



ALLENTM
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

PAPER CODE

0 0 C T 1 1 4 0 0 3

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(ACADEMIC SESSION 2014-2015)

NURTURE COURSE

TEST TYPE : MAJOR

TARGET : JEE (Advanced) 2016

ALL INDIA OPEN TEST # 01

PATTERN : JEE (Advanced)

Date : 08 - 02 - 2015

समय : 3 घण्टे

Time : 3 Hours

पेपर – 1

PAPER – 1

महत्तम अंक : 180

Maximum Marks : 180

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें। आपको 5 मिनट विशेष रूप से इस काम के लिए दिये गये हैं।

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

निर्देश / INSTRUCTIONS

A. सामान्य / General :

- यह पुस्तिका आपका प्रश्न-पत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक निरीक्षक के द्वारा इसका निर्देश न दिया जाये।
This booklet is your Question Paper. Do not break the seal of this booklet before being instructed to do so by the invigilator.
- प्रश्न-पत्र का कोड (CODE) इस पृष्ठ के ऊपरी दायें कोने पर छपा है।
The question paper CODE is printed on the right hand top corner of this sheet.
- कच्चे कार्य के लिए खाली पृष्ठ और खाली स्थान इस पुस्तिका में ही हैं। कच्चे कार्य के लिए कोई अतिरिक्त कागज नहीं दिया जायेगा।
Blank spaces and blank pages are provided in the question paper for your rough work. No additional sheets will be provided for rough work.
- कोरे कागज, क्लिप बोर्ड, लॉग तालिका, स्लाइड रूल, कैल्कुलेटर, कैमरा, सेलफोन, पेजर और किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण की परीक्षा कक्ष में अनुमति नहीं है।
Blank papers, clipboards, log tables, slide rules, calculators, cameras, cellular phones, pagers and electronic gadgets of any are **NOT** allowed inside the examination hall.
- इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम और फॉर्म नम्बर लिखिए।
Write your name and Form number in the space provided on the back cover of this booklet.
- उत्तर पत्र, एक यंत्र-श्रेणीकरण योग्य पत्र (ORS) है जो कि अलग से दिये जायेंगे।
The answer sheet, a machine-readable Optical Response Sheet (ORS), is provided separately.
- ओ.आर.एस.(ORS) या इस पुस्तिका में हेर-फेर/विकृति न करें / **DO NOT TAMPER WITH/MUTILATE THE ORS OR THIS BOOKLET.**
- इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के पश्चात कृपया जाँच लें कि इसमें 36 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 20 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। सभी खंडों के प्रारम्भ में दिये हुए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।
On breaking the seal of the booklet check that it contains 36 pages and all the 20 questions in each subject and corresponding answer choices are legible. Read carefully the instructions printed at the beginning of each section.

B. ओ.आर.एस. (ORS) का भराव / Filling the ORS :

- परीक्षार्थी को हल किये गये प्रश्न का उत्तर ORS उत्तर पुस्तिका में सही स्थान पर काले बॉल पाइन्ट कलम से उचित गोले को गहरा करके देना है।
A candidate has to write his / her answers in the ORS sheet by darkening the appropriate bubble with the help of **Black ball point pen** as the correct answer(s) of the question attempted.
- ORS के (पृष्ठ संख्या 1) पर मांगी गई समस्त जानकारी ध्यान पूर्वक अवश्य भरें और अपने हस्ताक्षर करें।
Write all information and sign in the box provided on part of the **ORS (Page No. 1)**.

C. प्रश्नपत्र का प्रारूप / Question Paper Format :

- इस प्रश्न-पत्र के तीन भाग (भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान और गणित) हैं। हर भाग के दो खंड हैं।
The question paper consists of 3 parts (Physics, Chemistry and Mathematics). Each part consists of two sections.
- खंड-I / SECTION - I में 10 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या अधिक सही हैं।
Contains 10 multiple choice questions. Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONE or MORE** are correct.
 - खण्ड-II व III में एक भी प्रश्न नहीं है / There is no questions in SECTION-II & III.
 - खंड-IV में 10 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।
Section-IV contains 10 questions The answer to each question is a single digit integer, ranging from 0 to 9 (both inclusive)

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

कृपया शेष निर्देशों के लिये इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें। / Please read the last page of this booklet for rest of the instructions

	विषय Subject	खण्ड Section		पृष्ठ संख्या Page No.
भाग-1 Part-1	भौतिक विज्ञान Physics	I	एक या अधिक सही विकल्प प्रकार One or More Options Correct Type	03 - 09
		IV	पूर्णांक मान सही प्रकार (0 से 9) Integer Value Correct Type (0 to 9)	10 - 14
भाग-2 Part-2	रसायन विज्ञान Chemistry	I	एक या अधिक सही विकल्प प्रकार One or More Options Correct Type	15 - 20
		IV	पूर्णांक मान सही प्रकार (0 से 9) Integer Value Correct Type (0 to 9)	21 - 25
भाग-3 Part-3	गणित Mathematics	I	एक या अधिक सही विकल्प प्रकार One or More Options Correct Type	26 - 29
		IV	पूर्णांक मान सही प्रकार (0 से 9) Integer Value Correct Type (0 to 9)	30 - 34

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,

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

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART-1 : PHYSICS

भाग-1 : भौतिक विज्ञान

SECTION-I : One or more options correct Type

खण्ड-I : एक या अधिक सही विकल्प प्रकार

This section contains **10 multiple choice questions**. Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONE or MORE** are correct.

इस खण्ड में **10 बहुविकल्प प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से **एक या अधिक** सही हैं।

1. A string of mass 1kg and 1 m length is tied between two fixed ends and vibrating in 200th harmonic. If tension in the string is 100 N and at $t = 0$ particle at 0.1525 meter from left end is at mean position and going downward with speed 20 cm/s. Then choose the correct statement(s) : (left end is assumed at $y = 0$)

(A) Equation of standing wave will be $y = \frac{10^{-4}}{\pi} \sin(200\pi x) \sin(2000\pi t + \pi)$

(B) The particle at $x = 0.1324$ at $t = 0$ is at mean position

(C) The string is straight at $t = 0$ ($\frac{dy}{dx} = 0$ at every x)

(D) No particle will acquire speed more than 20 cm/s in its motion.

द्रव्यमान 1kg तथा लम्बाई 1 m वाली रस्सी दो स्थिर सिरों के मध्य बंधी हुई है तथा 200 वीं गुणावृत्ति में कम्पन कर रही है।

रस्सी में तनाव का मान 100 N है तथा $t = 0$ पर बाँये सिर से 0.1525 मीटर पर स्थित कण माध्य स्थिति पर है तथा 20 cm/s की चाल से नीचे की ओर गति कर रहा है। यदि बाँये सिर को $y = 0$ पर माना जाए तो सही कथन/कथनों को चुनिए :-

(A) अप्रगामी तरंग की समीकरण $y = \frac{10^{-4}}{\pi} \sin(200\pi x) \sin(2000\pi t + \pi)$ है।

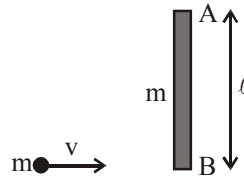
(B) $x = 0.1324$ पर स्थित कण $t = 0$ पर माध्य स्थिति पर है।

(C) $t = 0$ पर रस्सी सीधी है। (x के प्रत्येक मान पर $\frac{dy}{dx} = 0$)

(D) कोई भी कण गति के दौरान 20 cm/s से अधिक चाल प्राप्त नहीं कर सकता।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. A particle of mass m strikes with a rod of mass m at its one of end as shown in diagram with $e = 0$, without sticking to the rod. If we observe the rod and particle from the point A on the rod, then :
- (A) Angular momentum of rod and particle will be conserved just before and just after collision.
- (B) Linear momentum of rod and particle will be conserved.
- (C) Observed motion of rod after collision will be pure rotation.
- (D) Observed motion of particle will be straight line after collision.



