Indian Institute of Science

Question Paper Name :	STREAMSBSX 22nd May 2022 Shift 2 SBSX 1
Subject Name :	STREAM SBSX
Creation Date :	2022-05-22 19:14:24
Duration :	180
Total Marks :	160
Display Marks:	Yes

STREAM SBSX

Group Number :	1
Group Id :	70059551
Group Maximum Duration :	0
Group Minimum Duration :	90
Is this Group for Examiner? :	No
Examiner permission :	Cant View
Show Progress Bar? :	No

Part I Mathematics

Section Id :	700595401
Section Number :	1
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0

Sub-Section Number : 1

Sub-Section Id : 700595401

Question Number : 1 Question Id : 7005954881 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Consider the set of all 7-digit numbers formed by the digits 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, each chosen exactly once. If a number is randomly drawn from this set, the probability that it is divisible by 4 is

A) $\frac{26}{105}$

B) $\frac{13}{45}$

C) $\frac{2}{7}$

D) $\frac{1}{3}$

Question Number : 1 Question Id : 7005954881 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

0, 1, 2, 3, 4, 5 एवं 6 अंकों से बनी 7 अंकों (7-digit) की सभी संख्याओं का एक समुच्चय बनाया जाता है | इन संख्याओं को विभिन्न अंकों को केवल एक बार चुन कर बनाया जाता है | यदि एक संख्या इस समुच्चय से यादृच्छिक रूप से निकाली जाती है, तो उसके 4 से विभाजित होने की प्रायिकता (probability) क्या होगी ?

A) $\frac{26}{105}$

B) $\frac{13}{45}$

C) $\frac{2}{7}$

D) $\frac{1}{3}$

Question Number : 2 Question Id : 7005954882 Is Question Mandatory : No Calculator : None

Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let a, b, x be positive real numbers with $a \neq 1, x \neq 1, ab \neq 1$. Suppose $\log_a b = 10$, and

$$\frac{\log_a x \ \log_x \left(\frac{b}{a}\right)}{\log_x b \log_{ab} x} = \frac{p}{q},$$

where p and q are positive integers which are coprime. Then $p + q$ is

A) 9
B) 99
C) 109
D) 199

Question Number : 2 Question Id : 7005954882 Is Question Mandatory : No Calculator : None

Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि a, b, x धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं और $a \neq 1, x \neq 1$ एवं $ab \neq 1$। यदि $\log_a b = 10$ तथा

$$\frac{\log_a x \ \log_x \left(\frac{b}{a}\right)}{\log_x b \log_{ab} x} = \frac{p}{q},$$

यहाँ p और q धनात्मक पूर्णांक हैं एवं असहभाज्य (co-prime) हैं, तब $p + q$ का क्या मान होगा ?

A) 9
B) 99
C) 109
D) 199

Question Number : 3 Question Id : 7005954883 Is Question Mandatory : No Calculator : None

Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let $x, y, z \in [0, 1]$. Then the maximum value of $\sqrt{|x-y|} + \sqrt{|y-z|} + \sqrt{|z-x|}$ is

A) $1 + \sqrt{2}$
B) $\sqrt{2}$
C) $2\sqrt{2}$
D) $2 + \sqrt{2}$

Question Number : 3 Question Id : 7005954883 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि $x, y, z \in [0, 1]$ है, तब $\sqrt{|x-y|} + \sqrt{|y-z|} + \sqrt{|z-x|}$ का अधिकतम मान क्या होगा ?

A) $1 + \sqrt{2}$
B) $\sqrt{2}$
C) $2\sqrt{2}$
D) $2 + \sqrt{2}$

Question Number : 4 Question Id : 7005954884 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let $\mathbb{R}$ be the set of all real numbers and $\alpha \in \mathbb{R}$ be positive. Define a function $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ by $f(0) = 0$ and

$$f(x) = |x|^{\alpha} \sum_{n=0}^{\infty} (1 + x^2)^{-n},$$

for $x \neq 0$. Then the set of real numbers α for which f is continuous at $x = 0$ has

A) 2 elements
B) 3 elements
C) 4 elements
D) more than 4 elements

Question Number : 4 Question Id : 7005954884 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय $\mathbb{R}$ है तथा $\alpha \in \mathbb{R}$ धनात्मक है | फलन $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ को परिभाषित किया जाता है: $f(0) = 0$ तथा

$$f(x) = |x|^{\alpha} \sum_{n=0}^{\infty} (1 + x^2)^{-n},$$

यहाँ $x \neq 0$ | तब वास्तविक संख्याओं के समुच्चय α, जिसमें f, $x = 0$ पर संतत(continuous) है, में कितने अवयव हैं ?

A) 2
B) 3
C) 4
D) 4 से अधिक

Question Number : 5 Question Id : 7005954885 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In this question, all integers are represented in base 10. Consider the set E of positive integers n having the property that when any nonzero digit d is written to the right of n, the resulting number is divisible by d. Let N be the smallest element of E. The product of the digits of N is

A) 20
B) 24
C) 30
D) 36

Question Number : 5 Question Id : 7005954885 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

इस प्रश्न में सारे पूर्णांक आधार 10 में निरूपित किए गए हैं | धनात्मक पूर्णांक n का समुच्चय E इस तरह है कि जब कोई अशून्य अंक d, n के दाईं तरफ लिखा जाता है तो बनी हुई संख्या d से विभाजित होती है | यदि N, E का सबसे छोटा अवयव है, तब N के अंकों का गुणनफल कितना होगा ?

A) 20
B) 24
C) 30
D) 36

Question Number : 6 Question Id : 7005954886 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let $\mathbb{R}$ be the set of all real numbers. The number of continuous functions $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ such that for all real x

$$f(x)+f(2x)=0$$

is

A) 0
B) 1
C) 2
D) not finite

Question Number : 6 Question Id : 7005954886 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय $\mathbb{R}$ है | संतत फलन (continuous function) $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$, जो सभी वास्तविक x के लिए

$$f(x)+f(2x)=0$$

है, की संख्या क्या होगी ?

A) 0
B) 1
C) 2
D) सीमित नहीं है |

Question Number : 7 Question Id : 7005954887 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let E denote the set of all integers a such that the point of intersection of the parabola $y = x^2 + 2ax + 2021$ with x-axis has rational coordinates. The largest element of E is

A) 45
B) 1010
C) 1011
D) 2021

Question Number : 7 Question Id : 7005954887 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि E सभी पूर्णांक, a, का समुच्चय है, जिसके लिए परवलय $y = x^2 + 2ax + 2021$ का x-अक्ष पर प्रतिच्छेदन बिन्दु का निर्देशांक परिमेय है, तब E के अधिकतम अवयव का क्या मान होगा ?

A) 45
B) 1010
C) 1011
D) 2021

Question Number : 8 Question Id : 7005954888 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let m, n be real numbers such that $0 \le m \le \sqrt{3}$ and $-\sqrt{3} \le n \le 0$. The minimum possible area of the region of the plane consisting of points (x, y) satisfying the inequalities $y \ge 0$, $y - 3 \le mx$, $y - 3 \le nx$, is

A) 0

B) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

C) $3\sqrt{3}$

D) $6\sqrt{3}$

Question Number : 8 Question Id : 7005954888 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए m, n वास्तविक संख्याएँ इस तरह है: $0 \le m \le \sqrt{3}$ तथा $-\sqrt{3} \le n \le 0$ | एक तल, जिस पर बिन्दु (x, y) असमानताएँ (inequalities) $y \ge 0$, $y - 3 \le mx$, $y - 3 \le nx$ को संतुष्ट करती है, का न्यूनतम संभावित क्षेत्रफल क्या होगा?

A) 0

B) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

C) $3\sqrt{3}$

D) $6\sqrt{3}$

Question Number : 9 Question Id : 7005954889 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let AB be the diameter of a semicircle S. The locus of the centres of circles which are tangent to AB and to S is an arc of

A) a circle
B) an ellipse
C) a parabola
D) a cycloid

Question Number : 9 Question Id : 7005954889 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए अर्धवृत्त, S, का व्यास AB है | उन वृत्तों के केन्द्रों का बिन्दु पथ जो AB तथा S पर स्पर्श रेखा बनाते हैं, किसका चाप (arc) होगा ?

A) एक वृत्त

B) एक दीर्घवृत्त

C) एक परवलय

D) एक चक्रज

Question Number : 10 Question Id : 7005954890 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let θ, $0 < \theta < \pi/2$, be an angle such that the equation $x^2 + 4x\cos\theta + \cot\theta = 0$ has equal roots for x. Then θ in radians is

A) $\frac{\pi}{6}$ only

B) $\frac{\pi}{12}$ or $\frac{5\pi}{12}$

C) $\frac{\pi}{6}$ or $\frac{5\pi}{12}$

D) $\frac{\pi}{12}$ only

Question Number : 10 Question Id : 7005954890 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि θ, $0 < \theta < \pi/2$, एक कोण इस तरह है कि समीकरण $x^2 + 4x\cos\theta + \cot\theta = 0$ का x के लिए समान मूल हैं | θ का रेडियन में क्या मान होगा ?

A) केवल $\frac{\pi}{6}$

B) $\frac{\pi}{12}$ या $\frac{5\pi}{12}$

C) $\frac{\pi}{6}$ या $\frac{5\pi}{12}$

D) केवल $\frac{\pi}{12}$

Question Number : 11 Question Id : 7005954891 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The graph of the function $f(x) = \frac{\cos x}{\cos 2x}$ in the domain $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ is

A) increasing on $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$
B) decreasing on $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$
C) decreasing on $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$ and increasing on $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$
D) increasing on $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$ and decreasing on $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$

Question Number : 11 Question Id : 7005954891 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

फलन $f(x) = \frac{\cos x}{\cos 2x}$ का लेखाचित्र (graph), कार्यक्षेत्र (domain) $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ में क्या है ?

A) $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ में बढ़ रहा है |
B) $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ में घट रहा है |
C) $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$ में घट रहा है, तथा $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$ में बढ़ रहा है |
D) $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$ में बढ़ रहा है, तथा $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$ में घट रहा है |

Question Number : 12 Question Id : 7005954892 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of differentiable functions $y: (-\infty, \infty) \to [0, \infty)$ satisfying

$$y' = 2\sqrt{y}, \quad y(0) = 0$$

is

A) 1
B) 2
C) finite but more than 2
D) infinite

Question Number : 12 Question Id : 7005954892 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

अवकलनीय (differential) फलन $y: (-\infty, \infty) \to [0, \infty)$ जो कि

$$y' = 2\sqrt{y}, \quad y(0) = 0$$

को संतुष्ट करता है की संख्या क्या होगी ?

A) 1
B) 2
C) सीमित परन्तु 2 से अधिक
D) अनंत

Question Number : 13 Question Id : 7005954893 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of continuous functions $f: [0, 1] \to (-\infty, \infty)$ satisfying the condition

$$\int_0^1 (f(x))^2 dx = 2\int_0^1 f(x)dx$$

is

A) 2
B) 3
C) 4
D) more than 4

Question Number : 13 Question Id : 7005954893 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

संतत फलन $f: [0, 1] \to (-\infty, \infty)$ जो कि

$$\int_0^1 (f(x))^2 dx = 2\int_0^1 f(x)dx$$

को संतुष्ट करता है, की संख्या क्या होगी ?

A) 2
B) 3
C) 4
D) 4 से अधिक

Question Number : 14 Question Id : 7005954894 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The value of the definite integral

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x \cos x}{1 + \cos^4 x} dx$$

is

A) $\frac{\pi}{8}$

B) $\frac{\pi}{4}$

C) 1

D) 2

Question Number : 14 Question Id : 7005954894 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निश्चित समाकलन (definite integral)

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x \cos x}{1 + \cos^4 x} dx$$

का मान क्या होगा ?

A) $\frac{\pi}{8}$

B) $\frac{\pi}{4}$

C) 1

D) 2

Question Number : 15 Question Id : 7005954895 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let $\vec{v}$ be a vector such that $\vec{v} \times \left(\left(\hat{\imath} - \hat{k} \right) \times \left((3\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}) \times \left(\hat{\jmath} + \hat{k} \right) \right) \right) = \vec{0}$. Suppose $\vec{v} \cdot \hat{\jmath} = -7$.

Then $\vec{v} \cdot \hat{\imath}$ is

A) -3
B) -2
C) -1
D) 0

Question Number : 15 Question Id : 7005954895 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि एक सदिश (vector) $\vec{v}$ इस तरह है कि $\vec{v} \times \left(\left(\hat{\imath} - \hat{k} \right) \times \left((3\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}) \times \left(\hat{\jmath} + \hat{k} \right) \right) \right) = \vec{0}$ तथा $\vec{v} \cdot \hat{\jmath} =$ -7 है | तब $\vec{v} \cdot \hat{\imath}$ का क्या मान होगा ?

A) -3
B) -2
C) -1
D) 0

Question Number : 16 Question Id : 7005954896 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In a multiple-choice test consisting of 8 questions, each question has four options. For each of the questions, exactly one of the four options is the right answer. A student answers all the questions by choosing one option for each question. The number of ways in which the student can get exactly 5 correct answers is

A) 56
B) 168
C) 504
D) 1512

Question Number : 16 Question Id : 7005954896 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक बहुविकल्पी परीक्षा में 8 प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प हैं | प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्पों में से केवल एक हीं विकल्प सही उत्तर है | एक विद्यार्थी सभी प्रश्नों का उत्तर प्रत्येक प्रश्न के एक हीं विकल्प को चुन कर देता है | कितने तरीकों से वह विद्यार्थी ठीक 5 सही उत्तर प्राप्त कर सकता है ?

A) 56
B) 168
C) 504
D) 1512

Question Number : 17 Question Id : 7005954897 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The minimum value of the expression

$$|z| + |z-1| + |z-1-i| + |z-i|,$$

where z is a complex number and $i = \sqrt{-1}$, is

A) $2+\sqrt{2}$
B) $2\sqrt{2}$
C) $\sqrt{2}$
D) 2

Question Number : 17 Question Id : 7005954897 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

व्यंजक

$$|z| + |z-1| + |z-1-i| + |z-i|$$

का न्यूनतम मान क्या होगा ? यहाँ z सम्मिश्र संख्या है तथा $i = \sqrt{-1}$ है |

A) $2+\sqrt{2}$
B) $2\sqrt{2}$
C) $\sqrt{2}$
D) 2

Question Number : 18 Question Id : 7005954898 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of real numbers x such that there exists an isosceles triangle having two of its angles measured in degrees equal to $2x + 7$ and $7x + 10$ is

A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

Question Number : 18 Question Id : 7005954898 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि वास्तविक संख्या x के लिए एक समद्विबाहु त्रिभुज का अस्तित्व है जिसके दो कोण $2x + 7$ तथा $7x + 10$ डिग्री में है, तब x की कुल संख्या क्या होगी?

A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

Question Number : 19 Question Id : 7005954899 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A disease affects two-thirds of the population of a country. A test for the disease gives the correct outcome with probability $\frac{2}{3}$. A person X tested positive for the disease. The probability that X has the disease is

A) $\frac{1}{3}$

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{4}{9}$

D) $\frac{4}{5}$

Question Number : 19 Question Id : 7005954899 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक देश की दो तिहाई आबादी एक बीमारी से ग्रसित है | बीमारी के एक परीक्षण की सही नतीजे देने की प्रायिकता $\frac{2}{3}$ है | यदि एक व्यक्ति X का बीमीरी का परीक्षण सकारात्मक है, तब X को बीमारी होने की प्रायिकता क्या है ?

A) $\frac{1}{3}$

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{4}{9}$

D) $\frac{4}{5}$

Question Number : 20 Question Id : 7005954900 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The value of the integral

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)(1+x)^2}$$

is

A) $\frac{1}{4}$

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

C) $\frac{3}{4}$

D) ∞

Question Number : 20 Question Id : 7005954900 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

समाकल

$$\int_0^\infty \frac{dx}{(1+x^2)(1+x)^2}$$

का मान क्या होगा ?

A) $\frac{1}{4}$

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

C) $\frac{3}{4}$

D) ∞

Part I Physics

Section Id :	700595402
Section Number :	2
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	700595402

Question Number : 21 Question Id : 7005954901 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The cumulative number of ill patients $N(t)$ during an epidemic in a country is given by the following equation

$$N(t) = \frac{N_0 \exp(t/\tau)}{1 + N_0(\exp(t/\tau) - 1)/N_s}$$

where N_0 is the initial population of ill patients, τ a positive constant and $N_s(\gg N_0)$ is a large number. Then, which of the following statements is true?

A) At large time $N(t)$ will approach zero.
B) The population curve will have an inflection point when $N(t)$ is $N_s/2$.
C) $N(t)$ will decrease monotonically.
D) $N(t)$ will exhibit a maximum.

Question Number : 21 Question Id : 7005954901 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

किसी महामारी में रोगियों की संचयी (*cumulative*) संख्या N(t) को निम्न समीकरण से निरूपित किया गया है:

$$N(t) = \frac{N_0 \exp(t/\tau)}{1 + N_0(\exp(t/\tau) - 1)/N_s}$$

जहाँ N_0 रोगियों की प्रारम्भिक आबादी है, τ एक धनात्मक नियतांक तथा $N_s(\gg N_0)$ एक बहुत बड़ी संख्या है | तब निम्न में से कौन सा कथन सही है ?

A) बहुत समय के बाद N(t) शून्य के समीप पहुँचेगा |
B) जनसंख्या वक्र N(t) में $N_s/2$ के मान पर नतिपरिवर्तन (*inflection*) होगा |
C) N(t) वक्र एकदिष्ट (*monotonic*) रूप से घटता जाएगा |
D) N(t) वक्र में एक अधिकतम बिन्दु होगा |

Question Number : 22 Question Id : 7005954902 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Kármán line is a theoretical construct that separates the earth's atmosphere from outer space. It is defined to be the height at which the lift on an aircraft flying at the speed of a polar satellite ($8\ km/s$) is equal to its weight. Taking a fighter aircraft of wing area $30\ m^2$, and mass $7500\ kg$, the height of the Kármán line above the ground will be in the range (assume the density of air at height h above ground to be $\rho(h) = 1.2\ e^{-\frac{h}{10}}\ kg/m^3$ where h is in km and the lift force to be $\frac{1}{2}\rho v^2 A$, where v is the speed of the aircraft and A its wing area).

