

12TH + FRESHER COURSE FOR IIT-JEE

Now JEE (Main & Advanced)
(For Class XI to XII moving Students)

[Time : 03:00 Hrs.]

[Maximum Marks : 270]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

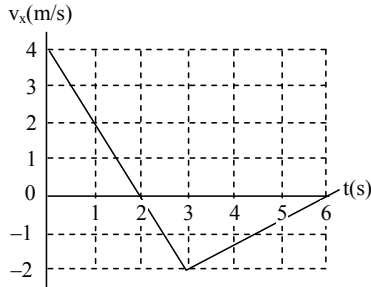
1. *Attempt all questions.*
2. *The question paper has Three sections viz. Physics, Chemistry, Mathematics.*
3. *Each section consists of following sections :*
 - (a) *Objective Questions not based on write ups.*
 - (b) *Short write ups followed by Objective Questions.*
4. *Four alternatives have been given with each of the objective questions. You have to select the single correct alternative. Each correct answer carries three marks.*
5. *There is No negative marking and no deduction will be made for WRONG attempt.*
6. *The answer sheet is supplied with this question paper and you are advised to indicate your answer on this Answer Sheet only.*
7. *Rough work should be done only on the blank spaces provided. Extra paper will not be supplied.*
8. *Logarithm table will not be supplied. Use of calculators, slide rule is not permitted.*
9. *There are different types of questions, you will find special direction for each set of questions. Be sure you have understood the direction before attempting to answer any question.*
10. *Do not spend too much time on questions that are difficult for you. Go on the other questions and come back to the difficult ones later.*
11. *Before you start marking your answer, write your Name at the top of the answer sheet.*
12. *Do not help your neighbour in your own interest.*

Name.....Roll Number.....

PART : 1 PHYSICS

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 V_x is the velocity of a particle moving along the x axis as shown. If $x = 2.0$ m at $t = 1.0$ s, what is the position of the particle at $t = 6.0$ s ?

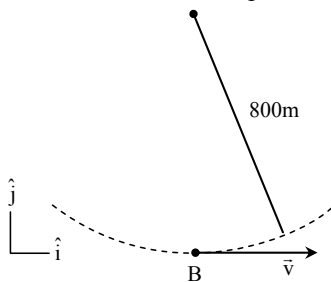


- (A) -2.0 m (B) +2.0 m
- (C) +1.0 m (D) -1.0 m

Q.2 A rocket, initially at rest, is fired vertically with an upward acceleration of 10 m/s^2 . At an altitude of 0.50 km, the engine of the rocket cuts off. What is the maximum altitude it achieves from ground ?

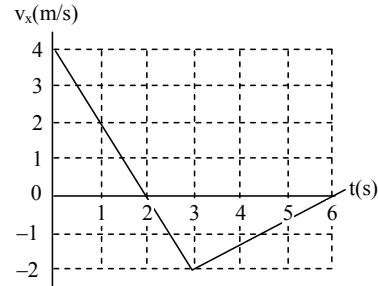
- (A) 1.9 km (B) 1.3 km
- (C) 1.6 km (D) 1.0 km

Q.3 A stunt pilot performs a circular dive of radius 800 m. At the bottom of the dive (point B in the figure) the pilot has a speed of 200 m/s which at that instant is increasing at a rate of 20 m/s^2 . What acceleration does the pilot have at point B



Q.1 से Q.27 तक के सभी प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

Q.1 दर्शाये अनुसार x अक्ष के अनुदिश गतिशील एक कण का वेग V_x है। यदि $t = 1.0$ s पर $x = 2.0$ m हो, तो $t = 6.0$ s पर कण की स्थिति क्या है ?

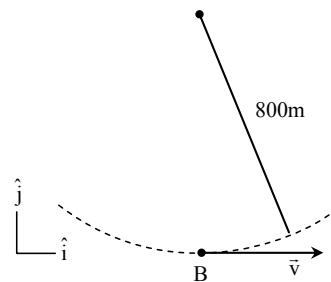


- (A) -2.0 m (B) +2.0 m
- (C) +1.0 m (D) -1.0 m

Q.2 प्रारम्भ में विराम में स्थित एक रॉकेट 10 m/s^2 के त्वरण से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर दागा जाता है। 0.50 km की ऊँचाई पर रॉकेट का इंजन बन्द हो जाता है। उसके द्वारा धरातल से प्राप्त अधिकतम ऊँचाई क्या है ?

- (A) 1.9 km (B) 1.3 km
- (C) 1.6 km (D) 1.0 km

Q.3 एक स्टन्ट पायलेट 800 m त्रिज्या की एक वृत्तीय छलांग लगाता है। छलांग (चित्र में बिन्दु B) के पैदों पर पायलेट 200 m/s की चाल रखता है, जो उस क्षण 20 m/s^2 की दर पर बढ़ती है। पायलेट बिन्दु B पर कितना त्वरण रखता है -

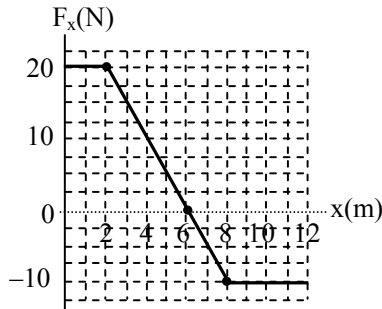


Space for rough work

- (A) $(50i + 20j) \text{ m/s}^2$
- (B) $(20i - 50j) \text{ m/s}^2$
- (C) $(20i + 50j) \text{ m/s}^2$
- (D) $(-20i + 50j) \text{ m/s}^2$

- Q.4** A car travels in a flat circle of radius R . At a certain instant the velocity of the car is 20 m/s north, and the total acceleration of the car is 2.5 m/s^2 37° south of west. Which of the following is correct ?
- (A) $R = 0.40 \text{ km}$, and the car's speed is decreasing
 - (B) $R = 0.20 \text{ km}$, and the car's speed is decreasing
 - (C) $R = 0.20 \text{ km}$, and the car's speed is increasing
 - (D) $R = 0.16 \text{ km}$, and the car's speed is increasing

- Q.5** An object moving along the x axis is acted upon by a force F_x that varies with position as shown. How much work is done by this force as the object moves from $x = 2 \text{ m}$ to $x = 8 \text{ m}$?



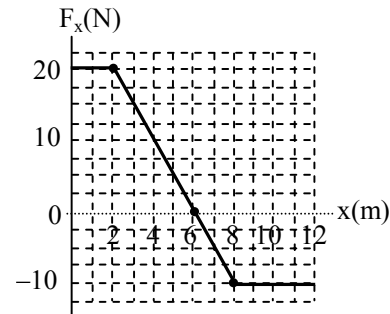
- (A) -10 J (B) $+10 \text{ J}$ (C) $+30 \text{ J}$ (D) -30 J

- Q.6** A certain object floats in fluids of density
- (a) $0.9 \rho_0$ (b) ρ_0
 - (c) $1.1 \rho_0$
- Which of the following statements is true ?
- (A) the buoyant force of fluid (a) is greater than the buoyant forces of the other two fluids
 - (B) the buoyant force of fluid (c) is greater than the buoyant forces of the other two fluids
 - (C) the three fluids exert the same buoyant force
 - (D) the object displace the same volume of all three fluids

- (A) $(50i + 20j) \text{ m/s}^2$
- (B) $(20i - 50j) \text{ m/s}^2$
- (C) $(20i + 50j) \text{ m/s}^2$
- (D) $(-20i + 50j) \text{ m/s}^2$

- Q.4** एक कार R त्रिज्या के समतल वृत्त में गति करती है। एक निश्चित क्षण पर कार का वेग 20 m/s उत्तर की ओर है तथा कार का कुल त्वरण पश्चिम से 37° दक्षिण की ओर 2.5 m/s^2 है। निम्न में से कौनसा सही है ?
- (A) $R = 0.40 \text{ km}$ तथा कार की चाल घटती है
 - (B) $R = 0.20 \text{ km}$ तथा कार की चाल घटती है
 - (C) $R = 0.20 \text{ km}$ तथा कार की चाल बढ़ती है
 - (D) $R = 0.16 \text{ km}$ तथा कार की चाल बढ़ती है

- Q.5** x -अक्ष के अनुदिश गतिशील एक वस्तु पर एक बल F_x जो स्थिति के साथ दर्शाये अनुसार परिवर्तित होता है, कार्यरत है। वस्तु के $x = 2 \text{ m}$ से $x = 8 \text{ m}$ तक गति पर इस बल द्वारा कितना कार्य किया जाता है ?

