frac{B}{2}\cdot\cot\frac{C}{2}$ has the value equal to :

(1) 4 (2) 3

(3) 2 (4) 1

73. The range of the function $y = \left(\frac{\cos^{-1}(3x-1)}{\pi}+1\right)^2$ is

(1) [1,4]

(2) $[0,\pi]$

(3) $[1,\pi]$

(4) $[0,\pi^2]$

74. Two numbers a and b are selected from the set of natural number then the probability that $a^2 + b^2$ is divisible by 5 is

(1) $\frac{9}{25}$

(2) $\frac{7}{18}$

(3) $\frac{11}{36}$

(4) $\frac{17}{81}$

70. माना A, B, C एक सार्वत्रिक समुच्चय U के भिन्न उपसमुच्चय है। U के उपसमुच्चय X के लिए, माना X', U में X के पूरक को दर्शाता है। निम्न समुच्चयों पर विचार कीजिए।

1. $(((A \cap B) \cup C)' \cap B')' = B \cap C$

2. $(A' \cap B') \cap (A \cup B \cup C') = (A \cup (B \cup C))'$

उपरोक्त में से कौनसा कथन सही है/हैं?

(1) केवल 1

(2) केवल 2

(3) 1 व 2 दोनों

(4) न तो 1 न ही 2

71. यदि $a^2 + b^2 + c^2 + ab + bc + ca \le 0 \ \forall\ a, b, c \in R$ तब सारणिक $\begin{vmatrix} (a+b+2)^2 & a^2+b^2 & 1 \\ 1 & (b+c+2)^2 & b^2+c^2 \\ c^2+a^2 & 1 & (c+a+2)^2 \end{vmatrix}$ का मान है

(1) 65

(2) $a^2 + b^2 + c^2 + 31$

(3) $4(a^2 + b^2 + c^2)$

(4) 0

72. एक त्रिभुज ΔABC में, यदि $b + c = 3a$ तब $\cot\frac{B}{2}\cdot\cot\frac{C}{2}$ का मान बराबर है

(1) 4 (2) 3

(3) 2 (4) 1

73. फलन $y = \left(\frac{\cos^{-1}(3x-1)}{\pi}+1\right)^2$ का परिसर है

(1) [1,4]

(2) $[0,\pi]$

(3) $[1,\pi]$

(4) $[0,\pi^2]$

74. दो संख्याओं a व b को प्राकृत संख्याओं के समुच्चय में से चयनित किया जाता है। तब प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि $a^2 + b^2$, 5 द्वारा विभाज्य है

(1) $\frac{9}{25}$

(2) $\frac{7}{18}$

(3) $\frac{11}{36}$

(4) $\frac{17}{81}$

75. A circle of radius 5 is tangent to the line $4x - 3y = 18$ at $M(3, -2)$ and lies above the line.

The equation of the circle, is

(1) $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 12 = 0$

(2) $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 3 = 0$

(3) $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 23 = 0$

(4) $x^2 + y^2 + 6x + 4y - 12 = 0$

76. A circle has the same centre as an ellipse and passes through the foci F_1 and F_2 of the ellipse, such that the two curves intersect at 4 points. Let 'P' be any one of their points of intersection. If the major axis of the ellipse is 17 and the area of the triangle PF_1F_2 is 30, then the distance between the foci is:

(1) 11 (2) 12

(3) 13 (4) 15

77. The value of the limit, $\lim_{x\to 0} \frac{(\sin x - x)^2 + 1 - \cos x^3}{x^5 \sin x + (1-\cos x)^2(2x^2 - \sin x^2)}$ is equal to

(1) $\frac{19}{45}$ (2) $\frac{4}{9}$

(3) $\frac{19}{25}$ (4) 0

78. Area of the region enclosed between the curves $x = y^2 - 1$ and $x = |y|\sqrt{1-y^2}$ is

(1) 1 (2) 4/3

(3) 2/3 (4) 2

79. If $\hat{a}$ and $\hat{b}$ are unit vectors then the vector defined as $\bar{V} = (\hat{a}\times\hat{b})\times(\hat{a}+\hat{b})$ is collinear to the vector

(1) $\hat{a}+\hat{b}$

(2) $\hat{b}-\hat{a}$

(3) $2\hat{a}-\hat{b}$

(4) $\hat{a}+2\hat{b}$

80. A plane P_1 has the equation $2x - y + z = 4$ and the plane P_2 has the equation $x + ny + 2z = 11$. If the angle between P_1 and P_2 is $\frac{\pi}{3}$ then the value(s) of 'n' is (are)