A) $25 - 50\ km$
B) $75 - 100\ km$
C) $125 - 150\ km$
D) $175 - 200\ km$

Question Number : 22 Question Id : 7005954902 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

कॉरमान (*Kármán*) रेखा एक सैद्धान्तिक रचना है जो धरती के वातावरण को वाह्य-अन्तरिक्ष से अलग करती है | यह वह ऊँचाई है, जहाँ ध्रुवीय उपग्रह की चाल (8 km/s) से उड़ रहे एक विमान पर लगा उत्थापन (*lift*) बल उसके भार के बराबर हो जाता है | एक 7500 kg द्रव्यमान का लड़ाकू विमान, जिसके पंखों का क्षेत्रफल $30\ m^2$ है, के लिए कॉरमान रेखा की धरती से ऊँचाई निम्न में से किस परास (*range*) में होगी? (मान लीजिए कि h ऊँचाई पर वायु का घनत्व $\rho(h) = 1.2\ e^{-\frac{h}{10}}\ kg/m^3$ है, जहाँ h, km में है और उत्थापन बल (*lift force*) $\frac{1}{2}\rho v^2 A$ है | यहाँ v वायुयान की चाल एवं A उसके पंखों का क्षेत्रफल है |)

A) 25 – 50 km
B) 75 – 100 km
C) 125 – 150 km
D) 175 – 200 km

Question Number : 23 Question Id : 7005954903 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A particle of mass m with initial kinetic energy K approaches the origin from $x = +\infty$. Assume that a conservative force acts on it and its potential energy $V(x)$ is given by

$$V(x) = \frac{K}{\exp(3x/x_0) + \exp(-3x/x_0)}$$

where $x_0 = 1\,m$. The speed of the particle at $x = 0$ is

A) $\sqrt{K/m}$
B) $\sqrt{2K/m}$
C) $\sqrt{3K/m}$
D) 0

Question Number : 23 Question Id : 7005954903 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

m द्रव्यमान का एक कण प्रारम्भिक गतिज उर्जा, K, से चलते हुए $x = +\infty$ से मूल बिन्दु के समीप आ रहा है | मान लीजिए कि उस पर एक संरक्षी (*conservative*) बल लगता है, जिसकी स्थितिज उर्जा V(x) निम्न समीकरण से दर्शायी गयी है :

$$V(x) = \frac{K}{\exp(3x/x_0) + \exp(-3x/x_0)}$$

जहाँ $x_0 = 1\,m$ है | तब $x = 0$ पर कण की चाल क्या होगी ?

A) $\sqrt{K/m}$
B) $\sqrt{2K/m}$
C) $\sqrt{3K/m}$
D) 0

Question Number : 24 Question Id : 7005954904 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A long vertical wire carries a steady current of 5.0 A. A sensitive magnetic compass is placed in a plane perpendicular to the wire and 10.0 cm south of it. It registers a deflection 60° $north\ of\ east$. The magnitude of the horizontal component of the earth's magnetic field is (permeability of free space is $4\pi \times 10^{-7}\ N/A^2$)

A) 0.0 T
B) $0.6 \times 10^{-5}\ T$
C) $1.0 \times 10^{-5}\ T$
D) $1.7 \times 10^{-5}\ T$

Question Number : 24 Question Id : 7005954904 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक उर्ध्व लंबे तार में 5.0 A की स्थाई (steady) धारा प्रवाहित है | तार के एक लम्बवत तल में इससे 10 cm दूर और इसके दक्षिण में एक संवेदनशील चुम्बकीय दिक्सूचक रखा है | इस दिक्सूचक में पूर्व से 60° उत्तर (60° *north of east*) का विक्षेपण पाया जाता है | पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक का मान क्या होगा ? (मुक्त आकाश की पारगम्यता $= 4\pi \times 10^{-7}$ N/A^2)

A) 0.0 T
B) 0.6×10^{-5} T
C) 1.0×10^{-5} T
D) 1.7×10^{-5} T

Question Number : 25 Question Id : 7005954905 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A small object is placed at a distance of 4 m from the objective of a telescope of focal length 2 m. The focal length of the eyepiece is 0.2 m. The final image of the object

A) will be at infinity.
B) will be real.
C) will be at distance 0.18 m from the objective and between the objective and the eyepiece.
D) will be at distance 4.4 m from the eyepiece and on the observer side.

Question Number : 25 Question Id : 7005954905 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

2 m फोकस दूरी की एक दूरबीन के अभिदृश्यक (*objective*) से एक छोटी वस्तु को 4 m की दूरी पर रखा गया है | नेत्रिका (*eye piece*) की फोकस दूरी 0.2 m है | वस्तु का अंतिम प्रतिबिम्ब :

A) अनन्त पर बनेगा |

B) वास्तविक होगा |

C) अभिदृश्यक से 0.18 m दूर अभिदृश्यक एवं नेत्रिका के बीच होगा |

D) प्रेक्षक की तरफ, नेत्रिका से 4.4 m दूर होगा |

Question Number : 26 Question Id : 7005954906 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

New SI unit of mass 1 kg is defined in terms of the difference in the masses of two $^{133}Cs_{55}$ atoms. One of these atoms is in its ground state and the other in an excited state that has frequency of excitation close to 9.2×10^9 Hz. Number of atoms required to get 1 kg of mass this way is the order of (Planck's constant = 6.63×10^{-34} Js; mass of proton = $1.67 \times 10^{-27} kg$; Avogadro number = 6.02×10^{23} particles; speed of light = 3×10^8 m/s)

A) 10^{24}
B) 10^{21}
C) 10^{40}
D) 10^{15}

Question Number : 26 Question Id : 7005954906 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

नई SI इकाई में 1 kg द्रव्यमान को दो $^{133}Cs_{55}$ परमाणुओं के द्रव्यमानों के अन्तर से संबंधित करके परिभाषित किया गया है | इनमें से एक परमाणु अपने निम्नतम अवस्था (*ground state*) में है तथा दूसरा परमाणु 9.2×10^9 Hz आवृत्ति की उत्तेजित अवस्था में है | इस पद्धति से प्राप्त 1 kg द्रव्यमान में आवश्यक परमाणुओं की संख्या किस कोटि (*order*) में होगी ? (प्लांक नियतांक = 6.63×10^{-34} Js; प्रोटान का द्रव्यमान = 1.67×10^{-27}kg; एवोगाद्रो संख्या = 6.02×10^{23} कण; प्रकाश की चाल = 3×10^8 m/s)

A) 10^{24}
B) 10^{21}
C) 10^{40}
D) 10^{15}

Question Number : 27 Question Id : 7005954907 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A simple pendulum consisting of a light inextensible string of length l attached to a heavy small bob of mass m is at rest. The bob is imparted a horizontal impulsive force which gives it a speed of $\sqrt{4gl}$. The speed of the bob at its highest point is (g is the acceleration due to gravity)

A) 0

B) $\sqrt{\frac{1}{3}gl}$

C) $\sqrt{\frac{2}{3}gl}$

D) $\sqrt{\frac{8}{27}gl}$

Question Number : 27 Question Id : 7005954907 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक सरल लोलक, जिसमें l लम्बाई की एक अवितान्य (*inextensible*) धागे से m द्रव्यमान का एक छोटा एवं भारी गोलक को बांधा गया है, स्थिर अवस्था में है | इस गोलक पर एक (क्षैतिज दिशा में) आवेगीय (impulse) बल लगाया जाता है, जिससे गोलक को $\sqrt{4gl}$ चाल प्राप्त होती है | अपने अधिकतम ऊंचाई पर गोलक की चाल क्या होगी ? (g गुरुत्वीय त्वरण है |)

A) 0

B) $\sqrt{\frac{1}{3}gl}$

C) $\sqrt{\frac{2}{3}gl}$

D) $\sqrt{\frac{8}{27}gl}$

Question Number : 28 Question Id : 7005954908 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

An ideal gas, initially in state (P_{12}, V_1, T_1) is expanded isobarically to (P_{12}, V_2, T_2), then adiabatically to (P_{34}, V_3, T_3). It is then contracted isobarically to (P_{34}, V_4, T_4) and finally adiabatically back to the initial state. The efficiency of this cycle is

A) $1 - \frac{T_4}{T_1}$

B) $1 - \frac{T_4}{T_2}$

C) $1 - \frac{T_3}{T_1}$

D) $1 - \frac{P_{34}}{P_{12}}$

Question Number : 28 Question Id : 7005954908 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

प्रारम्भिक अवस्था (P_{12}, V_1, T_1) में स्थित एक आदर्श गैस को समदाबी (*isobaric*) रूप से प्रसारित कर (P_{12}, V_2, T_2) अवस्था में और फिर रुद्धोष्म (*adiabatic*) प्रसारण करके (P_{34}, V_3, T_3) अवस्था में लाया गया है | तदुपरान्त, इसका समदाबी संकुचन (*contraction*) करके (P_{34}, V_4, T_4) और अंततः रुद्धोष्मी संकुचन करके प्रारम्भिक अवस्था में लाया गया है | इस चक्र की दक्षता है :

A) $1 - \frac{T_4}{T_1}$

B) $1 - \frac{T_4}{T_2}$

C) $1 - \frac{T_3}{T_1}$

D) $1 - \frac{P_{34}}{P_{12}}$

Question Number : 29 Question Id : 7005954909 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A dipole consisting of two charges $\pm q$ separated by a distance $2a$ is placed with its centre D away from the center of a grounded sphere of radius $R (D \gg a)$.When the dipole moment vector is perpendicular to the line joining the two centers (those of the dipole and the sphere) the charge induced on the sphere is

A) $\frac{2aR}{D^2}q$
B) $\frac{aR}{D^2}q$
C) $\frac{aR}{2D^2}q$
D) 0

Question Number : 29 Question Id : 7005954909 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

परस्पर 2a की दूरी पर स्थित ±q आवेशों से बने एक द्विध्रुव (*dipole*) का केंद्र R त्रिज्या के एक भूसम्पर्कित (*grounded*) गोलक के केंद्र से D ($D \gg a$) दूरी पर स्थित है | यदि द्विध्रुव आघूर्ण सदिश (*dipole moment vector*) दोनों केन्द्रों (गोलक एवं द्विध्रुव) को जोड़ने वाली रेखा के लम्बवत है, तो गोलक पर प्रेरित (*induced*) आवेश का मान क्या होगा ?

A) $\frac{2aR}{D^2}q$
B) $\frac{aR}{D^2}q$
C) $\frac{aR}{2D^2}q$
D) 0

Question Number : 30 Question Id : 7005954910 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Consider diffraction of light through a rectangular slit which is twice as wide as it is high. Which of the following is statements is true?

A) The central diffraction peak is wider in the vertical direction than the horizontal direction.
B) The central diffraction peak is wider in the horizontal direction than the vertical direction.
C) The central diffraction peak is equally wide in both horizontal and vertical directions.
D) Width of the central diffraction peak is independent of the wavelength of light used.

Question Number : 30 Question Id : 7005954910 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक आयताकार झिर्री (*slit*), जिसकी चौड़ाई अपने ऊँचाई की दुगुनी है, से प्रकाश का विवर्तन (*diffraction*) हो रहा है|
निम्न में से कौन सा कथन सही है ?

A) विवर्तन का केन्द्रीय शिखर (peak) क्षैतिज की तुलना में उर्ध्व दिशा में ज्यादा चौड़ा है |

B) विवर्तन का केन्द्रीय शिखर उर्ध्व की तुलना में क्षैतिज दिशा में ज्यादा चौड़ा है |

C) विवर्तन का केन्द्रीय शिखर क्षैतिज एवं उर्ध्व दिशा में समान चौड़ाई का है |

D) विवर्तन के केन्द्रीय शिखर की चौड़ाई प्रकाश के तरंग दैर्ध्य से स्वतंत्र है |

Question Number : 31 Question Id : 7005954911 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The percentage of ^{235}U presently on earth is 0.72 and the rest (99.28%) may be taken to be ^{238}U. Assume that all uranium on earth was produced in a supernova explosion long ago with the initial ratio $^{235}U/^{238}U = 2.0$. How long ago did the supernova event occur? (Take the half-lives of ^{235}U and ^{238}U to be 7.1×10^8 *years* and 4.5×10^9 *years* respectively)

A) 4×10^9 *years*.

B) 5×10^9 *years*.

C) 6×10^9 *years*.

D) 7×10^9 *years*.

Question Number : 31 Question Id : 7005954911 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

पृथ्वी पर ^{235}U मात्र 0.72 प्रतिशत में उपलब्ध है एवं अन्य (99.28 %) को ^{238}U माना जा सकता है | मान लीजिए कि पृथ्वी पर मौजूद सभी यूरेनियम बहुत पहले एक सुपरनोवा विस्फोट से $^{235}U/^{238}U = 2.0$ के अनुपात में उत्पन्न हुए| यह सुपरनोवा घटना कितने वर्ष पहले हुई होगी? (^{235}U एवं ^{238}U की अर्द्ध आयु क्रमशः 7.1×10^8 वर्ष एवं 4.5×10^9 वर्ष हैं |)

A) 4×10^9 वर्ष

B) 5×10^9 वर्ष

C) 6×10^9 वर्ष

D) 7×10^9 वर्ष

Question Number : 32 Question Id : 7005954912 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A long stiff uniform wire is suspended from one end. The time period of oscillations of this wire is T. If the wire is now bent into a circle and suspended from a knife edge so that it can oscillate freely in the plane of the ring, its time period will be

A) T.

B) $\sqrt{\frac{1}{2\pi}}T$.

C) $\sqrt{\frac{1}{\pi}}T$.

D) $\sqrt{\frac{3}{2\pi}}T$.

Question Number : 32 Question Id : 7005954912 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक लम्बा दृढ़ तार अपने एक सिरे से लटक रहा है | इस तार के दोलनों का आवर्त काल T है | यदि इस तार को मोड़ कर एक छल्ला बना दिया जाए और उसे किसी धारदार सिरे (knife edge) से इस प्रकार टांगा जाता है कि यह छल्ले के तल पर स्वतन्त्रतः दोलन कर सके, तो तार का आवर्त काल क्या है ?

A) T

B) $\sqrt{\frac{1}{2\pi}}T$

C) $\sqrt{\frac{1}{\pi}}T$

D) $\sqrt{\frac{3}{2\pi}}T$

Question Number : 33 Question Id : 7005954913 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

If an ideal gas is compressed isothermally, which of the following statements is true?

A) Energy is transferred into the gas by heat.
B) Work is done by the gas.
C) Pressure of the gas decreases.
D) The internal energy of the gas remains constant.

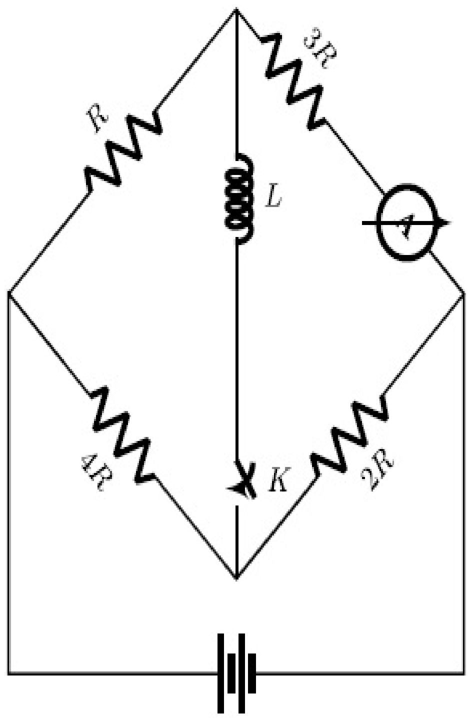
Question Number : 33 Question Id : 7005954913 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि एक आदर्श गैस को समतापीय (*isothermal*) रूप से संकुचित (*compressed*) किया गया हो, तो निम्न में से कौन सा कथन सही होगा ?

A) गैस में ऊर्जा का स्थानांतरण ऊष्मा द्वारा होता है |
B) गैस द्वारा कार्य किया गया है |
C) गैस का दाब कम हो जाएगा |
D) गैस की आतंरिक ऊर्जा नियत रहती है |

Question Number : 34 Question Id : 7005954914 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In the circuit shown below, a long time after the key K is closed, the reading in the ammeter is 20 mA.

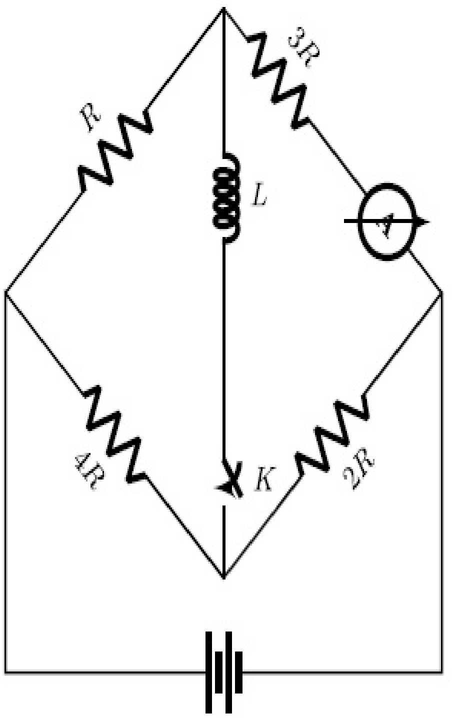


What was the reading immediately after it was closed?

A) 0 mA
B) 16 mA
C) 25 mA
D) 32 mA

Question Number : 34 Question Id : 7005954914 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

नीचे दर्शाए गए परिपथ में चाभी K के बन्द करने के बहुत देर के बाद अमीटर में विद्युत धारा का मान 20 mA है |



चाभी के बन्द होने के तुरंत बाद अमीटर में धारा का मान क्या था ?