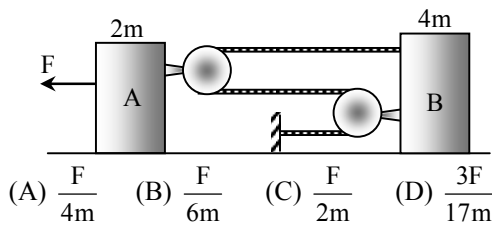


- (A) -10 J (B) $+10 \text{ J}$ (C) $+30 \text{ J}$ (D) -30 J

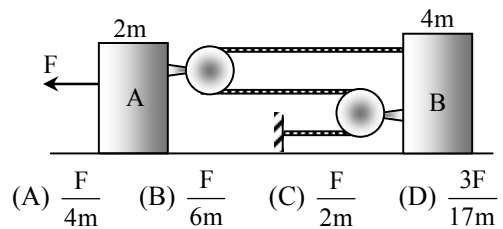
- Q.6** एक निश्चित वस्तु निम्न घनत्व के द्रवों में तैरती है
- (a) $0.9 \rho_0$ (b) ρ_0
 - (c) $1.1 \rho_0$
- निम्न में से कौनसा कथन सही है ?
- (A) (a) द्रव का उत्प्लावन बल अन्य दो द्रवों के उत्प्लावन बलों से अधिक होता है
 - (B) (c) द्रव का उत्प्लावन बल अन्य दो द्रवों के उत्प्लावन बलों से अधिक होता है
 - (C) तीनों द्रव समान उत्प्लावन बल लगाते हैं
 - (D) वस्तु सभी तीन द्रवों का समान आयतन विस्थापित करती है

Space for rough work

- Q.7** Sinusoidal waves travel on four different strings, all with the same tension. Three of the strings have the same linear mass density, but the fourth has a different linear mass density. Use the mathematical forms of the waves, given below, to identify the string with the different linear mass density. In the expressions x and y are in centimeters and t is in seconds -
 (A) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(2x - 4t)$
 (B) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(4x - 10t)$
 (C) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(6x - 12t)$
 (D) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(8x - 16t)$
- Q.8** Suppose the maximum speed of a particle carrying a sinusoidal progressive wave is v_s . When the displacement of a point on the string is half its maximum, the speed of the point is -
 (A) $v_s/2$ (B) $2v_s$
 (C) $3v_s/4$ (D) $\sqrt{3}v_s/2$
- Q.9** Two ideal gases, each consisting of N monatomic molecules, are in thermal equilibrium with each other and equilibrium is maintained as the temperature is increased. A molecule of the first gas has mass m and a molecule of the second has mass $4m$. The ratio of the changes in the internal energies $\Delta E_{4m}/\Delta E_m$ is -
 (A) $1/4$ (B) $1/2$
 (C) 1 (D) 4
- Q.10** In the figure shown all the pulleys are massless and frictionless. What should be the acceleration of block B.

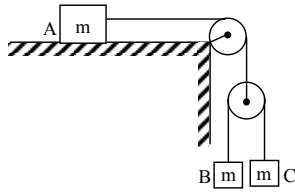


- Q.7** समान तनाव के अधीन चार भिन्न भिन्न डोरीयों पर तरंगें गति करती है। कोई तीन डोरीयां समान रेखीय द्रव्यमान घनत्व लेकिन चौथी भिन्न रेखीय द्रव्यमान घनत्व रखती है। नीचे दी गई ज्यावक्रीय तरंगों के गणितीय रूपों का उपयोग कर भिन्न रेखीय द्रव्यमान घनत्व वाली डोरी को पहचानिये। व्यंजक में x व y सेन्टीमीटर में तथा t सेकण्ड में है -
 (A) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(2x - 4t)$
 (B) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(4x - 10t)$
 (C) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(6x - 12t)$
 (D) $y(x, t) = (2 \text{ cm}) \sin(8x - 16t)$
- Q.8** माना एक ज्यावक्रीय प्रगामी तरंग को ले जाने वाले एक कण की अधिकतम चाल v_s है। जब डोरी पर एक बिन्दु का विस्थापन उसके अधिकतम का आधा है, तो बिन्दु की चाल है -
 (A) $v_s/2$ (B) $2v_s$
 (C) $3v_s/4$ (D) $\sqrt{3}v_s/2$
- Q.9** दो आदर्श गैसों, प्रत्येक N एकलपरमाणुक अणु रखती है, एक-दूसरे के साथ तापीय साम्यावस्था में है तथा साम्यावस्था ताप बढ़ने पर भी व्यवस्थित रहती है। पहले गैस के अणुओं का द्रव्यमान m तथा दूसरी गैस के अणुओं का द्रव्यमान $4m$ है। आन्तरिक ऊर्जाओं में परिवर्तन का अनुपात $\Delta E_{4m}/\Delta E_m$ है -
 (A) $1/4$ (B) $1/2$
 (C) 1 (D) 4
- Q.10** नीचे दर्शाए चित्र में, सभी घिरनियों द्रव्यमानहीन तथा घर्षणहीन है। ब्लॉक B का त्वरण क्या होगा



Space for rough work

Q.11 All surfaces are frictionless and pulley are massless. Acceleration of block A is –



- (A) $g/3$ (B) $2g/3$
(C) g (D) none of these

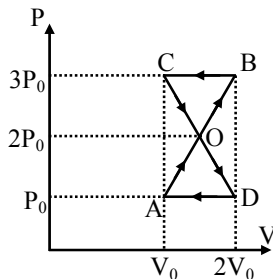
Q.12 The speed of sound wave in a gas, in which two waves of wavelengths 1.0 m and 1.02 m produce 6 beats per second is -

- (A) 350 m/s (B) 306 m/s
(C) 380 m/s (D) 410 m/s

Q.13 Two wires are kept tight between the same pair of supports. The tensions in the wires are in the ratio 2 : 1. The radii are in the ratio 3 : 1 and the densities are in the ratio 1 : 2. The ratio of their fundamental frequencies are -

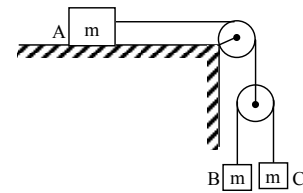
- (A) 1/2 (B) 2/3
(C) 3/4 (D) 4/9

Q.14 A thermodynamic system undergoes cyclic process ABCDA as shown in figure. The work done by the system is :



- (A) P_0V_0 (B) $2P_0V_0$
(C) $P_0V_0/2$ (D) zero

Q.11 नीचे दर्शाई व्यवस्था में सभी सतहें घर्षणहीन है तथा धिरनियों द्रव्यमानहीन हैं। ब्लॉक A का त्वरण है –



- (A) $g/3$ (B) $2g/3$
(C) g (D) इनमें से कोई नहीं

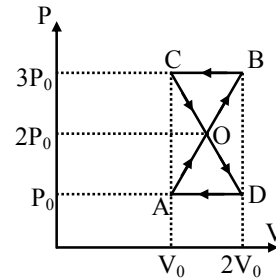
Q.12 एक गैस में ध्वनि की चाल क्या है, इस गैस में दो तरंगों जिनकी तरंगदैर्घ्य 1.0 m व 1.02 m है यह 6 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न करती है -

- (A) 350 m/s (B) 306 m/s
(C) 380 m/s (D) 410 m/s

Q.13 दो तारों को सपोर्ट के समान युग्म के मध्य कसा जाता है। तारों में तनावों का अनुपात 2 : 1 है। त्रिज्याओं का अनुपात 3 : 1 तथा घनत्वों का अनुपात 1 : 2 है। उनकी मूल आवृत्तियों का अनुपात है

- (A) 1/2 (B) 2/3
(C) 3/4 (D) 4/9

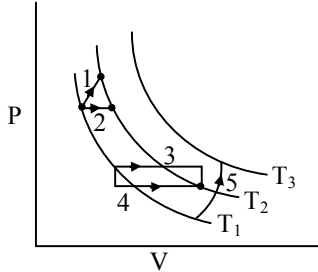
Q.14 एक ऊष्मागतिकी निकाय चित्रानुसार चक्रीय प्रक्रम ABCDA से गुजरता है। निकाय द्वारा किया गया कार्य है :



- (A) P_0V_0 (B) $2P_0V_0$
(C) $P_0V_0/2$ (D) शून्य

Space for rough work

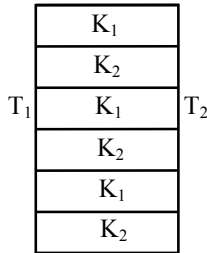
Q.15 The figure here shows five paths traversed by a gas on a P-V diagram. $\Delta U_1, \Delta U_2, \Delta U_3, \Delta U_4$ and ΔU_5 are the change in internal energy of the gas in paths 1, 2, 3, 4 and 5, respectively. Then



- (A) $\Delta U_5 > \Delta U_3$ (B) $\Delta U_3 > \Delta U_5$
 (C) $\Delta U_1 > \Delta U_2$ (D) $\Delta U_2 > \Delta U_5$

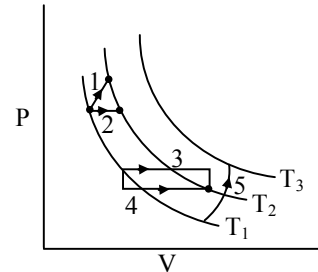
Q.16 A wall consists of alternating blocks with a length d and coefficients of thermal conductivity K_1 and K_2 . The cross sectional areas of the blocks are the same. Then equivalent thermal conductivity, of wall is:

(T_1 and T_2 are temperature at two sides of wall)



- (A) $3\left(\frac{K_1 + K_2}{2}\right)$ (B) $\frac{K_1 + K_2}{2}$
 (C) $\frac{K_1 K_2}{K_1 + K_2}$ (D) None of these

