

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

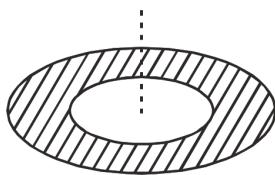
इस खंड में 20 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

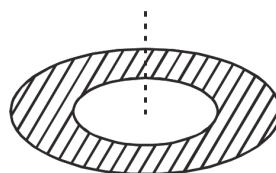
ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. A thin disc of radius $b = 2a$ has a concentric hole of radius 'a' in it (see figure). It carries uniform surface charge ' σ ' on it. If the electric field on its axis at height 'h' ($h \ll a$) from the centre is given as ' C_h ' then value of ' C ' is :-



- (A) $\frac{\sigma}{4a\epsilon_0}$
- (B) $\frac{\sigma}{2a\epsilon_0}$
- (C) $\frac{\sigma}{8a\epsilon_0}$
- (D) $\frac{\sigma}{a\epsilon_0}$

1. एक पतली डिस्क (चकती) की त्रिज्या 'b' है। इसमें बने एक संकेन्द्री छिद्र की त्रिज्या 'a' है। ($b = 2a$) डिस्क पर एकसमान पृष्ठ आवेश ' σ ' है। यदि इसकी अक्ष पर तथा इसके केन्द्र से 'h' ऊँचाई पर, ($h \ll a$), विद्युत क्षेत्र ' C_h ' हो तो, 'C' का मान है :-



- (A) $\frac{\sigma}{4a\epsilon_0}$
- (B) $\frac{\sigma}{2a\epsilon_0}$
- (C) $\frac{\sigma}{8a\epsilon_0}$
- (D) $\frac{\sigma}{a\epsilon_0}$

2. Two identical rings, each of radius R metres, are coaxially placed R metres apart. If Q_1 coulombs and Q_2 coulombs are the charges uniformly spread on the two rings respectively, then the work done in moving a charge q from the centre of one ring to that of the other is :-

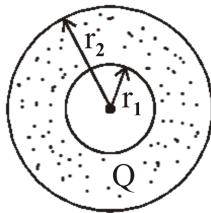
(A) zero

$$(B) \frac{q(Q_1 - Q_2)(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}(4\pi\epsilon_0 R)}$$

$$(C) \frac{q\sqrt{2}(Q_1 + Q_2)}{(4\pi\epsilon_0 R)}$$

$$(D) \frac{q(Q_1 + Q_2)(\sqrt{2} + 1)}{\sqrt{2}(4\pi\epsilon_0 R)}$$

3. A charge Q is distributed uniformly within the material of a hollow sphere of inner and outer radii r_1 and r_2 (See figure). The electric field at distance x from centre for $r_1 < x < r_2$ will be :-



$$(A) \frac{Q(x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 x^2 r_2^3}$$

$$(B) \frac{Q(x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 x^2 (r_2^3 - r_1^3)}$$

$$(C) \frac{Qx}{4\pi\epsilon_0 (r_2^3 - r_1^3)}$$

$$(D) \frac{Q (x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 r_1^2 (r_2^2 - r_1^2)}$$

2. दो समान पतले वलय, जिनमें से प्रत्येक की त्रिज्या R है, एक-दूसरे से R मीटर की दूरी पर समाक्षीय रखे गये है। यदि Q_1 कूलॉम और Q_2 कूलॉम आवेश उन वलयों पर समान रूप से वितरित हैं, तो q आवेश को एक वलय के केन्द्र से दूसरी के केन्द्र तक ले जाने में किया गया कार्य होगा :-

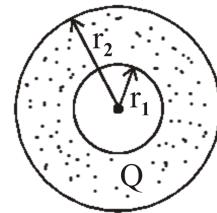
(A) शून्य

$$(B) \frac{q(Q_1 - Q_2)(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}(4\pi\epsilon_0 R)}$$

$$(C) \frac{q\sqrt{2}(Q_1 + Q_2)}{(4\pi\epsilon_0 R)}$$

$$(D) \frac{q(Q_1 + Q_2)(\sqrt{2} + 1)}{\sqrt{2}(4\pi\epsilon_0 R)}$$

3. एक खोखले गोले की भीतरी व बाहरी त्रिज्या क्रमशः r_1 तथा r_2 है, आवेश Q पदार्थ में एक समान वितरित है (चित्र देखिये)। केन्द्र से x दूरी $r_1 < x < r_2$ के लिए वैद्युत क्षेत्र होगा :-



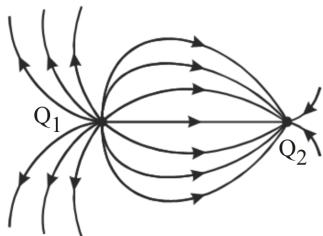
$$(A) \frac{Q(x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 x^2 r_2^3}$$

$$(B) \frac{Q(x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 x^2 (r_2^3 - r_1^3)}$$

$$(C) \frac{Qx}{4\pi\epsilon_0 (r_2^3 - r_1^3)}$$

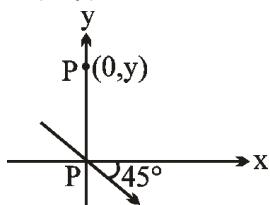
$$(D) \frac{Q (x^3 - r_1^3)}{4\pi\epsilon_0 r_1^2 (r_2^2 - r_1^2)}$$

4. A few electric field lines for a system of two charges Q_1 and Q_2 fixed at two different points on the x-axis are shown in the figure. These lines suggest that :-



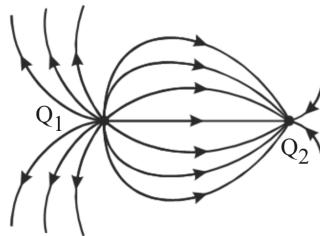
- (A) $|Q_1| = |Q_2|$
(B) $|Q_1| < |Q_2|$
(C) at a finite distance to the left of Q_1 the electric field is zero
(D) at a finite distance to the right of Q_2 the electric field is zero

5. A dipole is placed at origin of coordinate system as shown in figure, find the electric field at point P (0, y) :



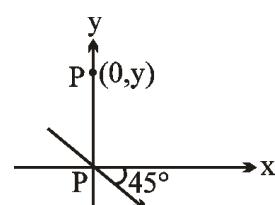
- (A) $\left(\sqrt{\frac{5}{2}}\right) \frac{kP}{y^3}$
(B) $\sqrt{5} \frac{kP}{y^3}$
(C) $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right) \frac{kP}{y^3}$
(D) $\sqrt{3} \frac{kP}{y^3}$

4. x-अक्ष पर स्थित दो आवेशों Q_1 तथा Q_2 के निकाय की कुछ विद्युत-क्षेत्र रेखाओं को चित्र में दिखाया गया है। ये रेखाएँ निम्न में से कौन से विकल्पों (विकल्प) की सूचक हैं?