चित्रानुसार द्रव्यमान m वाला एक कण m द्रव्यमान की छड़ के एक सिरे से टकराता है ($e = 0$) तथा टकराने के बाद छड़ से चिपकता नहीं है। यदि छड़ तथा कण को छड़ पर स्थित बिन्दु A से देखा जाए तो :-

- (A) छड़ तथा कण का कोणीय संवेग टक्कर से ठीक पहले तथा बाद में संरक्षित रहेगा।
- (B) छड़ तथा कण का रेखीय संवेग संरक्षित रहेगा।
- (C) टक्कर के पश्चात् छड़ की प्रेक्षित गति पूर्णतया घूर्णन गति होगी।
- (D) टक्कर के पश्चात् कण की प्रेक्षित गति सरल रेखीय होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

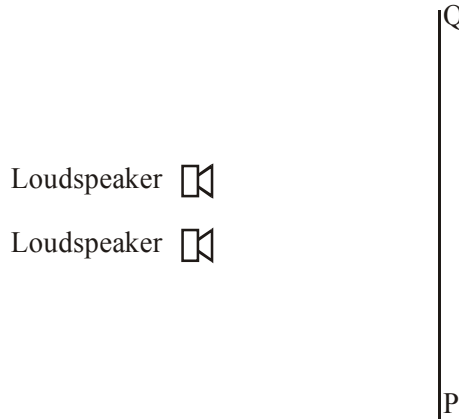
3. A monoatomic gas is kept in a vessel at some finite temperature. Choose the correct statement(s) :-
- (A) Number of atoms moving with speed equal to half of RMS speed will be more than number of atoms moving with speed equal to one third of RMS speed.
- (B) Average **velocity** of atoms of gas has magnitude equal to $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$
- (C) Number of atoms moving with average speed will be more than number of atoms moving with RMS speed.
- (D) If its temperature (in degree Celsius) is increased to 4 times then its RMS speed will increase by a factor less than 2.

किसी एकपरमाण्विक गैस को एक पात्र में एक परिमित तापमान पर रखा जाता है। सही कथन/कथनों को चुनिए :-

- (A) वर्ग माध्य मूल चाल की आधी चाल से गति करने वाले परमाणुओं की संख्या वर्ग माध्य मूल चाल की एक तिहाई चाल से गति करने वाले परमाणुओं की संख्या से अधिक है।
- (B) गैस के परमाणुओं के औसत वेग का परिमाण $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ होगा।
- (C) औसत चाल से गतिशील परमाणुओं की संख्या वर्ग माध्य मूल चाल से गतिशील परमाणुओं की संख्या से अधिक होगी।
- (D) यदि इसका तापमान (डिग्री सेल्सियस में) 4 गुना बढ़ा दिया जाए तो इसकी वर्ग माध्य मूल चाल में दुगुनी से कम की वृद्धि हो जाएगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. In the diagram below (not to scale), each of the loudspeakers emits a continuous sound of the same frequency. The whole system is kept in air. A microphone moved along the line PQ detects a series of maximum and minimum sound intensities. Which one of the following actions on its own, will lead to an increase in the distance between the maxima of sound intensity? Mark **CORRECT** statements :-
- (A) Decreasing the frequency of the sound emitted by the loudspeakers
 (B) Increasing the frequency of the sound emitted by the loudspeakers
 (C) Decreasing the separation of the loudspeakers
 (D) Increasing the distance of the loudspeakers from the line PQ

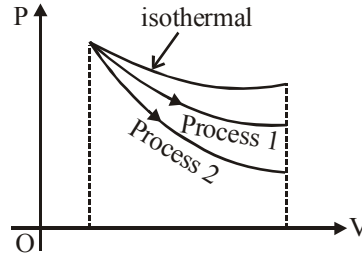


ऊपर बना चित्र पैमाने पर नहीं बना हुआ है। इस चित्र में प्रत्येक लाउडस्पीकर समान आवृत्ति की ध्वनि लगातार उत्सर्जित करता है। यह निकाय वायु में रखा हुआ है। एक माइक्रोफोन रेखा PQ पर गति करते हुये अधिकतम व न्यूनतम ध्वनि तीव्रताओं की एक श्रृंखला संसूचित करता है। निम्न में से कौनसी क्रिया करने पर ध्वनि की तीव्रता के उच्चिष्ठों के मध्य दूरी बढ़ जायेगी?

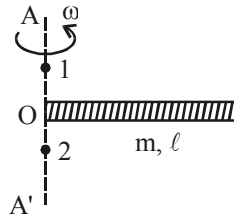
- (A) लाउडस्पीकर द्वारा उत्सर्जित ध्वनि की आवृत्ति को घटाकर
 (B) लाउडस्पीकर द्वारा उत्सर्जित ध्वनि की आवृत्ति को बढ़ाकर
 (C) लाउडस्पीकरों के मध्य दूरी घटाकर
 (D) लाउडस्पीकरों की रेखा PQ से दूरी बढ़ाकर

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. The indicator diagram for two processes 1 and 2 carrying on an ideal gas is shown in figure. Then :
किसी आदर्श गैस पर लगाये गये दो प्रक्रमों 1 तथा 2 के लिए आरेख चित्र में दर्शाया गया है। तब :-



- (A) $w_{\text{process 1}} > w_{\text{process 2}}$ (B) $T_{\text{final process 2}} > T_{\text{final process 1}}$
(C) $\Delta Q_{\text{process 1}} > \Delta Q_{\text{process 2}}$ (D) $\Delta Q_{\text{process 2}} > \Delta Q_{\text{process 1}}$
6. A thin rod of mass 'm' and length ' ℓ ' is rotating in horizontal plane with constant angular velocity about a vertical axis AA'. If there are three points O, 1 & 2 on the axis as shown in figure, then choose the correct statement(s) :-
- (A) Angular momentum about the points O, 1 & 2 are same.
(B) Component of angular momentum along axis AA' is same for all the points O, 1 & 2.
(C) Net torque about point O, 1 & 2 are same.
(D) Angular momentum about point 1 is not constant.



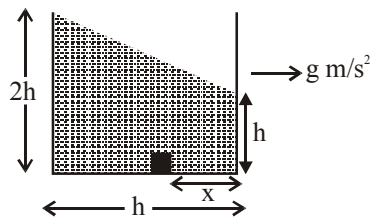
द्रव्यमान 'm' तथा लम्बाई ' ℓ ' वाली एक पतली छड़ ऊर्ध्वाधर अक्ष AA' के सापेक्ष एक क्षैतिज तल में नियत कोणीय वेग से घूर्णन कर रही है। यदि अक्ष पर तीन बिन्दु O, 1 व 2 चित्रानुसार हों तो सही कथन/कथनों को चुनिए :-

- (A) बिन्दु O, 1 तथा 2 के सापेक्ष कोणीय संवेग समान है।
(B) अक्ष AA' के अनुदिश सभी बिन्दुओं O, 1 तथा 2 के लिए कोणीय संवेग के घटक समान हैं।
(C) बिन्दु O, 1 तथा 2 के सापेक्ष कुल बलाघूर्ण समान है।
(D) बिन्दु 1 के सापेक्ष कोणीय संवेग नियत नहीं है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

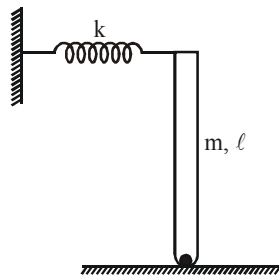
7. A vessel is completely filled by a liquid of density ρ as shown in figure having acceleration g in horizontal direction. After getting equilibrium condition a particle of density $\frac{\rho'}{2}$ is released from bottom of vessel at distance 'x' as shown in figure such that it reaches to water-air interface after time $\sqrt{\frac{2h}{g}}$. Assume all collisions with wall are completely elastic. Which of the positions satisfy the given situation :-