(1) 7/2

(2) 17, –1

(3) –17, 1

(4) – 7/2

75. त्रिज्या 5 वाला एक वृत्त, रेखा $4x - 3y = 18$ को $M(3, -2)$ पर स्पर्श करता है तथा यह रेखा के ऊपर स्थित है। वृत्त का समीकरण है

(1) x2 + y2 – 6x + 4y – 12 = 0

(2) x2 + y2 + 2x – 2y – 3 = 0

(3) x2 + y2 + 2x – 2y – 23 = 0

(4) $x^2 + y^2 + 6x + 4y - 12 = 0$

76. एक वृत्त का केन्द्र, दीर्घवृत्त के केन्द्र के समान है तथा यह दीर्घवृत्त की नाभियों F_1 व F_2 से गुजरता है जबकि दो वक्र 4 बिंदुओं पर प्रतिच्छेद करते हैं। माना 'P' इनका कोई एक प्रतिच्छेदी बिंदु है। यदि दीर्घवृत्त का दीर्घअक्ष 17 है तथा त्रिभुज PF_1F_2 का क्षेत्रफल 30 है, तब नाभियों के मध्य दूरी है

(1) 11 (2) 12

(3) 13 (4) 15

77. सीमा $\lim_{x\to 0} \frac{(\sin x - x)^2 + 1 - \cos x^3}{x^5 \sin x + (1-\cos x)^2(2x^2 - \sin x^2)}$ का मान बराबर है

(1) $\frac{19}{45}$ (2) $\frac{4}{9}$

(3) $\frac{19}{25}$ (4) 0

78. वक्रों $x = y^2 - 1$ व $x = |y|\sqrt{1-y^2}$ के मध्य परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल है

(1) 1 (2) 4/3

(3) 2/3 (4) 2

79. यदि $\hat{a}$ व $\hat{b}$ इकाई सदिश हैं तब $\bar{V} = (\hat{a}\times\hat{b})\times(\hat{a}+\hat{b})$ रूप में परिभाषित सदिश कौनसे सदिश के साथ संरेखीय है?

(1) $\hat{a}+\hat{b}$

(2) $\hat{b}-\hat{a}$

(3) $2\hat{a}-\hat{b}$

(4) $\hat{a}+2\hat{b}$

80. एक समतल P_1 का समीकरण $2x - y + z = 4$ है तथा समतल P_2 का समीकरण $x + ny + 2z = 11$ है। यदि P_1 व P_2 के मध्य कोण $\frac{\pi}{3}$ है, तब 'n' का मान है/हैं

(1) 7/2

(2) 17, –1

(3) –17, 1

(4) – 7/2

SECTION - II

Numerical Value Type Questions: This section contains 10 questions. Attempt any **five questions out of 10.** The answer to each question is a NUMERICAL VALUE. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer

81. There are two possible values of A in the solution of the matrix equation

$$\begin{bmatrix} 2A+1 & -5 \\ -4 & A \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} A-5 & B \\ 2A-2 & C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & D \\ E & F \end{bmatrix}$$ where A, B, C, D, E, F are real numbers. The absolute value of the difference of these two solutions, is

82. When the polynomial $5x^3 + Mx + N$ is divided by $x^2 + x + 1$ and the remainder is 0. The value of $|M+N|$ is equal to

83. Water is dropped at the rate of 2 m^3/s into a cone of semi-vertical angle 45°. The rate at which periphery of water surface changes (in m/s) when height of the water in the cone is 2 meter, is

84. The value of the definite integral $I = \int_0^{\pi} x\sqrt{1+|\cos x|}\,dx$ is equal to

85. The smallest positive value of x (in degrees) satisfying the equation $\log_{\cos x}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\sin x\right)$ $= 2 - \log_{\sec x}(\tan x)$, is

86. The triangle PQR of area 'A' is inscribed in the parabola $y^2 = 4ax$ such that the vertex P lies at the vertex of the parabola and the base QR is a focal chord. If the modulus of the difference of the ordinates of the points Q and R is $k\cdot\frac{A}{a}$ then value of k is

87. The average marks of 10 students in a class was 60 with standard deviation 4. While the average marks of other 10 students was 40 with a standard deviation 6. If all the 20 students are taken together, their standard deviation will be