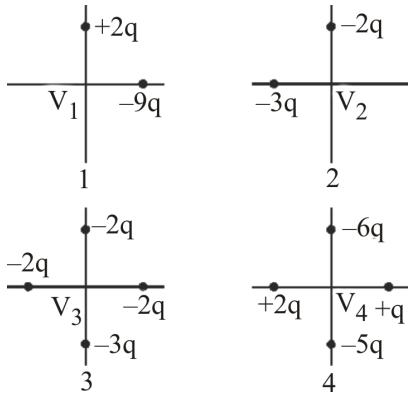
- (A) $|Q_1| = |Q_2|$
(B) $|Q_1| < |Q_2|$
(C) Q_1 के बाईं ओर किसी परिमित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य है।
(D) Q_2 के दाईं ओर किसी परिमित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य है।

5. चित्र में प्रदर्शित निर्देशांक तंत्र के मूल बिन्दु पर एक द्विध्रुव रखा है, बिन्दु P (0, y) पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

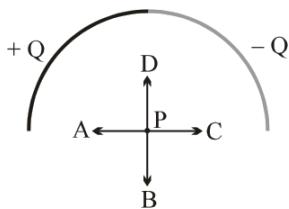


- (A) $\left(\sqrt{\frac{5}{2}}\right) \frac{kP}{y^3}$
(B) $\sqrt{5} \frac{kP}{y^3}$
(C) $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right) \frac{kP}{y^3}$
(D) $\sqrt{3} \frac{kP}{y^3}$

6. Figure given shows four arrangement of charged particles, all at the same distance from the origin. Rank the situations according to the net electric potentials (V_1, V_2, V_3, V_4) at the origin, most positive first :-

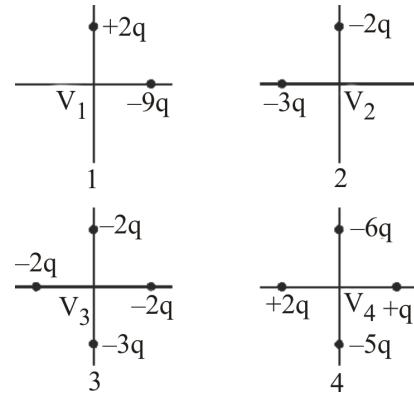


- (A) $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$
 (B) $V_2 > V_1 > V_3 > V_4$
 (C) $V_2 > V_1 > V_4 > V_3$
 (D) $V_4 > V_1 > V_3 > V_2$
7. As shown in the figure, an insulating rod is set into the shape of a semicircle. The left half of the rod has a charge of $+Q$ uniformly distributed along its length, and the right half of the rod has a charge of $-Q$ uniformly distributed along its length. What vector shows the correct direction of the electric field at point P, the centre of the semicircle ?



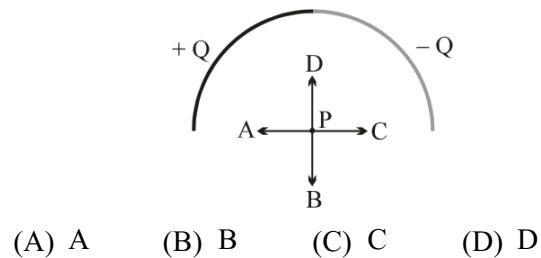
- (A) A (B) B (C) C (D) D

6. निम्न चार स्थितियों में आवेशित कण मूल बिन्दु से बराबर-बराबर दूरियों पर स्थित हैं। मूल बिन्दु पर कुल विद्युत विभव (V_1, V_2, V_3, V_4) के परिणाम को अधिकतम पहले लेते हुये इन्हें व्यवस्थित कीजिए।



- (A) $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$
 (B) $V_2 > V_1 > V_3 > V_4$
 (C) $V_2 > V_1 > V_4 > V_3$
 (D) $V_4 > V_1 > V_3 > V_2$

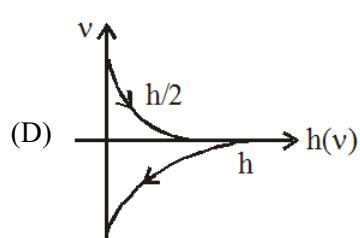
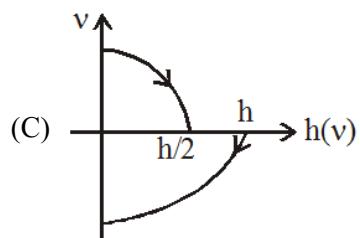
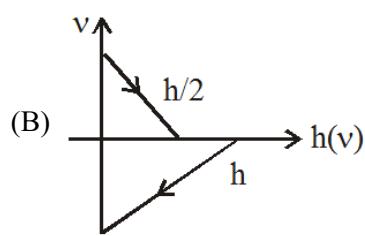
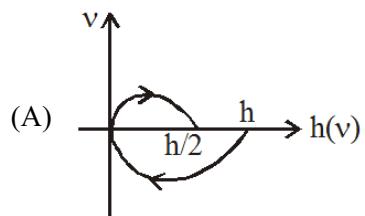
7. चित्र में एक कुचालक छड़ को अर्धवृत्ताकार आकृति में मोड़ा गया है। छड़ के बाँये आधे भाग पर $+Q$ आवेश तथा दाँये आधे भाग पर $-Q$ आवेश इसकी लम्बाई के अनुदिश एक समान रूप से वितरीत है। अर्धवृत्त के केन्द्र P पर विद्युत क्षेत्र की सही दिशा को दर्शाने वाला सदिश होगा :-



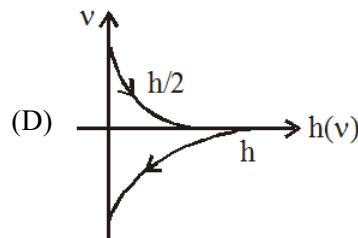
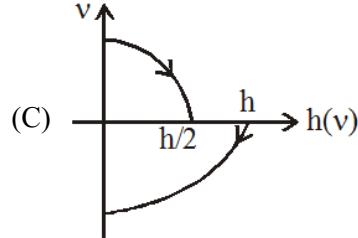
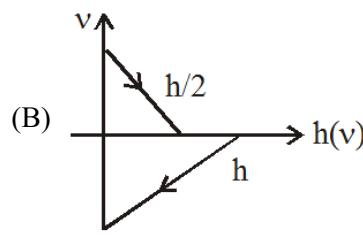
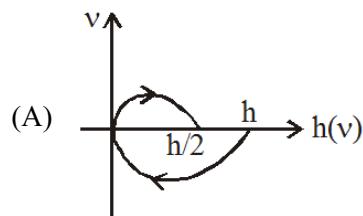
- (A) A (B) B (C) C (D) D

11. A Tennis ball is released from a height h and after freely falling on a wooden floor it rebounds and reaches height $\frac{h}{2}$. The velocity versus height of the ball during its motion may be represented graphically by :

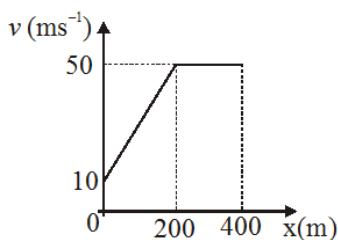
(graph are drawn schematically and on not to scale)



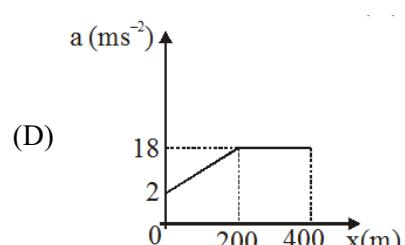
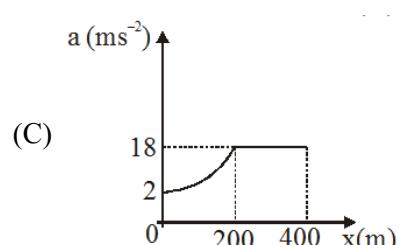
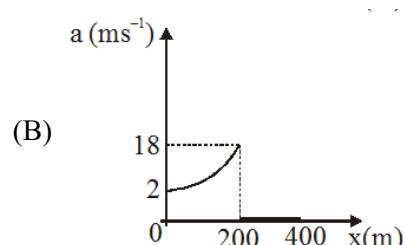
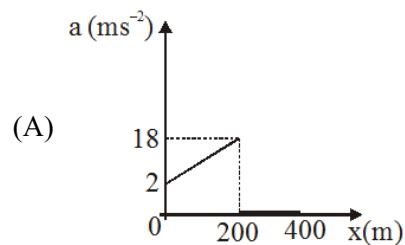
11. एक टेनिस गेंद को h ऊँचाई से विरामावस्था से छोड़ा जाता है तथा लकड़ी के फर्श पर मुक्त रूप से गिरने के बाद यह पुनः उछलती है तथा $\frac{h}{2}$ ऊँचाई तक पहुँचती है। गति के दौरान गेंद की ऊँचाई तथा वेग के मध्य सही आरेख हो सकता है:-
(आरेख रेखा चित्र के रूप में खींचे गये हैं तथा पैमाने पर नहीं हैं।)



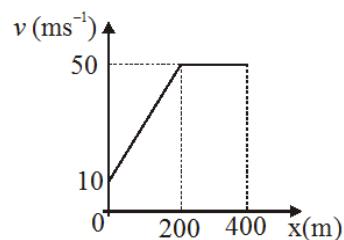
12. The velocity-displacement graph describing the motion of a bicycle is shown in the figure.



