Prepp
Your Personal Exams Guide

PREVIEW QUESTION BANK(Dual)

Module Name : PHYSICAL SCIENCES - 705
Exam Date : 25-Jul-2024 Batch : 09:00-12:00

Sr. No.	Client Question ID	Question Body and Alternatives	Marks	Negative Marks
Objective Question				
1	705001	A large number of birds, half of which belong to specie A and the other half to specie B, rest on a tree where they are distributed randomly across the branches. In a random sample of 5 birds from the tree, what is the probability that at least one is from specie A? 1. 0.03125 2. 0.15625 3. 0.84375 4. 0.96875 चिड़ियों की एक विशाल संख्या जिसमें से आधी प्रजाति A और शेष प्रजाति B की हैं, एक वृक्ष पर बैठी हैं। वे डालियों पर यादृच्छिक रूप से वितरित हैं। वृक्ष पर बैठी 5 चिड़ियों के एक यादृच्छिक नमूने में, कम से कम किसी एक के प्रजाति A की होने की प्रायिकता कितनी है? 1. 0.03125 2. 0.15625 3. 0.84375 4. 0.96875 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50
Objective Question				
2	705002	Suspose that the increase in a population can be modelled as $\left(\frac{dN}{dt}\right) = rN\,\frac{(K-N)}{K}$ where N is the size of the population, K is the carrying capacity, r is the per capita growth rate and t is time. Which of the following statements is correct? 1. When $N \approx 0$, the change in population N is nearly exponential. 2. When $N = K$, the population goes extinct as dN/dt goes to zero. 3. When $N \approx 0$, the population growth dN/dt is maximum. 4. When $N \approx K/4$, the population growth dN/dt is maximum.	2.0	0.50

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

		मानें कि किसी जनसंख्या में वृद्धि को $$\left(\frac{dN}{dt}\right) = rN\,\frac{(K-N)}{K}$$ से प्रतिरूपित किया जा सकता है, जिसमें N जनसंख्या का परिमाप है, K धारण क्षमता है, r प्रति व्यक्ति वृद्धि दर है और t समय है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है? 1. जब $N \approx 0$, जनसंख्या N की वृद्धि लगभग घातांकीय है। 2. जब $N = K$, जनसंख्या विलुप्त हो जाती है जैस-जैसे dN/dt शून्य की तरफ जाता है। 3. जब $N \approx 0$, जनसंख्या वृद्धि dN/dt अधिकतम है। 4. जब $N \approx K/4$, जनसंख्या वृद्धि dN/dt अधिकतम है। A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4		
Objective Question				
3	705003	A rectangular tray of 30 cm × 60 cm size is used for baking circular biscuits. The diameter of each biscuit is 3 cm before baking, which increases by 10% on baking. What is the maximum number of biscuits that can be baked in the tray such that the base of each biscuit is in contact with the tray? 1. 171 2. 162 3. 180 4. 200 माप 30 cm × 60 cm की एक आयताकार ट्रे का उपयोग वृत्ताकार बिस्कुट सेकने में किया गया है। सेकने से पूर्व प्रत्येक बिस्कुट का व्यास 3 cm है, जो सेकने से 10% बढ़ जाता है। प्रत्येक बिस्कुट का आधार ट्रे के संपर्क में होना आवश्यक हो तो ट्रे में सेके जा सकने वाले बिस्कुट की अधिकतम संख्या कितनी है? 1. 171 2. 162 3. 180 4. 200 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3	2.0	0.50

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

		3 A4 : 4 4		

Objective Question

4	705004	In how many distinct ways can 128 **identical** marbles be arranged in a complete rectangular grid (disregarding the orientation of the grid)? 1. 7 2. 6 3. 5 4. 4 कितनी विशिष्ट युक्तियों से 128 एकरूप कंचों को एक पूर्णतया आयताकार ग्रिड (ग्रिड के अभिविन्यास की उपेक्षा कर) में व्यवस्थित किया जा सकता है? 1. 7 2. 6 3. 5 4. 4 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50

Objective Question

5	705005	How many three-digit numbers exist whose first and last digits add up to 9? 1. 90 2. 81 3. 80 4. 72 तीनों अंकों की कितनी संख्याएं हैं जिन के पहले और अंतिम अंकों का जोड़ 9 है? 1. 90 2. 81 3. 80 4. 72 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3	2.0	0.50

Prepp
Your Personal Exams Guide

A4 : 4

4

Objective Question

6 | 705006 | 2.0 | 0.50

Among A, B, C, D, E and F, D is taller than B but shorter than F. E is taller than B, but shorter than C. B is not the shortest of all. Then A is

1. the shortest of all.
2. the tallest of all.
3. taller than E, but shorter than C.
4. taller than C, but shorter than F.

A, B, C, D, E और F के समूह में D, B से लंबा है किंतु F से ठिगना है। E, B से लंबा है किंतु C से ठिगना है। समूह में B सबसे ठिगना नहीं है। तब समूह में A

1. सबसे ठिगना है।
2. सबसे लंबा है।
3. E से लंबा है, किंतु C से ठिगना है।
4. C से लंबा है, किंतु F से ठिगना है।

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

7 | 705007 | 2.0 | 0.50

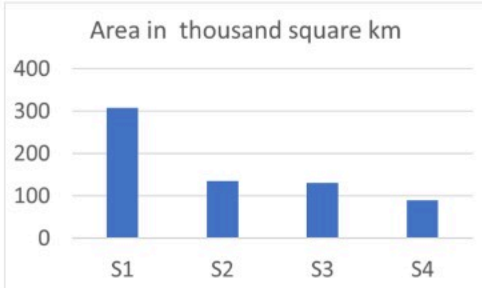
Areas and populations of four states S1, S2, S3 and S4 are shown.

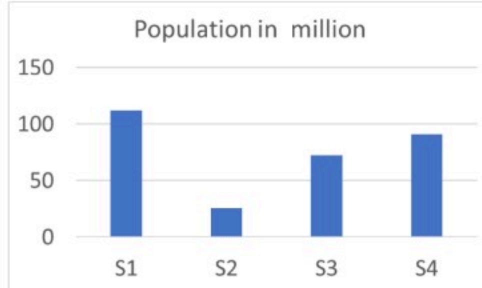
Their arrangement **in decreasing order** of population density would be

1. S4, S3, S1, S2
2. S1, S2, S3, S4
3. S4, S1, S3, S2
4. S2, S1, S3, S4

www.prepp.in
Prepp Your Personal Exams Guide

चार राज्यों S1, S2, S3 और S4 के क्षेत्रफल और जनसंख्या को चित्र में दर्शाया गया है।





जनसंख्या घनत्व का **अवरोही क्रम** होगा

1. S4, S3, S1, S2
2. S1, S2, S3, S4
3. S4, S1, S3, S2
4. S2, S1, S3, S4

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

8	705008	Among 1000 squirrel babies, 200 have three stripes on their back, 500 have two stripes on their back and the rest have four stripes on their back. While 90% of the three-striped babies survive to adulthood, only 80% of the two-striped and 70% of the four-striped babies survive to adulthood. The fraction of four-striped squirrels among the adults is nearest to	2.0	0.50

1. 0.21
2. 0.3
3. 0.266
4. 0.228

गिलहरियों के 1000 बच्चों में, 200 की पीठ पर तीन धारियां है, 500 की पीठ पर दो धारियां हैं और शेष की पीठ पर चार धारियां हैं। जबकि तीन-धारियों वाले बच्चों में से 90% वयस्कता तक जीवित रहते हैं, दो-धारियों वालों में से केवल 80% और चार-धारियों वाले बच्चों में से केवल 70% ही वयस्कता तक जीवित रहते हैं। वयस्कों में चार-धारियों वाली गिलहरियों का अंश निकटतम है

1. 0.21
2. 0.3
3. 0.266
4. 0.228

A1 : 1

1

A2 : 2

prepp Your Personal Exam Guide

		2 A3 : 3 3 A4 : 4 4		

Objective Question

9	705009	In a class of 70 students, 20% of girls have spectacles and 40% of boys have spectacles. If the total number of students having spectacle is 23, the number of boys in the class is 1. 45 2. 14 3. 18 4. 25 एक कक्षा जिस में 70 विधार्थी हैं उनमें से 20% लड़कियां और 40% लड़के चश्मा पहनते हैं। यदि चश्मा पहनने वाले विद्यार्थियों की कुल संख्या 23 है, तो कक्षा में लड़कों की संख्या है 1. 45 2. 14 3. 18 4. 25 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50

Objective Question

10	705010	A referendum on a proposal involved 7000 participants. Among the participants 3600 were women and the rest were men. 2900 participants, of whom 1300 were women, voted against while 3000 participants voted in favour. 400 women abstained. The ratio of the number of men that did not vote to the total number of participants is 1. 11:70 2. 17:35 3. 1:10 4. 8:70	2.0	0.50

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक प्रस्ताव पर जनमत संग्रह में प्रतिभागियों की संख्या 7000 थी। प्रतिभागियों में से 3600 महिलाएं थी एवं शेष पुरुष थे। 2900 प्रतिभागियों ने, जिनमें 1300 महिलायें थी, प्रस्ताव के विरूद्ध मतदान किया जबकि 3000 प्रतिभागियों ने पक्ष में मतदान किया। 400 महिलाओं ने मतदान नहीं किया। मतदान में भाग नहीं लेने वाले पुरुषों की संख्या का कुल प्रतिभागियों की संख्या से अनुपात है

1. 11:70
2. 17:35
3. 1:10
4. 8:70

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

11	705011	The population of a town is increasing at a uniform rate. If its population was 90,000 and 96,000 in 2022 and 2023 respectively, what would be its population in 2024? 1. 102,000 2. 102,400 3. 102,720 4. 102,960 किसी शहर की जनसंख्या एकसमान दर से बढ़ रही है। इसकी जनसंख्या वर्ष 2022 ओर 2023 में क्रमश: 90,000 और 96,000 थी, तो वर्ष 2024 में इसकी जनसंख्या कितनी होगी? 1. 102,000 2. 102,400 3. 102,720 4. 102,960 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50

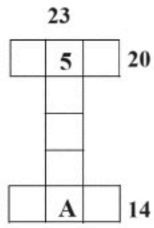
Objective Question

12	705012		2.0	0.50

www.prepp.in

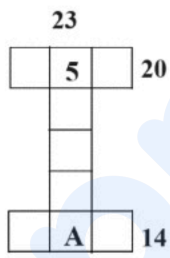
prepp
Your Personal Exams Guide

The squares in the following grid are filled with numbers 1 to 9, without repetition, such that the numbers in the squares forming the top and bottom rows add to 20 and 14 respectively and those forming the column to 23. What is the value of **A**?



1. 4
2. 6
3. 7
4. 8

दिए गए ग्रिड में 1 से 9 तक संख्याएं दोहराये बिना इस प्रकार भरी जाती हैं कि ऊपरी व निचली पंक्तियों को बनाने वाले वर्गों में संख्याओं का योग क्रमश: 20 एवं 14 है और स्तंभ को बनाने वाले वर्गों की संख्याओं का योग 23 है। **A** का मान क्या है?



