PREVIEW QUESTION BANK(Dual)

Module Name : PHYSICAL SCIENCES - 705
Exam Date : 02-Mar-2025 Batch : 09:00-12:00

Sr. No.	Client Question ID	Question Body and Alternatives	Marks	Ne M
Objective Question				
1	705101	A monkey covers exactly 10 m on ground in each jump. What is the least number of jumps required to reach a distance 1 m away from where the monkey jumps first? 1. 1 2. 2 3. 3 4. 9 एक बंदर, प्रत्येक कूद में भूमि पर ठीक 10 मीटर की दूरी तय करता है। जहां से बंदर ने पहली कूद मारी वहां से एक मीटर की दूरी तक पहुंचने में कूदों की न्यूनतम संख्या क्या होगी? 1. 1 2. 2 3. 3 4. 9 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	2.0	0.5(
Objective Question				
2	705102	Cube root of 0.0125% is closest to 1. 0.005% 2. 0.05% 3. 0.5% 4. 5% 0.0125% का घनमूल किसके निकटतम होगा 1. 0.005% 2. 0.05% 3. 0.5% 4. 5%	2.0	0.5(

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

3 705103 2.0 0.50

How many 5-digit numbers, using 0 to 9, can be generated such that '123' appears as a string and no digit appears more than once?

1. 228
2. 108
3. 156
4. 114

5-अंकों की कितनी संख्याएं, 0 से 9 तक के अंकों का प्रयोग करके, सृजित की जा सकती हैं जिसमें '123' एक शृंखला में रहें और कोई भी अंक एक बार से अधिक न आए?

1. 228
2. 108
3. 156
4. 114

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

4 705104 2.0 0.50

The diagrams show two orientations of a die having numbers 1 to 6 written on different faces. The number on the face opposite the face showing 3

1. is 2
2. is 1
3. is 6
4. cannot be determined from the given data

नीचे दिए गए चित्र में एक पासे के दो विन्यास दिखाये गये हैं जिसके विभिन्न सतहों पर 1 से 6 तक की संख्या लिखी गई है। संख्या 3 को प्रदर्शित करने वाली सतह के ठीक विपरीत दिशा में कौन सी संख्या है:

1. 2
2. 1
3. 6
4. दिए गए आंकड़ों से निर्धारित नहीं हो सकता

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

5 705105 2.0 0.50

There are four containers of equal height, whose bases are a circle, a square, a rectangle and an equilateral triangle having the same area. Which one of the following statements about these containers is true?

1. Their volumes are equal.
2. Volume of the rectangular container is larger than that of the square container.
3. Volume of the triangular container is smaller than that of the square container.
4. Volume of the square container is larger than that of the circular container.

बराबर ऊंचाई के ऐसे चार पात्र हैं जिनके आधार वृत्ताकार, वर्गाकार, आयताकार और समबाहु त्रिभुजाकार हैं तथा उनका क्षेत्रफल भी समान है। इन पात्रों के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

1. उनका आयतन बराबर है
2. आयताकार पात्र का आयतन वर्गाकार पात्र के आयतन से अधिक है
3. त्रिभुजाकार पात्र का आयतन, वर्गाकार पात्र के आयतन से कम है
4. वर्गाकार पात्र का आयतन, वृत्ताकार पात्र के आयतन से अधिक है

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

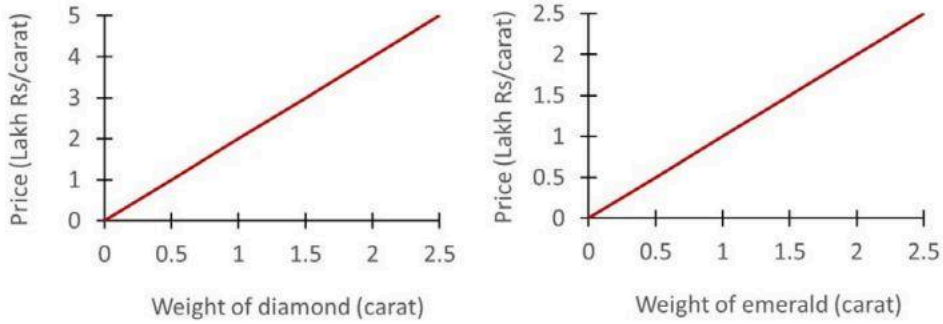
A4 : 4

4

Objective Question

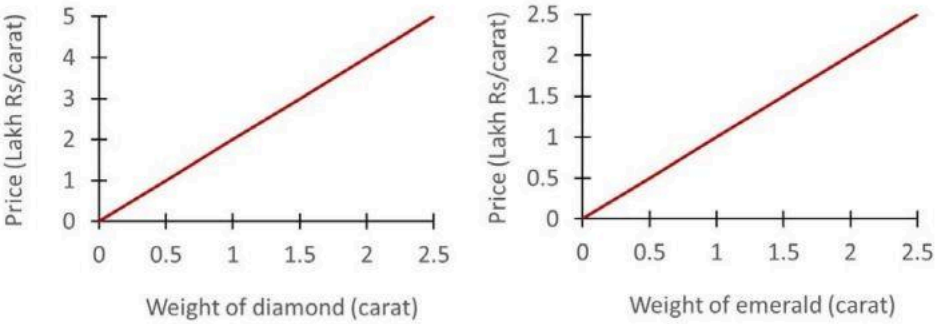
6 705106 2.0 0.50

The diagrams show the rates of diamond and emerald in a range of sizes. A person wants to buy a diamond and an emerald of identical size for a total of Rs.6,75,000/-. What is that size?



1. 1 carat
2. 1.5 carat
3. 2 carat
4. 2.5 carat

नीचे दिए गए चित्र में हीरे और पन्ना के विभिन्न आकारों की दर प्रदर्शित की गई है। एक व्यक्ति कुल रु. 6,75,000/- से समान आकार का एक हीरा और एक पन्ना खरीदना चाहता है। वह आकार क्या होगा?



1. 1 carat
2. 1.5 carat
3. 2 carat
4. 2.5 carat

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

7 705107 2.0 0.50

If A is B's daughter, B is C's brother and D is C's father, then what is A to D?

1. Grandfather
2. Grandmother
3. Grandson
4. Granddaughter

यदि A, B की पुत्री है; B, C का भाई है और D, C का पिता है तो A, D का/की कौन है?

1. दादा
2. दादी
3. पोता
4. पोती

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

8	705108	A block of marble 4 m × 3 m × 2 m in size is cut into square tiles of 1 m side having thickness of 10 cm. Assuming there is no wastage in cutting, how many tiles will be made? 1. 120 2. 240 3. 360 4. 480 एक 4 मीटर × 3 मीटर × 2 मीटर आकार के संगमरमर ब्लॉक को 10 सेंमी मोटाई वाले 1 मीटर भुजा के वर्गाकार टाइलों में काटा गया। यह मानते हुए कि कटिंग के दौरान कोई बर्बादी नहीं हुई इससे कितनी टाइलें बनाई जा सकेंगी? 1. 120 2. 240 3. 360 4. 480 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3	2.0	0.50

A4 : 4

4

Objective Question

9 705109 2.0 0.50

A lady walks one-tenth of the total distance at 3 km/h, one-sixth she runs at 5 km/h, one-fifth at 6 km/h, and covers the remaining 16 km at 16 km/h by cycle. What is the total distance?

1. 14 km
2. 16 km
3. 24 km
4. 30 km

एक महिला कुल दूरी का 1/10 भाग 3 किमी/घंटा की गति से चलकर तय करती है, 1/6 भाग को वह 5 किमी/घंटा तथा 1/5 भाग को 6 किमी/घंटा की गति से दौड़कर तथा शेष 16 किमी की दूरी को 16 किमी/घंटा की दर से साइकिल से तय करती है। उसके द्वारा तय की गई कुल दूरी क्या है?

1. 14 किमी
2. 16 किमी
3. 24 किमी
4. 30 किमी

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

10 705110 2.0 0.50

An OTP is made of six digits using 0 to 9. If three digits and their positions are known, what is the probability (in percentage) of discovering the full pin within 100 trials?

1. 10%
2. 20%
3. 30%
4. 40%

एक 6-अंकीय ओटीपी को 0 से 9 अंकों के प्रयोग से बनाया गया है। यदि तीन अंक और उनकी स्थिति ज्ञात हो तो 100 ट्रॉयलों में इस ओटीपी को पूरी तरह से पता करने की प्रायिकता क्या होगी?

1. 10%
2. 20%
3. 30%
4. 40%

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

11 705111 2.0 0.50

Ramesh is taller than Rajesh but not taller than Rupesh. Suresh's height is the average of the heights of Naresh and Rajesh. If Rajesh is taller than Naresh then who is the shortest among them?

1. Suresh
2. Naresh
3. Rupesh
4. Cannot be determined

रमेश, लंबाई में राजेश से अधिक लंबा है लेकिन रूपेश से लंबा नहीं है। सुरेश की ऊंचाई नरेश और राजेश की औसत ऊंचाई के बराबर है। यदि राजेश, नरेश से अधिक लंबा है तो सबसे छोटा कौन है?

1. सुरेश
2. नरेश
3. रूपेश
4. निर्धारण नहीं किया जा सकता

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

12 705112 2.0 0.50

The value of $(1 - \frac{1}{2025})(1 - \frac{1}{2024})(1 - \frac{1}{2023})\ldots(1 - \frac{1}{2001})$ is

1. $(1 - \frac{1}{79})$
2. $(1 - \frac{1}{80})$
3. $(1 - \frac{1}{81})$
4. $(1 - \frac{1}{82})$

$(1 - \frac{1}{2025})(1 - \frac{1}{2024})(1 - \frac{1}{2023})\ldots(1 - \frac{1}{2001})$ का मान है

1. $(1 - \frac{1}{79})$
2. $(1 - \frac{1}{80})$
3. $(1 - \frac{1}{81})$
4. $(1 - \frac{1}{82})$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

13	705113	One side and one diagonal of a rhombus are 13 cm and 24 cm, respectively. Then the area of the rhombus is 1. 90 cm^2 2. 100 cm^2 3. 110 cm^2 4. 120 cm^2 एक समचतुर्भुज की एक भुजा और एक विकर्ण क्रमश: 13 सेंमी और 24 सेंमी है। तो इस समचतुर्भुज का क्षेत्रफल होगा: 1. 90 वर्ग सेमी 2. 100 वर्ग सेमी 3. 110 वर्ग सेमी 4. 120 वर्ग सेमी A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	2.0	0.50

Objective Question

14	705114		2.0	0.50

Two fair dice are thrown at random independently. What is the probability that the average of the values on their upper faces is 4?

1. 5/36
2. 1/6
3. 7/36
4. 2/9

दो निष्पक्ष पासों को यादृच्छिक एवं स्वतंत्र रूप से फेंका गया। उनके ऊपरी सतह के औसत मान के 4 होने की प्रायिकता क्या होगी?

