CAREER POINT

JEE (Main & Advanced)

OTS

SAMPLE PAPER

Physics, Chemistry & Mathematics

FOR CLASS XIth STUDENTS

Time : 3 Hours **Maximum Marks : 300**

SYLLABUS

Physics : Full Syllabus

Chemistry : Full Syllabus

Mathematics : Full Syllabus

IMPORTANT INSTRUCTIONS

A. GENERAL :

1. Please read the instructions given for each question carefully and mark the correct answers against the question numbers on the answer sheet in the respective subjects.
2. The answer sheet, a machine readable Optical Mark Recognition (OMR) is provided separately.
3. Do not break the seal of the question-paper booklet before being instructed to do so by the invigilators.

B. MARKING SCHEME :

Each subject in this paper consists of following types of questions:-

SECTION - I

4. Multiple choice questions with **Single Correct Option**. **+4 Marks** will be awarded for each correct answer and **–1 Mark** for each wrong answer. **Zero marks** for unanswered**.**

SECTION - II

5. Numerical response type questions. +**4 Marks** will be awarded for each correct answer and **–1 Mark** for wrong answer in this section. **The answer to each of the questions is to be given upto second decimal place(truncated/rounded-off); e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).**
6. **Answers to be written in clear and legible hand writing.**

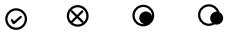
C. FILLING THE OMR :

7. Fill your Name, Roll No., Batch, Course and Centre of Examination in the blocks of OMR sheet and darken circle properly.
8. Use only HB pencil or blue/black pen (avoid gel pen) for darking the bubbles.

For example if only 'A' choice is correct then, the correct method for filling the bubbles is :

A B C D
● ○ ○ ○

the wrong method for filling the bubble are :



The answer of the questions in wrong or any other manner will be treated as wrong.

SEAL

FN/27/MJ-4/PCM

PHYSICS

Section-I : Questions 1 to 20 are multiple choice questions. Each question has four choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE is correct**. Mark your response in OMR sheet against the question number of that question. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**.

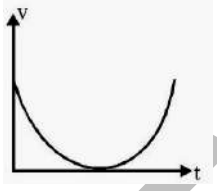
Q.1 A ball is dropped on a horizontal surface from height h. If it rebounds upto height h / 2 after first collision then coefficient of restitution between ball and surface is :-

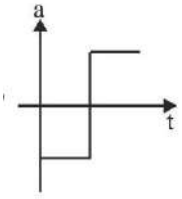
(1) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

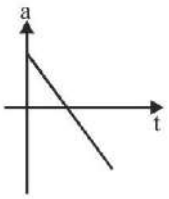
Q.2 A particle of mass 2 kg is rotating on a vertical circular path of radius 4 m with critical speed. What is the kinetic energy of the particle when it is moving vertically downwards?

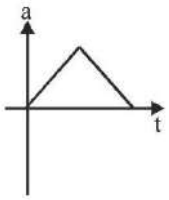
(1) 60 J (2) 40 J (3) 120 J (4) 200 J

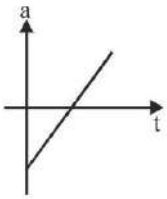
Q.3 The velocity time graph of a moving object is shown in figure. The corresponding acceleration time graph representing the motion of the object is:-



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

खण्ड-I : प्रश्न 1 से 20 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **केवल एक विकल्प सही** है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए **+4 अंक** दिये जायेंगे व प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा।

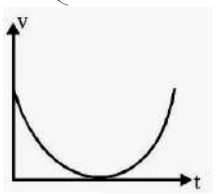
Q.1 एक गेंद को h ऊँचाई से एक क्षैतिज सतह पर गिराया जाता है। यदि यह प्रथम टक्कर के पश्चात $h/2$ ऊँचाई तक उछलती है तो गेंद तथा सतह के मध्य प्रत्यावस्थान गुणांक है :-

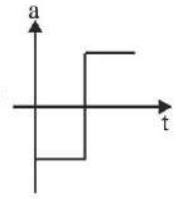
(1) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

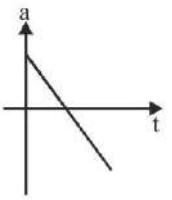
Q.2 2 kg द्रव्यमान वाला एक कण 4 m त्रिज्या वाले एक ऊर्ध्वाधर वृत्ताकार पथ पर क्रांतिक चालों से घूर्णन कर रहा है। जब यह ऊर्ध्वाधर रूप से नीचे की ओर गतिशील होता है तब कण की गतिज ऊर्जा है :-

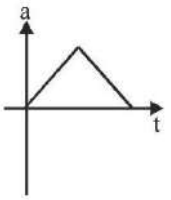
(1) 60 J (2) 40 J (3) 120 J (4) 200 J

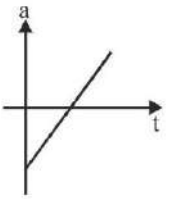
Q.3 एक गतिमान वस्तु का वेग समय ग्राफ चित्र में दिखाया गया है। इसके संगत वस्तु की गति को व्यक्त करने वाला त्वरण-समय ग्राफ है :-



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Space for rough work

CAREER POINT

Q.4 The kinetic energy acquired by a body of mass m in travelling some distance s , starting from rest under the action of a constant force, is directly proportional to

(1) m^0 (2) m (3) m^2 (4) $\sqrt{m}$

Q.5 Two bodies of masses m_1 and m_2 have equal kinetic energies. If p_1 and p_2 are their respective momentum, the ratio $p_1 : p_2$ is equal to :

(1) $m_1 : m_2$ (2) $m_2 : m_1$

(3) $\sqrt{m_1 : m_2}$ (4) $m_1^2 : m_2^2$

Q.6 In the gas equation $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$, the dimensions of constant a is :

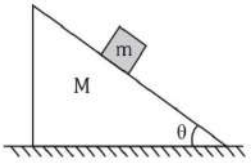
(1) $\left[L^3\right]$ (2) $\left[ML^3\ T^{-2}\right]$

(3) $\left[ML^5\ T^{-2}\right]$ (4) $\left[ML^2\ T^{-2}\right]$

Q.7 A body is projected at such an angle that horizontal range is three times the greatest height. The angle of projection is-

(1) 30° (2) 37° (3) 45° (4) 53°

Q.8 A block of mass m slides down on a wedge of mass M as shown in figure. Let $\vec{a}_1$ be the acceleration of the wedge and $\vec{a}_2$ the acceleration of block w.r.t. ground. N_1 is the normal reaction between block and wedge and N_2 the normal reaction between wedge and ground. Friction is absent everywhere. Select the incorrect alternative



(1) $N_2 < (M + m)g$

(2) $N_1 = m\left(g\cos\theta - |\vec{a}_1|\sin\theta\right)$

(3) $N_1 \sin\theta = M\,|\vec{a}_1|$

(4) $m\vec{a}_2 = -M\vec{a}_1$

Q.4 एक नियत बल के प्रभाव में गतिशील m द्रव्यमान की वस्तु के द्वारा विराम से गति प्रारम्भ कर s दूरी तय करने में प्राप्त गतिज ऊर्जा समानुपाती होती है-

(1) m^0 (2) m (3) m^2 (4) $\sqrt{m}$

Q.5 m_1 व m_2 द्रव्यमान के दो पिण्डों की गतिज ऊर्जायें समान हैं। यदि p_1 व p_2 क्रमशः उनके संवेग हों, तो $p_1 : p_2$ का मान होगा-

(1) $m_1 : m_2$ (2) $m_2 : m_1$

(3) $\sqrt{m_1 : m_2}$ (4) $m_1^2 : m_2^2$

Q.6 गैस समीकरण $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ में, नियंताक a की विमाएँ है-

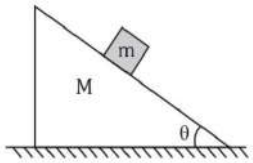
(1) $\left[L^3\right]$ (2) $\left[ML^3\ T^{-2}\right]$

(3) $\left[ML^5\ T^{-2}\right]$ (4) $\left[ML^2\ T^{-2}\right]$

Q.7 एक वस्तु किस कोण से प्रक्षेपित की जाये ताकि इसकी क्षैतिज परास इसकी अधिकतम ऊँचाई की तीन गुना हो जाये-

(1) 30° (2) 37° (3) 45° (4) 53°

Q.8 एक m द्रव्यमान का ब्लॉक चित्रानुसार M द्रव्यमान के वेज से नीचे फिसलता है। माना धरातल के सापेक्ष $\vec{a}_1$ वेज का त्वरण तथा $\vec{a}_2$ ब्लॉक का त्वरण है। ब्लॉक तथा वेज के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया N_1 तथा वेज और धरातल के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया N_2 है। घर्षण सभी जगह अनुपस्थित है। गलत विकल्प चुनिये।



(1) $N_2 < (M + m)g$

(2) $N_1 = m\left(g\cos\theta - |\vec{a}_1|\sin\theta\right)$

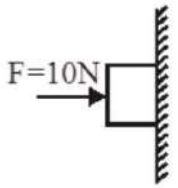
(3) $N_1 \sin\theta = M\,|\vec{a}_1|$

(4) $m\vec{a}_2 = -M\vec{a}_1$

Space for rough work

CAREER POINT

Q.9 A horizontal force of 10 N is necessary to just hold a block stationary against a wall. The coefficient of friction between block and wall is 0.2. The weight of block is:-



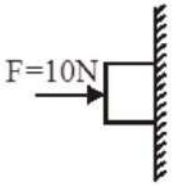
(1) 20 N (2) 50 N
(3) 100 N (4) 2 N

Q.10 Choose the correct statement :
(1) In circular motion, net acceleration is along the radius
(2) Average value of acceleration for one complete cycle is zero in uniform circular motion
(3) For non uniform circular motion, tangential acceleration is constant
(4) ω is constant for all types of circular motion

Q.11 A circular road of radius 1000 m has banking angle 45°. The maximum safe speed of a car having a mass 2000 kg will be, if the coefficient of friction between tyre and road is 0.5 :-
(1) 172 m / s (2) 124 m / s
(3) 99 m / s (4) 86 m / s

Q.12 A ball P of mass m moving with velocity u collides head on with another identical ball Q at rest. If the coefficient of restitution is e , then the ratio of velocities of P and Q after the collision is:-
(1) $\frac{1+e}{1-e}$ (2) $\frac{1-e}{1+e}$ (3) $\frac{1+e}{2}$ (4) $\frac{1-e}{2}$

Q.9 एक गट्टे को दीवार के सहारे स्थिर रखने के लिए ठीक 10 N का क्षैतिज बल आवश्यक है। दीवार तथा गट्टे के मध्य घर्षण गुणांक 0.2 है तो गट्टे का भार है -