क्षैतिज दिशा में g त्वरण से गतिशील पात्र ρ घनत्व के द्रव से पूर्णतया भरा हुआ है। साम्यावस्था प्राप्त करने के पश्चात् पात्र के पैंदे से x दूरी पर $\frac{\rho'}{2}$ घनत्व का एक कण चित्रानुसार विरामावस्था से इस प्रकार छोड़ा जाता है कि यह समय $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ पश्चात् जल-वायु अंतरापृष्ठ पर पहुँच जाए। माना दीवार के साथ होने वाली सभी टक्करें पूर्णतया प्रत्यास्थ हैं। निम्न में से कौनसा/कौनसे प्रतिबन्ध दी गई स्थिति को संतुष्ट करता/करते हैं :-



- (A) $x = 0$ (B) $x = h$ (C) $x = \frac{h}{9}$ (D) $x = \frac{h}{4}$
8. A rod of mass m and length ℓ hinged about the lowest point is attached to spring of spring constant (k) at the top most point as shown in figure (Gravity is vertically downward). The rod will perform angular SHM about shown mean position with small amplitude if :-

द्रव्यमान m तथा लम्बाई ℓ वाली एक छड़ इसके निचले बिन्दु से कीलकीत है। स्प्रिंग नियतांक k वाली एक स्प्रिंग चित्रानुसार इसके उच्चतम बिन्दु से जुड़ी हुई है। गुरुत्व ऊर्ध्वाधर नीचे की दिशा में विद्यमान है। यह छड़ दर्शायी गयी माध्य स्थिति के सापेक्ष अल्प आयाम वाली कोणीय सरल आवर्त गति करेगी यदि :-



- (A) $k > \frac{mg}{2\ell}$ (B) $k > \frac{mg}{4\ell}$ (C) $k > \frac{mg}{3\ell}$ (D) $k > \frac{mg}{\ell}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

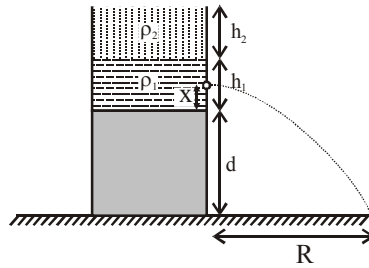
9. A particle is moving in x-y plane with constant speed in anticlockwise direction such that sum of distances from the two fixed point A $(-a, 0)$ and B $(a, 0)$ is always constant $= 3a$. At any instant it has equal distance from A and B at that instant :

एक कण x-y तल में नियत चाल से वामावर्त दिशा में इस प्रकार गतिशील है कि दो स्थिर बिन्दुओं A $(-a, 0)$ तथा B $(a, 0)$ से दूरियों का योग सदैव नियत तथा $3a$ के बराबर रहता है। जिस क्षण यह A तथा B से समान दूरी पर होता है, उस क्षण :-

- (A) $v_y \neq 0$ (B) $v_x \neq 0$ (C) $a_x \neq 0$ (D) $a_y \neq 0$

10. A vessel having two immiscible fluids having density ρ_1 and ρ_2 filled upto height h_1 and h_2 placed on a block of height d as shown in figure. There is a hole at a distance x from the bottom of vessel. For all $x \in (0, h_1)$ if x increases, range (R) increases. Choose the correct relation(s).

एक पात्र में घनत्व ρ_1 तथा ρ_2 वाले दो अमिश्रणीय द्रव चित्रानुसार h_1 व h_2 ऊँचाइयों तक भरे हुए हैं तथा यह पात्र चित्रानुसार d ऊँचाई के ब्लॉक पर रखा हुआ है। पात्र के पैंदे से x दूरी पर एक छिद्र बना हुआ है। $x \in (0, h_1)$ के सभी मानों के लिए यदि x बढ़ता है तो परास (R) बढ़ती है। सही सम्बन्ध/सम्बन्धों को चुनिए :-



- (A) $\frac{\rho_2 h_2}{\rho_1} > d + h_1$ (B) $\frac{\rho_1 h_2}{\rho_2} > d + h_1$ (C) $\frac{\rho_1 h_2}{\rho_2} > d - h_1$ (D) $\frac{\rho_2 h_2}{\rho_1} > d - h_1$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION -II / खण्ड - II & SECTION -III / खण्ड - III
Matrix-Match Type / मैट्रिक्स-मेल प्रकार Integer Value Correct Type / पूर्णांक मान सही प्रकार
No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

SECTION-IV : (Integer Value Correct Type)**खण्ड-IV : (पूर्णांक मान सही प्रकार)**

This section contains **10 questions**. The answer to each question is a **single digit Integer**, ranging from **0 to 9** (both inclusive)

इस खण्ड में **10 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **0 से 9 तक** (दोनों शामिल) के बीच का एकल **अंकीय पूर्णांक** है।

1. A monoatomic gas undergoes a process in which it uses 50% of heat in work done by gas. If the process equation of gas is $VP^k = \text{constant}$ then value of k will be.

एकपरमाण्विक गैस ऐसे प्रक्रम से होकर गुजरती है जिसमें 50% ऊष्मा गैस द्वारा कार्य करने में खर्च हो जाती है। यदि गैस की प्रक्रम समीकरण $VP^k = \text{नियत}$ हो तो k का मान होगा।

2. A heavy particle of weight W , attached to a fixed point by a light inextensible string describes a circle in a vertical plane. The tension in the string has the values mW and nW respectively, when the particle is at the highest and the lowest points in the path. If $n - m = \alpha$ then find the value of α .

भार W वाला एक भारी कण हल्की अवितान्य रस्सी की सहायता से एक स्थिर बिन्दु से जुड़ा हुआ है तथा यह ऊर्ध्वाधर तल में एक वृत्त बनाता है। जब कण इसके पथ के उच्चतम तथा न्यूनतम बिन्दु पर होता है तो रस्सी में तनाव के मान क्रमशः mW व nW प्राप्त होते हैं। यदि $n - m = \alpha$ हो तो α ज्ञात कीजिए।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. In a steel wire of 2 mm diameter a compressional wave travels 10 times faster than transverse wave. If tension in this wire (in N) is $1000 \times N\pi$. Find the value of N. (Young's modulus for steel is $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$)
- किसी 2 mm व्यास वाले स्टील के तार में एक सम्पीड़ित तरंग अनुप्रस्थ तरंग की तुलना में 10 गुना अधिक तेजी से गति करती है। यदि तार में तनाव (N में) का मान $1000 \times N\pi$ हो तो N ज्ञात कीजिए। (स्टील के लिए यंग गुणांक = $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$)
4. A highly conducting uniform sphere of thermal capacity C is heated by an electric heater, a resistance R fitted within the sphere. A constant current I is passed through the heater starting at time $t = 0$ which gives constant power. The sphere loses heat at a rate equal to k times the temperature difference between the sphere and the surrounding. The initial temperature of the sphere and that of the surrounding is 0°C .

The time at which sphere attains half of its maximum attainable temperature is $\frac{c}{k} \ln 2^a$. Then find the value of "a".

ऊष्माधारिता C वाले एक उच्च चालक समरूप गोले को विद्युत हीटर द्वारा गर्म किया जाता है। गोले के अन्दर एक प्रतिरोध R लगा हुआ है। समय $t = 0$ से प्रारम्भ कर इस हीटर से नियत धारा I प्रवाहित की जाती है जो नियत शक्ति प्रदान करता है। इस गोले से ऊष्मा ह्रास जिस दर से होता है, वह गोले तथा परिवेश के मध्य तापान्तर की k गुना है। गोले तथा परिवेश का प्रारम्भिक तापमान

0°C है। वह समय जब गोला इसके अधिकतम तापमान का आधा प्राप्त कर लेता है, $\frac{c}{k} \ln 2^a$ हो तो "a" ज्ञात कीजिए।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

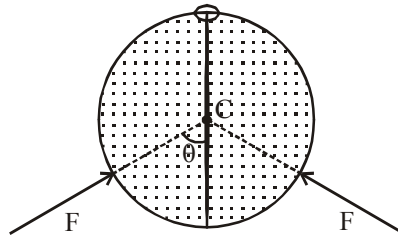
5. When a train is approaching the observer, the frequency of the whistle is 100 Hz. When it passes the observer, it is 50 Hz. The frequency when the observer moves with the train is $\frac{200}{N}$ Hz. Then find the value of N.

