Test Pattern

ALLEN® CAREER INSTITUTE KOTA (RAJASTHAN) path to success

DISTANCE LEARNING PROGRAMME

JEE(Advanced)
MOCK TEST

JEE(Main + Advanced) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

12th Undergoing/Pass Students

Test Type : Mock Test

Time : 3 Hours **PAPER-2** **Maximum Marks : 180**

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY / कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

GENERAL / सामान्य :

1. This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are told to do so.
   यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. Use the Optical Response Sheet (ORS) provided separately for answering the questions.
   प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
   कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. Write your name, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet.
   इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains **32** pages and that all the **16** questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet.
   इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाच लें कि इसमें **32** पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी **16** प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.
   परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ती पर ले जा सकते हैं।

OPTICAL RESPONSE SHEET / ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination.
   ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. Do not tamper with or mutilate the ORS. **Do not use the ORS for rough work.**
   ओ. आर. एस. में हेर–फेर/विकृति न करें। **ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।**
9. Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the ORS. **Do not write any of these details anywhere else on the ORS.** Darken the appropriate bubble under each digit of your form number.
   अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण **ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें।** फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करे।

DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS / ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

10. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles on the ORS.
    ओ.आर.एस. के बुलबुलों को **काले बॉल पॉइन्ट कलम** से काला करें।
11. Darken the bubble ○ **COMPLETELY.** / बुलबुले ○ को **पूण रूप से** काला करें।
12. The correct way of darkening a bubble is as : ● / बुलबुले को **काला** करने का उपयुक्त तरीका है : ●
13. The ORS is machine-gradable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way.
    ओ.आर.एस. मशीन जाच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. Darken the bubbles **ONLY IF** you are sure of the answer. There is **NO WAY** to erase or "un-darken" a darkened bubble.
    बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हा। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
15. Take **g =10 m/s²** unless otherwise stated. / **g =10 m/s²** प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

QUESTION PAPER FORMAT / प्रश्नपत्र का प्रारूप :

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.
    इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़ें

SOME USEFUL CONSTANTS

Atomic No. : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16, Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

Atomic masses : H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127, Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140, Cu = 63.5, Ne = 20, K = 39, Mn = 55

- **Boltzmann constant** — $k = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$
- **Coulomb's law constant** — $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9$
- **Universal gravitational constant** — $G = 6.67259 \times 10^{-11}\ N\text{–}m^2\ kg^{-2}$
- **Speed of light in vacuum** — $c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$
- **Stefan–Boltzmann constant** — $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\ Wm^{-2}\text{–}K^{-4}$
- **Wien's displacement law constant** — $b = 2.89 \times 10^{-3}\ m\text{–}K$
- **Permeability of vacuum** — $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ NA^{-2}$
- **Permittivity of vacuum** — $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$
- **Planck constant** — $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\text{–}s$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

HAVE CONTROL ⟶ HAVE PATIENCE ⟶ HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART-1 : PHYSICS
भाग-1 : भौतिक विज्ञान

SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)
खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If ONLY the correct option is chosen.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)
Negative Marks : –1 In all other cases

- इस खण्ड में **चार (04)** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:**

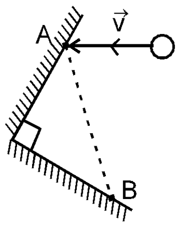
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है
ऋण अंक : –1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

1. AB is an L shaped obstacle fixed on a horizontal smooth table. A ball strikes it at A, gets deflected and restrikes it at B. If the velocity vector before collision is $\vec{v}$ and coefficient of restitution of each collision is 'e', then the velocity of ball after its second collision at B is :

(A) $e^2\vec{v}$ (B) $-e^2\vec{v}$

(C) $-e\vec{v}$ (D) data insufficient



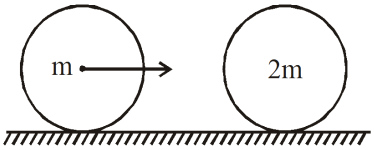
चित्रानुसार AB एक L आकार का अवरोधक है, जिसे एक क्षैतिज चिकनी मेज पर स्थिर किया गया है। एक गेंद इस पर बिंदु A पर टकराती है तथा विक्षेपित होकर B पर पुनः टकराती है। यदि टक्कर से पूर्व वेग सदिश $\vec{v}$ है तथा प्रत्येक टक्कर के लिए प्रत्यावस्थान गुणांक 'e' है तो B पर इसकी द्वितीय टक्कर के बाद गेंद का वेग होगा :

(A) $e^2\vec{v}$ (B) $-e^2\vec{v}$

(C) $-e\vec{v}$ (D) आँकड़े पर्याप्त नहीं है।

2. A uniform sphere of mass m moving along a smooth horizontal surface strikes another uniform sphere of mass 2m (initially at rest) head on. If loss in K.E. of first sphere is maximum, then value of coefficient of restitution is :-

द्रव्यमान m वाला एक समरूप गोला चिकनी क्षैतिज सतह के अनुदिश गति करते हुए प्रारम्भ में विरामावस्था में स्थित 2m द्रव्यमान के अन्य समरूप गोले से सम्मुख टक्कर करता है। यदि प्रथम गोले की गतिज ऊर्जा में ह्रास अधिकतम हो तो प्रत्यावस्थान गुणांक का मान होगा-



(A) 0.2
(B) 0.5
(C) 0.7
(D) 1

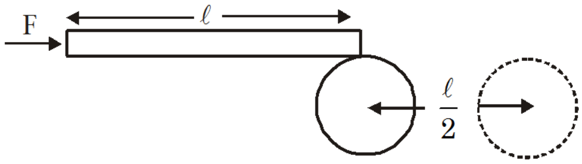
3. A cylindrical drum is pushed along by a board of length ℓ. The drum rolls forward on the ground a distance of $\frac{\ell}{2}$. There is no slipping at any instant. During the process of pushing the board :

(A) The distance moved by the board with respect to ground is ℓ

(B) The distance moved by the board with respect to ground is $\frac{\ell}{2}$.

(C) The distance moved by the board with respect to ground is $\frac{3\ell}{4}$

(D) Drum cannot move a distance $\frac{\ell}{2}$ without sliding.