1. 5/36
2. 1/6
3. 7/36
4. 2/9

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

15	705115	The square of the geometric mean of two positive integers is 30. The smallest possible sum of the two integers is 1. 10 2. 11 3. 13 4. 17 दो धनात्मक पूर्णांकों के गुणोत्तर माध्य का वर्ग 30 है। उन दो पूर्णांकों का संभावित न्यूनतम योगफल क्या होगा? 1. 10 2. 11 3. 13 4. 17 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3	2.0	0.50

		A4 : 4 4		

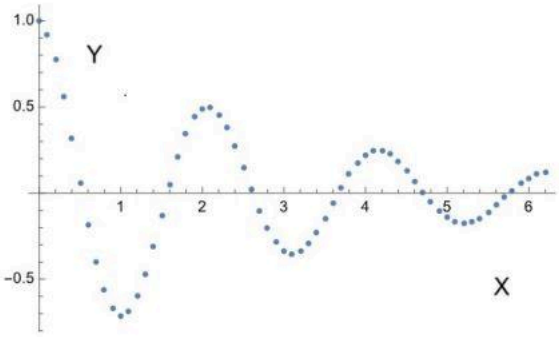
Objective Question

16	705116	An electric heater uses approximately 1 KWH for increasing temperature of 1 L water by 1°C. If the heating element has a rating of 10 KW, what is the time taken to raise the temperature of 1 L water by 1 °C? 1. 1 hour 2. 15 mins 3. 10 mins 4. 6 mins एक इलेक्ट्रिक हीटर, 1 लीटर पानी का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए लगभग 1 KWH बिजली का उपयोग करता है। यदि इसके हीटिंग एलीमेंट की रेटिंग 10 KW है तो 1 लीटर पानी का तापमान 1 °C बढ़ाने के लिए कितना समय लगेगा? 1. 1 घंटा 2. 15 मिनट 3. 10 मिनट 4. 6 मिनट A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50

Objective Question

17	705117		2.0	0.50

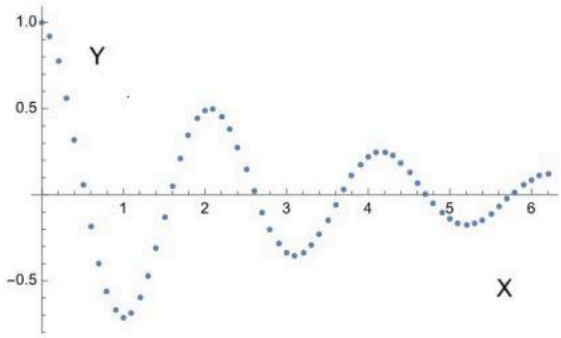
An experiment has collected data in some units which is presented in the below X-Y graph.



What would be the best function to fit the data? (for some positive constant k)

1. Y = cos [kX]
2. Y = sin [kX^2]
3. Y = tan [kX^3]
4. Y = $e^{-\frac{x}{k}}$ cos[kX]

एक प्रयोग में कुछ इकाइयों में आंकड़ों को संकलित करके नीचे दिए गए X-Y ग्राफ में प्रस्तुत किया गया है



आंकड़ों को इसमें फिट करने के लिए कौन सा फलन (फंक्शन) सर्वोत्तम होगा? (कुछ सकारात्मक स्थिरांक k के लिए)

1. Y = cos [kX]
2. Y = sin [kX^2]
3. Y = tan [kX^3]
4. Y = $e^{-\frac{x}{k}}$ cos[kX]

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

18	705118	Ten litre (L) milk contains 10% water. How much water should be added to increase its proportion to 20%? 1. 1 L 2. 1.25 L 3. 2 L 4. 2.25 L दस लीटर दूध में 10% पानी है। पानी के अनुपात को 20% तक बढ़ाने के लिए इसमें कितना पानी मिलाना पड़ेगा? 1. 1 लीटर 2. 1.25 लीटर 3. 2 लीटर 4. 2.25 लीटर A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	2.0	0.50

Objective Question

19	705119	If Asha's mother is Tanisha's daughter's aunt and Tanisha has no nephew, then Asha is Tanisha's 1. mother 2. niece 3. grand mother 4. sister यदि आशा की मॉ तनीशा की पुत्री की चाची है और तनीशा का कोई भतीजा नहीं है तो आशा तनीशा की क्या है? 1. मॉ 2. भतीजी 3. दादी 4. बहन A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3	2.0	0.50

A4 : 4

4

Objective Question

20 705120 2.0 0.50

A chocolate bar of 5 cm length and 4 cm width has to be cut into 1 cm × 1 cm pieces. How many minimum cuts would be required, if pieces are to be taken one-by-one? (One can start by cutting along either length or width, before removing 1 cm x 1 cm pieces one by one)

1. 20
2. 19
3. 18
4. 10

5 सेमी लंबाई तथा 4 सेमी चौड़ाई के एक चॉकलेट बार को 1 सेमी × 1 सेमी के टुकड़ों में काटना है। यदि एक के बाद एक टुकड़ा लिया जाना है तो इसके लिए कितने न्यूनतम कट जरूरी होंगे? (1 सेमी x 1 सेमी टुकड़ों को एक-एक करके अलग करने के लिए या तो लंबाई या चौड़ाई के समांतर काटने से शुरुआत की जा सकती है)

1. 20
2. 19
3. 18
4. 10

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

21 705121 3.5 0.88

Given the sum of the infinite series

$$\frac{1}{1^4}+\frac{1}{2^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{4^4}\cdots=\frac{\pi^4}{90}$$

the sum of the infinite series

$$\frac{1}{1^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{5^4}+\cdots$$

would be

1. $\frac{\pi^4}{128}$
2. $\frac{\pi^4}{144}$
3. $\frac{\pi^4}{120}$
4. $\frac{\pi^4}{96}$

अनंत श्रेणी का योग निम्नवत् हो

$$\frac{1}{1^4}+\frac{1}{2^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{4^4}\cdots=\frac{\pi^4}{90}$$

तब निम्न अनंत श्रेणी

$$\frac{1}{1^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{5^4}+\cdots$$

का योग होगा

1. $\frac{\pi^4}{128}$
2. $\frac{\pi^4}{144}$
3. $\frac{\pi^4}{120}$
4. $\frac{\pi^4}{96}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

22 705122 3.5 0.88

If I is an $n \times n$ identity matrix and $\text{adj}(2I) = 2^k I$, then k is equal to

1. 1
2. n
3. $n-1$
4. 2

यदि I एक $n \times n$ तत्समक आव्यूह है तथा $\text{adj}(2I) = 2^k I$, तब k निम्न के बराबर है

1. 1
2. n
3. $n-1$
4. 2

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

23 705123 3.5 0.88

The following table shows the relationship between an independent quantity x and an experimentally measured quantity y.

x	0	1	2	3	4	5
y	0.1	2.1	8.1	17.9	32.2	49.7

The relationship between x and y is best represented by

1. $y \propto x^3$
2. $y \propto e^x$
3. $y \propto x^2$
4. $y \propto \sqrt{x}$

निम्न सारणी एक स्वतंत्र राशि x तथा प्रायोगिकत: मापित राशि y के बीच का संबंध दिखाती है।

x	0	1	2	3	4	5
y	0.1	2.1	8.1	17.9	32.2	49.7

x तथा y के बीच संबंध को निम्न रूप में सबसे अच्छी तरह दिखाया जा सकता है

1. $y \propto x^3$
2. $y \propto e^x$
3. $y \propto x^2$
4. $y \propto \sqrt{x}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

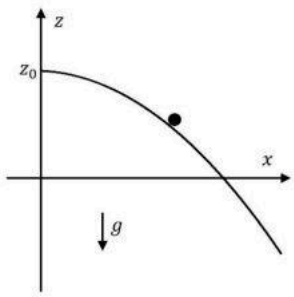
A4: 4

4

Objective Question

24 705124 3.5 0.88

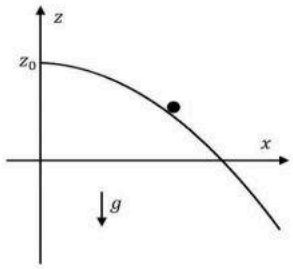
A frictionless track is defined by $z = z_0 - \frac{x^2}{4z_0}$, as shown in the figure.



A particle is constrained to slide down the track under the action of gravity. The tangential acceleration at position (x, z) would be

1. $\frac{2gx}{\sqrt{x^2+4{z_0}^2}}$
2. $\frac{gx}{\sqrt{x^2+4{z_0}^2}}$
3. $\frac{gx}{2z_0}$
4. $g\sqrt{\frac{x(x+z_0)}{x^2+4{z_0}^2}}$

किसी घर्षण विहीन पथ को $z = z_0 - \frac{x^2}{4z_0}$ से परिभाषित करते हैं, जैसा चित्र में प्रदर्शित है।



एक कण गुरुत्व के प्रभाव में पथ पर नीचे सरकने को व्यवरूद्ध है। स्थिति (x, z) पर स्पर्शरेखीय त्वरण निम्न होगा

1. $\frac{2gx}{\sqrt{x^2+4{z_0}^2}}$
2. $\frac{gx}{\sqrt{x^2+4{z_0}^2}}$
3. $\frac{gx}{2z_0}$
4. $g\sqrt{\frac{x(x+z_0)}{x^2+4{z_0}^2}}$

A1: 1

1

A2: 2

2

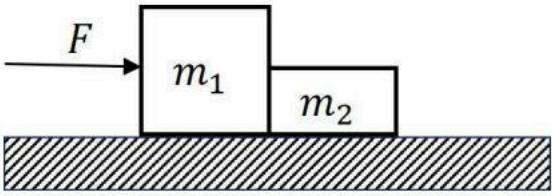
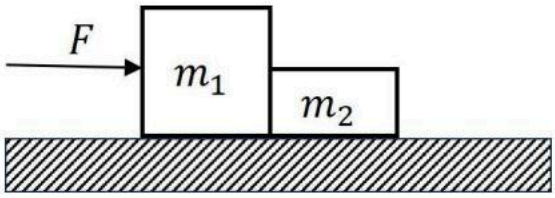
A3: 3

3

A4: 4

4

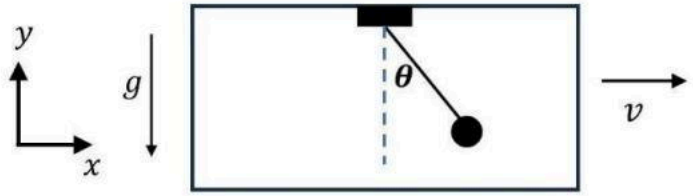
Objective Question

25	705125	Two blocks m_1 and m_2 are in contact on a frictionless horizontal table. A horizontal force is applied to one of the blocks, as shown in the figure.  If $m_1 = 2\ kg$, $m_2 = 1\ kg$, and $F = 3\ N$, the force of contact between the blocks is 1. $1\ N$ 2. $2\ N$ 3. $1.5\ N$ 4. $3\ N$ घर्षणविहीन क्षैतिज मेज पर दो गुटके m_1 तथा m_2 संपर्क में हैं। जैसा चित्र में प्रदर्शित है, इनमें से एक गुटके पर क्षैतिज बल लगाया जाता है।  यदि $m_1 = 2\ kg$, $m_2 = 1\ kg$, तथा $F = 3\ N$, गुटकों के मध्य संस्पर्श बल निम्न है 1. $1\ N$ 2. $2\ N$ 3. $1.5\ N$ 4. $3\ N$ A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	3.5	0.88

Objective Question

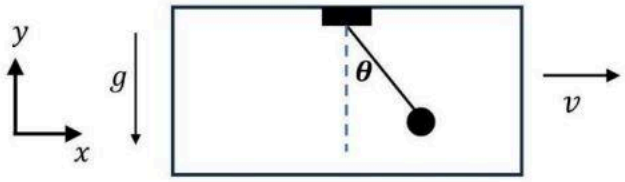
26	705126		3.5	0.88

The point of support of a simple pendulum, of mass m and length l, is attached to the roof of a taxi as shown in the figure. The taxi is moving with uniform velocity v. The Lagrangian for the pendulum is



1. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\cos\theta\,\dot{\theta} - mgl\cos\theta$
2. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\cos\theta\,\dot{\theta} + mgl\cos\theta$
3. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\sin\theta\,\dot{\theta} + mgl\cos\theta$
4. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\sin\theta\,\dot{\theta} - mgl\cos\theta$

द्रव्यमान m तथा लंबाई l के सरल दोलक का टेक का बिंदु टैक्सी की छत से जुड़ा है, जैसा चित्र में दिखाया गया है। टैक्सी एक-समान वेग v से चल रही है। दोलक का लग्रांजी है



1. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\cos\theta\,\dot{\theta} - mgl\cos\theta$
2. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\cos\theta\,\dot{\theta} + mgl\cos\theta$
3. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\sin\theta\,\dot{\theta} + mgl\cos\theta$
4. $L = \frac{1}{2}ml^2\,\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mlv\sin\theta\,\dot{\theta} - mgl\cos\theta$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

27	705127		3.5	0.88

A certain elementary particle is created in the upper atmosphere. It then moves downward with speed $v = 0.9999\,c$ with respect to an observer on earth. Its lifetime in its rest frame is 2×10^{-6} sec. The distance (in the earth's frame) travelled by the elementary particle before it decays is closest to

1. 0.6 km
2. 42 km
3. 12 km
4. 72 km

कोई मूल कण ऊपरी वातावरण में बनता है। फिर यह पृथ्वी पर स्थित पर्यवेक्षक के सापेक्ष $v = 0.9999\,c$ की गति से नीचे की दिशा में चलता है। अपने विरामस्थ फ्रेम में इसका जीवन काल 2×10^{-6} sec है। क्षय होने से पूर्व मूल कण द्वारा (पृथ्वी के फ्रेम में) चली गई दूरी निम्न के निकटतम है

1. 0.6 km
2. 42 km
3. 12 km
4. 72 km

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

28	705128	A particle of rest mass m_0 and energy E collides with another particle at rest, with the same rest mass. What is the minimum value of E so that after the collision, there may be four particles of rest mass m_0? 1. $4m_0c^2$ 2. $3m_0c^2$ 3. $7m_0c^2$ 4. $16m_0c^2$ विराम द्रव्यमान m_0 तथा ऊर्जा E का एक कण, विरामावस्था में किसी कण से टकराता है, जिसका विराम द्रव्यमान भी m_0 है। E का वह न्यूनतम मान क्या है ताकि टक्कर के बाद विराम द्रव्यमान m_0 के चार कण हो? 1. $4m_0c^2$ 2. $3m_0c^2$ 3. $7m_0c^2$ 4. $16m_0c^2$ A1: 1 1	3.5	0.88

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

29 705129 3.5 0.88

A particle of mass m is in a cubic box of side a. The potential inside the box $(0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a, 0, \leq z \leq a)$ is zero and infinite outside. If the particle is in an energy eigenstate with $E = \frac{7\pi^2\hbar^2}{ma^2}$, a possible wavefunction is

1. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi z}{a}\right)$
2. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{3\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi z}{a}\right)$
3. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{3\pi z}{a}\right)$
4. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi z}{a}\right)$

द्रव्यमान m का कोई कण भुजा a के घनाकार बक्से में है। बक्से $(0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a, 0, \leq z \leq a)$ के अन्दर विभव शून्य है तथा बाहर अनंत। यदि कण $E = \frac{7\pi^2\hbar^2}{ma^2}$ की ऊर्जा अभिलक्षणिक अवस्था में है, तब संभव तरंगफलन है

1. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi z}{a}\right)$
2. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{3\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi z}{a}\right)$
3. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi}{a}\right) \sin\left(\frac{3\pi z}{a}\right)$
4. $\psi = \left(\frac{2}{a}\right)^{3/2} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi y}{a}\right) \sin\left(\frac{2\pi z}{a}\right)$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

30 705130 3.5 0.88

Consider a particle in a one-dimensional infinite potential well between $0 \leq x \leq L$. If a small perturbation, $V(x) = \lambda \cos\left(\frac{\pi x}{L}\right)$, (where $\lambda \ll 1$) is applied, the first-order energy correction to the ground state is

1. λ
2. 0
3. $-\lambda$
4. 2λ

$0 \le x \le L$ के बीच एकविम अनंत विभव कूप में किसी कण पर विचार कीजिए। यदि कोई लघु क्षोभ, $V(x) = \lambda \cos\left(\frac{\pi x}{L}\right)$, (जहां $\lambda \ll 1$) लगाया जाए, तब निम्नतम् अवस्था के लिए प्रथम कोटि की ऊर्जा संशुद्धि है

1. λ
2. 0
3. $-\lambda$
4. 2λ

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

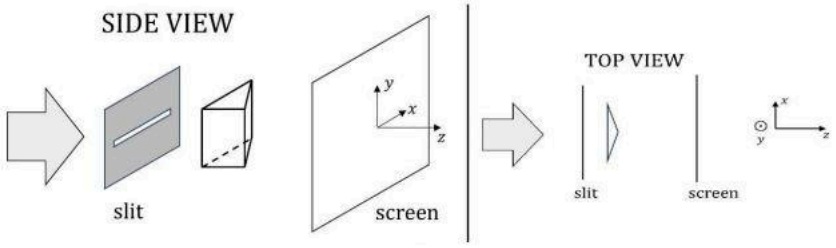
Objective Question

31	705131	An electron is in the spin state $\lvert\psi\rangle = \frac{1}{5}\begin{pmatrix}3i\\4\end{pmatrix}$ in the $\hat{S}_z$ basis. A measurement of $\hat{S}_x$ is made on this state. The probabilities of getting $\hbar/2$ and $-\hbar/2$ are 1. $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$ 2. $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ 3. $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ 4. $\frac{3}{7}, \frac{4}{7}$ एक इलेक्ट्रॉन $\hat{S}_z$ आधार में प्रचक्रण अवस्था $\lvert\psi\rangle = \frac{1}{5}\begin{pmatrix}3i\\4\end{pmatrix}$ में है। इस अवस्था में $\hat{S}_x$ का मापन किया जाता है। $\hbar/2$ तथा $-\hbar/2$ मिलने की प्रायिकताएं निम्न हैं 1. $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$ 2. $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ 3. $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ 4. $\frac{3}{7}, \frac{4}{7}$ A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	3.5	0.88

Objective Question

32	705132	Two non-interacting identical spin-$\frac{1}{2}$ particles, each of mass m, are placed in a two-dimensional infinite square well of side L. The single-particle spatial wavefunction is given by $$\varphi_{n_x,n_y}(x,y) = \frac{2}{L}\sin\left(\frac{n_x\pi x}{L}\right)\sin\left(\frac{n_y\pi y}{L}\right)$$ where n_x and n_y are positive integers. If the particles are in a total spin state $\|j=1, m=0\rangle$, the lowest possible energy eigenvalue is 1. $\frac{5\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$ 2. $\frac{\hbar^2\pi^2}{mL^2}$ 3. $\frac{2\hbar^2\pi^2}{mL^2}$ 4. $\frac{7\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$ दो अभिन्न अन्योन्यक्रियाविहीन प्रचक्रण $\frac{1}{2}$ कण, जिसमें प्रत्येक का द्रव्यमान m है, L भुजा के द्वि-विम अनंत वर्ग कूप (square well) में रखे जाते हैं। एकल-कणिका स्थानिक तरंगफलन निम्न से देते हैं $$\varphi_{n_x,n_y}(x,y) = \frac{2}{L}\sin\left(\frac{n_x\pi x}{L}\right)\sin\left(\frac{n_y\pi y}{L}\right)$$ जहां n_x तथा n_y धनात्मक पूर्णांक हैं। यदि कण पूर्ण प्रचक्रण अवस्था $\|j=1, m=0\rangle$ में हैं, तब निम्नतम् संभव ऊर्जा अभिलक्षणिक मान है 1. $\frac{5\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$ 2. $\frac{\hbar^2\pi^2}{mL^2}$ 3. $\frac{2\hbar^2\pi^2}{mL^2}$ 4. $\frac{7\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$ A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	3.5	0.88
Objective Question				
33	705133		3.5	0.88

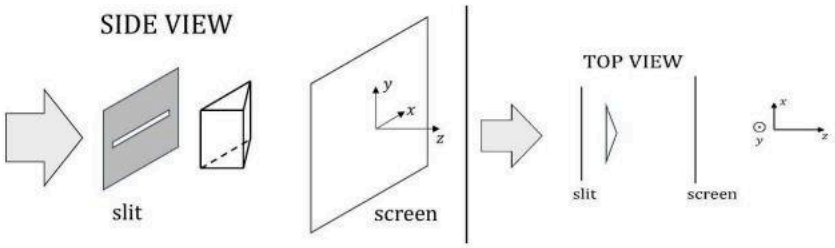
A narrow horizontal slit is illuminated by an extended sodium lamp. A thin Fresnel biprism with its edge aligned perpendicular to the slit is positioned, as shown in the figure.



Given that the length of the slit is larger than the base of the biprism, the pattern of illumination on the screen is best described by

1. Fringes in both x and y direction.
2. Almost uniform illumination.
3. Horizontal fringes periodic only along the x-axis.
4. Horizontal fringes periodic only along the y-axis.

एक पतली क्षैतिज झिर्री को विस्तरित सोडियम दीप से प्रकाशित किया जाता है। चित्रानुसार, एक पतला फ्रेनल-द्विप्रिज़्म जिसकी धार झिर्री की लंबवत् है, रखा गया है।



(SIDE VIEW-पार्श्व दृश्य, Slit-झिर्री, Screen-पर्दा, Top view-शीर्ष दृश्य)

यदि झिर्री की लंबाई प्रिज़्म के आधार से अधिक है, तब पर्दे पर प्रदीप्ति के पैटर्न का सर्वश्रेष्ठ वर्णन निम्न होगा

1. x तथा y दोनों दिशाओं में धारियाँ।
2. लगभग एक-समान प्रदीप्ति।
3. क्षैतिज धारियाँ जो केवल x-अक्ष की दिशा में आवर्ती है।
4. क्षैतिज धारियाँ जो केवल y-अक्ष की दिशा में आवर्ती है।

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

34	705134		3.5	0.88

A grating spectrometer in vacuum, illuminated by $500\ \mathrm{nm}$ light, gives first-order spectrum at an angle of $20°$. When the vacuum chamber is filled with Argon gas at pressure P, this angle

1. increases, due to increase in the refractive index of the medium
2. decreases, due to increase in the refractive index of the medium
3. decreases, due to decrease in the frequency of light in argon gas
4. increases, due to decrease in the frequency of light in argon gas

$500\ \mathrm{nm}$ के प्रकाश से प्रदीप्त ग्रेटिंग स्पेक्ट्रममापी निर्वात में $20°$ कोण पर प्रथम क्रम का वर्णक्रम देता है। जब निर्वात कोष्ठ में दबाव P पर आर्गन गैस भरी जाती है, यह कोण

1. माध्यम के अपवर्तनांक के बढ़ जाने से बढ़ जाता है
2. माध्यम के अपवर्तनांक के बढ़ जाने से घट जाता है
3. आर्गन गैस में प्रकाश की आवृत्ति कम हो जाने से घट जाता है
4. आर्गन गैस में प्रकाश की आवृत्ति कम हो जाने से बढ़ जाता है

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

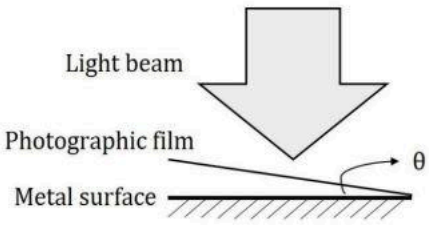
A4: 4

4

Objective Question

35 705135 3.5 0.88

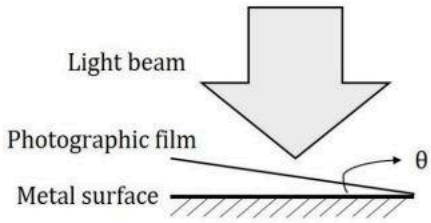
When a photographic film is exposed to light, the electric field of light causes the film to turn dark after chemical processing. A photographic film of thickness $50\ nm$ is kept inclined to a shiny metal surface at an angle of $\theta = 0.01$ radian, as shown in the figure.



