



Sky Tutorials

fly beyond the sky...

IIT-JEE | NEET | Foundation

JEE

Time: 3 Hours

M.M. 300

ALL INDIA SKY TEST SERIES

TARGET BATCH - IIT - JEE

Date : 15/10/2023

SYLLABUS

PHYSICS	CHEMISTRY	MATHEMATICS
Previous + Rotation	Thermochemistry + Hydrocarbon + Previous	Previous + Limit + Continuity & Differentiability

Please read the instructions carefully. You are allotted 5 minutes specifically for this purpose.

INSTRUCTIONS:

- This Question paper is divided into three parts Physics, Chemistry and Mathematics each part is further divided into two sections.
Section -A Contains 20 Questions Section B contains 10 questions. Please ensure that the Questions paper you have received contains **ALL THE QUESTIONS** in each Part.
- In Section A all the 20 Questions are compulsory and Section B Contains 10 Question, out of these 10 Questions, candidates can choose to attempt any 5 Questions.** Each Question has four choices (A), (B), (C), (D) out of which **only one is correct & Carry 4 marks each 1 mark** will be deducted for each wrong answer.

GENERAL INSTRUCTION

- Use only **blue/black pen (avoid gel pen)** for darkening the bubble.
- Indicate the correct answer for each question by filling appropriate bubble in your **OMR** answer sheet.
- The answer sheet will be checked through computer hence, the answer of the question must be marked by -shading the circles against the question by dark **blue/black pen**
- Blank papers, Clipboards, Log tables, Slide Rule, Calculator, Cellular Phones Papers and Electronic Gadgets in any form are **not** allowed to be carried inside the examination hall.

Name of the candidate: _____

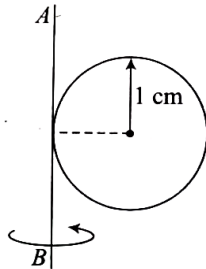
Signature of the candidate: _____ Signature of the invigilator: _____

PHYSICS

Section - A

Single Choice Question

- The radius of gyration of a uniform rod of length l , about an axis passing through a point $\frac{l}{4}$ away from the centre of the rod, and perpendicular to it, is
(a) $\frac{1}{8}l$ (b) $\sqrt{\frac{7}{48}}l$ (c) $\sqrt{\frac{3}{8}}l$ (d) $\frac{1}{4}l$
- Moment of inertia of a cylinder of mass M , length L and radius R about an axis passing through its centre and perpendicular to the axis of the cylinder is $I = M\left(\frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{12}\right)$. If such a cylinder is to be made for a given mass of material, the ratio L/R for it to have minimum possible I is
(a) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (d) $\frac{2}{3}$
- Consider a uniform wire of mass M and length L . It is bent into a semicircle. Its moment of inertia about a line perpendicular to the plane of the wire passing through the centre is
(a) $\frac{1}{4} \frac{ML^2}{\pi^2}$ (b) $\frac{2}{5} \frac{ML^2}{\pi^2}$ (c) $\frac{ML^2}{\pi^2}$ (d) $\frac{1}{2} \frac{ML^2}{\pi^2}$
- Moment of inertia of a square plate of side l about the axis passing through one of the corner and perpendicular to the plane of square plate is given by
(a) $\frac{ML^2}{6}$ (b) $\frac{2}{3} ML^2$ (c) ML^2 (d) $\frac{ML^2}{12}$
- A metal coin of mass 5 g and radius 1 cm is fixed to a thin stick AB of negligible mass as shown in the figure. The system is initially at rest. The constant torque, that will make the system rotate about AB at 25 rotations per second in 5 s, is close to



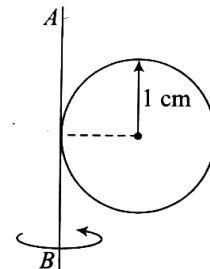
- (a) $4.0 \times 10^{-6} Nm$ (b) $2.0 \times 10^{-5} Nm$
(c) $1.6 \times 10^{-5} Nm$ (d) $7.9 \times 10^{-6} Nm$

PHYSICS

Section - A

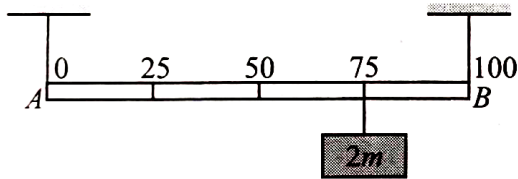
Single Choice Question

- लंबाई l की एक समान छड़ की, छड़ के केन्द्र से दूर और उसके लंबवत एक बिंदु $\frac{l}{4}$ से गुजरने वाली धुरी के चारों ओर घूमने की त्रिज्या है
(a) $\frac{1}{8}l$ (b) $\sqrt{\frac{7}{48}}l$ (c) $\sqrt{\frac{3}{8}}l$ (d) $\frac{1}{4}l$
- द्रव्यमान M , लंबाई L और त्रिज्या R के एक सिलिन्डर का उसके केंद्र से गुजरने वाली और सिलिन्डर की धुरी के परितः $I = M\left(\frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{12}\right)$ लंबवत एक अक्ष के बारे में जड़ता का क्षण है यदि ऐसा सिलिन्डर सामग्री के दिए गए द्रव्यमान के लिए बनाया जाता है, तो अनुपात L/R इसके लिए न्यूनतम संभव I है
(a) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (d) $\frac{2}{3}$
- द्रव्यमान M और लंबाई L के एक समान तार पर विचार करें। यह अर्धवृत्त में मुड़ा हुआ है। केन्द्र से गुजरने वाले तार के तल के लंबवत रेखा के बारे में इसका जड़त्व आघूर्ण है
(a) $\frac{1}{4} \frac{ML^2}{\pi^2}$ (b) $\frac{2}{5} \frac{ML^2}{\pi^2}$ (c) $\frac{ML^2}{\pi^2}$ (d) $\frac{1}{2} \frac{ML^2}{\pi^2}$
- भुजा l की एक वर्गाकार प्लेट का एक कोने से गुजरने वाली तथा वर्गाकार प्लेट के तल के लंबवत अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण इस प्रकार दिया जाता है:
(a) $\frac{ML^2}{6}$ (b) $\frac{2}{3} ML^2$ (c) ML^2 (d) $\frac{ML^2}{12}$
- 5 ग्राम द्रव्यमान और 1 सेमी त्रिज्या का एक धातु का सिक्का नगण्य द्रव्यमान की एक पतली छड़ी AB से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। सिस्टम प्रारंभ में आराम पर है। स्थिर टॉर्क, जो सिस्टम को 5 सेकण्ड में 25 रोटेशन प्रति सेकंड पर AB के चारों ओर घुमाएगा, के करीब है



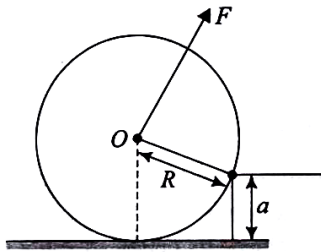
- (a) $4.0 \times 10^{-6} Nm$ (b) $2.0 \times 10^{-5} Nm$
(c) $1.6 \times 10^{-5} Nm$ (d) $7.9 \times 10^{-6} Nm$

6. One meter long uniform and rigid rod shown in the figure AB held in horizontal position by two strings tied to its ends and attached to the ceiling. The rod is of mass 'm' and has another weight of mass 2m hung at a distance of 75 cm from A. The tension in the string at A is



- (a) 2 mg (b) 0.5 mg
(c) 0.75 mg (d) 1 mg

7. A uniform cylinder of mass M and radius R is to be pulled over a step of height a ($a < R$) by applying a force F at its centre 'O' perpendicular to the plane through the axes of the cylinder on the edge of the step (see figure). The minimum value of F required is



- (a) $Mg\sqrt{1-\frac{a^2}{R^2}}$ (b) $Mg\sqrt{\left(\frac{R}{R-a}\right)^2-1}$
(c) $Mg\frac{a}{R}$ (d) $Mg\sqrt{1-\left(\frac{R-a}{R}\right)^2}$

8. If force $\vec{F} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ acts on a particle having position vector $2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ then, the torque about the origin will be

- (a) $3\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ (b) $-10\hat{i} + 10\hat{j} + 5\hat{k}$
(c) $10\hat{i} + 5\hat{j} - 10\hat{k}$ (d) $10\hat{i} + \hat{j} - 5\hat{k}$

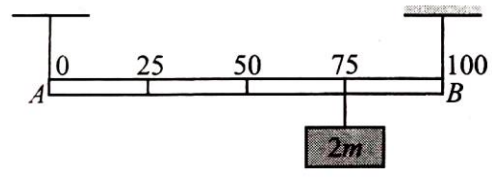
9. The time dependence of the position of a particle of mass $m = 2$ is given by $\vec{r}(t) = 2t\hat{i} - 3t^2\hat{j}$. Its angular momentum, with respect to the origin, at time $t = 2$ is

- (a) $36\hat{k}$ (b) $-34(\hat{k} - \hat{i})$
(c) $48(\hat{i} + \hat{j})$ (d) $-48\hat{k}$

10. A mass m is supported by a massless string wound around a uniform hollow cylinder of mass m and radius R. If the string does not slip on the cylinder, with what acceleration will the mass fall on release ?