चित्रानुसार एक बेलनाकार ड्रम को ℓ लंबाई के बोर्ड के अनुदिश धकेला जाता है। ड्रम धरातल पर आगे की ओर $\frac{\ell}{2}$ दूरी तक लुढ़कता है। किसी भी क्षण पर कोई फिसलन नहीं हो रही है। बोर्ड को धकेलने की प्रक्रिया के दौरान :-

(A) धरातल के सापेक्ष बोर्ड द्वारा तय की गई दूरी ℓ होगी।

(B) धरातल के सापेक्ष बोर्ड द्वारा तय की गई दूरी $\frac{\ell}{2}$ होगी।

(C) धरातल के सापेक्ष बोर्ड द्वारा तय की गई दूरी $\frac{3\ell}{4}$ होगी।

(D) ड्रम बिना फिसले $\frac{\ell}{2}$ दूरी तय नहीं कर सकता है।

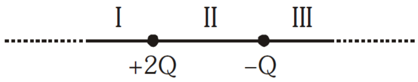
4. The figure shows, two point charges $q_1 = 2Q$ (>0) and $q_2 = -Q$. The charges divide the line joining them in three parts I, II and III :-

(A) Region III has a local maxima of electric field

(B) Region I has a local minima of electric field

(C) Equilibrium position for a test charge lies in region II

(D) The equilibrium for constrained motion along the line joining the charges is stable for a positive test charge



दो बिन्दु आवेश $q_1 = 2Q$ (>0) तथा $q_2 = -Q$ चित्र में प्रदर्शित हैं। आवेश उन्हें जोड़ने वाली रेखा को तीन भागों I, II तथा III में विभाजित करते हैं।

(A) भाग III में विद्युत क्षेत्र का स्थानिक उच्चिष्ठ है।

(B) भाग I में विद्युत क्षेत्र का स्थानिक निम्निष्ठ है।

(C) परीक्षण आवेश के लिये साम्य स्थिति भाग II में विद्यमान है।

(D) आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के अनुदिश बाध्य गति के लिये साम्यावस्था, धनात्मक परीक्षण आवेश के लिये स्थायी होती है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : –2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in –2 marks.

- इस खंड में **चार (04)** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक** विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प हैं।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : –2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगें। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), –2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

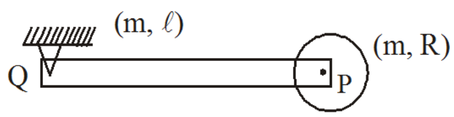
5. A rod is connected with the disc at centre of disc at point 'P'. The disc can freely rotate about point P where it is hinged with rod. Rod can rotate freely about fixed hinge Q. Now whole arrangement is released from horizontal position as shown in the diagram.

(A) Initial angular acceleration about P of disc is zero.

(B) Initial angular acceleration about P of disc is $\frac{9g}{8\ell}$.

(C) Angular speed about P of disc when rod becomes vertical is zero.

(D) Angular speed about P of disc when rod becomes vertical is $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ rad/s.



एक छड़, एक चकती से चकती के केन्द्र पर बिंदु 'P' पर जुड़ी हुयी है। चकती बिंदु P (जिस पर यह छड़ से कीलकीत है) के परित: मुक्त रूप से घूर्णन कर सकती है। छड़ स्थिर कीलक Q के परित: मुक्त रूप से घूर्णन कर सकती है। यदि सम्पूर्ण निकाय को क्षैतिज स्थिति से चित्रानुसार विरामावस्था छोड़ा जाता है, तब सही विकल्प चुनिये।

(A) चकती का P के सापेक्ष प्रारंभिक कोणीय त्वरण शून्य है।

(B) चकती का P के सापेक्ष प्रारंभिक कोणीय त्वरण $\frac{9g}{8\ell}$ है।

(C) जब छड़ ऊर्ध्वाधर हो जाती है, तब चकती की P के सापेक्ष कोणीय चाल शून्य है।

(D) जब छड़ ऊर्ध्वाधर हो जाती है, तब चकती की P के सापेक्ष कोणीय चाल $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ rad/s है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

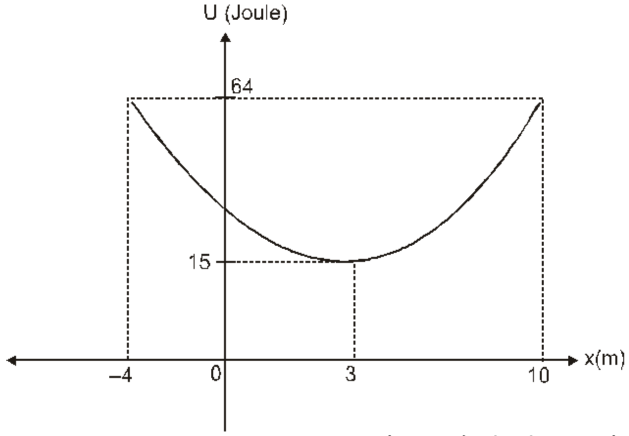
6. A single conservative force F(x) acts on a particle that moves along the x-axis. The graph of the potential energy with x is given. At x = 5m, the particle has a kinetic energy of 50J and its potential energy is related to position 'x' as $U = 15 + (x - 3)^2$ Joule, where x is in meter.

(A) The mechanical energy of system is 69 J.

(B) The mechanical energy of system is 19J.

(C) At x = 3, the kinetic energy of particle is minimum.