A) 0 mA
B) 16 mA
C) 25 mA
D) 32 mA

Question Number : 35 Question Id : 7005954915 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

. To accommodate the view that matter is made up of 5 elements only, a scientist proposed the following hypothesis: that atoms can have a maximum principal quantum number n_{max} and no higher. Then, which of the following statements must be true?

A) $n_{max} = 1$, and electrons have spin.
B) $n_{max} = 2$, and electrons are spinless but nevertheless obey the Pauli Exclusion principle.
C) $n_{max} = 3$, and electrons are spinless but nevertheless obey the Pauli Exclusion principle.
D) $n_{max} = 4$, and electrons have spin.

Question Number : 35 Question Id : 7005954915 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक दृष्टिकोण के अनुसार पदार्थ केवल पाँच तत्वों से निर्मित है | इस दृष्टिकोण को समायोजित (समंजित) करने के लिए एक वैज्ञानिक निम्नलिखित परिकल्पना प्रस्तुत करती है : परमाणुओं की अधिकतम क्वांटम संख्या n_{max} से ज्यादा नहीं हो सकती है | तब निम्न में से कौन सा कथन सही है ?

A) $n_{max} = 1$ एवं इलेक्ट्रानों में प्रचक्रण (*spin*) हैं |

B) $n_{max} = 2$ एवं इलेक्ट्रान प्रचक्रण-रहित हैं, परन्तु वे पाऊली के अपवर्जन (*exclusion*) सिद्धांत का अनुसरण करते हैं |

C) $n_{max} = 3$ एवं इलेक्ट्रान प्रचक्रण-रहित हैं, परन्तु वे पाऊली के अपवर्जन सिद्धांत का अनुसरण करते हैं |

D) $n_{max} = 4$ एवं इलेक्ट्रानों में प्रचक्रण हैं |

Question Number : 36 Question Id : 7005954916 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The speed of a satellite in a circular orbit of radius R_0 around the earth is v_0. Another satellite is in an elliptic orbit around the earth. If the minimum and maximum speeds of the second satellite are αv_0 and βv_0 respectively, then its time period is:

A) $\frac{2\pi R_0}{v_0}\left(\frac{\alpha^2+\beta^2}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$

B) $\frac{2\pi R_0}{v_0}\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$

C) $\frac{2\pi R_0}{v_0}(\alpha\beta)^{\frac{3}{2}}$

D) $\frac{2\pi R_0}{v_0}(\alpha\beta)^{-\frac{3}{2}}$

Question Number : 36 Question Id : 7005954916 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

पृथ्वी के चारों ओर R_0 त्रिज्या के एक वृत्तीय कक्ष में घूम रहे एक उपग्रह की चाल v_0 है | एक दूसरा उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय (*elliptical*) कक्ष में घूम रहा है | यदि दूसरे उपग्रह की न्यूनतम एवं अधिकतम चालें क्रमशः αv_0 एवं βv_0 हैं, तब उसका आवर्त काल क्या होगा ?

A) $\frac{2\pi R_0}{v_0}\left(\frac{\alpha^2+\beta^2}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$

B) $\frac{2\pi R_0}{v_0}\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$

C) $\frac{2\pi R_0}{v_0}(\alpha\beta)^{\frac{3}{2}}$

D) $\frac{2\pi R_0}{v_0}(\alpha\beta)^{-\frac{3}{2}}$

Question Number : 37 Question Id : 7005954917 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A copper pipe of length 10 m carries steam at temperature 110°C. The outer surface of the pipe is maintained at a temperature 10°C. The inner and outer radii of the pipe are 2 cm and 4 cm, respectively. The thermal conductivity of copper is 0.38 $kW/m/$°C. In the steady state, the rate at which heat flows radially outward through the pipe is closest to

A) 3245 kW

B) 3445 kW

C) 3645 kW

D) 3845 kW

Question Number : 37 Question Id : 7005954917 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

10 m लंबी एक तांबे की नली में 110°C तापमान पर भाप प्रवाहित हो रही है | नली की बाहरी सतह 10°C ताप पर स्थिर है | नली की आतंरिक एवं बाह्य त्रिज्याएँ क्रमशः 2 cm एवं 4 cm हैं | तांबे की ऊष्मा चालकता (*thermal conductivity*) 0.38 kW/m/°C है | स्थायी दशा (*steady state*) में नली की अरीय (*radial*) दिशा में बाहर की ओर ऊष्मा प्रवाह की दर किसके निकटतम होगी ?

A) 3245 kW

B) 3445 kW

C) 3645 kW

D) 3845 kW

Question Number : 38 Question Id : 7005954918 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

. In the scenarios given below, a person is standing on a wooden plank. In which of the following options do they draw the most current, when simultaneously touching:

A) the live and neutral terminals of household electric socket at 220 V.
B) a van de Graaff generator in a science museum charged to 12000 V.
C) the two terminals of a car battery at 12 V.
D) the two end terminals of 10 batteries in series each 1.5 V.

Question Number : 38 Question Id : 7005954918 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्नलिखित परिदृश्यों में एक व्यक्ति एक लकड़ी के तख़्त पर खड़ा है | निम्न में से किस स्थिति में सबसे अधिक विद्युत धारा प्रवाहित होगी ?

A) घर में स्थित 220 V के विद्युत सॉकेट के जीवंत (*live*) एवं उदासीन (*neutral*) सिरों को एक साथ छूने से
B) एक विज्ञान म्यूजियम में मौजूद 12000 V तक आवेशित एक वॉन-डी-ग्राफ (*van de Graaff*) जनित्र (*generator*) को छूने से
C) मोटर गाड़ी की 12 V की बैटरी के दोनों सिरों को एक साथ छूने से
D) श्रेणी में जुड़े 1.5 V की 10 बैटरियों के अंत सिरों को एक साथ छूने से

Question Number : 39 Question Id : 7005954919 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In saloons, there is always a characteristic smell due to the ammonia-based chemicals used in hair dyes and other products. Assume the initial concentration of ammonia molecules to be $1000\ molecules/m^3$. Due to air ventilation, the number of molecules leaving in one minute is one tenth of the molecules present at the start of that minute. How long will it take for the concentration of ammonia molecules to reach $1\ molecule/m^3$?

A) $7\ minutes$
B) $70\ minutes$
C) $100\ minutes$
D) Very long time which cannot be calculated.

Question Number : 39 Question Id : 7005954919 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

सैलूनों में हमेशा एक प्रकार की गंध रहती है, जो अमोनिया जनित रसायनों से बने बाल रंगने एवं अन्य उत्पादों द्वारा उत्पन्न होती है | मान लीजिए कि अमोनिया के अणुओं का प्रारंभिक सांद्रण (*concentration*) 1000 अणु प्रति घन मीटर है | वायु संवातन (*ventilation*) के कारण एक मिनट में जितने अणु सैलून के बाहर जाते हैं, वे उस मिनट के प्रारम्भ में उपस्थित अणुओं की संख्या के दसवें हिस्से के बराबर है | कितने समय बाद सैलून में अमोनिया अणुओं का सांद्रण 1 अणु प्रति घन मीटर हो जाएगा ?

A) 7 मिनट
B) 70 मिनट
C) 100 मिनट
D) बहुत समय के पश्चात, जिसकी गणना नहीं की जा सकती है |

Question Number : 40 Question Id : 7005954920 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Consider a metallic cube of edge length L. Its resistance, R, measured across its opposite faces is

$$R = \frac{m_e v}{ne^2 L^2},$$

where n is the number density and v is the drift speed of electrons in the cube, and e and m_e are the charge and mass of an electron respectively. Assuming the de Broglie wavelength of the electron to be L, the maximum resistance of the sample is closest to ($e = 1.60 \times 10^{-19}\ C$; $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$; Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34}\ Js$)

A) $10^2\ \Omega$
B) $10^4\ \Omega$
C) $10^6\ \Omega$
D) $10^8\ \Omega$

Question Number : 40 Question Id : 7005954920 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि L लम्बाई की भुजा के धातु के एक घन के दो विपरीत फलकों के बीच प्रतिरोध R है:

$$R = \frac{m_e v}{n e^2 L^2},$$

जहाँ n इलेक्ट्रान का घन में संख्या घनत्व, v इलेक्ट्रान का घन में अपवाह चाल (*drift speed*), एवं e तथा m_e क्रमशः इलेक्ट्रान के आवेश एवं द्रव्यमान हैं | यदि इलेक्ट्रान का डी-ब्राग्ली (*de Broglie*) तरंग दैर्ध्य L है, तब इस वस्तु का अधिकतम प्रतिरोध इनमें से किसके निकटतम होगा ? ($e = 1.60 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg; प्लांक नियतांक / *Planck's constant*, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js)

A) $10^2\ \Omega$
B) $10^4\ \Omega$
C) $10^6\ \Omega$
D) $10^8\ \Omega$

Part I Chemistry

Section Id :	700595403
Section Number :	3
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	700595403

Question Number : 41 Question Id : 7005954921 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

When copper is added to conc. H_2SO_4, $CuSO_4$ is produced along with another sulphur-containing compound **X**. The compound **X** is

A) H_2S
B) SO_2
C) SO_3
D) $H_2S_2O_3$

Question Number : 41 Question Id : 7005954921 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

सांद्र H_2SO_4 में तांबा मिलाने पर $CuSO_4$ के साथ-साथ एक सल्फ़र-युक्त यौगिक **X** बनता है | यौगिक **X** क्या है ?

A) H_2S
B) SO_2
C) SO_3
D) $H_2S_2O_3$

Question Number : 42 Question Id : 7005954922 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A metal ion M^{n+} having d^6 valence electronic configuration combines with three bidentate ligands to form a complex. Assuming crystal field splitting (Δ_0) > pairing energy, the d-orbital electronic configuration would be

A) $t_{2g}^6 e_g^0$
B) $t_{2g}^4 e_g^2$
C) $t_{2g}^3 e_g^3$
D) $t_{2g}^5 e_g^1$

Question Number : 42 Question Id : 7005954922 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

d^6 इलेक्ट्रान विन्यास का एक धात्विक धनायन M^{n+} तीन द्विडेन्टेट (bidentate) संलग्नियों (ligands) से जुड़कर एक संकुल (complex) बनाता है | यदि क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन (Δ_0) (crystal field splitting) > युगलन ऊर्जा (pairing energy), तब d-कक्षक का इलेक्ट्रान विन्यास क्या होगा ?

A) $t_{2g}^6 e_g^0$

B) $t_{2g}^4 e_g^2$

C) $t_{2g}^3 e_g^3$

D) $t_{2g}^5 e_g^1$

Question Number : 43 Question Id : 7005954923 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Zeolite is hydrated sodium aluminium silicate. When treated with hard water, the sodium ions in zeolite are exchanged with

A) Zn^{2+}

B) Mg^{2+}

C) Ni^{2+}

D) Cu^{2+}

Question Number : 43 Question Id : 7005954923 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

जलयोजित (hydrated) सोडियम एल्युमिनियम सिलिकेट को जियोलाइट कहते है | जब इसका कठोर जल (hard water) से विवेचन किया जाता है, तब जियोलाइट का सोडियम आयन निम्न में से किससे विनमय (exchange) करेगा ?

A) Zn^{2+}

B) Mg^{2+}

C) Ni^{2+}

D) Cu^{2+}

Question Number : 44 Question Id : 7005954924 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the molecules

O_2, KO_2, H_2O_2, F_2O_2 and BaO_2

the pair that have the most similar oxygen-oxygen bond length is

A) O_2 and H_2O_2
B) KO_2 and H_2O_2
C) O_2 and BaO_2
D) KO_2 and F_2O_2

Question Number : 44 Question Id : 7005954924 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

O_2, KO_2, H_2O_2, F_2O_2 एवं BaO_2 अणुओं के किन युग्मों में ऑक्सीजन-ऑक्सीजन बंध की लम्बाई लगभग समान होगी ?

A) O_2 एवं H_2O_2
B) KO_2 एवं H_2O_2
C) O_2 एवं BaO_2
D) KO_2 एवं F_2O_2

Question Number : 45 Question Id : 7005954925 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Hybridizations of the central atom in $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ and $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, respectively, are

A) sp^3d^2 and sp^3d^2
B) sp^3d^2 and d^2sp^3
C) d^2sp^3 and d^2sp^3
D) d^2sp^3 and sp^3d^2

Question Number : 45 Question Id : 7005954925 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

$[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ एवं $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ में केन्द्रीय परमाणुओं के संकरण (Hybridizations) क्रमशः हैं :

A) sp^3d^2 एवं sp^3d^2
B) sp^3d^2 एवं d^2sp^3
C) d^2sp^3 एवं d^2sp^3
D) d^2sp^3 एवं sp^3d^2

Question Number : 46 Question Id : 7005954926 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The energy of combustion per mole of H_2, LPG and octane follows the order

A) octane > LPG > H_2
B) H_2 > LPG > octane
C) LPG > octane > H_2
D) H_2 > octane > LPG

Question Number : 46 Question Id : 7005954926 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

H_2, LPG एवं ऑक्टेन के प्रति मोल दहन ऊर्जा का सही क्रम कौन सा है ?

A) ऑक्टेन > LPG > H_2
B) H_2 > LPG > ऑक्टेन
C) LPG > ऑक्टेन > H_2
D) H_2 > ऑक्टेन > LPG

Question Number : 47 Question Id : 7005954927 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The **INCORRECT** statement about the conductivity of electrolytic (ionic) solutions is

A) It is independent of the solvent viscosity
B) It depends on the size of the ions and their solvation
C) It increases with the increase in electrolyte concentration
D) It increases with the increase in temperature

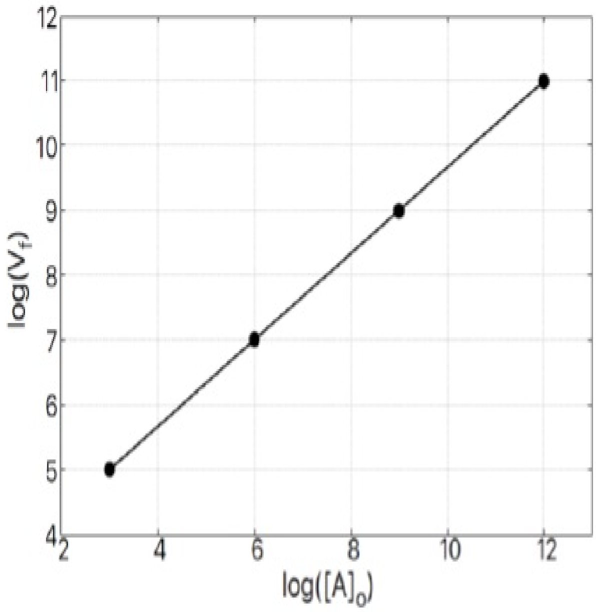
Question Number : 47 Question Id : 7005954927 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में से कौन सा कथन विद्युत-अपघटनी (आयनिक) विलयनों की चालकता के लिए **सही नहीं** है ?

A) यह विलायक के श्यानता से स्वतंत्र है |
B) यह आयनों के आकार और उनके विलायकीयन (solvation) पर निर्भर करता है |
C) यह विद्युत-अपघटनी (electrolyte) के सांद्रण के बढ़ने के साथ बढ़ता है |
D) यह तापमान बढ़ने से बढ़ता है |

Question Number : 48 Question Id : 7005954928 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

For the reaction A + B → C, experiments were performed in the presence of a large amount of B to measure the initial reaction rate (V_f) as a function of the initial concentration of A ($[A]_o$). The data from the experiments are plotted as shown below. The order of the reaction with respect to A is



A) 1

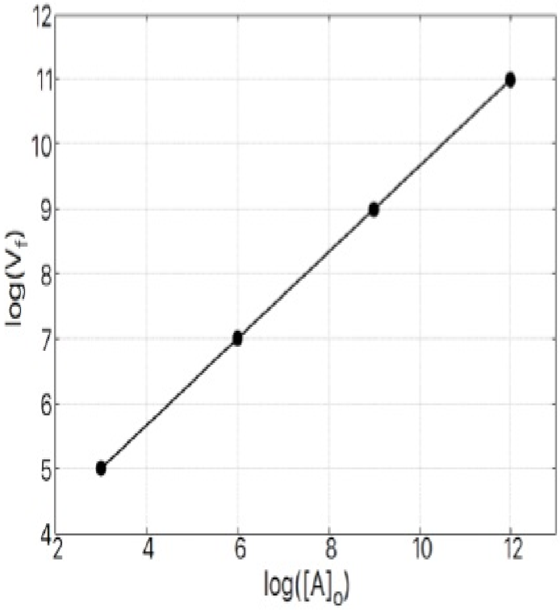
B) 3

C) $^2/_3$

D) $^3/_2$

Question Number : 48 Question Id : 7005954928 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

B की बहुतायत मात्रा की उपस्थिति में, एक प्रयोग में $A + B \rightarrow C$ अभिक्रिया से A ($[A]_o$) के प्रारंभिक सांद्रण के सापेक्ष प्रारंभिक अभिक्रिया वेग (V_f) का मापन किया गया | प्रयोग द्वारा प्राप्त आंकड़ों को निम्न आरेख से दर्शाया गया है | A के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि (order of reaction) है :



A) 1

B) 3

C) $^{2}/_{3}$

D) $^{3}/_{2}$

Question Number : 49 Question Id : 7005954929 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the following, the **INCORRECT** statement regarding the collision theory of chemical reactions is

A) The reactant molecules are assumed to be hard spheres

B) Collision frequency between reactants is one of the factors that determines the rate of the reaction

C) The steric factor takes into account the relative orientation of the reactant molecules during collisions

D) The theory takes into account the structural aspects of the molecules during collision

Question Number : 49 Question Id : 7005954929 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में से कौन सा कथन रसायनिक अभिक्रियाओं के संघट्टन सिद्धांत (collision theory) से मेल **नहीं** रखता है ?