1. 4
2. 6
3. 7
4. 8

Your Personal Exam Guide

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

13	705013	If 32**XY**6 is divisible by 9, **X** and **Y** being even decimal digits, then **X** = 1. 2 2. 4 3. 6 4. 8 यदि 32**XY**6, 9 से विभाज्य है, जिसमें **X** और **Y** सम दशमलव अंक हैं, तब **X** = 1. 2 2. 4 3. 6 4. 8	2.0	0.50

Prepp
Your Personal Exams Guide

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

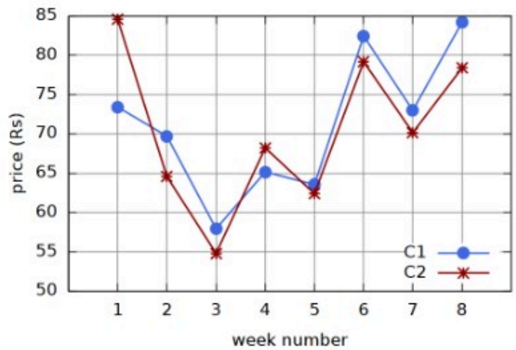
14	705014	Canals A and B join to form canal C, all having semi-circular cross-sections of radii which are in the ratio 3:4:5, respectively. Assume smooth merger of A and B, and ignore the possibility of flooding. If the speed s of water is the same and uniform in both A and B then the speed of water flowing in C is 1. s 2. $7s / 5$ 3. $2s$ 4. $5s / 7$ नहरें A और B जुड़कर नहर C बनाती हैं, जिनमें प्रत्येक नहर का अनुप्रस्थ काट अर्द्ध वृत्ताकार है तथा उनकी त्रिज्याएं क्रमश: 3:4:5 के अनुपात में हैं। A और B के एक हो कर C के बनाने को निर्विघ्न मानें और बाढ़ की संभावना को नकारें। यदि दोनों A और B में बराबर एकसमान गति s से पानी बहता है तो C में बहने वाले पानी की गति है 1. s 2. $7s / 5$ 3. $2s$ 4. $5s / 7$ A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50

Objective Question

15	705015		2.0	0.50

www.prepp.in
prepp Your Personal Exams Guide

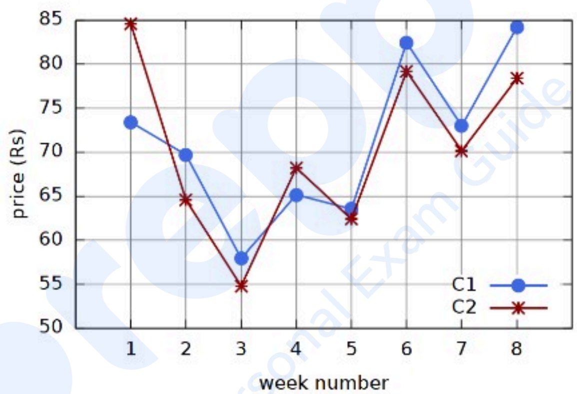
The two graphs show the change in price of two commodities C1 and C2 over 8 weeks.



Which of the statements is correct?

1. C1 has higher fluctuation than C2
2. Average price of C1 is lower than that of C2
3. The largest change in a week is shown by C2
4. C1 shows a tendency of reduction

दिया गया ग्राफ दो जिंसों C1 और C2 की कीमत में 8 सप्ताहों के दौरान होने वाले परिवर्तन को दर्शाता है ।



कथनों में से कौन सा सही है?

1. C1 में उतार-चढ़ाव C2 से अधिक है।
2. C1 की औसत क़ीमत C2 की औसत क़ीमत से कम है।
3. किसी एक सप्ताह में अधिकतम परिवर्तन C2 ने दर्शाया है।
4. C1 घटने की प्रवृत्ति दर्शाता है।

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

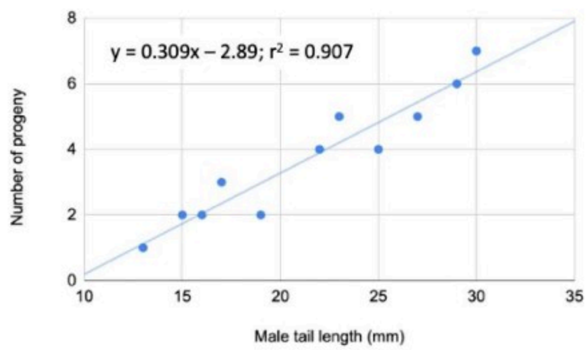
A4: 4

4

Objective Question

16	705016		2.0	0.50

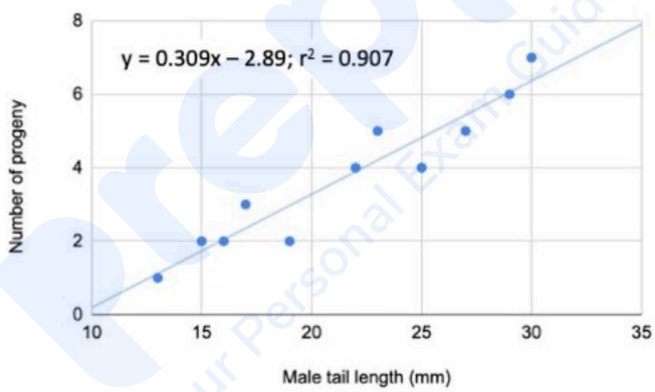
The graph shows observations and a regression line of the number of progeny on the tail length of male birds.



Which of the following can be inferred from the graph?

1. Producing less progeny decreases the tail length of the males.
2. Males cannot have a tail length lesser than 10 mm.
3. Males with longer tails tend to father more progeny.
4. For a male with a 25 mm tail, the expected number of progeny is 4.

दिया गया ग्राफ नर चिड़ों की संतानों की संख्या (Number of progeny) और उनकी पूंछ की लंबाई (male tail length) के प्रेक्षणों तथा उन पर प्रतिगमन रेखा को दर्शाता है।



ग्राफ से निम्नलिखित में से कौन सा निष्कर्ष निकाला जा सकता है ?

1. कम संतानोत्पत्ति से नरों में पूंछ की लंबाई घटती है।
2. नरों की पूंछ की लंबाई 10 mm से कम नहीं हो सकती है।
3. लंबी पूंछ वाले नरों में अधिक संतानों के पिता होने की प्रवृत्ति है।
4. 25 mm पूंछ वाले नर के लिए संतानों की अपेक्षित संख्या 4 है।

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Prepp
Your Personal Exams Guide

Objective Question

17	705017	On a one-way road, broken lines consisting of 2.5 m length segments separated by 2.5 m gaps are painted **along the length of the road** to demarcate 3 lanes, and continuous lines are painted along both the borders. What is the total length of the painted lines (in m) over a 250 m stretch of the road? 1. 500 2. 625 3. 750 4. 1000 एक-तरफा सड़क पर लंबाई के अनुरूप तीन गलियों की हदबंदी के लिए टूटी रेखाएं चित्रित की गई हैं। टूटी रेखाओं में 2.5 m के फासले पर 2.5 m के खंड हैं। सड़क की दोनों सीमाओं पर लंबी लगातार रेखाएं चित्रित की गई हैं। इस सड़क के 250 m के एक टुकड़े पर चित्रित रेखाओं की कुल लंबाई (m में) कितनी है? 1. 500 2. 625 3. 750 4. 1000 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	2.0	0.50

Objective Question

18	705018	A patient requires administration of 500 ml of an intravenous fluid in 1 hour. What is the approximate drip rate (number of drops per minute) at which the fluid should be administered, if the volume of a drop is 0.05 ml? 1. 76 2. 152 3. 167 4. 332 एक मरीज को 1 घंटे में 500 ml अंत:शिराय तरल (ड्रिप) की व्यवस्था आवश्यक है। वह ड्रिप दर (बूंद/मिनट में) लगभग कितनी है जिस पर तरल दिया जाना चाहिए यदि बूंद का आयतन 0.05 ml है? 1. 76 2. 152 3. 167 4. 332 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3	2.0	0.50

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

		A4 : 4 4		
Objective Question				
19	705019	A record player stylus moves along a spiral groove cut on an annular portion of a disc with inner radius 4 cm and outer radius 10 cm. If the record turns 100 times when playing, the stylus travels approximately 1. 2.2 m 2. 4.4 m 3. 22 m 4. 44 m एक रिकॉर्ड-प्लेयर की तूलिका एक चकत्ती के वलयाकार भाग में काटे गये सर्पिल खांच में चलती है जिसकी आंतरिक त्रिज्या 4 cm ओर बाह्य त्रिज्या 10 cm है। यदि रिकार्ड बजाने पर चकत्ती 100 बार घूमती है तो तूलिका चलती है लगभग 1. 2.2 m 2. 4.4 m 3. 22 m 4. 44 m A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	2.0	0.50
Objective Question				
20	705020	An egg tray has 30 cavities to hold eggs in 5 rows and 6 columns. Each cavity is surrounded by 4 raised corners shared by adjacent cavities. How many raised corners does the egg tray have? 1. 30 2. 35 3. 36 4. 42 एक अंडे की ट्रे में अंडों को 5 पंक्तियों और 6 स्तंभों में रखने के लिए 30 गढ्डे हैं। हर गड्ढा चार उभरे कोनों से घिरा है और ये गड्ढे आस पास के कोनों को साझा करते हैं। ट्रे में उभरे कोने कितने हैं? 1. 30 2. 35 3. 36 4. 42 A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3	2.0	0.50

Prepp
Your Personal Exams Guide

		A4 : 3 4 4		

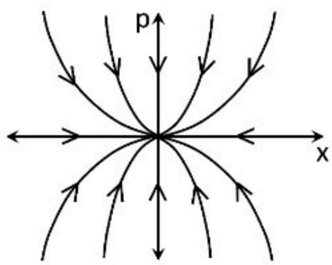
Objective Question

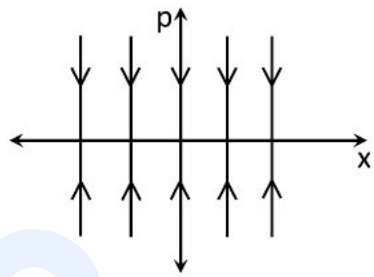
<table>
<tr><td>21</td><td>705021</td><td>
The evolution of the dynamical variables $x(t)$ and $p(t)$ is given by

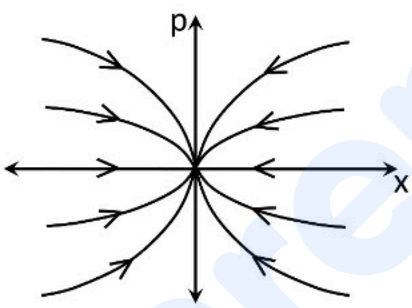
$\dot{x} = ax$

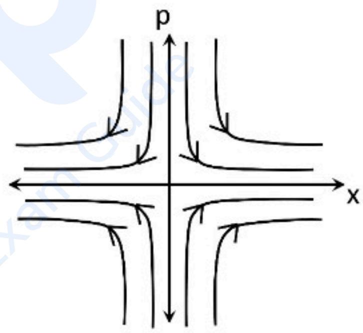
$\dot{p} = -p$

where a is a constant. The trajectory in (x, p) space for $-1 < a < 0$ is best described by

1. 

2. 

3. 

4. 

</td><td>3.5</td><td>0.88</td></tr>
</table>

prepp Your Personal Exam Guide

www.prepp.in

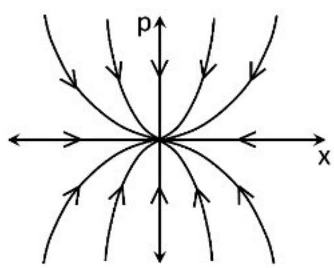
Your Personal Exams Guide

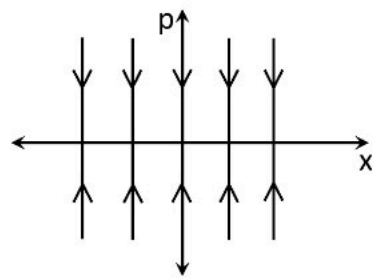
दो चर $x(t)$ एवं $p(t)$, जिनका समय के सहित विकास निम्नवत् दिया जाता है

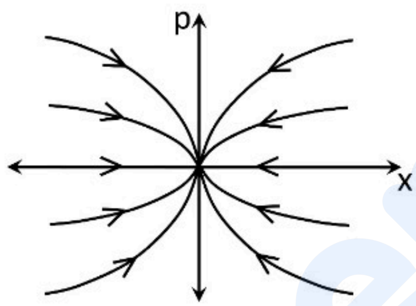
$\dot{x} = ax$

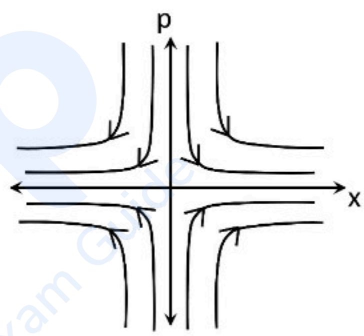
$\dot{p} = -p$

जहाँ a एक अचर है। $-1 < a < 0$ के लिए (x, p) समष्टि में तंत्र के पथ का सर्वश्रेष्ठ वर्णन है

1. 

2. 

3. 

4. 