(D) The maximum value of kinetic energy is 54 J.



x-अक्ष के अनुदिश गतिशील एक कण पर एक एकल संरक्षी बल F(x) कार्य करता है। स्थितिज ऊर्जा तथा x के मध्य आरेख दिया गया है। x = 5m पर कण की गतिज ऊर्जा 50J है तथा इसकी स्थितिज ऊर्जा का स्थिति 'x' के साथ संबंध $U = 15 + (x - 3)^2$ जूल के अनुसार है, जहाँ x मीटर में है।

(A) निकाय की यांत्रिक ऊर्जा 69 J है।

(B) निकाय की यांत्रिक ऊर्जा 19J है।

(C) x = 3 पर कण की गतिज ऊर्जा न्यूनतम है।

(D) गतिज ऊर्जा का अधिकतम मान 54 J है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

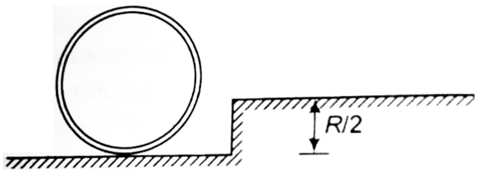
7. A wheel (to be considered as a ring) of mass m and radius R rolls without sliding on a horizontal surface with constant velocity v. It encounters a step of height R/2 at which it ascends without sliding :

(A) The angular velocity of the ring just after it comes in contact with step is 3v/4R

(B) The normal reaction due to the step on the wheel just after the impact is $\frac{mg}{2} - \frac{9mv^2}{16R}$

(C) The normal reaction due to the step on the wheel increases as the wheel ascends

(D) The friction will be absent during the ascent.



त्रिज्या R तथा द्रव्यमान m वाला एक पहिया (एक वलय के समान मानिये) एक क्षैतिज सतह पर बिना फिसले नियत वेग v से लुढ़कता है। यह R/2 ऊँची सीढ़ी से टकराकर बिना फिसले चढ़ जाता है।

(A) सीढ़ी के संपर्क में आने के ठीक पश्चात वलय का कोणीय वेग 3v/4R है।

(B) टक्कर के ठीक पश्चात सीढ़ी के कारण पहिये पर लगने वाला अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल $\frac{mg}{2} - \frac{9mv^2}{16R}$ है।

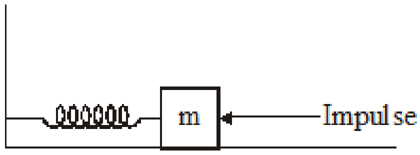
(C) पहिये के ऊपर चढ़ने पर सीढ़ी के कारण पहिये पर लगने वाला अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल बढ़ता है।

(D) ऊपर चढ़ने के दौरान घर्षण अनुपस्थित रहेगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. A mass m, lying on a horizontal, frictionless surface, is connected to one end of a spring of spring constant k. The other end of the spring is connected to a wall, as shown in the figure. At t = 0, the mass is given an impulse J as shown. Taking left direction as positive. The time dependence of the displacement, acceleration and the velocity of the mass are :

एक क्षैतिज, घर्षण रहित सतह पर स्थित द्रव्यमान m स्प्रिंग नियतांक k वाली स्प्रिंग के एक सिरे से जुड़ा हुआ है। स्प्रिंग का दूसरा सिरा एक दीवार से चित्रानुसार जुड़ा है। t = 0 पर द्रव्यमान को आवेग J दिया जाता है। बांयी दिशा को धनात्मक मानिये। द्रव्यमान का समय पर निर्भर विस्थापन, त्वरण तथा वेग है :



(A) $x = \frac{J}{\sqrt{mk}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$

(B) $v = \frac{J}{m} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \frac{3\pi}{2}\right)$

(C) $a = \frac{J\sqrt{k}}{\sqrt{m^3}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$

(D) $a = \frac{J\sqrt{k}}{\sqrt{m^3}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \pi\right)$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 32)

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 32)

- This section contains **EIGHT (08)** questions. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value of the answer in the place designated to enter the answer. If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **Two** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered.

Zero Marks : 0 In all other cases.

- इस खंड में **आठ (08)** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के **द्वितीय** स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होगें)
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा

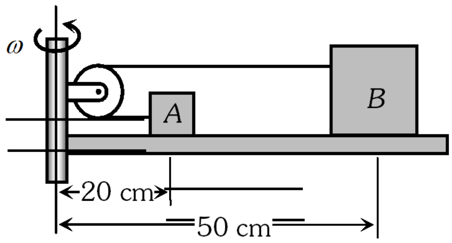
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

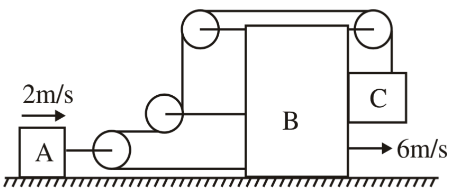
1. The horizontal platform supporting the blocks A and B of masses 10 kg and 20 kg respectively can rotate about the vertical axis as shown. If the coefficient of static friction between the blocks and the platform is $\frac{2}{3}$, calculate the angular velocity (in rad/sec) at which sliding will occur.

एक क्षैतिज प्लेटफॉर्म पर लगे द्रव्यमान 10 kg तथा 20 kg वाले क्रमशः ब्लॉक A तथा B ऊर्ध्वाधर अक्ष के सापेक्ष चित्रानुसार घूर्णन कर सकते हैं। ब्लॉकों तथा प्लेटफॉर्म के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक $\frac{2}{3}$ है। वह कोणीय वेग (rad/sec में) ज्ञात कीजिये जिस पर फिसलन प्राप्त होगी।



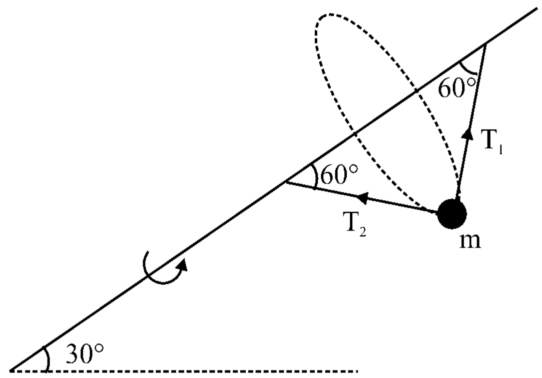
2. Velocities of A and B are given in figure. Then velocity of block C (in m/s) is $P\sqrt{25}$. Then value of P is :-
(Assume that the pulleys are ideal & strings are massless)

चित्रानुसार A तथा B के वेग दिये गये हैं। ब्लॉक C का वेग $P\sqrt{25}$ (m/s में) है तो P का मान ज्ञात कीजिये। (माना घिरनियाँ आदर्श है तथा रस्सियाँ द्रव्यमानहीन है।)