जब एक ट्रेन प्रेक्षक की ओर आती है तो सीटी की आवृत्ति 100 Hz प्राप्त होती है। जब यह प्रेक्षक के पास से गुजरती है तो इसका मान 50 Hz होता है। जब प्रेक्षक ट्रेन के साथ गति करता है तो आवृत्ति का मान $\frac{200}{N}$ Hz होता है। N ज्ञात कीजिए।

6. Two hemispheres of radius R combined together by two minimum forces 'F' to form a sphere (completely filled with water) as shown in figure. A small pin hole of radius a at top of the sphere as shown in figure.

If the system is in equilibrium at $\tan \theta = \frac{x}{2}$. Find the value of x. (gravity is present and no other support is given to hemispheres)

त्रिज्या R वाले दो अर्ध गोलों को दो न्यूनतम बलों 'F' द्वारा आपस में मिलाकर एक गोला (पूर्णतया जल से भरा हुआ) निर्मित किया जाता है। इस गोले के शीर्ष पर त्रिज्या a वाला एक छोटा सूची छिद्र चित्रानुसार बनाया जाता है। यदि निकाय $\tan \theta = \frac{x}{2}$ पर साम्यावस्था में हो तो x ज्ञात कीजिए। (गुरुत्व विद्यमान है तथा अर्ध गोलों को अन्य कोई सपोर्ट नहीं दिया जाता)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. A square plate of side 'a' having surface mass density ' σ ' is placed on a rough surface. Initially angular velocity ω about axis perpendicular to plane and passing through centre of mass is given then plate takes time 't' to come to rest. If we provide same ω about axis perpendicular to plane and passing through one of the corner then plate takes time "Nt" to come to rest. Find out the value of N.

भुजा 'a' तथा पृष्ठीय द्रव्यमान घनत्व ' σ ' वाली एक वर्गाकार प्लेट को खुरदरी सतह पर रखा जाता है। प्लेट को द्रव्यमान केन्द्र से होकर गुजरने वाली तथा तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष प्रारम्भिक कोणीय वेग ω दिया जाता है। प्लेट को रूकने में 't' समय लगता है। यदि प्लेट को इसके एक सिरे से होकर गुजरने वाली तथा तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष समान कोणीय वेग ω दिया जाए तो इसे रूकने में "Nt" समय लगता है। N का मान ज्ञात कीजिए।

8. A rod of length ℓ with thermally insulated lateral surface is made of a material whose thermal conductivity varies as $K = C/T$, where C is a constant. The ends are kept at temperatures T_1 and T_2 . The temperature

at a distance x from the first end varies as $T = T_1 \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{ax/2\ell}$. Find the value of a.

लम्बाई ℓ वाली छड़ की पार्श्व सतह ऊष्मीय रूप से कुचालक है तथा यह छड़ ऐसे पदार्थ से बनी है जिसकी ऊष्मीय चालकता $K = C/T$ के अनुसार परिवर्तित होती है, जहाँ C एक नियतांक है। छड़ के सिरों को तापमान T_1 तथा T_2 पर रखा जाता है। इसके

प्रथम सिरे से x दूरी पर तापमान $T = T_1 \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{ax/2\ell}$ के अनुसार परिवर्तित होता है। a का मान ज्ञात कीजिए।

$$T_1 \text{ [] } T_2$$

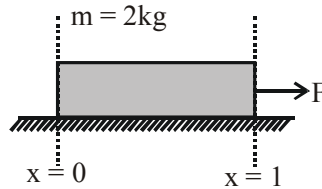
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. A block of mass 2kg and length 1 m is placed on a rough surface (having variable kinetic friction coefficient). A horizontal force F is applied such that block moves slowly. If total heat lose in this process is $\frac{4N}{3}$ Joule. Find the value of N . [Given : $g = 10 \text{ m/s}^2$]

$$\left[\begin{array}{l} \mu_k = x \quad \text{for } 0 < x \leq 1 \\ \mu_k = 0 \quad \text{for } x > 1 \end{array} \right]$$

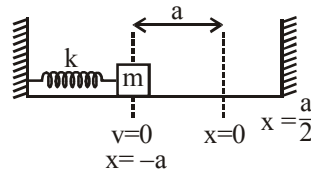
द्रव्यमान 2kg तथा लम्बाई 1 m वाला एक ब्लॉक परिवर्ती गतिज घर्षण गुणांक वाली खुरदरी सतह पर रखा जाता है। इस पर एक क्षैतिज बल F इस प्रकार लगाया जाता है कि ब्लॉक धीरे-धीरे गति करे। यदि इस प्रक्रिया में कुल ऊष्मा ह्रास $\frac{4N}{3}$ जूल हो तो N ज्ञात कीजिए। [दिया है : $g = 10 \text{ m/s}^2$]

$$\left[\begin{array}{l} 0 < x \leq 1 \quad \text{के लिए } \mu_k = x \\ x > 1 \quad \text{के लिए } \mu_k = 0 \end{array} \right]$$



10. A spring (spring constant k) having one end attached to rigid wall & other end attached to a block of mass m kept on a smooth surface as shown in figure. Initially spring is in its natural length at $x = 0$, now spring is compressed to $x = -a$ and released. (Coefficient of restitution (e) = $\frac{1}{2}$). If velocity of block just after first collision is $a\sqrt{\frac{nk}{16m}}$. Find the value of n .

स्प्रिंग नियतांक k वाली एक स्प्रिंग का एक सिरा दृढ़ दीवार से जुड़ा हुआ है तथा इसका दूसरा सिरा चित्रानुसार चिकनी सतह पर रखे हुए द्रव्यमान m वाले ब्लॉक से जुड़ा हुआ है। प्रारम्भ में $x = 0$ पर स्प्रिंग अपनी प्राकृतिक लम्बाई में है। अब स्प्रिंग को $x = -a$ तक संपीडित कर छोड़ दिया जाता है। प्रत्यावस्थान गुणांक (e) = $\frac{1}{2}$ है। यदि प्रथम टक्कर के ठीक पश्चात् ब्लॉक का वेग $a\sqrt{\frac{nk}{16m}}$ हो तो n ज्ञात कीजिए।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-2 : CHEMISTRY
भाग-2 : रसायन विज्ञान
SECTION-I : One or more options correct Type
खण्ड-I : एक या अधिक सही विकल्प प्रकार

This section contains **10 multiple choice questions**. Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONE or MORE** are correct.

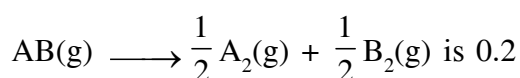
इस खण्ड में **10 बहुविकल्प प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से **एक या अधिक सही** है।

1. Select correct statements:

(A) Low pressure is favourable for evaporation of $H_2O(l)$

(B) The degree of dissociation of $CaCO_3(s)$ decreased with increase in pressure

(C) If the equilibrium constant for $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ is 25, then equilibrium constant for



(D) If solid product is added to an equilibrium mixture, the equilibrium will be unaffected.