A) अभिकारक अणुएँ कठोर गोलक (hard sphere) मानी जाती हैं |

B) अभिकारक अणुओं के बीच संघट्ट आवृत्ति एक कारक है, जो अभिक्रिया दर को निर्धारित करता है |

C) अभिकारक अणुओं के संघट्ट के दौरान त्रिविमविन्यास कारक (steric factor) इन अणुओं के बीच के सापेक्षिक दिकविन्यास (orientation) का ध्यान रखता है |

D) यह सिद्धांत संघट्ट के दौरान अणुओं के संरचनाओं का ध्यान रखता है |

Question Number : 50 Question Id : 7005954930 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the following, the crystal system which includes end-centered is

A) $a = b = c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

B) $a = b \neq c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

C) $a \neq b \neq c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

D) $a = b = c$ and $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$

Question Number : 50 Question Id : 7005954930 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में कौन अन्त्य केन्द्रित (end-centered) क्रिस्टल-समुदाय को सम्मिलित करता है ?

A) $a = b = c$ एवं $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

B) $a = b \neq c$ एवं $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

C) $a \neq b \neq c$ एवं $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

D) $a = b = c$ एवं $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$

Question Number : 51 Question Id : 7005954931 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In crystalline silicon, Si atoms occupy all the ccp sites and every alternate tetrahedral voids. The value of packing efficiency is closest to

A) 40%
B) 28%
C) 54%
D) 34%

Question Number : 51 Question Id : 7005954931 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

क्रिस्टलीय सिलिकन में Si परमाणु सभी ccp स्थानों और प्रत्येक एकांतर समचतुष्फलकीय रिक्तियों (tetrahedral voids) में उपस्थित है | संकुलन दक्षता (packing efficiency) निम्न में से किसके करीब होगी ?

A) 40%
B) 28%
C) 54%
D) 34%

Question Number : 52 Question Id : 7005954932 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the following methods

(i) Addition of an electrolyte
(ii) Electrophoresis
(iii) Addition of a protective colloid
(iv) Addition of an oppositely charged sol

the coagulation of a lyophobic sol can be carried out by

A) (i) and (iv) only
B) (ii), (iii) and (iv) only
C) (iii) and (iv) only
D) (i), (ii) and (iv) only

Question Number : 52 Question Id : 7005954932 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न पद्धतियों

(i) विद्युत अपघट्य का मिलाना

(ii) विद्युत कण-संचलन (Electrophoresis)

(iii) संरक्षी कोलाइड का मिलाना

(iv) विपरीत आवेश के विलयों को मिलाना

में से किनके द्वारा द्रव-विरोधी विलय (lyophobic sol) का स्कंदन (coagulation) किया जा सकता है ?

A) केवल (i) एवं (iv)

B) केवल (ii), (iii) एवं (iv)

C) केवल (iii) एवं (iv)

D) केवल (i), (ii) एवं (iv)

Question Number : 53 Question Id : 7005954933 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

. Phenylmagnesium bromide, upon reaction with a compound **X** followed by treatment with acid gives benzyl alcohol. The compound **X** is

A) carbon dioxide

B) ethylene

C) formaldehyde

D) methanol

Question Number : 53 Question Id : 7005954933 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

फेनाइल मैग्नीशियम ब्रोमाइड को एक यौगिक **X** से अभिक्रिया कराने के पश्चात एक अम्ल से विवेचन (treatment) करने पर बेंजाइल एल्कोहॉल बनता है | **X** क्या है ?

A) कार्बन डाइऑक्साइड

B) एथिलीन

C) फॉर्मलडिहाइड

D) मिथेनॉल

Question Number : 54 Question Id : 7005954934 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

DNA fingerprinting involves

A) carrying out DNA analysis from different parts of a fingerprint

B) identifying sequence of DNA which is unique to an individual

C) carrying out RT-PCR from a sample obtained from a fingerprint

D) finding out the ratio of purine and pyrimidine bases from the DNA

Question Number : 54 Question Id : 7005954934 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

DNA अंगुली-छापन (fingerprinting) में क्या निहित है ?

A) अंगुली छाप के विभिन्न हिस्से का DNA विश्लेषण करना

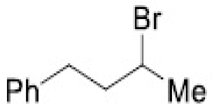
B) व्यक्ति के अद्वितीय DNA क्रम को पहचानना

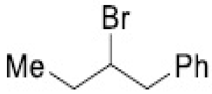
C) अंगुली छाप में प्राप्त नमुने (sample) का RT-PCR करना

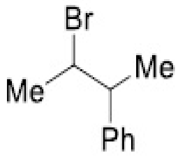
D) DNA में प्युरिन (purine) एवं पिरिमिडीन (pyrimidine) क्षारों का अनुपात ज्ञात करना

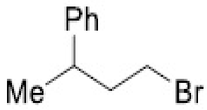
Question Number : 55 Question Id : 7005954935 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the following, the compound which undergoes the fastest solvolysis is

A) 

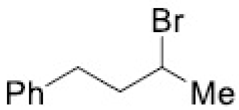
B) 

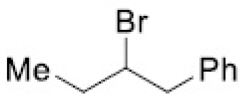
C) 

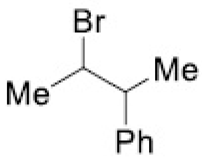
D) 

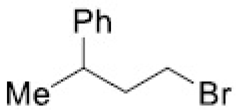
Question Number : 55 Question Id : 7005954935 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में किस यौगिक का विलायक अपघटन (solvolysis) सबसे तीव्र होगा ?

A) 

B) 

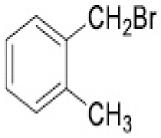
C) 

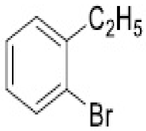
D) 

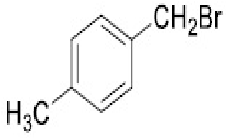
Question Number : 56 Question Id : 7005954936 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

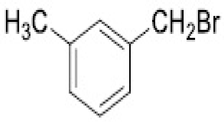
A compound **X** on heating with alcoholic $AgNO_3$ gives a white precipitate. Oxidation of **X** gives an acid with the formula $C_8H_6O_4$, which easily forms a cyclic anhydride on heating.

The compound **X** is

A) 

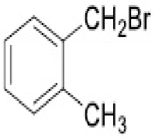
B) 

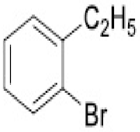
C) 

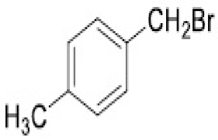
D) 

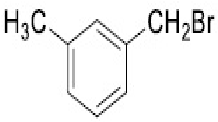
Question Number : 56 Question Id : 7005954936 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यौगिक **X** को एल्कोहॉली $AgNO_3$ के साथ गर्म करने पर एक श्वेत अवक्षेप बनता है | **X** का ऑक्सीकरण $C_8H_6O_4$ अम्ल बनाता है, जो गर्म करने पर आसानी से एक चक्रीय ऐनहाइड्राइड (cyclic anhydride) बन जाता है | तब, यौगिक **X** क्या है ?

A) 

B) 

C) 

D) 

Question Number : 57 Question Id : 7005954937 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Among the following, the method which can be used for distinguishing aniline from ethylamine is

A) Treatment with $CHCl_3$ and KOH

B) Reaction with $NaNO_2$/HCl followed by treatment of 2-naphthol

C) Reaction with benzene sulfonyl chloride

D) Reaction with benzaldehyde

Question Number : 57 Question Id : 7005954937 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में से कौन विधि एनिलिन को एथिलऐमिन से अलग पहचानने में मदद करती है ?

A) $CHCl_3$ एवं KOH से विवेचन

B) $NaNO_2/HCl$ से अभिक्रिया के उपरान्त 2-नैपथाल से विवेचन

C) बेंजीन सल्फोनिल क्लोराइड से अभिक्रिया

D) बेंजलडिहाइड से अभिक्रिया

Question Number : 58 Question Id : 7005954938 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The expected reactivity of the monomers shown below

I **II** **III** **IV**

towards cationic polymerization follows the order

A) **I < II < III < IV**

B) **IV < III < II < I**

C) **III < IV < II < I**

D) **IV < III < I < II**

Question Number : 58 Question Id : 7005954938 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

धनायनी बहुलकीकरण (cationic polymerization) में निम्न एकलकों (monomers)

I **II** **III** **IV**

की अभिक्रियाशीलता का सही क्रम कौन है ?

A) **I < II < III < IV**

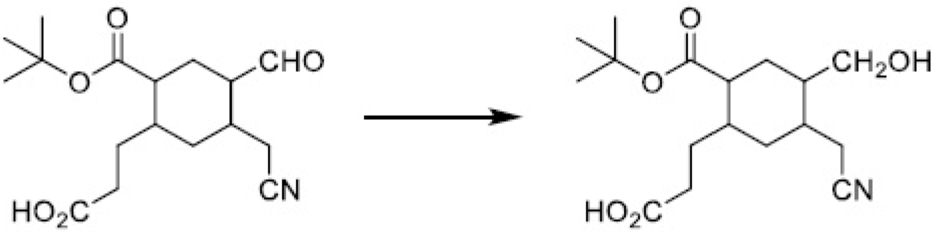
B) **IV < III < II < I**

C) **III < IV < II < I**

D) **IV < III < I < II**

Question Number : 59 Question Id : 7005954939 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The following transformation



can be best carried out using

A) $LiAlH_4$ in THF

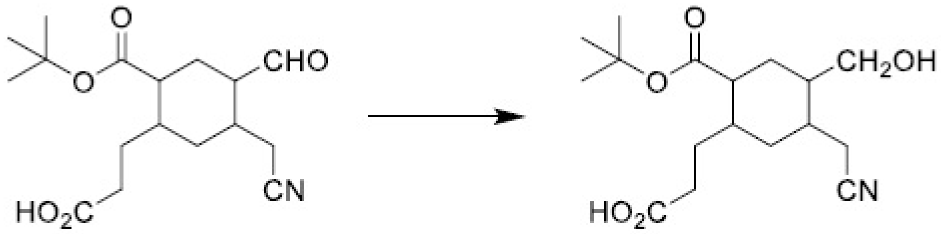
B) BH_3 in THF

C) $NaBH_4$ in EtOH

D) DIBAL-H in hexane

Question Number : 59 Question Id : 7005954939 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न रूपांतरण



को इनमें से किसके उपयोग से सबसे अच्छे ढंग से किया जा सकता है ?

A) THF में $LiAlH_4$

B) THF में BH_3

C) EtOH में $NaBH_4$

D) हेक्सेन में DIBAL-H

Question Number : 60 Question Id : 7005954940 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The radius (in Å) of the 3rd Bohr orbit in Li^{2+} ion is closest to

[Given: Atomic number of Li = 3]

A) 0.520
B) 1.018
C) 1.587
D) 1.881

Question Number : 60 Question Id : 7005954940 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Li^{2+} आयन में तीसरे बोर-कक्षक की त्रिज्या (Å इकाई में) निम्न में से किसके निकटतम होगी ?

[दिया गया है: Li की परमाणु संख्या = 3]

A) 0.520
B) 1.018
C) 1.587
D) 1.881

Part I Biology

Section Id :	700595404
Section Number :	4
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	700595404

Question Number : 61 Question Id : 7005954941 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following statements about viruses is **INCORRECT**?

A) They contain DNA or RNA as genetic material
B) Their coat can contain proteins and lipids
C) They contain cytoplasm and nucleus
D) They can infect plants and animals

Question Number : 61 Question Id : 7005954941 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न कथनों में से कौन सा वाइरस के लिए **असत्य** है ?

A) उनके पास अनुवांशिक पदार्थ DNA अथवा RNA होता है |
B) उनके आवरण में प्रोटीन तथा लिपिड हो सकते है |
C) उनके पास कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm) तथा केन्द्रक (होता है |
D) वे पौधों तथा जंतुओं को संक्रमित कर सकते है |

Question Number : 62 Question Id : 7005954942 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Garreau's potometer is used to measure unequal transpiration from two surfaces of a leaf, where calcium chloride is used as a sensor. Which ONE of the following compounds can replace calcium chloride in this experiment?

A) Calcium acetate
B) Sodium chloride
C) Potassium chloride
D) Magnesium chloride

Question Number : 62 Question Id : 7005954942 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

गरीऊ के वाष्पोत्सर्जनमापक (Garreau's potometer) का उपयोग एक पत्ती के दो सतहों से असमान वाष्पोत्सर्जन (transpiration) मापने में होता है | इसमें केल्शियम क्लोराइड को एक संवेदक (sensor) की तरह इस्तेमाल किया जाता है | इस प्रयोग में निम्न में से कौन सा यौगिक केल्शियम क्लोराइड को प्रतिस्थापित (replace) कर सकता है ?

A) केल्शियम एसीटेट
B) सोडियम क्लोराइड
C) पोटाशियम क्लोराइड
D) मैंगनीशियम क्लोराइड

Question Number : 63 Question Id : 7005954943 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which of these is an example of Mullerian mimicry?

A) A stick insect that resembles a twig in a grassy ecosystem
B) Two venomous snake species that closely resemble each other
C) A non-poisonous species of butterfly that resembles a poisonous one
D) A carnivorous plant that has bright, fragrant flowers to lure insects

Question Number : 63 Question Id : 7005954943 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न में कौन म्यूलरी अनुहरण (Mullerian mimicry) का एक उदाहरण है ?

A) एक यष्टि-कीट/ कठ कीड़ा (stick insect), जो घास पारिस्थितिकी तंत्र (ecosystem) में एक टहनी से मिलती-जुलती है |
B) दो विषालु साँप की प्रजातियाँ, जो एक दूसरे से मिलती-जुलती हैं |
C) एक विषरहित तितली की प्रजाति जो कि एक विषैली प्रजाति से मिलती-जुलती हैं |
D) एक माँसाहारी पौधा जिसके फूलों की चमक एवं सुगन्ध कीटों को आकर्षित करती है |

Question Number : 64 Question Id : 7005954944 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In rocky coastal pools, a barnacle species *Balanus* occupies only the lower part of the pool and another barnacle species *Chthamalus* only occupies the upper part of the pool. Upon removing *Balanus* entirely, *Chthamalus* also occupies the lower part of the pool. The naturally observed segregation of *Balanus* and *Chthamalus* in their use of pool depths is **BEST** explained by

A) primary succession
B) predation of *Balanus* by *Chthamalus*
C) cooperative displacement
D) competitive exclusion

Question Number : 64 Question Id : 7005954944 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

शैल तरीय कुंडों में बैलानस (*Balanus*), जो कि एक बार्नेकल प्रजाति है, कुंड के निचले भाग में ही रहती है एवं कैथामलस (*Chthamalus*), जो कि दूसरी बार्नेकल प्रजाति है, कुंड के ऊपरी भाग में रहती है | बैलानस को पूरा हटाने पर कैथामलस कुंड के निचले भाग में भी रहने लगती है | कुंड की गहराई को इस्तेमाल कर बैलानस एवं कैथामलस के प्राकृतिक पृथक्करण (segregation) को निम्न के द्वारा **सबसे अच्छे** से समझा जा सकता है :

A) प्राथमिक अनुक्रम (primary succession)
B) केथामलास द्वारा बैलानस का परभक्षण (predation of *Balanus* by *Chthamalus*)
C) सहकारी विस्थापन (cooperative displacement)
D) स्पर्धी अपवर्जन/ अनन्यता (competitive exclusion)

Question Number : 65 Question Id : 7005954945 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following statements is **CORRECT** regarding nitrogen fixation in plants?

A) Most plants directly fix atmospheric N_2
B) It is performed by symbiotic protozoa
C) It is performed by symbiotic prokaryotes
D) Symbiosis does not play a role in nitrogen fixation in most plants

Question Number : 65 Question Id : 7005954945 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

पौधों में नाइट्रोजन यौगिकीकरण (nitrogen fixation) के बारे में निम्नलिखित में कौन सा कथन **सत्य** है ?

A) अधिकाँश पौधे वातावरण के N_2 का सीधा यौगिकीकरण कर लेते हैं |
B) यह सहजीवी प्रोटोजोआ (symbiotic protozoa) द्वारा किया जाता है |
C) यह सहजीवी प्रोकैरियोटस (prokaryotes) द्वारा किया जाता है |
D) अधिकाँश पौधों में सहजीवन (symbiosis) का नाइट्रोजन यौगिकीकरण में कोई भूमिका नहीं होती है |

Question Number : 66 Question Id : 7005954946 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The probability of extinction of a species is maximum under which ONE of the following conditions?

A) High carrying capacity
B) Diverse genetic pool
C) High frequency of heterozygosity
D) High frequency of homozygosity

Question Number : 66 Question Id : 7005954946 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

किसी प्रजाति के विलुप्त होने की प्रायिकता (probability) निम्नलिखित दशाओं में से किसमें अधिकतम है ?

A) उच्च वहन क्षमता
B) विविध अनुवांशिक पूल (pool)
C) विषम युग्मजता (heterozygosity) की अधिक आवृत्ति (frequency)
D) समयुग्मजता (homozygosity) की अधिक आवृत्ति

Question Number : 67 Question Id : 7005954947 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following is **NOT** driven by enzyme-catalyzed reactions?

A) Digestion of proteins by the digestive system
B) Exchange of gases from the blood to the tissues in the lungs
C) Break down of glucose through glycolysis
D) Maintenance of pH of the blood

Question Number : 67 Question Id : 7005954947 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्नलिखित में से कौन सी अभिक्रिया एंजाइम उत्प्रेरित **नहीं** है ?

A) प्रोटीन का पाचन तंत्र द्वारा पाचन
B) रक्त से फेफड़े के उत्तकों में वायु का विनिमय
C) ग्लुकूस का ग्लाइकोलिसिस (glycolysis) द्वारा खण्डन
D) रक्त के pH का अनुरक्षण (maintenance)

Question Number : 68 Question Id : 7005954948 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The DNA fragment 5′ ATG-AGA-GGC-GGA-TGA 3′ codes for a tetrapeptide. Which ONE of the following options represents the **CORRECT** order of molecular weights of the indicated molecules involved in this process?