3. Figure shows a massless rod arranged at an angle of 30° from the horizontal. Two massless strings are attached to rod and a mass 'm' as shown in figure. The rod is rotated maintaining its direction in space, so that m travels in a circular path. The strings are of equal length and make angle of 60° with the rod as shown. Calculate the minimum value of the tangential speed (m/sec) of the mass such that the string with tension T_2 does not become slack when the mass is directly above rod. Take length of string as $\ell = 2.4$m

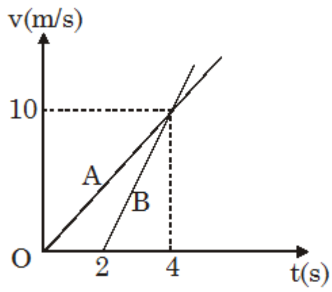
चित्र में एक द्रव्यमानहीन छड़ दर्शायी गयी है जो क्षैतिज से 30° कोण पर स्थित है। दो द्रव्यमानहीन रस्सियाँ छड़ तथा द्रव्यमान 'm' से चित्रानुसार जुड़ी हुई है। यह छड़ समष्टि में इसकी दिशा बनाये रखते हुये इस प्रकार घूर्णन करती है कि m एक वृत्ताकार पथ में गति करता है। ये रस्सियाँ समान लम्बाई की है तथा छड़ से 60° कोण बनाती है। द्रव्यमान की स्पर्शरेखीय चाल (m/sec में) का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिये ताकि T_2 तनाव वाली रस्सी द्रव्यमान के छड़ के ठीक ऊपर आ जाने पर ढीली ना हो। रस्सी की लम्बाई $\ell = 2.4$m लें।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

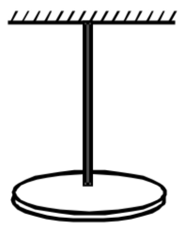
4. Two particles A and B start from same point and move along a straight line. Velocity-time graph for both of them has been shown in the figure. Find the maximum separation (in m) between the particles in the interval $0 < t < 5$ sec.

दो कण A तथा B समान बिन्दु से गति प्रारम्भ कर एक सरल रेखा के अनुदिश गति करते हैं। दोनों के लिये वेग-समय आरेख चित्र में दर्शाया गया है। अन्तराल $0 < t < 5$ sec में कणों के मध्य अधिकतम दूरी (m में) ज्ञात कीजिये।



5. A circular disc suspended from a torsional wire, oscillates with a time period T when twisted by a small angle θ from equilibrium and released. If another disc of same material but twice the radius and one fourth thickness is made to oscillate (alone) with same wire, its time period is found to be nT. Write the value of n.

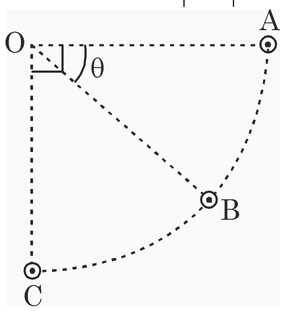
एक मरोड़ी तार से लटकी हुयी वृत्ताकार चकती आवर्तकाल T से दोलन करती है, जब यह साम्यावस्था से अल्प कोण θ पर ऐंठित कर विरामावस्था से छोड़ी जाती है। यदि समान पदार्थ परन्तु दुगुनी त्रिज्या तथा एक चौथाई मोटाई वाली दूसरी चकती को अकेले ही समान तार से दोलन कराया जाता है तो इसका आवर्तकाल nT प्राप्त होता है। n का मान ज्ञात कीजिये।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. One end of a light string 'L' is tied to a ball and the other end is connected to a fixed point O. The ball is released from rest with string horizontal and just taut. The ball then moves in a vertical circular path as shown in figure; let the velocity of ball at B and C be $\vec{V}_B$ and $\vec{V}_C$ respectively. If $\left|\vec{V}_C\right| = 2\left|\vec{V}_B\right|$ then the value of 8 sin θ as shown is :

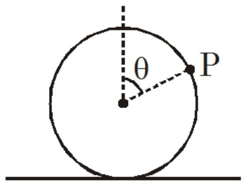
लम्बाई L वाली एक हल्की रस्सी का एक सिरा एक गेंद से जुड़ा है तथा दूसरा सिरा एक स्थिर बिन्दु O से जुड़ा हुआ है। गेंद को विरामावस्था से छोड़ा जाता है जबकि रस्सी क्षैतिज तथा ठीक तनी हुई रहती है। गेंद अब चित्रानुसार एक ऊर्ध्वाधर वृत्ताकार पथ में गति करती है। माना B व C पर गेंद के वेग क्रमशः $\vec{V}_B$ व $\vec{V}_C$ है। यदि $\left|\vec{V}_C\right| = 2\left|\vec{V}_B\right|$ हो तो 8 sin θ का मान ज्ञात कीजिये।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

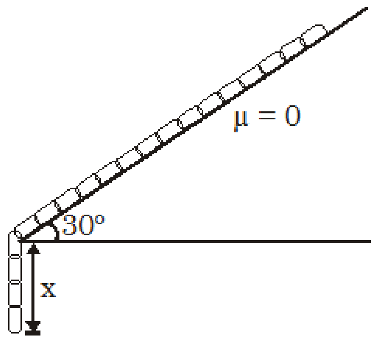
7. A block of negligible dimensions and mass m is rigidly attached at 'P' to a ring of mass '3m' and radius 'r'. The system is released from rest at $\theta = 90°$ (measured w.r.t vertical) and rolls without sliding. If the angular acceleration of hoop just after release is $\frac{g}{nr}$, find the value of n.

नगण्य विमाओं तथा द्रव्यमान m वाले एक ब्लॉक को द्रव्यमान '3m' तथा त्रिज्या 'r' वाली एक वलय के बिन्दु P पर दृढ़तापूर्वक जोड़ा जाता है। निकाय को ऊर्ध्वाधर के सापेक्ष मापे गये $\theta = 90°$ कोण पर विरामावस्था से छोड़ा जाता है तथा यह बिना फिसले लुढ़कता है। यदि विरामावस्था से छोड़ने के ठीक पश्चात हूप का कोणीय त्वरण $\frac{g}{nr}$ है तो n का मान ज्ञात कीजिये।



8. The chain of length L is released from rest on a smooth fixed incline with x = 0 as shown in the figure. Determine velocity v (in m/s) of the chain when a half of the length has fallen (Take $L = \frac{4}{25}$ m).
(Neglect edge effect of inclined).