(1) 20 N (2) 50 N
(3) 100 N (4) 2 N

Q.10 सही कथन चुनिए :
(1) वृत्तीय गति में कुल त्वरण त्रिज्या के अनुदिश होता है
(2) एक समान वृत्तिय गति में एक चक्र में औसत त्वरण शून्य होता है
(3) असमान वृत्तीय गति में स्पर्श रेखीय त्वरण नियत होता है
(4) प्रत्येक वृत्तीय गति में ω नियत होता है

Q.11 1000 m त्रिज्या की एक वृत्ताकार सड़क के लिए करवट कोण 45° रखा गया है। यदि टायर और सड़क के मध्य घर्षण गुणांक 0.5 है तब 2000 kg की कार के लिए सड़क पर अधिकतम सुरक्षित गति होगी :-
(1) 172 m / s (2) 124 m / s
(3) 99 m / s (4) 86 m / s

Q.12 u वेग से गतिमान की एक गेंद P उसी जैसी विरामावस्था में रखी दूसरी गेंद से सीधे संघट्ट करती है यदि उपगमन गुणांक (coefficient of restitution) e है, तो संघट्ट के पश्चात् P तथा Q के वेगों की निष्पत्ति है :-
(1) $\frac{1+e}{1-e}$ (2) $\frac{1-e}{1+e}$ (3) $\frac{1+e}{2}$ (4) $\frac{1-e}{2}$

Space for rough work

CAREER POINT

Q.13 The Young's modulus of brass and steel are respectively 1×10^{10} N / m^2 and 2×10^{10} N / m^2. A brass wire and a steel wire of the same length are extended by 1 mm under the same force; the radii of brass and steel wires are R_B and R_S respectively. Then :-

(1) $R_S=\sqrt{2}R_B$ (2) $R_S=\frac{R_B}{\sqrt{2}}$

(3) $R_S=4R_B$ (4) $R_S=\frac{R_B}{4}$

Q.13 पीतल (brass) तथा स्टील के यंग-गुणांक क्रमशः 1×10^{10} न्यूटन/मीटर ^{2} तथा 2×10^{10} न्यूटन/मीटर ^{2} हैं। समान लम्बाई के पीतल के एक तार तथा स्टील के एक तार की लम्बाई समान बल लगाने पर 1 मिलीमीटर बढ़ जाती है। यदि पीतल तथा स्टील के तारो की त्रिज्याऐं R_B एवं R_S हों, तो :-

(1) $R_S=\sqrt{2}R_B$ (2) $R_S=\frac{R_B}{\sqrt{2}}$

(3) $R_S=4R_B$ (4) $R_S=\frac{R_B}{4}$

Q.14 A closed gas clyinder is divided into two parts by a piston held tight. The pressure and volume of gas in two parts respectively are $(P,5\ V)$ and $(10P,V)$. If now the piston is left free and the system undergoes isothermal process, then the volume of the gas in two parts respectively are:-

(1) 2 V,4 V (2) 3 V,3 V

(3) 5 V, V (4) 4 V,2 V

Q.14 किसी बन्द सिलेण्डर को एक स्थिर पिस्टन द्वारा दो भागों में विभाजित किया जाता है इनके दाब तथा आयतन क्रमशः $(P,5\ V)$ तथा $(10P,V)$ है यदि पिस्टन को मुक्त किया जाए एवं प्रक्रम समतापी हो तो आयतनों के मान होंगे :-

(1) 2 V,4 V (2) 3 V,3 V

(3) 5 V, V (4) 4 V,2 V

Q.15 A wall is made of two layers of thickness 1 cm and 4 cm and thermal conductivities K and 3K respectively. If temperature difference for the wall is 50°C then temperature difference for the thin layer will be :-

(1) $\frac{120}{7}$°C (2) $\frac{150}{7}$°C

(3) $\frac{180}{7}$°C (4) None

Q.15 एक दीवार 1 cm तथा 4 cm मोटाई की दो परतों से मिलकर बनी है जिनकी ऊष्मीय चालकताऐ K तथा 3K है। यदि दीवार के दोनों ओर तापान्तर 50°C है तो पतली परत के लिए तापान्तर होगा :-

(1) $\frac{120}{7}$°C (2) $\frac{150}{7}$°C

(3) $\frac{180}{7}$°C (4) कोई नहीं

Q.16 A 2 kg copper block is heated to 500°C and then it is placed on a large block of ice at 0°C. If the specific heat capacity of copper is 400 J / kg / °C and latent heat of fusion of ice is 3.5×10^5 J / kg°C, the amount of ice, that can melt is :-

(1) $(7/8)$kg (2) $(7/5)$kg

(3) $(8/7)$kg (4) $(5/7)$kg

Q.16 2 किग्रा के एक ताँबे के गुटके को 500°C तक गर्म करके इसे 0°C की बर्फ की बड़ी सिल्ली पर रख दिया जाता है। यदि ताँबे की विशिष्ट ऊष्मा धारिता 400 जूल/किग्रा °C तथा बर्फ के गलन की गुप्त ऊष्मा 3.5×10^5 जूल/किग्रा °C है तो पिघलने वाले बर्फ की मात्रा है:-

(1) $(7/8)$ किग्रा (2) $(7/5)$ किग्रा

(3) $(8/7)$ किग्रा (4) $(5/7)$ किग्रा

Space for rough work

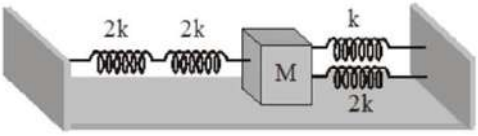
CAREER POINT

Q.17 Surface tension of soap solution is 2×10^{-2} N/m. The work done in producing a soap bubble of radius 2 cm is :-

(1) $64\pi\times10^{-6}$ J (2) $32\pi\times10^{-6}$ J

(3) $16\pi\times10^{-6}$ J (4) $8\pi\times10^{-6}$ J

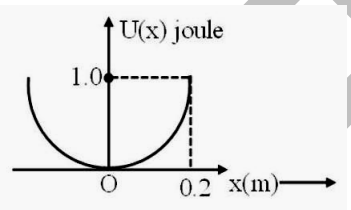
Q.18 Four massless springs whose force constants are 2k, 2k, k and 2k respectively are attached to a mass M kept on a frictionless plane (as shown in figure). If the mass M is displaced in the horizontal direction, then the frequency of oscillation of the system is :-



(1) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{4M}}$ (2) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4k}{M}}$

(3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{7M}}$ (4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{7k}{M}}$

Q.19 A particle of mass 4 kg moves simple harmonically such that its PE(U) varies with position x , as shown. The period of oscillations is :-



(1) $\frac{2\pi}{25}$ s (2) $\frac{\pi\sqrt{2}}{5}$ s

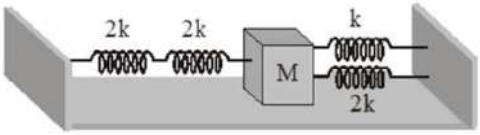
(3) $\frac{4\pi}{5}$ s (4) $\frac{2\pi\sqrt{2}}{5}$ s

Q.17 किसी साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव 2×10^{-2} N/m है। 2 सेमी त्रिज्या का साबुन का बुलबुला बनाने में किया गया कार्य होगा :-

(1) $64\pi\times10^{-6}$ J (2) $32\pi\times10^{-6}$ J

(3) $16\pi\times10^{-6}$ J (4) $8\pi\times10^{-6}$ J

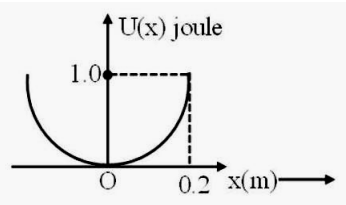
Q.18 चार द्रव्यमान रहित स्प्रिंगों के बल नियतांक क्रमशः $2k, 2k, k$ एवं 2k हैं। ये चित्रानुसार घर्षण रहित तल पर स्थित एक द्रव्यमान M से जुड़ी है। यदि द्रव्यमान M को क्षैतिज दिशा में विस्थापित कर दिया जाये तब दोलनों की आवृत्ति होगी:-



(1) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{4M}}$ (2) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4k}{M}}$

(3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{7M}}$ (4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{7k}{M}}$

Q.19 4 kg द्रव्यमान का एक कण इस प्रकार सरल आवर्त गति करता है कि इसके PE (U), स्थिति (x) के साथ चित्रानुसार परिवर्तित होती है। दोलनो का आर्वतकाल होगा :-



(1) $\frac{2\pi}{25}$ s (2) $\frac{\pi\sqrt{2}}{5}$ s

(3) $\frac{4\pi}{5}$ s (4) $\frac{2\pi\sqrt{2}}{5}$ s

Space for rough work

CAREER POINT

Q.20 The specific heat of substance at temperature $t^{\circ}C$ is $S = at^2 + bt + c$. The amount of heat required to raise the temperature of m gm of the substance from $0^{\circ}C$ to $t_0\,^{\circ}C$, is :-

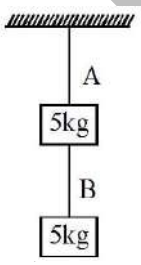
(1) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{bt_0^2}{2} + ct_0$ (2) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{mbt_0^2}{2} + mct_0$

(3) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{mbt_0^2}{2}$ (4) None of these

Section-II : This section contains 5 questions (Q.21 to 25). **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

Q.21 A physical quantity A is related to four observations a, b, c and d as follows $A = \frac{a^4 b^2}{cd}$. The percentage errors of measurement in a, b, c and d are 1%, 3% , 2% and 2% respectively. What is the percentage error in the quantity A .

Q.22 Two identical wires A & B of same material are loaded as shown in figure. If the elongation in wire B is 3 mm , what is the elongation (in mm) in A ? (Mass of A & B can be neglected)



Q.20 किसी पदार्थ की $t^{\circ}C$ ताप पर विशिष्ठ उष्मा $S = at^2 + bt + c$ है। m ग्राम पदार्थ का ताप $0^{\circ}C$ से $t_0\,^{\circ}C$ तक बढाने के लिए आवश्यक उष्मा होगी :-

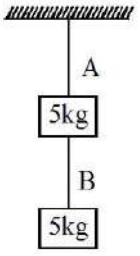
(1) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{bt_0^2}{2} + ct_0$ (2) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{mbt_0^2}{2} + mct_0$

(3) $\frac{mt_0^3 a}{3} + \frac{mbt_0^2}{2}$ (4) इनमें से कोई नहीं

खण्ड-II : इस खण्ड में 5 (Q.21 से 25) प्रश्न हैं। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए +4 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक **गलत उत्तर** के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए सही आंकिक मान (दशमलव रूप में, दो स्थानों तक पूर्णांकित करके दीजिए, उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

Q.21 एक भौतिक राशि $A = \frac{a^4 b^2}{cd}$ में चार प्रेक्षण a, b, c तथा d हैं। a, b, c तथा d में प्रतिशत त्रुटि 1%, 3% , 2% तथा 2% है। A में प्रतिशत त्रुटि का मान ज्ञात करें।

Q.22 समान पदार्थ से बने दो एकजैसे तारों A व B से चित्रानुसार भार लटकाया जाता है। यदि तार B में 3 mm का विस्तार उत्पन्न होता है, तो A में विस्तार का मान (mm में) क्या होगा? (A व B के द्रव्यमान नगण्य माने जा सकते हैं।)



Space for rough work

CAREER POINT

Q.23 A solid sphere of mass m rolls down an inclined plane without slipping from rest at the top of the inclined plane. The linear speed of the sphere at the bottom of the inclined plane is v. The kinetic energy of the sphere at the bottom is $\frac{N}{10}\left(mv^2\right)$. Find the value of N.