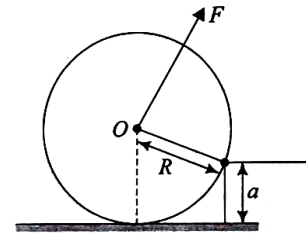
- (a) $\frac{5g}{6}$ (b) g (c) $\frac{2g}{3}$ (d) $\frac{g}{2}$

6. चित्र में दर्शाई गई एक मीटर लंबी एक समान और कठोर छड़ AB को उसके सिरों पर बंधी और छत से जुड़ी दो डोरियों द्वारा क्षैतिज स्थिति में रखा गया है। छड़ का द्रव्यमान 'm' है और इसका भार 2m है और इसे A से 75 सेमी की दूरी पर लटकाया गया है। A पर डोरी में तनाव है



- (a) 2 mg (b) 0.5 mg
(c) 0.75 mg (d) 1 mg

7. द्रव्यमान M और त्रिज्या R के एक समान सिलेंडर को ऊँचाई के एक चरण पर इसके केंद्र 'O' पर बल F लगाकर चरण के किनारे पर सिलेंडर के अक्षों के माध्यम से समतल के लंबवत खींचा जाना है (देखें) आकृति। F का न्यूनतम मान आवश्यक है



- (a) $Mg\sqrt{1-\frac{a^2}{R^2}}$ (b) $Mg\sqrt{\left(\frac{R}{R-a}\right)^2-1}$
(c) $Mg\frac{a}{R}$ (d) $Mg\sqrt{1-\left(\frac{R-a}{R}\right)^2}$

8. यदि बल $\vec{F} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ स्थिति सदिश $2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ वाले कण पर कार्य करता है, तो मूल बिन्दु के चारों ओर बल आघूर्ण होगा

- (a) $3\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ (b) $-10\hat{i} + 10\hat{j} + 5\hat{k}$
(c) $10\hat{i} + 5\hat{j} - 10\hat{k}$ (d) $10\hat{i} + \hat{j} - 5\hat{k}$

9. द्रव्यमान $m = 2$ के एक कण की स्थिति की समय निर्भरता निम्न $\vec{r}(t) = 2t\hat{i} - 3t^2\hat{j}$ द्वारा दी गई है। मूल बिंदु के संबंध में, समय $t = 2$ पर इसका कोणीय संवेग है

- (a) $36\hat{k}$ (b) $-34(\hat{k} - \hat{i})$
(c) $48(\hat{i} + \hat{j})$ (d) $-48\hat{k}$

10. एक द्रव्यमान m को द्रव्यमान m और त्रिज्या R के एक समान खोखले सिलेंडर के चारों ओर लपेटी गई द्रव्यमान रहित स्ट्रिंग द्वारा समर्थित किया जाता है। यदि स्ट्रिंग सिलेंडर पर फिसलती नहीं है, तो रिलीज होने पर द्रव्यमान किस त्वरण से गिरेगा?

- (a) $\frac{5g}{6}$ (b) g (c) $\frac{2g}{3}$ (d) $\frac{g}{2}$

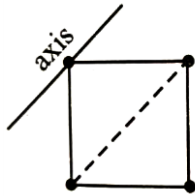
11. A thin smooth rod of length L and mass M is rotating freely with angular speed ω_0 about an axis perpendicular to the rod and passing through its centre. Two beads of mass m and negligible size are at the center of the rod initially. The beads are free to slide along the rod. The angular speed of the system, when the beads reach the opposite ends of the rod, will be

- (a) $\frac{M\omega_0}{M+3m}$ (b) $\frac{M\omega_0}{M+m}$
 (c) $\frac{M\omega_0}{M+2m}$ (d) $\frac{M\omega_0}{M+6m}$

12. A particle of mass m is fixed to one end of a light spring having force constant k and unstretched length is l . The other end is fixed. The system is given an angular speed ω about the fixed end of the spring such that it rotates in a circle in gravity free space. Then the stretch in the spring is

- (a) $\frac{m\omega^2}{k+m\omega^2}$ (b) $\frac{m\omega^2}{k-m\omega^2}$
 (c) $\frac{m\omega^2}{k-\omega m}$ (d) $\frac{m\omega^2}{k+\omega m}$

13. Four-point masses, each of mass m , are fixed at the corners of a square of side l . The square is rotating with angular frequency ω , about an axis passing through one of the corners of the square and parallel to its diagonal, as shown in the figure. The angular momentum of the square about this axis is



- (a) $2ml^2\omega$ (b) $3ml^2\omega$ (c) $ml^2\omega$ (d) $4ml^2\omega$

14. A thin circular ring of mass M and radius r is rotating about its axis with an angular speed ω . Two particles having mass m each are now attached at diametrically opposite points. The angular speed of the ring will become

- (a) $\omega \frac{M}{M+m}$ (b) $\omega \frac{M+2m}{M}$
 (c) $\omega \frac{M}{M+2m}$ (d) $\omega \frac{M-2m}{M+2m}$

15. The position vector of a particle related to time t is given by $\hat{r} = (10t \hat{i} + 15t \hat{j} + 7t \hat{k})m$

The direction of net force experienced by the particle is

- (a) Positive y-axis (b) Positive x-axis
 (c) Positive z-axis (d) In x-y plane

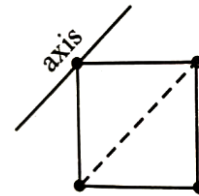
11. लंबाई L और द्रव्यमान M की एक पतली चिकनी छड़, छड़ के लंबवत अक्ष के चारों ओर कोणीय गति ω_0 से स्वतंत्र रूप से घूम रही है और इसके केन्द्र से गुजर रही है। द्रव्यमान m और नगण्य आकार के दो मोती प्रारंभ में छड़ के केन्द्र में होते हैं। मोती छड़ के विपरीत छोर तक पहुंचेंगे तो प्रणाली को कोणीय गति होगी।

- (a) $\frac{M\omega_0}{M+3m}$ (b) $\frac{M\omega_0}{M+m}$
 (c) $\frac{M\omega_0}{M+2m}$ (d) $\frac{M\omega_0}{M+6m}$

12. द्रव्यमान m का एक कण एक हल्के स्प्रिंग के एक छोर पर स्थिर होता है जिसका बल स्थिरांक k होता है और बिना खींची गई लंबाई l होती है। दूसरा छोर तय हो गया है। सिस्टम को स्प्रिंग के निश्चित सिरे के बारे में एक कोणीय गति ω दी गई है ताकि यह गुरुत्वाकर्षण मुक्त स्थान में एक वृत्त में घूम सके। फिर वसंत में खिंचाव है

- (a) $\frac{m\omega^2}{k+m\omega^2}$ (b) $\frac{m\omega^2}{k-m\omega^2}$
 (c) $\frac{m\omega^2}{k-\omega m}$ (d) $\frac{m\omega^2}{k+\omega m}$

13. चार-बिंदु द्रव्यमान, प्रत्येक द्रव्यमान m , भुजा l वाले एक वर्ग के कोनों पर तय किए गए हैं। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, वर्ग वर्ग के एक कोने से गुजरने वाली और उसके विकर्ण के समानांतर एक धुरी के चारों ओर कोणीय आवृत्ति ω , के साथ घूम रहा है। इस अक्ष के परितः वर्ग का कोणीय संवेग है



- (a) $2ml^2\omega$ (b) $3ml^2\omega$
 (c) $ml^2\omega$ (d) $4ml^2\omega$

14. द्रव्यमान M और त्रिज्या r की एक पतली गोलाकार अंगूठी अपनी धुरी के चारों ओर कोणीय गति ω से घूम रही है, द्रव्यमान m वाले दो कण अब व्यासीय रूप से विपरीत बिंदुओं पर जुड़े हुए हैं। वलय की कोणीय गति बन जायेगी