लम्बाई L वाली एक जंजीर को चिकने स्थिर नत तल पर x = 0 पर विरामावस्था से चित्रानुसार छोड़ा जाता है। जब जंजीर की आधी लम्बाई नीचे गिर चुकी होती है तो जंजीर का वेग v (m/s में) ज्ञात कीजिये। ($L = \frac{4}{25}$ m लें तथा नत तल के सिरा प्रभाव को नगण्य मानें)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-2 : CHEMISTRY
भाग-2 : रसायन विज्ञान
SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)
खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks	:	+3	If ONLY the correct option is chosen.
Zero Marks	:	0	If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)
Negative Marks	:	–1	In all other cases

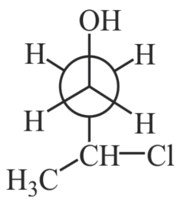
- इस खण्ड में **चार (04)** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार दिये जाएंगेः**

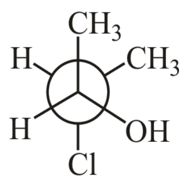
पूर्ण अंक	:	+3	यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है
ऋण अंक	:	–1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

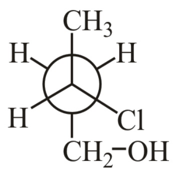
---

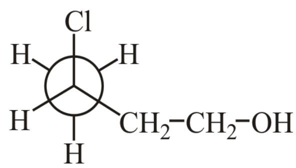
1. $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{C}H-CH_2-CH_2-OH$ can not be represented as

$CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{C}H-CH_2-CH_2-OH$ को किसके रूप में प्रदर्शित नहीं किया जा सकता है-

(A) 

(B) 

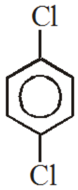
(C) 

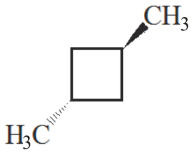
(D) 

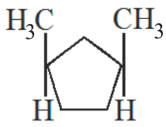
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

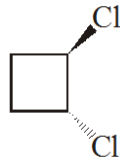
2. Which of the following compound does not have plane of symmetry ?

निम्न में से कौनसे यौगिक में सममिति का तल उपस्थित नहीं है ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

3. Ratio of solubilities of gases N_2 & O_2 in water (as mole of gas in large volume of water) from air at 25°C & 1 atm will be, if air is 20 % by mole of O_2 & 80% by mole of N_2

Given : $K_H (N_2) = 2 \times 10^4$ atm

$K_H (O_2) = 10^4$ atm

यदि वायु में मोल द्वारा 20% O_2 तथा मोल द्वारा 80% N_2 है, तो 25° तथा 1 atm पर वायु से जल में (जल के अधिक आयतन में गैस के मोल के रूप में) N_2 तथा O_2 गैसों की विलेयताओं का अनुपात होगा -

दिया है : $K_H (N_2) = 2 \times 10^4$ atm

$K_H (O_2) = 10^4$ atm

(A) 8 : 1
(B) 1 : 8
(C) 2 : 1
(D) 1 : 2

4. Which of the following statement is **incorrect** regarding the structure of XeO_2F_4 molecule:-

(A) Xe = O bonds are present in axial position
(B) All Xe–F bond lengths are identical
(C) $\widehat{FXeF}$ angles are 90°
(D) Shape of the molecule is octahedral

XeO_2F_4 अणु की संरचना के सन्दर्भ मे कौनसे कथन गलत है।

(A) Xe = O बंध अक्षीय स्थिति मे उपस्थित है।
(B) सभी Xe–F बंध लम्बाईयाँ समान है।
(C) $\widehat{FXeF}$ कोण 90° का है।
(D) अणु की आकृति अष्टफलकीय है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : –2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in –2 marks.

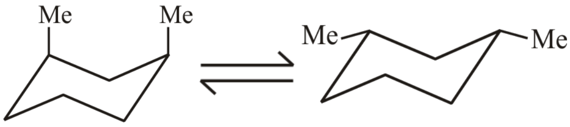
- इस खंड में **चार (04)** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक** विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

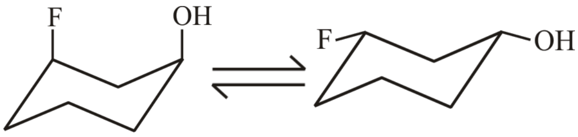
पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प हैं।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : –2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

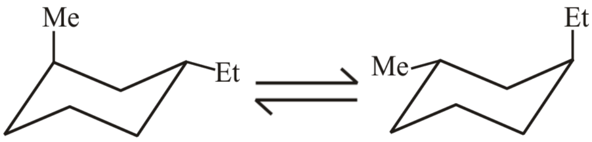
- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगें। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), –2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

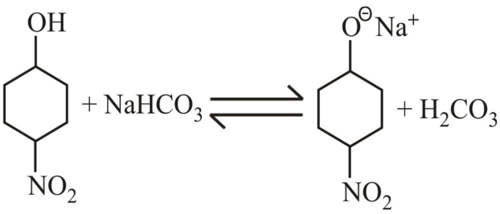
5. Which of the following having Keq. less than 1

निम्न में से किसका Keq. 1 से कम है

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. A gaseous reaction $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ follows the path :

$A_2 \underset{}{\overset{\text{fast}}{\rightleftharpoons}} A + A$

$A + B_2 \xrightarrow{\text{slow}} AB + B$

$A + B \underset{}{\overset{\text{fast}}{\rightleftharpoons}} AB$

(A) Overall order of the reaction is 1.5

(B) Order w.r.t. A_2 is 0.5

(C) Order w.r.t. B_2 is 0.5

(D) Order of a reaction may change by changing conditions like concentration, temperature or catalyst.