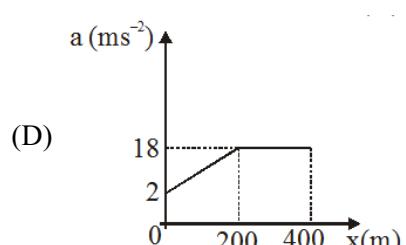
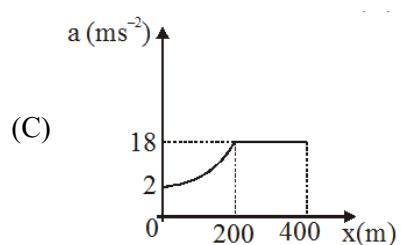
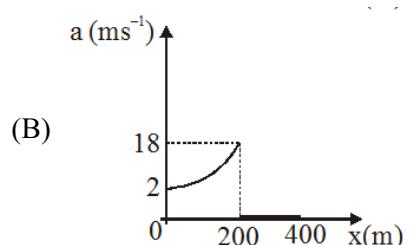
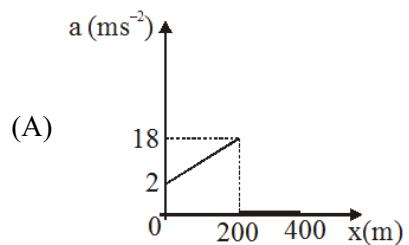
The acceleration-displacement graph of the bicycle's motion is best described by :



12. किसी साइकिल की गति को दिए गए वेग-विस्थापन ग्राफ से निरूपित किया गया है।



साइकिल की गति को, किस त्वरण-विस्थापन ग्राफ से सर्वोत्तम निरूपित कर सकते हैं?



16. An object moves along the x-axis with a constant acceleration of 6 m/s^2 and an initial velocity of -24 m/s . It is located at $x = 6 \text{ m}$ at $t = 0$. What is its position when its velocity is zero ?

(A) 6 m (B) -42 m
(C) -90 m (D) -96 m

17. A parachutist after bailing out falls 50 m without friction. When parachute opens, it decelerates at 2 m/s^2 . He reaches the ground with a speed of 3 m/s . At what height, did he bail out ?

(A) 91 m (B) 182 m
(C) 293 m (D) 111 m

18. A body starts from rest and with a uniform acceleration of 10 m/s^{-2} for 5 seconds. During the next 10 seconds it moves with uniform velocity, the total distance travelled by the body is :—

(A) 100 m (B) 125 m
(C) 500 m (D) 625 m

19. A bomber is flying horizontally with a constant speed of 150 m/s at a height of 78.4 m . The pilot has to drop a bomb at the enemy target. At what horizontal distance from the target should he release the bomb ?

(A) 0 m
(B) 300 m
(C) 600 m
(D) 1000 m

16. एक कण x-अक्ष के अनुदिश नियत त्वरण 6 m/s^2 व प्रारंभिक वेग -24 m/s गति करता है। यदि $t = 0$ पर $x = 6 \text{ m}$ हो, तो जब कण का वेग शून्य होगा तब उसकी स्थिति क्या होगी ?

(A) 6 m (B) -42 m
(C) -90 m (D) -96 m

17. कोई पैराशूटिस्ट पैराशूट सहित कूदने पर 50 m बिना किसी घर्षण के गिरता है। पैराशूट के खुलने पर उसमें 2 m/s^2 का मंदन होता है तथा वह 3 m/s की चाल से पृथकी पर पहुँचता है। किस ऊँचाई पर वह पैराशूट सहित कूदा था -

(A) 91 m (B) 182 m
(C) 293 m (D) 111 m

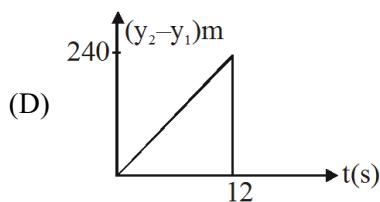
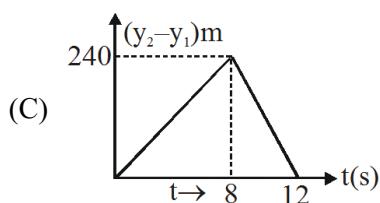
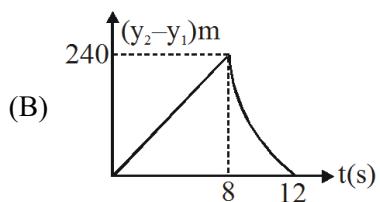
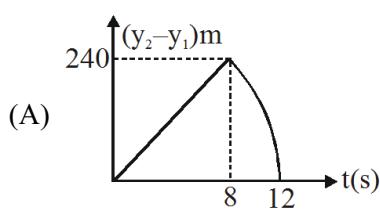
18. एक पिण्ड विरामावस्था से प्रारंभ होकर 5 सेकण्ड तक एक समान त्वरण 10 मी/से^{-2} से गति करता है। अगले 10 सेकण्ड तक एक समान वेग से गति करता है, पिण्ड द्वारा तय की गई कुल दूरी होगी -

(A) 100 m (B) 125 m
(C) 500 m (D) 625 m

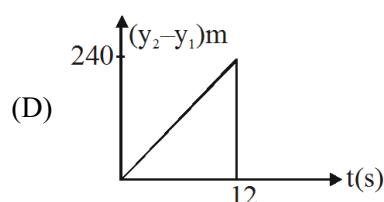
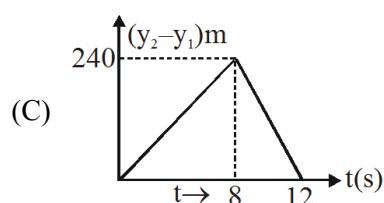
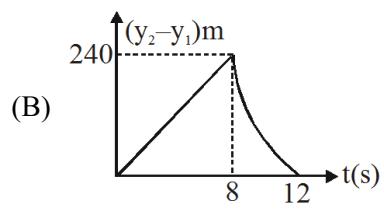
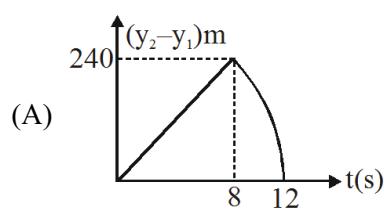
19. 78.4 m ऊँचाई पर एक बमवर्षक विमान (bomber) नियत चाल 150 m/s से क्षैतिज रूप से उड़ रहा है। विमान चालक को शत्रु के लक्ष्य पर बम को गिराना है तो उसे लक्ष्य से कितनी क्षैतिज दूरी पर बम छोड़ना चाहिए ?