- (a) $\omega \frac{M}{M+m}$ (b) $\omega \frac{M+2m}{M}$
 (c) $\omega \frac{M}{M+2m}$ (d) $\omega \frac{M-2m}{M+2m}$

15. समय t से संबंधित एक कण की स्थिति वेक्टर द्वारा दी गई है कण द्वारा अनुभव किय गये शुद्ध बल की दिशा है

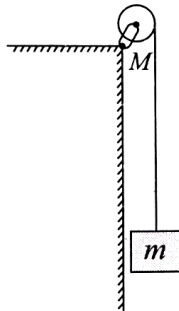
- (a) सकारात्मक वाई-अक्ष (b) सकारात्मक एक्स अक्ष
 (c) धनात्मक z-axis (d) x-y तल में

16. Angular momentum of a single particle moving with constant speed along circular path.
 (a) remains same in magnitude but changes in the direction
 (b) remains same in magnitude and direction
 (c) is zero
 (d) changes in magnitude but remains same in the direction
17. Two projectiles are thrown with same initial velocity making an angle of 45° and 30° with the horizontal respectively. The ratio of their respective ranges will be
 (a) $1:\sqrt{2}$ (b) $\sqrt{2}:1$
 (c) $2:\sqrt{3}$ (d) $\sqrt{3}:2$
18. The initial speed of a projectile fired from ground is u . At the highest point during its motion, the speed of projectile is $\frac{\sqrt{3}}{2}u$. The time of flight of the projectile is
 (a) $\frac{u}{2g}$ (b) $\frac{u}{g}$ (c) $\frac{2u}{g}$ (d) $\frac{\sqrt{3}u}{g}$
19. Given below are two statement : one is labelled as Assertion A and the other is labelled as Reason R.
Assertion A : An electric fan continues to rotate for some time after the current is switched off.
Reason R : Fan continuous to rotate due to inertia of motion. In the light of above statements, choose the most appropriate answer from the options given below.
 (a) A is correct but R is not correct.
 (b) Both A and R correct and R is the correct explanation of A.
 (c) A is not correct but is correct.
 (d) Both A and R are correct but R is NOT the correct explanation of A.
20. A light string passing over a smooth light pulley connects two blocks of masses m_1 and m_2 (vertically). If the acceleration of the system is $g/8$, then the ratio of masses is :
 (a) 8 : 1 (b) 9 : 7 (c) 4 : 3 (d) 5 : 3
16. वृत्ताकार पथ पर स्थिर गति से घूम रहे एक कण का कोणीय संवेग।
 (a) परिमाण में समान रहता है लेकिन दिशा में परिवर्तन होता है
 (b) परिमाण और दिशा में समान रहता है
 (c) शून्य है
 (d) परिमाण में परिवर्तन होता है लेकिन दिशा समान रहती है
17. दो प्रक्षेप्य क्षैतिज के साथ क्रमशः 45° और 30° कोण बनाते हुए समान प्रारंभिक वेग से फेंके जाते हैं। उनकी संबंधित श्रेणियों का अनुपात होगा
 (a) $1:\sqrt{2}$ (b) $\sqrt{2}:1$
 (c) $2:\sqrt{3}$ (d) $\sqrt{3}:2$
18. जमीन से दागे गए प्रक्षेप्य की प्रारंभिक गति u अपनी गति के दौरान उच्चतम बिंदु पर होती है, प्रक्षेप्य की गति $\frac{\sqrt{3}}{2}u$ होती है प्रक्षेप्य की उड़ान का समय होता है
 (a) $\frac{u}{2g}$ (b) $\frac{u}{g}$ (c) $\frac{2u}{g}$ (d) $\frac{\sqrt{3}u}{g}$
19. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A के रूप में लेबल किया गया है और दूसरे को कारण R के रूप में लेबल किया गया है।
 अभिकथन A विद्युतधारा बंद करने के बाद भी एक बिजली का पंखा कुछ समय तक घूमता रहता है।
 कारण A गति की जड़ता के कारण पंखा लगातार घूमता रहता है। उपरोक्त कथनों के आलोक में, नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें।
 (a) A सही है लेकिन R सही नहीं है।
 (b) A और R दोनों सही हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (c) A सही नहीं है लेकिन सही है।
 (d) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
20. एक चिकनी प्रकाश चरखी के ऊपर से गुजरती हुई एक प्रकाश जोरी M_1 और M_2 द्रव्यमान के दो ब्लॉकों को (ऊर्ध्वाधर) जोड़ती है। यदि सिस्टम का त्वरण $g/8$ है, तो द्रव्यमान का अनुपात है :
 (a) 8 : 1 (b) 9 : 7 (c) 4 : 3 (d) 5 : 3

Section - B

Integer Type Questions

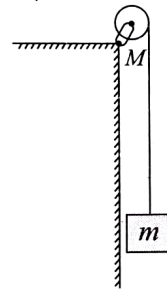
21. Moment of inertia of a disc of mass M and radius ' R ' about any of its diameter is $\frac{MR^2}{4}$. The moment of inertia of this disc about an axis normal to the disc and passing through a point on its edge will be, $\frac{x}{2}MR^2$. The value of x is _____.
22. A uniform solid cylinder with radius R and length L has moment of inertia I_1 , about the axis of cylinder. A concentric solid cylinder of radius $R' = \frac{L}{2}$ and length $L' = \frac{L}{2}$ is carved out of the original cylinder. If I_2 is the moment of inertia of the carved out portion of the cylinder then $\frac{I_1}{I_2} =$ _____.
23. A force $\vec{F} = (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})N$ acts at a point $(4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k})m$. Then the magnitude of torque about the point $(\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})m$ will be $\sqrt{5x}N - m$. The value of x is _____.
24. A uniform disc with mass $M = 4$ kg and radius $R = 10$ cm is mounted on a fixed horizontal axle as shown in figure. A block with mass $m = 2$ kg hangs from a massless cord that is wrapped around the rim of the disc. During the fall of the block, the cord does not slip and there is no friction at the axle. The tension in the cord is _____ N. (Take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)



25. A light rope is wound around a hollow cylinder of mass 5 kg and radius 70 cm. The rope is pulled with a force of 52.5 N. The angular acceleration of the cylinder will be _____ rad s^{-2} .
26. A person of 80 kg mass is standing on the rim of a circular platform of mass 200 kg rotating about its axis as 5 revolutions per minute (rpm). The person now starts moving towards the centre of the platform. What will be the rotational speed (in rpm) of the platform when the person reaches its centre _____.

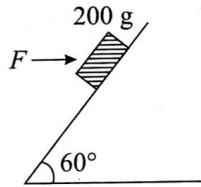
Section - B

21. द्रव्यमान M और त्रिज्या ' R ' की एक डिस्क का उसके किसी भी व्यास के बारे में जड़त्व आघूर्ण, डिस्क के सामान्य अक्ष और इसके किनारे पर एक बिंदु से गुजरने वाली धुरी के बारे में इस डिस्क का जड़त्व आघूर्ण है, का मान होगा x _____ है।
22. त्रिज्या R और लंबाई L वाले एक समान टोस सिलेंडर का सिलेंडर के अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण I_1 है। त्रिज्या और लंबाई का एक संकेद्रित टोस सिलेंडर मूल सिलेंडर से निकाला जाता है। यदि I_2 सिलेंडर के कटे हुए भाग का जड़त्व आघूर्ण है तो _____।
23. एक बिंदु पर एक बल कार्य करता है तो बिंदु के चारों ओर बल आघूर्ण का परिमाण होगा x का मान _____ है।
24. 10 सेमी वाली एक समान डिस्क एक निश्चित क्षैतिज धुरी पर लगाई गई है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। द्रव्यमान रहित रस्सी से लटका हुआ है तो डिस्क के रिम के चारों ओर लपेटा गया है। ब्लॉक के गिरने के दौरान, रस्सी फिसलती नहीं है और धुरी पर कोई घर्षण नहीं होता है। डोरी में तनाव _____ N है। ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लें)

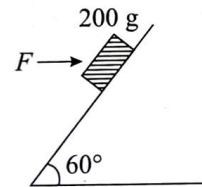


25. 5 किलो द्रव्यमान और 70 सेमी त्रिज्या वाले एक खोखले सिलेंडर के चारों ओर एक हल्की रस्सी लपेटी गई है। रस्सी को 52.5 N के बल से खींचा जाता है। सिलेंडर का कोणीय त्वरण _____ rad s^{-2} होगा।
26. 80 किग्रा द्रव्यमान का एक व्यक्ति 200 किग्रा द्रव्यमान वाले वृत्ताकार मंच के किनारे पर खड़ा है और अपनी धुरी पर 5 चक्कर प्रति मिनट (RPM) की गति से घूम रहा है। व्यक्ति अब मंच के केन्द्र की ओर बढ़ना शुरू करता है। जब व्यक्ति इसके _____ पर पहुंचेगा तो प्लेटफॉर्म की घूर्णन गति (RPM) में क्या होगी।