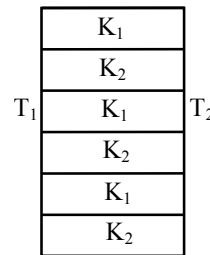
Q.15 एक गैस द्वारा P-V वक्र पर तय किये गये पाँच पथों को चित्र में दर्शाया गया है। $\Delta U_1, \Delta U_2, \Delta U_3, \Delta U_4$ तथा ΔU_5 क्रमशः 1, 2, 3, 4 तथा 5 पथों में गैस की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन है। तब



- (A) $\Delta U_5 > \Delta U_3$ (B) $\Delta U_3 > \Delta U_5$
 (C) $\Delta U_1 > \Delta U_2$ (D) $\Delta U_2 > \Delta U_5$

Q.16 एक दीवार d लम्बाई के क्रमागत ब्लॉकों की बनी है तथा ऊष्मीय चालकता गुणांक K_1 व K_2 है। ब्लॉकों का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल समान है। तब दीवार की तुल्य ऊष्मीय चालकता है।

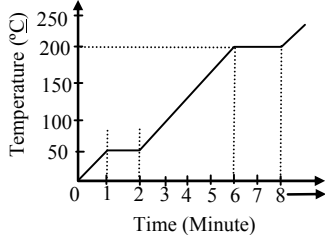
(T_1 व T_2 दीवार की दो साइडों पर ताप है)



- (A) $3\left(\frac{K_1 + K_2}{2}\right)$ (B) $\frac{K_1 + K_2}{2}$
 (C) $\frac{K_1 K_2}{K_1 + K_2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

Q.17 A student takes 50gm wax (specific heat = 0.6 kcal/kg°C) and heats it till it boils. The graph between temperature and time is as follows. Heat supplied to the wax per minute and boiling point are respectively



- (A) 500 cal, 50°C (B) 1000 cal, 100°C
(C) 1500 cal, 200°C (D) 3000 cal, 200°C

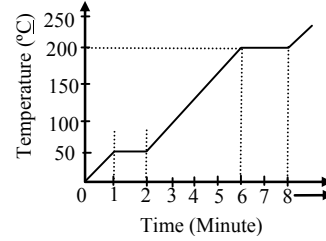
Q.18 • • • • •
A S₁ B S₂ C

In the figure shown, S₁ and S₂ represents two stationary sources of sound having equal frequency, one observer is moving from A toward C with velocity V₀ then –

- (A) Beats for three position A, B and C will be heard
(B) Beats will be heard from A and C but not in case of B
(C) Beats will be not heard for A and C but will be heard for B
(D) Beats will be not heard for three position of A, B and C

Q.19 Three physics faculty members sit in three different cars at a railroad crossing. Three trains go by at different (constant) speeds, each emitting the same sound. Each faculty member uses a cell phone to record the sound of different train. On the next day, during a faculty meeting, they plot the frequency as a function of time on a computer, resulting in the plots shown in the figure. Which of the three trains had the highest speed ?

Q.17 एक छात्र 50 gm मोम (विशिष्ट ऊष्मा = 0.6 kcal/kg°C) लेता है तथा उसे उबलने तक गर्म करता है। ताप तथा समय के मध्य ग्राफ निम्न प्रकार है। मोम को प्रति मिनट दी गई ऊष्मा तथा क्वथनांक क्रमशः है



- (A) 500 cal, 50°C (B) 1000 cal, 100°C
(C) 1500 cal, 200°C (D) 3000 cal, 200°C

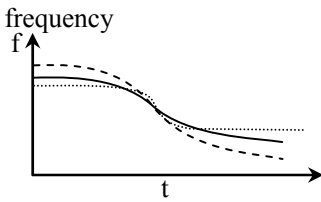
Q.18 • • • • •
A S₁ B S₂ C

दर्शाये चित्र में, S₁ तथा S₂ समान आवृत्ति के दो स्थिर ध्वनि स्रोतों को प्रदर्शित करते हैं, एक प्रेक्षक A से C की ओर V₀ वेग से गतिशील है, तब -

- (A) तीन स्थिति A, B व C के लिए विस्पन्द सुनाई देगा
(B) A व C की स्थिति पर सुनाई देगा लेकिन B की स्थिति में नहीं
(C) A व C के लिये विस्पन्द सुनाई नहीं देंगे लेकिन B के लिये सुनाई देगा
(D) तीन स्थिति A, B व C के लिये विस्पन्द सुनाई नहीं देंगे

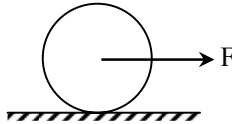
Q.19 भौतिकी के तीन फैकल्टी सदस्य तीन भिन्न कारों में बैठे हुये रेलरोड क्रॉसिंग पर हैं। भिन्न (नियत) चालों पर गतिशील तीन ट्रेने प्रत्येक समान ध्वनि उत्सर्जित करती हैं। प्रत्येक फैकल्टी सदस्य भिन्न-भिन्न ट्रेनों की ध्वनि रिकॉर्ड करने के लिये मोबाइल का उपयोग करते हैं। अगले दिन फैकल्टी मीटिंग के दौरान वे समय के फलन के रूप में आवृत्ति को कम्प्युटर पर बनाते हैं। परिणामी वक्र चित्र में दर्शाया गया है। तीन ट्रेनों में से कौनसी उच्चतम चाल रखती है ?

Space for rough work



- (A) the one represented by the solid line
- (B) the one represented by the dashed line
- (C) the one represented by the dotted line
- (D) impossible to tell

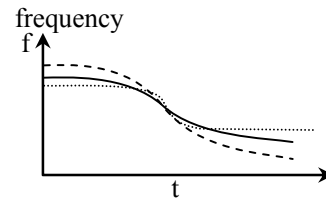
Q.20 A solid sphere of mass 'm' is lying at rest on a rough horizontal surface. The coefficient of friction between ground and sphere is μ . The maximum value of F, so that sphere will not slip, is equal to -



- (A) $\frac{7}{5}\mu mg$
- (B) $\frac{4}{7}\mu mg$
- (C) $\frac{5}{7}\mu mg$
- (D) $\frac{7}{2}\mu mg$

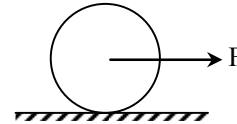
Q.21 A uniform rod AB of mass 'm' and length ℓ is at rest on a smooth horizontal surface. An impulse J is applied to the end B perpendicular to the rod in horizontal direction. Speed of the point A of the rod after giving impulse is -

- (A) $2\frac{J}{m}$
- (B) $\frac{J}{\sqrt{2}m}$
- (C) $\frac{J}{m}$
- (D) $\sqrt{2}\frac{J}{m}$



- (A) ठोस रेखा द्वारा प्रदर्शित
- (B) dashed रेखा द्वारा प्रदर्शित
- (C) डोटेड रेखा द्वारा प्रदर्शित
- (D) कहना असम्भव है

Q.20 'm' द्रव्यमान का एक ठोस गोला एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर विराम में स्थित है। धरातल तथा गोले के मध्य घर्षण गुणांक μ है। F का अधिकतम मान, ताकि गोला फिसले नहीं, बराबर है



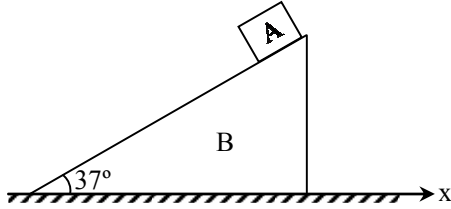
- (A) $\frac{7}{5}\mu mg$
- (B) $\frac{4}{7}\mu mg$
- (C) $\frac{5}{7}\mu mg$
- (D) $\frac{7}{2}\mu mg$

Q.21 m द्रव्यमान व ℓ लम्बाई की एकसमान छड़ घर्षणहीन क्षैतिज सतह पर विराम में है। क्षैतिज दिशा में छड़ के लम्बवत् सिरे B पर एक आवेग J लगाया जाता है। आवेग देने के बाद छड़ के बिन्दु A की चाल है

- (A) $2\frac{J}{m}$
- (B) $\frac{J}{\sqrt{2}m}$
- (C) $\frac{J}{m}$
- (D) $\sqrt{2}\frac{J}{m}$

Space for rough work

Q.22 In the figure shown the acceleration of 'A' w.r.t ground frame is, $\vec{a}_A = (20)\hat{i} + (15)\hat{j}$ then acceleration 'B' w.r.t. ground frame is (A remains in contact with B)

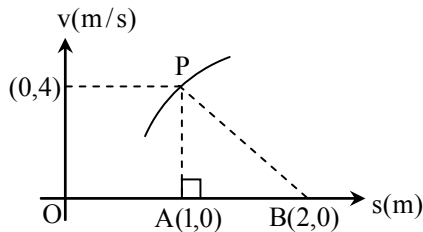


- (A) $0\hat{i} + 0\hat{j}$ (B) $-12\hat{i}$
 (C) $\frac{20}{3}\hat{i}$ (D) $5\hat{i}$

Q.23 The length of a rectangle is given as $(L \pm \ell)$ and its width as $(W \pm w)$. Where ℓ and w are small, so that product ℓw are very small and can be ignored -