After exposing this film to a linearly polarized beam of light of wavelength $500\ \mathrm{nm}$ incident normally to the metal surface, it developed periodic bright bands. We can explain this observation as the proof of

1. Interference between the incident wave and the wave reflected from the surface of the metal.
2. Diffraction pattern produced by the photographic film.
3. Interference of light due to the presence of photographic film.
4. Polarization of light due to photographic film.

जब कोई फोटोग्राफी प्लेट प्रकाश से उच्छादित होती है, प्रकाश का वैद्युत क्षेत्र रासायनिक प्रक्रिया के बाद फ़िल्म को गहरे रंग का कर देता है। नीचे दिखाई प्रायोगिक व्यवस्था में, $50\ nm$ मोटाई की फोटोग्राफिक फिल्म एक चमकीली धात्विक सतह से $\theta = 0.01$ रेडियन के कोण पर झुका कर रखी गई है।



(Light beam-प्रकाश पुंज, Photographic film-फोटोग्राफी फिल्म, Metal surface-धातु-सतह)

इस फ़िल्म को धातु की सतह पर लंबवत आपाती 500 nm तरंगदैर्ध्य के रैखिकत: ध्रुवित प्रकाश पुंज से उच्छादित किए जाने पर, इस पर आवर्ती चमकीली धारियां बन गई। इस पर्यवेक्षण की हम निम्न के प्रमाण के रूप में व्याख्या कर सकते हैं

1. आपाती तरंग तथा धातु की सतह से परावर्तित तरंग के बीच व्यतिकरण।
2. फ़ोटोग्राफी फिल्म द्वारा रचित विवर्तन पैटर्न।
3. फ़ोटोग्राफी फिल्म की उपस्थिति के कारण प्रकाश का व्यतिकरण।
4. फ़ोटोग्राफी फिल्म के कारण प्रकाश का ध्रुवीकरण।

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

36	705136	A sphere with uniform charge and mass density, having total charge Q and mass M, rotates about an axis through its center with angular velocity ω. The ratio of its magnetic dipole moment to its angular momentum is 1. $\frac{2Q}{M}$ 2. $\frac{Q}{M}$ 3. $\frac{Q}{2M}$ 4. $\frac{Q}{4M}$	3.5	0.88

एक-समान आवेश तथा द्रव्यमान घनत्व, कुल आवेश Q तथा द्रव्यमान M, वाला गोला अपने केंद्र से होकर जाने वाले अक्ष के इर्द-गिर्द कोणीय वेग ω से घूर्णन करता है। इसके चुंबकीय द्विध्रुवीय आघूर्ण तथा कोणीय संवेग का अनुपात निम्न है

1. $\frac{2Q}{M}$
2. $\frac{Q}{M}$
3. $\frac{Q}{2M}$
4. $\frac{Q}{4M}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

37	705137	An isolated box of volume V contains 5 identical, but distinguishable and non-interacting particles. The particles can either be in the ground state of zero energy or in an excited state of energy ε. The ground state is non-degenerate while the excited state is doubly degenerate. There is no restriction on the number of particles that can be put in a given state. The number of accessible microstates corresponding to the macrostate of the system with energy $E = 2\varepsilon$ are 1. 10 2. 20 3. 40 4. 30 आयतन V के विलगित बक्से में 5 अभिन्न लेकिन विभेद्य एवं अन्योन्यक्रियाविहीन कण हैं। कण या तो शून्य ऊर्जा की निम्नतम अवस्था में हो सकते हैं या ऊर्जा ε वाली उत्तेजित अवस्था में हो सकते हैं। निम्नतम अवस्था अनपभ्रष्ट है जबकि उत्तेजित अवस्था द्विधाअपभ्रष्ट है। दिए स्तर पर कितने कण रखें जा सकते हैं, इस पर कोई प्रतिबंध नहीं है। अभिगम्य सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या, जो ऊर्जा $E = 2\varepsilon$ वाली स्थूल अवस्था के संगत है, होगी 1. 10 2. 20 3. 40 4. 30 A1: 1 1 A2: 2 2	3.5	0.88

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

38 705138 3.5 0.88

A system comprises of N distinguishable atoms $(N \gg 1)$. Each atom has two energy levels ω and 3ω $(\omega > 0)$. Let ε_{eq} denote the average energy per particle when the system is in thermal equilibrium, the upper limit of ε_{eq} is

1. $\frac{3\omega}{2}$
2. 3ω
3. $\frac{5\omega}{2}$
4. $2\,\omega$

किसी निकाय में N विभेद्य परमाणु $(N \gg 1)$ हैं। प्रत्येक परमाणु के दो ऊर्जा स्तर ω तथा 3ω $(\omega > 0)$ हैं। जब निकाय तापीय साम्य में है, मानें कि ε_{eq} प्रति कण औसत ऊर्जा इंगित करती है, तब ε_{eq} की उपरि सीमा है

1. $\frac{3\omega}{2}$
2. 3ω
3. $\frac{5\omega}{2}$
4. $2\,\omega$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

39 705139 3.5 0.88

For an ideal Bose gas, the density of states is given by $\rho(E) = CE^2$, where C is a positive constant. Assume that the number of bosons is not conserved. The variation of the specific heat of the gas with temperature T is closest to

1. T^2
2. T^3
3. T
4. T^4

आदर्श बोस गैस के लिए, अवस्थाओं का घनत्व $\rho(E) = CE^2$ से दिया जाता है, जहां C धनात्मक स्थिरांक है। मानें कि बोसान-संख्या संरक्षित नहीं होती है। तापमान T पर गैस की विशिष्ठ ऊष्मा का विचरण निम्न के निकटतम है

1. T^2
2. T^3
3. T
4. T^4

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

40	705140		3.5	0.88

A spherical cavity of volume V is filled with thermal radiation at temperature T. The cavity expands adiabatically to 8 times its initial volume. If σ is Stefan's constant and c is the speed of light in vacuum, what is the closest value of the work done in the process?

1. $8\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
2. $4\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
3. $\frac{1}{2}\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
4. $2\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$

आयतन V की गोलाकार गुहिका तापमान T वाले ऊष्मा विकिरण से भरी है। गुहिका रूद्धोष्मत: अपने आरंभिक आयतन से 8 गुना फैल जाती है। यदि σ स्टीफॉन नियतांक तथा c निर्वात में प्रकाश की गति हो, तब इस प्रक्रम में किए गए कार्य का निकटतम मान क्या है?

1. $8\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
2. $4\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
3. $\frac{1}{2}\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$
4. $2\left(\frac{\sigma T^4 V}{c}\right)$

A1: 1

1

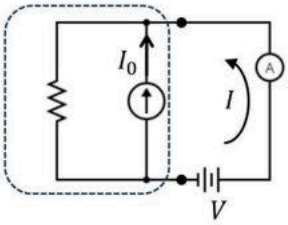
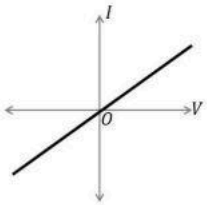
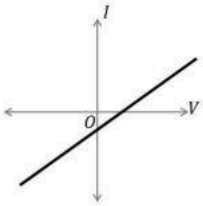
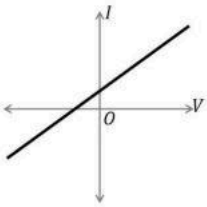
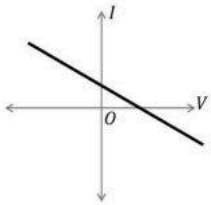
A2: 2

2

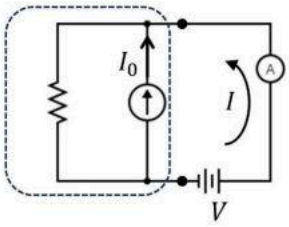
A3: 3

		3 A4 : 4 4		

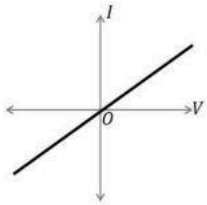
Objective Question

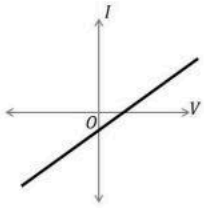
41	705141	A circuit component consists of a resistor in parallel with an ideal current source. The I-V characteristics of the component was measured using a variable voltage source and an ammeter 'A'.  The arrow in the figure indicates the positive direction of current. The I-V characteristics of the component is best represented by 1.  2.  3.  4. 	3.5	0.88

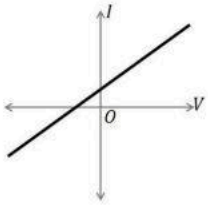
किसी परिपथ-अवयव में प्रतिरोधक आदर्श धारा स्रोत के साथ समांतर पथ में है। अवयव का I-V अभिलक्षण मापन एक परिवर्ती वोल्टता स्रोत तथा ऐमीटर 'A' से किया जाता है।

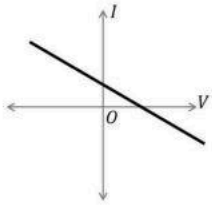


चित्र में तीर द्वारा धारा की दिशा इंगित होती है। अवयव के I-V अभिलक्षण को निम्न सबसे अच्छी तरह निरूपित करता है

1.


2.


3.


4.


A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

42	705142	A DC motor operating at a voltage V and a current I is used to lift a mass m to a height h. The percentage uncertainty in the measurement of time t is 5% and that for the other parameters (V, I, m, and h) are 1% each. If the measurements are independent and the errors are random, the uncertainty in the estimation of the efficiency $\left(\frac{\text{output power}}{\text{input power}}\right)$ of the motor is closest to 1. 3.1% 2. 5.4% 3. 4.8% 4. 6.3%	3.5	0.88

वोल्टता V तथा धारा I वाले DC मोटर का उपयोग द्रव्यमान m को ऊँचाई h तक उठाने के लिए किया जाता है। समय t के मापन में प्रतिशत अनिश्चितता 5% है तथा अन्य प्राचलों $(V, I, m,$ तथा $h)$ में प्रत्येक के लिए 1% है। यदि मापन स्वतंत्र हैं तथा त्रुटियां यादृच्छिक हैं, मोटर की दक्षता $\left(\frac{\text{निर्गत शक्ति}}{\text{निवेशित शक्ति}}\right)$ का आकलन निम्न के निकटतम है

1. 3.1%
2. 5.4%
3. 4.8%
4. 6.3%

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

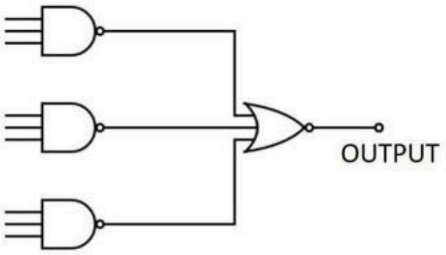
A4: 4

4

Objective Question

43 705143 3.5 0.88

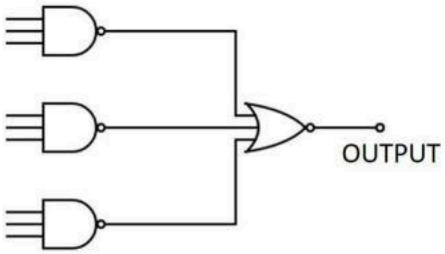
The output of the following circuit is always found to be zero.