(A) 0 m
(B) 300 m
(C) 600 m
(D) 1000 m

20. Two stones are thrown up simultaneously from the edge of a cliff 240 m high with initial speed of 10 m/s and 40 m/s respectively. Which of the following graph best represents the time variation of relative position of the second stone with respect to the first? (Assume stones do not rebound after hitting the ground and neglect air resistance, take $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (The figure are schematic and not drawn to scale)



20. किसी 240 m ऊँची चोटी के एक किनारे से, दो पत्थरों को एकसाथ ऊपर की ओर फेंका गया है, इनकी प्रारंभिक चाल क्रमशः 10 m/s तथा 40 m/s है, तो, निम्नांकित में से कौनसा ग्राफ (आलेख) पहले पत्थर के सापेक्ष दूसरे पत्थर की स्थिति के समय विचरण (परिवर्तन) को सर्वाधिक सही दर्शाता है ? (मान लीजिए कि, पत्थर जमीन से टकराने के पश्चात ऊपर की ओर नहीं उछलते हैं तथा वायु का प्रतिरोध नगण्य है, दिया है $g = 10 \text{ m/s}^2$)



SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**. For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

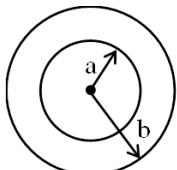
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- If the electric potential of the inner metal sphere is 10 Volt & that of the outer shell is 5 volt, then the potential at the centre will be :- (in volt)



- The electric field in a region of space is given by $E = (5\hat{i} + 2\hat{j}) \text{ N/C}$. The electric flux through an area of 2 m^2 lying in the YZ plane, in S.I. units is
- A charge Q is placed at each of the opposite corners of a square. A charge q is placed at each of the other two corners. If the net electrical force on Q is zero, then Q/q equals to $-K\sqrt{2}$. Find K
- A metallic wire is folded in the form of a ring of radius 24 cm and is negatively charged to 5×10^{-9} coulomb. The distance from the centre of the ring to the point on the axis of the ring, where the intensity of the electric field is maximum, will be $x \times 10^{-2}$ m, then $x = ?$

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

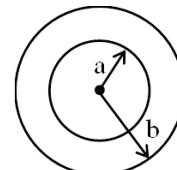
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

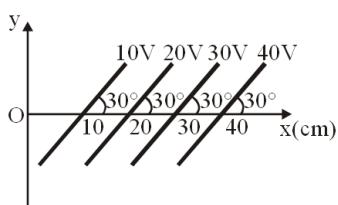
ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- आन्तरिक धात्विक गोले पर विभव 10 volt एवं बाहरी कोश पर 5 volt है। केन्द्र पर विभव होगा :- (वोल्ट में)



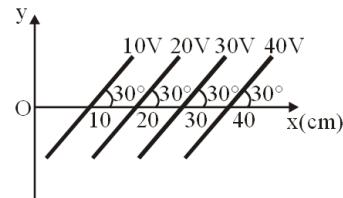
- एक स्थान पर विद्युत क्षेत्र $E = (5\hat{i} + 2\hat{j})$ न्यूटन/कूलॉम द्वारा व्यक्त किया जाता है। YZ तल में स्थित 2 m^2 क्षेत्रफल से पारित होने वाला विद्युत फ्लक्स S.I. मात्रक में है -
- एक वर्ग के विपरित कोनों में प्रत्येक पर एक आवेश Q रखा है। दूसरे दो विपरित कोनों पर आवेश q रखा है। यदि Q पर परिणामी विद्युत बल शून्य है तब Q/q का मान $-K\sqrt{2}$ है, तो K का मान है।
- एक धातु के तार को 24 सेमी त्रिज्या के एक वलय की आकृति में मोड़कर उसे 5×10^{-9} कूलॉम का ऋणावेश दिया गया है। वलय के अक्ष पर वलय के केन्द्र से $x \times 10^{-2}$ m दूरी पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता अधिकतम है तब $x = ?$

5. Some equipotential surfaces, which are normal to x-y plane are shown in the adjoining figure. The magnitude of the electric field is (V/cm) :-



6. A body is thrown vertically upwards with a velocity of 100 m/s. It travels 5m in the last second of its motion. If the same body is thrown vertically upwards with a velocity of 200 m/s, the distance travelled by it in the last second of its motion is:-
7. A particle is moving along the x-axis with its coordinate with the time 't' given be
 $x(t) = 10 + 8t - 3t^2$. Another particle is moving the y-axis with its coordinate as a function of time given by $y(t) = 5 - 8t^3$. At $t = 1\text{ s}$, the speed of the second particle as measured in the frame of the first particle is given as \sqrt{v} . Then v (in m/s) is :
8. A very large number of balls are thrown vertically upwards in quick succession in such a way that the next ball is thrown when the previous one is at maximum height 5 m. Then number of balls thrown per minute will be :-
9. Two paper screens A and B are separated by a distance 100 m. A bullet pierces A and then B. the hole in B is 10 cm below the hole in A. If bullet is travelling horizontally at the time of hitting the screen A, calculate the velocity of the bullet when it hits the screen A. (neglect resistance of air and paper)
10. At a height 0.4 m from the ground, the velocity of a projectile in vector form is : $\vec{v} = (6\hat{i} + 2\hat{j}) \text{ m/s}$ The angle (in degree) of projection is :- ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

5. कुछ समविभव पृष्ठ दर्शाये गये चित्र में x-y तल में हैं। वैद्युत क्षेत्र E का परिमाण है (V/cm) :-



6. एक पिण्ड को 100 m/s के वेग से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फैका जाता है। वह गति के अन्तिम सैकण्ड में 5m की दूरी तय करता है। यदि उसी पिण्ड को 200 m/s के वेग से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फैका जाता है तब उसके द्वारा गति के अन्तिम सैकण्ड में तय की गई दूरी होगी -
7. एक कण x-अक्ष पर इस प्रकार चल रहा है कि इसका समय 't' के साथ x निर्देशांक (coordinate) का मान $x(t) = 10 + 8t - 3t^2$ है। एक दूसरा कण y-अक्ष पर चल रहा है और इसका y निर्देशांक $y(t) = 5 - 8t^3$ द्वारा दिया जाता है। यदि $t = 1\text{ s}$ पर पहले कण के सापेक्ष दूसरे कण की गति \sqrt{v} हो, तो v का मान (in m/s में) है।
8. बहुत सारी गेंदे ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर एक के बाद एक लगातार इस प्रकार फैकी जाती है कि जब पहली वाली गेंद उच्चतम बिन्दु 5 मी ऊँचाई पर हो तो दूसरी फैकी जाती है तो प्रति मिनिट फैकी गई गेंदों की संख्या होगी :-
9. दो पेपर स्क्रीन A व B 100 मी. दूर स्थित है। एक गोली A को पार करती है और फिर B में छिद्र A की तुलना में 10 सेमी नीचे है। यदि A स्क्रीन को पार करते समय गोली क्षैतिज चल रही हो तो A से टकराते समय गोली का वेग ज्ञात करो (वायु घर्षण व पेपर स्क्रीन का घर्षण नगण्य है।)
10. पृथ्वी से 0.4 मीटर की ऊँचाई पर किसी प्रक्षेप्य का सदिश रूप में वेग $\vec{v} = (6\hat{i} + 2\hat{j}) \text{ m/s}$ है। प्रक्षेपण-कोण (डिग्री में) है :- ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains 20 questions. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct.** For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

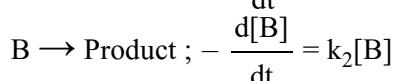
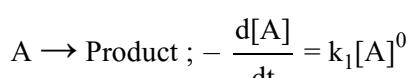
इस खंड में 20 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. Consider following two reaction,



Units of k_1 and k_2 are expressed in terms of molarity (mol L^{-1}) and time (sec^{-1}) as :-