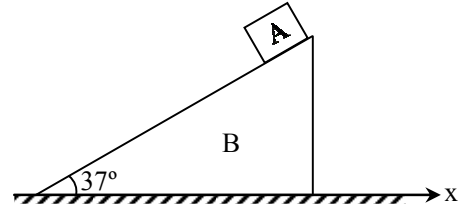
- (A) uncertainty in its area is Lw
 (B) fractional uncertainty in the area is $\frac{\ell}{L} + \frac{w}{W}$
 (C) uncertainty in its area is $(L\ell + wW)$
 (D) fractional uncertainty in the area is $\frac{w}{L} + \frac{\ell}{W}$

Q.24 Velocity displacement curve of a particle moving in a straight line is as shown. Line PB is normal to the curve and line PA is normal to the x-axis. The instantaneous acceleration of the particle at P is -



- (A) 2 m/s^2 (B) 1.5 m/s^2
 (C) 1 m/s^2 (D) zero

Q.22 दर्शाये चित्र में धरातल फ्रेम के सापेक्ष A का त्वरण, $\vec{a}_A = (20)\hat{i} + (15)\hat{j}$ हो तो धरातल फ्रेम के सापेक्ष 'B' का त्वरण है (A, B के साथ सम्पर्क में रहता है)

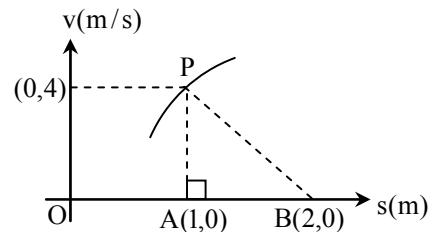


- (A) $0\hat{i} + 0\hat{j}$ (B) $-12\hat{i}$
 (C) $\frac{20}{3}\hat{i}$ (D) $5\hat{i}$

Q.23 एक आयत की लम्बाई $(L \pm \ell)$ तथा चौड़ाई $(W \pm w)$ द्वारा दी जाती है। जहाँ ℓ व w अल्प है ताकि गुणन ℓw बहुत अल्प है तथा नगण्य माना जा सकता है -

- (A) उसके क्षेत्रफल में अनिश्चिता Lw
 (B) क्षेत्रफल में आंशिक अनिश्चिता $\frac{\ell}{L} + \frac{w}{W}$ है
 (C) उसके क्षेत्रफल में अनिश्चिता $(L\ell + wW)$ है
 (D) उसके क्षेत्रफल में आंशिक अनिश्चिता $\frac{w}{L} + \frac{\ell}{W}$ है

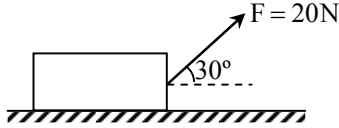
Q.24 सरल रेखा में गतिशील एक कण का वेग विस्थापन वक्र दर्शाये अनुसार है। रेखा PB वक्र के लम्बवत् तथा रेखा PA x-अक्ष के अभिलम्ब है। P पर कण का तात्क्षणिक त्वरण है -



- (A) 2 m/s^2 (B) 1.5 m/s^2
 (C) 1 m/s^2 (D) zero

Space for rough work

- Q.25** A block of mass 1 kg is placed on a rough horizontal surface. A force of 20 N is start to act on block as shown in figure. Coefficient of friction between surface of block and horizontal surface is 0.5. The friction force on block is – ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (A) 5 N (B) 10 N
(C) 2.5 N (D) zero

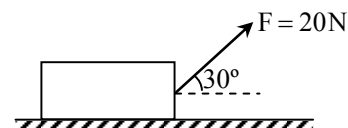
- Q.26** A block is placed on a surface with vertical cross section given by the equation $y = \frac{x^2}{20}$. If the coefficient of friction is 0.5, the maximum height above the ground at which a block can be placed without slipping is -

- (A) 1.00 m (B) 1.25 m
(C) 1.50 m (D) 1.90 m

- Q.27** At a metro station, a girl walks up a stationary escalator in time t_1 . If she remains stationary on the escalator, then the escalator take her up in time t_2 . The time taken by her to walk up on the moving escalator will be -

- (A) $\frac{t_1 + t_2}{2}$ (B) $\frac{t_1 t_2}{t_2 - t_1}$
(C) $\frac{t_1 t_2}{t_2 + t_1}$ (D) $t_1 - t_2$

- Q.25** 1 kg द्रव्यमान के एक ब्लॉक को एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर रखा गया है। ब्लॉक पर 20 N का बल चित्रानुसार लगाना प्रारम्भ होता है। ब्लॉक की सतह तथा क्षैतिज सतह के मध्य घर्षण गुणांक 0.5 है। ब्लॉक पर घर्षण बल है ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (A) 5 N (B) 10 N
(C) 2.5 N (D) zero

- Q.26** एक ब्लॉक को एक सतह जिसका ऊर्ध्व अनुप्रस्थ काट समीकरण $y = \frac{x^2}{20}$ द्वारा दिया गया है, पर रखा गया है। यदि घर्षण गुणांक 0.5 हो, तो धरातल के ऊपर अधिकतम ऊँचाई जहाँ पर ब्लॉक को बिना फिसले रखा जा सकता है

- (A) 1.00 m (B) 1.25 m
(C) 1.50 m (D) 1.90 m

- Q.27** एक मेट्रो स्टेशन पर, एक लकड़ी एक स्थिर एस्केलेटर पर t_1 समय में ऊपर तक चलती है। यदि वह एस्केलेटर पर स्थिर रहती है, तो एस्केलेटर t_2 समय में उसे ऊपर तक ले जाता है। गतिशील एस्केलेटर पर गति करते हुये उसके द्वारा ऊपर तक पहुँचने में लिया गया समय होगा

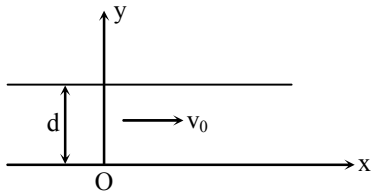
- (A) $\frac{t_1 + t_2}{2}$ (B) $\frac{t_1 t_2}{t_2 - t_1}$
(C) $\frac{t_1 t_2}{t_2 + t_1}$ (D) $t_1 - t_2$

Space for rough work

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Passage : (Q.28 to Q.30)

Velocity of the river with respect to ground is given v_0 width of the river is d . A swimmer swims (with respect to water) perpendicular to the current with acceleration $a = t$ (where t is time) starting from rest from the origin O at $t = 0$

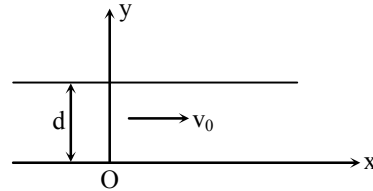


- Q.28** The time of crossing the river is -
 (A) $(d)^{1/3}$ (B) $(6d)^{1/3}$
 (C) $(2d)^{1/3}$ (D) None of these
- Q.29** The drift of the swimmer is -
 (A) $v_0(d)^{1/3}$ (B) $v_0(2d)^{1/3}$
 (C) $v_0(6d)^{1/3}$ (D) None of these
- Q.30** The equation of trajectory of the path followed by the swimmer -
 (A) $y = \frac{x}{v_0}$ (B) $y = \frac{x^2}{2v_0^2}$
 (C) $y = \frac{x^3}{6v_0^3}$ (D) None of these

Q.28 से Q.30 के सभी प्रश्न गद्यांश पर आधारित हैं, प्रत्येक एकल चयनात्मक प्रश्न है (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

गद्यांश : (Q.28 से Q.30)

धरातल के सापेक्ष नदी का वेग v_0 दिया गया है नदी की चौड़ाई d है। एक तैराक $t = 0$ पर मूल बिन्दु से प्रारम्भ कर (पानी के सापेक्ष) $a = t$ (जहाँ t समय है) त्वरण से धारा के लम्बवत् तैरता है।



- Q.28** नदी को पार करने का समय है
 (A) $(d)^{1/3}$ (B) $(6d)^{1/3}$
 (C) $(2d)^{1/3}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.29** तैराक का अपवहन (drift) है
 (A) $v_0(d)^{1/3}$ (B) $v_0(2d)^{1/3}$
 (C) $v_0(6d)^{1/3}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.30** तैराक द्वारा अनुसरित गमन पथ की समीकरण है
 (A) $y = \frac{x}{v_0}$ (B) $y = \frac{x^2}{2v_0^2}$
 (C) $y = \frac{x^3}{6v_0^3}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

PART : 2 CHEMISTRY

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 से Q.27 तक के सभी प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

- Q.1** For a cell reaction to be spontaneous, –
 (A) E_{cell} and ΔG should be positive
 (B) E_{cell} and ΔG should be negative
 (C) E_{cell} should be +ve and ΔG should be –ve
 (D) $E_{\text{cell}} = 0$ and ΔG should be –ve

- Q.1** किसी सेल अभिक्रिया के स्वतः होने के लिए –
 (A) E_{cell} तथा ΔG धनात्मक होने चाहिए
 (B) E_{cell} तथा ΔG ऋणात्मक होने चाहिए
 (C) E_{cell} धनात्मक तथा ΔG ऋणात्मक होने चाहिए
 (D) $E_{\text{cell}} = 0$ तथा ΔG ऋणात्मक होने चाहिए

- Q.2** A semiconductor of Ge can be made p-type by adding–
 (A) trivalent impurity
 (B) tetravalent impurity
 (C) pentavalent impurity
 (D) divalent impurity