Such an observation can be due to

1. Two of the inputs of any one of the NAND gates being accidentally shorted to each other
2. One of the inputs to the NOR gate being accidentally grounded
3. One of the inputs to one of the NAND gates being accidentally grounded
4. Two of the inputs of the NOR gate being accidentally shorted to each other

निम्न परिपथ का निर्गम सदा शून्य मिलता है।



(OUTPUT-निर्गम)

ऐसा पर्यवेक्षण निम्न के कारण हो सकता है

1. किसी भी एक NAND गेट के दो निवेश संयोग से एक दूसरे से जुड जाएं
2. NOR का कोई एक निवेश संयोग से भूसंपर्कित हो जाए
3. NAND को दिया गया कोई एक निवेश संयोग से भूसंपर्कित हो जाए
4. NOR गेट के निवेशों में से दो संयोग से एक दूसरे से जुड़ जाएं

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

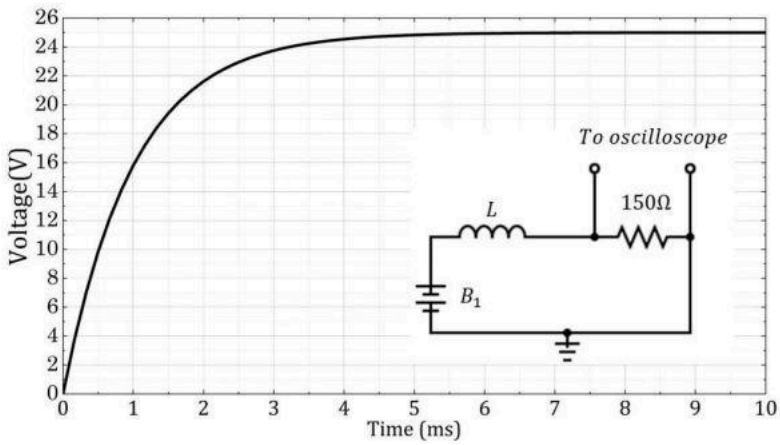
A4: 4

4

Objective Question

44 705144 3.5 0.88

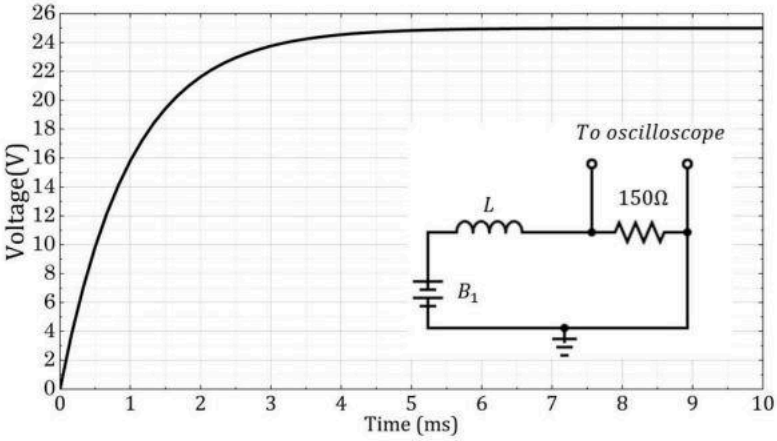
An ideal inductor L is connected in series to a 150Ω resistor as shown in the circuit (inset). When the circuit is driven by a battery B_1, the voltage across the resistor as a function of time, as measured by an oscilloscope, is shown in the plot.



Based on this observation, the estimated value of L is closest to

1. $50\ mH$
2. $300\ mH$
3. $450\ mH$
4. $150\ mH$

कोई आदर्श प्रेरक चित्रानुसार श्रेणी क्रम में 150Ω के प्रतिरोधक से परिपथ L में (इन्सेट) जुड़ा है। जब परिपथ, बैटरी B_1 द्वारा परिचालित है, प्रतिरोधक पर ऑसिलोस्कोप द्वारा समय के फलन के रूप में मापी वोल्टता आरेख में दिखाई गई है



(Voltage-वोल्टता, Time-समय, Oscilloscope- ऑसिलोस्कोप)

इस पर्यवेक्षण के आधार पर, L का आकलित मान निम्न के निकटतम है

1. $50\ mH$
2. $300\ mH$
3. $450\ mH$
4. $150\ mH$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

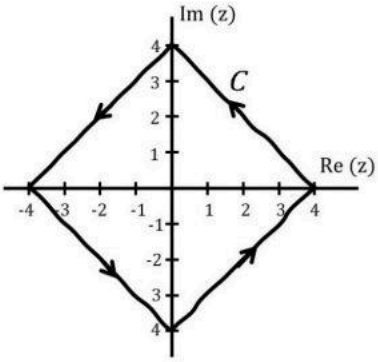
Objective Question

45	705145		3.5	0.88

The value of the integral (where k is a constant),

$$\frac{1}{2\pi i}\oint_C \frac{5}{(z-2)^2}\sin(kz)\,dz$$

over the closed contour C as shown below, is

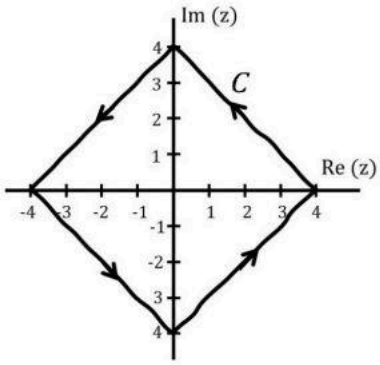


1. $5k\cos(2k)$
2. $5k\sin(2k)$
3. $5\cos(2k)$
4. $-5\,k^2\sin(2k)$

संवृत कंटूर C पर (जैसा नीचे दिखाया गया है) निम्न समाकल

$$\frac{1}{2\pi}\oint_C \frac{5}{(z-2)^2}\sin(kz)\,dz$$

का मान (जहां k स्थिरांक है), है



1. $5k\cos(2k)$
2. $5k\sin(2k)$
3. $5\cos(2k)$
4. $-5\,k^2\sin(2k)$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

46 705146 5.0 1.25

A class has 60% boys and 40% girls. In an examination 8% of the boys and 12% of the girls got an 'A' grade. If a randomly selected student had an 'A' grade, what is the probability that the student is male?

1. 0.7
2. 0.6
3. 0.4
4. 0.5

किसी कक्षा में 60% लड़के और 40% लड़कियां हैं। एक परीक्षा में लड़कों में से 8% तथा लड़कियों में से 12% को 'A' श्रेणी मिली। यदि यादृच्छिक चयनित विद्यार्थी की श्रेणी 'A' है, तो विद्यार्थी के लड़का होने की प्रायिकता क्या है?

1. 0.7
2. 0.6
3. 0.4
4. 0.5

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

47 705147 5.0 1.25

Gamma function with argument z is defined as

$$\Gamma[z] = \int_0^\infty dt\, t^{z-1} e^{-t}$$

where z is a complex variable and $Re\ z \geq 0$. $\Gamma[z]$ has

1. a branch point at $z = 0$
2. a simple pole at $z = 0$
3. a removable singularity at $z = 0$
4. an essential singularity at $z = 0$

कोणांक z वाले गामा फलन को निम्नवत् परिभाषित करते हैं

$$\Gamma[z] = \int_0^\infty dt\, t^{z-1} e^{-t}$$

जहां z एक सम्मिश्र चर है तथा $Re\, z \geq 0$. $\Gamma[z]$ के लिए

1. $z = 0$ पर एक शाखा बिंदु है
2. $z = 0$ पर एक सरल ध्रुव है
3. $z = 0$ पर एक अपनेय विचित्रता है
4. $z = 0$ पर एक अनिवार्य विचित्रता है

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

48 705148 5.0 1.25

The constant B which makes e^{-ax^2} an eigenfunction of the operator $\left(\frac{d^2}{dx^2} - Bx^2\right)$ is

1. $4a^2$
2. 0
3. $2a$
4. 1

स्थिरांक B जो e^{-ax^2} को संकारक $\left(\frac{d^2}{dx^2} - Bx^2\right)$का अभिलक्षणिक मान बनाता है, निम्न है

1. $4a^2$
2. 0
3. $2a$
4. 1

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

49 705149 5.0 1.25

The complex integral $\int_c z^4 \exp\left(\frac{1}{2z}\right) dz$, where C is the unit circle centered around the origin traversed counter-clock-wise, equals

1. $\frac{\pi i}{120}$
2. $\frac{\pi i}{960}$
3. 0
4. $\frac{\pi i}{1920}$

सम्मिश्र समाकल $\int_c z^4 \exp\left(\frac{1}{2z}\right) dz$, जहां C वामावर्ती दिशा में प्रगमित एकांक वृत्त है जो मूल बिन्दु पर केंद्रित है, निम्न है

1. $\frac{\pi i}{120}$
2. $\frac{\pi i}{960}$
3. 0
4. $\frac{\pi i}{1920}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

50 705150 5.0 1.25

A non-relativistic particle of mass m and charge q is moving in a magnetic field $\vec{B}(x,y,z)$. If $\vec{v}$ denotes its velocity and $\{...\}_{P.B.}$ denotes the Poisson Bracket, then $\epsilon_{ijk}\{v_i, v_j\}_{P.B.}$ is equal to

1. $-\frac{q}{m^2}B_k$
2. 0
3. $\frac{2q}{m^2}B_k$
4. $\frac{q}{m^2}B_k$

द्रव्यमान m तथा आवेश q का कोई अनापेक्षकीय कण चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}(x,y,z)$ में गतिमान है। यदि $\vec{v}$ से इसका वेग इंगित होता है तथा $\{...\}_{P.B.}$ इसका प्वासों कोष्ठक है, तब $\epsilon_{ijk}\{v_i, v_j\}_{P.B.}$ निम्न के बराबर है

1. $-\frac{q}{m^2}B_k$
2. 0
3. $\frac{2q}{m^2}B_k$
4. $\frac{q}{m^2}B_k$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

51 705151 5.0 1.25

The Lagrangian of a system is

$$L = \frac{15}{2}m\dot{x}^2 + 6m\dot{x}\dot{y} + 3m\dot{y}^2 - mg(x + 2y)$$

Which one of the following is conserved?

1. $12\dot{x} + 3\dot{y}$
2. $12\dot{x} - 3\dot{y}$
3. $3\dot{x} - 12\dot{y}$
4. $3\dot{x} + 3\dot{y}$

किसी निकाय का लग्रांजी है

$$L = \frac{15}{2}m\dot{x}^2 + 6m\dot{x}\dot{y} + 3m\dot{y}^2 - mg(x + 2y)$$

निम्न में कौन सा संरक्षित होता है?