27. A circular disc of mass M and radius R is rotating about its axis with angular speed ω . If another stationary disc having radius $\frac{R}{2}$ and same mass M is dropped co-axially on to the rotating disc. Gradually both discs attain constant angular speed ω_2 . The energy lost in the process is $p\%$ of the initial energy. Value of p is _____.
28. A solid sphere of mass 500 g and radius 5 cm is rotated about one of its diameters with angular speed of 10 rad s^{-1} . If the moment of inertia of the sphere about its tangent is $x \times 10^{-2}$ times its angular momentum about the diameter. Then the value of x will be _____.
29. A circular plate is rotating in horizontal plane, about an axis passing through its center and perpendicular to the plate, with an angular velocity ω . A person sits at the center having two dumbbells in his hands. When he stretches out his hands, the moment of inertia of the system becomes triple. If E be the initial Kinetic energy of the system, then final Kinetic energy will be $\frac{E}{x}$. The value of x is _____.
30. A block of mass 200 g is kept stationary on a smooth inclined plane by applying a minimum horizontal force $F = \sqrt{x}N$ as shown in figure. The value of $x =$ _____.



27. द्रव्यमान M और त्रिज्या R की एक गोलाकार डिस्क अपनी धुरी के चारों ओर कोणीय गति से घूम रही है। यदि त्रिज्या और समान द्रव्यमान M वाली एक अन्य स्थिर डिस्क को घूर्णनशील डिस्क पर सह-अक्षीय रूप से गिराया जाता है। धीरे-धीरे दोनों डिस्क स्थिर कोणीय गति प्राप्त कर लेती हैं। इस प्रक्रिया में खोई गई ऊर्जा प्रारंभिक ऊर्जा का $p\%$ है। p का मान _____ है।
28. 500 ग्राम द्रव्यमान और 5 सेमी त्रिज्या का एक ठोस गोले को उसके एक व्यास के चारों ओर 10 रेड s^{-1} की कोणीय गति से घुमाया जाता है। यदि गोले की स्पर्श रेखा $x \times 10^{-2}$ के परितः इसके कोणीय संवेग का गुना है। तब x का मान _____ होगा।
29. एक वृत्ताकार प्लेट अपने केंद्र से होकर प्लेट के लंबवत् गुजरने वाली धुरी के परितः क्षैतिज तल में कोणीय वेग से घूम रही है। बीच में एक व्यक्ति बैठा है जिसके हाथों में दो डम्बल हैं। जब वह अपना हाथ फैलाता है, तो सिस्टम की जड़ता का क्षण तीन गुना हो जाता है। यदि E निका की प्रारंभिक गतिज ऊर्जा है, तो अंतिम गतिज ऊर्जा होगी। x का मान = _____.
30. जैसा कि चित्र में दिखाया गया है न्यूनतम क्षैतिज बल $F = \sqrt{x}N$ लगाकर 200 ग्राम द्रव्यमान के एक ब्लॉक के एक चिकने झुकाव वाले विमान पर स्थिर रखा जाता है। x का मान = _____.



CHEMISTRY

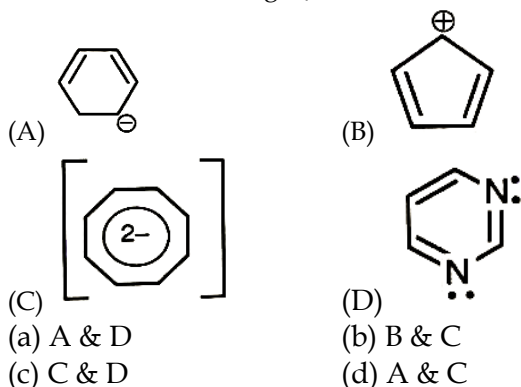
Section - A

Single Choice Question

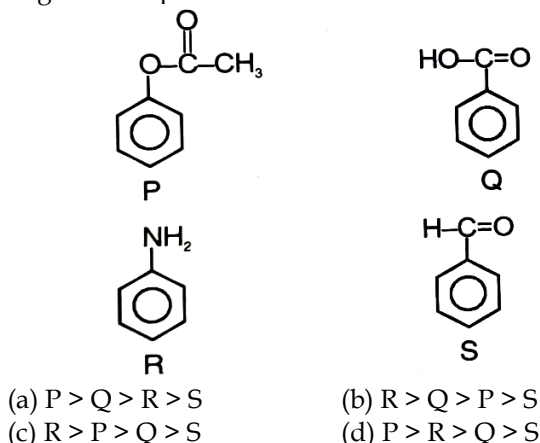
31. Which of the following compounds does not contain -1 formal charge on any of O atom:

- (a) O_3 (b) H_3PO_4
(c) HNO_3 (d) N_2O_8

32. Which of the following is/are aromatic compounds?



33. Decreasing order of electron density in benzene ring in given compounds is:



34. At $90^\circ C$, pure water has $H_3O^+ = 10^{-6}$ mol/lit. The value of K_w at $90^\circ C$ is

- (a) 10^{-6} (b) 10^{-12} (c) 10^{-14} (d) 10^{-5}

35. If 200 mL of a 0.03 molar solution of H_2SO_4 is added to 100 mL of a 0.150 M KOH solution, the pH of the resulting solution is:

- (a) 2 (b) 3 (c) 12 (d) 11

36. The equilibrium constant for a reaction is 1×10^{20} at 300K. The standard free energy change for this reaction is approximately

- (a) $-115 kJ$ (b) $+115 kJ$
(c) $+116 kJ$ (d) $-166 kJ$

CHEMISTRY

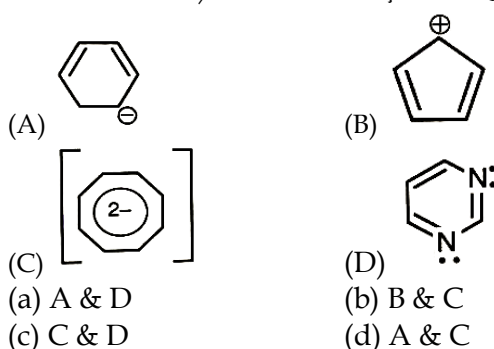
Section - A

Single Choice Question

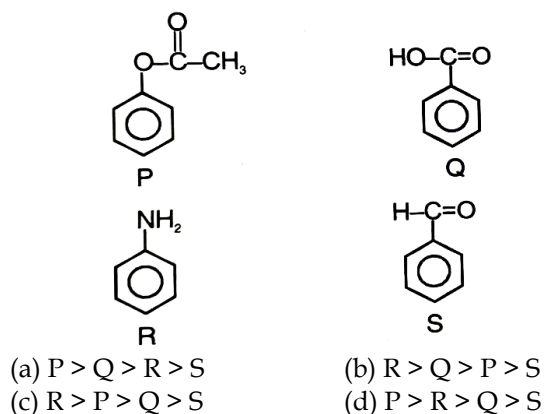
31. निम्न में से कौनसे यौगिक में, किसी भी O परमाणु पर -1 औपचारिक आवेश नहीं होता है।

- (a) O_3 (b) H_3PO_4
(c) HNO_3 (d) N_2O_8

32. निम्न में से कौनसा/कौनसी यौगिक एरोमैटिक है/हैं?