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

22	705022		3.5	0.88

Prepp Your Personal Exams Guide

A uniform plane square sheet of mass m is centered at the origin of an inertial frame. The sheet is rotating about an axis passing through the origin. At an instant when all its vertices lie on x and y axes, the angular momentum is $\vec{L} = I_0\omega_0(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + 2\hat{k})$, where I_0 is the moment of inertia about the x axis. At this instant, the angular velocity of the sheet is

1. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + 2\hat{k})\omega_0$
2. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k})\omega_0$
3. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath})\omega_0$
4. $(\hat{\imath} + \hat{\jmath})\omega_0$

द्रव्यमान m की एकसमान समतल वर्ग चादर का केंद्र एक जड़त्वीय फ्रेम के मूल बिन्दु पर है। चादर मूल बिन्दु से होकर जाने वाले अक्ष के इर्द गिर्द घूर्णन करती है। एक क्षण में जब चादर के सभी शीर्ष x तथा y अक्षों पर हैं, इसका कोणीय संवेग $\vec{L} = I_0\omega_0(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + 2\hat{k})$ है। यहां I_0, x अक्ष के इर्द गिर्द चादर का जड़त्व आघूर्ण है। इसी क्षण में चादर का कोणीय वेग है

1. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + 2\hat{k})\omega_0$
2. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k})\omega_0$
3. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath})\omega_0$
4. $(\hat{\imath} + \hat{\jmath})\omega_0$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

23	705023		3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

A body of mass m is acted upon by a central force $\vec{f}(\vec{r}) = -k\,\vec{r}$, where k is a positive constant. If the magnitude of the angular momentum is l, then the total energy for a circular orbit is

1. $2\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

2. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

3. $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

4. $\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

द्रव्यमान m के पिंड पर केंद्रीय बल $\vec{f}(\vec{r}) = -k\,\vec{r}$ कार्य करता है, जहाँ k धनात्मक अचर है। यदि कोणीय संवेग का परिमाण l है, तब वृत्तीय कक्षा के लिए कुल ऊर्जा है

1. $2\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

2. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

3. $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

4. $\sqrt{\frac{kl^2}{m}}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

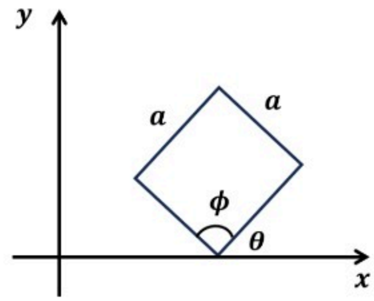
Objective Question

24	705024		3.5	0.88

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

A square plate of dimension $a \times a$ makes an angle $\theta = \pi/4$ with the x axis in its rest frame (S) as shown in the figure.



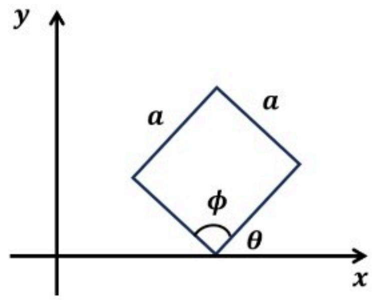
It is moving with a speed $v = \sqrt{\frac{2}{3}}c$ along the x axis with respect to an observer S' (where c is the speed of light in vacuum). The value of the interior angle ϕ indicated in the figure (which is obviously $\pi/2$ in the frame S), as measured in S' is

1. $\frac{\pi}{3}$
2. $\frac{2\pi}{3}$
3. $\frac{\pi}{6}$
4. $\frac{4\pi}{3}$

Prepp Your Personal Exam Guide

Your Personal Exams Guide

जैसा चित्र में प्रदर्शित है, $a \times a$ आमाप की एक वर्गाकार चादर x अक्ष के साथ उसके विरामस्थ तंत्र (S) में $\theta = \pi/4$ कोण बनाती है



यह किसी प्रेक्षक S' के सापेक्ष x अक्ष के अनुदिश $v = \sqrt{\frac{2}{3}}c$ की गति से चल रही है (जहां c प्रकाश की निर्वात में गति है)। चित्र में आंतरिक कोण ϕ का मान (जो स्पष्ट है कि तंत्र S में $\pi/2$ है), S' में मापे जाने पर है

1. $\frac{\pi}{3}$

2. $\frac{2\pi}{3}$

3. $\frac{\pi}{6}$

4. $\frac{4\pi}{3}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

25	705025		3.5	0.88

Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

The Hamiltonian for a one dimensional simple harmonic oscillator is given by $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2$. The harmonic oscillator is in the state $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{1+\lambda^2}}(|1\rangle + \lambda e^{i\vartheta}|2\rangle)$, where $|1\rangle$ and $|2\rangle$ are the normalised first and second excited states of the oscillator and λ, ϑ are positive real constants. If the expectation value $\langle\psi|x|\psi\rangle = \beta\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}$, the value of β is

1. $\frac{1}{\sqrt{2}(1+\lambda^2)}$
2. $\frac{\sqrt{2}\,\lambda\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$
3. $\frac{2\lambda\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$
4. $\frac{\lambda^2\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$

एक-विमीय सरल आवर्त दोलक का हैमिल्टनी $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2$ से दिया गया है। आवर्त दोलक, अवस्था $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{1+\lambda^2}}(|1\rangle + \lambda e^{i\vartheta}|2\rangle)$ में है, जहां $|1\rangle$ तथा $|2\rangle$ दोलक की प्रथम तथा द्वितीय प्रसामान्यीकृत उत्तेजित अवस्थाएं हैं और λ, ϑ धनात्मक वास्तविक अचर हैं। यदि प्रत्याशा मान $\langle\psi|x|\psi\rangle = \beta\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}$ हो, तब β का मान है

1. $\frac{1}{\sqrt{2}(1+\lambda^2)}$
2. $\frac{\sqrt{2}\,\lambda\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$
3. $\frac{2\lambda\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$
4. $\frac{\lambda^2\cos\vartheta}{1+\lambda^2}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

Prepp Your Personal Exams Guide

26	705026	If A and B are hermitian operators and C is an antihermitian operator, then 1. $[[A,B],C]$ is hermitian and $[[A,C],B]$ is antihermitian 2. $[[A,B],C]$ and $[[A,C],B]$ are both antihermitian 3. $[[A,B],C]$ and $[[A,C],B]$ are both hermitian 4. $[[A,B],C]$ is antihermitian and $[[A,C],B]$ is hermitian यदि A तथा B हर्मिटी संकारक हैं तथा C प्रति-हर्मिटी संकारक है, तब 1. $[[A,B],C]$ हर्मिटी है तथा $[[A,C],B]$ प्रति-हर्मिटी है 2. $[[A,B],C]$ तथा $[[A,C],B]$ दोनों प्रति-हर्मिटी हैं 3. $[[A,B],C]$ तथा $[[A,C],B]$ दोनों हर्मिटी हैं 4. $[[A,B],C]$ प्रति-हर्मिटी है तथा $[[A,C],B]$ हर्मिटी है A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	3.5	0.88

Objective Question

27	705027	If $\vec{L}$ is the orbital angular momentum operator and $\vec{\sigma}$ are the Pauli matrices, which of the following operators commutes with $\vec{\sigma}\cdot\vec{L}$? 1. $\vec{L}-\frac{\hbar}{2}\vec{\sigma}$ 2. $\vec{L}+\frac{\hbar}{2}\vec{\sigma}$ 3. $\vec{L}+\hbar\vec{\sigma}$ 4. $\vec{L}-\hbar\vec{\sigma}$	3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

यदि $\vec{L}$ कक्षीय कोणीय संवेग संकारक तथा $\vec{\sigma}$ पावली (Pauli) आव्यूह हैं, निम्न में से कौन सा संकारक $\vec{\sigma}\cdot\vec{L}$ के साथ क्रमविनिमय करता है?

1. $\vec{L} - \frac{\hbar}{2}\vec{\sigma}$
2. $\vec{L} + \frac{\hbar}{2}\vec{\sigma}$
3. $\vec{L} + \hbar\vec{\sigma}$
4. $\vec{L} - \hbar\vec{\sigma}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

28	705028	A quantum mechanical system is in the angular momentum state $\mid l = 4, l_z = 4\rangle$. The uncertainty in L_x is 1. $\hbar\sqrt{2}$ 2. $2\hbar$ 3. 0 4. $\hbar$ कोई क्वान्टम यांत्रिकीय निकाय कोणीय संवेग अवस्था $\mid l = 4, l_z = 4\rangle$ में है। L_x में अनिश्चितता है 1. $\hbar\sqrt{2}$ 2. $2\hbar$ 3. 0 4. $\hbar$	3.5	0.88

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

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

Objective Question

29	705029	A hydrogen atom is in the state $\lvert\psi\rangle = \sqrt{\frac{8}{21}}\lvert\psi_{200}\rangle + \sqrt{\frac{3}{7}}\lvert\psi_{210}\rangle + \sqrt{\frac{4}{21}}\lvert\psi_{311}\rangle$, where $\lvert\psi_{\mathrm{nlm}}\rangle$ are normalised eigenstates. If $\hat{L}^2$ is measured in this state, the probability of obtaining the value $2\hbar^2$ is 1. $\frac{13}{21}$ 2. $\frac{4}{21}$ 3. $\frac{17}{21}$ 4. $\frac{3}{7}$ हाइड्रोजन परमाणु, अवस्था $\lvert\psi\rangle = \sqrt{\frac{8}{21}}\lvert\psi_{200}\rangle + \sqrt{\frac{3}{7}}\lvert\psi_{210}\rangle + \sqrt{\frac{4}{21}}\lvert\psi_{311}\rangle$ में है। जहाँ $\lvert\psi_{\mathrm{nlm}}\rangle$ प्रसामान्यीकृत अभिलक्षणिक अवस्था है। यदि इस अवस्था में $\hat{L}^2$ मापते हैं, मान $2\hbar^2$ पाने की प्रायिकता है 1. $\frac{13}{21}$ 2. $\frac{4}{21}$ 3. $\frac{17}{21}$ 4. $\frac{3}{7}$ A1 : 1 1 A2 : 2 2	3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

		A3 : 3 3 A4 : 4 4		
Objective Question				
30	705030	Probability density function of a variable x is given by $P(x) = \frac{1}{2}[\delta(x-a)+\delta(x+a)]$. The variance of x is 1. a^2 2. 0 3. $2a^2$ 4. $\frac{a^2}{2}$ किसी चर x का प्रायिकता घनत्व फलन $P(x) = \frac{1}{2}[\delta(x-a)+\delta(x+a)]$ से दिया जाता है। x का प्रसरण निम्न है 1. a^2 2. 0 3. $2a^2$ 4. $\frac{a^2}{2}$ A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3 A4 : 4 4	3.5	0.88
Objective Question				
31	705031		3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

Vorticity of a vector field $\vec{B}$ is defined as $\vec{V} = \vec{\nabla} \times \vec{B}$. Given $\vec{B} = kxyz\hat{r}$, where k is a constant, which one of the following is correct?

1. Vorticity is a null vector for all finite x, y, z
2. Vorticity is parallel to the vector field everywhere
3. The angle between vorticity and vector field depends on x, y, z
4. Vorticity is perpendicular to the vector field everywhere

सदिश क्षेत्र $\vec{B}$ की भ्रमिलता को $\vec{V} = \vec{\nabla} \times \vec{B}$ से परिभाषित करते हैं। यदि $\vec{B} = kxyz\hat{r}$ है, जहां k स्थिरांक है, तब निम्न में से कौन सा सही है?

1. भ्रमिलता सभी परिमित x, y, z के लिए शून्य सदिश है
2. भ्रमिलता प्रत्येक स्थान पर सदिश क्षेत्र के समांतर है
3. भ्रमिलता तथा सदिश क्षेत्र के मध्य का कोण x, y, z पर निर्भर करता है
4. भ्रमिलता प्रत्येक स्थान पर सदिश क्षेत्र के लंबवत् है

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

32	705032		3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

The matrix A is given by

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

The eigenvalues of $3A^3 + 5A^2 - 6A + 2I$, where I is the identity matrix, are

1. $4,\ 9,\ 27$
2. $1,\ 9,\ 44$
3. $1,\ 110,\ 8$
4. $4,\ 110,\ 10$

आव्यूह A को निम्न से दिया जाता है

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

यदि I तत्समक आव्यूह है, $3A^3 + 5A^2 - 6A + 2I$ के अभिलक्षणिक मान हैं

1. $4,\ 9,\ 27$
2. $1,\ 9,\ 44$
3. $1,\ 110,\ 8$
4. $4,\ 110,\ 10$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

33	705033		3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

An integral is given by $\int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \, \exp[-(x^2+y^2+2axy)]$, where a is a real parameter. The full range of values of a for which the integral is finite, is

1. $-\infty < a < \infty$
2. $-2 < a < 2$
3. $-1 < a < 1$
4. $-1 \le a \le 1$

कोई समाकल $\int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \, \exp[-(x^2+y^2+2axy)]$ द्वारा दिया जाता है, जहां a वास्तविक प्राचल है। समाकल परिमित होने के लिए a के मानों का पूर्ण परिसर है

1. $-\infty < a < \infty$
2. $-2 < a < 2$
3. $-1 < a < 1$
4. $-1 \le a \le 1$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

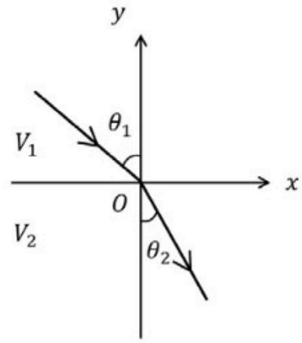
A4: 4

4

Objective Question

34	705034		3.5	0.88

The region $y > 0$ has a constant electrostatic potential V_1 and $y < 0$ has a constant electrostatic potential $V_2 \neq V_1$. A charged particle with momentum $\vec{p_1}$ is incident at an angle θ_1 on the interface of the two regions (see figure below).