A) template strand > coding strand > peptide
B) peptide > coding strand > template strand
C) coding strand > template strand > peptide
D) coding strand > template strand > peptide

Question Number : 68 Question Id : 7005954948 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक DNA खण्ड 5′ ATG-AGA-GGC-GGA-TGA 3′ एक टेट्रापेप्टाइड के लिए कोड करता है | निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प, प्रक्रिया में इंगित अणुओं के अणु भारों का **सही** क्रम दर्शाता है ?

A) टेम्पलेट रज्जुक > कोडिंग रज्जुक > पेप्टाइड
B) पेप्टाइड > कोडिंग रज्जुक > टेम्पलेट रज्जुक
C) कोडिंग रज्जुक > टेम्पलेट रज्जुक > पेप्टाइड
D) कोडिंग रज्जुक > टेम्पलेट रज्जुक > पेप्टाइड

Question Number : 69 Question Id : 7005954949 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

If all the lysosomes in the cell are suddenly disrupted, which ONE of the following statements **CORRECTLY** describes its immediate effect?

A) More proteins would be made
B) Macromolecules in the cytosol would break down
C) Mitochondrial division would be promoted
D) Only DNA within mitochondria would break down

Question Number : 69 Question Id : 7005954949 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि एक कोशिका के सभी लयनकायों (lysosomes) को अचानक से विघटित (disrupted) कर दिया जाए, तब निम्नलिखित मे से कौन सा कथन इस घटना के तुरन्त बाद की स्थिति को **सही** दर्शाता है ?

A) अधिक प्रोटीन बनेंगे |
B) कोशिका द्रव्य (cytosol) में बृहद अणु खंडित हो जाएंगे |
C) सूत्रकणिका (mitochondria) के विभाजन में प्रोत्साहन होगा |
D) सूत्रकणिका के अंदर का डी. एन. ए. केवल खंडित हो जाएगा |

Question Number : 70 Question Id : 7005954950 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

If the same lysozyme is present in tears, saliva, milk, and duodenum of humans, where would its maximal specific activity be found?

A) In the tears, where pH is neutral
B) In the duodenum, where pH is acidic
C) In milk, where the pH is basic
D) In saliva, where the pH is basic

Question Number : 70 Question Id : 7005954950 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

यदि मानव के आँसू, लार, दूध एवं ग्रहणी (duodenum) में एक ही लाइसोजाइम (lysozyme) उपस्थित हैं, तब इसकी विशिष्ट सक्रियता कहाँ सबसे अधिक होगी ?

A) आँसू में, जहाँ pH उदासीन है |
B) ग्रहणी में, जहाँ pH अम्लीय है |
C) दूध में, जहाँ pH क्षारीय है |
D) लार में, जहाँ pH क्षारीय है |

Question Number : 71 Question Id : 7005954951 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following statements is **CORRECT** about the life cycle of *Plasmodium falciparum*?

A) Gametocytes are developed within human red blood cells (RBC) and fertilized inside mosquitos
B) Gametocytes are developed and fertilized within human RBC
C) The parasite reproduces sexually inside hepatocytes and the released gametocytes infect RBC
D) Sporozoites grow inside the salivary glands of mosquitos as well as in RBC

Question Number : 71 Question Id : 7005954951 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

प्लैज्मोडियम फैल्सीपेरम (*Plasmodium falciparum*) के जीवन चक्र के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन **सत्य** है ?

A) युग्मक जनक (Gametocytes) मानव के लाल रक्त कोशिका (RBC) में उत्पन्न होते हैं और मच्छर के अंदर निषेचित (fertilized) होता है |
B) युग्मक जनक मानव के RBC में उत्पन्न एवं निषेचित होता है |
C) परजीवी यकृतपित (hepatocytes) के अंदर लैंगिक रूप से जनन करता है, और इस प्रक्रिया में उत्पादित हुए युग्मक जनक RBC को संक्रमित करता है |
D) बीजाणुजों (sporozoites) में वृद्धि मच्छर के लार ग्रंथि एवं RBC में साथ साथ होता है |

Question Number : 72 Question Id : 7005954952 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A newly discovered organism possesses a non-cellulosic cell wall and has a nuclear membrane. To which ONE of the following kingdoms does this organism likely belong?

A) Monera
B) Fungi
C) Animalia
D) Plantae

Question Number : 72 Question Id : 7005954952 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक नये खोजे हुए जीव में अ-सेलुलोसी कोशिका भित्ति (non-cellulosic cell wall) एवं केन्द्रक झिल्ली (nuclear membrane) है | यह जीव निम्नलिखित में से किस जीव जगत (kingdom) में संभवत: होगा ?

A) मोनेरा (Monera)
B) फफूँद (fungi)
C) एनिमेलिया (Animalia)
D) प्लांटे (Plantae)

Question Number : 73 Question Id : 7005954953 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Assume that the sun provides 100 kJ of light energy. In a three trophic level ecosystem, with plants, deer and tiger, what is the expected amount of energy represented by tiger biomass?

A) 1 J
B) 10 J
C) 100 J
D) 1 kJ

Question Number : 73 Question Id : 7005954953 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि सूर्य 100 KJ प्रकाश ऊर्जा देता है | यदि एक तीन पोषण रीति पारिस्थितिकी तंत्र (trophic level ecosystem) में पौधे, हिरन एवं बाघ है, तब बाघ के जैवमात्रा में अपेक्षित उर्जा का मान क्या है ?

A) 1 J

B) 10 J

C) 100 J

D) 1 KJ

Question Number : 74 Question Id : 7005954954 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following terms **CORRECTLY** describes a cell obtained after a successful karyokinesis but a failed cytokinesis?

A) Multipolar
B) Polyploid
C) Syncytium
D) Aneuploid

Question Number : 74 Question Id : 7005954954 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्नलिखित में से कौन सा पद (term) एक कोशिका, जो सफल केन्द्रक के विभाजन (Karyokinesis) एवं विफल कोशिका द्रव्य विभाजन (cytokinesis) के उपरांत प्राप्त होती है, का **सही** विवरण करता है ?

A) बहु ध्रुवीय (Multipolar)

B) बहु गुणित (Polyploid)

C) बहुकेन्द्रकी (Syncytium)

D) असुगुणित जीव (Aneuploid)

Question Number : 75 Question Id : 7005954955 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which of the following vitamins is/are fat-soluble?

A) Vitamin A, D, E and K
B) Vitamin K only
C) Vitamin A, B, D and E
D) Vitamin B only

Question Number : 75 Question Id : 7005954955 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

. निम्नलिखित में से कौन सा विटामिन वसा विलेय है ?

A) विटामिन A, D, E एवं K
B) केवल विटामिन K
C) विटामिन A, B, D एवं E
D) केवल विटामिन B

Question Number : 76 Question Id : 7005954956 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following is most likely to be affected by the complete absence of external pinna?

A) Sense of balance of the body
B) Resolution of the sound source along a vertical plane
C) Resolution of the sound source along a horizontal plane
D) Range of audible sound frequency

Question Number : 76 Question Id : 7005954956 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

बाह्य पिच्छक (pinna) के पूर्ण अनुपस्थिति से निम्नलिखित में से कौन सबसे ज्यादा प्रभावित होगा ?

A) शरीर के संतुलन का संवेद (Sense of balance)
B) उर्ध्वतल पर ध्वनि सोत्र का विभेदन (resolution)
C) क्षैतिजतल पर ध्वनि सोत्र का विभेदन
D) सुनायी देने वाली ध्वनि की आवृत्ति का परास

Question Number : 77 Question Id : 7005954957 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following statements is **INCORRECT**?

A) A protein-coding gene always produces a single species of mRNA.
B) mRNAs with different sequences can encode a polypeptide with the same sequence.
C) A peptide bond in a cell can never be formed outside the ribosome system.
D) Both DNA and RNA can serve as a template in the replication of an RNA strand.

Question Number : 77 Question Id : 7005954957 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्नलिखित में से कौन सा कथन **असत्य** है ?

A) एक प्रोटीन कोडिंग वाला जीन (gene) हमेशा एक प्रजाति के mRNA को ही उत्पन्न करता है |
B) mRNA के भिन्न अनुक्रम (sequences) समान अनुक्रम के एक पॉलीपेप्टाइड (Polypeptide) को कोडित कर सकता है |
C) एक कोशिका के अंदर का एक पेप्टाइड (Peptide) बंध राइबोसोम (ribosome) निकाय के बाहर कभी नहीं बनेगा |
D) एक RNA रज्जुक की प्रतिकृति (replication) के लिए दोनों डी. एन. ए. (DNA) एवं आर. एन. ए. (RNA) टेम्प्लेट (template) का काम कर सकते हैं |

Question Number : 78 Question Id : 7005954958 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In proteosome-mediated protein degradation in a cell, the ubiquitin protein is conjugated to the target protein. This conjugation can be mediated by a/an

A) peptide bond between lysine and glycine
B) peptide bond between two cysteines
C) isopeptide bond between lysine and glycine
D) isopeptide bond between two cysteines

Question Number : 78 Question Id : 7005954958 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

किसी कोशिका में प्रोटेयोसोम (proteosome) प्रेरित प्रोटीन निम्नीकरण (degradation) में एक उबीक्विटीन प्रोटीन (ubiquitin protein) का अभिलक्षित (target) प्रोटीन से संयुग्मन (conjugation) होता है | इस संयुग्मन को निम्न से किस से प्रेरित किया जा सकता है ?

A) लाइसिन एवं ग्लाइसिन के बीच एक पेप्टाइड बंध के द्वारा
B) दो सिस्टिन के बीच का एक पेप्टाइट बंध के द्वारा
C) लाइसिन एवं ग्लाइसिन के बीच एक आइसोपेप्टाइट बंध के द्वारा
D) दो सिस्टिन के बीच एक आइसोपेप्टाइट बंध द्वारा

Question Number : 79 Question Id : 7005954959 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Which ONE of the following represents the **CORRECT** order of human pacemaker tissues based on the frequency of heartbeat generated by them?

A) sinoatrial node > bundle of His > atrioventricular node
B) atrioventricular node > sinoatrial node > bundle of His
C) sinoatrial node > atrioventricular node > bundle of His
D) bundle of His > sinoatrial node > atrioventricular node

Question Number : 79 Question Id : 7005954959 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक मानव के गति प्रेरक उत्तकों (Pacemaker tissues) का उनके द्वारा उत्पन्न हृदय गति की आवृत्ति के आधार पर **सही** क्रम क्या है ?

A) कोटरालिंद गांठ (Sinoatrial node) > हीस (His) का पूल (bundle) > अलिन्द निलय गांठ (atrioventricular node)
B) अलिन्द निलय गांठ > कोटरालिंद गांठ > हीस का पूल
C) कोटरालिंद गांठ > अलिन्द निलय गांठ > हीस का पूल
D) हीस का पूल > कोटरालिंद गांठ > अलिन्द निलय गांठ

Question Number : 80 Question Id : 7005954960 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In which ONE of the following sensory processes does *cis-trans* isomerisation play a key role in the initial step?

A) Smell
B) Touch
C) Hearing
D) Vision

Question Number : 80 Question Id : 7005954960 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

समपक्ष-विपक्ष समावयवता (*cis-trans* isomerization) निम्नलिखित में किस संवेदी प्रक्रम (sensory processes) के शुरू में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है ?

A) सूंघना
B) स्पर्श
C) श्रवण/सुनना
D) देखना

Part II Mathematics

Section Id : 700595405

Section Number : 5

Section type : Online

Mandatory or Optional : Mandatory

Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response : Yes

Maximum Instruction Time : 0

Sub-Section Number : 1

Sub-Section Id : 700595405

Question Number : 81 Question Id : 7005954961 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of solutions of the equation $x^2 + y^2 = a^2 + b^2 + c^2$, where x, y, a, b, c are all prime numbers, is

A) 0
B) 1
C) more than 1 but finite
D) infinite

Question Number : 81 Question Id : 7005954961 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

समीकरण $x^2 + y^2 = a^2 + b^2 + c^2$, यहाँ x, y, a, b, c सभी अभाज्य संख्याएँ हैं, के कितने हल हैं?

A) 0
B) 1
C) 1 से अधिक परन्तु सीमित
D) अनंत

Question Number : 82 Question Id : 7005954962 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

An ellipse $\frac{(x-x_0)^2}{a^2}+\frac{(y-y_0)^2}{b^2}=1, a>b$, is tangent to both x and y axes and is placed in the first quadrant. Let F_1 and F_2 be two foci of the ellipse and O be the origin with $OF_1 < OF_2$. Suppose the triangle OF_1F_2 is an isosceles triangle with $\angle OF_1F_2 = 120°$. Then the eccentricity of the ellipse is

A) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Question Number : 82 Question Id : 7005954962 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

x तथा y अक्ष एक दीर्घवृत्त $\frac{(x-x_0)^2}{a^2}+\frac{(y-y_0)^2}{b^2}=1, a>b$, की स्पर्श रेखाएँ हैं, तथा यह दीर्घवृत्त पहले चतुर्थांश में स्थित है | मान लीजिए F_1 एंव F_2 दीर्घवृत्त के दो केन्द्रीय बिंदु (foci) हैं, तथा मूल बिन्दु O इस तरह है कि $OF_1 < OF_2$ | अगर OF_1F_2 एक समद्विबाहु त्रिभुज है, जिसमें $\angle OF_1F_2 = 120°$, तब दीर्घवृत्त की उत्केन्द्रता (eccentricity) क्या होगी ?

A) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Question Number : 83 Question Id : 7005954963 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In a triangle the lengths of the sides are integers. Suppose that the length of one side is 1, and the longest altitude is twice the shortest altitude. Let R and r be the circumradius and inradius of the triangle, respectively. If $R:r = m:n$, where m and n are coprime positive integers, then $m + n$ is

A) 5
B) 7
C) 9
D) 11

Question Number : 83 Question Id : 7005954963 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक त्रिभुज की भुजाओं की लम्बाई पूर्णांक में है | मान लीजिए कि एक भुजा की लम्बाई 1 तथा सबसे बड़ा शीर्षलम्ब सबसे छोटे शीर्षलम्ब से दो गुना है | त्रिभुज के वाह्य तथा अन्दर के वृत्तों की त्रिज्याएँ क्रमशः R (circumradius) एवं r (inradius) है | यदि $R:r = m:n$, यहाँ m एवं n असहभाज्य धनात्मक पूर्णांक हैं, तब $m + n$ का क्या मान होगा ?

A) 5
B) 7
C) 9
D) 11

Question Number : 84 Question Id : 7005954964 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In a triangle ABC, $\cos 3A + \cos 3B + \cos 3C = 1$. If the circumradius of triangle ABC is $\sqrt{3}$, then the length of its longest side is

A) $\sqrt{3}$
B) 2
C) 3
D) $2\sqrt{3}$

Question Number : 84 Question Id : 7005954964 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक त्रिभुज ABC में $\cos 3A + \cos 3B + \cos 3C = 1$ है | यदि त्रिभुज ABC के वाह्य वृत्त की त्रिज्या (circumradius) $\sqrt{3}$ है, तब उसकी सबसे लम्बी भुजा की लम्बाई क्या होगी ?

A) $\sqrt{3}$
B) 2
C) 3
D) $2\sqrt{3}$

Question Number : 85 Question Id : 7005954965 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Suppose that the sides a, b, c of a triangle ABC satisfy $b^2 = ac$. Then the set of all possible values of

$$\frac{\sin A \cot C + \cos A}{\sin B \cot C + \cos B}$$

is

A) $(0, \infty)$

B) $\left(0, \frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)$

C) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, \frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)$

D) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, \infty\right)$

Question Number : 85 Question Id : 7005954965 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि त्रिभुज ABC की भुजाएँ a, b, c हैं, एवं वह $b^2 = ac$ को संतुष्ट करती हैं | तब

$$\frac{\sin A \cot C + \cos A}{\sin B \cot C + \cos B}$$

के सभी संभावित मानों का समुच्चय क्या होगा ?

A) $(0, \infty)$

B) $\left(0, \frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)$

C) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, \frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)$

D) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, \infty\right)$

Question Number : 86 Question Id : 7005954966 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Let $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$. Then the sum

$$\frac{1}{2^{10}} \sum_{k=0}^{10} \binom{10}{k} k^2,$$

lies in the interval

A) (26,27)
B) (27,28)
C) (28,29)
D) (29,30)

Question Number : 86 Question Id : 7005954966 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

मान लीजिए कि $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ । तब योग

$$\frac{1}{2^{10}}\sum_{k=0}^{10}\binom{10}{k}k^2,$$

का मान किस अंतराल में होगा ?

A) (26,27)
B) (27,28)
C) (28,29)
D) (29,30)

Question Number : 87 Question Id : 7005954967 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of continuous functions $f:\left[0,\frac{3}{2}\right] \to (0,\infty)$ satisfying the equation

$$4\int_0^{3/2} f(x)dx + 125\int_0^{3/2}\frac{dx}{\sqrt{f(x)+x^2}} = 108$$

is

A) 0
B) 1
C) 2
D) greater than 2

Question Number : 87 Question Id : 7005954967 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

ऐसे संतत फलनों $f:\left[0,\frac{3}{2}\right]\to(0,\infty)$, जो समीकरण

$$4\int_0^{3/2} f(x)dx + 125\int_0^{3/2}\frac{dx}{\sqrt{f(x)+x^2}} = 108$$

को संतुष्ट करते हैं, की संख्या क्या होगी ?

A) 0
B) 1
C) 2
D) 2 से अधिक

Question Number : 88 Question Id : 7005954968 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

For each real number x, let $[x]$ denote the greatest integer less than or equal to x, and let $\{x\} = x - [x]$. Then the smallest positive integer M for which

$$\int_1^M \{x\}^{[x]} dx > 1$$

is

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

Question Number : 88 Question Id : 7005954968 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

प्रत्येक वास्तविक संख्या x के लिए मान लीजिए कि $[x]$ सबसे अधिक पूर्णांक को दर्शाता है जो कि x से कम या उसके बराबर है तथा $\{x\} = x - [x]$ । तब सबसे छोटे धनात्मक पूर्णांक M जिसके लिए

$$\int_1^M \{x\}^{[x]} dx > 1$$

मान्य है, का क्या मान होगा ?