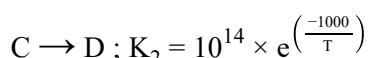
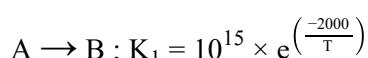
(A) $\text{sec}^{-1}, \text{M sec}^{-1}$

(B) $\text{M sec}^{-1}, \text{M sec}^{-1}$

(C) $\text{sec}^{-1}, \text{M}^{-1} \text{ sec}^{-1}$

(D) $\text{M sec}^{-1}, \text{sec}^{-1}$

2. For the reaction, following data is given,



The temperature at which $K_1 = K_2$ is :-

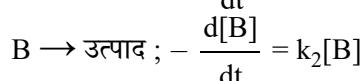
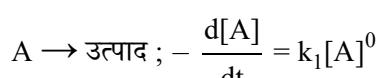
(A) 1000 K

(B) 2000 K

(C) 868.4 K

(D) 434.22 K

1. माना निम्न दो अभिक्रियाएँ हैं,



k_1 तथा k_2 के मात्रकों को मोलरता (mol L^{-1})

एवं समय (sec^{-1}) के पद में प्रदर्शित करते हैं तो :-

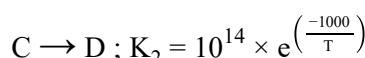
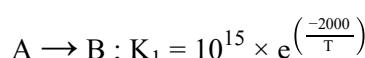
(A) $\text{sec}^{-1}, \text{M sec}^{-1}$

(B) $\text{M sec}^{-1}, \text{M sec}^{-1}$

(C) $\text{sec}^{-1}, \text{M}^{-1} \text{ sec}^{-1}$

(D) $\text{M sec}^{-1}, \text{sec}^{-1}$

2. निम्न अभिक्रियाओं के लिये, निम्न आकड़े दिये गये हैं,



वह ताप जिस पर $K_1 = K_2$ होगा, है :-

(A) 1000 K

(B) 2000 K

(C) 868.4 K

(D) 434.22 K

3. In first order reaction initial concentration of reaction is 20M. Find the time in which concentration is reduced up to 2M and half life of reaction is 5 Min.

(A) 20 minute
 (B) 10 minute
 (C) 16.6 minute
 (D) 24.6 minute

4. The following data is given for reaction between A and B :-

S.No.	[A] mol.L ⁻¹	[B] mol.L ⁻¹	Rate mol.L ⁻¹ sec ⁻¹
I	1×10^{-2}	2×10^{-2}	2×10^{-4}
II	2×10^{-2}	2×10^{-2}	4×10^{-4}
III	2×10^{-2}	4×10^{-2}	8×10^{-4}

Which of the following are correct statements -

- (a) Rate constant of the reaction 10^{-4}
 (b) Rate law of the reaction is $k[A][B]$
 (c) Rate of reaction increases four times on doubling the concentration of both the reactant.
 (A) a, b and c
 (B) a and b
 (C) b and c
 (D) c alone

3. प्रथम कोटी कि अभिक्रिया में प्रारंभिक सान्द्रता 20M है, वह समय ज्ञात करो जब सान्द्रता घट कर 2M रह जाती है यदि अभिक्रिया का अर्धआयुकाल 5 मिनट हों

(A) 20 मिनट
 (B) 10 मिनट
 (C) 16.6 मिनट
 (D) 24.6 मिनट

4. निम्नलिखित आंकड़े A तथा B के मध्य अभिक्रिया से संबंधित है :-

क्र.सं.	[A] mol.L ⁻¹	[B] mol.L ⁻¹	Rate mol.L ⁻¹ sec ⁻¹
I	1×10^{-2}	2×10^{-2}	2×10^{-4}
II	2×10^{-2}	2×10^{-2}	4×10^{-4}
III	2×10^{-2}	4×10^{-2}	8×10^{-4}

उपरोक्त आंकड़ों से, अधोलिखित में से कौनसे निष्कर्ष सही हैं-

- (a) अभिक्रिया का दर नियतांक 10^{-4} है
 (b) अभिक्रिया का वेग नियम $k[A][B]$ है
 (c) दोनों अभिकारकों की सान्द्रता दुगुनी करने पर अभिक्रिया की दर चार गुना हो जाती है।
 (A) a, b तथा c
 (B) a तथा b
 (C) b तथा c
 (D) केवल c

5. Find the ratio of time $t_{1/8}$ to $t_{1/16}$ for zero order reaction.
- (A) 4 : 15 (B) 2 : 15
 (C) 1 : 15 (D) None of these

6. A reaction takes place in three steps with individual rate constant and activation energy as follows -

	Rate constant	Activation energy
Step 1	k_1	$E_{a_1} = 180 \text{ kJ/mol}$
Step 2	k_2	$E_{a_2} = 80 \text{ kJ/mol}$
Step 3	k_2	$E_{a_3} = 50 \text{ kJ/mol}$

If overall rate constant, $k = \left(\frac{k_1 k_2}{k_3} \right)^{2/3}$, then overall activation energy of the reaction will be :

- (A) 140 kJ/mol
 (B) 150 kJ/mol
 (C) 130 kJ/mol
 (D) 120 kJ/mol
7. For a chemical reaction $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$ the rate of formation of O_3 is $0.04 \text{ mole lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$. Determine the rate of disappearance of O_2 :-
- (A) $0.04 \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$
 (B) $0.08 \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$
 (C) $0.10 \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$
 (D) $0.06 \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$

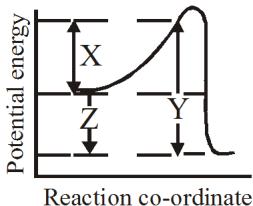
5. शुन्य कोटि अभिक्रिया के लिए $t_{1/8}$ तथा $t_{1/16}$ का अनुपात होगा।
- (A) 4 : 15 (B) 2 : 15
 (C) 1 : 15 (D) इनमें से कार्ड नहीं
6. एक अभिक्रिया तीन पदों में होती है जिनके वेग नियतांक तथा सक्रियण ऊर्जा निम्न तालिका अनुसार है -

	वेग नियतांक	सक्रियण ऊर्जा
Step 1	k_1	$E_{a_1} = 180 \text{ kJ/mol}$
Step 2	k_2	$E_{a_2} = 80 \text{ kJ/mol}$
Step 3	k_2	$E_{a_3} = 50 \text{ kJ/mol}$

यदि परिणामी वेग नियतांक, $k = \left(\frac{k_1 k_2}{k_3} \right)^{2/3}$ हो तो परिणामी सक्रियण ऊर्जा होगी :

- (A) 140 kJ/mol
 (B) 150 kJ/mol
 (C) 130 kJ/mol
 (D) 120 kJ/mol
7. $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$ अभिक्रिया में O_3 के निर्माण की दर $0.04 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$ है, तो O_2 के विघटन की दर ज्ञात करो:-
- (A) $0.04 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$
 (B) $0.08 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$
 (C) $0.10 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$
 (D) $0.06 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$

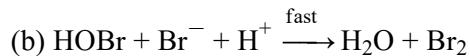
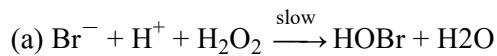
8. The potential energy diagram for reaction $A \rightarrow B$ is. The activation energy of reaction is :



10. Reaction:

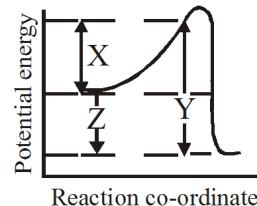


take place in two steps:



The order of the reaction is -

8. A → B अभिक्रिया का स्थितिज ऊर्जा का ग्राफ निम्न है तो अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा होगी:



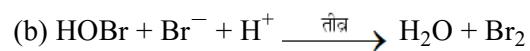
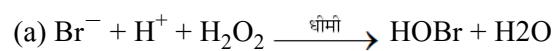
- (A) X
 - (B) X + Z
 - (C) Y
 - (D) X - Y

9. एक रासायनिक अभिक्रिया ए $A + 2B \rightarrow C + D$
जब केवल A की सांद्रता 9 गुनी तक कर दी जाती है, तो अभिक्रिया की दर 3 गुना हो जाती है। जब कि केवल B की सांद्रता 2 गुना करने पर, अभिक्रिया की दर भी 2 गुना हो जाती है। इस अभिक्रिया की कोटि है :-

- ## 10. अभिक्रिया :



दो पदों में होती है :



अभिक्रिया की कोटि होगी -

11. निम्न में से कौनसा ऑक्साइड व्यवहार में उभयधर्मी है?