If the particle has momentum $\vec{p_2}$ in the region $y < 0$, then the angle θ_2 is given by

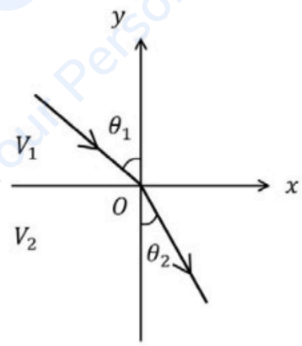
1. $\cos^{-1}\left(\frac{p_2}{p_1}\cos\theta_1\right)$

2. $\cos^{-1}\left(\frac{p_1}{p_2}\cos\theta_1\right)$

3. $\sin^{-1}\left(\frac{p_2}{p_1}\sin\theta_1\right)$

4. $\sin^{-1}\left(\frac{p_1}{p_2}\sin\theta_1\right)$

क्षेत्र $y > 0$ का नियत वैद्युत विभव V_1 तथा $y < 0$ का नियत वैद्युत विभव $V_2 \neq V_1$ है। दो क्षेत्रों के अंतरापृष्ठ पर $\vec{p_1}$ संवेग का आवेशित कण θ_1 कोण पर आपतित होता है (निम्न रेखाचित्र देखें)



यदि क्षेत्र $y < 0$ में कण का संवेग $\vec{p_2}$ है, तब कोण θ_2 का मान है

1. $\cos^{-1}\left(\frac{p_2}{p_1}\cos\theta_1\right)$

2. $\cos^{-1}\left(\frac{p_1}{p_2}\cos\theta_1\right)$

3. $\sin^{-1}\left(\frac{p_2}{p_1}\sin\theta_1\right)$

4. $\sin^{-1}\left(\frac{p_1}{p_2}\sin\theta_1\right)$

Prepp
Your Personal Exams Guide

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

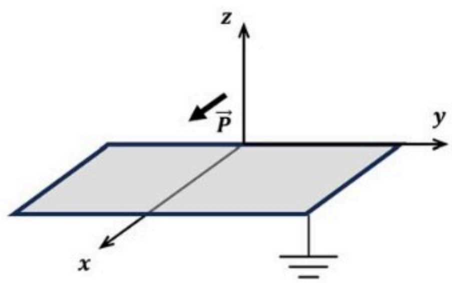
4

Objective Question

35	705035	The electric field of an electromagnetic wave in free space is given by $$\vec{E} = E_0 \sin(\omega t - k_z z)\hat{j}.$$ The magnetic field $\vec{B}$ vanishes for $t = \frac{k_z z}{\omega}$. The Poynting vector of the system is 1. $\frac{k_z}{2\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 2. $\frac{4k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 3. $\frac{2k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 4. $\frac{k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ मुक्त आकाश में वैद्युत-चुंबकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र निम्न द्वारा दिया गया है $$\vec{E} = E_0 \sin(\omega t - k_z z)\hat{j}.$$ $t = \frac{k_z z}{\omega}$ के लिए चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ लुप्त होता है। निकाय का पॉयन्टिंग (Poynting) सदिश है 1. $\frac{k_z}{2\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 2. $\frac{4k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 3. $\frac{2k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ 4. $\frac{k_z}{\mu_0\omega} E_0^2 \sin^2(\omega t - k_z z)\,\hat{k}$ A1 : 1 1 A2 : 2 2	3.5	0.88

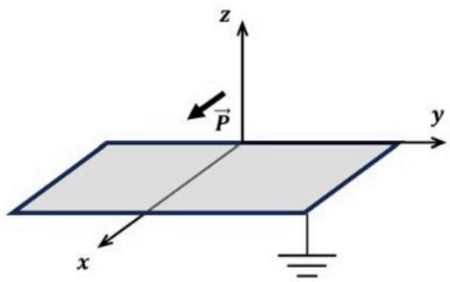
		A3: 3 3 A4: 4 4		

Objective Question

36	705036	A point electric dipole $\vec{P} = p_x\hat{\imath}$ is placed at a vertical distance d above a grounded infinite conducting xy plane as shown in the figure.  At a point $\vec{r}$ $(r \gg d, z > 0)$ far away from the dipole, the electrostatic potential $V(r)$ varies approximately as 1. $\frac{1}{r^2}$ 2. $\frac{1}{r^6}$ 3. $\frac{1}{r^3}$ 4. $\frac{1}{r^4}$	3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक बिंदु वैद्युत द्वि-ध्रुव $\vec{P} = p_x\hat{\imath}$ भूसंपर्कित अपरिमित चालक तल xy के ऊपर ऊर्ध्वाधर दूरी d पर रखा गया है जैसा कि निम्न रेखाचित्र में दर्शाया गया है।



द्वि-ध्रुव से बहुत दूर बिंदु $\vec{r}$ $(r \gg d, z > 0)$ पर, स्थिर वैद्युत-विभव $V(r)$ सन्निकटत: इस प्रकार परिवर्तित होता है

1. $\frac{1}{r^2}$
2. $\frac{1}{r^6}$
3. $\frac{1}{r^3}$
4. $\frac{1}{r^4}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

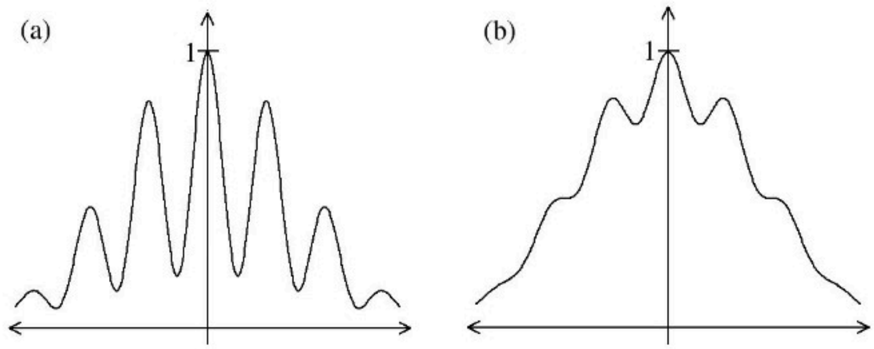
Objective Question

37	705037		3.5	0.88

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

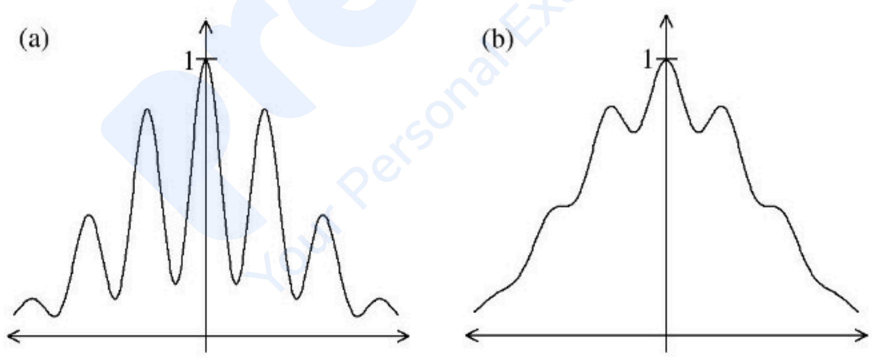
A finite sized light source is used in a double slit experiment. The observed intensity pattern changes from figure (a) to figure (b), as shown below.



The observed change can occur due to

1. narrowing of the slits.
2. a reduction in the distance between the slits.
3. a decrease in the coherence length of the light source.
4. a reduction in the size of the light source.

द्वि-रेखाछिद्र प्रयोग में परिमित आमाप प्रकाश स्रोत का उपयोग किया जाता है। प्रेक्षित तीव्रता का प्रतिरूप रेखाचित्र (a) से रेखाचित्र (b) को बदलता है, जैसा कि नीचे दर्शाया गया है।



प्रेक्षित परिवर्तन का संभावित कारण है

1. रेखाछिद्रों का संकुचन।
2. रेखाछिद्रों के बीच की दूरी कम होना।
3. प्रकाश स्रोत के संबद्धता लंबाई का घटन।
4. प्रकाश स्रोत के आमाप का कम होना।

A1 : 1

1

A2 : 2

2

Prepp
Your Personal Exams Guide

A3 :	3
	3
A4 :	4
	4

Objective Question

38	705038	Quantum particles of unit mass, in a potential $$V(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}\omega^2 x^2 & x > 0 \\ \infty & x \leq 0 \end{cases}$$ are in equilibrium at a temperature T. Let n_2 and n_3 denote the numbers of the particles in the second and third excited states respectively. The ratio n_2/n_3 is given by 1. $\exp\left(\frac{2\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 2. $\exp\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 3. $\exp\left(\frac{3\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 4. $\exp\left(\frac{4\hbar\omega}{k_B T}\right)$ एकांक द्रव्यमान के क्वांटम कण निम्न विभव $$V(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}\omega^2 x^2 & x > 0 \\ \infty & x \leq 0 \end{cases}$$ में तापमान T पर साम्यावस्था में हैं। n_2 तथा n_3 द्वितीय तथा तृतीय उत्तेजित अवस्था में स्थित कणों की संख्या हैं। अनुपात n_2/n_3 है 1. $\exp\left(\frac{2\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 2. $\exp\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 3. $\exp\left(\frac{3\hbar\omega}{k_B T}\right)$ 4. $\exp\left(\frac{4\hbar\omega}{k_B T}\right)$	3.5	0.88

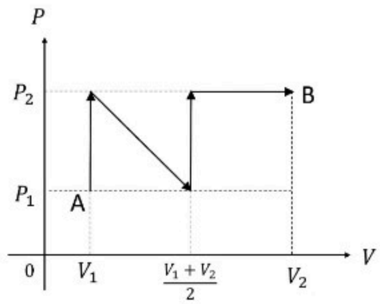
Prepp
Your Personal Exams Guide

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

Objective Question

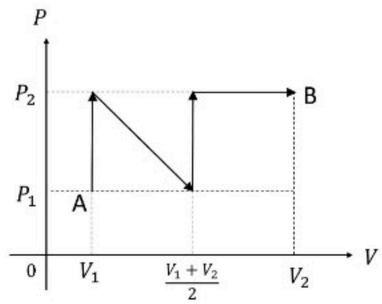
39	705039	A single particle can exist in two states with energies 0 and E respectively. At high temperatures ($k_B T \gg E$) the specific heat of the system (C_V) will be approximately 1. proportional to $\frac{1}{T}$ 2. proportional to $\frac{1}{T^2}$ 3. proportional to $e^{\frac{E}{k_B T}}$ 4. constant कोई एकल कण 0 तथा E ऊर्जाओं वाली दो अवस्थाओं में रह सकता है। उच्च तापमानों पर ($k_B T \gg E$) निकाय की विशिष्ट ऊष्मा (C_V) निम्न के सन्निकट होगी 1. $\frac{1}{T}$ के समानुपाती 2. $\frac{1}{T^2}$ के समानुपाती 3. $e^{\frac{E}{k_B T}}$ के समानुपाती 4. अचर A1 : 1 1 A2 : 2 2 A3 : 3 3	3.5	0.88

Prepp Your Personal Exams Guide

		A4: 4 4		
Objective Question				
40	705040	The following P-V diagram shows a process, where an ideal gas is taken quasi-statically from A to B along the path as shown in the figure.  The work done W in this process is 1. $\frac{1}{4}(V_2 - V_1)(3P_2+P_1)$ 2. $\frac{1}{4}(V_2 - V_1)(3P_2-P_1)$ 3. $\frac{1}{2}(V_2 - V_1)(P_1+P_2)$ 4. $\frac{1}{2}(V_2 + V_1)(P_2-P_1)$	3.5	0.88