- Q.2** एक Ge के अर्धचालक को निम्न मिलाकर p-प्रकार का बनाया जा सकता है –
 (A) त्रिसंयोजी अशुद्धि
 (B) चतुःसंयोजी अशुद्धि
 (C) पंचसंयोजी अशुद्धि
 (D) द्विसंयोजी अशुद्धि

- Q.3** Which among the following will have the highest boiling point at 1 atm pressure –
 (A) 0.1M NaCl (B) 0.1M Sucrose
 (C) 0.1M BaCl_2 (D) 0.1M Glucose

- Q.3** 1 वायुमण्डलीय दाब पर निम्न में से किसका अधिकतम क्वथनांक होगा –
 (A) 0.1M NaCl (B) 0.1M सुक्रोस
 (C) 0.1M BaCl_2 (D) 0.1M ग्लूकोस

- Q.4** The conductivity of a saturated solution of BaSO_4 is $3.06 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ and its equivalent conductance is $1.53 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{equiv}^{-1}$. The K_{sp} for BaSO_4 will be–
 (A) 4×10^{-12} (B) 2.5×10^{-9}
 (C) 2.5×10^{-13} (D) 4×10^{-6}

- Q.4** BaSO_4 के संतृप्त विलयन की विशिष्ट चालकता $3.06 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ है और इसकी तुल्यांकी चालकता $1.53 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{equiv}^{-1}$ है। BaSO_4 के लिए K_{sp} होगा –
 (A) 4×10^{-12} (B) 2.5×10^{-9}
 (C) 2.5×10^{-13} (D) 4×10^{-6}

- Q.5** The half-life of a reaction is halved as the initial concentration of the reactant is doubled. The order of reaction is –
 (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 0

- Q.5** क्रियाकारक की प्रारंभिक सांद्रता को दुगुनी करने पर, अभिक्रिया की अर्द्धआयु आधी हो जाती है। अभिक्रिया की कोटि है –
 (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 0

Space for rough work

- Q.6** Which of the following reagents will produce calcium cyanamide –
 (A) CaC_2, N_2 (B) $\text{Ca}(\text{CN})_2, \text{N}_2$
 (C) $\text{CaCO}_3, \text{N}_2$ (D) $\text{CaCl}_2, \text{HCN}$
- Q.7** Which of the following elements belongs to actinoid series –
 (A) La (B) Gd (C) Lu (D) Th
- Q.8** Alkyl halides can be converted to alkene by –
 (A) substitution (B) addition
 (C) elimination (D) rearrangement
- Q.9** The ionization constant of phenol is higher than that of ethanol because –
 (A) phenoxide ion is a stronger base than ethoxide ion
 (B) phenoxide ion is stabilized through delocalization
 (C) phenoxide ion is less stable than ethoxide ion
 (D) phenoxide ion is bulkier than ethoxide ion
- Q.10** Phenol and benzoic acid can be distinguished by reaction with –
 (A) aq. NaOH (B) aq. NaHCO_3
 (C) neutral FeCl_3 (D) aq. NH_3
- Q.11** Buna-S is –
 (A) natural polymer (B) synthetic polymer
 (C) sulphur polymer (D) none of these
- Q.12** The hybrid state that phosphorus assumes when it forms five P-Cl bonds around it is :
 (A) dsp^2 (B) dsp^3
 (C) sp^3d (D) sp^3d^2
- Q.6** निम्न में से कौनसा अभिकर्मक कैल्शियम साइनेमाइड उत्पन्न करेगा –
 (A) CaC_2, N_2 (B) $\text{Ca}(\text{CN})_2, \text{N}_2$
 (C) $\text{CaCO}_3, \text{N}_2$ (D) $\text{CaCl}_2, \text{HCN}$
- Q.7** निम्न में से कौनसा तत्व एक्टिनोइड श्रेणी से संबंधित है –
 (A) La (B) Gd (C) Lu (D) Th
- Q.8** एल्किल हैलाइड को एल्कीन में निम्न द्वारा परिवर्तित किया जा सकता है –
 (A) प्रतिस्थापन (B) योगात्मक
 (C) विलोपन (D) पुनर्विन्यास
- Q.9** फिनॉल का आयनन स्थिरांक इथेनॉल से अधिक होता है क्योंकि –
 (A) फीनॉक्साइड आयन इथॉक्साइड आयन की अपेक्षा प्रबल क्षार है
 (B) फीनॉक्साइड आयन विस्थानीकरण द्वारा स्थायी हो जाता है
 (C) फीनॉक्साइड आयन इथॉक्साइड आयन की अपेक्षा कम स्थायी है
 (D) फीनॉक्साइड आयन इथॉक्साइड आयन की तुलना में बड़ा है
- Q.10** फीनॉल और बेंजोइक अम्ल को निम्न के साथ क्रिया द्वारा विभेदित किया जा सकता है –
 (A) जलीय NaOH (B) जलीय NaHCO_3
 (C) उदासीन FeCl_3 (D) जलीय NH_3
- Q.11** ब्यूना -S है –
 (A) प्राकृतिक बहुलक (B) संश्लेषित बहुलक
 (C) सल्फर बहुलक (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.12** जब फॉस्फोरस पाँच P-Cl बंध बनाता है तो फॉस्फोरस की संकरण अवस्था होगी –
 (A) dsp^2 (B) dsp^3
 (C) sp^3d (D) sp^3d^2

Space for rough work

- Q.13** If 30 ml of H_2 and 20 ml of O_2 react to form water, what is left at the end of the reaction?
 (A) 10 ml of H_2 (B) 5 ml of H_2
 (C) 10 ml of O_2 (D) 5 ml of O_2
- Q.14** The mass of carbon anode consumed (giving only carbon dioxide) in the production of 270 kg of aluminium metal from bauxite by the Hall process is : (Atomic mass : Al = 27)
 (A) 90 kg (B) 540 kg
 (C) 180 kg (D) 270 kg
- Q.15** Electronic configuration $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 4s^1$ represents
 (A) Ground state
 (B) Excited state
 (C) Anionic state
 (D) Cationic state
- Q.16** In Bohr series of lines of hydrogen spectrum, the third line from the red end corresponds to which one of the following inter-orbit jumps of the electron for Bohr orbits in an atom of hydrogen?
 (A) $5 \rightarrow 2$ (B) $4 \rightarrow 1$
 (C) $2 \rightarrow 5$ (D) $3 \rightarrow 2$
- Q.17** Element with atomic number 56 belongs to which block?
 (A) s (B) p (C) d (D) f
- Q.18** The highly metallic element will have the configuration of -
 (A) 2, 8, 7 (B) 2, 8, 8, 5
 (C) 2, 8, 8, 1 (D) 2, 8, 2
- Q.19** Pairs of species having identical shapes of molecules is
 (A) CF_4 , SF_4 (B) BF_3 , PCl_3
 (C) XeF_2 , CO_2 (D) PF_5 , IF_5
- Q.13** यदि H_2 के 30 ml तथा O_2 के 20 ml क्रिया कर जल बनाते हैं, अभिक्रिया के अंत में क्या शेष रहता है—
 (A) 10 ml of H_2 (B) 5 ml of H_2
 (C) 10 ml of O_2 (D) 5 ml of O_2
- Q.14** हॉल प्रक्रम द्वारा बॉक्साइट से 270 kg एल्युमिनियम धातु के निर्माण में प्रयुक्त होने वाली कार्बन एनोड (जो केवल कार्बन डाईऑक्साइड देता है) का भार क्या होगा—
 (परमाणु द्रव्यमान : Al = 27)
 (A) 90 kg (B) 540 kg
 (C) 180 kg (D) 270 kg
- Q.15** $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 4s^1$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्रदर्शित करता है—
 (A) आद्य अवस्था
 (B) उत्तेजित अवस्था
 (C) ऋणायनिक अवस्था
 (D) धनायनिक अवस्था
- Q.16** हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की रेखाओं की बोर श्रेणी में लाल सिरे से तीसरी रेखा हाइड्रोजन परमाणु में बोर कक्षको के लिये इलेक्ट्रॉन की किस अन्तकक्षीय कूद से सम्बन्धित है?
 (A) $5 \rightarrow 2$ (B) $4 \rightarrow 1$
 (C) $2 \rightarrow 5$ (D) $3 \rightarrow 2$
- Q.17** परमाणु क्रमांक 56 वाला तत्व किस ब्लॉक से संबंधित है—
 (A) s (B) p (C) d (D) f
- Q.18** उच्च धात्विक तत्व का विन्यास होगा—
 (A) 2, 8, 7 (B) 2, 8, 8, 5
 (C) 2, 8, 8, 1 (D) 2, 8, 2
- Q.19** अणुओं की समान आकृति वाली स्पीशिज़ के युग्म है—
 (A) CF_4 , SF_4 (B) BF_3 , PCl_3
 (C) XeF_2 , CO_2 (D) PF_5 , IF_5