Q.24 Two metallic wires P and Q have same volume and are made up of same material. If their area of cross sections are in the ratio 4 : 1 and force F_1 is applied to P, an extension of $\Delta\ell$ is produced. The force which is required to produce same extension in Q is F_2. The value of $\frac{F_1}{F_2}$ is :

Q.25 If the volume of a block of metal changes by 0.12% when it is heated through $20^\circ C$, the coefficient of linear expansion (in per $^\circ C^{-1}$) of the metal is $\left(a\times10^{-5}\right)/^\circ C$, then the value of a is:-

Q.23 m द्रव्यमान का एक ठोस गोला किसी आनत तल पर बिना फिसले हुए विरामावस्था से तल के शीर्ष से लुढ़कता है। आनत तल की तली पर गोले का रेखीय वेग v है। तली पर गोले में गतिज ऊर्जा $\frac{N}{10}\left(mv^2\right)$ है तो N का मान ज्ञात करें।

Q.24 समान पदार्थो के बने दो धात्विक तारों P व Q का आयतन समान है। यदि इनके अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफलों का अनुपात 4 : 1 है तथा F_1 बल आरोपित करने पर इसकी लम्बाई में वृद्धि $\Delta\ell$ होती है। Q में समान विस्तार उत्पन्न करने के लिए आरोपित बल F_2 है। $\frac{F_1}{F_2}$ का मान है।

Q.25 धातु के एक गुटके के आयतन में, जब इसे $20^\circ C$ तक गर्म किया जाता है, 0.12% का परिवर्तन होता है। धातु का रेखीय प्रसार गुणांक $\left(a\times10^{-5}\right)/^\circ C$ है तो a का मान होगा:-

CAREER POINT

Space for rough work

CHEMISTRY

Section-I : Questions 26 to 45 are multiple choice questions. Each question has four choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE is correct**. Mark your response in OMR sheet against the question number of that question. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**.

Q.26 Match the following:

Column I		Column II	
(A)	gram-atom present in one atom	(P)	$2\ N_A$
(B)	N_A gram-atom contains atom	(Q)	$\frac{1}{N_A}$
(C)	No. of protons in 1-gm molecule of H_2	(R)	$4\ N_A$
(D)	No. of electrons added to 32 gm O atom to convert it into O^{2-}	(S)	$N_A{}^2$

(1) $(A) \rightarrow Q; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow P; (D) \rightarrow R$

(2) $(A) \rightarrow P; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow R; (D) \rightarrow Q$

(3) $(A) \rightarrow S; (B) \rightarrow R; (C) \rightarrow P; (D) \rightarrow Q$

(4) $(A) \rightarrow R; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow Q; (D) \rightarrow P$

Q.27 The correct set of four quantum numbers for the valence electron of rubidium atom ($Z = 37$) is:

(1) $5, 0, 0, +\frac{1}{2}$ (2) $5, 0, 1, +\frac{1}{2}$

(3) $5, 1, 0, +\frac{1}{2}$ (4) $5, 1, 1, +\frac{1}{2}$

Q.28 Find the number of moles of $KMnO_4$ needed to oxidise one mole Cu_2S in acidic medium. The reaction

$KMnO_4 + Cu_2\ S \rightarrow Mn^{+2} + Cu^{+2} + SO_2$

(1) 1.9 (2) 2.1 (3) 1.6 (4) 3

Q.29 The oxidation state of chromium in $Cr(CO)_6$ is

(1) 0 (2) +2 (3) –2 (4) +6

खण्ड-I : प्रश्न 26 से 45 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **केवल एक विकल्प सही** है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए **+4 अंक** दिये जायेंगे व प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा।

Q.26 निम्न का मिलान कीजिए।

स्तम्भ-I		*स्तम्भ*-II	
(A)	एक परमाणु में उपस्थित ग्राम परमाणु	(P)	$2\ N_A$
(B)	N_A ग्राम परमाणु में उपस्थित परमाणु	(Q)	$\frac{1}{N_A}$
(C)	H_2 के 1- gm अणु में प्रोटोनों की संख्या	(R)	$4\ N_A$
(D)	32 gm O परमाणु को O^{2-} आयन में परिवर्तित करने के लिए मिलाए गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या	(S)	$N_A{}^2$

(1) $(A) \rightarrow Q; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow P; (D) \rightarrow R$

(2) $(A) \rightarrow P; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow R; (D) \rightarrow Q$

(3) $(A) \rightarrow S; (B) \rightarrow R; (C) \rightarrow P; (D) \rightarrow Q$

(4) $(A) \rightarrow R; (B) \rightarrow S; (C) \rightarrow Q; (D) \rightarrow P$

Q.27 रूबीडियम परमाणु $(Z = 37)$ के संयोजकता इलेक्ट्रॉन के लिए चारों क्वांटम संख्याओं का सही समुच्चय है:

(1) $5, 0, 0, +\frac{1}{2}$ (2) $5, 0, 1, +\frac{1}{2}$

(3) $5, 1, 0, +\frac{1}{2}$ (4) $5, 1, 1, +\frac{1}{2}$

Q.28 अभिक्रिया

$KMnO_4 + Cu_2\ S \rightarrow Mn^{+2} + Cu^{+2} + SO_2$ में एक मोल Cu_2S को अम्लीय माध्यम में ऑक्सीकृत करने के लिए $KMnO_4$ के प्रयुक्त मोलों की संख्या ज्ञात करो :-

(1) 1.9 (2) 2.1 (3) 1.6 (4) 3

Q.29 $Cr(CO)_6$ मे क्रोमीयम (Cr) का ऑक्सीकरण होगा :-

(1) 0 (2) +2 (3) –2 (4) +6

Space for rough work

CAREER POINT

Q.30 Required amount of crystalline oxalic acid (eq. wt. $= 63$) to prepare $\frac{N}{10}$, 25ml oxalic acid solution is:-

(1) 0.158 g (2) 1.575 g

(3) 15.75 g (4) 6.3 g

Q.31 Consider the following data for series of hydrogen halide Bronsted acids :-

Acid	HF	HCl	HBr	HI
$\mathbf{K}_a$	7.2×10^{-4}	1×10^{6}	1×10^{9}	3×10^{11}

Which of these Bronsted acids would have the weakest conjugate base ?

(1) HF (2) HCl (3) HBr (4) HI

Q.32 For which of the following reaction product formation is favoured at low pressure and low temperature?

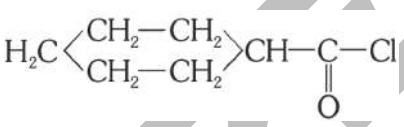
(1) $CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}; \Delta H^\circ = 172.5$ kJ

(2) $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(l)}; \Delta H^\circ = -21.7$ kJ

(3) $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}; \Delta H^\circ = -285$ kJ

(4) $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}; \Delta H^\circ = 541$ kJ

Q.33 The name for the structure



(1) Cyclo hexanoyl chloride

(2) Cyclohexane carbonyl chloride

(3) 1-Chloro cyclohexanal

(4) Chloro cyclohexyl methanal

Q.30 $\frac{N}{10}$, 25ml ऑक्सेलिक अम्ल विलयन को बनाने के लिए कितने ग्राम ऑक्सेलिक अम्ल (तुल्यांकी भार $= 63$) की आवश्यकता है ?

(1) 0.158 g (2) 1.575 g

(3) 15.75 g (4) 6.3 g

Q.31 हाइड्रोजन हैलाइड ब्रोन्सटेड अम्लो की श्रेणी के लिए निम्न आँकड़ों पर विचार कीजिए :-

अम्ल	HF	HCl	HBr	HI
K_a	7.2×10^{-4}	1×10^{6}	1×10^{9}	3×10^{11}

निम्न ब्रोन्सटेड अम्लो में से किसका संयुग्मी क्षार सबसे दुर्बल होगा ?

(1) HF (2) HCl (3) HBr (4) HI

Q.32 निम्नलिखित में से कौन-सी अभिक्रिया में कम दाब व कम ताप पर अधिक उत्पाद का निर्माण होगा ?

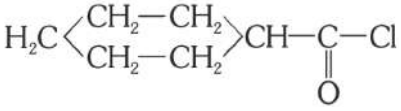
(1) $CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}; \Delta H^\circ = 172.5$ kJ

(2) $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(l)}; \Delta H^\circ = -21.7$ kJ

(3) $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}; \Delta H^\circ = -285$ kJ

(4) $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}; \Delta H^\circ = 541$ kJ

Q.33 इस संरचना का



का IUPAC नाम क्या होगा।

(1) साइक्लोहेक्सेनॉयल क्लोराइड

(2) साइक्लोहेक्सेन कार्बोनिल क्लोराइड

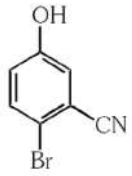
(3) 1-क्लोरोसाइक्लोहेक्सेनैल

(4) क्लोरोसाइक्लोहेक्सिल मेथेनैल

Space for rough work

CAREER POINT

Q.34 The IUPAC name of the following compound is:



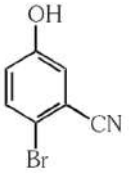
(1) 4-Bromo-3-cyanophenol

(2) 2-Bromo-5-hydroxybenzonitrile

(3) 2-Cyano-4-hydroxybromobenzene

(4) 6-Bromo-3-hydroxybenzonitrile

Q.34 निम्न यौगिक का IUPAC नाम है :