33. नीचे दिये गये यौगिकों में उपस्थित बेन्जीन वलय पर इलेक्ट्रॉन घनत्व का घटता हुआ सही क्रम है :



34. $90^\circ C$ पर शुद्ध जल $H_2O^+ = 10^{-6}$ mol / lit रखता है। $90^\circ C$ पर k_w का मान है-

- (a) 10^{-6} (b) 10^{-12} (c) 10^{-14} (d) 10^{-5}

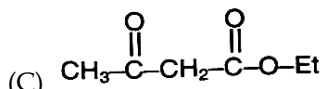
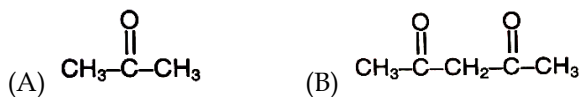
35. यदि H_2SO_4 के 0.03 मोलर विलयन के 200 mL को 0.150 M KOH विलयन के 100 mL के साथ मिलाया जाता है, तब परिणामी विलयन की pH है।

- (a) 2 (b) 3 (c) 12 (d) 11

36. 300K पर एक अभिक्रिया के लिए साम्य नियतांक 1×10^{20} है। इस अभिक्रिया के लिए मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन लगभग है-

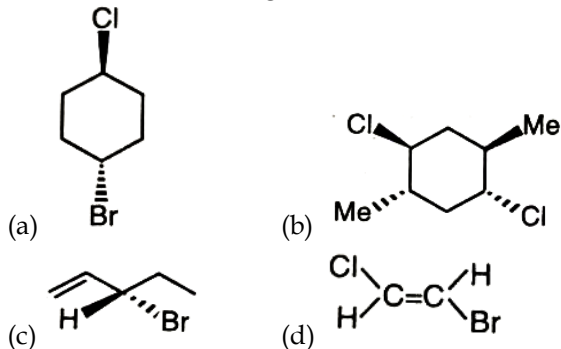
- (a) $-115 kJ$ (b) $+115 kJ$
(c) $+116 kJ$ (d) $-166 kJ$

37. Order of stability of and contain:

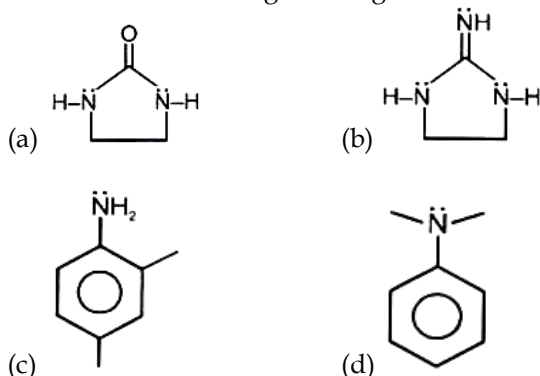


- (a) $A > B > C$ (b) $B > A > C$
 (c) $B > C > A$ (d) $A > B > C$

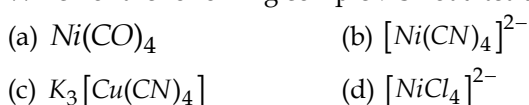
38. Which of the following molecule is chiral?



39. Which of the following is strongest base?



40. Which of the following complex is not a tetrahedral



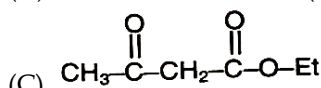
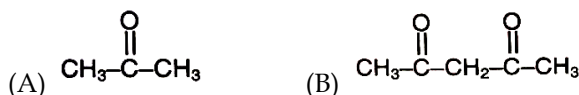
41. Which of the following pairs will not form a buffer solution

- (a) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl}$ (1 : 1 mole ratio)
 (b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (1 : 1 mole ratio)
 (c) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ (1 : 1 mole ratio)
 (d) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ (1 : 1 mole ratio)

42. Work done in expansion of an ideal gas from 2 litre to 3.8 litre against a constant external pressure of 2 : 1 bar was used to heat up 1 mole of water at 275 K. If specific heat of water is 4.2 J g^{-1} , what is the final temperature of water in $^\circ\text{C}$? Give your answer to the nearest whole number.

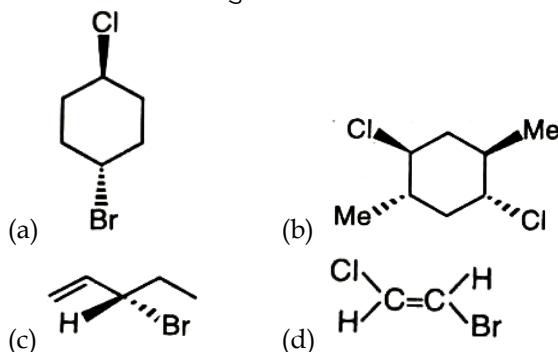
- (a) 5 (b) 6
 (c) 7 (d) None of these

37. निम्न यौगिक में ईनॉल घटक के स्थायित्व का सही क्रम है—

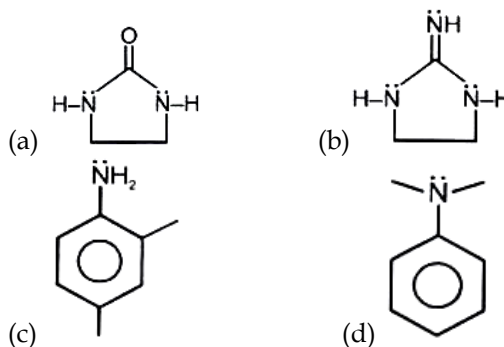


- (a) $A > B > C$ (b) $B > A > C$
 (c) $B > C > A$ (d) $A > B > C$

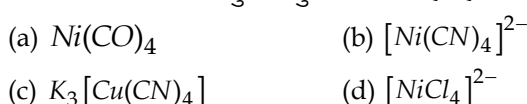
38. निम्न में से कौनसा अणु किरैल है?



39. निम्न में से कौनसा प्रबलतम क्षार है?



40. निम्न में से कौनसा संकुल चतुष्कलकीय नहीं है?



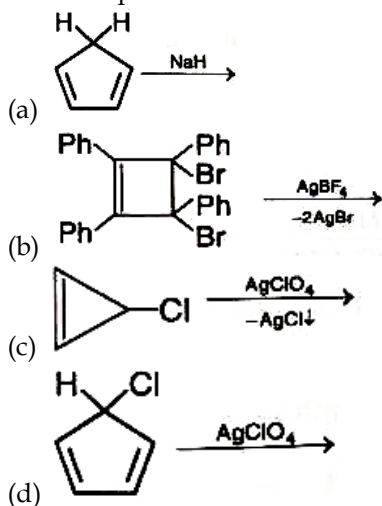
41. निम्न में कौनसा युग्म बफर विलयन नहीं बनाता है?

- (a) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl}$ (1 : 1 मोल अनुपात)
 (b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (1 : 1 मोल अनुपात)
 (c) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ (1 : 1 मोल अनुपात)
 (d) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ (1 : 1 मोल अनुपात)

42. स्थिर बाह्य दाब 2.1 bar के विरुद्ध एक आदर्श गैस के 2 लीटर से 3.8 लीटर तक प्रसारित होने में किये गये कार्य का उपयोग 275 K ताप पर 1 मोल जल को गर्म करने में किया गया। यदि जल की विशिष्ट ऊष्मा $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ है, तो जल का अंतिम ताप $^\circ\text{C}$ में क्या होगा? अपना उत्तर निकटतम पूर्णांक में दीजिए।

- (a) 5 (b) 6
 (c) 7 (d) इनमें से कोई नहीं

43. Which of the following reaction will not give an aromatic product?



44. Equilibrium constant for the reaction

$XO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HXO(aq) + OH^-(aq)$ is 0.36×10^{-6} . Find the value of dissociation constant (K_a) for HXO.

- (a) 0.36×10^{-8} (b) 2.8×10^{-8}
 (c) 2.8×10^{-10} (d) 0.36×10^{-6}

45. The enthalpy of vaporization of chloroform is 29.4 KJ/mol at its normal boiling point of $61.7^\circ C$. What is the entropy of condensation of chloroform at this temperature? $\left(R = \frac{25}{3 \text{ mol K}} \right)$

- (a) - 57.3 R J/mol K (b) - 10.5 R J/mol K
 (c) 10.5 R J/mol K (d) - 1.18 R J/mol K

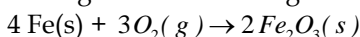
46. The number of completely filled orbital in ^{29}Cu which have total number of nodes equal to two is:

- (a) 5 (b) 9 (c) 3 (d) 0

47. The species in which $(n-1)d_{x^2-y^2}$ orbital take part in hybridization?

- (a) PCl_5 (b) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$
 (c) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (d) (a) and (b)

48. Calculate the total Gibb's free energy change for the rusting of iron according to the reaction :

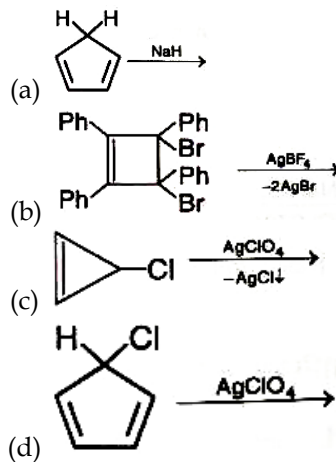


$$\Delta H^\circ = -1648 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Given that the standard entropies of Fe, O_2 and Fe_2O_3 are 27.3, 205.0 and 87.4 $\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ respectively.