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

Question Number : 89 Question Id : 7005954969 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In a collection of ten tickets, there are two winning tickets. From this collection, five tickets are drawn at random. Let p_1 and p_2 be the probabilities of obtaining one and two winning tickets, respectively. Then $p_1 + p_2$ lies in the interval

A) $\left(0, \frac{1}{2}\right]$

B) $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right]$

C) $\left(\frac{3}{4}, 1\right]$

D) $\left(1, \frac{3}{2}\right]$

Question Number : 89 Question Id : 7005954969 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

दस टिकटों के संग्रह में दो टिकट जीतने वाली हैं | इस संग्रह से पाँच टिकटें यादृच्छिक (randomly) रूप से निकाली जाती हैं | मान लीजिए कि p_1 एंव p_2 क्रमशः एक तथा दोनों जीतने वाली टिकटों के प्राप्त होने की प्रायिकताएँ हैं | तब $p_1 + p_2$ किस अंतराल में है ?

A) $\left(0, \frac{1}{2}\right]$

B) $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right]$

C) $\left(\frac{3}{4}, 1\right]$

D) $\left(1, \frac{3}{2}\right]$

Question Number : 90 Question Id : 7005954970 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of real values of x at which the function

$$f(x) = \begin{vmatrix} 1 & |x| & x^2 \\ 1 & |x-1| & (x-1)^2 \\ 1 & |x-2| & (x-2)^2 \end{vmatrix}$$

is **not** differentiable is

A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

Question Number : 90 Question Id : 7005954970 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

x के वास्तविक मान जिस पर फलन

$$f(x) = \begin{vmatrix} 1 & |x| & x^2 \\ 1 & |x-1| & (x-1)^2 \\ 1 & |x-2| & (x-2)^2 \end{vmatrix}$$

अवकलनीय (differentiable) **नहीं** है, की संख्या क्या होगी ?

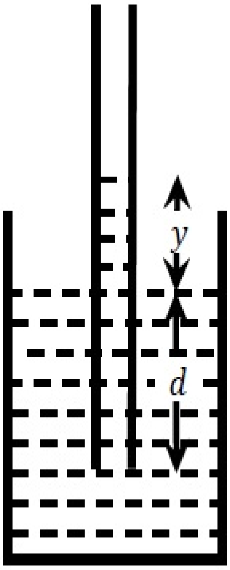
A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

Part II Physics

Section Id :	700595406
Section Number :	6
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	700595406

Question Number : 91 Question Id : 7005954971 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A drinking straw is dipped in a pan of water to depth d from the surface (see figure below). Now water is sucked into it up to an initial height h_0 and then left to oscillate. As a result, its height y from the surface of the water varies periodically.



Ignoring damping, the equation for y is (g is the acceleration due to gravity):

A) $\ddot{y} + \frac{g}{d} y = 0$

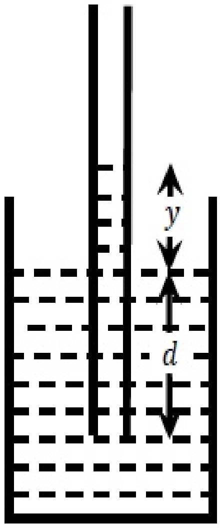
B) $\ddot{y}(y + d) + \frac{g}{d}(y + d) = 0$

C) $\ddot{y} + \frac{\dot{y}^2}{d} + \frac{g}{d}(y + d) = 0$

D) $\ddot{y}(y + d) + \dot{y}^2 + gy = 0$

Question Number : 91 Question Id : 7005954971 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक नली, जिससे पानी पिया जा सकता है, को एक बर्तन में भरे पानी के अन्दर d गहराई तक डुबाया जाता है (सलग्न चित्र देखिए) | तदुपरांत, नली में h_0 प्रारंभिक ऊँचाई तक पानी खींच कर दोलन करने के लिए छोड़ दिया जाता है | इसके चलते बर्तन में भरे पानी की सतह से अब इसकी ऊँचाई y आवर्ति (*periodic*) रूप से बदलती है |



अवमंदन (damping) को नगण्य मानते हुए, y किस समीकरण को संतुष्ट करेगा (g गुरुत्वीय त्वरण है) ?

A) $\ddot{y} + \frac{g}{d}y = 0$
B) $\ddot{y}(y + d) + \frac{g}{d}(y + d) = 0$
C) $\ddot{y} + \frac{\dot{y}^2}{d} + \frac{g}{d}(y + d) = 0$
D) $\ddot{y}(y + d) + \dot{y}^2 + gy = 0$

Question Number : 92 Question Id : 7005954972 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A cubic metal block of mass 5 kg and edge length 0.1 m and at an initial temperature of 100°C is placed on a thermally insulating flat surface and exposed to air at 0°C. The time *in seconds* required to cool the block to a temperature of 37°C is closest to (Note: Specific heat of the metal = 500 $J/kg/°C$; Heat transfer coefficient from block to air = 50 $W/m^2/°C$)

A) 500
B) 1000
C) 1500
D) 2000

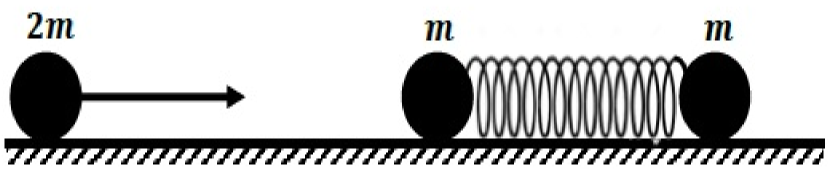
Question Number : 92 Question Id : 7005954972 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

5 kg द्रव्यमान का एक घनाकार धात्विक पिंड, जिसकी भुजा की लम्बाई 0.1 m है एवं प्रारंभिक तापमान 100°C है, को एक सपाट ऊष्मा कुचालक सतह पर रख कर 0°C ताप पर स्थित वायु से उच्छादित (*expose*) किया जाता है | पिंड को 37°C ताप तक आने में लगा समय (सेकंड में) निम्लिखित में से किसके निकटतम होगा? (धातु की विशिष्ट ऊष्मा = 500 J/kg/°C ; पिंड से वायु में ऊष्मा स्थानान्तरण गुणांक = 50 $W/m^2/°C$)

A) 500
B) 1000
C) 1500
D) 2000

Question Number : 93 Question Id : 7005954973 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A ball of mass $2m$ and a system of two balls with equal masses m connected by a massless spring, are placed on a smooth horizontal surface (see figure below). Initially, the ball of mass $2m$ moves along the line passing through the centres of all the balls and the spring, whereas the system of two balls is at rest.

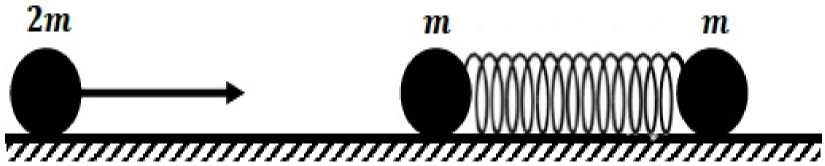


Assuming that the collision between the individual balls is perfectly elastic, the ratio of vibrational energy stored in the system of two connected balls to the initial kinetic energy of the ball of mass $2m$ is

A) 1
B) $\frac{4}{9}$
C) $\frac{1}{2}$
D) $\frac{2}{3}$

Question Number : 93 Question Id : 7005954973 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

चित्र में दर्शाए अनुसार, 2m द्रव्यमान की एक गेंद और एक भार-रहित कमानी (*spring*) से जुड़ी m द्रव्यमान की दो गेंदों को एक चिकनी क्षैतिज सतह पर रखा गया है | प्रारंभ में कमानी से जुड़ी गेंदों का निकाय विरामावस्था में हैं, और 2m द्रव्यमान की गेंद कमानी और सभी गेंदों के केन्द्रों से गुजरती रेखा पर गति करती है |



यह मानते हुए कि गेंदों के बीच का संघट्टन (*collision*) पूर्णतया प्रत्यास्थ (*elastic*) है, तब दोनों जुड़ी गेंदों के निकाय में संचित कम्पन-ऊर्जा (*vibrational energy*) एवं 2m द्रव्यमान की गेंद की प्रारंभिक गतिज ऊर्जा का अनुपात क्या होगा?

A) 1
B) $\frac{4}{9}$
C) $\frac{1}{2}$
D) $\frac{2}{3}$

Question Number : 94 Question Id : 7005954974 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

According to Poiseuille's law, the pressure drop per unit length required to overcome viscous forces is

$$\Delta P = \frac{8\,\eta v}{r^2},$$

where r is the radius of cross section, v is the fluid velocity and η is the coefficient of viscosity. A capillary tube of radius a is dipped in a liquid of density ρ, surface tension T and coefficient of viscosity η. The liquid starts rising in it so that its height $h(t)$ is a function of time t. The resulting rate of change of the momentum of liquid column in the capillary (taking vertically up to be positive direction and the contact angle to be close to 0°) is $-\pi a^2 \rho g h + F$. Then F is (g is the acceleration due to gravity):

A) $4\pi T a + 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
B) $4\pi T a - 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
C) $2\pi T a - 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
D) $2\pi T a + 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$

Question Number : 94 Question Id : 7005954974 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

प्वाजय (*Poiseuille*) के सिद्धांत के अनुसार, श्यान बल के विपरीत (to overcome viscous forces) आवश्यक इकाई लम्बाई में गिरे दाब का मान निम्न है :

$$\Delta P = \frac{8\,\eta v}{r^2},$$

जहाँ r नली के अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या है, v द्रव का वेग एवं η श्यानता (viscosity) गुणांक है | a त्रिज्या की एक कैपिलरी नली को एक द्रव में डुबाया जाता है, जिसका घनत्व ρ है, पृष्ठ तनाव (*surface tension*) T है एवं श्यानता गुणांक η है | समय के साथ नली में द्रव ऊँचाई, h(t), बढ़ने लगती है | यदि नली में द्रव स्तंभ पर हो रहे संवेग परिवर्तन की दर (उर्ध्व ऊपर की दिशा को धनात्मक मानते हुए) $-\pi a^2 \rho g h + F$ है, तब F का मान निम्न में से क्या है ? (g गुरुत्वीय त्वरण है)

A) $4\pi T a + 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
B) $4\pi T a - 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
C) $2\pi T a - 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$
D) $2\pi T a + 8\pi\eta h \frac{dh}{dt}$

Question Number : 95 Question Id : 7005954975 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

From a carbon nanotube of 1 μm length and 1 nm radius, 10 electrons have been removed. Assume the resulting positive charge to be distributed uniformly over the surface of the tube. The energy of an electron moving in a stable circular orbit around the axis along the length of the tube is calculated by applying the Bohr model. Accordingly, the frequency of radiation required to excite an electron from its ground state to the next level is in the range of (charge of the electron, $e = 1.60 \times 10^{-19}\ C$; mass of the electron, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$; Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34}\ Js$; Permittivity of free space, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ F/m$)

A) Infrared
B) Visible
C) Ultraviolet
D) X-rays

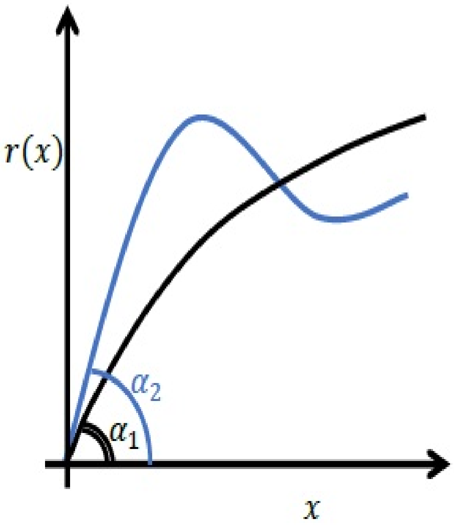
Question Number : 95 Question Id : 7005954975 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

1 μm लम्बे तथा 1 nm त्रिज्या के एक कार्बन नैनो ट्यूब से 10 इलेक्ट्रान निकाल दिए जाते हैं | मान लीजिए कि तदुपरांत धनात्मक आवेश नैनो ट्यूब के सतह पर एकसमान रूप से वितरित हैं | इस नैनो ट्यूब के चारों ओर ट्यूब के लम्बे अक्ष के लम्बवत तल में स्थिर वृत्ताकार कक्ष में घूम रहे इलेक्ट्रान की ऊर्जा को बोर (*Bohr*) के सिद्धांत का प्रयोग करके निकाला गया है | निम्न में से कौन से विकिरण की आवृति इलेक्ट्रान को न्यूनतम ऊर्जा स्तर (*ground state*) से उसके अगले ऊर्जा स्तर में उत्तेजित (*excite*) कर सकता है ? (इलेक्ट्रान का आवेश, $e = 1.60 \times 10^{-19}$ C; इलेक्ट्रान का द्रव्यमान, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg; प्लांक नियतांक/ *Planck's constant*, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js; मुक्त आकाश की परावैद्युतांक (*Permittivity*) $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m)

A) अवरक्त (*Infrared*)
B) दृश्य (*Visible*)
C) पराबैंगनी (*Ultraviolet*)
D) एक्स-रे (*X-rays*)

Question Number : 96 Question Id : 7005954976 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A projectile is launched from the origin in the xy plane (x is the horizontal and y is the vertically up direction) making an angle α from the x-axis. If its distance, $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ from the origin is plotted against x, the resulting curves show different behaviours for launch angles α_1 and α_2 as shown in the figure below. For α_1, $r(x)$ keeps increasing with x while for α_2, $r(x)$ increases and reaches a maximum, then decreases and goes through a minimum before increasing again.



The switch between these two cases takes place at an angle α_c ($\alpha_1 < \alpha_c < \alpha_2$). The value of α_c is [ignore air drag and take $y(x) = x\ tan\ \alpha - \frac{1}{2}\frac{g\ sec^2\ \alpha}{v_0^2}x^2$, where v_0 is the initial speed of the projectile and g is the acceleration due to gravity]

A) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

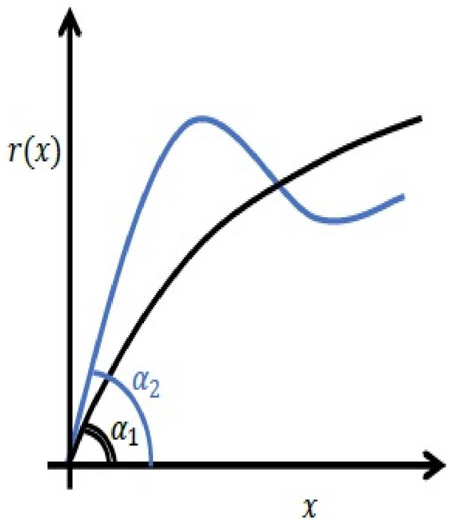
B) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

C) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

D) $\tan^{-1}(3)$

Question Number : 96 Question Id : 7005954976 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

$x-y$ तल (x क्षैतिज है एवं y ऊपर की ओर उर्ध्व है) में मूल बिंदु से एक प्रक्षेप को X-अक्ष से α कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है | यदि मूल बिंदु से प्रक्षेपक की दूरी, $r=\sqrt{x^2+y^2}$, को X के सापेक्ष अवलेखन किया जाए, तो α_1 एवं α_2 प्रक्षेपण कोणों के लिए $r(x)$ दो अलग-अलग वक्र देता है (सलग्न चित्र देखिए) | α_1 कोण के लिए $r(x)$, x के साथ क्रमशः बढ़ता रहता है | जबकि α_2 कोण के लिए $r(x)$ पहले बढ़ते हुए उच्चतम बिंदु पर पहुँचता है, फिर कम होने लगता है और एक न्यूनतम बिंदु पर पहुँचने के उपरान्त फिर से बढ़ने लगता है |



इन दोनों व्यवहारों के बीच संक्रमण (switch) एक खास कोण α_c ($\alpha_1 < \alpha_c < \alpha_2$) पर होता है | α_c का मान क्या है ? [वायु कर्षण को नगण्य मान लीजिए | $y(x) = x\tan\alpha - \frac{1}{2}\frac{g\sec^2\alpha}{v_0^2}x^2$, जहाँ v_0 प्रक्षेप की प्रारंभिक चाल है तथा g गुरुत्वीय त्वरण है]

A) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
B) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
C) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
D) $\tan^{-1}(3)$

Question Number : 97 Question Id : 7005954977 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

One mole of a monoatomic ideal gas ($c_V = \frac{3}{2}R$) undergoes a cycle where it first goes isochorically from the state $\left(\frac{3}{2}P_0, V_0\right)$ to (P_0, V_0), and then is isobarically contracted to the volume $\frac{1}{2}V_0$. It is then taken back to the initial state by a path which is a quarter ellipse on the $P - V$ diagram. The efficiency of this cycle is

A) $\frac{1}{\pi}$
B) $\frac{\pi}{16+\pi}$
C) $\frac{\pi}{32+\pi}$
D) $\frac{2\pi}{32+\pi}$

Question Number : 97 Question Id : 7005954977 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक मोल की एक एकपरमाणुक (*monoatomic*) आदर्श गैस ($c_V = \frac{3}{2}R$) एक चक्रीय प्रक्रिया से गुजरती है | पहले उसे समायतनी (*isochorically*) रूप से $\left(\frac{3}{2}P_0, V_0\right)$ से (P_0, V_0) अवस्था में ले जाया जाता है | तदुपरांत समदाबीय (*isobarically*) रूप से $\frac{1}{2}V_0$ आयतन तक संकुचित किया जाता है | इसके बाद उसे पुनः अपने आरंभिक अवस्था में एक ऐसे पथ के द्वारा पहुँचा दिया जाता है, जो $P - V$ आरेख में दीर्घवृत्त (*ellipse*) का चौथाई भाग है | इस चक्र की दक्षता (*efficiency*) क्या होगी ?