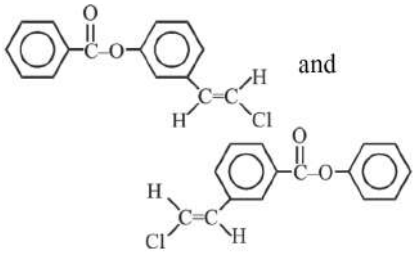
(1) 4-ब्रोमो-3-सायनों फीनॉल

(2) 2-ब्रोमो-5-हाइड्रॉक्सी बेन्जोनाइट्राइल

(3) 2-सायनो-4-हाइड्रोक्सी ब्रोमोबेंजीन

(4) 6 -ब्रोमो-3-हाइड्रोक्सी बेन्जोनाइट्राइल

Q.35 Isomerism shown by following compounds



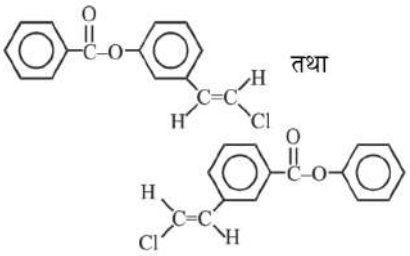
(1) Functional group isomerism

(2) Geometrical isomerism

(3) Metamerism

(4) Position isomerism

Q.35 निम्न यौगिकों में कौनसी समावयवता होगी



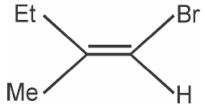
(1) क्रियात्मक समूह समावयवता

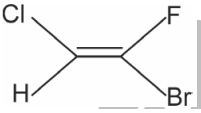
(2) ज्यामिति समावयवता

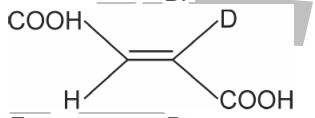
(3) मध्यावयवता

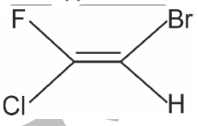
(4) स्थिति समावयवता

Q.36 Which compound has Z-configuration :

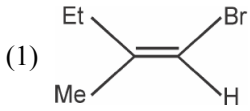
(1) 

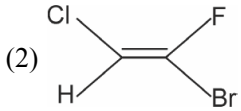
(2) 

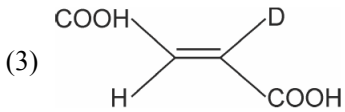
(3) 

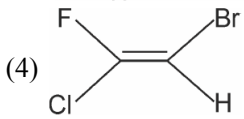
(4) 

Q.36 निम्नलिखित में से किस यौगिक का विन्यास Z है।

(1) 

(2) 

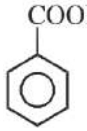
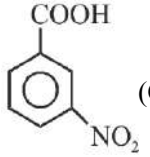
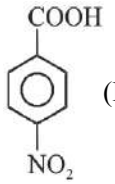
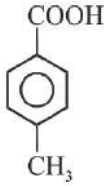
(3) 

(4) 

Space for rough work

CAREER POINT

Q.37 Acidic order is :-

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

(1) C > B > A > D (2) B > C > A > D
(3) A > B > C > D (4) D > A > C > B

Q.38 The increasing order of stability of the following free radicals is :-

(1) $(CH_3)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H < (C_6H_5)_3\dot{C}$

(2) $(C_6H_5)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (CH_3)_2\dot{C}H$

(3) $(C_6H_5)_2\dot{C}H < (C_6H_5)_3\dot{C} < (CH_3)_3\dot{C} < (CH_3)_2\dot{C}H$

(4) $(CH_3)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (C_6H_5)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H$

Q.39 Arrange the following in increasing order of energy :-

(i) $n = 4, \ell = 2, m = -1, s = +\frac{1}{2}$

(ii) $n = 3, \ell = 2, m = -1, s = -1/2$

(iii) $n = 4, \ell = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

(iv) $n = 5, \ell = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$

(1) (i) < (ii) < (iii) < (iv)
(2) (iii) < (ii) < (iv) < (i)
(3) (iii) < (iv) < (ii) < (i)
(4) (ii) < (iii) < (i) < (iv)

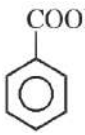
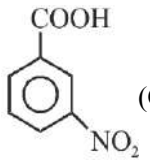
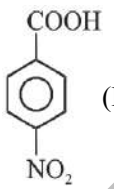
Q.40 Correct order of extend of overlapping is :-

(1) 2 s – 2 s > 2p – 2p > 2 s – 2p
(2) 1 s – 1 s > 2p – 2p > 2 s – 2p
(3) 1 s – 1 s < 2 s – 2 s < 3 s – 3 s
(4) 3 s – 3 s > 3 s – 3p > 3p – 3p

Q.41 Which of the following compound has highest lattice energy ?

(1) CaF_2 (2) Al_2O_3 (3) AlF_3 (4) Na_2S

Q.37 अम्लीयता का क्रम है :-

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

(1) C > B > A > D (2) B > C > A > D
(3) A > B > C > D (4) D > A > C > B

Q.38 निम्नलिखित मुक्त मूलक के स्थायित्व के बढ़ते हुए क्रम है :-

(1) $(CH_3)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H < (C_6H_5)_3\dot{C}$

(2) $(C_6H_5)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (CH_3)_2\dot{C}H$

(3) $(C_6H_5)_2\dot{C}H < (C_6H_5)_3\dot{C} < (CH_3)_3\dot{C} < (CH_3)_2\dot{C}H$

(4) $(CH_3)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} < (C_6H_5)_3\dot{C} < (C_6H_5)_2\dot{C}H$

Q.39 निम्न को ऊर्जा के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करो :-

(i) $n = 4, \ell = 2, m = -1, s = +\frac{1}{2}$

(ii) $n = 3, \ell = 2, m = -1, s = -1/2$

(iii) $n = 4, \ell = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

(iv) $n = 5, \ell = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$

(1) (i) < (ii) < (iii) < (iv)
(2) (iii) < (ii) < (iv) < (i)
(3) (iii) < (iv) < (ii) < (i)
(4) (ii) < (iii) < (i) < (iv)

Q.40 अतिव्यापन के सामर्थ्य का सही क्रम है :-

(1) 2 s – 2 s > 2p – 2p > 2 s – 2p
(2) 1 s – 1 s > 2p – 2p > 2 s – 2p
(3) 1 s – 1 s < 2 s – 2 s < 3 s – 3 s
(4) 3 s – 3 s > 3 s – 3p > 3p – 3p

Q.41 इनमें से किस यौगिक की जालक ऊर्जा सर्वाधिक होगी?

(1) CaF_2 (2) Al_2O_3 (3) AlF_3 (4) Na_2S

Space for rough work

CAREER POINT

Q.42 Which of the following molecules has the smallest bond angle?

(1) OH_2 (2) SH_2

(3) NH_3 (4) SO_2

Q.43 Among the following oxides, which is least acidic?

(1) Al_2O_3 (2) B_2O_3

(3) CO_2 (4) NO_2

Q.44 In which of the following arrangements, the order is not correct according to the property indicated against it:-

(1) Increasing size : $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^{+} < F^{-}$

(2) Increasing IE $_1$: $B < C < N < O$

(3) Increasing EA_1 : $I < Br < F < Cl$

(4) Increasing metallic radius: $Li < Na < K < Rb$

Q.45 Which of the following oxide is different than other?

(1) SO_2 (2) Cl_2O_7

(3) Pb_3O_4 (4) Mn_2O_7

Q.42 इनमें किस अणु का बंध कोण न्यूनतम होगा?

(1) OH_2 (2) SH_2

(3) NH_3 (4) SO_2

Q.43 इनमें से कौन सा ऑक्साइड न्यूनतम अम्लीय है ?

(1) Al_2O_3 (2) B_2O_3

(3) CO_2 (4) NO_2

Q.44 निम्न में से कौनसा क्रम गुणों के अनुसार सही नहीं है :-

(1) बढ़ता क्रम (आकार) : $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^{+} < F^{-}$

(2) बढ़ता क्रम IE_1 : $B < C < N < O$

(3) बढ़ता क्रम EA_1 : $I < Br < F < Cl$

(4) बढ़ता क्रम (धात्विक त्रिज्या) : $Li < Na < K < Rb$

Q.45 कौनसा ऑक्साइड अन्य से भिन्न है ?

(1) SO_2 (2) Cl_2O_7

(3) Pb_3O_4 (4) Mn_2O_7

Section-II : This section contains 5 questions (Q.46 to 50). **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

खण्ड-II : इस खण्ड में 5 (Q.46 से 50) प्रश्न हैं। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए +4 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक **गलत उत्तर** के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए सही आंकिक मान (दशमलव रूप में, दो स्थानों तक पूर्णांकित करके दीजिए, उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

Q.46 In $_6C^{12}$, if number of neutron become double and electron become half. Calculate change in mass percent?

Q.46 यदि $_6C^{12}$ में न्यूट्रॉन की संख्या दो गुनी तथा इलेक्ट्रॉन की संख्या आधी कर दी जाये तो भार परिवर्तन ज्ञात करो प्रतिशत में ?

Q.47 For the reaction $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, $K_p = 0.492$ atm at 300 K. K_c for the reaction at same temperature is ____ $\times 10^{-2}$.

(Given : $R = 0.082$ L atm mol^{-1} K^{-1})

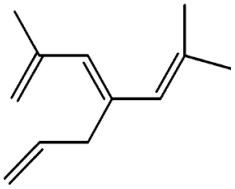
Q.47 अभिक्रिया $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, के लिए, 300 K पर $K_p = 0.492$ atm है। उसी अभिक्रिया के लिए, उसी ताप पर, K_c का मान ____ $\times 10^{-2}$ है।

(दिया गया है : $R = 0.082$ L atm mol^{-1} K^{-1})

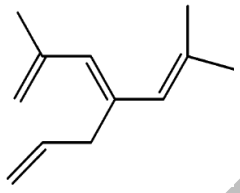
Space for rough work

CAREER POINT

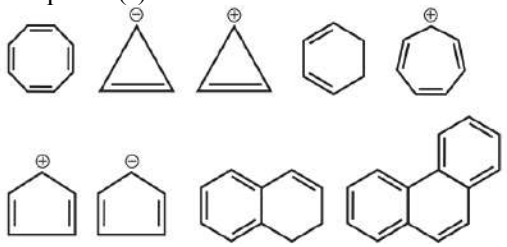
Q.48 Number of geometrical isomers for following compound.



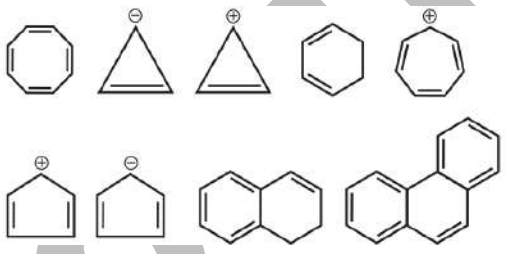
Q.48 निम्न यौगिक के लिए ज्यामितीय समावयवियों की संख्या कितनी होगी।



Q.49 Among the following the number of aromatic compound(s) is :



Q.49 निम्न में ऐरोमैटिक यौगिकों की संख्या है/होगी



Q.50

Atom or ion	atomic Number (z)	mass Number (A)	Proton (p)	Neutron (n)	Electron (e)
Al^{3+}	13	x	y	14	z
He	2	4	a	b	c
F^-	9	18	p	q	r

Determine the value of following :

$$\left(\frac{x+y+z}{10}\right)+\left(\frac{2a-b-c}{2}\right)+\left(\frac{p-q+r+1}{5}\right)$$

Q.50

परमाणु या आयन	परमाणु संख्या (z)	द्रव्यमान संख्या (A)	प्रोटॉन (p)	न्यूट्रॉन (n)	इलेक्ट्रॉन (e)
Al^{3+}	13	x	y	14	z
He	2	4	a	b	c
F^-	9	18	p	q	r

निम्न का मान ज्ञात कीजिए।

$$\left(\frac{x+y+z}{10}\right)+\left(\frac{2a-b-c}{2}\right)+\left(\frac{p-q+r+1}{5}\right)$$

CAREER POINT

Space for rough work

MATHEMATICS

Section-I : Questions 51 to 70 are multiple choice questions. Each question has four choices (1), (2), (3) and (4), out of which **ONLY ONE is correct**. Mark your response in OMR sheet against the question number of that question. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**.