सही कथन का चयन कीजिए

(A) न्यून दाब $H_2O(l)$ के वाष्पीकरण के लिए उपयुक्त होता है

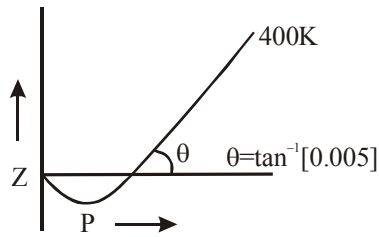
(B) $CaCO_3(s)$ के वियोजन की मात्रा दाब में वृद्धि के साथ घटती है

(C) यदि $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ के लिए साम्य नियतांक 25 है, तो $AB(g) \longrightarrow \frac{1}{2} A_2(g) + \frac{1}{2} B_2(g)$ के लिए साम्य नियतांक 0.2 होता है

(D) यदि एक साम्य मिश्रण में ठोस उत्पाद मिलाया जाता है तब साम्य अप्रभावित रहेगा

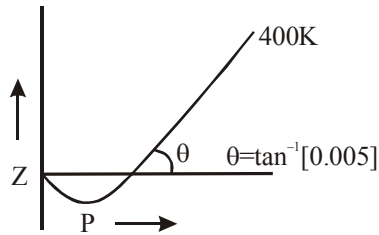
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. If critical temperature for the real gas is 500K then the value of -



- (A) boyle's temperature is 1687.5K
 (B) Vander waal constant a for the gas is $21.6 \text{ atm-L}^2/\text{mol}^2$
 (C) Gas will show ideal behaviour at high temperature & low pressure.
 (D) At boyle's temperature behaviour of gas is always ideal

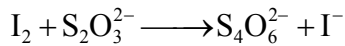
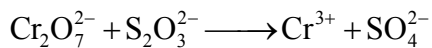
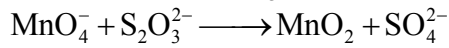
यदि वास्तविक गैस के लिए क्रान्तिक ताप 500K है, तब -



- (A) बॉयल ताप का मान 1687.5K होता है
 (B) गैस के लिये वॉण्डरवाल नियतांक a का मान $21.6 \text{ atm-L}^2/\text{mol}^2$ होता है
 (C) उच्च ताप तथा न्यून दाब पर गैस आदर्श व्यवहार प्रदर्शित करेगी
 (D) बॉयल ताप पर गैस का व्यवहार सदैव आदर्श होता है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

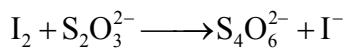
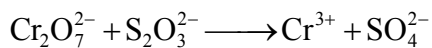
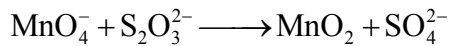
3. Three different solutions of oxidising agents KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ and I_2 is titrated separately with 0.158 gm of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. If molarity of each oxidising agent is 0.1 M and reactions are -



Then ,

- (A) Volume of KMnO_4 used is maximum (B) Volume of iodine used is minimum
 (C) Wt. of I_2 used in titration is maximum (D) Gram equivalent of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ are same in all the reactions.

ऑक्सीकारक अभिकर्मकों KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ तथा I_2 के तीन पृथक विलयनों को 0.158 gm , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ के साथ अलग-अलग अनुमापित किया गया। यदि प्रत्येक ऑक्सीकारक अभिकर्मक की मोलरता 0.1 M है और अभिक्रियाएँ



है, तो ,

- (A) उपयोग हुए KMnO_4 का आयतन अधिकतम होता है
 (B) उपयोग हुए आयोडिन का आयतन न्यूनतम होता है
 (C) अनुमापन में उपयोग किये गए I_2 का भार अधिकतम होता है
 (D) सभी अभिक्रियाओं में $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ का ग्राम तुल्यांक समान होता है

4. Which of the following statement is **INCORRECT** regarding following processes



- (A) | I.E. of process (ii) | = | I.E. of process (iv) |
 (B) | I.E. of process (iii) | = | I.E. of process (ii) |
 (C) | I.E. of process (ii) | = | E.A. of process (i) |
 (D) | I.E. of process (iv) | = | E.A. of process (i) |

निम्न प्रक्रमों के सन्दर्भ में, निम्न में से कौनसा कथन गलत है



- (A) | प्रक्रम (ii) की आयनन ऊर्जा | = | प्रक्रम (iv) की आयनन ऊर्जा |
 (B) | प्रक्रम (iii) की आयनन ऊर्जा | = | प्रक्रम (ii) की आयनन ऊर्जा |
 (C) | प्रक्रम (ii) की आयनन ऊर्जा | = | प्रक्रम (i) की इलेक्ट्रॉन बन्धुता |
 (D) | प्रक्रम (iv) की आयनन ऊर्जा | = | प्रक्रम (i) की इलेक्ट्रॉन बन्धुता |

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Select **INCORRECT** order of ionisation potential of metals :
 धातुओं के आयनन विभव का गलत क्रम चुनिए :
 (A) $Zn > Cd < Hg$ (B) $Cu > Au > Ag$ (C) $Zn < Cd > Hg$ (D) $Cu < Ag > Au$
6. Consider the following table regarding interhalogen
 (when two different halogens react with each other, interhalogen compounds are formed)
 XY_n (where Y is more electronegative than X)

Polarity	Planarity	Total number of d-orbitals used in hybridisation of central atom	Value of n for respective interhalogen
Non-polar	Non-planar	R_1	A
Polar	Non-planar	R_2	B
Polar	Planar	R_3	C

Select the **CORRECT** statement about table :

- (A) Value of R_1 is 3 and value of A is 7 (B) Value of R_2 is 1 and value of B is 3
 (C) Value of R_3 is 2 and value of C is 5 (D) All are correct

अन्तर हैलोजन के सन्दर्भ में दी गई निम्न सारणी पर विचार कीजिए

(जब दो विभिन्न हैलोजन एक दूसरे से क्रिया करते हैं तो अन्तर हैलोजन यौगिक निर्मित होते हैं)

XY_n (जहाँ X की तलना में Y अधिक विद्युतऋणी हैं)

ध्रुवीयता	समतलीयता	केन्द्रीय परमाणु के संकरण में प्रयुक्त d-कक्षकों की संख्या	सम्बन्धित अन्तर हैलोजन के सन्दर्भ में n का मान
अध्रुवीय	असमतलीय	R_1	A
ध्रुवीय	असमतलीय	R_2	B
ध्रुवीय	समतलीय	R_3	C

सारणी के सन्दर्भ में **सही** कथन चुनिए :

- (A) R_1 का मान 3 है तथा A का मान 7 है (B) R_2 का मान 1 है तथा B का मान 3 है
 (C) R_3 का मान 2 है तथा C का मान 5 है (D) सभी सही हैं

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. A mixture of compounds X & Y whenever treated with aq. NaHCO_3 effervescence of CO_2 gas is observed.

X & Y in mixture is/are :

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

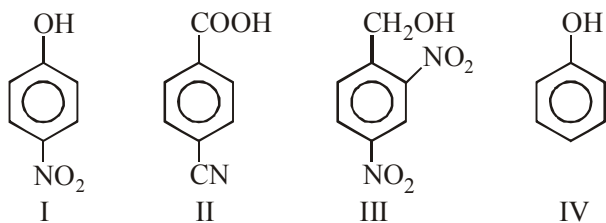
यौगिक X तथा Y के मिश्रण को जब जलीय NaHCO_3 के साथ उपचारित किया जाता है तो CO_2 गैस के झाग उत्सर्जित होते हैं।

मिश्रण में X तथा Y है/है-

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

8. Correct order of acidic strength

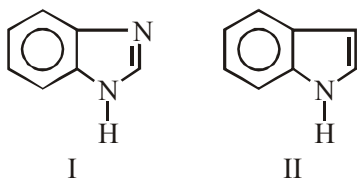
अम्लीय सामर्थ्य का सही क्रम है-



- (A) III > I (B) I > IV (C) IV > III (D) II > I

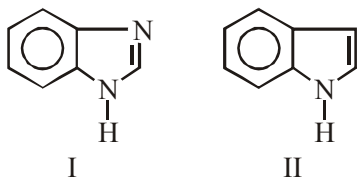
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. Correct statement for the compound given below.



- (A) I is more acidic than II
(B) Both are hetrocyclic compound
(C) I is more basic than II
(D) Both are aromatic compound

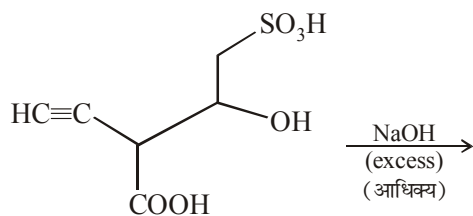
नीचे दिये गये यौगिक के लिये सही कथन है-



- (A) II की तुलना में I अधिक अम्लीय है
(B) दोनों विषमचक्रीय यौगिक है
(C) II की तुलना में I अधिक क्षारीय है
(D) दोनों ऐरोमैटिक यौगिक है

10. Which is/are not obtained in following reaction as a product

निम्न अभिक्रिया में कौन उत्पाद के रूप में प्राप्त नहीं होता है/हैं-



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

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION -II / खण्ड - II

&

SECTION -III / खण्ड - III

Matrix-Match Type / मैट्रिक्स-मेल प्रकार

Integer Value Correct Type / पूर्णांक मान सही प्रकार

No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

SECTION-IV : (Integer Value Correct Type)**खण्ड-IV : (पूर्णांक मान सही प्रकार)**

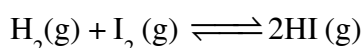
This section contains **10 questions**. The answer to each question is a **single digit Integer**, ranging from **0 to 9** (both inclusive)

इस खण्ड में **10 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **0 से 9 तक** (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।

1. One litre gaseous mixture is effused in 4.5 minutes and 30 seconds while 1 litre of oxygen takes 10 minutes for effusion. The gaseous mixture contains in it ethane and hydrogen. Calculate vapour density of gaseous mixture.