A) $\frac{1}{\pi}$
B) $\frac{\pi}{16+\pi}$
C) $\frac{\pi}{32+\pi}$
D) $\frac{2\pi}{32+\pi}$

Question Number : 98 Question Id : 7005954978 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A rectangular region $ABCD$ contains a uniform magnetic field B_0 directed perpendicular to the plane of the rectangle. A narrow stream of charged particles moving perpendicularly to the side AB enters this region and is ejected through the adjacent side BC suffering a deflection through 30°. In order to increase this deflection to 60°, the magnetic field has to be

A) $\frac{3}{2}B_0$
B) $2B_0$
C) $(2+\sqrt{3})B_0$
D) $(3+\sqrt{3})B_0$

Question Number : 98 Question Id : 7005954978 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक आयताकार क्षेत्र ABCD में इसके तल के लम्बवत एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र, B_0 है | AB भुजा के लम्बवत आवेशित कणों की एक पतली धारा इस क्षेत्र में गुजरते हुए 30° कोण से विक्षेपित हो कर संलग्न भुजा BC से बाहर निकल जाती है | यदि विक्षेप कोण को बढ़ा कर 60° करना हो, तो चुम्बकीय क्षेत्र का मान क्या होगा ?

A) $\frac{3}{2}B_0$
B) $2B_0$
C) $(2+\sqrt{3})B_0$
D) $(3+\sqrt{3})B_0$

Question Number : 99 Question Id : 7005954979 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The persistence of sound in a room after the source of sound is turned off is called reverberation. The measure of reverberation time is the time required for sound intensity to decrease by 60 dB.

It is given that the intensity of sound falls off as $I_0 \exp(-c_1\alpha)$ where I_0 is the initial intensity, c_1 is a dimensionless constant with value ¼. Here, α is a positive constant which depends on the speed of sound, volume of the room, reverberation time, and the effective absorbing area A_e. The value of A_e is the product of absorbing coefficient (with value between 0 and 1, 1 being a perfect absorber) and the area of the room. For a concert hall of volume 600 m^3, the value of A_e (in m^2) required to give a reverberation time of 1 s is closest to (speed of sound in air = 340 m/s)

A) 50
B) 100
C) 110
D) 67

Question Number : 99 Question Id : 7005954979 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

ध्वनि स्रोत के बन्द हो जाने के उपरान्त किसी कमरे में ध्वनि के सातत्य (*persistence*) को गुंजन (*reverberation*) कहते हैं | गुंजन काल वह समय है जिसमें ध्वनि की तीव्रता 60 dB से घट जाती है |

यह दिया गया है कि ध्वनि की तीव्रता $I_0 \exp(-c_1\alpha)$ का पालन करते हुए कम होती है, जहाँ I_0 प्रारंभिक तीव्रता है एवं $c_1 =$ ¼ एक विमा-रहित नियतांक है | यहाँ α एक धनात्मक नियतांक है, जो ध्वनि की चाल, कमरे का आयतन, गुंजन काल और ध्वनि अवशोषण के प्रभावी क्षेत्रफल (A_e) पर निर्भर करता है | A_e का मान, अवशोषी गुणांक (जिसका मान 0 एवं 1 के बीच होता है, जहाँ 1 आदर्श अवशोषक के लिए है) और कमरे के क्षेत्रफल का गुणनफल है | 600 m^3 आयतन वाले एक संगीत भवन के लिए A_e का निकटतम मान (m^2 इकाई में) क्या होना चाहिए, जिससे गुंजन काल 1 सेकेंड हो जाए ? (वायु में ध्वनि की चाल 340 m/s है |)

A) 50
B) 100
C) 110
D) 67

Question Number : 100 Question Id : 7005954980 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Two uniform thin spherical shells are made from different materials. Both shells have a mass of 2 kg and outer radius of 20 cm. When they are both rolled down the same inclined plane without slipping, the times they take to cover equal distances differ by 1%. If the thickness of the thinner shell is 0.5 cm, that of the other one is closest to

A) 0.505 cm
B) 0.525 cm
C) 1.0 cm
D) 1.5 cm

Question Number : 100 Question Id : 7005954980 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

दो भिन्न पदार्थों से दो पतले खोखले गोलक बने हैं | दोनों का द्रव्यमान 2 kg तथा बाह्य त्रिज्या 20 cm है | जब दोनों गोलकों को एक आनत तल पर बिना फिसले लुढ़काया जाता है, तब पाया जाता है कि समान दूरी तय करने में लिए गए समयों में 1% का अंतर है | यदि इनमें से पतले वाले गोलक के कवच की मोटाई 0.5 cm है, तो दूसरे गोलक के कवच की मोटाई इनमें से किसके निकटतम होगी?

A) 0.505 cm
B) 0.525 cm
C) 1.0 cm
D) 1.5 cm

Part II Chemistry

Section Id :	700595407
Section Number :	7
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response :	Yes
Maximum Instruction Time :	0
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	700595407

Question Number : 101 Question Id : 7005954981 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The correct match of the complexes with their structure and magnetic property

Complex	Structure & magnetic property
(i) $NiCl_4^{2-}$	(p) tetrahedral and diamagnetic
(ii) $Ni(CO)_4$	(q) tetrahedral and paramagnetic
(iii) $PtCl_4^{2-}$	(r) square planar and diamagnetic
(iv) $Ni(CN)_4^{2-}$	(s) square planar and paramagnetic

is

A) (i) → (q), (ii) → (p), (iii) → (r) and (iv) → (r)
B) (i) → (p), (ii) → (q), (iii) → (r) and (iv) → (s)
C) (i) → (p), (ii) → (s), (iii) → (p) and (iv) → (r)
D) (i) → (s), (ii) → (r), (iii) → (q) and (iv) → (p)

Question Number : 101 Question Id : 7005954981 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

निम्न दिए संकुलों (complexes) का उनके संरचना एवं चुम्बकीय गुणों से सही मिलान कौन है ?

संकुल	संरचना एवं चुम्बकीय गुण
(i) $NiCl_4^{2-}$	(p) चतुष्फलकीय एवं प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic)
(ii) $Ni(CO)_4$	(q) चतुष्फलकीय एवं अनुचुम्बकीय (paramagnetic)
(iii) $PtCl_4^{2-}$	(r) वर्ग समतली एवं प्रतिचुम्बकीय
(iv) $Ni(CN)_4^{2-}$	(s) वर्ग समतली एवं अनुचुम्बकीय

A) (i) → (q), (ii) → (p), (iii) → (r) एवं (iv) → (r)

B) (i) → (p), (ii) → (q), (iii) → (r) एवं (iv) → (s)

C) (i) → (p), (ii) → (s), (iii) → (p) एवं (iv) → (r)

D) (i) → (s), (ii) → (r), (iii) → (q) एवं (iv) → (p)

Question Number : 102 Question Id : 7005954982 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The reaction $2\ NO_2(g) \leftrightarrows N_2O_4(g)$ is at equilibrium in a closed 15 L vessel at 300 K. The total weight of the mixture of NO_2 and N_2O_4 in the vessel is 64.4 g. The equilibrium constant for the reaction is $K_p = 6.67$. Assuming ideal gas behaviour, the total pressure in the vessel (in atm) is

[Given: Gas constant $R = 0.082$ atm L K^{-1} mol^{-1}]

A) 0.78
B) 1.34
C) 1.96
D) 2.25

Question Number : 102 Question Id : 7005954982 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

15 L के एक बंद बर्तन में 300 K तापमान पर अभिक्रिया $2\ NO_2(g) \leftrightharpoons N_2O_4(g)$ साम्यावस्था में है | बर्तन में NO_2 एवं N_2O_4 के मिश्रण का कुल भार 64.4 g है | इस अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक $K_p = 6.67$ है | आदर्श गैस मानते हुए बर्तन में कुल दाब (atm में) कितना होगा ?

[दिया गया है: गैस नियतांक $R = 0.082$ atm L K^{-1} mol^{-1}]

A) 0.78

B) 1.34

C) 1.96

D) 2.25

Question Number : 103 Question Id : 7005954983 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

651 g of ethylene glycol ($HOCH_2CH_2OH$) is dissolved in 1.5 kg of water at 363 K. The vapour pressure of pure water at 363 K is 0.7 atm. Assuming ideal solution behaviour, the vapour pressure of water over the solution (in atm) is closest to

A) 0.57

B) 0.62

C) 0.65

D) 0.68

Question Number : 103 Question Id : 7005954983 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

363 K पर 651 g एथिलीन ग्लाइकोल ($HOCH_2CH_2OH$) को 1.5 kg जल में विलय कराया जाता है | 363 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 0.7 atm है | आदर्श विलयन व्यवहार को मानते हुए, विलयन के ऊपर जल का वाष्प दाब (atm में) किसके निकटतम होगा ?

A) 0.57

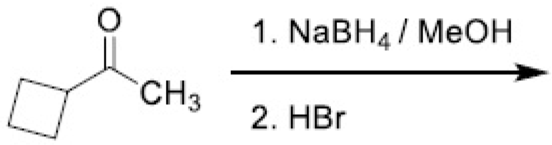
B) 0.62

C) 0.65

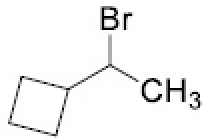
D) 0.68

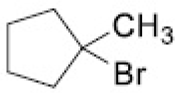
Question Number : 104 Question Id : 7005954984 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The major product formed in the following transformation

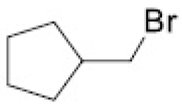


is most likely to be

A) 

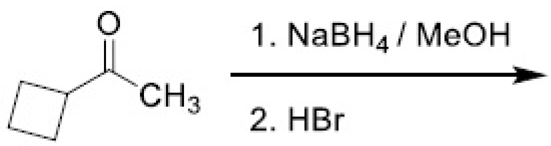
B) 

C)

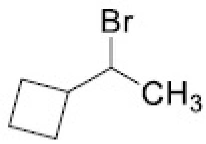
D) 

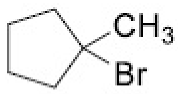
Question Number : 104 Question Id : 7005954984 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

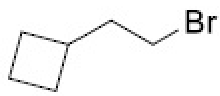
निम्न रुपांतरण

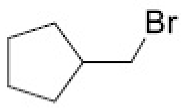


में मुख्य उत्पाद बनने की सर्वाधिक संभावना किसकी है ?

A) 

B) 

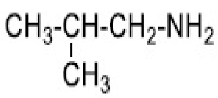
C) 

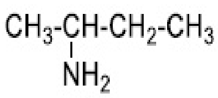
D) 

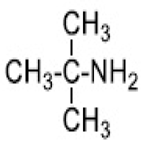
Question Number : 105 Question Id : 7005954985 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A compound **X** with formula $C_4H_{11}N$ reacts with HNO_2 to liberate nitrogen and produce compound **Y**. The compound **Y** on treatment with I_2/NaOH produces sodium salt of a carboxylic acid. The compound **X** is

A) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2

B) 

C) 

D) 

Question Number : 105 Question Id : 7005954985 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

$C_4H_{11}N$ अणुसूत्र वाला एक यौगिक **X**, HNO_2 से अभिक्रिया कर के नाइट्रोजन को मुक्त करता है और यौगिक **Y** बनाता है | यौगिक **Y** का I_2/NaOH से विवेचन करने पर एक कर्बोक्सिलिक अम्ल का सोडियम लवण बनाता है | यौगिक **X** क्या है ?

A) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$

B)
$$\begin{array}{l} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_2-NH_2 \end{array}$$

C)
$$\begin{array}{l} CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}H}-CH_2-CH_3 \end{array}$$

D)
$$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-NH_2$$

Question Number : 106 Question Id : 7005954986 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Phenol reacts with CO_2 in the presence sodium hydroxide followed by acidification to give a steam volatile compound **X**. The compound **X** on treatment with acetic anhydride in the presence of a catalytic amount of H_2SO_4 produces **Y**.

Among the following

(i) antipyretic
(ii) anti-inflammatory
(iii) narcotic analgesic
(iv) antiplatelet

the properties shown by compound **Y** are

A) (i), (ii), (iii) and (iv)
B) (i), (ii) and (iii) only
C) (ii), (iii) and (iv) only
D) (i), (ii) and (iv) only

Question Number : 106 Question Id : 7005954986 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

सोडियम हाइड्रोक्साइड की उपस्थिति में फेनोल CO_2 से अभिक्रिया करता है | तदोपरांत, अम्लीकरण करने पर एक भाप वाष्पशील (steam volatile) यौगिक **X** बनता है | H_2SO_4 के उत्प्रेरक मात्रा (catalytic amount) की उपस्थिति में **X** का एसिटिक एनहाईड्राइड से विवेचन करने पर **Y** बनता है | निम्न

(i) ज्वररोधी (antipyretic)

(ii) शोथरोधी (anti-inflammatory)

(iii) स्वापक पीड़ाहारी (narcotic analgesic)

(iv) बिम्बाणु रोधी (antiplatelet)

में से यौगिक **Y** कौन से गुण दर्शाएगा ?

A) (i), (ii), (iii) एवं (iv)

B) केवल (i), (ii) एवं (iii)

C) केवल (ii), (iii) एवं (iv)

D) केवल (i), (ii) एवं (iv)

Question Number : 107 Question Id : 7005954987 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

For the ideal gas reaction, $X + Y \leftrightharpoons Z$, a mixture with $n_X = 1$ mol, $n_Y = 3$ mol, and $n_Z = 2$ mol is at equilibrium at 300 K and 1 bar. If the pressure is isothermally increased to 2 bar, the number of moles of X in the new equilibrium is closest to

A) 2.367

B) 0.633

C) 1.358

D) 0.727

Question Number : 107 Question Id : 7005954987 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

आदर्श गैस अभिक्रिया $X + Y \leftrightarrows Z$ में $n_X = 1$ मोल, $n_Y = 3$ मोल एवं $n_Z = 2$ मोल का एक मिश्रण 300 K एवं 1 bar पर साम्यावस्था में है | यदि दाब को समतापीय ढंग से बढ़ा कर 2 bar कर दिया जाए, तब नए साम्यावस्था में X के मोलों की संख्या निम्न में किसके निकटतम होगी ?

A) 2.367

B) 0.633

C) 1.358

D) 0.727

Question Number : 108 Question Id : 7005954988 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

When SO_2 is bubbled into an acidic $KMnO_4$ solution, decolorization of the purple solution takes place along with the formation of a manganese compound **X**. Under neutral conditions, compound **X** reduces $KMnO_4$ in the presence of zinc oxide to give another manganese compound **Y**. The oxidation states of manganese in compounds **X** and **Y**, respectively, are

A) +7 and +2

B) +2 and +4

C) +4 and +7

D) +2 and +2

Question Number : 108 Question Id : 7005954988 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

जब किसी अम्लीय $KMnO_4$ विलयन में SO_2 के बुलबुलों को छोड़ा जाता है, तब बैंगनी रंग का विलयन रंगहीन होने लगता है | इसके साथ-साथ एक मैंगनीज का यौगिक **X** भी बनता है | उदासीन अवस्था में, जिंक ऑक्साइड की उपस्थिति में यौगिक **X**, $KMnO_4$ का अपचयन करके एक दूसरा मैंगनीज यौगिक **Y** बनाता है | **X** तथा **Y** में मैंगनीज की ऑक्सीकरण अवस्था (oxidation state) क्रमशः क्या होंगी ?

A) +7 एवं +2

B) +2 एवं +4

C) +4 एवं +7

D) +2 एवं +2

Question Number : 109 Question Id : 7005954989 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The molecule having sp^3d^2 hybridisation is

A) SF_4
B) $XeOF_4$
C) PF_5
D) BrF_3

Question Number : 109 Question Id : 7005954989 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

sp^3d^2 संक्रमण (hybridisation) निम्न में से किस अणु में है ?

A) SF_4

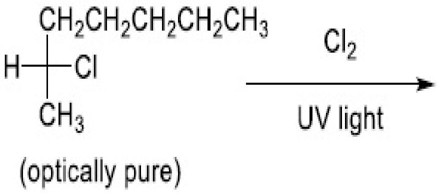
B) $XeOF_4$

C) PF_5

D) BrF_3

Question Number : 110 Question Id : 7005954990 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The number of possible chiral dichloro products that can be formed when (*R*)-2-chlorohexane reacts with Cl_2 in the presence of UV irradiation, is

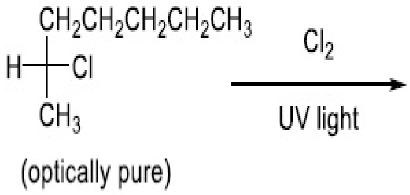


A) 10
B) 9
C) 7
D) 6

Question Number : 110 Question Id : 7005954990 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

UV विकिरण की उपस्थिति में जब (*R*)-2-क्लोरोहेक्सेन Cl_2 से अभिक्रिया करता है, तब संभावित काइरल डाइक्लोरो (chiral dichloro) उत्पादों की संख्या कितनी होगी ?

[optically pure = प्रकाशतः शुद्ध; UV light: UV प्रकाश]



A) 10
B) 9
C) 7
D) 6

Part II Biology

Section Id : 700595408

Section Number : 8

Section type : Online

Mandatory or Optional : Mandatory

Enable Mark as Answered Mark for Review and Clear Response : Yes

Maximum Instruction Time : 0

Sub-Section Number : 1

Sub-Section Id : 700595408

Question Number : 111 Question Id : 7005954991 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Match the molecules in **Column I** with their functional groups in **Column II**

Column I	Column II
P. Glycerol	i) $-COO^{-}$ and $-OH$
Q. Cysteine	ii) $-OH$ only
R. Citrate	iii) $-NH_2$, $-COO^{-}$ and $-SH$
S. Pyruvate	iv) $-CHO$, $-OH$, and $-NH_2$
	v) $-CO$ and $-COO^{-}$

Choose the **CORRECT** combination.