खण्ड - II

संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न : इस खण्ड में 10 प्रश्न हैं। **10 प्रश्नों में से कोई पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।** प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर को प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान में माउस तथा ऑन–स्क्रीन वर्चुअल संख्यात्मक कीपैड के उपयोग से सही संख्यात्मक मान (दशमलव संकेतन में, दो दशमलव स्थानों तक संक्षिप्त/सन्निकटित; उदाहरण 06.25, 07.00, –00.33, –00.30, 30.27, –27.30) प्रविष्ट करें।

81. आव्यूह समीकरण $\begin{bmatrix} 2A+1 & -5 \\ -4 & A \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} A-5 & B \\ 2A-2 & C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & D \\ E & F \end{bmatrix}$, जहाँ A, B, C, D, E, F वास्तविक संख्याएं हैं, के हल में A के दो संभावित मान हैं। इन दो हलों के अन्तर का निरपेक्ष मान ज्ञात कीजिए।

82. बहुपद $5x^3 + Mx + N$ को $x^2 + x + 1$ द्वारा विभाजित करने पर शेषफल 0 प्राप्त होता है। तब $|M+N|$ का मान ज्ञात कीजिए।

83. अर्ध ऊर्ध्वाधर कोण 45° वाले एक शंकु में 2 m^3/s की दर से जल भरा जाता है। जब शंकु में जल की ऊँचाई 2 मीटर है, तब किस दर (m/s में) पर जल के पृष्ठ की परिधि परिवर्तित होती है?

84. निश्चित समाकलन $I = \int_0^{\pi} x\sqrt{1+|\cos x|}\,dx$ का मान ज्ञात कीजिए।

85. समीकरण $\log_{\cos x}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\sin x\right) = 2 - \log_{\sec x}(\tan x)$ को संतुष्ट करने वाले x का लघुत्तम धनात्मक मान (डिग्री में) ज्ञात कीजिए।

86. परवलय $y^2 = 4ax$ में अंतःस्थित त्रिभुज PQR का क्षेत्रफल 'A' है जबकि शीर्ष P, परवलय के शीर्ष पर स्थित है तथा आधार QR नाभीय जीवा है। यदि बिंदुओं Q तथा R के निर्देशांकों के अंतर का मापांक $k.\frac{A}{a}$ है, तब k का मान ज्ञात कीजिए।

87. एक कक्षा में 10 छात्रों का औसत अंक 60 है जिनका मानक विचलन 4 है। जबकि अन्य 10 छात्रों का औसत अंक 40 है जिनका मानक विचलन 6 है। यदि सभी 20 छात्रों को एक साथ लिया जाता है, तब इनका मानक विचलन ज्ञात कीजिए।

88. If the functions $f(x) = (k^2 - 3k + 2)x^2 + (k^2 - 1)\ \forall\ x \in R$ and $g(x) = (k^2 - 6k + 5)x^3 + (k^2 - 2k + 1)x + (k^2 - k)\ \forall\ x \in R$ have the same graph then the number of real values of k, is

89. Given α and β are the roots of the quadratic equation $x^2 - 4x + k = 0\ (k \neq 0)$. If $\alpha\beta$, $\alpha\beta^2 + \alpha^2\beta$, $\alpha^3 + \beta^3$ are in geometric progression then the value of 'k' equals

90. The term independent of 'x' in the expansion of $\left(9x - \dfrac{1}{3\sqrt{x}}\right)^{18}$, $x > 0$, is α times the corresponding binomial co-efficient. Then 'α' is

88. यदि फलन $f(x) = (k^2 - 3k + 2)x^2 + (k^2 - 1)\ \forall\ x \in R$ व $g(x) = (k^2 - 6k + 5)x^3 + (k^2 - 2k + 1)x + (k^2 - k)\ \forall\ x \in R$ के ग्राफ समान हैं, तब k के वास्तविक मानों की संख्या ज्ञात कीजिए।

89. दिया है कि α व β द्विघात समीकरण $x^2 - 4x + k = 0\ (k \neq 0)$ के मूल हैं। यदि $\alpha\beta$, $\alpha\beta^2 + \alpha^2\beta$, $\alpha^3 + \beta^3$ गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं, तब 'k' का मान ज्ञात कीजिए।

90. $\left(9x - \dfrac{1}{3\sqrt{x}}\right)^{18}$, $x > 0$ के प्रसार में 'x' से स्वतंत्र पद, संगत द्विपद गुणांक का α गुना है। तब 'α' का मान ज्ञात कीजिए

❑ ❑ ❑