Prepp Your Personal Exams Guide

निम्न P-V चित्र एक प्रक्रम दर्शाता है, जहां कोई आदर्श गैस को A से B तक चित्रदर्शित पथ से स्थैतिककल्पत: ले जाते है।



इस प्रक्रिया में किया गया कार्य है

1. $\frac{1}{4}(V_2 - V_1)(3P_2+P_1)$

2. $\frac{1}{4}(V_2 - V_1)(3P_2-P_1)$

3. $\frac{1}{2}(V_2 - V_1)(P_1+P_2)$

4. $\frac{1}{2}(V_2 + V_1)(P_2-P_1)$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

41	705041		3.5	0.88

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

Two non-interacting classical particles having masses m_1 and m_2 are moving in a one-dimensional box of length L. For total energy not exceeding a given value E, the phase space "volume" is given by

1. $\pi L^2 E \left(\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\right)$

2. $\pi L^2 E \sqrt{m_1 m_2}$

3. $2\pi L^2 E \left(\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\right)$

4. $2\pi L^2 E \sqrt{m_1 m_2}$

द्रव्यमानों m_1 तथा m_2 के दो अन्योन्यक्रियाविहीन चिरसम्मत कण लंबाई L के एक-विमीय बक्स में गतिमान हैं। कुल ऊर्जा E तक, प्रावस्था समष्टि "आयतन" निम्न से दिया जाता है

1. $\pi L^2 E \left(\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\right)$

2. $\pi L^2 E \sqrt{m_1 m_2}$

3. $2\pi L^2 E \left(\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\right)$

4. $2\pi L^2 E \sqrt{m_1 m_2}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

42	705042		3.5	0.88

Prepp
Your Personal Exams Guide

A set of 100 data points yields an average $\overline{x} = 9$ and a standard deviation $\sigma_x = 4$. The error in the estimated mean is closest to

1. 3.0
2. 0.4
3. 4.0
4. 0.3

100 डाटा बिंदुओं के समुच्चय का औसत $\overline{x} = 9$ तथा मानक विचलन $\sigma_x = 4$ है।

आकलित माध्य में त्रुटि निम्न के निकटतम् है

1. 3.0
2. 0.4
3. 4.0
4. 0.3

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

43	705043	A battery with an open circuit voltage of 10 V is connected to a load resistor of 485 Ω and the voltage measured across the battery terminals using an ideal voltmeter is 9.7 V. The internal resistance of the battery is closest to 1. 30 Ω 2. 15 Ω 3. 20 Ω 4. 40 Ω	3.5	0.88

Prepp Your Personal Exams Guide

10 V खुला परिपथ वोल्टता वाली बैटरी 485 Ω के उद्भार प्रतिरोध से जुड़ी है तथा आदर्श वोल्टमापी का उपयोग कर बैटरी के सिरों के बीच मापित वोल्टता 9.7 V है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध निम्न के निकटतम् है

1. 30 Ω
2. 15 Ω
3. 20 Ω
4. 40 Ω

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

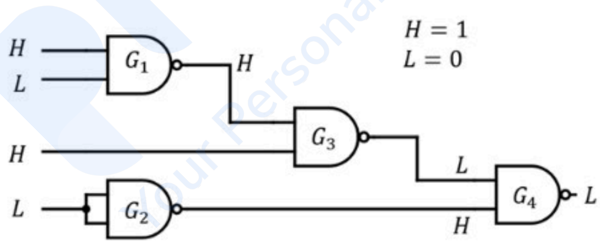
3

A4: 4

4

Objective Question

44	705044	The logic levels H and L at different locations in a digital circuit are found to be as shown in the figure.	3.5	0.88

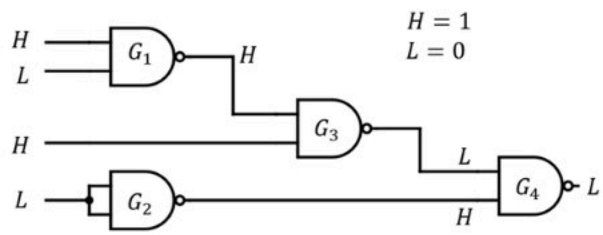


Based on these observations, which of the logic gates is not behaving as an ideal NAND gate?

1. G_2
2. G_3
3. G_4
4. G_1

www.prepp.in

अंकीय परिपथ में भिन्न स्थानों पर तर्क स्तर H तथा L चित्र के अनुरूप पाये जाते हैं।



इन प्रेक्षणों के आधार पर, निम्न में से कौन सा तर्क-द्वार (gate) आदर्श NAND द्वार (gate) की तरह कार्य नहीं कर रहा है?

1. G_2
2. G_3
3. G_4
4. G_1

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

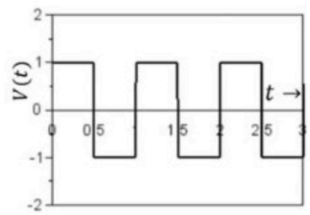
4

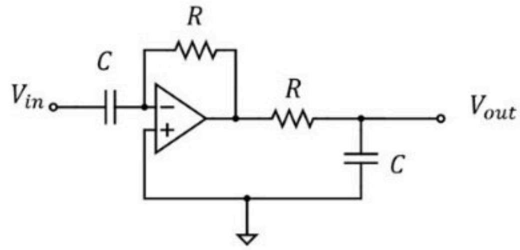
Objective Question

45	705045		3.5	0.88

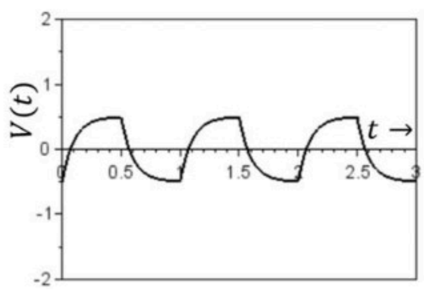
Prepp Your Personal Exams Guide

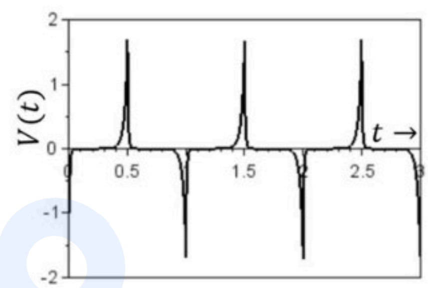
A train of square wave pulses is given to the input of an ideal opamp circuit shown below.

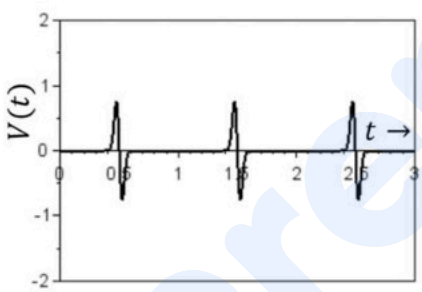


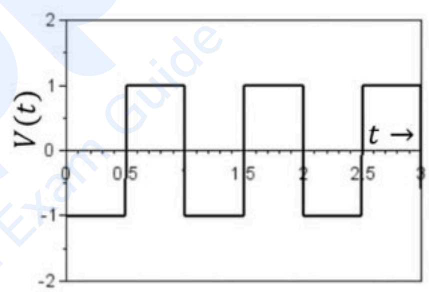


Given that the time period of the input pulses $T \ll RC$ and the opamp does not get into saturation, which of the following best represents the output waveform?

1. 

2. 

3. 

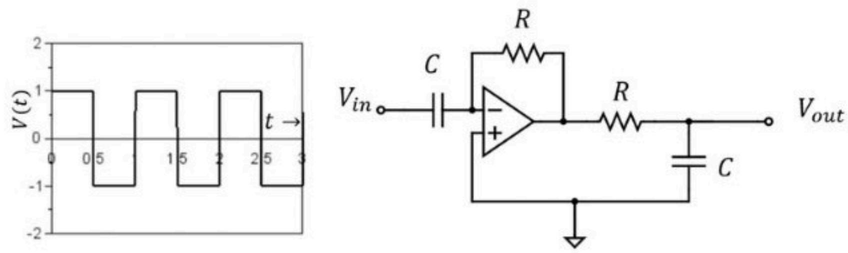
4. 

Prepp Your Personal Exam Guide

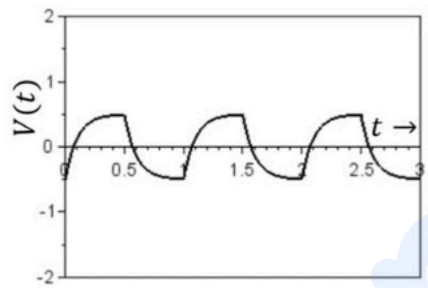
www.prepp.in

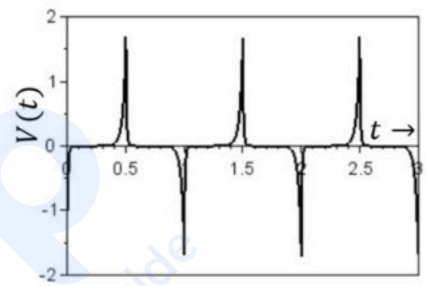
prepp Your Personal Exams Guide

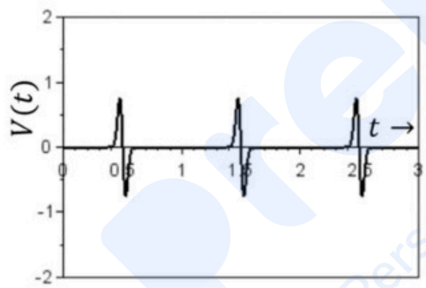
आदर्श संक्रियात्मक प्रवर्धक (opamp) परिपथ के निवेश को वर्ग तरंग स्पंद पंक्ति दी गयी है जैसा कि नीचे दर्शाया गया है।

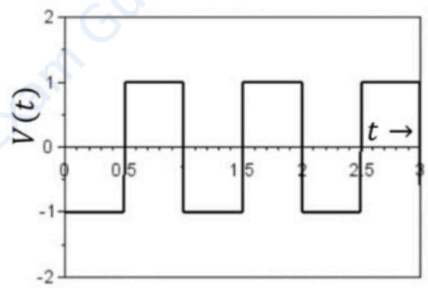


निवेश स्पंदों की समयावधि $T \ll RC$ दी गई है तथा संक्रियात्मक प्रवर्धक संतृप्त नहीं होता है। निर्गत तरंग रूप निम्न में से किससे सबसे अच्छी तरह निरूपित होता है?

1. 

2. 

3. 

4. 

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

46	705046		5.0	1.25

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

A particle of mass m is moving in a potential $V(r) = -\frac{k}{r}$, where k is a positive constant. If $\vec{L}$ and $\vec{p}$ denote the angular momentum and linear momentum respectively, the value of α for which $\vec{A} = \vec{L} \times \vec{p} + \alpha mk\hat{r}$ is a constant of motion, is

1. -2
2. -1
3. 2
4. 1

विभव $V(r) = -\frac{k}{r}$ में द्रव्यमान m का कण गतिमान है, जहां k धनात्मक अचर है। यदि $\vec{L}$ तथा $\vec{p}$ क्रमशः कोणीय संवेग तथा रैखिक संवेग को निर्दिष्ट करते हैं, α का मान जिसके लिए $\vec{A} = \vec{L} \times \vec{p} + \alpha mk\hat{r}$ गति का स्थिरांक है

1. -2
2. -1
3. 2
4. 1

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

47	705047		5.0	1.25

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

A linear molecule is modelled as two atoms of equal mass m placed at coordinates x_1 and x_2, connected by a spring of spring constant k. The molecule is moving in one dimension under an additional external potential $V(x_1, x_2) = \frac{1}{2}m\omega_0^2(x_1^2 + x_2^2)$. If one frequency of molecular vibration is ω_0, the other frequency is

1. $\sqrt{\omega_0^2 - \frac{k}{m}}$

2. $\sqrt{\omega_0^2 + \frac{k}{m}}$

3. $\sqrt{\omega_0^2 + \frac{2k}{m}}$

4. $\sqrt{\omega_0^2 - \frac{2k}{m}}$

एक रैखिक अणु को इस प्रकार प्रतिरूपित किया गया है जैसे कि समान द्रव्यमान m के दो परमाणु निर्देशांक x_1 तथा x_2 पर रखे गए हैं जो कमानी-स्थिरांक k वाले कमानी से जुड़े हैं। अणु बाह्य विभव $V(x_1, x_2) = \frac{1}{2}m\omega_0^2(x_1^2 + x_2^2)$ के अधीन एक विमा में गतिमान है। यदि आण्विक कंपन की एक आवृत्ति ω_0 है, अन्य आवृत्ति है