Q.51 If α and β be the roots of the equation $x^2 + px - 1/(2p^2) = 0$, where $p \in R$. Then the minimum value of $\alpha^4 + \beta^4$ is -

(1) $2\sqrt{2}$ (2) $2-\sqrt{2}$

(3) 2 (4) $2+\sqrt{2}$

Q.52 The range of $f(x)=\frac{1}{2\cos x-1}$ is :-

(1) $\left(-\infty,-\frac{1}{3}\right]\cup[1,\infty)$ (2) $(-\infty,\infty)$

(3) $\left[-\frac{1}{3},\frac{1}{3}\right]$ (4) $R-\left\{\frac{1}{2}\right\}$

Q.53 Let R be a relation of the set of integers given by aRb $\Rightarrow a = 2^k.b$ for some integer k. Then R is -

(1) An equivalence relation
(2) Reflexive but not symmetric
(3) Reflexive and transitive but not symmetric
(4) Reflexive and symmetric but not transitive

Q.54 The mean deviation of the series $a, a+d, a+2d, ..., a+2nd$ from its mean is :-

(1) $\frac{n+1}{2n+1}|d|$ (2) $\frac{n(n+1)}{2n+1}|d|$

(3) $\frac{n(n-1)}{2n+1}|d|$ (4) None of these

खण्ड-I : प्रश्न 51 से 70 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **केवल एक विकल्प सही** है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए **+4 अंक** दिये जायेंगे व प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा।

Q.51 यदि α तथा β समीकरण $x^2 + px - 1/(2p^2) = 0$ के मूल है, जहाँ $p \in R$ तब $\alpha^4 + \beta^4$ का निम्नतम मान है -

(1) $2\sqrt{2}$ (2) $2-\sqrt{2}$

(3) 2 (4) $2+\sqrt{2}$

Q.52 $f(x)=\frac{1}{2\cos x-1}$ का परिसर है :-

(1) $\left(-\infty,-\frac{1}{3}\right]\cup[1,\infty)$ (2) $(-\infty,\infty)$

(3) $\left[-\frac{1}{3},\frac{1}{3}\right]$ (4) $R-\left\{\frac{1}{2}\right\}$

Q.53 माना पूर्णांकों के समुच्चयों का सम्बन्ध R कुछ पूर्णांकों k के लिए निम्न द्वारा दिया जाता है aRb $\Rightarrow a = 2^k.b$ तब R होगा -

(1) एक तुल्यता सम्बन्ध
(2) स्वतुल्य किन्तु सममित नहीं
(3) स्वतुल्य एवं संक्रामक किन्तु सममित नहीं
(4) स्वतुल्य एवं सममित किन्तु संक्रामक नहीं

Q.54 श्रेणी $a, a+d, a+2d, ..., a+2nd$ के माध्य से लिया माध्य विचलन है।

(1) $\frac{n+1}{2n+1}|d|$ (2) $\frac{n(n+1)}{2n+1}|d|$

(3) $\frac{n(n-1)}{2n+1}|d|$ (4) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

CAREER POINT

Q.55 The equation of the straight line whose intercepts on x axis and y axis are respectively twice and thrice of those by the line $3x+4y=12$ is :-

(1) $9x+8y=72$ (2) $9x-8y=72$

(3) $8x+9y=72$ (4) None of these

Q.56 The distance of point $(3,0)$ from centre of circle $x=2\cos\theta-1$ and $y=2\sin\theta+3$ is :-

(1) 5 units (2) 10 units

(3) $5\sqrt{2}$ units (4) None

Q.57 A circle is drawn to pass through the extremities of the latus rectum of the parabola $y^2=8x$, it is given that this circle also touches the directrix of parabola. Radius of this circle is equal to :-

(1) 4 (2) $\sqrt{21}$ (3) 3 (4) $\sqrt{26}$

Q.58 The distance between the directrices of the ellipse $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{20}=1$ is :-

(1) 8 (2) 12 (3) 18 (4) 24

Q.59 The eccentricity of the hyperbola whose length of the latus rectum is equal to 6 and the length of its conjugate axis is equal to one third of the distance between the foci is :-

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

Q.60 Let PQR be a right angle isosceles triangle, right angled at $P(2,1)$, if equation of QR is $2x+y=3$ then equation represents the pair of lines PQ and PR is -

(1) $3x^2-3y^2+8xy+20x+10y+25=0$

(2) $3x^2-3y^2+8xy+10x+15y+20=0$

(3) $3x^2-3y^2+8xy-20x-10y+25=0$

(4) None

Q.55 उस सरल रेखा की समीकरण जिसके x तथा y अक्ष पर अन्तःखण्ड की लम्बाई रेखा $3x+4y=12$ द्वारा काटे गए x तथा y अन्तःखण्ड की क्रमशः दुगनी तथा तिगुनी है, होगी

(1) $9x+8y=72$ (2) $9x-8y=72$

(3) $8x+9y=72$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.56 वृत्त $x=2\cos\theta-1, y=2\sin\theta+3$ के केन्द्र से बिन्दु $(3,0)$ की दूरी होगी :-

(1) 5 इकाई (2) 10 इकाई

(3) $5\sqrt{2}$ इकाई (4) कोई नहीं

Q.57 परवलय $y^2=8x$, के नाभिलम्ब के सिरों से गुजरने वाला एक वृत्त बनाया जाता है। यह दिया है कि यह वृत्त परवलय की नियता को स्पर्श करता है तब इस वृत्त की त्रिज्या होगी :-

(1) 4 (2) $\sqrt{21}$ (3) 3 (4) $\sqrt{26}$

Q.58 दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{20}=1$ की नियताओं के मध्य दूरी है :-

(1) 8 (2) 12 (3) 18 (4) 24

Q.59 उस अतिपरवलय की उत्केन्द्रता जिसके नाभिलम्ब की लम्बाई 6 तथा जिसके संयुग्मी अक्ष की लम्बाई उसकी नाभियों के बीच की दूरी की एक तिहाई है, होगी :-

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

Q.60 माना PQR एक समकोण समद्विबाहू त्रिभुज है, जो $P(2,1)$ से समकोणीय है, यदि QR की समीकरण $2x+y=3$ है तब रेखाओं PQ तथा PR के युग्म की समीकरण है -

(1) $3x^2-3y^2+8xy+20x+10y+25=0$

(2) $3x^2-3y^2+8xy+10x+15y+20=0$

(3) $3x^2-3y^2+8xy-20x-10y+25=0$

(4) कोई नहीं

Space for rough work

CAREER POINT

Q.61 $\frac{\cos^2 1^\circ - \cos^2 2^\circ}{2\sin 3^\circ \sin 1^\circ}$ is equal to :-

(1) –1 (2) 0 (3) $\frac{1}{2}$ (4) 1

Q.62 If $A + B + C = \pi$ then value of expression $\frac{\cos A}{\sin B \sin C} + \frac{\cos B}{\sin C \sin A} + \frac{\cos C}{\sin A \sin B}$ is :-

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

Q.63 $\frac{1}{\sin 1^\circ \sin 2^\circ} + \frac{1}{\sin 2^\circ \sin 3^\circ} + \ldots + \frac{1}{\sin 89^\circ \sin 90^\circ} =$

(1) $\frac{2\sin 1^\circ}{1 + \cos 2^\circ}$ (2) $\frac{\cos 1^\circ}{\sin^2 1^\circ}$

(3) $\frac{\sin 1^\circ}{\cos^2 1^\circ}$ (4) $\frac{\sin 1^\circ}{\sin^2 2^\circ}$

Q.64 If $a = \cos 2,\ b = \sin 7$, then :-

(1) $a > 0,\ b > 0$ (2) $ab < 0$

(3) $a > b$ (4) None of these

Q.65 Find the value of x satisfying, $\log_{10}\left(2^x + x - 41\right) = x\left(1 - \log_{10} 5\right)$

(1) 40 (2) 4 (3) 1 (4) 41

Q.66 Solution set of $\frac{(x+3)^4 (x-3)^3}{(x+3)(x-6)} \geq 0$:-

(1) $[-3, \infty)$ (2) $(-\infty, -3) \cup (6, \infty)$

(3) $(-3, 3] \cup (6, \infty)$ (4) ϕ

Q.67 The geometric series $a + ar + ar^2 + ar^3 + \ldots \infty$ has sum 7 and the terms involving odd powers of 'r' has sum of 3 then the value of $(a + r)$ equals-

(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{5}{2}$ (3) $\frac{10}{7}$ (4) $\frac{7}{3}$

Q.61 $\frac{\cos^2 1^\circ - \cos^2 2^\circ}{2\sin 3^\circ \sin 1^\circ}$ बराबर है :-

(1) –1 (2) 0 (3) $\frac{1}{2}$ (4) 1

Q.62 यदि $A + B + C = \pi$ तब व्यंजक $\frac{\cos A}{\sin B \sin C} + \frac{\cos B}{\sin C \sin A} + \frac{\cos C}{\sin A \sin B}$ का मान है :-

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

Q.63. $\frac{1}{\sin 1^\circ \sin 2^\circ} + \frac{1}{\sin 2^\circ \sin 3^\circ} + \ldots + \frac{1}{\sin 89^\circ \sin 90^\circ} =$

(1) $\frac{2\sin 1^\circ}{1 + \cos 2^\circ}$ (2) $\frac{\cos 1^\circ}{\sin^2 1^\circ}$

(3) $\frac{\sin 1^\circ}{\cos^2 1^\circ}$ (4) $\frac{\sin 1^\circ}{\sin^2 2^\circ}$

Q.64 यदि $a = \cos 2,\ b = \sin 7$, हो तो

(1) $a > 0,\ b > 0$ (2) $ab < 0$

(3) $a > b$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.65 $\log_{10}\left(2^x + x - 41\right) = x\left(1 - \log_{10} 5\right)$ को सन्तुष्ट करने वाले x का मान ज्ञात करें -