- | | |
|--|--|
| <p>16. The correct order of increasing electron affinity of the following elements is :-</p> <p>(A) O < S < F < Cl (B) O < S < Cl < F
 (C) S < O < F < Cl (D) S < O < Cl < F</p> <p>17. In the sixth period, the orbitals being filled are :-</p> <p>(A) 5s, 5p, 5d (B) 6s, 6p, 6d, 6f
 (C) 6s, 5f, 6d, 6p (D) 6s, 4f, 5d, 6p</p> <p>18. Arrange the following in increasing order of energy :-</p> <p>(i) n = 4, l = 2, m = -1, s = +½
 (ii) n = 3, l = 2, m = -1, s = -½
 (iii) n = 4, l = 0, m = 0, s = +½
 (iv) n = 5, l = 0, m = 0, s = -½</p> <p>(A) (i) < (ii) < (iii) < (iv)
 (B) (iii) < (ii) < (iv) < (i)
 (C) (iii) < (iv) < (ii) < (i)
 (D) (ii) < (iii) < (i) < (iv)</p> <p>19. In an atom, the total number of electrons having quantum numbers n = 4, m_l = 1 and m_s = - $\frac{1}{2}$ is :</p> <p>(A) 6 (B) 7
 (C) 8 (D) 9</p> <p>20. Which of the following sets of quantum number is correct for an electron in 4f orbital ?</p> <p>(A) n = 3, l = 2, m = -2, s = + $\frac{1}{2}$
 (B) n = 4, l = 4, m = -4, s = - $\frac{1}{2}$
 (C) n = 4, l = 3, m = +1, s = + $\frac{1}{2}$
 (D) n = 4, l = 3, m = +4, s = + $\frac{1}{2}$</p> | <p>16. निम्न में से इलैक्ट्रॉन बन्धुता का बढ़ता हुआ सही क्रम है :-</p> <p>(A) O < S < F < Cl (B) O < S < Cl < F
 (C) S < O < F < Cl (D) S < O < Cl < F</p> <p>17. छठे वर्षे आवर्त में भरे जाने वाले कक्षक है :-</p> <p>(A) 5s, 5p, 5d (B) 6s, 6p, 6d, 6f
 (C) 6s, 5f, 6d, 6p (D) 6s, 4f, 5d, 6p</p> <p>18. निम्न को ऊर्जा के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करो :-</p> <p>(i) n = 4, l = 2, m = -1, s = +½
 (ii) n = 3, l = 2, m = -1, s = -½
 (iii) n = 4, l = 0, m = 0, s = +½
 (iv) n = 5, l = 0, m = 0, s = -½</p> <p>(A) (i) < (ii) < (iii) < (iv)
 (B) (iii) < (ii) < (iv) < (i)
 (C) (iii) < (iv) < (ii) < (i)
 (D) (ii) < (iii) < (i) < (iv)</p> <p>19. एक परमाणु में क्वांटम संख्या n = 4, m_l = 1 तथा m_s = - $\frac{1}{2}$ रखने वाले इलैक्ट्रॉनों की सम्पूर्ण संख्या है :</p> <p>(A) 6 (B) 7
 (C) 8 (D) 9</p> <p>20. 4f कक्षक के एक इलैक्ट्रॉन के लिए क्वाण्टम संख्याओं का कौनसा समूह सही है ?</p> <p>(A) n = 3, l = 2, m = -2, s = + $\frac{1}{2}$
 (B) n = 4, l = 4, m = -4, s = - $\frac{1}{2}$
 (C) n = 4, l = 3, m = +1, s = + $\frac{1}{2}$
 (D) n = 4, l = 3, m = +4, s = + $\frac{1}{2}$</p> |
|--|--|

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**. For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

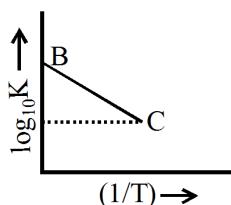
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- Following figure shows a graph in $\log_{10}K$ vs $\frac{1}{T}$ where K is rate constant and T is temperature. The straight line BC has slope, $\tan\theta = -\frac{1}{2.303}$ and an intercept of 5 on Y-axis Thus E_a , the energy of activation is (in calorie) :-



- For a certain reaction involving a single reactant, It is found that $C_0 \sqrt{t_{\frac{1}{2}}}$ is constant where C_0 is the Initial concentration of reactant and $t_{\frac{1}{2}}$ is the half life. The order of reaction is –
- For a first order reaction time required for completion of 99% reaction is 10 minute. Calculate time required for completion of 99.9% of reaction. (In minute)

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

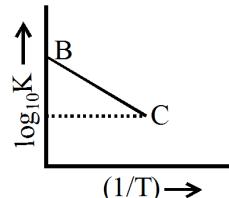
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- निम्न चित्र में $\log_{10}K$ एवं $\frac{1}{T}$ के बीच एक ग्राफ दिखाया गया है। जहाँ K वेग स्थिरांक तथा T ताप है। सरल रेखा BC का ढाल, $\tan\theta = -\frac{1}{2.303}$ तथा Y-अक्ष पर अंतःखण्ड 5 है। अतः सक्रियण ऊर्जा E_a का मान होगा (कैलोरी में) :-



- एक एकल क्रियाकारक की एक निश्चित अभिक्रिया के लिए यह पाया गया कि $C_0 \sqrt{t_{\frac{1}{2}}}$ स्थिर होता है, जहाँ C_0 क्रियाकारक की प्रारंभिक सांदर्भता तथा $t_{\frac{1}{2}}$ अर्द्धआयु होती है। अभिक्रिया की कोटि है :-
- यदि किसी प्रथम कोटि कि अभिक्रिया को 99% सम्पन्न होने में 10 मिनट का समय लगता है, तो इसे 99.9% सम्पन्न होने में कितना समय लगेगा। (मिनट में)

4. Two substances A ($t_{1/2} = 5$ mins) and B ($t_{1/2} = 15$ mins) follow first order kinetics are taken in such a way that initially $[A] = 4[B]$. Calculate the time after which the concentration of both the substance will be equal.
5. For a 1st order reaction, find ratio of $t_{75\%}$ to $t_{50\%}$, where $t_{75\%}$ is time for 75% completion of reaction.
6. How many of these have less electron negativity than oxygen ?
B,C,N, F, S, Se, P, Cl, Li, Na
7. Most stable oxidation state of thallium is +n. What is the value of n?
8. Sum of unpaired electrons in the ground state of sulphur and number of electrons in oxygen for which $\ell = 0$.
9. $n = 5, m_s = -1/2$, How many orbitals are possible :-
10. How many unpaired electrons are present in Cu^+ ?
4. यदि पदार्थ A ($t_{1/2} = 5$ mins) व B ($t_{1/2} = 15$ mins) प्रथम कोटि बल गतिकी का अनुसरण इस प्रकार करते हैं कि प्रारम्भ में $[A] = 4[B]$ है, तो वो समय बताओ जहाँ पर दोनों की सान्द्रता बराबर हो जावे :-
5. प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए, $t_{75\%}$ तथा $t_{50\%}$ का अनुपात ज्ञात कीजिए जहाँ, $t_{75\%}$, अभिक्रिया के 75% पूर्ण होने में लगने वाला समय है :-
6. निम्न में से कितने तत्वों की विद्युतऋणता ऑक्सीजन की अपेक्षा कम है?
B,C,N, F, S, Se, P, Cl, Li, Na
7. थैलियम की सर्वाधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था $+n$ है। n का मान क्या होगा?
8. सल्फर में मूल अवस्था में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा ऑक्सीजन में $\ell = 0$ वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या का योग।
9. $n = 5, m_s = -1/2$ के लिए कितने कक्षक संभव है :-
10. Cu^+ में कितने अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित होते हैं?