1. $\sqrt{\omega_0^2 - \frac{k}{m}}$

2. $\sqrt{\omega_0^2 + \frac{k}{m}}$

3. $\sqrt{\omega_0^2 + \frac{2k}{m}}$

4. $\sqrt{\omega_0^2 - \frac{2k}{m}}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

48	705048		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

For a simple harmonic oscillator, the Lagrangian is given by

$$L = \frac{1}{2}\dot{q}^2 - \frac{1}{2}q^2$$

If $H(q,p)$ is the Hamiltonian of the system and $A(p,q) = \frac{1}{\sqrt{2}}(p + iq)$, the Poisson bracket $\{A, H\}$ is

1. iA
2. A^*
3. $-iA^*$
4. $-iA$

एक सरल आवर्त दोलक के लिए, लग्रांजी निम्न द्वारा दिया गया है

$$L = \frac{1}{2}\dot{q}^2 - \frac{1}{2}q^2$$

यदि निकाय का हेमिल्टनी $H(q,p)$ है तथा $A(p,q) = \frac{1}{\sqrt{2}}(p + iq)$ है, तब प्वॉसों कोष्ठक (Poisson bracket) $\{A, H\}$ है

1. iA
2. A^*
3. $-iA^*$
4. $-iA$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

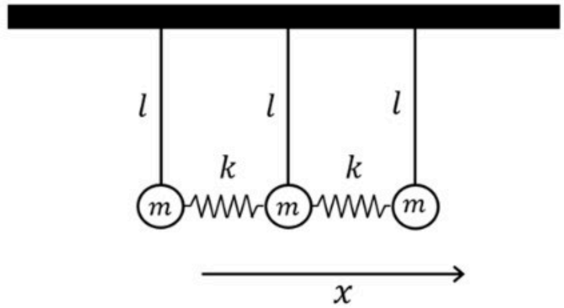
4

Objective Question

49	705049		5.0	1.25

prepp
Your Personal Exams Guide

Three identical simple pendula (of mass m and equilibrium string length l) are attached together by springs of spring constant k, as shown in the figure.



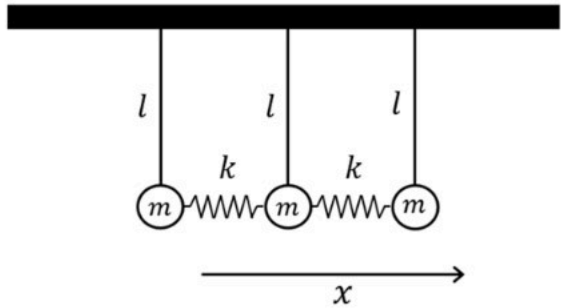
The frequencies of small oscillations are given by $\sqrt{\frac{g}{l}}, \sqrt{\frac{k}{m}+\frac{g}{l}}, \sqrt{\frac{3k}{m}+\frac{g}{l}}$. The normal modes (without normalisation) corresponding to these frequencies respectively are

1. $(1,1,1),\ (1,0,1),\ (1,-2,1)$
2. $(1,1,1),\ (1,0,-1),\ (1,2,1)$
3. $(1,1,1),\ (1,0,-1),\ (1,-2,1)$
4. $(1,2,1),\ (1,0,-1),\ (1,\ 1,\ 1)$

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp Your Personal Exams Guide

तीन सर्वथासमान (द्रव्यमान m तथा साम्यावस्था में सूत्र लंबाई l) सरल दोलक परस्पर कमानी स्थिरांक k की कमानियों से चित्रानुसार जुड़े हुए हैं।



लघु दोलनों की आवृत्तियां $\sqrt{\frac{g}{l}}, \sqrt{\frac{k}{m}+\frac{g}{l}}, \sqrt{\frac{3k}{m}+\frac{g}{l}}$ से दी जाती हैं। इन आवृत्तियों के संगत प्रसामान्य विधायें (बिना प्रसामान्यीकरण) क्रमशः हैं

1. $(1,1,1),\ (1,0,1),\ (1,-2,1)$
2. $(1,1,1),\ (1,0,-1),\ (1,2,1)$
3. $(1,1,1),\ (1,0,-1),\ (1,-2,1)$
4. $(1,2,1),\ (1,0,-1),\ (1,\ 1,\ 1)$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

50	705050		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

Using a normalized trial wavefunction $\psi(x) = \sqrt{\alpha}\, e^{-\alpha|x|}$ (α is a positive real constant) for a particle of mass m in the potential $V(x) = -\lambda\delta(x)$, ($\lambda > 0$), the estimated ground state energy is

1. $-\frac{m\lambda^2}{\hbar^2}$

2. $\frac{m\lambda^2}{\hbar^2}$

3. $\frac{m\lambda^2}{2\hbar^2}$

4. $-\frac{m\lambda^2}{2\hbar^2}$

विभव $V(x) = -\lambda\delta(x)$, ($\lambda > 0$), में द्रव्यमान m के कण के लिए प्रसामान्यीकृत अभिप्रायोगिक तरंगफल $\psi(x) = \sqrt{\alpha}\, e^{-\alpha|x|}$ (α धनात्मक वास्तविक अचर है), का उपयोग करने पर आकलित निम्नतम् अवस्था की ऊर्जा है

1. $-\frac{m\lambda^2}{\hbar^2}$

2. $\frac{m\lambda^2}{\hbar^2}$

3. $\frac{m\lambda^2}{2\hbar^2}$

4. $-\frac{m\lambda^2}{2\hbar^2}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

51	705051		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

The Hamiltonian of a particle of mass m is given by $H = \frac{p^2}{2m} + V(x)$, with

$$V(x) = \begin{cases} -\alpha x & \text{for } x \le 0 \\ \beta x & \text{for } x > 0 \end{cases}$$

where α, β are positive constants. The n^{th} energy eigenvalue E_n obtained using WKB approximation is

$$E_n^{3/2} = \frac{3}{2}\left(\frac{\hbar^2}{2m}\right)^{1/2} \pi \left(n - \frac{1}{2}\right) f(\alpha, \beta) \quad (n = 1, 2, \dots.)$$

The function $f(\alpha, \beta)$ is

1. $\sqrt{\frac{\alpha^2\beta^2}{2(\alpha^2+\beta^2)}}$

2. $\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta}$

3. $\frac{\alpha+\beta}{4}$

4. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\alpha^2+\beta^2}{2}}$

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

द्रव्यमान m के कण का हैमिल्टनी $H = \frac{p^2}{2m} + V(x)$ से दिया जाता है, जिसमें

$$V(x) = \begin{cases} -\alpha x & \text{for } x \le 0 \\ \beta x & \text{for } x > 0 \end{cases}$$

जहाँ α, β धनात्मक अचर हैं। WKB सन्निकटन का उपयोग करके मिला n^{th} अभिलक्षणिक ऊर्जा का मान E_n है

$$E_n^{3/2} = \frac{3}{2}\left(\frac{\hbar^2}{2m}\right)^{1/2} \pi \left(n - \frac{1}{2}\right) f(\alpha, \beta) \quad (n = 1, 2, \dots)$$

यहां फलन $f(\alpha, \beta)$ है

1. $\sqrt{\frac{\alpha^2 \beta^2}{2(\alpha^2 + \beta^2)}}$

2. $\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta}$

3. $\frac{\alpha+\beta}{4}$

4. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\alpha^2+\beta^2}{2}}$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

52	705052		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

A particle of energy E is scattered off a one-dimensional potential $\lambda\delta(x)$, where λ is a real positive constant, with a transmission amplitude t_+. In a different experiment, the same particle is scattered off another one-dimensional potential $-\lambda\delta(x)$, with a transmission amplitude t_-. In the limit $E \to 0$, the phase difference between t_+ and t_- is

1. $\pi/2$
2. π
3. 0
4. $3\pi/2$

ऊर्जा E का एक कण एक-विमीय विभव $\lambda\delta(x)$ से प्रकीर्णित होने पर संचरण आयाम t_+ है, जहां λ वास्तविक धनात्मक अचर है। भिन्न प्रयोग में, उसी कण का दूसरे एक-विमीय विभव $-\lambda\delta(x)$ से प्रकीर्णन होने पर संचरण आयाम t_- है। परिसीमा $E \to 0$ में, t_+ तथा t_- में प्रावस्था-अंतर है

1. $\pi/2$
2. π
3. 0
4. $3\pi/2$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

53	705053		5.0	1.25

prepp
Your Personal Exams Guide

The following four matrices form a representation of a group

$$I=\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix},\quad A=\begin{pmatrix}-1&0\\0&-1\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix},\quad C=\begin{pmatrix}0&-1\\-1&0\end{pmatrix}$$

Which of the following represents the multiplication table for the same group?

1.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	I	C	B
B	B	C	A	I
C	C	B	I	A

2.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	B	C	I
B	B	C	I	A
C	C	I	A	B

3.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	C	I	B
B	B	I	C	A
C	C	B	A	I

4.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	I	C	B
B	B	C	I	A
C	C	B	A	I

निम्न चार आव्यूह एक समूह का निरूपण करते हैं

$$I=\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix},\quad A=\begin{pmatrix}-1&0\\0&-1\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix},\quad C=\begin{pmatrix}0&-1\\-1&0\end{pmatrix}$$

निम्न में से कौन सा उसी समूह के लिए गुणन तालिका निरूपित करता है?

1.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	I	C	B
B	B	C	A	I
C	C	B	I	A

2.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	B	C	I
B	B	C	I	A
C	C	I	A	B

3.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	C	I	B
B	B	I	C	A
C	C	B	A	I

4.

	I	A	B	C
I	I	A	B	C
A	A	I	C	B
B	B	C	I	A
C	C	B	A	I

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

Prepp Your Personal Exams Guide

54	705054	An integral transform $\tilde{f}(x)$ of a function $f(x)$ can be regarded as a result of applying an operator F to the function such that $$(Ff)(x) \equiv \tilde{f}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} dy\, e^{-ixy} f(y)$$ If I is the identity operator, then the operator F^4 is given by 1. $(2\pi)^4 I$ 2. $(2\pi) I$ 3. I 4. $(2\pi)^2 I$ फलन $f(x)$ के समाकल रूपान्तर $\tilde{f}(x)$ को निम्न प्रकार के फलन पर संकारक के उपयोग के परिणाम के रूप में माना जा सकता है $$(Ff)(x) \equiv \tilde{f}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} dy\, e^{-ixy} f(y)$$ यदि I तत्समक संकारक है, तब संकारक F^4 निम्न द्वारा दिया जाता है 1. $(2\pi)^4 I$ 2. $(2\pi) I$ 3. I 4. $(2\pi)^2 I$ A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4	5.0	1.25

Objective Question

55	705055		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exam Guide

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

The general solution for the second order differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} - y = x\sin x$$

will be

1. $C_1e^x + C_2e^{-x} - \frac{1}{2}(x\sin x + \cos x)$
2. $C_1e^x + C_2e^{-x} - \frac{1}{2}(\sin x - x\cos x)$
3. $C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}x(\sin x - \cos x)$
4. $C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}x(\sin x + \cos x)$

(where C_1 and C_2 are arbitrary constants)

द्वितीय कोटि अवकल समीकरण

$$\frac{d^2y}{dx^2} - y = x\sin x$$

के लिए व्यापक हल होगा

1. $C_1e^x + C_2e^{-x} - \frac{1}{2}(x\sin x + \cos x)$
2. $C_1e^x + C_2e^{-x} - \frac{1}{2}(\sin x - x\cos x)$
3. $C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}x(\sin x - \cos x)$
4. $C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}x(\sin x + \cos x)$

(जहां C_1 तथा C_2 स्वेच्छ अचर हैं)

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

56	705056		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

The integral $I = \int_0^1 \frac{2x}{1+x^2} dx$ is estimated using Simpson's 1/3rd rule with a grid value of $h = 0.5$. The difference $(I_{estimated} - I_{exact})$ is closest to

1. 0.007
2. 0.001
3. 0.0007
4. −0.005

सिम्प्सन एक-तिहाई (1/3rd) नियम का ग्रिड मान $h = 0.5$ सह उपयोग कर के समाकल $I = \int_0^1 \frac{2x}{1+x^2} dx$ आकलित किया गया है। अंतर $(I_{estimated} - I_{exact})$ का मान निम्न के निकटतम् है

1. 0.007
2. 0.001
3. 0.0007
4. −0.005

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

57	705057		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

In a non-magnetic material with no free charges and no free currents, the permittivity ϵ is a function of position. If $\vec{E}$ represents the electric field and μ_0, ϵ_0 are free space permeability and permittivity respectively, which one of the following expressions is correct?

1. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} - \frac{1}{\epsilon_0}\vec{\nabla}(\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon) = 0$

2. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} + \frac{1}{\epsilon_0}\vec{\nabla}(\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon) = 0$

3. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} + \vec{\nabla}\left(\frac{1}{\epsilon}\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon\right) = 0$

4. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} - \vec{\nabla}\left(\frac{1}{\epsilon}\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon\right) = 0$

मुक्त आवेश तथा मुक्त धारा विरहित एक अचुंबकीय पदार्थ की विद्युतशीलता स्थिति का फलन है। यदि $\vec{E}$ विद्युत क्षेत्र इंगित करें और μ_0, ϵ_0 मुक्त आकाश में क्रमश: चुंबकशीलता तथा विद्युतशीलता हैं, तब निम्न वक्तव्यों में से कौन सा सही है?

1. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} - \frac{1}{\epsilon_0}\vec{\nabla}(\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon) = 0$

2. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} + \frac{1}{\epsilon_0}\vec{\nabla}(\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon) = 0$

3. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} + \vec{\nabla}\left(\frac{1}{\epsilon}\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon\right) = 0$

4. $\nabla^2\vec{E} - \mu_0\frac{\partial^2(\epsilon\vec{E})}{\partial t^2} - \vec{\nabla}\left(\frac{1}{\epsilon}\vec{E}.\vec{\nabla}\epsilon\right) = 0$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

58	705058		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

A radio station antenna on the earth's surface radiates 50 kW power isotropically. Assume the electromagnetic waves to be sinusoidal and the ground to be a perfect absorber. Neglecting any transmission loss and effects of earth's curvature, the peak value of the magnetic field (in Tesla) detected at a distance of 100 km is closest to

1. 1.5×10^{-11}

2. 5.5×10^{-11}

3. 8.5×10^{-11}

4. 3.5×10^{-11}

धरती की सतह पर कोई रेडियो स्टेशन ऐन्टेना समदैशिकत: 50 kW शक्ति विकरित करता है। मानों विद्युतचुंबकीय तंरग ज्या-वक्रीय है तथा भू-तल पूर्ण अवशोषक है। संचरण ह्रास तथा पृथ्वी की वक्रता के प्रभावों की उपेक्षा कर दें, तो 100 km की दूरी पर अनुभव किए गए चुंबकीय क्षेत्र (टेस्ला में) का शिखर मान निम्न के निकटतम् है

1. 1.5×10^{-11}

2. 5.5×10^{-11}

3. 8.5×10^{-11}

4. 3.5×10^{-11}

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

59	705059		5.0	1.25

www.prepp.in

Prepp Your Personal Exams Guide

A particle of unit mass and unit charge is moving in a magnetic field, which varies as $\vec{B}(\vec{r}) = b_0\,\vec{r}/r^3$ (b_0 is a constant) over a region far away from the origin. If $\vec{L}$ is the instantaneous angular momentum of the particle within that region, then $d\vec{L}/dt$ is

1. $2b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

2. $-b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

3. $b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

4. 0

एकांक द्रव्यमान तथा एकांक आवेश का कोई कण एक चुंबकीय क्षेत्र में गतिमान है। मूलबिंदु से बहुत दूर यह चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}(\vec{r}) = b_0\,\vec{r}/r^3$ के अनुसार परिवर्तित होता है। यदि उस क्षेत्र के अंदर कण का तात्क्षणिक कोणीय संवेग $\vec{L}$ है, तब $d\vec{L}/dt$ है

1. $2b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

2. $-b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

3. $b_0\,\frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$

4. 0

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

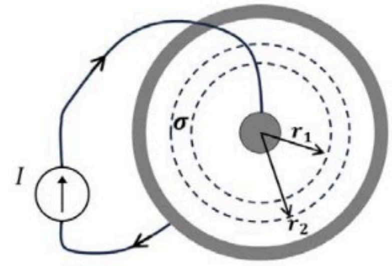
A4: 4

4

Objective Question

60	705060		5.0	1.25

A two dimensional sheet with a uniform sheet conductivity of σ has a central metallic point contact and a circular metal contact at the boundary as shown in the figure.



If a constant current I is injected through the central contact and collected at the boundary, then the voltage difference between two points on the sheet at radius r_1 and r_2 is proportional to

1. $\frac{I}{\sigma}\left[\tan^{-1}\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - \frac{\pi}{4}\right]$

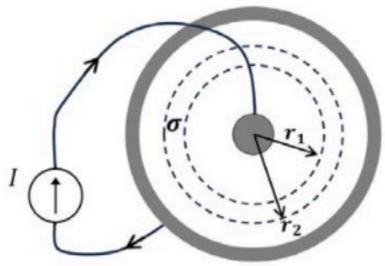
2. $\frac{I}{\sigma}\left[\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)\right]$

3. $\frac{I}{\sigma}\left(\frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1}\right)$

4. $\frac{I}{\sigma}\left(\frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1}\right)^3$

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक-समान पृष्ठ चालकता वाले द्वि-विमीय पृष्ठ का केंद्रीय धात्वीय संस्पर्श बिंदु तथा सीमा पर वृत्तीय धात्विक संस्पर्श है, जैसा चित्र में प्रदर्शित है।



यदि केंद्रीय संस्पर्श में से कोई स्थिर धारा I भेजी जाती है तथा सीमा पर एकत्र की जाती है, तब पृष्ठ पर त्रिज्या r_1 तथा r_2 पर स्थित दो बिंदुओं के बीच का वोल्टता अंतर निम्न के समानुपाती है

1. $\frac{I}{\sigma}\left[\tan^{-1}\left(\frac{r_2}{r_1}\right)-\frac{\pi}{4}\right]$

2. $\frac{I}{\sigma}\left[\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)\right]$

3. $\frac{I}{\sigma}\left(\frac{r_2-r_1}{r_2+r_1}\right)$

4. $\frac{I}{\sigma}\left(\frac{r_2-r_1}{r_2+r_1}\right)^3$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

61	705061		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

Rotational energy of a molecule in the angular momentum state j is given by $E_j = \frac{\hbar^2}{2I} j(j+1)$, where I is the moment of inertia of the molecule. The probability that the molecule will be in its ground state at temperature T (such that $k_B T \gg \frac{\hbar^2}{2I}$), is

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

कोणीय संवेग अवस्था j में अणु की घूर्णकी-ऊर्जा को $E_j = \frac{\hbar^2}{2I} j(j+1)$ से दिया गया है, जहां I अणु का जड़त्व आघूर्ण है। तापमान T (जैसे की $k_B T \gg \frac{\hbar^2}{2I}$) पर अणु के निम्नतम् अवस्था में होने की प्रायिकता है

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

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

62	705062		5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

A random walker takes a step of unit length towards right or left at any discrete time step. Starting from $x = 0$ at time $t = 0$, it goes right to reach $x = 1$ at $t = 1$. Hereafter if it repeats the direction taken in the previous step with probability p, the probability that it is again at $x = 1$ at $t = 3$ is

1. $1 - p$
2. $(1 - p)^2$
3. $2p(1 - p)$
4. $4p^2(1 - p)$

एक यादृच्छिक यात्री किसी विविक्त समय सोपान पर बायीं या दायीं ओर इकाई लंबाई का पद लेता है। समय $t = 0$ पर $x = 0$ से प्रारंभ कर, यह दायें जाता है, और समय $t = 1$ पर $x = 1$ पहुंचता है। इसके बाद यदि वह पिछले पद में ली गयी दिशा, को प्रायिकता p से दोहराता है, तब इसके $t = 3$ पर पुनः $x = 1$ पर होने की प्रायिकता है

1. $1 - p$
2. $(1 - p)^2$
3. $2p(1 - p)$
4. $4p^2(1 - p)$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

63	705063		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exam Guide

prepp
Your Personal Exams Guide

		Five classical spins are placed at the vertices of a regular pentagon. The Hamiltonian of the system is $H = J\sum S_i S_j$, where $J > 0$, $S_i = \pm 1$ and the sum is over all possible nearest neighbour pairs. The degeneracy of the ground state is 1. 8 2. 5 3. 4 4. 10 पांच चिरप्रतिष्ठित प्रचक्रकों को समपंचभुज के शीर्षों पर रखा गया है। निकाय का हैमिल्टनी $H = J\sum S_i S_j$ है, जहां $J > 0$, $S_i = \pm 1$ तथा योग सभी संभव निकटतम् प्रतिवेशी युग्मों के ऊपर किया गया है। निम्नतम अवस्था की अपभ्रष्टता है 1. 8 2. 5 3. 4 4. 10 A1: 1 1 A2: 2 2 A3: 3 3 A4: 4 4		
Objective Question				
64	705064	A piezoresistive pressure sensor utilizes change in electrical resistance (ΔR) with change in pressure (ΔP) as $\Delta R = -R_0 \log_{10}\left(\frac{\Delta P}{P_0}\right)$, where $R_0 = 500\ \Omega$ and $P_0 = 1000$ mbar. A current of $2\mu A$ is passed through the sensor and the resultant voltage drop is measured using an analog-to-digital (ADC) converter having a range 0 to 1 V. If a pressure change of 1 mbar is to be measured, amongst the given options, the minimum number of bits needed for the ADC is 1. 12 2. 14 3. 8 4. 10	5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक पीज़ोप्रतिरोधक दाबमापी में दाब परिवर्तन (ΔP) के साथ वैद्युत प्रतिरोध का परिवर्तन $\Delta R = -R_0 \log_{10}\left(\frac{\Delta P}{P_0}\right)$ होता है, जहां $R_0 = 500\ \Omega$ तथा $P_0 = 1000$ mbar। संवेदक में से $2\mu A$ धारा बहाई जाती है तथा 0 से $1\ V$ के परिसर वाले अनुरूप-अंकीय परिवर्तक (ADC) का उपयोग करके परिणामी वोल्टता-पात मापा जाता है। 1 mbar का दाब परिवर्तन मापने के लिए दिए गए विकल्पों में से ADC के लिए आवश्यक बिट्स की न्यूनतम संख्या है

1. 12
2. 14
3. 8
4. 10

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

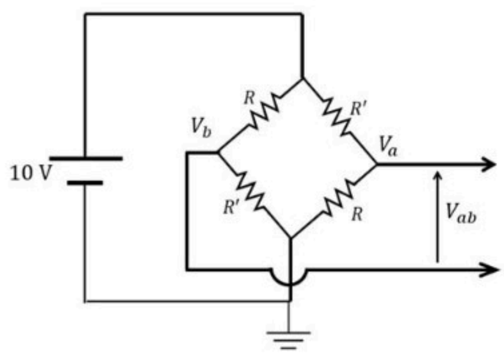
Objective Question

65	705065		5.0	1.25

prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

In the circuit shown in the figure, the resistances R and R' change due to strain. While R increases, R' decreases by the same amount ΔR due to the applied strain. The unstrained values of R and R' are $100\ \Omega$ each. If same strain is applied to all the resistors, and the output voltage (V_{ab}) changes to 0.3 V, then ΔR is closest to

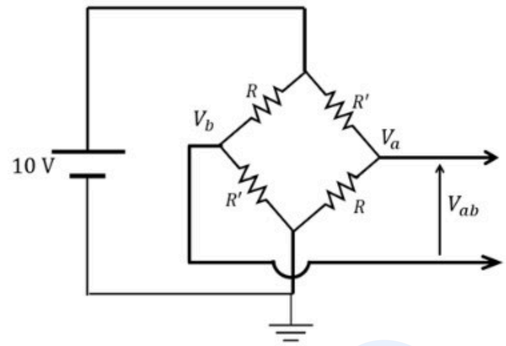


1. $3\ \Omega$
2. $1.5\ \Omega$
3. $4.5\ \Omega$
4. $6\ \Omega$

Prepp Your Personal Exam Guide

Your Personal Exams Guide

चित्र में प्रदर्शित परिपथ में, प्रतिरोध R तथा R' विकृति के कारण बदल जाते हैं। जहां लगाई गई विकृति के कारण R का परिमाण ΔR से बढ़ जाता है, वहीं R' उसी परिमाण से कम हो जाता है। R तथा R' प्रत्येक का अविकृत मान $100\,\Omega$ है। यदि सभी प्रतिरोधकों पर एक-समान विकृति लगाई जाए और निर्गत वोल्टता (V_{ab}) बदल कर 0.3 V हो जाती है, तब ΔR निम्न के निकटतम् है