Space for rough work

- Q.20** Which of the following substances gives dinitrogen on heating –
 (A) HNO_3 (B) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 (C) NH_4Cl (D) All of them
- Q.21** Which of the following would be diamagnetic ?
 (A) Cu^{2+} (B) Ni^{2+} (C) Cd^{2+} (D) Ti^{3+}
- Q.22** The reaction $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$ provides an example of a/an
 (A) Electrophilic addition
 (B) Electrophilic substitution
 (C) Nucleophilic addition
 (D) Nucleophilic substitution
- Q.23** Which of the following is paramagnetic?
 (A) N_2 (B) C_2 (C) N_2^+ (D) O_2^{2-}
- Q.24** Increasing order of acid strength among p-methoxyphenol, p-methylphenol and p-nitrophenol is as –
 (A) p-Nitrophenol, p-methoxyphenol, p-methylphenol
 (B) p-Methylphenol, p-methoxyphenol, p-nitrophenol
 (C) p-Nitrophenol, p-methylphenol, p-methoxyphenol
 (D) p-Methoxyphenol, p-methylphenol, p-nitrophenol
- Q.25** HBr reacts with $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OCH}_3$ under anhydrous conditions at room temperature to give –
 (A) CH_3CHO and CH_3Br
 (B) BrCH_2CHO and CH_3OH
 (C) $\text{BrCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OCH}_3$
 (D) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{OCH}_3$
- Q.26** For $\text{A} \rightarrow \text{B}$, $\Delta H = 4 \text{ kcal mol}^{-1}$, $\Delta S = 10 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, Reaction is spontaneous when temperature is _
 (A) 400 K (B) 300 K
 (C) 500 K (D) none of these
- Q.20** निम्न में से कौनसा पदार्थ गर्म करने पर डाईनाट्रोजन देता है –
 (A) HNO_3 (B) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 (C) NH_4Cl (D) सभी
- Q.21** निम्न में से कौनसा प्रतिचुम्बकीय है ?
 (A) Cu^{2+} (B) Ni^{2+} (C) Cd^{2+} (D) Ti^{3+}
- Q.22** $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$ अभिक्रिया निम्न में से किसका एक उदाहरण है—
 (A) इलेक्ट्रॉनस्नेही योग
 (B) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन
 (C) नाभिकस्नेही योग
 (D) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन
- Q.23** निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय है?
 (A) N_2 (B) C_2 (C) N_2^+ (D) O_2^{2-}
- Q.24** p-मेथॉक्सीफेनॉल, p-मेथिलफेनॉल और p-नाइट्रोफेनॉल के अम्लीय सामर्थ्य का आरोही क्रम निम्न में से है—
 (A) p-नाइट्रोफेनॉल, p-मेथॉक्सीफेनॉल, p-मेथिलफेनॉल
 (B) p-मेथिलफेनॉल, p-मेथॉक्सीफेनॉल, p-नाइट्रोफेनॉल
 (C) p-नाइट्रोफेनॉल, p-मेथिलफेनॉल, p-मेथॉक्सीफेनॉल
 (D) p-मेथॉक्सीफेनॉल, p-मेथिलफेनॉल, p-नाइट्रोफेनॉल
- Q.25** कमरे के ताप पर निर्जलीय परिस्थितियों में HBr , $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OCH}_3$ के साथ क्रियाकर देता है –
 (A) CH_3CHO तथा CH_3Br
 (B) BrCH_2CHO तथा CH_3OH
 (C) $\text{BrCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OCH}_3$
 (D) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{OCH}_3$
- Q.26** $\text{A} \rightarrow \text{B}$ के लिए $\Delta H = 4 \text{ kcal mol}^{-1}$, $\Delta S = 10 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, अभिक्रिया स्वतः है जब ताप है—
 (A) 400 K (B) 300 K
 (C) 500 K (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

Q.27 One mole of a perfect gas expands isothermally to ten times its original volume. The change in entropy is -

- (A) 0.1 R (B) 2.303 R
(C) 10.0 R (D) 100.0 R

Q.27 एक आदर्श गैस के एक मोल समतापीय रूप से इसके प्रारंभिक आयतन से दस गुना प्रसारित होते हैं। एंट्रॉपी में परिवर्तन है—

- (A) 0.1 R (B) 2.303 R
(C) 10.0 R (D) 100.0 R

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Q.28 से Q.30 के सभी प्रश्न गद्यांश पर आधारित हैं, प्रत्येक एकल चयनात्मक प्रश्न है (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

Passage based Question : (Q.28 to Q.30)

N atom can assume sp^2 , sp^3 as well as sp -hybrid state in different species. These hybrid states in fact represent different energy states of the atom at the time of bonding. When nitrogen atom is directly linked to H-atom it can also form H-bonds. N and P atoms both have same number of outer shell electrons, yet phosphorus does not form a diatomic molecule like N_2 . Also phosphorus shows pentavalency but nitrogen does not.

गद्यांश पर आधारित प्रश्न : (Q.28 से Q.30)

N-परमाणु विभिन्न स्पीशिजों में sp^2 , sp^3 तथा sp संकरण अवस्था रख सकता है। वस्तुतः ये संकरण अवस्थाएँ बंध के दौरान परमाणु की विभिन्न ऊर्जा अवस्थाओं को प्रदर्शित करती हैं। जब N-परमाणु प्रत्यक्ष रूप से H-परमाणु से जुड़ा होता है, तो यह H-बंध भी बना सकता है। N तथा P परमाणु दोनों में बाह्यतम कोश के इलेक्ट्रॉन समान होते हैं, तथापि फॉस्फोरस N_2 के समान द्विपरमाणुिक अणु नहीं बनाता है। इसके अलावा P पाँच संयोजकता दर्शाता है, जबकि N नहीं।

Based on above passage answer the following questions :

उपरोक्त गद्यांश के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

Q.28 In which of the following molecules N-atom adopts sp -hybrid state-

- (A) CH_3NH_2 (B) $NH_2 - NH_2$
(C) HCN (D) NH_3

Q.28 निम्न में से किस अणु में N-परमाणु sp -संकरित अवस्था में है—

- (A) CH_3NH_2 (B) $NH_2 - NH_2$
(C) HCN (D) NH_3

Q.29 What is the hybrid state of nitrogen in N_2 molecule?

- (A) sp^3 (B) sp
(C) sp^2 (D) No specific state.

Q.29 N_2 अणु में नाइट्रोजन की संकरित अवस्था है—

- (A) sp^3 (B) sp
(C) sp^2 (D) No specific state.

Q.30 Which of the following molecules does not exist?

- (A) NF_3 (B) NF_5
(C) PF_5 (D) N_2H_4

Q.30 निम्न में कौनसा अणु अस्तित्व में नहीं है?

- (A) NF_3 (B) NF_5
(C) PF_5 (D) N_2H_4

Space for rough work

PART : 3 MATHEMATICS

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 से Q.27 तक के सभी प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

Q.1 On the portion of the straight line $x + y = 3$ which is intercepted between the axes, a square is constructed, away from the origin, with this portion as one of its side. If p denotes the perpendicular distance of a side of this square from the origin, then the maximum value of p is -

- (A) $3\sqrt{2}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (C) $\frac{9}{\sqrt{2}}$ (D) $9\sqrt{2}$

Q.2 The equation of the circle of radius $2\sqrt{2}$ whose centre lies on the line $x - y = 0$ and which touches the line $x + y = 4$ and whose centre's coordinates satisfy the inequality $x + y > 4$ is -

- (A) $x^2 + y^2 - 8x - 8y + 24 = 0$
 (B) $x^2 + y^2 = 8$
 (C) $x^2 + y^2 - 8x + 8y = 24$
 (D) none of these

Q.3 If A and B are acute positive angles satisfying the equation $3 \sin^2 A + 2 \sin^2 B = 1$ and $3 \sin 2A - 2 \sin 2B = 0$ then $A + 2B$ is equal to -

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

Q.4 If $x = \alpha, \beta$ satisfies both the equation $\cos^2 x + a \cos x + b = 0$ and $\sin^2 x + p \sin x + q = 0$ then the relation between a, b, p and q is -

- (A) $1 + b + a^2 = p^2 - q - 1$
 (B) $a^2 + b^2 = p^2 + q^2$
 (C) $b + q = a^2 + p^2 - 2$
 (D) none of these

Q.1 सरल रेखा $x + y = 3$ के उस भाग जो अक्षों के मध्य अन्तःखण्डित है, को वर्ग की एक भुजा लेकर मूलबिन्दु के विपरीत ओर एक वर्ग बनाया जाता है। यदि p इस वर्ग की एक भुजा की मूलबिन्दु से लम्बवत् दूरी को व्यक्त करता है, तब p का अधिकतम मान है-

- (A) $3\sqrt{2}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (C) $\frac{9}{\sqrt{2}}$ (D) $9\sqrt{2}$

Q.2 उस वृत्त का समीकरण जिसकी त्रिज्या $2\sqrt{2}$ है एवं केन्द्र रेखा $x - y = 0$ पर स्थित है तथा जो रेखा $x + y = 4$ को स्पर्श करता है एवं जिसके केन्द्र के निर्देशांक असमिका $x + y > 4$ को सन्तुष्ट करते हैं, होगा -

- (A) $x^2 + y^2 - 8x - 8y + 24 = 0$
 (B) $x^2 + y^2 = 8$
 (C) $x^2 + y^2 - 8x + 8y = 24$
 (D) इनमें से कोई नहीं