गैसिय अभिक्रिया $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ निम्न पथ का अनुसरण करती है :

$A_2 \underset{}{\overset{\text{fast}}{\rightleftharpoons}} A + A$

$A + B_2 \xrightarrow{\text{slow}} AB + B$

$A + B \underset{}{\overset{\text{fast}}{\rightleftharpoons}} AB$

(A) अभिक्रिया का सम्पूर्ण कोटि 1.5 है

(B) A_2 के सापेक्ष कोटि 0.5 है

(C) B_2 के सापेक्ष कोटि 0.5 है

(D) सान्द्रता, तापक्रम या उत्प्रेरक जैसी स्थितियों में परिवर्तन द्वारा अभिक्रिया की कोटि को परिवर्तित किया जा सकता है

7. Molecules in which bond angle is changed due to back bonding w.r.t B/O/N.

वह अणु जिनमे बंध कोण, B/O/N के सापेक्ष पश्च बंधन के कारण परिवर्तित होता है,

(A) H_3BO_3 (B) $B(OMe)_3$

(C) BF_3 (D) $N(SiH_3)_3$

8. Sets of pair of species with same state of hybridization and shape is/are :

समान संकरण अवस्था तथा आकृति युक्त प्रजातियों के युग्म के समुच्चय है:

(A) BH_4^-, NH_4^+ (B) CO_2, NO_2^+

(C) BO_3^{-3}, CO_3^{-2} (D) SO_3^{-2}, ClO_3^-

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 32)
खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 32)

- This section contains **EIGHT (08)** questions. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value of the answer in the place designated to enter the answer. If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **Two** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

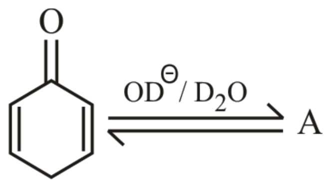
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered.
Zero Marks : 0 In all other cases.

- इस खंड में **आठ (08)** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के **द्वितीय** स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होगें)
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

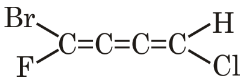
1. Number of deuterium (D) present in final product (A) obtained on prolong treatment with NaOD/ D_2O

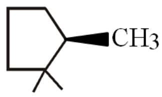
जब निम्न यौगिक को NaOD / D_2O के साथ लम्बे समय तक उपचारित किये जाने पर प्राप्त होने वाले अंतिम उत्पाद (A) में उपस्थित ड्युटेरियम (D) की संख्या है

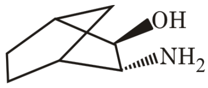


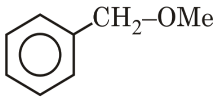
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

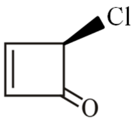
2. Number of optically active compounds are ?
प्रकाशिक सक्रिय यौगिको की कुल संख्या है?

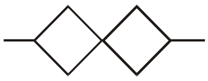
(i) 

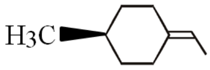
(ii) 

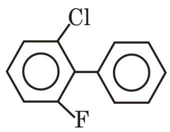
(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) 

(vii) 

(viii) 

3. Given two separate reactions:
(I)(A) $\longrightarrow$ Product.
(II)(B) $\longrightarrow$Product.
Reaction (I) follows first order kinetics while reaction (II) follows second order kinetics. When the initial concentration of A is 'n' times that of B, then the rate of reaction (I) is 1.386 times than that of rate of reaction (II) at the start of reaction and also both the reactions have same half lives. The value of n is: [Use $\ln 2 = 0.693$]

दो अलग-अलग अभिक्रियाऐं दी गयी है:

(I) (A) $\longrightarrow$ उत्पाद

(II) (B) $\longrightarrow$ उत्पाद

अभिक्रिया (I) प्रथम कोटि की बलगतिकी तथा अभिक्रिया (II) द्वितीय कोटी की बलगतिकी का पालन करती है। दोनों अभिक्रियाओं के अर्द्धआयुकाल समान है। जब A की प्रारम्भिक सान्द्रता का मान B की प्रारम्भिक सान्द्रता का 'n' गुना है तो अभिक्रिया के प्रारम्भ में अभिक्रिया (I) की दर अभिक्रिया (II) की तुलना मे 1.386 गुना है। n का मान होगा : [प्रयोग ले: $\ln 2 = 0.693$]

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. A quantity of 1.12 g of ($CoCl_3 \cdot 6NH_3$) (molecular weight = 268.8) was dissolved in 100 g of H_2O. The freezing point of the solution was −0.3°C. How many moles of solute particle exist in solution for each mole of solute introduced ? The value of K_f for water = 1.8°C m^{-1}.

($CoCl_3 \cdot 6NH_3$) (आण्विक भार = 268.8) की 1.12 g मात्रा कों 100 g H_2O मे घोला गया है। विलयन का हिमांक −0.3°C है। विलेय के प्रत्येक मोल के लिये विलेय कण के कितने मोल विलयन मे उपस्थित होते हैं जल के लिये K_f का मान = 1.8°C m^{-1}.

5. 3.2% (w/w) NaOH stock solution has density of 1.25 g mL^{-1}. The molecular weight of NaOH is 40. The volume (mL) of stock solution required to prepare a 20 mL solution of 0.4 M NaOH is.

3.2 % (w/w) NaOH स्टॉक विलयन का घनत्व 1.25 g mL^{-1} है। NaOH का आण्विक भार 40 है। 0.4 M NaOH के 20 mL विलयन को बनाने के लिये आवश्यक स्टॉक विलयन का आयतन (mL) है।

6. Consider Ga (Z = 31) to calculate (x + y)
x = Maximum number of electrons having ($\ell \times m$) = −1
y = Number of electrons having ($\ell \times m$) = −4
then value of (x + y) is equal to?

Ga (Z = 31) पर विचार करते हये (x + y)की गणना कीजिये
x = ($\ell \times m$) = −1 मान रखने वाले अधिकतम् इलेक्ट्रोनों की संख्या
y = ($\ell \times m$) = −4 मान रखने वाले इलेक्ट्रॉनो की संख्या
तो (x + y) का मान है ?