(1) 40 (2) 4 (3) 1 (4) 41

Q.66. $\frac{(x+3)^4 (x-3)^3}{(x+3)(x-6)} \geq 0$ का हल समुच्चय है :-

(1) $[-3, \infty)$ (2) $(-\infty, -3) \cup (6, \infty)$

(3) $(-3, 3] \cup (6, \infty)$ (4) ϕ

Q.67 गुणोत्तर श्रेणी $a + ar + ar^2 + ar^3 + \ldots\ldots \infty$ का योगफल 7 है तथा इसमें ' r ' की विषम घातों के पदों का योगफल 3 है, तो $(a + r)$ का मान होगा -

(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{5}{2}$ (3) $\frac{10}{7}$ (4) $\frac{7}{3}$

Space for rough work

CAREER POINT

Q.68 We are required to form different words with the help of letters of the word 'INTEGER'. Let m_1 be the number of words in which I and N are never together and m_2 be the number of words which begin with I and end with R . Then m_1 / m_2 is given by :-

(1) 30 (2) 1/30 (3) 6 (4) 42

Q.69 If a, b, c are belongs to R^+ such that a + b + c = 18. Then the maximum value of $a^2 b^3 c^4$ is equal to :

(1) $2^{19}.3^3$ (2) $2^{19}.3^2$ (3) $2^{19}.3$ (4) None

Q.70 Find the number of rational terms in the expansion of $\left(7^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{9}}\right)^{489}$ is equal to :-

(1) 54 (2) 55 (3) 490 (4) 436

Section-II : This section contains 5 questions (Q.71 to 75). **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **–1 mark** for each **wrong answer**. For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the second decimal place; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

Q.71 Let $f(x) = x^2$ and $K = \frac{f(11.1) - f(11)}{11.1 - 11}$ then $[k] = \ldots\ldots\ldots$ where $[x]$ is G.I.F.

Q.72 If slope of the chord of hyperbola $2x^2 - 3y^2 = 6$ which is bisected at $(5,3)$ is $\frac{p}{q}$, where p and q are co-prime numbers, then the value of $|p - q|$ is:

Q.73 If $\cos\theta, \cos^3\theta$ and $\cos^2\theta$ are in A.P., then the number of values of $\theta \in [0, 2\pi]$ is

Q.68 शब्द 'INTEGER' के अक्षरों से विभिन्न प्रकार के शब्द बनाये जाते हैं यदि m_1 उन शब्दों की संख्या है जिनमें I व N साथ-साथ नहीं है तथा m_2 उन शब्दों की संख्या है जिनमें I प्रथम अक्षर तथा R अंतिम अक्षर है तब m_1 / m_2 का मान होगा :-

(1) 30 (2) 1/30 (3) 6 (4) 42

Q.69 यदि a, b, c ; R^+ में इस प्रकार स्थित है कि a + b + c = 18 है। तब, $a^2 b^3 c^4$ का अधिकतम मान बराबर है

(1) $2^{19}.3^3$ (2) $2^{19}.3^2$ (3) $2^{19}.3$ (4) कोई नहीं

Q.70 $\left(7^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{9}}\right)^{489}$ के प्रसार में परिमेय पदों की संख्या है :-

(1) 54 (2) 55 (3) 490 (4) 436

खण्ड-II : इस खण्ड में 5 (Q.71 से 75) प्रश्न हैं। प्रत्येक **सही उत्तर** के लिए +4 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक **गलत उत्तर** के लिए **1 अंक घटाया** जायेगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए सही आंकिक मान (दशमलव रूप में, दो स्थानों तक पूर्णांकित करके दीजिए, उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30).

Q.71 यदि $f(x) = x^2$ व $K = \frac{f(11.1) - f(11)}{11.1 - 11}$, तो $[k] = \ldots\ldots\ldots$ जहाँ $[x]$ महत्तम पूर्णांक फलन है।

Q.72 यदि अतिपरवलय $2x^2 - 3y^2 = 6$ की जीवा की प्रवणता, जो बिन्दु $(5,3)$ पर समद्विभाजित होती है, $\frac{p}{q}$ (जहाँ p तथा q सह-अभाज्य) है, तो $|p - q|$ का मान है।

Q.73 यदि $\cos\theta, \cos^3\theta$ तथा $\cos^2\theta$ समान्तर श्रेणी में हो, तो $\theta \in [0, 2\pi]$ के मानों की संख्या होगी

Space for rough work

CAREER POINT

Q.74 In a town of 10,000 families it was found that 40% family buy newspaper A, 20% families buy newspaper B and 10% families buy newspaper C, 5% families buy A and B, 3% buy B and C and 4% buy A and C . If 2% families buy all the three newspapers, then number of families which buy A only is :-

Q.74 एक कस्बे के 10,000 परिवारों में 40% परिवार समाचार पत्र A, 20% परिवार समाचार पत्र B, 10% परिवार समाचार पत्र C, 5% परिवार समाचार पत्र A तथा B, 3% परिवार समाचार पत्र B तथा C तथा 4% परिवार A तथा C खरीदते है। यदि 2% परिवार सभी तीनों समाचार पत्र खरीदते हैं तो केवल समाचार पत्र A खरीदने वाले परिवारों की संख्या होगी:-

Q.75 If $e^{\lambda}, e^{-\lambda}$ are the roots of the equation $3x^2 - (a+b)x + 2a = 0, a, b, \lambda \in R, \lambda \neq 0$ then least (minimum) integral value of b is :-

Q.75 यदि $e^{\lambda}, e^{-\lambda}$ समीकरण
$3x^2 - (a+b)x + 2a = 0, a, b, \lambda \in R, \lambda \neq 0$
के मूल हो तो b का न्यूनतम पूर्णांकीय मान होगा :-

CAREER POINT

Space for rough work

Time : 3 Hours **Maximum Marks : 300**

SYLLABUS

भौतिक विज्ञान	:	सम्पूर्ण विषय
रसायन विज्ञान	:	सम्पूर्ण विषय
गणित	:	सम्पूर्ण विषय

IMPORTANT INSTRUCTIONS

A. सामान्य :

1. कृपया प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए निर्देशों को सावधानीपूर्वक पढ़िये तथा सम्बन्धित विषयों में उत्तर–पुस्तिका पर प्रश्न संख्या के समक्ष सही उत्तर चिन्हित कीजिए।
2. उत्तर के लिए, OMR अलग से दी जा रही है।
3. परिवीक्षकों द्वारा निर्देश दिये जाने से पूर्व प्रश्न–पत्र पुस्तिका की सील को नहीं खोलें।

B. अंकन पद्धति:

इस प्रश्नपत्र में प्रत्येक विषय में निम्न प्रकार के प्रश्न हैं:-

खण्ड-I

4. बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न जिनमें से केवल **एक विकल्प सही** हैं। प्रत्येक सही उत्तर के लिए **+4** अंक दिए जायेंगें तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **–1** अंक घटाया जाएगा। प्रश्न का उत्तर न देने पर **शून्य अंक** दिये जायेंगे।

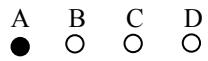
खण्ड-II

5. गणनात्मक प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक सही उत्तर के लिए **+4** अंक दिए जाऐंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **–1** अंक घटाया जाएगा। इस खण्ड में प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के संख्यात्मक मान दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक पूर्णांक **(truncated/rounded-off)** दीजिये, उदाहरणतः **(6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30)**
6. **उत्तर को स्पष्ट तथा स्वच्छ हस्तलेखा में ही लिखें।**

C. OMR की पूर्ति :

7. OMR शीट के ब्लॉकों में अपना नाम, अनुक्रमाँक, बैच, कोर्स तथा परीक्षा का केन्द्र भरें तथा गोलों को उपयुक्त रूप से काला करें।
8. गोलो को काला करने के लिए केवल HB पेन्सिल या नीले/काले पेन (जेल पेन प्रयोग न करें) का प्रयोग करें।

For example if only 'A' choice is correct then, the correct method for filling the bubbles is :



the wrong method for filling the bubble are :

The answer of the questions in wrong or any other manner will be treated as wrong.

SEAL

FN/27/MJ-4/PCM

CAREER POINT

JEE

FOR CLASS XIth STUDENTS

Major TEST-4

Physics, Chemistry & Mathematics

Hints & Solutions

FN/27/MJ-4/PCM

PHYSICS

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	3	4	1	3	3	4	4	4	2	1	2	2	1	2
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	3	1	2	4	2	14.00	6.00	7.00	16.00	2.00					

CHEMISTRY

Ques.	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	1	1	3	1	1	4	3	2	2	3	1	1	1	2	2
Ques.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
Ans.	2	2	1	2	3	50.00	2.00	2.00	5.00	7.00					

MATHEMATICS

Ques.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Ans.	4	1	1	2	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	4
Ques.	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75					
Ans.	3	2	1	1	2	22.00	1.00	6.00	3300.00	5.00					

PHYSICS

Section-I

1.[1] $h_m = e^{2n}h \Rightarrow \frac{h}{2} = e^2 h \therefore e = \frac{1}{\sqrt{2}}$

2.[3] $v = \sqrt{3rg}$ & $K.E. = \frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times 4 \times 10 = 120\ J$

3.[4] $a = \frac{dV}{dt} =$ slope

Slope : negative $\Rightarrow$ zero $\Rightarrow$ Positive

Slope : First decrease them increases

4.[1] K.E. acquired by the body = work done on the body

K.E. $\frac{1}{2}mv^2 = Fs$ i.e. it does not depends upon the mass of the body although velocity depends upon the mass

$v^2 \propto \frac{1}{m}$ [If F and s are constant]

5.[3]

$P = \sqrt{2mE} \therefore P \propto \sqrt{m}\ (\text{If } E = \text{ const.}) \therefore \frac{P_1}{P_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$

6.[3] $[P] = \cdot \frac{[a]}{[V^2]}$

7.[4] $R = 3H$

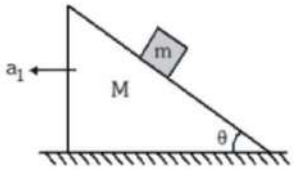
$$\frac{u^2\sin 2\theta}{g} = 3\frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$

$$\Rightarrow \sin 2\theta = \frac{3}{2}\sin^2\theta \Rightarrow 2\sin\theta\cos\theta = \frac{3}{2}\sin^2\theta$$

$$\Rightarrow 2\cos\theta = \frac{3}{2}\sin\theta \Rightarrow \tan\theta = \frac{4}{3} = \tan 53^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = 53^\circ$$

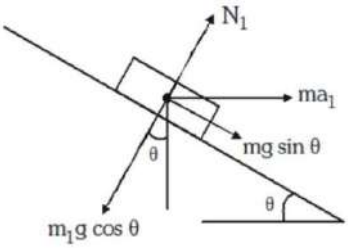
8.[4]