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में 20 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. The equation $3^{\log_{10}x} = 54 - x^{\log_{10}3}$ has :
 - (A) only one solution
 - (B) two solutions
 - (C) no solution
 - (D) three soutions

2. The sum of the 24 terms of the series $\sqrt{2} + \sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{32} + \dots$ is :-
 - (A) 300
 - (B) $300\sqrt{2}$
 - (C) 200
 - (D) $200\sqrt{2}$

3. $\sqrt{\underbrace{111\dots\dots\dots 1}_{200 \text{ digits}} - \underbrace{222\dots\dots\dots 2}_{100 \text{ digits}}}$ equals :-
 - (A) $\sqrt{\underbrace{1313\dots\dots\dots 13}_{100 \text{ digits}}}$
 - (B) $\sqrt{\underbrace{33\dots\dots\dots 3}_{100 \text{ digits}}}$
 - (C) $\sqrt{\underbrace{2323\dots\dots\dots 23}_{100 \text{ digits}}}$
 - (D) $\underbrace{333\dots\dots\dots 3}_{100 \text{ digits}}$

4. If n^{th} term of geometric progression of positive numbers is a_n and let $\sum_{n=1}^{100} a_{2n} = \alpha$ and $\sum_{n=1}^{100} a_{2n-1} = \beta$ such that $\alpha \neq \beta$, then common ratio of G.P. is :-
 - (A) $\frac{\alpha}{\beta}$
 - (B) $\frac{\beta}{\alpha}$
 - (C) $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$
 - (D) $\sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$

1. समीकरण $3^{\log_{10}x} = 54 - x^{\log_{10}3}$ का
 - (A) एक हल है
 - (B) दो हल है
 - (C) कोई हल नहीं है
 - (D) तीन हल है

2. श्रेणी $\sqrt{2} + \sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{32} + \dots$ के 24 पदों का योगफल है :-
 - (A) 300
 - (B) $300\sqrt{2}$
 - (C) 200
 - (D) $200\sqrt{2}$

3. $\sqrt{\underbrace{111\dots\dots\dots 1}_{200 \text{ digits}} - \underbrace{222\dots\dots\dots 2}_{100 \text{ digits}}}$ का मान बराबर है :-
 - (A) $\sqrt{\underbrace{1313\dots\dots\dots 13}_{100 \text{ अंक}}}$
 - (B) $\sqrt{\underbrace{33\dots\dots\dots 3}_{100 \text{ अंक}}}$
 - (C) $\sqrt{\underbrace{2323\dots\dots\dots 23}_{100 \text{ अंक}}}$
 - (D) $\underbrace{333\dots\dots\dots 3}_{100 \text{ अंक}}$

4. यदि धनात्मक संख्याओं की गुणोत्तर श्रेणी का n वाँ पद a_n है तथा माना $\sum_{n=1}^{100} a_{2n} = \alpha$ तथा $\sum_{n=1}^{100} a_{2n-1} = \beta$ ताकि $\alpha \neq \beta$, हो तो गुणोत्तर श्रेणी का सार्व अनुपात होगा ?
 - (A) $\frac{\alpha}{\beta}$
 - (B) $\frac{\beta}{\alpha}$
 - (C) $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$
 - (D) $\sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$

5. For any three positive real numbers a , b and c , $9(25a^2 + b^2) + 25(c^2 - 3ac) = 15b(3a + c)$. Then :
- a , b and c are in G.P.
 - b , c and a are in G.P.
 - b , c and a are in A.P.
 - a , b and c are in A.P.
6. If $(m+1)^{th}$, $(n+1)^{th}$ and $(r+1)^{th}$ terms of an A.P are in G.P. and m , n , r are in H.P. the ratio of common difference of A.P to the first term is :-
- $\frac{2}{n}$
 - $\frac{-2}{n}$
 - $\frac{n}{2}$
 - $\frac{-n}{2}$
7. Number of integral solutions of
 $f(x) = \sqrt{\log_2(4\sin^2x - 2\sqrt{3}\sin x - 2\sin x + \sqrt{3} + 1)}$
in $x \in [-\pi, \pi]$ is :
- 4
 - 5
 - 6
 - 3
8. If a , b , $c \in \mathbb{R}^+$ and are in G.P. and $\log\left(\frac{5c}{a}\right)$, $\log\left(\frac{3b}{5c}\right)$, $\log\left(\frac{a}{3b}\right)$ are in A.P., then a , b , c are the lengths of sides of :-
- Equilateral triangle
 - Accute angle triangle
 - Obtuse angle triangle
 - None of them
9. If $(10)^9 + 2(11)^1 (10)^8 + 3(11)^2 (10)^7 + \dots + 10 (11)^9 = k (10)^9$, then k is equal to :
- $\frac{121}{10}$
 - $\frac{441}{100}$
 - 100
 - 110
5. किन्हीं तीन धनात्मक वास्तविक संख्याओं a , b तथा c के लिए $9(25a^2 + b^2) + 25(c^2 - 3ac) = 15b(3a + c)$ है, तो-
- a , b तथा c गुणोत्तर श्रेणी में हैं
 - b , c तथा a गुणोत्तर श्रेणी में हैं
 - b , c तथा a समान्तर श्रेणी में हैं
 - a , b तथा c समान्तर श्रेणी में हैं
6. यदि एक स. श्रेणी के $(m+1)$ वाँ, $(n+1)$ वाँ तथा $(r+1)$ वाँ पद गु. श्रे. में है तथा m , n , r ह. श्रे. में है, तो स. श्रेणी के सार्वअन्तर तथा प्रथम पद का अनुपात होगा :-
- $\frac{2}{n}$
 - $\frac{-2}{n}$
 - $\frac{n}{2}$
 - $\frac{-n}{2}$
7. $f(x) = \sqrt{\log_2(4\sin^2x - 2\sqrt{3}\sin x - 2\sin x + \sqrt{3} + 1)}$
के $x \in [-\pi, \pi]$ में पूर्णकीय हलों की संख्या होगी।
- 4
 - 5
 - 6
 - 3
8. यदि a , b , $c \in \mathbb{R}^+$ तथा गुणोत्तर श्रेणी में हो तथा $\log\left(\frac{5c}{a}\right)$, $\log\left(\frac{3b}{5c}\right)$, $\log\left(\frac{a}{3b}\right)$ स.श्रे. में हो तो a , b , c किस त्रिभुज की भुजाएं होगी :-
- समबाहु त्रिभुज
 - न्यूनकोण त्रिभुज
 - अधिक कोण त्रिभुज
 - कोई नहीं
9. यदि $(10)^9 + 2(11)^1 (10)^8 + 3(11)^2 (10)^7 + \dots + 10 (11)^9 = k (10)^9$, है, तो k बराबर है :
- $\frac{121}{10}$
 - $\frac{441}{100}$
 - 100
 - 110