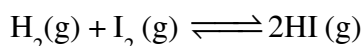
एक लीटर गैसीय मिश्रण 4.5 मिनटों तथा 30 सैकण्डों में निसरित होता है, जबकि 1 लीटर ऑक्सीजन निसरित होने के लिए 10 मिनट लेती है गैसीय मिश्रण में एथेन तथा हाइड्रोजन है गैसीय मिश्रण के वाष्प घनत्व की गणना कीजिए।

2. In a reaction,



1 mole of H_2 and 3 mole of I_2 gave rise to x mole of HI at equilibrium. Further addition of 2 mole of H_2 gave an additional x mole of HI, then what is the value of 2x.

एक अभिक्रिया में,



साम्य पर 1 मोल H_2 तथा 3 मोल I_2 , HI के x मोल देते हैं। बाद में 2 मोल H_2 को मिलाने पर अतिरिक्त x मोल HI प्राप्त होता है, तब 2x का मान क्या होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. If the mean free path is 10 cm at one bar pressure then its value at 5 bar pressure, if temperature is kept constant.
यदि माध्य मुक्त पथ 1 bar दाब पर 10 cm है, तो 5 bar दाब पर इसका मान क्या होगा यदि ताप नियत रखा गया हो।
4. Find the number of orbitals which can not form π -bond as well as δ -bond both
s, p_x , p_y , p_z , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} , d_{xy} , d_{yz} , d_{zx}
निम्न में से ऐसे कक्षकों की संख्या बताईयें जो δ -बंध के साथ-साथ π -बंध दोनों, नहीं बना सकते हैं
s, p_x , p_y , p_z , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} , d_{xy} , d_{yz} , d_{zx}

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Find the number of sp^2 hybridised carbon atoms in benzyne



बेन्जाइन में sp^2 संकरित कार्बन परमाणुओं की संख्या बताइयें।

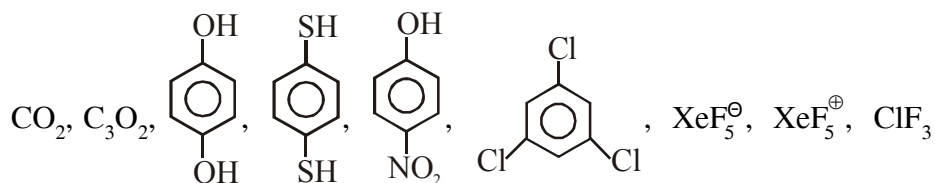


6. Find the number of right angles in TeF_5^- molecular ion.

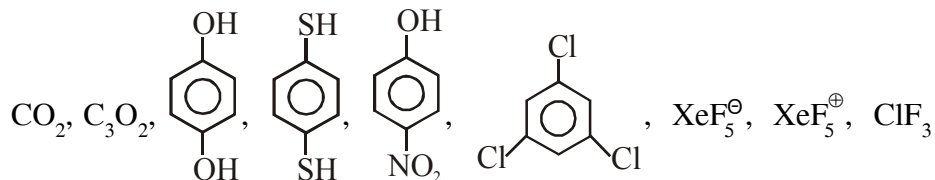
TeF_5^- आण्विक आयन में समकोणों की संख्या बताइयें।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Find the number of species, which are non-polar



निम्न में से ऐसी स्पीशीज की संख्या बताइयें जो अध्रुवीय हैं



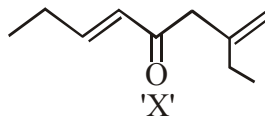
8. Total number of cyclic structural isomers of molecular formula C_5H_{10} .

अणुसूत्र C_5H_{10} के चक्रीय संरचनात्मक समावयवियों की कुल संख्या है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

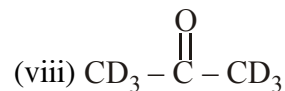
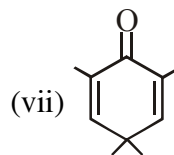
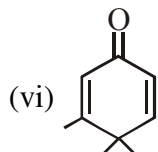
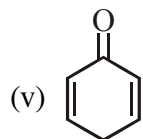
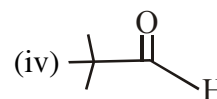
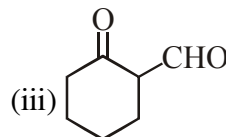
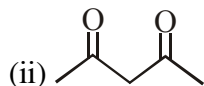
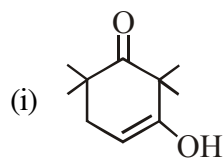
9. Total number of deuterium atom present in the major product obtained on prolong treatment of 'X' with $\overset{\ominus}{\text{O}}\text{D}/\text{D}_2\text{O}$

$\overset{\ominus}{\text{O}}\text{D}/\text{D}_2\text{O}$ के साथ 'X' को लम्बे समय तक उपचारित कराने पर प्राप्त मुख्य उत्पाद में उपस्थित ड्यूटेरियम परमाणु की कुल संख्या है।



10. Number of compounds which can show tautomerism

ऐसे यौगिक की संख्या, जो चलावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-3 : MATHEMATICS
भाग-3 : गणित
SECTION-I : One or more options correct Type
खण्ड-I : एक या अधिक सही विकल्प प्रकार

This section contains **10 multiple choice questions**. Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONE or MORE** are correct.

इस खण्ड में **10 बहुविकल्प प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से **एक या अधिक** सही हैं।

1. Let $P \equiv \{(x, y) \mid y = \sin^{-1}x\}$ and $Q \equiv \{(x, y) \mid y = mx\}$. If number of elements in $P \cap Q$ is 3, then value of m can be -
 माना $P \equiv \{(x, y) \mid y = \sin^{-1}x\}$ तथा $Q \equiv \{(x, y) \mid y = mx\}$ है। यदि $P \cap Q$ में अवयवों की संख्या 3 हो, तो m का मान हो सकता है -
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{7}{4}$
2. Let $f(-x) = -f(x)$ and $f(10 - x) + f(10 + x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$, then number of solutions of equation $f(x) = 0$ in $[-50, 50]$ can be -
 यदि $f(-x) = -f(x)$ तथा $f(10 - x) + f(10 + x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$ हो, तो $[-50, 50]$ में समीकरण $f(x) = 0$ के हलों की संख्या हो सकती है -
 (A) 11 (B) 21 (C) 25 (D) 16
3. If a, b, c are rational numbers satisfying the equation $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$, then which of the following can be true ?
 यदि a, b, c परिमेय संख्यायें समीकरण $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ को सन्तुष्ट करती हो, तो निम्न में से कौन सत्य हो सकता है?
 (A) $a + b^2 + c^3 = 0$ (B) $a + b^2 + c^3 = 5$
 (C) $a + b^2 + c^3 = 1$ (D) no value of a, b, c exist.