1. $12\dot{x} + 3\dot{y}$
2. $12\dot{x} - 3\dot{y}$
3. $3\dot{x} - 12\dot{y}$
4. $3\dot{x} + 3\dot{y}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

52 705152 5.0 1.25

For the transformation

$$Q = \ln\left(1 + q^{1/2}\cos p\right), P = 2q^{1/2}\left(1 + q^{1/2}\cos p\right)\sin p,$$

the generating function is

1. $-(e^Q - 1)^2 \cot p$
2. $(e^Q - 1)^2 \cot p$
3. $(e^Q - 1)^2 \tan p$
4. $-(e^Q - 1)^2 \tan p$

निम्न रूपांतरण

$$Q = \ln\left(1 + q^{1/2}\cos p\right), P = 2q^{1/2}\left(1 + q^{1/2}\cos p\right)\sin p,$$

के लिए, जनक फलन है

1. $-(e^Q - 1)^2 \cot p$
2. $(e^Q - 1)^2 \cot p$
3. $(e^Q - 1)^2 \tan p$
4. $-(e^Q - 1)^2 \tan p$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

53 705153 5.0 1.25

A spherical cavity of radius r_0 has an impenetrable wall. A quantum particle of mass m inside the cavity is in its ground state. The pressure exerted on the cavity wall is

1. $\frac{\pi\hbar^2}{4mr_0^5}$
2. $\frac{\pi\hbar^2}{mr_0^5}$
3. $\frac{\pi^2\hbar^2}{2mr_0^5}$
4. $\frac{\pi^2\hbar^2}{4mr_0^5}$

त्रिज्या r_0 की एक गोलाकार गुहिका की दीवार अभेद्य है। द्रव्यमान m का एक कण गुहिका में अपनी निम्नतम् अवस्था में है। गुहिका की दीवार पर लगा दबाव निम्न है

1. $\frac{\pi\hbar^2}{4mr_0^5}$
2. $\frac{\pi\hbar^2}{mr_0^5}$
3. $\frac{\pi^2\hbar^2}{2mr_0^5}$
4. $\frac{\pi^2\hbar^2}{4mr_0^5}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

54 705154 5.0 1.25

A particle of mass m is bound in one dimension by the potential $V(x) = V_0\delta(x)$ with $V_0 < 0$. If the probability of finding it in the region $|x| < a$ is 0.25, then a is

1. $\frac{\hbar^2}{4mV_0}\ln\frac{3}{4}$
2. $\frac{\hbar^2}{2mV_0}\ln\frac{3}{4}$
3. $\frac{\hbar^2}{4mV_0}\ln\frac{1}{4}$
4. $\frac{\hbar^2}{2mV_0}\ln\frac{1}{4}$

द्रव्यमान m का एक कण एकविम विभव $V(x) = V_0\delta(x)$ से परिबद्ध है, जहाँ $V_0 < 0$ है। यदि इसको क्षेत्र $|x| < a$ में पाने की प्रायिकता 0.25 है, तब a है

1. $\frac{\hbar^2}{4mV_0}\ln\frac{3}{4}$
2. $\frac{\hbar^2}{2mV_0}\ln\frac{3}{4}$
3. $\frac{\hbar^2}{4mV_0}\ln\frac{1}{4}$
4. $\frac{\hbar^2}{2mV_0}\ln\frac{1}{4}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

55 705155 5.0 1.25

A particle of mass m, moving in one-dimension is subjected to the potential

$$V(x) = \begin{cases} V_0\,\delta(x-a) & 0 < x < 2a \\ \infty & \text{otherwise} \end{cases}$$

The energy eigenvalues E satisfy

1. $\tan\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = \frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
2. $\tanh\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = \frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
3. $\tan\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = -\frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
4. $\tanh\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = -\frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$

एक विमा में गति कर रहे द्रव्यमान m के कण पर निम्न विभव लगता है

$$V(x) = \begin{cases} V_0\,\delta(x-a) & 0 < x < 2a \\ \infty & \text{अन्यथा} \end{cases}$$

ऊर्जा अभिलक्षणिक मान E निम्न को संतुष्ट करते हैं

1. $\tan\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = \frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
2. $\tanh\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = \frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
3. $\tan\frac{a\sqrt{2m}}{\hbar} = -\frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$
4. $\tanh\frac{a\sqrt{2mE}}{\hbar} = -\frac{\hbar}{V_0}\sqrt{\frac{2E}{m}}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

56	705156		5.0	1.25

For a system of two electrons, define an operator

$$\hat{A} = \frac{3}{a^2}\left(\hat{\vec{S}}_1 \cdot \vec{a}\right)\left(\hat{\vec{S}}_2 \cdot \vec{a}\right) - \hat{\vec{S}}_1 \cdot \hat{\vec{S}}_2$$

where $\vec{a}$ is an arbitrary vector, and $\hat{\vec{S}}_1$ and $\hat{\vec{S}}_2$ are spin operators. The eigenvalues of $\hat{A}$ (in units of $\hbar^2$) are

1. $-1, 1, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$
2. $-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 0$
3. $\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$
4. $0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -1$

किसी द्वि-इलेक्ट्रॉन निकाय के लिए, एक संकारक परिभाषित करें

$$\hat{A} = \frac{3}{a^2}\left(\hat{\vec{S}}_1 \cdot \vec{a}\right)\left(\hat{\vec{S}}_2 \cdot \vec{a}\right) - \hat{\vec{S}}_1 \cdot \hat{\vec{S}}_2$$

जहां $\vec{a}$ कोई स्वेच्छ सदिश है, $\hat{\vec{S}}_1$ तथा $\hat{\vec{S}}_2$ प्रचक्रण संकारक हैं। $\hat{A}$ के अभिलक्षणिक मान ($\hbar^2$ के पदों में) हैं

1. $-1, 1, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$
2. $-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 0$
3. $\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$
4. $0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -1$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

57 705157 5.0 1.25

A static charge distribution produces an electric field

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0}\frac{e^{-br}}{r^3}\vec{r},$$

where $Q, b > 0$ are constants. The charge density of the distribution is given by

1. $\frac{Q}{4\pi}\left[-\frac{b}{2r^2}\right]$
2. $\frac{Q}{4\pi}e^{-b}\left[-\frac{b}{r^2} - 4\pi\delta(\vec{r})\right]$
3. $\frac{Q}{4\pi}e^{-br}\left[-\frac{2b}{r^2}\right]$
4. $\frac{Q}{4\pi}e^{-br}\left[-\frac{b}{r^2} + 4\pi\delta(\vec{r})\right]$

कोई स्थिर आवेश बंटन निम्न वैद्युत क्षेत्र

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0}\frac{e^{-br}}{r^3}\vec{r},$$

उत्पन्न करता है, जहां $Q, b > 0$ स्थिरांक है। बंटन का आवेश घनत्व निम्न से दिया जाता है

1. $\frac{Q}{4\pi}\left[-\frac{b}{2r^2}\right]$
2. $\frac{Q}{4\pi}e^{-b}\left[-\frac{b}{r^2} - 4\pi\delta(\vec{r})\right]$
3. $\frac{Q}{4\pi}e^{-br}\left[-\frac{2b}{r^2}\right]$
4. $\frac{Q}{4\pi}e^{-b}\left[-\frac{b}{r^2} + 4\pi\delta(\vec{r})\right]$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

58 705158 5.0 1.25

An electron enters a region of uniform electric and magnetic fields $\vec{E}_0$ and $\vec{B}_0$. Its velocity, $\vec{E}_0$ and $\vec{B}_0$ are mutually perpendicular to each other. Initially, E_0 is so adjusted that the electron suffers no deflection. E_0 is then switched off and the electron moves in a circular path of radius R. The speed of the electron and its charge to mass ratio would be

1. $\frac{2E_0}{B_0}, \frac{E_0}{2B_0^2R}$
2. $\frac{2E_0}{B_0}, \frac{E_0}{B_0^2R}$
3. $\frac{E_0}{B_0}, \frac{E_0}{B_0^2R}$
4. $\frac{E_0}{B_0}, \frac{2E_0}{B_0^2R}$

एक इलेक्ट्रॉन एक-समान वैद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र $\vec{E}_0$ तथा $\vec{B}_0$ में प्रवेश करता है। इलेक्ट्रॉन की गति, $\vec{E}_0$ तथा $\vec{B}_0$ परस्पर लंबवत हैं। शुरुआत में E_0 को इस प्रकार समायोजित किया जाता है जिससे की इलेक्ट्रॉन का विक्षेप शून्य हो। फिर E_0 को बंद किए जाने पर इलेक्ट्रॉन त्रिज्या R की वृत्तीय कक्षा में चलता है। इलेक्ट्रॉन-गति तथा उसके आवेश एवं द्रव्यमान का अनुपात निम्न होंगे

1. $\frac{2E_0}{B_0}, \frac{E_0}{2B_0^2R}$
2. $\frac{2E_0}{B_0}, \frac{E_0}{B_0^2R}$
3. $\frac{E_0}{B_0}, \frac{E_0}{B_0^2R}$
4. $\frac{E_0}{B_0}, \frac{2E_0}{B_0^2R}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

59	705159	Consider a spherical region of radius $\frac{R}{2}$ centered at the origin of the coordinate system. Three point charges each of magnitude Q are placed at $(0,0,R), (0,R,0)$ and $(\sqrt{2}R, 0,0)$. What is the magnitude of the average electric field over the spherical region due to these charges in units of $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$? 1. $\frac{3}{5}$ 2. 0 3. $\frac{5}{2}$ 4. $\frac{3}{2}$	5.0	1.25

निर्देशांक निकाय के मूल बिन्दु पर केंद्रित $\frac{R}{2}$ त्रिज्या के गोलाकार क्षेत्र पर विचार करें। तीन बिंदु आवेश जिनमें से प्रत्येक का परिमाण Q है, $(0,0,R),(0,R,0)$ तथा $(\sqrt{2}R,0,0)$ पर रखे जाते हैं। इन आवेशों के कारण, $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ के पदों में गोलाकार क्षेत्र में औसत वैद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या है?

1. $\frac{3}{5}$
2. 0
3. $\frac{5}{2}$
4. $\frac{3}{2}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

60 705160 5.0 1.25

Energy of two Ising spins $\left(s=\pm\frac{1}{2}\right)$ is given by

$$E = s_1 s_2 + s_1 + s_2.$$

At temperature T, the probability that both spins take the value $-\frac{1}{2}$ is 16 times the probability that both take the value $+\frac{1}{2}$. At the same temperature, what is the probability that the spins take opposite values?

1. $\frac{16}{25}$
2. $\frac{8}{25}$
3. $\frac{8}{33}$
4. $\frac{16}{33}$

दो आइसिंग प्रचक्रणों $\left(s=\pm\frac{1}{2}\right)$ की ऊर्जा निम्न से देते हैं

$$E = s_1 s_2 + s_1 + s_2.$$

तापमान T पर, इसकी प्रायिकता कि दोनों प्रचक्रणों का मान $-\frac{1}{2}$ हो, दोनों के मान $+\frac{1}{2}$ होने की प्रायिकता के 16 गुना है। उसी तापमान पर, क्या प्रायिकता है कि प्रचक्रणों के मान एक-दूसरे के उलटे हों?