For entire system, $\vec{F}_y = (M+m)a_{cmy}$

$(M+m)g - N = (M+m)\ a_{c\,my}$

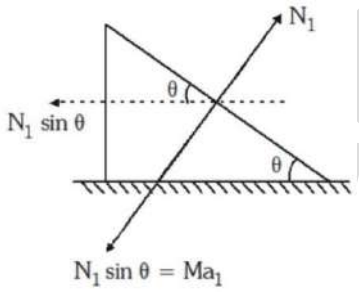
$N = (m+M)(g - a_{cmy})\#(1)$



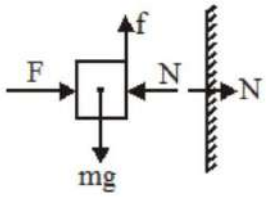
$N_1 + ma_1\sin\theta = mg\cos\theta$

$N_1 = m[g\cos\theta - a_1\sin\theta]\#(2)$

For M :



9.[4]



$f = \mu N$

$N = F$

$f = 0.2 \times 10$

$mg = f = 2\ N$

10.[2] NCERT Pg # 87, Q. 4.19

11.[1] $V_{max} = \sqrt{\left(\frac{\tan\theta + \mu}{1 - \mu\tan\theta}\right)Rg}$

$$= \sqrt{\left(\frac{\tan 45 + 0.5}{1 - 0.5\tan 45}\right) \times 1000 \times 9.8} = 172\ m/s$$

12.[2] Momentum of the system remains conserved during the head on collision. If v_1 and v_2 are the velocities of balls P_2 and Q, respectively, after the collision then from the momentum conservation principle,

$mu = mv_1 + mv_2$

$u = v_1 + v_2\ \#(i)$

or $e = \frac{\text{relative velocity after the collision}}{\text{relative velocity before the collision}}$

$= \frac{v_2 - v_1}{u_1 - u_2} = \frac{v_2 - v_1}{u}\ (\because u_2 = 0 \text{ and } u_1 = u)$

$\therefore v_2 - v_1 = eu$

From eqs. (i) and (ii),

we get $v_1 = \left(\frac{1-e}{2}\right)u$ and

$v_2 = \left(\frac{1+e}{2}\right)u \therefore \frac{v_1}{v_2} = \frac{1-e}{1+e}$

13.[2] $\Delta\ell = \frac{FL}{AY}$

Here $\Delta\ell, F, L$ are same

$A \propto \frac{1}{Y}$

$\therefore \frac{R_B^2}{R_S^2} = \frac{Y_S}{Y_B} = \frac{2\times 10^{10}}{10^{10}} = 2$

$R_B = \sqrt{2}R_S$

or $R_S = \frac{R_B}{\sqrt{2}}$

14.[1]

Part (i)	Part (ii)
P, 5 V	10P, V

When the piston is allowed to move the gases are kept separated but the pressure has to be equal.

CAREER POINT

$(P_1 = P_2)$ and final volume x and $(6\ V - x)$, the no of moles are same in initial and final position at each parts.

$\because P_1 = P_2 \qquad PV = n_1RT$

$\frac{n_1RT}{x} = \frac{n_2RT}{6\ V - x} \qquad n_1 = \frac{5PV}{RT}$

$\frac{n_1}{x} = \frac{n_2}{6\ V - x} \qquad n_2 = \frac{10PV}{RT}$

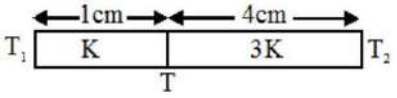
$\Rightarrow \frac{5PV}{xRT} = \frac{10PV}{(6\ V - x)RT} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{6\ V - x}$

$\Rightarrow 6\ V - x = 2x \Rightarrow x = 2\ V$ and $6\ V - x$

$\Rightarrow 6\ V - 2\ V = 4\ V$

$\therefore (2\ V, 4\ V)$

15.[2]



$R_{eq.} = R_1 + R_2 = \frac{\ell}{KA} + \frac{4\ell}{3KA} = \frac{7\ell}{3KA}$

$i = \frac{T_1 - T_2}{R_{eq.}} = \frac{T_1 - T}{R_1}$

$\frac{50}{\frac{7\ell}{3KA}} = \frac{T_1 - T}{\frac{\ell}{KA}}$

$T_1 - T = \frac{150}{7}{}^\circ C$

16.[3] $MS\Delta T = M'L_f$

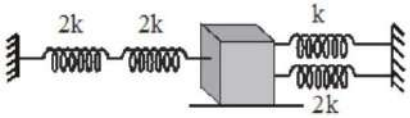
(2) $(400)(500) = M'(3.5\times10^5)$

$M' = \frac{4\times10^5}{3.5\times10^5} = \frac{40}{35} = \frac{8}{7}$ kg

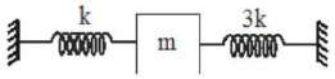
17.[1] $W = 8\pi R^2\ T = 8\times\pi\times(2\times10^{-2})^2\times2\times10^{-2}$

$= 64\pi\times10^{-6}$ J

18.[2]



$\frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} = \frac{1+1}{2k} = \frac{1}{k}$



$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}}$

$\therefore \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4k}{m}} = n$

19.[4]

$\frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}K(0.2)^2 = 1$

$K = \frac{2}{(0.2)^2} = \frac{2\times100}{4} = 50$

$\omega = \sqrt{K/m} = \sqrt{\frac{50}{4}} = \frac{5}{2}\sqrt{2} = \frac{5}{\sqrt{2}}$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\sqrt{2}\pi}{5}s$

20.[2] $\int_0^Q dQ = \int_0^{t_0} ms\ dt = m\int_0^{t_0}(at^2 + bt + c)\ dt$

$Q = \frac{mat_0^3}{3} + \frac{mbt_0^2}{2} + mct_0$

Section-II

21.[14.00]

$A = \frac{a^4\ b^2}{cd}$

$\frac{\Delta A}{A}\times100 = \left(4\frac{\Delta a}{a} + 2\frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c} + \frac{\Delta d}{d}\right)$

$= (4\times1\% + 2\times3\% + 2\% + 2\%)$

$\frac{\Delta A}{A}\times100 = 14\%$

22.[6.00]

$Y = \frac{F/A}{\Delta\ell/\ell}$

Identical wires means (Y, A, L) same

$\Rightarrow F \propto \Delta\ell$

$\frac{\Delta\ell_A}{\Delta\ell_B} = \frac{F_A}{F_B}$

$\Delta\ell_A = \Delta\ell_B\times\frac{F_A}{F_B} = 3\times\frac{10\ g}{5\ g} = 6$ mm

23.[7.00]

The solid sphere reaches the bottom with angular velocity ω and linear velocity v .

CAREER POINT

Therefore the sphere possesses both rotational as well as translational kinetic energies (K)

$$K_{total} = K_{rot} + K_{tran} = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

For solid sphere, the moment of inertia about its axis of rotation is $I = \frac{2}{5}mR^2$

where m is the mass and R the radius of the sphere.

$$\therefore K_{total} = \frac{1}{2}\times\frac{2}{5}mR^2\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{5}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 \left(\because v = R\omega\right)$$

$$= \frac{7}{10}mv^2$$

24.[16.00]

$$Y = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} = \frac{F/A}{\Delta\ell/\ell} = \frac{F\ell}{A\Delta\ell}$$

$$\Delta\ell = \frac{F\ell}{AY}$$

$$V = A\ell \Rightarrow \ell = \frac{V}{A}$$

$$\Delta\ell = \frac{FV}{A^2Y}$$

Y & V is same for both the wires

$$\Delta\ell \propto \frac{F}{A^2}.$$

$$\frac{\Delta\ell_1}{\Delta\ell_2} = \frac{F_1}{A_1^2}\times\frac{A_2^2}{F_2}$$

$$\Delta\ell_1 = \Delta\ell_2$$

$$F_1\ A_2^2 = F_2\ A_1^2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \left(\frac{4}{1}\right)^2 = 16$$

25.[2.00] $\gamma = \frac{\Delta V}{\Delta T}$

Given $\frac{\Delta V}{V} = 0.12\%$ or 0.0012

$$\gamma = \frac{0.0012}{20} = 6\times10^{-5}/\,C$$

Since $\alpha = \frac{\gamma}{3} = 2\times10^{-5}/^\circ C$

CHEMISTRY

Section-I

26.[1] (A) Gram atom in one atom $= \frac{1}{N_A}$

(B) N_A gram-atom contains atom

$= N_A \times N_A = N_A^2$

(C) No. of protons in 1 gm molecule of H_2 = No. of proton in 1 mole of $H_2 = 2\ N_A$

(D) Moles of O atom $= \frac{32}{16} = 2$

1 mole required to form $O^{2-} = 2\ N_A e^-$

$\therefore 2$ mole required to form $O^{2-} = 4\ N_A e^-$

27.[1] $Rb = [Kr]5\ s^1$

$n = 5$

$l = 0$

$m = 0$

$s = +\frac{1}{2}$ or $-\frac{1}{2}$

28.[3] $KMnO_4 + Cu_2\ S \rightarrow Mn^{+2} + Cu^{+2} + SO_2$

$(+7)\quad (+1)(-2)\quad (+2)\quad (+2)\quad (+4)$

equivalents of oxidant = equivalents of reductant

$\therefore n\times5 = 1\times(2\times1+6)$

or $n = 8/5 = 1.6$ mol

29.[1] Oxidation No of CO is zero, hence oxidation no of $Cr = 0$

30.[1] $N = \frac{W_B\times1000}{E\times V} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{x\times1000}{63\times25}$

Where, W_B is the weight of sample, E is the equivalent weight of substance and V is volume of solution.

$\therefore x = 0.158$ g

31.[4](K_a = Highest) $\Rightarrow$ Strongest acid

$\Downarrow$

weakest conjugate base

CAREER POINT

32.[3] Since option (3) reaction is exothermic and on lowering pressure reaction will move that side where more no. of moles.

33.[2]

34.[2]

35.[3]

36.[1] Theoritical

37.[1] Acidic strength α stability of conjugate base

38.[1]

39.[2]

40.[2] Extent of overlapping $\propto$ directional character

Extent of overlapping $\propto \dfrac{1}{\text{size of orbital}}$

41.[2] lattice energy $(U_0) \propto \dfrac{|z^+| \cdot |z^-|}{r_0} Al_2O_3$ has highest U_0 among these four because it has highest value of $|z^+| . |z^-|$

42.[2] Order of bond angle $SH_2 < OH_2 < NH_3 < SO_2$

43.[1] Acidic strength of oxides $\propto$ EN of central atom Al is least EN among these four.