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Let S_n denotes the sum of first n terms of an arithmetic progression whose first term is -4 and common difference is 1 . If $V_n = 2S_{n+2} - 2S_{n+1} + S_n$ ($n \in \mathbb{N}$), then

(A) $V_n = \frac{-9n^2 + 5n - 12}{2}$, $n \in \mathbb{N}$

(B) $V_n = \frac{n^2 + 5n + 12}{2}$, $n \in \mathbb{N}$

(C) Minimum value of V_n is -9

(D) Minimum value of V_n is $-\frac{73}{8}$

माना S_n , किसी समांतर श्रेणी जिसका प्रथम पद -4 तथा सार्वअन्तर 1 है, के प्रथम n पदों के योगफल को दर्शाता है। यदि $V_n = 2S_{n+2} - 2S_{n+1} + S_n$ ($n \in \mathbb{N}$) हो, तब

(A) $V_n = \frac{-9n^2 + 5n - 12}{2}$, $n \in \mathbb{N}$

(B) $V_n = \frac{n^2 + 5n + 12}{2}$, $n \in \mathbb{N}$

(C) V_n का न्यूनतम मान -9 होगा।

(D) V_n का न्यूनतम मान $-\frac{73}{8}$ होगा।

5. The values of x satisfying the equation $x^9 + \frac{9}{8}x^6 + \frac{27}{64}x^3 - x + \frac{219}{512} = 0$ is -

(A) $\frac{-1 + \sqrt{13}}{4}$

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

(C) $\frac{-1 - \sqrt{13}}{4}$

(D) more than two real and distinct values.

समीकरण $x^9 + \frac{9}{8}x^6 + \frac{27}{64}x^3 - x + \frac{219}{512} = 0$ को सन्तुष्ट करने वाले x का मान होगा -

(A) $\frac{-1 + \sqrt{13}}{4}$

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

(C) $\frac{-1 - \sqrt{13}}{4}$

(D) दो से अधिक वास्तविक तथा भिन्न मान।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. Let α be a variable parameter. If L is length of the chord of the curve
 $(x - \arctan \alpha)(x + \arctan \alpha) + (y - \arctan \alpha)(y - \arctan \alpha) = 0$

along the line $y = \frac{\pi}{4}$, then L can be -

माना α एक चर प्राचल है। यदि रेखा $y = \frac{\pi}{4}$ के अनुदिश वक्र

$$(x - \arctan \alpha)(x + \arctan \alpha) + (y - \arctan \alpha)(y - \arctan \alpha) = 0$$

के जीवा की लम्बाई L हो, तो L का मान निम्न हो सकता है -

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

7. If α, β, γ are roots of $x^3 + 2x^2 - 3x + 1 = 0$, then value of $\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta} + \frac{\alpha\gamma}{\alpha+\gamma} + \frac{\beta\gamma}{\beta+\gamma}$ is less than

यदि α, β, γ समीकरण $x^3 + 2x^2 - 3x + 1 = 0$ के मूल हों, तो $\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta} + \frac{\alpha\gamma}{\alpha+\gamma} + \frac{\beta\gamma}{\beta+\gamma}$ का मान निम्न से कम होगा

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

8. If direct common tangents of circle $S_1 \equiv x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ and $S_2 \equiv x^2 + y^2 - 8x - 12y + 36 = 0$ touches circle $S_1 = 0$ at A and B and $S_3 = 0$ is equation of circle whose diametrically opposite end points are A and B, then

(A) equation of S_3 is $25x^2 + 25y^2 - 32x - 76y - 148 = 0$

(B) equation of S_3 is $x^2 + y^2 + 7x + 8y - 28 = 0$

(C) length of common chord of $S_1 = 0$ and $S_2 = 0$ is $\frac{24}{5}$

(D) length of common chord of $S_1 = 0$ and $S_2 = 0$ is $\frac{18}{5}$

यदि वृत्त $S_1 \equiv x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ तथा $S_2 \equiv x^2 + y^2 - 8x - 12y + 36 = 0$ की सीधी उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा वृत्त $S_1 = 0$ को A व B पर स्पर्श करती है तथा $S_3 = 0$, उस वृत्त का समीकरण है, जिसके व्यास के दो सिरे A तथा B हो, तब

(A) S_3 का समीकरण $25x^2 + 25y^2 - 32x - 76y - 148 = 0$ होगा।

(B) S_3 का समीकरण $x^2 + y^2 + 7x + 8y - 28 = 0$ होगा।

(C) $S_1 = 0$ तथा $S_2 = 0$ की उभयनिष्ठ जीवा की लम्बाई $\frac{24}{5}$ होगी।

(D) $S_1 = 0$ तथा $S_2 = 0$ की उभयनिष्ठ जीवा की लम्बाई $\frac{18}{5}$ होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. The function $f(x)$ is defined by $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$, where a, b, c and d are non-zero real number such that

$f(19) = 19, f(97) = 97$ and $f(f(x)) = x$ for all values except $-\frac{d}{c}$. If range of $f(x)$ is $\mathbb{R} - \{\alpha\}$

(where \mathbb{R} denotes real number set), then

- (A) number of proper divisors of α is 2 (B) number of proper divisors of α is 3
 (C) sum of all divisors of α is 180 (D) sum of all divisors of α is 90

फलन $f(x), f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ द्वारा परिभाषित है, जहाँ a, b, c तथा d अशून्य वास्तविक संख्यायें इस प्रकार हैं कि $f(19) = 19,$

$f(97) = 97$ तथा $-\frac{d}{c}$ के अतिरिक्त सभी मानों के लिए $(f(f(x))) = x$ है। यदि $f(x)$ का परिसर $\mathbb{R} - \{\alpha\}$ है

(जहाँ \mathbb{R} वास्तविक संख्याओं के समुच्चय को दर्शाता है), तब

- (A) α के उचित भाजकों की संख्या 2 होगी। (B) α के उचित भाजकों की संख्या 3 होगी।
 (C) α के सभी भाजकों का योगफल 180 होगा। (D) α के सभी भाजकों का योगफल 90 होगा।

10. It is given that there are two sets of real numbers $A \equiv \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_{100}\}$ and $B \equiv \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_{50}\}$.

If $f : A \rightarrow B$ is such that every element in B has an inverse image and $f(a_1) \leq f(a_2) \leq \dots \leq f(a_{100})$, then

the number of such mapping is -

यह दिया गया है कि वास्तविक संख्याओं के दो समुच्चय $A \equiv \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_{100}\}$ तथा $B \equiv \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_{50}\}$ हैं।

यदि $f : A \rightarrow B$ इस प्रकार है कि B के प्रत्येक अवयव का प्रतिलोम प्रतिबिम्ब है तथा $f(a_1) \leq f(a_2) \leq \dots \leq f(a_{100})$ है,

तो इस प्रकार के फलनों की संख्या होगी -

- (A) ${}^{100}C_{51}$ (B) ${}^{99}C_{50}$ (C) ${}^{100}C_{49}$ (D) ${}^{99}C_{49}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION -II / खण्ड - II

&

SECTION -III / खण्ड - III

Matrix-Match Type / मैट्रिक्स-मेल प्रकार

Integer Value Correct Type / पूर्णांक मान सही प्रकार

No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

SECTION-IV : (Integer Value Correct Type)
खण्ड-IV : (पूर्णांक मान सही प्रकार)

This section contains **10 questions**. The answer to each question is a **single digit Integer**, ranging from **0 to 9** (both inclusive)

इस खण्ड में **10 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **0 से 9** तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल **अंकीय पूर्णांक** है।

1. Let $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \sin x$ and $f : \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right] \rightarrow [-1, 1]$, $f(x) = \sin x$. If $f^{-1}(g(5)) = a\pi + b$, $a, b \in \mathbb{I}$, then

value of $|a - b|$ is

माना $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \sin x$ तथा $f : \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right] \rightarrow [-1, 1]$, $f(x) = \sin x$ है। यदि $f^{-1}(g(5)) = a\pi + b$, $a, b \in \mathbb{I}$ हो, तो $|a - b|$ का मान होगा

2. $P(3, 4)$ and $Q(2, 3)$ are two fixed points such that extension of line segment PQ intersect the circle

$x^2 + y^2 + mx + m = 0$. If M is smallest positive integral value of 'm', then value of $\left[\frac{M}{2}\right]$ is

(where $[.]$ denotes greatest integer function)

$P(3, 4)$ तथा $Q(2, 3)$ दो निश्चित बिन्दु इस प्रकार है कि रेखाखण्ड PQ को बढ़ाने पर वृत्त $x^2 + y^2 + mx + m = 0$