Q.3 यदि A तथा B धनात्मक न्यूनकोण हैं जो समीकरण $3 \sin^2 A + 2 \sin^2 B = 1$ तथा $3 \sin 2A - 2 \sin 2B = 0$ को सन्तुष्ट करते हैं, तब $A + 2B$ बराबर है -

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

Q.4 यदि $x = \alpha, \beta$ दोनों समीकरणों $\cos^2 x + a \cos x + b = 0$ एवं $\sin^2 x + p \sin x + q = 0$ को सन्तुष्ट करते हैं, तब a, b, p एवं q के मध्य सम्बन्ध है -

- (A) $1 + b + a^2 = p^2 - q - 1$
 (B) $a^2 + b^2 = p^2 + q^2$
 (C) $b + q = a^2 + p^2 - 2$
 (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

- Q.5** The values of x between 0 and 2π which satisfy the equation $\sin x \sqrt{8\cos^2 x} = 1$ are in A.P. The common difference of A.P. is -
 (A) $\frac{\pi}{8}$ (B) $\frac{\pi}{4}$ (C) $\frac{3\pi}{8}$ (D) $\frac{5\pi}{8}$
- Q.6** If $F_1 = (3, 0)$ and $F_2 = (-3, 0)$ and P is any point on the curve $16x^2 + 25y^2 = 400$ then $PF_1 + PF_2$ equals -
 (A) 8 (B) 6 (C) 10 (D) 12
- Q.7** $2m$ white counters and $2n$ red counters are arranged in a straight line with $(m + n)$ counters on each side of a central mark. The number of ways of arranging the counters, so that the arrangements are symmetrical with respect to the central mark, is -
 (A) ${}^{m+n}C_m$ (B) ${}^{2m+2n}C_{2m}$
 (C) $\frac{1}{2} \frac{(m+n)!}{m!n!}$ (D) none of these
- Q.8** In the expansion of $(\sqrt[4]{9} + \sqrt[6]{8})^{500}$ the number of terms which are integral is -
 (A) 250 (B) 43
 (C) 251 (D) 44
- Q.9** A student is allowed to select at most n books from a collection of $(2n + 1)$ books. If the total number of ways in which he can select at least one book is 63, then the value of n is -
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- Q.10** If all the permutations of the letters in the word 'OBJECT' are arranged (and numbered serially) in alphabetical order as in a dictionary, then the 717th word is -
 (A) TOJECB (B) TOJECB
 (C) TOCJEB (D) TOJCBE
- Q.5** 0 एवं 2π के मध्य x के मान जो समीकरण $\sin x \sqrt{8\cos^2 x} = 1$ को सन्तुष्ट करते हैं, स.श्रे. में हैं। तब स.श्रे. का सार्वअन्तर है -
 (A) $\frac{\pi}{8}$ (B) $\frac{\pi}{4}$ (C) $\frac{3\pi}{8}$ (D) $\frac{5\pi}{8}$
- Q.6** यदि $F_1 = (3, 0)$ एवं $F_2 = (-3, 0)$ तथा P वक्र $16x^2 + 25y^2 = 400$ पर स्थित कोई बिन्दु है, तब $PF_1 + PF_2$ बराबर है -
 (A) 8 (B) 6 (C) 10 (D) 12
- Q.7** $2m$ सफेद संकेतकों तथा $2n$ लाल संकेतकों को एक सरल रेखा में मध्य चिन्ह के प्रत्येक ओर $(m + n)$ संकेतकों को व्यवस्थित करना है। संकेतकों को व्यवस्थित करने के तरीकों की संख्या ताकि मध्य चिन्ह के सापेक्ष व्यवस्थाएँ सममित हो, होगी -
 (A) ${}^{m+n}C_m$ (B) ${}^{2m+2n}C_{2m}$
 (C) $\frac{1}{2} \frac{(m+n)!}{m!n!}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.8** $(\sqrt[4]{9} + \sqrt[6]{8})^{500}$ के प्रसार में पूर्णांक पदों की संख्या है -
 (A) 250 (B) 43 (C) 251 (D) 44
- Q.9** एक विद्यार्थी को $(2n + 1)$ पुस्तकों के एक संग्रह में से अधिकतम n पुस्तकें चुनने की अनुमति है। यदि उन तरीकों की कुल संख्या जिनसे वह कम से कम एक पुस्तक चुन सकता है, 63 है, तब n का मान है -
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- Q.10** यदि शब्द 'OBJECT' के अक्षरों के सभी क्रमचय शब्दकोष के अनुसार वर्णक्रमानुसार व्यवस्थित किये जाते हैं (तथा क्रमांकित किये जाते हैं), तब 717 वाँ शब्द होगा -
 (A) TOJECB (B) TOJECB
 (C) TOCJEB (D) TOJCBE

Space for rough work

- Q.11** If U is a universal set and A and B are its two subsets such that $n(U) = 700$ and $n(A) = 300$, $n(B) = 200$, $n(A \cap B) = 100$ then $n(A^c \cap B^c) =$
 (A) 100 (B) 300
 (C) 400 (D) 600
- Q.11** यदि U एक समष्टि समुच्चय है तथा A एवं B इसके दो उपसमुच्चय इस प्रकार हैं, कि $n(U) = 700$ तथा $n(A) = 300$, $n(B) = 200$, $n(A \cap B) = 100$ है, तब $n(A^c \cap B^c) =$
 (A) 100 (B) 300
 (C) 400 (D) 600
- Q.12** If α, β are positive acute angles and $\cos 2\alpha = \frac{3\cos 2\beta - 1}{3 - \cos 2\beta}$ then $\tan \alpha = k \tan \beta$ such that -
 (A) $k = -\sqrt{2}$ (B) $k = \sqrt{2}$
 (C) $k = \pm \sqrt{2}$ (D) $k = \sqrt{3}$
- Q.12** यदि α, β धनात्मक न्यूनकोण है तथा $\cos 2\alpha = \frac{3\cos 2\beta - 1}{3 - \cos 2\beta}$, तब $\tan \alpha = k \tan \beta$ जहाँ -
 (A) $k = -\sqrt{2}$ (B) $k = \sqrt{2}$
 (C) $k = \pm \sqrt{2}$ (D) $k = \sqrt{3}$
- Q.13** If $\sin 3\alpha = 4 \sin \alpha \sin(x + \alpha) \sin(x - \alpha)$ then $864 \sin^2 x + 3620 \cos^2 x$ is equal to -
 (A) 1550 (B) 1650
 (C) 1553 (D) 1653
- Q.13** यदि $\sin 3\alpha = 4 \sin \alpha \sin(x + \alpha) \sin(x - \alpha)$ तब $864 \sin^2 x + 3620 \cos^2 x$ बराबर है -
 (A) 1550 (B) 1650
 (C) 1553 (D) 1653
- Q.14** If $x + y = k$ is a normal to the parabola $y^2 = 12x$, p is the length of the perpendicular from the focus of the parabola on this normal then $3k^3 + 2p^2$ is equal to -
 (A) 2001 (B) 2021
 (C) 2223 (D) 1213
- Q.14** यदि $x + y = k$ परवलय $y^2 = 12x$ का अभिलम्ब है। परवलय की नाभि से इस अभिलम्ब पर डाले गये लम्ब की लम्बाई p है, तब $3k^3 + 2p^2$ का मान है -
 (A) 2001 (B) 2021
 (C) 2223 (D) 1213
- Q.15** The perimeter of a ΔABC is 6 times the arithmetic mean of the sines of its angle. If the side a is 1, then the angle A is -
 (A) $\frac{\pi}{6}$ (B) $\frac{\pi}{3}$ (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) π
- Q.15** एक ΔABC का परिमाप इसके कोणों की ज्याओं के समान्तर माध्य का 6 गुना है। यदि भुजा a बराबर 1 है, तब कोण A होगा -
 (A) $\frac{\pi}{6}$ (B) $\frac{\pi}{3}$ (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) π

Space for rough work

- Q.16** P is a point on the circle $x^2 + y^2 = 9$, the perpendicular PQ to the major axis of the ellipse $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ meets the ellipse at M, then $\frac{MQ}{PQ}$ is equal to -
 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$
- Q.17** If α, β, γ are the roots of $2x^3 + 3x^2 - 12x + 3 = 0$. Then the centroid of triangle whose vertices are $A = (\alpha, \beta, \gamma)$, $B = (\beta, \gamma, \alpha)$, $C = (\gamma, \alpha, \beta)$ is -
 (A) (1, 1, 1) (B) (-1, -1, -1)
 (C) $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- Q.18** The sum of the real roots of the equation $|x - 2|^2 + |x - 2| - 2 = 0$ is -
 (A) 10 (B) 2
 (C) 4 (D) 3
- Q.19** Three numbers are in G.P. If we double the middle term, we get an A.P., the common ratio of the G.P. is -
 (A) $3 \pm \sqrt{2}$ (B) $5 \pm \sqrt{3}$
 (C) $2 \pm \sqrt{3}$ (D) $3 \pm \sqrt{5}$
- Q.16** P वृत्त $x^2 + y^2 = 9$ पर स्थित एक बिन्दु है। दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ के दीर्घ अक्ष पर लम्ब PQ दीर्घवृत्त को M पर मिलता है, तब $\frac{MQ}{PQ}$ का मान है -
 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$
- Q.17** यदि α, β, γ समीकरण $2x^3 + 3x^2 - 12x + 3 = 0$ के मूल हैं, तब उस त्रिभुज का केन्द्रक जिसके शीर्ष $A = (\alpha, \beta, \gamma)$, $B = (\beta, \gamma, \alpha)$, $C = (\gamma, \alpha, \beta)$ है, होगा -
 (A) (1, 1, 1) (B) (-1, -1, -1)
 (C) $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- Q.18** समीकरण $|x - 2|^2 + |x - 2| - 2 = 0$ के वास्तविक मूलों का योगफल है -
 (A) 10 (B) 2
 (C) 4 (D) 3
- Q.19** तीन संख्याएँ गु. श्रे. में है। यदि हम मध्य पद को दुगुना कर दे तो हमें स. श्रे. प्राप्त होती है, तब गु. श्रे. का सार्वअनुपात है -
 (A) $3 \pm \sqrt{2}$ (B) $5 \pm \sqrt{3}$
 (C) $2 \pm \sqrt{3}$ (D) $3 \pm \sqrt{5}$