- (a) $4980.6 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (b) $-549.4 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 (c) $-1484 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (d) None

43. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया ऐरोमैटिक उत्पाद नहीं देगी?



44. अभिक्रिया

$XO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HXO(aq) + OH^-(aq)$ के लिए साम्य स्थिरांक 0.36×10^{-6} है। HXO के लिए वियोजन स्थिरांक (K_a) का मान ज्ञात कीजिये।

- (a) 0.36×10^{-8} (b) 2.8×10^{-8}
 (c) 2.8×10^{-10} (d) 0.36×10^{-6}

45. क्लोरोफार्म के लिए इसके सामान्य $61.7^\circ C$ क्वथनांक पर वाष्पीकरण की एन्थैल्पी 29.4 KJ/mol है। इस ताप पर क्लोरोफार्म के लिए संघनन की एन्ट्रॉपी क्या है?

- $\left(R = \frac{25}{3 \text{ mol K}} \right)$
 (a) - 57.3 R J/mol K (b) - 10.5 R J/mol K
 (c) 10.5 R J/mol K (d) - 1.18 R J/mol K

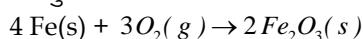
46. ^{29}Cu में कुल दो नोड रखने वाले पूर्णपूरति कक्षकों की संख्या है—

- (a) 5 (b) 9 (c) 3 (d) 0

47. निम्न में से कौन सी स्पीशिज में $(n-1)d_{x^2-y^2}$ कक्षक संकरण में भाग लेता है?

- (a) PCl_5 (b) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$
 (c) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (d) (a) and (b)

48. प्रतिक्रिया के अनुसार लोहे में जंग लगन के लिए कुल गिब की मुक्त ऊर्जा परिवर्तन की गणना करें :

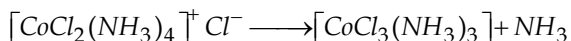


$$\Delta H^\circ = -1648 \text{ kJ mol}^{-1}$$

यह देखते हुए कि Fe, O_2 और Fe_2O_3 और मानक एन्ट्रॉपी क्रमशः 27.3, 205.0 और 87.4 $\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ है

- (a) $4980.6 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (b) $-549.4 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 (c) $-1484 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (d) कोई नहीं

49. Four statements for the following reaction are given below.

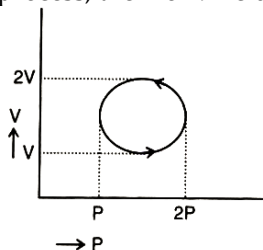


- (i) Only one isomer is produced if the reactant complex ion is a trans isomer
 (ii) Three isomers are produced if the reactant complex ion is a cis isomer
 (iii) Two isomers are produced if the reactant complex ion is a trans isomer
 (iv) Two isomers are produced if the reactant complex ion is a cis isomer.

The correct statement are.

- (a) (i) and (ii) (b) (iii) and (iv)
 (c) (i) and (iv) (d) (ii) and (iii)

50. In given cyclic process, the work included is.



- (a) $(-\pi/4)PV$ (b) $(\pi/4)PV$
 (c) $2PV$ (d) $(\pi/2)PV$

Section - B

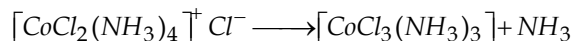
Integer Type Questions

51. How many of the following complexes may be optically active?

- (a) $[Ni(NH_3)Br(Cl)(CN)]^-$
 (b) $[Pt(NH_3)Br(Cl)(CN)]^-$
 (c) $[Pt(gly)_3]Cl$
 (d) $[Cu(gly)_2]^-$
 (e) $K_3[Fe(ox)_3]$
 (f) $K_3[Co(CO_3)_3]$
 (g) $[Ni(dmg)_2]$
 (h) $[Fe(acac)(H_2O)_2(gly)]Br$
 (i) $[Co(gly)(NO_2)_4]^{2-}$

52. To 500 mL of xM NaOH, when 500 ml of 0.6 M $CuSO_4$ solution is added, the pH of NaOH solution decreased by 1 unit. The final solution turns red litmus blue. Find 2x, (Assume no dissociation of $Cu(OH)_2(s)$)

49. निम्न अभिक्रिया के लिए चार कथन नीचे दिये गये हैं—

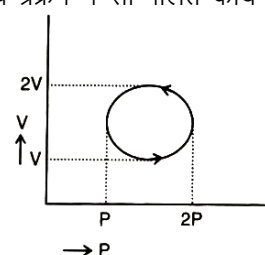


- (i) केवल एक समावयवी बनता है यदि अभिकारक संकुल आयन विपक्ष समावयवी है।
 (ii) तीन समावयवी बनते हैं यदि अभिकारक संकुल आयन समपक्ष समावयवी है।
 (iii) दो समावयवी बनते हैं यदि अभिकारक संकुल आयन विपक्ष समावयवी है।
 (iv) दो समावयवी बनते हैं यदि अभिकारक संकुल आयन समपक्ष समावयवी है।

सही कथन है—

- (a) (i) व (ii) (b) (iii) व (iv)
 (c) (i) व (iv) (d) (ii) व (iii)

50. दिये गये चक्रीय प्रक्रम में सम्मिलित कार्य है—



- (a) $(-\pi/4)PV$ (b) $(\pi/4)PV$
 (c) $2PV$ (d) $(\pi/2)PV$

Section - B

Integer Type Questions

51. निम्न संकुलों में से कितने संकुल प्रकाशिक सक्रिय हो सकते हैं?

- (a) $[Ni(NH_3)Br(Cl)(CN)]^-$
 (b) $[Pt(NH_3)Br(Cl)(CN)]^-$
 (c) $[Pt(gly)_3]Cl$
 (d) $[Cu(gly)_2]^-$
 (e) $K_3[Fe(ox)_3]$
 (f) $K_3[Co(CO_3)_3]$
 (g) $[Ni(dmg)_2]$
 (h) $[Fe(acac)(H_2O)_2(gly)]Br$
 (i) $[Co(gly)(NO_2)_4]^{2-}$

52. xM NaOH के 500 mL में जब 0.6 M $CuSO_4$ का 500 mL विलयन मिलाते हैं, तो NaOH विलयन की pH 1 इकाई से घटती है। अन्तिम विलयन लाल लिटमस को नीला करता है। 2x ज्ञात कीजिए। (माना $Cu(OH)_2(s)$ का वियोजन नहीं होता है।)

<p>53. How many three membered ring structural isomers of C_6H_{12} show geometrical isomers?</p> <p>54. If degree of ionization is 0.01 of decimolar solution of weak acid HA, then pK_a of acid is</p> <p>55. Which of the following cannot act as an ambidentate ligand? NO_2^-, CN^-, SCN^-, $C_2O_4^{2-}$</p> <p>56. 5 mole of an ideal gas at temp. T are compressed isothermally from 12 atm. To 24 atm. Calculate the value of $10r$ where, $r = \frac{\text{Work done along reversible process}}{\text{Work done along single step irreversible}}$ (given : $\ln 2 = 0.7$)</p> <p>57. Molar heat capacities at constant pressure for A, B and C are 3, 1.5 and 2 J/K mol. The enthalpy of reaction and entropy for reaction, $A + 2B \rightarrow 3C$ are 20 kJ/mol and 20 J/K mol at 300 K. Calculate ΔG (in kJ/mol) for the reaction, $\frac{1}{2}A + B \rightarrow \frac{3}{2}C$</p> <p>58. A diatomic ideal gas is expanded according to $PV^3 = \text{constant}$, under very high temperature (assume vibration mode active). Calculate the molar capacity of gas (in cal/mol K) in this process.</p> <p>59. A heat engine is operating between 500 K to 300 K and it absorbs 10 kcal of heat from 500 K reservoir per cycle. Calculate the work done (in kcal) per cycle.</p> <p>60. If enthalpy of neutralization of HCl by NaOH is 57 kJ mol^{-1} and with NH_4OH is -50 kJ mol^{-1}. Calculate enthalpy of ionization of NH_4OH (aq).</p>	<p>53. C_6H_{12} के कितने तीन सदस्यीय तलय संरचनात्मक समावयवी ज्यामितिय समावयवी दर्शाते हैं?</p> <p>54. यदि दुर्बल अम्ल HA के डेसीमोलर विलयन के आयनन की मात्रा 0.01 है, तो अम्ल का pK_a है—</p> <p>55. निम्न में से कौन उभयदन्तुक लिगेण्ड की तरह कार्य नहीं कर सकता है? NO_2^-, CN^-, SCN^-, $C_2O_4^{2-}$</p> <p>56. तापमान पर एक आदर्श गैस का 5 मोल। T को 12 बजे पूर्वाह्न से समतापीय रूप से संपीडित किया जाता है। 24 बजे तक। $10r$ के मान की गणना करें जहाँ $r = \frac{\text{प्रतिवर्ती प्रक्रिया द्वारा किया गया कार्य}}{\text{एकल चरण अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के साथ किया गया कार्य}}$ (given : $\ln 2 = 0.7$)</p> <p>57. A, B और C के लिए स्थिर दबाव पर मोलर ताप क्षमताएं 3, 1.5 और 2 J/K mol हैं। प्रतिक्रिया एन्थैली और प्रतिक्रिया के लिए एन्ट्रापी, 300 K पर 20 KJ/mol और 20 J/K mol हैं। प्रतिक्रिया के लिए $\frac{1}{2}A + B \rightarrow \frac{3}{2}C$ (kJ/mol में) गणना करें,</p> <p>58. एक द्विपरमाणुक आदर्श गैस का विस्तार $PV^3 = \text{स्थिरांक}$ के अनुसार, बहुत उच्च तापमान के तहत किया जाता है (कंपन मोड सक्रिय मानें) इस प्रक्रिया में दाढ़ की गैस की क्षमता (कैलोरी/मोल K में) की गणना करें।</p> <p>59. एक उष्मा इंजन 500 K से 300 K के बीच चल रहा है और यह प्रति चक्र 500 K जलाशय से 10 किलो कैलोरी उष्मा अवशोषित करता है। प्रति चक्र किए गए कार्य (किलो कैलोरी में) की गणना करें</p> <p>60. यदि NaOH द्वारा HCl के उदासीनीकरण की एन्थैल्पी 57 kJ mol^{-1} है और -50 kJ mol^{-1} है। NH_4OH (aq) के आयनीकरण की एन्थैल्पी की गणना करें।</p>
---	--