7. Among the following total number of planar molecules is.

निम्न मे से समतलीय अणुओ की कुल संख्या बताईये
CO_2 , BF_3 , CH_4 , PCl_5 , SO_3 , $BeCl_2$, SF_6

8. In how many of following compounds, central atom have atleast two lone pairs ?
कितने यौगिको में केंन्द्रीय परमाणु कम से कम दो एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म रखता है ?
IF_4^-, XeO_3 , XeF_2 ,NO_3^- , CO_2 , H_2O, NH_2^-, SF_2

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-3 : MATHEMATICS
भाग-3 : गणित
SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)
खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If ONLY the correct option is chosen.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)
Negative Marks : –1 In all other cases

- इस खण्ड में **चार (04)** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार दिये जाएंगेः**

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है
ऋण अंक : –1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

1. Let α, β, be the roots of the equation $x^2 - (2a + 1)x + a = 0$ and γ, δ be the roots of the equation $x^2 + (a - 4)x + a - 1 = 0$ (Where a is non-zero real number.).

If $\frac{\alpha}{\gamma} - \frac{\delta}{\beta} = \frac{\alpha\delta(\alpha - \gamma + \beta - \delta)}{a}$ then the value of $(a - 1)^{-2}$, is :

माना α, β समीकरण $x^2 - (2a + 1)x + a = 0$ के मूल है तथा γ, δ समीकरण $x^2 + (a - 4)x + a - 1 = 0$ के मूल है (जहाँ a अशून्य वास्तविक संख्या है।)

यदि $\frac{\alpha}{\gamma} - \frac{\delta}{\beta} = \frac{\alpha\delta(\alpha - \gamma + \beta - \delta)}{a}$ है, तो $(a - 1)^{-2}$ का मान हैः

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. If $f : R \longrightarrow R$ satisfies $f(x + y) = f(x) + f(y)\ \forall\ x, y \in R$ and $f(1) = 2$, then $\sum_{r=1}^{10} (f(r))^2$ is equal to

यदि $f : R \longrightarrow R$, $f(x + y) = f(x) + f(y)\ \forall\ x, y \in R$ को सन्तुष्ट करता है तथा $f(1) = 2$ हो, तो $\sum_{r=1}^{10} (f(r))^2$ बराबर होगा -

(A) 2550 (B) 1540

(C) 3080 (D) 770

3. If the domain of the function $f(x) = \log_e\left(\frac{2x+3}{4x^2+x-3}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{2x-1}{x+2}\right)$ is $(\alpha, \beta]$, then the value of $5\beta - 4\alpha$ is equal to

यदि फलन $f(x) = \log_e\left(\frac{2x+3}{4x^2+x-3}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{2x-1}{x+2}\right)$ का प्रांत $(\alpha, \beta]$ है, तो $5\beta - 4\alpha$ का मान बराबर है

(A) 10 (B) 12

(C) 11 (D) 9

4. Let $f(x) = x\cos x$, then

$$\lim_{x\to 0}\left(\left[\frac{f(x)}{\sin x}\right] + \left[\frac{f(2x)}{\sin 2x}\right] + \left[\frac{f(3x)}{\sin 3x}\right] + \ldots\ldots + \left[\frac{f(2015x)}{\sin(2015x)}\right]\right)$$ is

(where [.] represents greatest integer function)

माना $f(x) = x\cos x$ हो, तो $\lim_{x\to 0}\left(\left[\frac{f(x)}{\sin x}\right] + \left[\frac{f(2x)}{\sin 2x}\right] + \left[\frac{f(3x)}{\sin 3x}\right] + \ldots\ldots + \left[\frac{f(2015x)}{\sin(2015x)}\right]\right)$ होगा

(जहाँ [.] महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

(A) 2015 (B) 4030 (C) $\frac{2015}{2}$ (D) 0

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : –2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in –2 marks.

- इस खंड में **चार (04)** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक** विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प हैं।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : –2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगें। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), –2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. If $\sum_{n=1}^{100}\left(\frac{1}{n}\left(\prod_{i=1}^{n}\left(\sum_{r=1}^{i}\frac{1}{r(r+1)}\right)\right)\right)=\frac{p}{q}$, then q – p divides

(where p and q are co-prime numbers)

यदि $\sum_{n=1}^{100}\left(\frac{1}{n}\left(\prod_{i=1}^{n}\left(\sum_{r=1}^{i}\frac{1}{r(r+1)}\right)\right)\right)=\frac{p}{q}$ हो, तो q – p किसका गुणनखण्ड होगा -

(जहाँ p व q सहअभाज्य संख्याएं हैं)

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

6. Let P(x) = ax + d is a linear polynomial such that P(P(x)) = bx + c, ∀ x ∈ R if a,b,c,d are first four consecutive terms of a positive geometric progression, then choose the correct option(s)

(A) Common ratio of this G.P. is $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

(B) Sum of infinite terms of this G.P is $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

(C) Sum of infinite terms of this G.P. is not defined

(D) First term of this G.P. is $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

माना P(x) = ax + d एक रेखीय बहुपद इस प्रकार है कि P(P(x)) = bx + c, ∀ x ∈ R है यदि एक धनात्मक गुणोत्तर श्रेणी के प्रथम चार क्रमागत पद a,b,c,d हो, तो सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिये।

(A) इस गुणोत्तर श्रेणी का सार्वअनुपात $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ होगा

(B) इस गुणोत्तर श्रेणी के अनंत पदों का योगफल $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ होगा

(C) इस गुणोत्तर श्रेणी के अनंत पदों का योगफल परिभाषित नहीं होगा

(D) इस गुणोत्तर श्रेणी का प्रथम पद $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. If $\tan^{-1}\left(\frac{2x-1}{10}\right)+\tan^{-1}\frac{1}{2x}=\frac{\pi}{4}$, then x is equal to

यदि $\tan^{-1}\left(\frac{2x-1}{10}\right)+\tan^{-1}\frac{1}{2x}=\frac{\pi}{4}$,हो, तो x का मान होगा