Space for rough work

- Q.20** $y = mx$ bisects two distinct chords drawn from $(4, 4)$ on $y^2 = 4x$ if -
 (A) $m = -\frac{1}{2}$ (B) $m = -2$
 (C) $m = \frac{1}{2}$ (D) None of these
- Q.20** रेखा $y = mx$ बिन्दु $(4, 4)$ से खींची गई परवलय $y^2 = 4x$ की दो विभिन्न जीवाओं को समद्विभाजित करती हैं, यदि -
 (A) $m = -\frac{1}{2}$ (B) $m = -2$
 (C) $m = \frac{1}{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.21** If the angle A and B of the ΔABC satisfy the equation $4 \sin^2 \theta - 2 \sqrt{6} \sin \theta + 1 = 0$ then -
 (A) $C = 45^\circ$ (B) $\sin^2 A = \sin^2 B$
 (C) $\cos(A - B) = \frac{1}{2}$ (D) $\sin^2 A + \cos^2 B = \frac{3}{2}$
- Q.21** यदि ΔABC के कोण A एवं B समीकरण $4 \sin^2 \theta - 2 \sqrt{6} \sin \theta + 1 = 0$ को सन्तुष्ट करते हैं, तब -
 (A) $C = 45^\circ$ (B) $\sin^2 A = \sin^2 B$
 (C) $\cos(A - B) = \frac{1}{2}$ (D) $\sin^2 A + \cos^2 B = \frac{3}{2}$
- Q.22** Maximum value of $\frac{1}{\sin^2 \theta + 3 \sin \theta \cos \theta + 5 \cos^2 \theta}$ is -
 (A) $\frac{2}{11}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4
- Q.22** $\frac{1}{\sin^2 \theta + 3 \sin \theta \cos \theta + 5 \cos^2 \theta}$ का अधिकतम मान है -
 (A) $\frac{2}{11}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4
- Q.23** ${}^{15}C_8 + {}^{15}C_9 - {}^{15}C_6 - {}^{15}C_7$ is equal to -
 (A) 0 (B) 6
 (C) 8 (D) None of these
- Q.23** ${}^{15}C_8 + {}^{15}C_9 - {}^{15}C_6 - {}^{15}C_7$ का मान है -
 (A) 0 (B) 6
 (C) 8 (D) इनमें से कोई नहीं
- Q.24** The number of real roots of equation $3^x + 3^{-x} = 1$ is -
 (A) 2 (B) 0
 (C) 1 (D) None of these
- Q.24** समीकरण $3^x + 3^{-x} = 1$ के वास्तविक मूलों की संख्या है-
 (A) 2 (B) 0
 (C) 1 (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

Q.25 In an infinite G.P., each term is 5 times the sum of all the successive terms then common ratio of this G.P. is -

- (A) $r = 2$ (B) $r = 1/2$
(C) $r = 1/6$ (D) $r = 6$

Q.26 The coefficient of x^{50} in $(1+x)^{41} (1-x+x^2)^{40}$ is-

- (A) 0 (B) ${}^{40}C_4$
(C) ${}^{41}C_{37}$ (D) ${}^{40}C_{10} \cdot {}^{40}C_{40}$

Q.27 If $f(x) = \frac{\cot x}{1 + \cot x}$ and $\theta + \phi = \frac{5\pi}{4}$, then the value of $f(\theta) \cdot f(\phi)$ is -

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

Q.25 एक अनन्त गु. श्रे. में प्रत्येक पद सभी उत्तरोत्तर पदों के योग का 5 गुना है, तब इस गु. श्रे. का सार्वअनुपात होगा -

- (A) $r = 2$ (B) $r = 1/2$
(C) $r = 1/6$ (D) $r = 6$

Q.26 $(1+x)^{41} (1-x+x^2)^{40}$ में x^{50} का गुणांक है -

- (A) 0 (B) ${}^{40}C_4$
(C) ${}^{41}C_{37}$ (D) ${}^{40}C_{10} \cdot {}^{40}C_{40}$

Q.27 यदि $f(x) = \frac{\cot x}{1 + \cot x}$ तथा $\theta + \phi = \frac{5\pi}{4}$, तब $f(\theta) \cdot f(\phi)$ का मान है -

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

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Passage based Question : (Q.28 to Q.30)

If 'I' is the solution set of integers of inequality

$$\frac{5x+8}{4-x} < 2 \text{ which lies in set 'S', where S is the}$$

$$\text{solution set of } \frac{1}{1+\log_{10} x} + \frac{1}{1-\log_{10} x} > 2. \text{ P is}$$

the solution set of integers of inequality $|2x-1| < 3$.

Q.28 से Q.30 के सभी प्रश्न गद्यांश पर आधारित हैं, प्रत्येक एकल चयनात्मक प्रश्न है (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक निर्धारित हैं)

गद्यांश पर आधारित प्रश्न : (Q.28 से Q.30)

यदि 'I' असमिका $\frac{5x+8}{4-x} < 2$ का वह पूर्णांक हल

समुच्चय है जो समुच्चय 'S' में स्थित है जहाँ S असमिका

$$\frac{1}{1+\log_{10} x} + \frac{1}{1-\log_{10} x} > 2 \text{ का हल समुच्चय है।}$$

P असमिका $|2x-1| < 3$ का पूर्णांक हल समुच्चय है।

Space for rough work

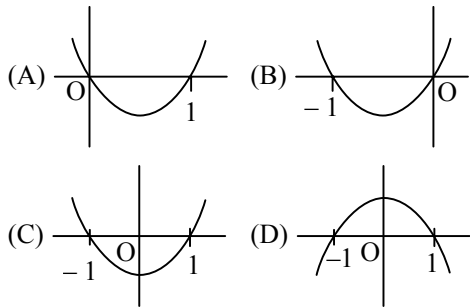
Q.28 Set 'S' is -

- (A) $\left[\frac{1}{10}, 1\right) \cup [2, 10]$ (B) $\left(\frac{1}{10}, 1\right) \cup (0, 10)$
 (C) $\left(\frac{1}{10}, 1\right) \cup (1, 10)$ (D) $\left[\frac{1}{10}, 1\right) \cup (1, 10]$

Q.29 Set 'T' is

- (A) {4,5,6,7,8,9} (B) {5,6,7,8,9}
 (C) {5,6,7,8,9,10} (D) {4,5,6,7,8,9,10}

Q.30 The graph of the quadratic expression whose zeros are the elements of 'P', can be



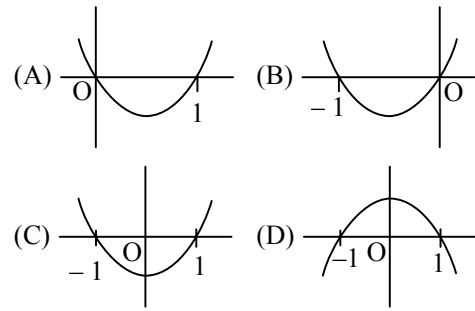
Q.28 समुच्चय 'S' है -

- (A) $\left[\frac{1}{10}, 1\right) \cup [2, 10]$ (B) $\left(\frac{1}{10}, 1\right) \cup (0, 10)$
 (C) $\left(\frac{1}{10}, 1\right) \cup (1, 10)$ (D) $\left[\frac{1}{10}, 1\right) \cup (1, 10]$

Q.29 समुच्चय 'T' है

- (A) {4,5,6,7,8,9} (B) {5,6,7,8,9}
 (C) {5,6,7,8,9,10} (D) {4,5,6,7,8,9,10}

Q.30 द्विघात व्यंजक जिनके शून्यक 'P' के अवयव हो, के ग्राफ हो सकते हैं



Space for rough work

STANDARD ANSWER KEY**SAMPLE TEST PAPER****PHYSICS**

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	D	D	C	B	C	C	B	D	C	D	B	B	B	D	A
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	B	C	C	B	D	A	A	B	C	D	B	C	B	C	C

CHEMISTRY

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	C	A	C	D	C	A	D	C	B	B	B	C	D	A	A
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	A	A	C	C	B	C	A	C	D	D	C	B	C	B	B

MATHEMATICS

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	C	A	B	C	B	C	A	C	B	D	B	B	C	C	A
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	B	C	C	C	C	C	C	A	B	C	A	A	C	B	A

Space for rough work