MATHEMATICS

Section - A

Single Choice Question

61. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 8x + 3} - \sqrt{x^2 + 4x + 3}) =$
 (a) 0 (b) ∞
 (c) 2 (d) $\frac{1}{2}$
62. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3}{n^4} \right] =$
 (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$
 (c) $\frac{1}{4}$ (d) None of these
63. If $f(x) = \sqrt{\frac{x - \sin x}{x + \cos^2 x}}$, then $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ is
 (a) 0 (b) ∞
 (c) 1 (d) Not exist
64. If $f(x) = \begin{cases} \sin x & , x \neq n\pi \\ 0 & , \text{other wise} \end{cases}, n \in Z$
 $g(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x \neq 0, 2 \\ 4 & , x = 0 \\ 5 & , x = 2 \end{cases}$, then $\lim_{x \rightarrow 0} g\{f(x)\} =$
 (a) 1 (b) 0
 (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{4}$
65. $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \right]^{1/x}$ is equal to
 (a) e^{-1} (b) e
 (c) e^2 (d) \sqrt{e}
66. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 3}{x^2 + x + 3} \right)^{\frac{1}{x}} =$
 (a) e^4 (b) e^2 (c) e^3 (d) e
67. $\lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{\sin x - x + \frac{x^3}{6}}{x^5} \right\} =$
 (a) $\frac{1}{120}$ (b) $-\frac{1}{120}$
 (c) $\frac{1}{20}$ (d) None of these

MATHEMATICS

Section - A

Single Choice Question

61. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 8x + 3} - \sqrt{x^2 + 4x + 3}) =$
 (a) 0 (b) ∞
 (c) 2 (d) $\frac{1}{2}$
62. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3}{n^4} \right] =$
 (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$
 (c) $\frac{1}{4}$ (d) इनमें से कोई नहीं
63. यदि $f(x) = \sqrt{\frac{x - \sin x}{x + \cos^2 x}}$, तब $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ का मान है
 (a) 0 (b) ∞
 (c) 1 (d) अस्तित्व हीन है
64. यदि $f(x) = \begin{cases} \sin x & , x \neq n\pi \\ 0 & , \text{अन्यथा} \end{cases}, n \in Z$
 $g(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x \neq 0, 2 \\ 4 & , x = 0 \\ 5 & , x = 2 \end{cases}$, तब $\lim_{x \rightarrow 0} g\{f(x)\} =$
 (a) 1 (b) 0
 (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{4}$
65. $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \right]^{1/x} =$
 (a) e^{-1} (b) e
 (c) e^2 (d) \sqrt{e}
66. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 3}{x^2 + x + 3} \right)^{\frac{1}{x}} =$
 (a) e^4 (b) e^2 (c) e^3 (d) e
67. $\lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{\sin x - x + \frac{x^3}{6}}{x^5} \right\} =$
 (a) $\frac{1}{120}$ (b) $-\frac{1}{120}$
 (c) $\frac{1}{20}$ (d) इनमें से कोई नहीं

68. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_e(1+x)}{3^x - 1} =$

- (a) $\log_e 3$ (b) 0
(c) 1 (d) $\log_3 e$

69. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sqrt{1+x} - 1}$ equals

- (a) $\log 2$ (b) $\log 4$
(c) $\log 3$ (d) None of these

70. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{x^2}$ is equal to

- (a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{1}{2}$
(c) $\frac{2}{3}$ (d) None of these

71. If $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{when } 0 < x \leq \frac{3\pi}{4} \\ 2 \sin \frac{2x}{9}, & \text{when } \frac{3\pi}{4} < x < \pi \end{cases}$ then

- (a) $f(x)$ is continuous at $x = 0$
(b) $f(x)$ is continuous at $x = \pi$
(c) $f(x)$ is continuous at $x = \frac{3\pi}{4}$
(d) $f(x)$ is discontinuous at $x = \frac{3\pi}{4}$

72. Let $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 + x^2 - 16x + 20}{(x-2)^2}, & \text{if } x \neq 2 \\ k, & \text{if } x = 2 \end{cases}$ if $f(x)$ be

- continuous for all x , then $k =$
(a) 7 (b) -7
(c) ± 7 (d) None of these

73. If $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}}$ to ∞ then $\frac{dy}{dx} =$

- (a) $\frac{x}{2y-1}$ (b) $\frac{2}{2y-1}$
(c) $\frac{-1}{2y-1}$ (d) $\frac{-1}{2y-1}$

74. If $y = x^{x^{\infty}}$, then $x(1 - y \log_e x) \frac{dy}{dx}$ is

- (a) x^2 (b) y^2
(c) xy^2 (d) None of these

68. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_e(1+x)}{3^x - 1} =$

- (a) $\log_e 3$ (b) 0
(c) 1 (d) $\log_3 e$

69. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sqrt{1+x} - 1} =$

- (a) $\log 2$ (b) $\log 4$
(c) $\log 3$ (d) इनमें से कोई नहीं

70. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{x^2} =$

- (a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{1}{2}$
(c) $\frac{2}{3}$ (d) इनमें से कोई नहीं

71. यदि $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{जब } 0 < x \leq \frac{3\pi}{4} \\ 2 \sin \frac{2x}{9}, & \text{जब } \frac{3\pi}{4} < x < \pi \end{cases}$, तब

- (a) $f(x)$, $x = 0$ पर सतत् है
(b) $f(x)$, $x = \pi$ पर सतत् है
(c) $f(x)$, $x = \frac{3\pi}{4}$ पर सतत् है
(d) $f(x)$, $x = \frac{3\pi}{4}$ पर असतत् है

72. माना $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 + x^2 - 16x + 20}{(x-2)^2}, & x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}$, यदि $f(x)$, x

- के समस्त मानों के लिए सतत् है, तब $k =$
(a) 7 (b) -7
(c) ± 7 (d) इनमें से कोई नहीं

73. यदि $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}}$ अन्ततः पदों तक, तब $\frac{dy}{dx} =$

- (a) $\frac{x}{2y-1}$ (b) $\frac{2}{2y-1}$
(c) $\frac{-1}{2y-1}$ (d) $\frac{-1}{2y-1}$