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

(C) 4 (D) $\frac{9}{2}$

8. Let $f(x)=\begin{cases} x-2n, & 2n \leqslant x < 2n+1 \\ \frac{1}{2}, & 2n+1 \leqslant x < 2n+2 \end{cases}$, where n ∈ integer, then choose the correct option(s)

(A) f(x) is periodic with period = 2

(B) $\lim_{x\to 2n+1} f(x)=\frac{1}{2}$

(C) f(x) is an even function

(D) $\lim_{x\to 2n} f(x)$ = does not exist

माना $f(x)=\begin{cases} x-2n, & 2n \leqslant x < 2n+1 \\ \frac{1}{2}, & 2n+1 \leqslant x < 2n+2 \end{cases}$ है, जहाँ n ∈ पूर्णांक हो, तो सही विकल्प होगा -

(A) $f(x)$ आवर्ती फलन है, जिसका आवर्तकाल 2 होगा।

(B) $\lim_{x\to 2n+1} f(x)=\frac{1}{2}$

(C) $f(x)$ सम फलन होगा।

(D) $\lim_{x\to 2n} f(x)$ = विद्यमान नहीं होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 32)
खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 32)

- This section contains **EIGHT (08)** questions. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value of the answer in the place designated to enter the answer. If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **Two** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered.
Zero Marks : 0 In all other cases.

- इस खंड में **आठ (08)** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के **द्वितीय** स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होगें)
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

1. If α & β are roots of equation $x^2 - 2x - 6 = 0$ and $S_r = \left(\frac{r}{\alpha^r} + \frac{r}{\beta^r}\right)$, then $\lim\limits_{n\to\infty} \sum\limits_{n=1}^{n} S_n$ is equal to

यदि समीकरण $x^2 - 2x - 6 = 0$ के मूल α तथा β हैं तथा $S_r = \left(\frac{r}{\alpha^r} + \frac{r}{\beta^r}\right)$ हो, तो $\lim\limits_{n\to\infty} \sum\limits_{n=1}^{n} S_n$ का मान होगा

2. If $f(x + y) = f(x).f(y)$, where $x, y \in N$. $f(1) = 3$ and $\sum\limits_{r=1}^{n} 2f(a+r) = 81(3^n - 1)$, then the value of a is

यदि $f(x + y) = f(x).f(y)$, जहाँ $x, y \in N$. $f(1) = 3$ तथा $\sum\limits_{r=1}^{n} 2f(a+r) = 81(3^n - 1)$ हो, तो a का मान होगा

3. Let f be a real valued function such that $f(x) + 2f\left(\frac{2018}{x}\right) = 3x$ for all $x > 0$. The value of f(2) is

माना f वास्तविक मान फलन इस प्रकार है कि $f(x) + 2f\left(\frac{2018}{x}\right) = 3x \ \forall \ x > 0$ है। तब f(2) का मान है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Let $f(x) = 2x^2 - x - 1$ and $S = \{n \in Z\ ;\ |f(n)| \leqslant 800\}$ then the value of $\sum_{n \in s} f(n) = P$ then $\frac{P}{10}$ is :

माना $f(x) = 2x^2 - x - 1$ तथा $S = \{n \in Z\ ;\ |f(n)| \leqslant 800\}$ तब $\sum_{n \in s} f(n) = P$ का मान P है, तब $\frac{P}{10}$ का मान है-

5. If the value of $\sum_{n=1}^{\infty} \cot^{-1}\left(n^2 - 3n + 3\right) = \frac{p\pi}{q}$, where p & q are co-prime numbers, then value of (p + q) is equal to

यदि $\sum_{n=1}^{\infty} \cot^{-1}\left(n^2 - 3n + 3\right) = \frac{p\pi}{q}$, जहाँ p तथा q सह-अभाज्य संख्यायें हो, तो (p + q) का मान होगा :-

6. If $\lim_{x\to 0} \frac{a + \log_e(1+x) + b\sin x}{x^2} = \ell$ (finite) then $\frac{|a + b + 4\ell|}{4}$ (where a, b, $\ell \in R$)

यदि $\lim_{x\to 0} \frac{a + \log_e(1+x) + b\sin x}{x^2} = \ell$ (परिमित) हो, तो $\frac{|a + b + 4\ell|}{4}$ (जहाँ a, b, $\ell \in R$) होगा

7. $\lim_{x\to \frac{\pi}{4}} \frac{4\sqrt{2} - (\cos x + \sin x)^5}{1 - \sin 2x}$ is equal to (use : $\sqrt{2} = 1.414$)

$\lim_{x\to \frac{\pi}{4}} \frac{4\sqrt{2} - (\cos x + \sin x)^5}{1 - \sin 2x}$ का मान होगा ($\sqrt{2} = 1.414$ का उपयोग करने पर)

8. Let $f(x) = \begin{cases} ax^{2018} - bx^{2017} - 10cx^{2016} + 5a & x < 1 \\ x^2 + 31x - 29 & 1 \leqslant x \leqslant 2 \\ ax^3 + (b+c)x^2 + 3b - 3a + c & x > 2 \end{cases}$ is a continuous function $\forall\ x \in R$ and a, b, c are non negative integers then the value of a + b + c is

माना सभी $x \in R$ के लिए $f(x) = \begin{cases} ax^{2018} - bx^{2017} - 10cx^{2016} + 5a & x < 1 \\ x^2 + 31x - 29 & 1 \leqslant x \leqslant 2 \\ ax^3 + (b+c)x^2 + 3b - 3a + c & x > 2 \end{cases}$ एक संतत फलन है तथा a, b, c अऋणात्मक पूर्णांक हो, तो a + b + c का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

NAME OF THE CANDIDATE / परीक्षार्थी का नाम ....

FORM NO. / फॉर्म नम्बर ....

I have read all the instructions and shall abide by them. मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मै उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी। ____________________ Signature of the Candidate / परीक्षार्थी के हस्ताक्षर	I have verified the identity, name and Form number of the candidate, and that question paper and ORS codes are the same. मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी तरह जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ. आर. एस. कोड दोनों समान हैं। ____________________ Signature of the Invigilator / निरीक्षक के हस्ताक्षर

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.
Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005
Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575|E-mail : dlp@allen.in|Website : www.dlp.allen.ac.in