1. $\frac{16}{25}$
2. $\frac{8}{25}$
3. $\frac{8}{33}$
4. $\frac{16}{33}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

61 705161 5.0 1.25

Consider a free fermion gas in a hypercubic infinite potential well in hypothetical 4-dimensional space. What will be the expression for ground state energy per particle in term of the Fermi energy E_F? (Ignore spin degeneracy of the fermions)

1. $\frac{4}{5}E_F$
2. $\frac{2}{3}E_F$
3. $\frac{1}{3}E_F$
4. $\frac{2}{5}E_F$

किसी परिकल्पनात्मक 4-विमीय समष्टि में हायपरक्यूबिक अनंत विभव कूप में मुक्त फर्मियॉन गैस पर विचार करें। फ़र्मी ऊर्जा E_F के पदों में प्रति कण निम्नतम ऊर्जा को निम्न में किससे अभिव्यकत करेंगें? (फ़र्मियॉन की प्रचक्रण अपभ्रष्टताकी उपेक्षा कर दें)

1. $\frac{4}{5}E_F$
2. $\frac{2}{3}E_F$
3. $\frac{1}{3}E_F$
4. $\frac{2}{5}E_F$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

62 705162 5.0 1.25

Eigenstates of a system are specified by two non negative integers n_1 and n_2 . The energy of the system is given by

$$E_n = \left(n_1 + \frac{1}{2}\right)\hbar\omega + \left(n_2 + \frac{1}{2}\right)2\hbar\omega.$$

If $\alpha \equiv \exp\left(-\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)$, what is the probability that at temperature T the energy of the system will be less than $4\hbar\omega$?

1. $(1-\alpha^2)(1-\alpha)(2+\alpha+2\alpha^2)$
2. $(1-\alpha)^2(1-\alpha)(2+\alpha+\alpha^2)$
3. $(1-\alpha^2)(1+\alpha)(1+\alpha+2\alpha^2)$
4. $(1-\alpha)^2(1+\alpha)(1+\alpha+2\alpha^2)$

किसी निकाय की अभिलक्षणिक अवस्थायें दो ऋणेतर पूर्णांकों n_1 तथा n_2 से विनिर्दिष्ट होती हैं। निकाय की ऊर्जा की निम्न से देते हैं

$$E_n = \left(n_1 + \frac{1}{2}\right)\hbar\omega + \left(n_2 + \frac{1}{2}\right)2\hbar\omega.$$

यदि $\alpha \equiv \exp\left(-\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)$ हो, तापमान T पर निकाय की ऊर्जा $4\hbar\omega$ से कम होने की प्रायिकता क्या है?

1. $(1-\alpha^2)(1-\alpha)(2+\alpha+2\alpha^2)$
2. $(1-\alpha)^2(1-\alpha)(2+\alpha+\alpha^2)$
3. $(1-\alpha^2)(1+\alpha)(1+\alpha+2\alpha^2)$
4. $(1-\alpha)^2(1+\alpha)(1+\alpha+2\alpha^2)$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

63	705163	Bose condensation experiments are carried out on two samples A and B of an ideal Bose gas. The same gas species is used in both. The condensate densities achieved at a given temperature below the critical temperature are $n_A = 1.80 \times 10^{14}\ \mathrm{cm}^{-3}$ and $n_B = 1.44 \times 10^{15}\ \mathrm{cm}^{-3}$, respectively. If P_A and P_B are the pressures of the two gas samples, the ratio $\frac{P_A}{P_B}$ is 1. 1 2. $\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{3}{2}}$ 3. $\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}}$ 4. 8	5.0	1.25

किसी आदर्श बोस गैस के दो नमूनों A तथा B पर बोस संघनन प्रयोग किए जाते हैं। दोनों में गैस के समान नमूनों का उपयोग किया जाता है। क्रांतिक तापमान से नीचे दिए गए तापमान पर प्राप्त संघनन-घनत्व क्रमशः $n_A = 1.80 \times 10^{14}\ \text{cm}^{-3}$ तथा $n_B = 1.44 \times 10^{15}\ \text{cm}^{-3}$ हैं। यदि P_A तथा P_B गैस के दों नमूनों के दबाव हैं तो अनुपात $\frac{P_A}{P_B}$ निम्न है

1. 1
2. $\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{3}{2}}$
3. $\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}}$
4. 8

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

64 705164 5.0 1.25

Consider N mutually non-interacting electrons moving in a crystal where the ionic potential seen by an electron satisfies the condition $V(\vec{r}) = V(\vec{r} + \vec{R})$, where $\vec{R}$ is one of the lattice translation vectors. The energy eigenstates of the electrons are labelled as $\psi_{\vec{k}}(\vec{r})$ where $\vec{k}$ is a vector in the first Brillouin zone. Which of the following is true?

1. $|\psi_{\vec{k}}(\vec{r})|$ is constant.
2. $\psi_{\vec{k}}(\vec{r})$ is also an eigenstate of the momentum operator.
3. $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = \psi_{\vec{k}}(\vec{r} + \vec{R})$
4. $|\psi_{\vec{k}}(\vec{r})| = |\psi_{\vec{k}}(\vec{r} + \vec{R})|$

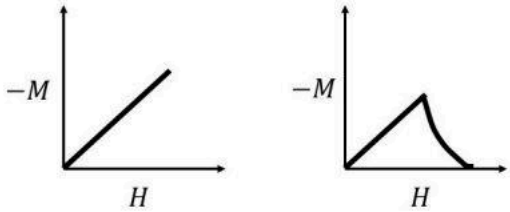
किसी क्रिस्टल में गतिमान परस्पर अन्योन्यक्रियाविहीन N इलेक्ट्रॉन पर विचार करें, जहां इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभूत आयनी विभव $V(\vec{r}) = V(\vec{r} + \vec{R})$ को संतुष्ट करता है, जहां $\vec{R}$ जालक स्थानांतरण सदिशों में से एक है। इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा अभिलक्षणिक अवस्थाओं को $\psi_{\vec{k}}(\vec{r})$ कहा जाता है, जहां $\vec{k}$ प्रथम ब्रिलुवां क्षेत्र में सदिश है। निम्न में से कौन सा सत्य है?

1. $|\psi_{\vec{k}}(\vec{r})|$ अचर है।
2. $\psi_{\vec{k}}(\vec{r})$ संवेग संकारक की अभिलक्षणिक अवस्था भी है।
3. $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = \psi_{\vec{k}}(\vec{r} + \vec{R})$
4. $|\psi_{\vec{k}}(\vec{r})| = |\psi_{\vec{k}}(\vec{r} + \vec{R})|$

A1: 1

		1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4		

Objective Question

65	705165	Magnetization M as a function of applied magnetic field H for two different solid samples at temperature T are shown below. These samples are known to be superconducting below their respective critical temperatures (T_C).  Fig. 1 Fig. 2 The correct set of statements is 1. Fig. 1: Type I superconductor above T_C; Fig. 2: Type II superconductor below T_C and upto upper critical field; 2. Fig. 1: Type II superconductor below T_C and upto upper critical field; Fig. 2: Type II superconductor below T_C and upto lower critical field. 3. Fig. 1: Type I superconductor below T_C and below critical field; Fig. 2: Type II superconductor below T_C upto upper critical field; 4. Fig. 1: Type I superconductor below T_C and below critical field; Fig. 2: Type II superconductor below T_C and below lower critical field.	5.0	1.25

दो भिन्न ठोस नमूनों के लिए तापमान T पर लगाए गए चुंबकीय क्षेत्र H के साथ चुंबकन M को नीचे आरेखित किया गया है। अपने क्रांतिक तापमानों (T_C) के नीचे, इन नमूनों का परमचालक होना ज्ञात है।

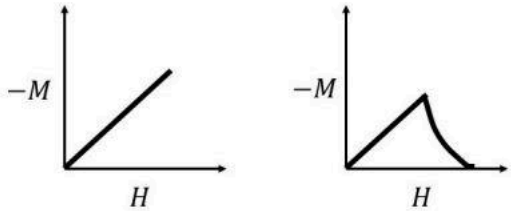


Fig. 1 Fig. 2

वक्तव्यों का सही समुच्चय है

1. चित्र 1: T_C के ऊपर प्रकार I का परमचालक;
   चित्र 2: T_C के नीचे तथा उच्च क्रांतिक क्षेत्र तक प्रकार II का परमचालक;
2. चित्र 1: T_C के नीचे तथा उच्च क्रांतिक क्षेत्र तक प्रकार II का परमचालक;
   चित्र 2: T_C के नीचे तथा निम्न क्रांतिक क्षेत्र तक प्रकार II का परमचालक;
3. चित्र 1: T_C के नीचे तथा क्रांतिक क्षेत्र के नीचे प्रकार I का परमचालक;
   चित्र 2: T_C के नीचे तथा उच्च क्रांतिक क्षेत्र तक प्रकार II का परमचालक;
4. चित्र 1: T_C के नीचे तथा क्रांतिक क्षेत्र से नीचे प्रकार I का परमचालक;
   चित्र 2: T_C के नीचे तथा निम्न क्रांतिक क्षेत्र के नीचे प्रकार II का परमचालक;

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

66 705166 5.0 1.25

The lattice spacing in a simple cubic lattice is given to be 5Å. The number of lattice points *per square nanometer* in the lattice plane with Miller index (212) is closest to

1. 7.5
2. 3
3. 1.33
4. 0.66

सरल घनीय जालक में जालक अंतराल 5Å दिया गया है। मिलर सूचकांकों (212) से विनिर्दिष्ट जालक तल में प्रति वर्ग नैनोमीटर जालक बिंदुओं की संख्या निम्न के निकटतम है

1. 7.5
2. 3
3. 1.33
4. 0.66

A1: 1
1
A2: 2
2
A3: 3
3
A4: 4
4

Objective Question

67 705167 5.0 1.25

The hyperfine splitting of the ground state of the hydrogen atom is given as

$$\Delta E \propto \frac{g_p g_e}{m_p m_e a^3}$$

where g_p and g_e are the nuclear and electron Landê g factors respectively, and a is the orbital radius of the ground state. It is given that g (proton) $= 5.59$. In Hydrogen, transition between these split levels corresponds to radiation of wavelength 21 cm.

If the proton is replaced by a positron, the corresponding wavelength would be

1. 2.6 mm
2. 3.2 mm
3. 3.2 cm
4. 2.6 cm

हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था का अतिसूक्ष्म विपाटन निम्नवत् दिया जाता है

$$\Delta E \propto \frac{g_p g_e}{m_p m_e a^3}$$

जहां g_p तथा g_e क्रमशः नाभिकीय तथा इलेक्ट्रॉन लांडे g गुणांक तथा a निम्नतम अवस्था की कक्षा की त्रिज्या है। दिया गया है g (प्रोटॉन) $= 5.59$। हाइड्रोजन में इन विपाटन स्तरों के मध्य संक्रमण 21 cm तरंगदैर्ध्य के विकिरण के संगत है।

यदि प्रोटॉन को पॉजिट्रॉन से विस्थापित कर दें, तब संगत तरंगदैर्ध्य निम्न होगी

1. 2.6 mm
2. 3.2 mm
3. 3.2 cm
4. 2.6 cm

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

68 705168 5.0 1.25

Consider the Bromine ion Br^+ in its ground state. The atomic number of Br is 35. The fine structure term symbol $(^{2S+1}L_J)$ under the LS coupling scheme for the lowest energy state of this ion would be

1. $^3P_2$
2. $^3P_0$
3. $^1D_2$
4. $^4S_{3/2}$

निम्नतम अवस्था वाले ब्रोमीन आयन Br^+ पर विचार करें। Br की परमाणु संख्या 35 है। इस आयन की निम्नतम ऊर्जा अवस्था के लिए LS-युग्मन के अन्तर्गत सूक्ष्म संरचना पद प्रतीक $(^{2S+1}L_J)$ निम्न होगा

1. $^3P_2$
2. $^3P_0$
3. $^1D_2$
4. $^4S_{3/2}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