को प्रतिच्छेद करता है। यदि 'm' का सबसे छोटा धनात्मक पूर्णांक मान M हो, तो $\left[\frac{M}{2}\right]$ का मान होगा

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

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. If $(x^2 + 1)(y^2 + 1) + 9 = 6(x + y)$ (where $x, y \in \mathbb{R}$), then the value of $(x^2 + y^2)$ is
यदि $(x^2 + 1)(y^2 + 1) + 9 = 6(x + y)$ (जहाँ $x, y \in \mathbb{R}$) हो, तो $(x^2 + y^2)$ का मान होगा
4. Let the polynomial $f(x) = ax^2 - bx + c$ (where a, b & c are positive integers). If $f(p) = f(q) = 0$, where $0 < p < q < 1$, then minimum possible value of 'a' is
माना बहुपद $f(x) = ax^2 - bx + c$, जहाँ a, b तथा c धनात्मक पूर्णांक हैं। यदि $f(p) = f(q) = 0$, जहाँ $0 < p < q < 1$ हो, तो a का न्यूनतम सम्भव मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Two circles are passing through point A of the ΔABC and one of the circle touches the side BC at B and other circle touches the side BC at C. If $BC = 5$ and $\angle A = 30^\circ$ and the product of radii of two circles is 'k' then $\frac{k}{5}$ is

त्रिभुज ABC के बिन्दु A से दो वृत्त गुजरते हैं तथा जिनमें से कोई एक वृत्त, भुजा BC को B पर स्पर्श करता है तथा अन्य वृत्त, भुजा BC को C पर स्पर्श करता है। यदि $BC = 5$ तथा $\angle A = 30^\circ$ तथा दोनों वृत्तों की त्रिज्याओं का गुणनफल k हो, तो $\frac{k}{5}$ का मान होगा

6. Let $x_1, x_2, x_3, \dots, x_9$ be real numbers on $[-1, 1]$. If $\sum_{i=1}^9 x_i^3 = 0$, then the largest possible value of $\sum_{i=1}^9 x_i$ is-

माना $[-1, 1]$ पर वास्तविक संख्यायें $x_1, x_2, x_3, \dots, x_9$ हैं। यदि $\sum_{i=1}^9 x_i^3 = 0$ हो, तो $\sum_{i=1}^9 x_i$ का अधिकतम सम्भव मान होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. The number of principal solutions of the equation $2(\tan x - \sin x) + 3(\cot x - \cos x) + 5 = 0$ is
समीकरण $2(\tan x - \sin x) + 3(\cot x - \cos x) + 5 = 0$ के मुख्य हलों की संख्या है

8. Let x and y are real numbers such that

$$(\tan x - 1)^3 + 2015(\tan x - 1) = -1 \text{ and } (1 - \cot y)^3 + 2015(1 - \cot y) = -1, \tan x \neq \cot y,$$

then number of possible values of z , which satisfying the equation $\tan x + \cot y + \sin z + \cos z = 3$,
 $z \in [-2\pi, 2\pi]$ is

माना वास्तविक संख्यायें x तथा y इस प्रकार है कि

$$(\tan x - 1)^3 + 2015(\tan x - 1) = -1 \text{ तथा } (1 - \cot y)^3 + 2015(1 - \cot y) = -1, \tan x \neq \cot y$$

हो, तो z के सम्भव मानों की संख्या, जो समीकरण $\tan x + \cot y + \sin z + \cos z = 3$, $z \in [-2\pi, 2\pi]$ को सन्तुष्ट करती
हो, होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. Let $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$. If total number of functions $f : A \rightarrow B$ such that $f(x) \neq x \forall x \in A$ and range of $f(x)$ contains exactly three elements, is k , then value of $\left(\frac{k}{12}\right)$ is
- माना $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$ है। यदि फलनों $f : A \rightarrow B$ की कुल संख्या ताकि $f(x) \neq x \forall x \in A$ तथा $f(x)$ के परिसर में ठीक तीन अवयव हो, k हो, तो $\left(\frac{k}{12}\right)$ का मान होगा
10. If r^{th} term in expansion of $\left(2x + \frac{1}{x^m}\right)^n$, ($n \in \mathbb{N}$) is independent term of x and r^{th} term in expansion of $\left(\frac{1}{x^4} - 2x^{n-6}\right)^m$, ($m \in \mathbb{N}$) is independent term of x , then minimum possible value of $\left[\frac{m^2 + n^2}{9}\right]$ is (where $[.]$ denotes greatest integer function)
- यदि $\left(2x + \frac{1}{x^m}\right)^n$, ($n \in \mathbb{N}$) के प्रसार में r वाँ पद x से स्वतन्त्र हो तथा $\left(\frac{1}{x^4} - 2x^{n-6}\right)^m$, ($m \in \mathbb{N}$) के प्रसार में r वाँ पद x से स्वतन्त्र हो, तो $\left[\frac{m^2 + n^2}{9}\right]$ का न्यूनतम सम्भव मान होगा (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

D. अंकन योजना / Marking scheme :

14. खंड-I के हर प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले (BUBBLE) को काला करने पर **3 अंक** और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर **शून्य (0) अंक** प्रदान किया जायेगा इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।

For each question in **Section-I**, you will be awarded **3 marks** if you darken the bubble corresponding to the correct answer and **zero mark** if no bubbles are darkened **No negative** marks will be awarded for incorrect answers in this section.

15. खंड-IV के हर प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले (BUBBLE) को काला करने पर **3 अंक** और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर **शून्य (0) अंक** प्रदान किया जायेगा इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।

For each question in **Section-IV**, you will be awarded **3 marks** if you darken the bubble corresponding to the correct answer and **zero mark** if no bubbles are darkened **No negative** marks will be awarded for incorrect answers in this section.

16. $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.

Appropriate way of darkening the bubble for your answer to be evaluated

आपके उत्तर के मूल्यांकन के लिए बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका


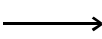

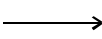

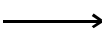



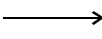
		The one and the only acceptable एक और केवल एक स्वीकार्य	Answer will not be evaluated - no marks, no negative marks उत्तर का मूल्यांकन नहीं होगा- कोई अंक नहीं, कोई ऋणात्मक अंक नहीं
		Part darkening आंशिक काला करना	
		Darkening the rim रिम काला करना	
		Cancelling after darkening काला करने के बाद रद्द करना	
		Erasing after darkening काला करने के बाद मिटाना	

Figure-1 : Correct way of bubbling for valid answer and a few examples of invalid answers

चित्र-1 : वैध उत्तर के लिए बुलबुला भरने का सही तरीका और अवैध उत्तरों के कुछ उदाहरण।

Any other form of partial marking such as ticking or crossing the bubble will be invalid

आंशिक अंकन के अन्य तरीके जैसे बुलबुले को टिक करना या क्रॉस करना गलत होगा।

1	4	2	0	0	0	2	2
0	0	0	●	●	●	0	0
●	1	1	1	1	1	1	1
2	2	●	2	2	2	●	●
3	3	3	3	3	3	3	3
4	●	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

Figure-2 : Correct Way of Bubbling your Form Number on the ORS. (Example Form Number : 14200022)

चित्र-2 : ओ.आर.एस (ORS) पर आपके फॉर्म नम्बर के बबल को भरने का सही तरीका। (उदाहरण फॉर्म नम्बर : 14200022)

<p>Name of the Candidate / परीक्षार्थी का नाम</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>I have read all the instructions and shall abide by them. मैंने सभी अनुदेशों को पढ़ लिया है और मैं उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।</p> <p>Signature of the Candidate / परीक्षार्थी के हस्ताक्षर</p>	<p>Form Number / फॉर्म संख्या</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table> <p>I have verified all the information filled in by the Candidate. परीक्षार्थी द्वारा भरी गई जानकारी को मैंने जाँच लिया है।</p> <p>Signature of the Invigilator / निरीक्षक के हस्ताक्षर</p>								

Corporate Office : **ALLEN** CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan)-324005

+91-744-2436001 info@allen.ac.in