44.[2]

45.[3] SO_2, Cl_2O_7 and Mn_2O_7 (all are acidic)

$Pb_3O_4 (2PbO + PbO_2)$ (Amphotericoxide)

Section-II

46.[50.00]

$$\% \text{ change in mass } = \frac{18-12}{12} \times 100 = 50\%$$

47.[2.00]

$$K_P = K_C \cdot (RT)^{\Delta n_g}$$

$$\Delta n_g = 1$$

$$\Rightarrow K_C = \frac{K_P}{RT} = \frac{0.492}{0.082 \times 300} = 2 \times 10^{-2}$$

48.[2.00]

49.[5.00]

50.[7.00]

$x = 27; y = 13; z = 10$

$a = 2; b = 2; c = 2$

$p = 9; y = 9; z = 10$

$$\left(\frac{27+13+10}{10}\right) + \left(\frac{4-2-2}{2}\right) + \left(\frac{9-10+10+1}{5}\right)$$

$$= 5 + 0 + 2 = 7$$

MATHEMATICS

Section-I

51.[4] $\alpha^4 + \beta^2 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2\alpha^2\beta^2$

$$= \left(p^2 + \frac{1}{p^2}\right)^2 - \frac{1}{2p^4} = p^4 + \frac{1}{2p^4} + 2$$

$$= \left(p^2 - \frac{1}{\sqrt{2}p^2}\right)^2 + (2+\sqrt{2}) \geq (2+\sqrt{2})$$

52.[1] We have given, $f(x) = \dfrac{1}{2\cos x - 1}$

We know that, $-1 \leq \cos x \leq 1 \ \forall \ x \in R$

$$-3 \leq 2\cos x - 1 \leq 1$$

$-3 \leq 2\cos x - 1 \leq 0$ $\qquad$ $0 \leq 2\cos x - 1 \leq 1$

$-\infty < f(x) \leq -\dfrac{1}{3}$ $\qquad$ $1 \leq f(x) < \infty$

So, Range of f(x) is $\left(-\infty, -\dfrac{1}{3}\right] \cup [1, \infty)$

53.[1] It is obvious.

54.[2] Number of terms in the series $= 2n + 1$

$\therefore$ mean

$$\bar{x} = \frac{a + (a+d) + (a+2d) + ... + (a+2nd)}{2n+1}$$

$$= \frac{1}{2n+1}\left[\frac{2n+1}{2}(a + a + 2nd)\right] = a + nd$$

Also $\sum |x_i - \bar{x}| = |-nd| + |(1-n)d|$

$+ ..... + |-d| + 0 + |d| + ... + |nd|$

CAREER POINT

$= 2|d|\left[n + (n-1) + \ldots\ldots + 1\right]$

$= 2|d|\dfrac{n(n+1)}{2} = n(n+1)|d|$

$\therefore$ mean deviation from mean

$= \dfrac{\sum|x_i - \bar{x}|}{N} = \dfrac{n(n+1)}{2n+1}|d|$

55.[1] Given line $\Rightarrow \dfrac{x}{4} + \dfrac{y}{3} = 1$

$\Rightarrow x$ intercept $= 4$ and y intercept $= 3$

Required x intercept $= 8$ and y intercept $= 9$

$\Rightarrow$ line is $\dfrac{x}{8} + \dfrac{y}{9} = 1 \Rightarrow 9x + 8y = 72$

56.[1] Here centre is $(-1,3)$ and distance from $(3,0)$ is $\sqrt{(3+1)^2 + 3^2} = 5$

57.[1] Here ends of L.R are (2,4) and (2,–4) since circle drawn with L.R as diameter touches the directrix hence ends of L.R are ends of diameter hence radius $= \dfrac{1}{2}\times$ diameter

$= \dfrac{1}{2}\times 8 = 4$

58.[3] Here $e = \sqrt{1 - \dfrac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \dfrac{20}{36}} = \dfrac{2}{3}$

$\Rightarrow$ distance $= \dfrac{2a}{e} = \dfrac{2(6)}{2/3} = 18$

59.[3] Given $2b = \dfrac{1}{3}(2ae) \Rightarrow b = \dfrac{ae}{3}$

$\Rightarrow b^2 = \dfrac{a^2e^2}{9} \Rightarrow a^2\left(e^2 - 1\right) = \dfrac{a^2e^2}{9}$

$\Rightarrow e = \dfrac{3}{2\sqrt{2}}$

60.[3]

61.[3] $\dfrac{\cos^2 1^\circ - \cos^2 2^\circ}{2\sin 3^\circ \sin 1^\circ} = \dfrac{\sin^2 2^\circ - \sin^2 1^\circ}{2\sin 3^\circ \sin 1^\circ}$

$= \dfrac{\sin\left(2^o + 1^o\right)\sin\left(2^o - 1^o\right)}{2\sin 3^o \sin 1^o} = \dfrac{1}{2}$

62.[2] $\dfrac{\cos A \sin A}{\sin A \sin B \sin C} + \dfrac{\cos B \sin B}{\sin A \sin B \sin C} + \dfrac{\cos C \sin C}{\sin A \sin B \sin C}$

$= \dfrac{\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C}{2\sin A \sin B \sin C} = \dfrac{4\sin A \sin B \sin C}{2\sin A \sin B \sin C} = 2$

$(A + B + C = \pi, \sin 2A + \sin 2B + \sin 2C$

$= 4\sin A \sin B \sin C\ )$

63.[2]

$\dfrac{1}{\sin 1^\circ}\left[\dfrac{\sin 1^\circ}{\sin 1^\circ \sin 2^\circ} + \dfrac{\sin 1^\circ}{\sin 2^\circ \sin 3^\circ} + \ldots + \dfrac{\sin 1^\circ}{\sin 89^\circ \sin 90^\circ}\right]$

$\dfrac{1}{\sin 1^\circ}\left[\dfrac{\sin\left(2^\circ - 1^\circ\right)}{\sin 1^\circ \sin 2^\circ} + \ldots + \dfrac{\sin\left(90^\circ - 89^\circ\right)}{\sin 89^\circ \sin 90^\circ}\right]$

$\dfrac{1}{\sin 1^\circ}\left[\left(\cot 1^\circ - \cot 2^\circ\right) + \ldots\ldots + \left(\cot 89^\circ - \cot 90^\circ\right)\right]$

$\dfrac{\cot 1^\circ}{\sin 1^\circ} = \dfrac{\cos 1^\circ}{\sin^2 1^\circ}$

64.[2] $a = \cos 2 \simeq \cos 114^\circ = -\sin 24^\circ < 0$

$b = \sin 7 \simeq \sin 399^\circ \simeq \sin 39^\circ > 0$

so $ab < 0$

65.[4] $\log_{10}\left(2^x + x - 41\right) = x\left(1 - \log_{10} 5\right)$

$\Rightarrow \log_{10}\left(2^x + x - 41\right) = x\log_{10} 2 = \log_{10}\left(2^x\right)$

$\Rightarrow 2^x + x - 41 = 2^x \Rightarrow x = 41$

66.[3]

$\therefore x \in (-3,3] \cup (6,\infty)$

67.[2] $\dfrac{a}{1-r} = 7$ ....(1)

$\dfrac{ar}{1-r^2} = 3$ ....(2)

solving (1) & (2) we get

$a = \dfrac{7}{4}, r = \dfrac{3}{4}$

$\therefore (a + r) = \dfrac{10}{4} = \dfrac{5}{2}$

68.[1] $m_1 = \dfrac{\lfloor 5}{2}\times {}^6P_2$

$m_2 = \dfrac{\lfloor 5}{\lfloor 2}$

$\dfrac{m_1}{m_2} = 30$

CAREER POINT

69.[1] Numbers are $\frac{a}{2},\frac{a}{2},\frac{b}{3},\frac{b}{3},\frac{b}{3},\frac{c}{4},\frac{c}{4},\frac{c}{4},\frac{c}{4}$.

$$\frac{18}{9} \geq \sqrt[9]{\frac{a^2}{2^2}\times\frac{b^3}{3^3}\times\frac{c^4}{4^4}}$$

$$2^9 \geq \frac{a^2b^3c^4}{2^{10}.3^3}$$

$$a^2b^3c^4 \leq 2^{19}.3^3$$

70.[2] $T_{r+1} = {}^{489}C_r\left(7^{1/3}\right)^{489-r}\left(2^{1/9}\right)^r$

$= {}^{489}C_r(7)^{163-r/3}(2)^{r/9}$

$\therefore r = 0,3,6,9,12,\ldots..,489$

and $r = 0,9,18,\ldots..,486$

$\therefore$ common $'r' = 0,9,18,\ldots..,486$

$\therefore$ Number of rational terms $= 55$

Section-II

71.[22.00]

$$K = \frac{(11.1)^2 - 11^2}{11.1-11} = 22.1$$

$[k] = 22$

72.[1.00]

Equation of chord is $\frac{x-5}{\cos\alpha} = \frac{y-3}{\sin\alpha} = r$

Point $(5+r\cos\alpha, 3+r\sin\alpha)$ of chord is one of its end point

$2(5+r\cos\alpha)^2 - 3(3+r\sin\alpha)^2 = 6$

$(5,3)$ is midpoint of chord iff sum of roots $= 0$

$20\cos\alpha - 18\sin\alpha = 0$

$\frac{\cos\alpha}{9} = \frac{\sin\alpha}{10} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{10}{9} = m$

$\therefore p - q = 1$

73.[6.00]

$2\cos^3\theta = \cos\theta + \cos^2\theta$

$\cos\theta\left[2\cos^2\theta - 1 - \cos\theta\right] = 0$

$\cos\theta(2\cos\theta+1)(\cos\theta-1) = 0$

$\cos\theta = 0$ or $\cos\theta = -\frac{1}{2}$ or $\cos\theta = 1$

$\therefore$ six solutions in $[0,2\pi]$.

74.[3300.00]

$n(A) = 40\%$ of $10,000 = 4000$,

$n(B) = 20\%$ of $10,000 = 2000$

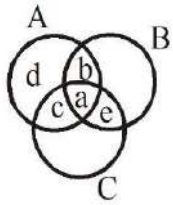
n (C) $= 10\%$ of $10,000 = 1,000$

$n(A\cap B) = 5\%$ of $10,000 = 500$

$n(B\cap C) = 3\%$ of $10000 = 300$

$n(C\cap A) = 4\%$ of $10,000 = 400$

$n(A\cap B\cap C) = 2\%$ of $10,000 = 200$



given $a = 200$

$b = (A\cap B) - (A\cap B\cap C)$

$= 500 - 200 = 300$

$c = 200$

$d = 4000 - 200 - 300 - 200$

so n (only A) = 3300

75.[5.00]

$e^{\lambda} + e^{-\lambda} = \frac{a+b}{3}; e^{\lambda}\cdot e^{-\lambda} = \frac{2a}{3}$

$\because e^{\lambda}\times\frac{1}{e^{\lambda}} = 1 = \frac{2a}{3} \Rightarrow a = \frac{3}{2}$

$e^{\lambda} + \frac{1}{e^{\lambda}} = \frac{a+b}{3} = \frac{2b+3}{6}$

We know, $e^{\lambda} + \frac{1}{e^{\lambda}} > 2, \lambda \neq 0$

$\therefore \frac{2b+3}{6} > 2 \Rightarrow b > 4.5$ or $b = 5$

CAREER POINT