A) P-iii ; Q-iv ; R-i,ii ; S-v
B) P-i ; Q-iii ; R-v ; S-iv,ii
C) P-ii ; Q-iii ; R-i ; S-v
D) P-i,ii ; Q-iv ; R-v ; S-i

Question Number : 111 Question Id : 7005954991 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

खण्ड I में दिए अणुओं को उनके **खण्ड II** में दिए अभिलक्षकीय समूह (functional group) का सटीक मेल करें |

खण्ड I	**खण्ड II**
P. ग्लिसरॉल (Glycerol)	i) $-COO^-$ तथा $-OH$
Q. सिस्टीन (Cysteine)	ii) केवल $-OH$
R. सिट्रेट (Citrate)	iii) $-NH_2$, $-COO^-$ तथा $-SH$
S. पाइरुवेट (Pyruvate)	iv) $-CHO$, $-OH$, तथा $-NH_2$
	v) $-CO$ तथा $-COO^-$

सही संयोजन चुने

A) P-iii ; Q-iv ; R-i,ii ; S-v

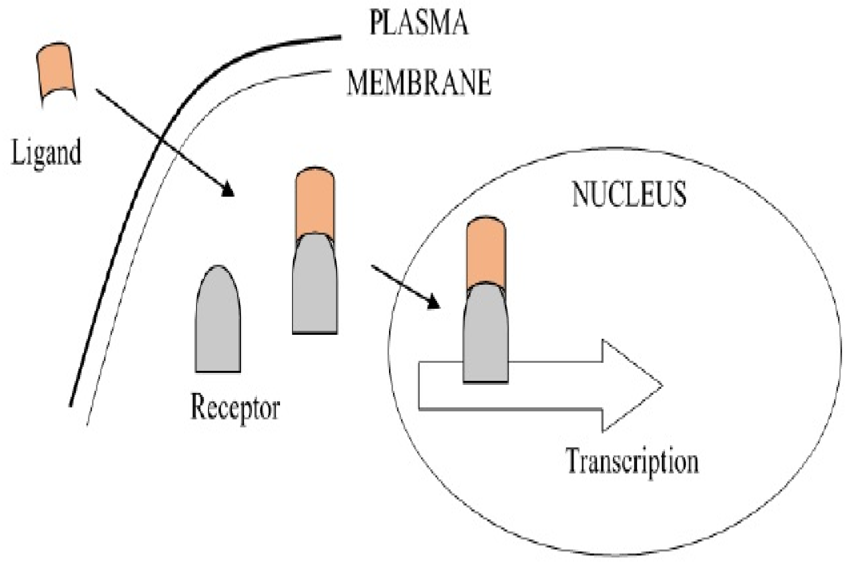
B) P-i ; Q-iii ; R-v ; S-iv,ii

C) P-ii ; Q-iii ; R-i ; S-v

D) P-i,ii ; Q-iv ; R-v ; S-i

Question Number : 112 Question Id : 7005954992 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The diagram depicted below pertains to which ONE of the following signal transduction pathways?

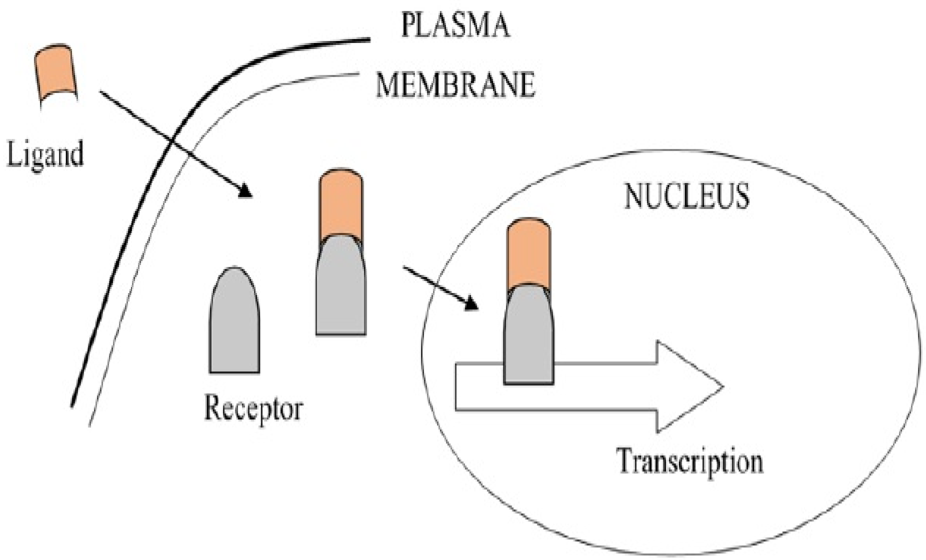


A) Growth factor signaling
B) Steroid hormone signaling
C) Peptide hormone signaling
D) Cytokine signaling

Question Number : 112 Question Id : 7005954992 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

नीचे दर्शाया गया रेखाचित्र निम्न में से किस संकेत पारक्रमण पथ (Signal transduction pathway) के लिए है ?

(यहाँ: Ligand = संलग्नी; Receptor = ग्राही; Plasma membrane = प्लाविका झिल्ली; Nucleus: केन्द्रक; Transcription: अनुलेखन)



A) वृद्धि कारक संकेतन

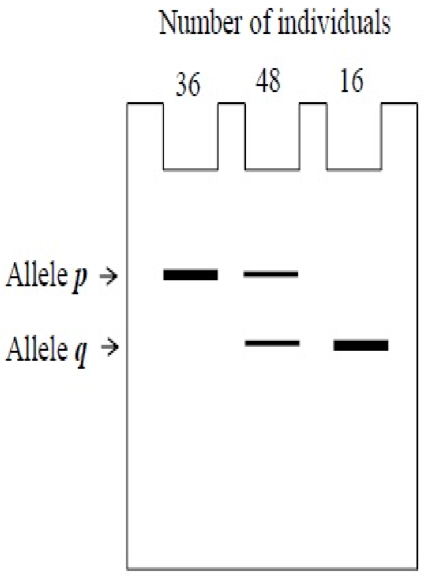
B) स्टेरॉयड हार्मोन संकेतन

C) पेप्टाइड हार्मोन संकेतन

D) साइटोकाईन संकेतन

Question Number : 113 Question Id : 7005954993 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

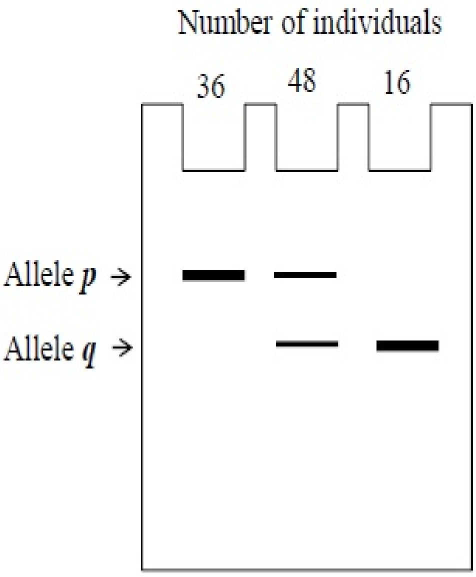
The result of an electrophoretic analysis of DNA fragments of two alleles (p and q) of a locus in a population is given in the figure below. Based on this, what would be the approximate allele frequencies?



A) $p = 0.33$; $q = 0.67$
B) $p = 0.4$; $q = 0.6$
C) $p = 0.5$; $q = 0.5$
D) $p = 0.6$; $q = 0.4$

Question Number : 113 Question Id : 7005954993 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक जनसंख्या के डी. एन. ए. (DNA) खण्डों के दो एलीलों (alleles) p एवं q का स्थान विद्युत कण संचलन विश्लेषण (electrophoretic analysis) द्वारा प्राप्त किया जाता है, और इसे नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है | इसके आधार पर एलील की आवृत्तियाँ लगभग कितनी होगी ? (यहाँ: Number of individuals = लोगों की संख्या)



A) $p = 0.33$; $q = 0.67$
B) $p = 0.4$; $q = 0.6$
C) $p = 0.5$; $q = 0.5$
D) $p = 0.6$; $q = 0.4$

Question Number : 114 Question Id : 7005954994 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

In a PCR reaction, only the reverse primer was omitted from the reaction mixture. How many single-stranded (ss) and double-stranded (ds) DNA molecules, excluding the primer molecules, will be present in the mixture at the end of 5 cycles, given 10 molecules of double-stranded DNA were used as template?

A) 50 ss and 10 ds molecules
B) 320 ds and zero ss molecules
C) zero ds and 160 ss molecules
D) 10 ss and 50 ds molecules

Question Number : 114 Question Id : 7005954994 Is Question Mandatory : No Calculator :

None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक PCR अभिक्रिया में केवल उत्क्रम प्रारम्भक (reverse primer) को मिश्रण से हटा दिया गया है | इस अभिक्रिया में 10 द्विसूत्री (double-stranded) डी. एन. ए. (DNA) अणुओं को टेम्पलेट के रूप में लिया जाता हैं | उपक्रामक अणुओं (primer molecule) को छोड़कर, कितने एक सूत्री (single-stranded) तथा द्विसूत्री डी. एन. ए. अणुएँ इस मिश्रण में 5 चक्र (cycle) के बाद पाये जायेंगे ?

A) 50 एक सूत्री तथा 10 द्विसूत्री अणु
B) 320 द्विसूत्री तथा 0 एक सूत्री अणु
C) 0 द्विसूत्री तथा 160 एक सूत्री अणु
D) 10 एक सूत्री तथा 50 द्विसूत्री अणु

Question Number : 115 Question Id : 7005954995 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

A peptide sequence MYKSVLDSTKI forms an α-helix in a protein, Pro1, whereas it forms a β-sheet in another protein, Pro2. Based on this information, the distance between the Cα atom of the residue M and the Cα atom of the residue V would be

A) equal in both
B) less in Pro1 than in Pro2
C) more in Pro1 than in Pro2
D) dependent on the nature of the flanking residues.

Question Number : 115 Question Id : 7005954995 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एक पेप्टाइड (peptide) अनुक्रम MYKSVLDSTKI, प्रोटीन Pro 1 में α-कुंडलिनी (α-helix) तथा दुसरे प्रोटीन Pro 2 में β-शीट (β-sheet) बनाती है | इस सूचना के आधार पर, अवशेष M के Cα परमाणु तथा अवशेष (residue) V के Cα परमाणु बीच की दूरी कितनी होगी ?

A) दोनों में बराबर होगी
B) Pro 1 में Pro 2 से कम होगी
C) Pro 1 में Pro 2 से ज्यादा होगी
D) पार्श्व अवषेशों के प्रकृति पर निर्भर करेगा |

Question Number : 116 Question Id : 7005954996 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Match the following enzymes in **Column I** with their substrates in **Column II** and corresponding roles in **Column III.**

Column I	Column II	Column III
P. Triosephosphate isomerase	i. protein	a) Photosynthesis
Q. Trypsin	ii. CO_2	b) Digestion
R. Carbonic anhydrase	iii. Three-carbon sugar	c) Blood pH
S. Rubisco	iv. Five-carbon sugar	d) Glycolysis

Choose the **CORRECT** combination.

A) P–iii–d ; Q–i–b ; R–ii–c ; S–iv–a
B) P–iv–a ; Q–i–c ; R–iii–c ; S–ii–a
C) P–i–d ; Q–iii–b ; R–iv–a ; S–ii–c
D) P–iii–d ; Q–iv–b ; R–ii–c ; S–i–a

Question Number : 116 Question Id : 7005954996 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

खण्ड I में एन्जाइम, **खण्ड II** उनके क्रियाधार (substrate), तथा उनके संगत भूमिकाएँ **खण्ड III** में दिए गए हैं |

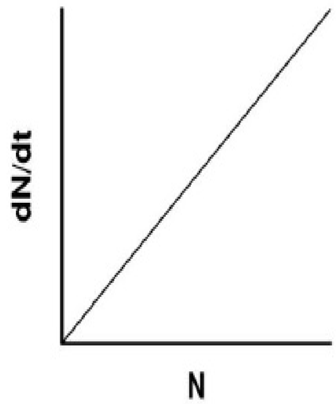
खण्ड I	**खण्ड II**	**खण्ड III**
P. ट्राइओफास्फेट आइसोमेरेज	i. प्रोटीन	a. प्रकाश संश्लेषण
Q. ट्रिप्सिन	ii. CO_2	b. पाचन
R. कार्बोनिक एनहाइड्रेज	iii. तीन-कार्बन वाला शर्करा	c. रक्त का pH
S. रूबिस्को	iv. पाँच-कार्बन वाला शर्करा	d. ग्लाइकोलाइसिस

इनका **सही** मेल कौन सा है ?

A) P–iii–d ; Q–i–b ; R–ii–c ; S–iv–a
B) P–iv–a ; Q–i–c ; R–iii–c ; S–ii–a
C) P–i–d ; Q–iii–b ; R–iv–a ; S–ii–c
D) P–iii–d ; Q–iv–b ; R–ii–c ; S–i–a

Question Number : 117 Question Id : 7005954997 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

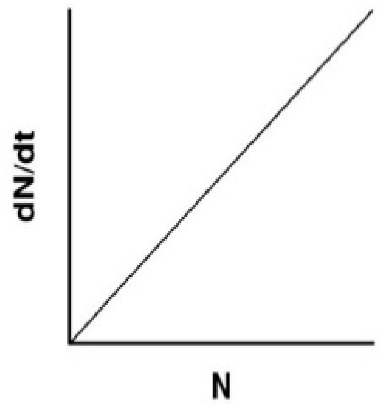
The graph shown below, where N denotes population size and t denotes time, represents



A) a linear growth model
B) logistic growth model
C) an exponential growth model
D) an Allee effect model

Question Number : 117 Question Id : 7005954997 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

नीचे दिए गए आरेख में N जनसंख्या को, तथा t समय को दर्शाता है | यह आरेख क्या वर्णन करता है ?



A) एक रेखीय वृद्धि मॉडल
B) एक संभार तंत्र (logistic) वृद्धि मॉडल
C) एक चरघातांकी (exponential) वृद्धि मॉडल
D) एक एली प्रभाव (Allee effect) मॉडल

Question Number : 118 Question Id : 7005954998 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

An asynchronous population of actively dividing cells are following a cell-cycle regime of 2h of M phase, 10h of G_1 phase, 6h of S phase and 6h of G_2 phase. If the population is exposed to tritiated thymidine for 30 minutes and two cells are randomly selected, then what would be the probability of the first cell being in the M-phase and second cell showing radioactive signal?

A) 1/3
B) 1/4
C) 1/12
D) 1/48

Question Number : 118 Question Id : 7005954998 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

सक्रिय रूप से विभाजन कर रहीं कोशिकाओं की एक अतुल्यकालिक (asynchronous) जनसंख्या है | यहाँ कोशिकाएँ निम्न कोशिका-चक्र प्रक्रिया का अनुसरण करती हैं: 2 घंटे M प्रावस्था (phase) में, 10 घंटे G_1 प्रावस्था में, 6 घंटे S प्रावस्था में, और 6 घंटे G_2 प्रावस्था में | इस जनसंख्या को ट्राइटियमित थाइमैडीन (tritiated thymidine) के संपर्क में 30 मिनट तक रखा जाता है | यदि यादृच्छिक (randomly) रूप से दो कोशिकाओं का चयन किया जाता है, तब पहली कोशिका की M प्रावस्था तथा दूसरी कोशिका की रेडियोधर्मी संकेत (radioactive signal) देने की प्रायिकता (probability) क्या होगी ?

A) 1/3
B) 1/4
C) 1/12
D) 1/48

Question Number : 119 Question Id : 7005954999 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

The kinetic parameters of three enzymes E_1, E_2 and E_3 are given below.

	k_{cat}	K_M
E_1	0.1	25
E_2	0.01	2.5
E_3	0.001	0.25

Which ONE of the following orders is **CORRECT** regarding their specificity constants?

A) $E_1 > E_2 > E_3$
B) $E_1 < E_2 < E_3$
C) $E_1 = E_2 = E_3$
D) $E_1 > E_2 < E_3$

Question Number : 119 Question Id : 7005954999 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

एंजाइम E_1 , E_2 तथा E_3 के गतिज प्राचल (kinetic parameters) नीचे दिए गए हैं |

	k_{cat}	K_M
E_1	0.1	25
E_2	0.01	2.5
E_3	0.001	0.25

निम्न में से कौन सा क्रम इनकी विशिष्ठता नियतांकों (specificity constants) के लिए **सही** है?

A) $E_1 > E_2 > E_3$

B) $E_1 < E_2 < E_3$

C) $E_1 = E_2 = E_3$

D) $E_1 > E_2 < E_3$

Question Number : 120 Question Id : 7005955000 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

Choose the **CORRECT** combination of net charges for the following four tetrapeptides at pH 7.0.

i) Ala-Glu-Glu-Gly ii) Arg-Gly-Lys-Ser
iii) Gly-Ser-Gly-Ala iv) Ala-Asp-Ala-Gly

A) i) -2, ii) +2, iii) 0, iv) -1
B) i) -2, ii) +1, iii) +1, iv) -1
C) i) -1, ii) +2, iii) 0, iv) -2
D) i) -1, ii) 0 iii) +2, iv) +1

Question Number : 120 Question Id : 7005955000 Is Question Mandatory : No Calculator : None Response Time : N.A Think Time : N.A Minimum Instruction Time : 0

pH 7.0 पर निम्न चार टेट्रापेप्टाइडों (tetrapeptides) के कुल आवेशों के **सही** संचय (correct combination) का चयन कीजिए|

i) Ala-Glu-Glu-Gly   ii) Arg-Gly-Lys-Ser

iii) Gly-Ser-Gly-Ala   iv) Ala-Asp-Ala-Gly

A) i) -2, ii) +2, iii) 0, iv) -1

B) i) -2, ii) +1, iii) +1, iv) -1

C) i) -1, ii) +2, iii) 0, iv) -2

D) i) -1, ii) 0 iii) +2, iv) +1