15. If function $f(x) = \frac{(3^x - 1)^2}{\sin x \cdot \ln(1+x)}$, $x \neq 0$, is continuous at $x = 0$. Then the value of $f(0)$ is:-
- (A) $2\log_e^3$ (B) $(\log_e^3)^2$
 (C) \log_2^6 (D) \log_e^6
16. If $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+px} - \sqrt{1-px}}{x}, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{2x+1}{x-2}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$
 is continuous in the interval $[-1, 1]$ then p equals
- (A) -1 (B) 1 (C) $1/2$ (D) $-1/2$
17. If the function

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1}, & 0 \leq x \leq 3 \\ mx+2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

 is differentiable, then value of $k + m$ is -
- (A) $\frac{10}{3}$ (B) 4 (C) 2 (D) $\frac{16}{5}$
18. If $f(x) = \begin{cases} x + \{x\} + x \sin\{x\} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$
 where $\{x\}$ denotes the fractional part function, then :-
- (A) f is continuous and differentiable at $x = 0$
 (B) f is continuous but not differentiable at $x = 0$
 (C) f is continuous and differentiable at $x = 2$
 (D) None
19. If $f(x) = \begin{cases} x^3, x^2 < 1 \\ x, x^2 \geq 1 \end{cases}$ then $f(x)$ is differentiable at -
- (A) $(-\infty, \infty) \sim \{1\}$ (B) $(-\infty, \infty) \sim \{1 - 1\}$
 (C) $(-\infty, \infty) \sim \{1 - 1, 0\}$ (D) $(-\infty, \infty) \sim \{-1\}$
20. $K = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{K=1}^{1000} \frac{(x+K)^m}{x^m + 10^{1000}} \right)$ is ($m > 101$) :-
- (A) 10 (B) 10^2 (C) 10^3 (D) 10^4
15. यदि फलन $f(x) = \frac{(3^x - 1)^2}{\sin x \cdot \ln(1+x)}$, $x \neq 0$, $x = 0$ पर सतत है, तो $f(0)$ का मान होगा :-
- (A) $2\log_e^3$ (B) $(\log_e^3)^2$
 (C) \log_2^6 (D) \log_e^6
16. यदि $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+px} - \sqrt{1-px}}{x}, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{2x+1}{x-2}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$
 अन्तराल $[-1, 1]$ में सतत हो तो p बराबर है
- (A) -1 (B) 1 (C) $1/2$ (D) $-1/2$
17. यदि फलन

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1}, & 0 \leq x \leq 3 \\ mx+2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

 अवकलनीय है, तो $k + m$ का मान है -
- (A) $\frac{10}{3}$ (B) 4 (C) 2 (D) $\frac{16}{5}$
18. यदि $f(x) = \begin{cases} x + \{x\} + x \sin\{x\} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$
 जहाँ $\{x\}$ दशमलवांश फलन को प्रदर्शित करता है तो :-
- (A) $f, x = 0$ पर सतत व अवकलनीय है
 (B) $f, x = 0$ पर सतत लेकिन अवकलनीय नहीं है
 (C) $f, x = 2$ पर सतत व अवकलनीय है
 (D) कोई नहीं
19. यदि $f(x) = \begin{cases} x^3, x^2 < 1 \\ x, x^2 \geq 1 \end{cases}$ तो समुच्चय जिसमें $f(x)$ अवकलनीय होगा -
- (A) $(-\infty, \infty) \sim \{1\}$ (B) $(-\infty, \infty) \sim \{1 - 1\}$
 (C) $(-\infty, \infty) \sim \{1 - 1, 0\}$ (D) $(-\infty, \infty) \sim \{-1\}$
20. $K = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{K=1}^{1000} \frac{(x+K)^m}{x^m + 10^{1000}} \right)$ है ($m > 101$) :-
- (A) 10 (B) 10^2 (C) 10^3 (D) 10^4

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**. For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

1. Sum of all the solution(s) of the equation $\log_{10}(x) + \log_{10}(x+2) - \log_{10}(5x+4) = 0$ is-
2. Number of negative integers satisfying the inequality $(\log_{10}(100x))^2 + (\log_{10}10x)^2 + \log_{10}x \leq 14$
3. If $\log_a^3 = 2$ & $\log_b^8 = 3$ then \log_a^b equal \log_3^k then $k = ?$
4. If the third term of an A.P is 7 and its 7th term is 2 more than three times of its 3rd term, then sum of its first 20 terms is :-
5. The A.M of two number is $\frac{75}{4}$ and G.M is 15 the value of larger number is :-

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (**Numerical Value**) है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. समीकरण $\log_{10}(x) + \log_{10}(x+2) - \log_{10}(5x+4) = 0$ के सभी हलों का योगफल होगा-
2. ऋणात्मक पूर्णांकों की संख्या, जो असमिका $(\log_{10}(100x))^2 + (\log_{10}10x)^2 + \log_{10}x \leq 14$ को संतुष्ट करता है, होगी
3. यदि $\log_a^3 = 2$ व $\log_b^8 = 3$ तब $\log_a^b = \log_3^k$ तब $k = ?$
4. यदि समान्तर श्रेणी का तीसरा पद 7 तथा 7वाँ पद तीसरे पद के तीन गुने से 2 अधिक है तब प्रथम 20 पदों का योग है :-
5. यदि दो अंकों का समान्तर मध्य $\frac{75}{4}$ तथा गुणोत्तर माध्य 15 है, बड़े अंक का मान है :-

6. Number of points where
 $f(x) = \begin{cases} \max(|x^2 - x - 2|, x^2 - 3x); & x \geq 0 \\ \max(\ln(-x), e^x); & x < 0 \end{cases}$,
is not differentiable are-
7. Let $f(x)$ be twice differentiable function and $f''(0) = 5$,
then $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3f(x) - 4f(3x) + f(9x)}{x^2}$ is equal to
8. Let $f(x) = [2x^3 - 5]$; then number of points in $(1, 2)$ where the function is discontinuous are where $[.] \rightarrow$ G.I.F.
9. Let $f(x) = [3 + 2 \cos x]$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, where $[.]$ is G.I.F. then number of points of discontinuity of $f(x)$ are :-
10. Let $f(x)$ be a function given by
 $f(x+y) = f(x) + f(y)$ for all x, y . Let $f'(5)$ exist and is equal to 7, then $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} = ?$
6. बिन्दुओं की संख्या जहाँ
 $f(x) = \begin{cases} \text{अधिकतम } (|x^2 - x - 2|, x^2 - 3x); & x \geq 0 \\ \text{अधिकतम } (\ln(-x), e^x); & x < 0 \end{cases}$,
अवकलनीय नहीं हो, होगी -
7. माना $f(x)$ एक द्विअवकलनीय फलन है तथा $f''(0) = 5$, तो
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3f(x) - 4f(3x) + f(9x)}{x^2}$ बराबर है
8. माना $f(x) = [2x^3 - 5]$; तब $(1, 2)$ में उन बिन्दुओं की संख्या जहाँ फलन असंतत् है, होगी
जहाँ $[.] \rightarrow$ G.I.F.
9. माना $f(x) = [3 + 2 \cos x]$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, जहाँ $[.]$ एक महत्तम पूर्णांक फलन है, तो $f(x)$ के असंतत्ता के बिन्दुओं की संख्या होगी :-
10. माना एक फलन $f(x)$ इस प्रकार है कि
 $f(x+y) = f(x) + f(y)$ प्रत्येक x व y के लिए। माना $f'(5)$ का अस्तित्व है तथा 7 के बराबर है। तो $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} = ?$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Note : In case of any correction in the test paper, please mail to dipcorrections@allen.in within 2 days along with **Paper Code** & **Your Form No.**

(नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper Code** एवं आपके **Form No.** एवं पूर्ण Test Details के साथ 2 दिन के अन्दर dipcorrections@allen.in पर mail करें।)