69 705169 5.0 1.25

A hydrogen atom, excited to electronic configuration $3S_{1/2}$ (nL_j notation), relaxes to the ground state via electric dipole transitions. Considering only fine structure and ignoring hyperfine structure, the maximum number of emitted spectral lines is

1. 3
2. 6
3. 1
4. 4

उत्तेजित होकर इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3S_{1/2}$ (nL_j प्रतीक), में पहुंचा कोई हाइड्रोजन परमाणु वैद्युत द्विध्रुव संक्रमण के द्वारा निम्नतम ऊर्जा अवस्था में विश्रांत हो जाता है। केवल सूक्ष्म संरचना पर विचार करें, अतिसूक्ष्म संरचना की उपेक्षा करदें, तो उत्सर्जित वर्गक्रम रेखाओं की अधिकतम संख्या है

1. 3
2. 6
3. 1
4. 4

A1: 1
1
A2: 2
2
A3: 3
3
A4: 4
4

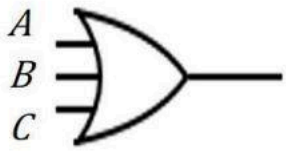
Objective Question

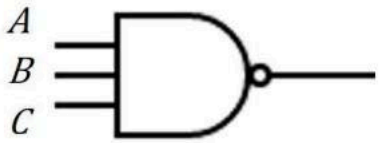
70 705170 5.0 1.25

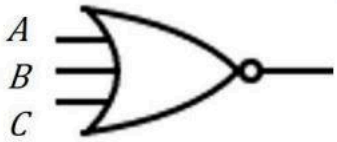
The logic circuit that will have the output

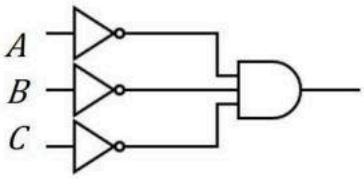
$$Y = (A + B)\overline{\left(\overline{A}(\overline{B} + \overline{C})\right)} + \overline{A}(B + C)$$

is

1.


2.


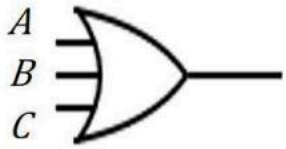
3.


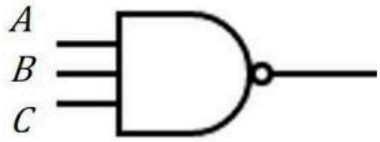
4.


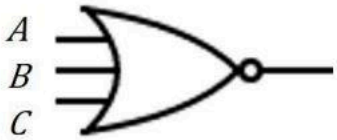
तर्क-परिपथ जिसका निर्गत निम्न होगा

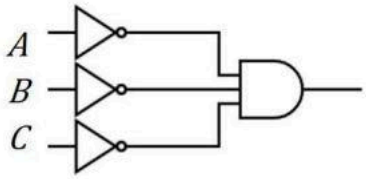
$$Y = (A + B)\overline{\left(\bar{A}(\bar{B} + \bar{C})\right)} + \bar{A}(B + C)$$

है

1.


2.


3.


4.


A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

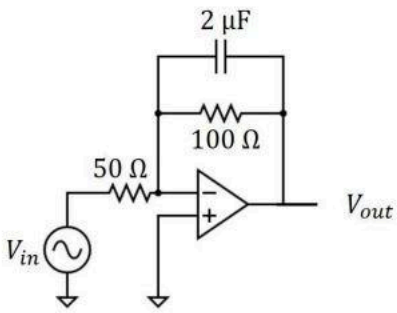
Objective Question

71	705171		5.0	1.25

In the circuit shown below, the input voltage (in volts) is given by

$$V_{in}(t) = 0.1\sin(\omega_1 t) + \sin(\omega_2 t)$$

where $\omega_1 = 5 \times 10^2\ s^{-1}$ and $\omega_2 = 5 \times 10^4\ s^{-1}$.



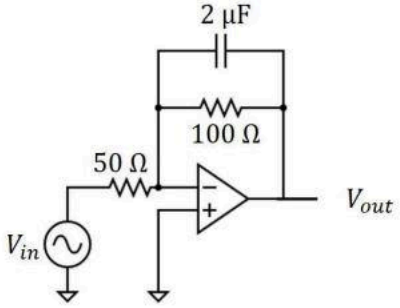
The time varying part of the output voltage $V_{out}(t)$ (in volts) is closest to

1. $-0.2\sin(\omega_1 t) - 2\sin(\omega_2 t)$
2. $-0.2\sin(\omega_1 t) + 0.2\cos(\omega_2 t)$
3. $2\cos(\omega_1 t) + 0.2\cos(\omega_2 t)$
4. $2\cos(\omega_1 t) - 2\sin(\omega_2 t)$

नीचे दिखाए गए परिपथ में निवेशित वोल्टता (वोल्ट में) निम्न से दी जाती है

$$V_{in}(t) = 0.1\sin(\omega_1 t) + \sin(\omega_2 t)$$

जहां $\omega_1 = 5 \times 10^2\ s^{-1}$ तथा $\omega_2 = 5 \times 10^4\ s^{-1}$.



निर्गत वोल्टता $V_{out}(t)$ (वोल्ट में) का समय-परिवर्ती अंश निम्न के निकटतम है

1. $-0.2\sin(\omega_1 t) - 2\sin(\omega_2 t)$
2. $-0.2\sin(\omega_1 t) + 0.2\cos(\omega_2 t)$
3. $2\cos(\omega_1 t) + 0.2\cos(\omega_2 t)$
4. $2\cos(\omega_1 t) - 2\sin(\omega_2 t)$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

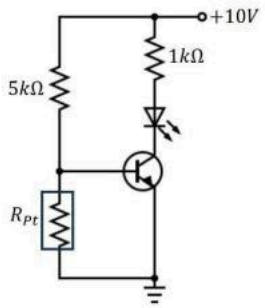
Objective Question

72	705172		5.0	1.25

An LED is required to glow brightly when the temperature sensed by a Platinum resistance thermometer exceeds a certain value. In the circuit shown below, the resistance of the Pt thermometer (in ohms) varies as

$$R_{Pt}(T) = 100 + 0.4T$$

where T is temperature in degree Celsius. The transistor turns on when $V_{BE} > 0.7$ V and it has a very high current gain. The temperature at which the LED would start glowing is closest to

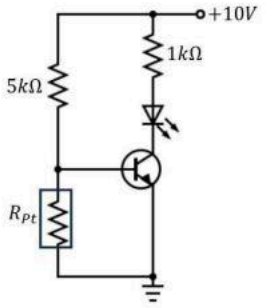


1. 850 °C
2. 400 °C
3. 500 °C
4. 700 °C

नीचे प्रदर्शित परिपथ में एक LED को ज़ोर से चमकना चाहिए जब प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी द्वारा अनुभूत तापमान किसी निश्चित मान से अधिक होता है। नीचे प्रदर्शित परिपथ में Pt तापमापी का प्रतिरोध (Ω में) निम्नवत् बदलता है

$$R_{Pt}(T) = 100 + 0.4T$$

जहां तापमान T अंश सेल्सियस में है। ट्रांजिस्टर 'ऑन' हो जाता है जब $V_{BE} > 0.7$ V तथा इसकी धारा लब्धि (current gain) अति उच्च है। जिस तापमान पर LED चमकना आरंभ करेगा वह निम्न के निकटतम है



1. 850 °C
2. 400 °C
3. 500 °C
4. 700 °C

A1: 1

1

A2: 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

73 705173 5.0 1.25

For the decay of the Δ-baryons, the ratio of the decay rates $\frac{\Gamma(\Delta^- \to n\pi^-)}{\Gamma(\Delta^0 \to p\pi^-)}$ is best approximated by

1. $\frac{3}{2}$
2. 3
3. 1
4. $\frac{2}{3}$

Δ-बेरयॉन के क्षय के लिए, क्षय की दरों $\frac{\Gamma(\Delta^- \to n\pi^-)}{\Gamma(\Delta^0 \to p\pi^-)}$ का सर्वश्रेष्ठ सन्निकटन निम्न है

1. $\frac{3}{2}$
2. 3
3. 1
4. $\frac{2}{3}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

74 705174 5.0 1.25

The masses of proton, neutron, Polonium and Lead nuclei are as follows:

$m_p = 1.007825\ \text{a.u}$, $m_n = 1.008665\ \text{a.u}$

$m({}^{210}_{84}Po) = 209.982876\ \text{a.u}$, $m({}^{206}_{82}Pb) = 205.974455\ \text{a.u.}$

Binding energy of ${}^{4}_{2}\text{He}$ is 28.80 MeV and $1\ \text{a.u} = 931.99\frac{\text{MeV}}{c^2}$.

The binding energies of ${}^{210}_{84}\text{Po}$, ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ and the Q value of the α-decay of ${}^{210}_{84}\text{Po}$ are closest to

1. 1645.21 MeV, 1622.33 MeV, 5.92 MeV
2. 1645.21 MeV, 1622.33 MeV, −5.92 MeV
3. 1545.21 MeV, 1522.33 MeV, −5.92 MeV
4. 1645.21 MeV, 1522.33 MeV, 5.92 MeV

प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, पोलोनियम तथा लेड नाभिकों के द्रव्यमान निम्नवत् हैं:

$m_p = 1.007825\ \text{a.u}$, $m_n = 1.008665\ \text{a.u}$

$m(^{210}_{84}Po) = 209.982876\ \text{a.u}$, $m(^{206}_{82}Pb) = 205.974455\ \text{a.u.}$

$^{4}_{2}\text{He}$ की बंधन ऊर्जा 28.80 MeV है तथा $1\ \text{a.u} = 931.99\frac{\text{MeV}}{c^2}$.

$^{210}_{84}\text{Po}, ^{206}_{82}\text{Pb}$ की बंधन ऊर्जायें तथा $^{210}_{84}\text{Po}$ के α-क्षय का Q मान निम्न के निकटतम हैं

1. 1645.21 MeV, 1622.33 MeV, 5.92 MeV
2. 1645.21 MeV, 1622.33 MeV, −5.92 MeV
3. 1545.21 MeV, 1522.33 MeV, −5.92 MeV
4. 1645.21 MeV, 1522.33 MeV, 5.92 MeV

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

75	705175	Naturally occurring uranium is a mixture of the ^{238}U (99.28%) and ^{235}U (0.72%) isotopes. The life times are $\tau(^{235}U) = 1 \times 10^9$ years and $\tau(^{238}U) = 6.6 \times 10^9$ years. What is the closest value of the age of the solar system if one assumes that at its creation both isotopes were present in equal quantities? 1. 6.2×10^9 years 2. 5.8×10^9 years 3. 4.7×10^9 years 4. 7.2×10^9 years प्राकृतिक रूप से मिलने वाला यूरेनियम ^{238}U (99.28%) तथा ^{235}U (0.72%) समस्थानिकों का मिश्रण है। इनके जीवनकाल $\tau(^{235}U) = 1 \times 10^9$ वर्ष तथा $\tau(^{238}U) = 6.6 \times 10^9$ वर्ष हैं। सौर मंडल की आयु का निकटतम मान क्या है यदि हम मानें कि उसके बनते समय दोनों समस्थानिक समान मात्रा में उपस्थित थे? 1. 6.2×10^9 वर्ष 2. 5.8×10^9 वर्ष 3. 4.7×10^9 वर्ष 4. 7.2×10^9 वर्ष A1: 1 1 A2: 2	5.0	1.25

		2 A3: 3 3 A4: 4 4			