74. यदि $y = x^{x^{\infty}}$, तब $x(1 - y \log_e x) \frac{dy}{dx} =$

- (a) x^2 (b) y^2
(c) xy^2 (d) इनमें से कोई नहीं

75. If $|z+4| \leq 3$, then the greatest and the least value of $|z+1|$ are
 (a) 6, -6 (b) 6, 0
 (c) 7, 2 (d) 0, -1
76. All the terms of an A.P. are natural numbers. The sum of its first nine terms lies between 200 and 220. If the second term is 12, then the common difference is
 (a) 2 (b) 3
 (c) 4 (d) None of these
77. Given that $\tan\alpha$ and $\tan\beta$ are the roots of $x^2 - px + q = 0$, then the value of $\sin^2(\alpha + \beta) =$
 (a) $\frac{p^2}{p^2 + (1-q)^2}$ (b) $\frac{p^2}{p^2 + q^2}$
 (c) $\frac{q^2}{p^2 + (1-q)^2}$ (d) $\frac{p^2}{(p+q)^2}$
78. If the product of roots of the equation $x^2 - 3kx + 2e^{2\log k} - 1 = 0$ is 7, then its roots will real when
 (a) $k = 1$ (b) $k = 2$
 (c) $k = 3$ (d) None of these
79. The sum of the coefficients in the binomial expansion of $\left(\frac{1}{x} + 2x\right)^n$ is equal to 6561. The constant term in the expansion is
 (a) 8C_4 (b) $16 \cdot {}^8C_4$
 (c) ${}^6C_4 \cdot 2^4$ (d) None of these
80. The interval in which x must lie so that the numerically greatest term in the expansion of $(1-x)^{21}$ has the numerically greatest coefficient is
 (a) $\left[\frac{5}{6}, 6\right]5$ (b) $\left(\frac{5}{6}, \frac{6}{5}\right)$
 (c) $\left(\frac{4}{5}, \frac{5}{4}\right)$ (d) $\left[\frac{4}{5}, \frac{5}{4}\right]$
75. यदि $|z+4| \leq 3$, तब $|z+1|$ के महत्तम एवं न्यूनतम मान होंगे
 (a) 6, -6 (b) 6, 0
 (c) 7, 2 (d) 0, -1
76. किसी समान्तर श्रेणी के सभी पद प्राकृत संख्या हैं। इसके प्रथम 9 पदों का योग 200 एवं 220 के मध्य है। यदि द्वितीय पद 12 हो, तो सार्वअन्तर होगा
 (a) 2 (b) 3
 (c) 4 (d) इनमें से कोई नहीं
77. यदि $\tan\alpha$ व $\tan\beta$ समीकरण $x^2 - px + q = 0$, के मूल हों, तो $\sin^2(\alpha + \beta) =$
 (a) $\frac{p^2}{p^2 + (1-q)^2}$ (b) $\frac{p^2}{p^2 + q^2}$
 (c) $\frac{q^2}{p^2 + (1-q)^2}$ (d) $\frac{p^2}{(p+q)^2}$
78. यदि समीकरण $x^2 - 3kx + 2e^{2\log k} - 1 = 0$ के मूलों का गुणनफल 7 है, तब इसके मूल वास्तविक होंगे, जब
 (a) $k = 1$ (b) $k = 2$
 (c) $k = 3$ (d) इनमें से कोई नहीं
79. यदि $\left(\frac{1}{x} + 2x\right)^n$ के प्रसार में गुणांकों का योग 6561 है, तो प्रसार में अचर पद होगा
 (a) 8C_4 (b) $16 \cdot {}^8C_4$
 (c) ${}^6C_4 \cdot 2^4$ (d) इनमें से कोई नहीं
80. $(1-x)^{21}$ के प्रसार में आंकीक रूप से महत्तम पद का गुणांक भी आंकीक रूप से महत्तम हो, इसके लिए x का मान किस अन्तराल में होगा
 (a) $\left[\frac{5}{6}, 6\right]5$ (b) $\left(\frac{5}{6}, \frac{6}{5}\right)$
 (c) $\left(\frac{4}{5}, \frac{5}{4}\right)$ (d) $\left[\frac{4}{5}, \frac{5}{4}\right]$

SECTION - B

81. The number of relations, on the set $\{1, 2, 3\}$ containing $(1, 2)$ and $(2, 3)$, which are reflexive and transitive but not symmetric, is _____.
82. If $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^m = \left(\frac{1+i}{i-1}\right)^n = 1, (m, n \in \mathbb{N})$ then the greatest common divisor of the least values of m and n is _____.
83. Let $D_k = \begin{vmatrix} 1 & 2k & 2k-1 \\ n & n^2+n+2 & n^2 \\ n & n^2+n & n^2+n+2 \end{vmatrix}$. If $\sum_{k=1}^n D_k = 96$, then n is equal to _____.
84. The number of values of α for which the system of equations:
 $x + y + z = \alpha; \alpha x + 2\alpha y + 3z = -1; x + 3\alpha y + 5z = 4$ is inconsistent, is _____.
85. In a triangle ABC, coordinates of A are $(1, 2)$ and the equations of the medians through B and C are respectively, $x + y = 5$ and $x = 4$. Then area of ΔABC (in sq. units) is _____.
86. If (α, β) is the orthocentre of the triangle ABC with vertices A $(3, -7)$, B $(-1, 2)$ and C $(4, 5)$, then $9\alpha - 6\beta + 60$ is equal to _____.
87. The number of common tangents to the circles $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ and $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$, is _____.
88. The tangent at the points A $(1, 3)$ and B $(1, -1)$ on the parabola $y^2 - 2x - 2y = 1$ meet at the point P. Then the area (in unit²) of the triangle PAB is _____.
89. Let a common tangent to the curves $y^2 = 4x$ and $(x-4)^2 + y^2 = 16$ touch the curves at the points P and Q. Then $(PQ)^2$ is equal to _____.
90. Let the ellipse $E : x^2 + 9y^2 = 9$ intersect the positive x- and y-axes at the points A and B respectively. Let the major axis of E be a diameter of the circle C. Let the line passing through A and B meet the circle C at the point P. If the area of the triangle which vertices A, P and the origin O is where m and n are coprime, then $m - n$ is equal to _____.

SECTION - B

81. $(1, 2)$ और $(2, 3)$ वाले समुच्चय $\{1, 2, 3\}$ पर संबंधों की संख्या, जो प्रतिवर्ती और सकर्मक हैं लेकिन सममति नहीं हैं, _____ है।
82. यदि $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^m = \left(\frac{1+i}{i-1}\right)^n = 1, (m, n \in \mathbb{N})$ तब m और n के न्यूनतम मानों का सबसे बड़ा सामान्य भाजक _____ है।
83. मान लीजिए $D_k = \begin{vmatrix} 1 & 2k & 2k-1 \\ n & n^2+n+2 & n^2 \\ n & n^2+n & n^2+n+2 \end{vmatrix}$. यदि, $\sum_{k=1}^n D_k = 96$ तो n के बराबर है।
84. समीकरणों की प्रणाली के मानों की संख्या $x + y + z = \alpha; \alpha x + 2\alpha y + 3z = -1; x + 3\alpha y + 5z = 4$ असंगत है, है _____.
85. एक त्रिभुज ABC में A के निर्देशांक $(1, 2)$ हैं और B और C से होकर जाने वाली मध्यिकाओं के समीकरण क्रमशः $x + y = 5$ और $x = 4$ हैं। तो ΔABC क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है _____.
86. यदि शीर्ष A $(3, -7)$, B $(-1, 2)$ और C $(4, 5)$ वाले त्रिभुज ABC का लंबकेन्द्र है, तो $9\alpha - 6\beta + 60$ बराबर है _____.
87. वृत्तों $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$, में उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा की संख्या है _____.
88. परवलय $y^2 - 2x - 2y = 1$ पर बिंदु A $(1, 3)$ और B $(1, -1)$ की स्पर्शरेखा बिंदु P पर मिलती है। तब त्रिभुज PAB का क्षेत्रफल (इकाई² में) है: _____.
89. मान लीजिए कि वक्र $y^2 = 4x$ और $(x-4)^2 + y^2 = 16$ पर एक उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा बिंदु P और Q पर स्पर्श करती है तब $(PQ)^2$ _____ के बराबर है।
90. माना दीर्घवृत्त $E : x^2 + 9y^2 = 9$ धनात्मक x- और y- अक्षों को क्रमशः बिंदु A और B पर प्रतिच्छेद करता है। मान लीजिए कि E का प्रमुख अक्ष वृत्त C का व्यास है। मान लीजिए कि A और B से गुजरने वाले रेखा वृत्त C से बिंदु P पर मिलती है। यदि त्रिभुज का क्षेत्रफल जिसके शीर्ष A, P और मूल बिंदु O से $\frac{m}{n}$ के बराबर है, जहाँ m और n सहअभाज्य हैं, तो $m - n$ बराबर है।