1. $3\,\Omega$
2. $1.5\,\Omega$
3. $4.5\,\Omega$
4. $6\,\Omega$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

66	705066		5.0	1.25

prepp Your Personal Exams Guide

An astronomer observes 500 objects and classifies them as either of type A or type B. She finds 148 objects to be of type B. Assuming a binomial distribution, the best estimate of the fraction of type A objects and its associated standard deviation respectively are

1. 0.704, 0.002
2. 0.70, 0.02
3. 0.704, 0.031
4. 0.72, 0.03

एक खगोलविद् 500 वस्तुओं का प्रेक्षण करती है तथा उनका A-प्रकार या B-प्रकार की श्रेणी में वर्गीकरण करती है। उसे 148 वस्तुएं B-प्रकार की लगती है। द्विचर बंटन मानते हुए A-प्रकार की वस्तुओं का भिन्नात्मक आकलन तथा सहचारी मानक विचलन क्रमशः हैं

1. 0.704, 0.002
2. 0.70, 0.02
3. 0.704, 0.031
4. 0.72, 0.03

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

67	705067	The Debye temperature of a two-dimensional insulator is 150 K. The ratio of the heat required to raise its temperature from 1 K to 2 K and from 2 K to 3 K is 1. 7:19 2. 3:13 3. 1:1 4. 3:5	5.0	1.25

Prepp Your Personal Exams Guide

द्वि-विमीय रोधी का डिबाई (Debye) तापमान 150 K है। इसका तापमान बढ़ाकर 1 K से 2 K तथा 2 K से 3 K करने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्राओं का अनुपात है

1. 7:19
2. 3:13
3. 1:1
4. 3:5

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

68	705068	Consider a body-centered tetragonal lattice with lattice constants $a = b = a_0$ and $c = \frac{a_0}{2}$. The number of nearest neighbours, the nearest neighbour distance, the number of next nearest neighbours and the next nearest neighbour distance, respectively, are 1. $6, \frac{1}{2}a_0, 8, \frac{\sqrt{3}}{2}a_0$ 2. $8, \frac{\sqrt{3}}{2}a_0, 6, a_0$ 3. $2, \frac{1}{2}a_0, 8, \frac{3}{4}a_0$ 4. $8, a_0, 6, \frac{4}{3}a_0$	5.0	1.25

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक काय-केंद्रित द्वि-समलंबाक्ष जालक में जालक स्थिरांक $a = b = a_0$ तथा $c = \frac{a_0}{2}$ है। निकटतम प्रतिवेशियों की संख्या, निकटतम् प्रतिवेशी की दूरी, अगले निकटतम् प्रतिवेशीयों की संख्या तथा अगले निकटतम् प्रतिवेशी की दूरी, क्रमश: हैं

1. $6, \frac{1}{2}a_0, 8, \frac{\sqrt{3}}{2}a_0$

2. $8, \frac{\sqrt{3}}{2}a_0, 6, a_0$

3. $2, \frac{1}{2}a_0, 8, \frac{3}{4}a_0$

4. $8, a_0, 6, \frac{4}{3}a_0$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

69	705069		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp Your Personal Exams Guide

The band dispersion of electrons in a two dimensional square lattice (lattice constant a) is given by,

$$E(k_x, k_y) = -2(t_x \cos k_x a + t_y \cos k_y a)$$

where $t_x,\ t_y > 0$. The effective mass tensor $m^* = \begin{pmatrix} m_{xx} & m_{xy} \\ m_{yx} & m_{yy} \end{pmatrix}$ of electrons at $\vec{k} = \left(\frac{\pi}{a}, \frac{\pi}{a}\right)$ is

1. $\begin{pmatrix} 0 & \frac{\hbar^2}{2a^2\sqrt{t_x t_y}} \\ \frac{\hbar^2}{2a^2\sqrt{t_x t_y}} & 0 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} \frac{\hbar^2}{2a^2 t_x} & 0 \\ 0 & \frac{\hbar^2}{2a^2 t_y} \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} -\frac{\hbar^2}{2a^2 t_x} & 0 \\ 0 & -\frac{\hbar^2}{2a^2 t_y} \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 0 & -\frac{\hbar^2}{2a^2(t_x+t_y)} \\ -\frac{\hbar^2}{2a^2(t_x+t_y)} & 0 \end{pmatrix}$

Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

किसी द्वि-विमीय वर्ग जालक (जालक स्थिरांक a) में इलेक्ट्रानों का पटिट्का (band) परिक्षेपण निम्न द्वारा दिया जाता है

$$E(k_x, k_y) = -2(t_x \cos k_x a + t_y \cos k_y a)$$

जहां $t_x,\ t_y > 0$ है। $\vec{k} = \left(\frac{\pi}{a}, \frac{\pi}{a}\right)$ पर प्रभावी द्रव्यमान प्रदिश $m^* = \begin{pmatrix} m_{xx} & m_{xy} \\ m_{yx} & m_{yy} \end{pmatrix}$ है

1. $\begin{pmatrix} 0 & \frac{\hbar^2}{2a^2\sqrt{t_x t_y}} \\ \frac{\hbar^2}{2a^2\sqrt{t_x t_y}} & 0 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} \frac{\hbar^2}{2a^2 t_x} & 0 \\ 0 & \frac{\hbar^2}{2a^2 t_y} \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} -\frac{\hbar^2}{2a^2 t_x} & 0 \\ 0 & -\frac{\hbar^2}{2a^2 t_y} \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 0 & -\frac{\hbar^2}{2a^2(t_x+t_y)} \\ -\frac{\hbar^2}{2a^2(t_x+t_y)} & 0 \end{pmatrix}$

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

70	705070		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exams Guide

The bond dissociation energy of a molecule is defined as the energy required to dissociate it. For H_2 and H_2^+ molecules, the bond dissociation energies are 4.478 eV and 2.651 eV respectively. If the equilibrium bond lengths of both H_2 and H_2^+ are identical, the value of the ionization potential of hydrogen molecule will be closest to

1. 15.427 eV
2. 11.773 eV
3. 20.729 eV
4. 6.471 eV

अणु की आबंध वियोजन ऊर्जा को अणु के वियोजन के लिए आवश्यक ऊर्जा के रूप में परिभाषित करते हैं। H_2 तथा H_2^+ अणुओं के लिए, आबंध वियोजन ऊर्जा क्रमशः 4.478 eV तथा 2.651 eV है। यदि H_2 तथा H_2^+ दोनों की साम्यावस्था आबंध लंबाई समान हैं, हाइड्रोजन अणु के आयनन विभव का मान निम्न के निकटतम् होगा

1. 15.427 eV
2. 11.773 eV
3. 20.729 eV
4. 6.471 eV

A1 : 1

1

A2 : 2

2

A3 : 3

3

A4 : 4

4

Objective Question

71	705071		5.0	1.25

www.prepp.in

prepp Your Personal Exams Guide

Helium atom is excited to a state with the configuration $(2s2p)$ with an energy 58.3 eV. After some time, this atom spontaneously ejects a single electron. The value of the orbital angular momentum quantum number (l) of the ejected electron in the final state of the system is
(Ionization potential of $\mathrm{He}(1s)^2$ is 24.6 eV)

1. 1
2. 0
3. 2
4. 3

हीलियम परमाणु उत्तेजित होकर ऊर्जा 58.3 eV के संरूपण $(2s2p)$ वाली अवस्था में है। यह परमाणु कुछ समय बाद स्वतः केवल एक इलेक्ट्रॉन को निष्कासित करता है। निकाय की अन्तिम अवस्था में निष्कासित इलेक्ट्रॉन की कोणीय संवेग क्वांटम संख्या (l) का मान निम्न है
($\mathrm{He}(1s)^2$ का आयनन विभव 24.6 eV है)

1. 1
2. 0
3. 2
4. 3

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

72	705072		5.0	1.25

Prepp Your Personal Exams Guide

An atom of mass m, initially at rest, resonantly absorbs a photon. It makes a transition from the ground state to an excited state and also gets a momentum kick. If the difference between the energies of the ground state and the excited state is $\hbar\Delta$, the angular frequency of the absorbed photon is closest to

1. $\Delta\left(1+\frac{3}{2}\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
2. $\Delta\left(1+\frac{1}{2}\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
3. $\Delta\left(1+\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
4. $\Delta\left(1+2\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$

द्रव्यमान m का एक परमाणु, जो प्रारंभ में विरामावस्था में था, अनुनादी रूप से फोटॉन का अवशोषण करता है। यह निम्नतम अवस्था से उत्तेजित अवस्था में संक्रमण करता है तथा इसे संवेग प्रक्षेप भी मिलता है। यदि निम्नतम अवस्था तथा उत्तेजित अवस्था की ऊर्जाओं के बीच का अन्तर $\hbar\Delta$ है, तब अवशोषित फोटॉन की कोणिक आवृत्ति निम्न निकटतम् है

1. $\Delta\left(1+\frac{3}{2}\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
2. $\Delta\left(1+\frac{1}{2}\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
3. $\Delta\left(1+\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$
4. $\Delta\left(1+2\frac{\hbar\Delta}{mc^2}\right)$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

73	705073		5.0	1.25

prepp
Your Personal Exams Guide

In a scattering experiment, a beam of e^- with an energy of 420 MeV scatters off an atomic nucleus. If the first minimum of the differential cross section is observed at a scattering angle of 45°, the radius of the nucleus (in fermi) is closest to

1. 0.4
2. 8.0
3. 2.5
4. 0.8

किसी प्रकीर्णन प्रयोग में, 420 MeV ऊर्जा का e^- का पुंज परमाणु के नाभिक से प्रकीर्णित हो जाता है। यदि अवकली परिक्षेत्र का प्रथम न्यूनतम 45° के प्रकीर्णन कोण पर प्रेक्षित हो, नाभिक की त्रिज्या (फ़र्मी में) निम्न के निकटतम् है

1. 0.4
2. 8.0
3. 2.5
4. 0.8

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

74	705074	π^- has spin 0 and negative intrinsic parity. In a reaction a deuteron in its ground state ($J = 1$, parity $is + 1$) captures a π^- in p-wave to produce a pair of neutrons (intrinsic parity is $+1$). The neutrons will be produced in a state with 1. $l = 1,\ S = 0$ 2. $l = 0,\ S = 1$ 3. $l = 1, S = 1$ 4. $l = 0,\ S = 0$	5.0	1.25

Prepp Your Personal Exams Guide

π^- का प्रचक्रण 0 तथा आंतर समता ऋणात्मक है। किसी अभिक्रिया में p-तंरग में निम्नतम् ऊर्जा अवस्था ($J = 1$, समता $+1$ है) वाले ड्यूट्रॉन द्वारा π^- का प्रग्रहण p-तंरग में होता है, जिससे न्यूट्रॉन-युग्म (आंतर समता $+1$) जन्मता है। न्यूट्रॉन उस अवस्था में बनेंगे जिनके लिए

1. $l = 1,\ S = 0$
2. $l = 0,\ S = 1$
3. $l = 1, S = 1$
4. $l = 0,\ S = 0$

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4

Objective Question

75	705075	The Δ^{++} can be produced by colliding a pion beam onto a H_2 target, in a reaction $\pi^+ + p \longrightarrow \Delta^{++} \longrightarrow \pi^+ + p$. In the rest frame of Δ^{++}, the energy and momentum of the pion in the final state (in MeV) are closest to (assume $c = 1$, and $m_\pi \approx 140$ MeV, $m_p \approx 1$ GeV, $m_{\Delta^{++}} \approx 1.2$ GeV) 1. 210 ,156 2. 230, 182 3. 175 , 105 4. 190, 130	5.0	1.25

Prepp Your Personal Exams Guide

किसी पाइऑन (π^+) पुंज का H_2 लक्ष्य से संघट्टन कराने से अभिक्रिया $\pi^+ + p \longrightarrow \Delta^{++} \longrightarrow \pi^+ + p$ में Δ^{++} बनाया जा सकता है। Δ^{++} के विरामस्थ तंत्र में π^+ के ऊर्जा तथा संवेग अंतिम अवस्था में (MeV में) निम्न के निकटतम् हैं

(मानें कि $c = 1$, तथा $m_\pi \approx 140$ MeV, $m_p \approx 1$ GeV, $m_{\Delta^{++}} \approx 1.2$ GeV)

1. 210 ,156
2. 230, 182
3. 175 , 105
4. 190, 130

A1: 1

1

A2: 2

2

A3: 3

3

A4: 4

4