National Testing Agency

Question Paper Name :	Physical Sciences 19th Nov 2020 Shift 2
Subject Name :	PHYSICAL SCIENCES
Creation Date :	2020-11-19 21:19:14
Duration :	180
Number of Questions :	75
Total Marks :	200
Display Marks:	Yes

Physical Sciences

Group Number :	1
Group Id :	8024372
Group Maximum Duration :	0
Group Minimum Duration :	180
Show Attended Group? :	No
Edit Attended Group? :	No
Break time :	0
Group Marks :	200
Is this Group for Examiner? :	No

Part A Physical Sciences

Section Id :	8024374
Section Number :	1
Section type :	Online

Mandatory or Optional : Mandatory

Number of Questions : 20

Number of Questions to be attempted : 15

Section Marks : 30

Mark As Answered Required? : Yes

Sub-Section Number : 1

Sub-Section Id : 8024378

Question Shuffling Allowed : Yes

Question Number : 1 Question Id : 802437151 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A couple lives in a house with their sons and daughters and no one else. The couple has four sons and each of the sons has exactly two sisters. How many persons live in that house?

Options :

802437601. 8

802437602. 10

802437603. 12

802437604. 14

Question Number : 1 Question Id : 802437151 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक दंपति अपने बेटे और बेटियों के साथ एक घर में रहते हैं, जिसमें और कोई नहीं रहता है। दंपति के चार बेटे हैं और प्रत्येक बेटे की दो बहनें हैं। उस घर में कुल कितने व्यक्ति रहते हैं ?

Options :

802437601. 8

802437602. 10

802437603. 12

802437604. 14

Question Number : 2 Question Id : 802437152 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A bank pays interest to its depositors compounded yearly. If a deposit becomes Rs. 54,000/- at the end of 3rd year and Rs. 64,800/- at the end of 6th year, what is the principal invested in the deposit?

Options :

802437605. 40,000

802437606. 42,500

802437607. 45,000

802437608. 48,000

Question Number : 2 Question Id : 802437152 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक बैंक अपने जमाकर्ताओं को वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज देता है। यदि एक जमा राशि तीसरे वर्ष के अंत में 54,000 रुपए और छटे वर्ष के अंत में 64,800 रुपए हो जाती है, तो मूल निवेषित राशि कितनी है ?

Options :

802437605. 40,000

802437606. 42,500

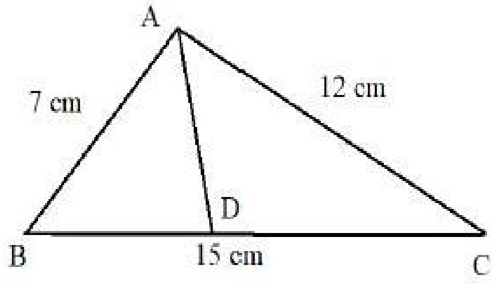
802437607. 45,000

802437608.

Question Number : 3 Question Id : 802437153 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

In the following ΔABC, AB = 7 cm, BC = 15 cm and AC = 12 cm. D is a point on BC such that ΔADC and ΔABC are similar. Then AD (in cm) =



Options :

802437609. 5.6

802437610. 5.8

802437611. 6.1

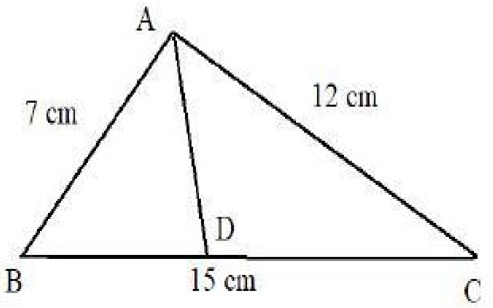
802437612. 6.4

Question Number : 3 Question Id : 802437153 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दिए गए ΔABC में AB = 7 से.मी., BC = 15 से.मी. एवं AC = 12 से.मी. है।

BC पर बिंदु D इस प्रकार है कि ΔADC एवं ΔABC समरूप हैं। तब AD (सें.मी. में) =



Options :

802437609. 5.6

802437610. 5.8

802437611. 6.1

802437612. 6.4

Question Number : 4 Question Id : 802437154 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Ten glass vases were to be packed one each in 10 boxes marked "Glass". Twelve brass vases were to be packed one each in 12 boxes marked "Brass". Four vases and boxes got mixed up. A customer orders 1 glass and 1 brass vase and is sent appropriately marked boxes. The chance that the customer **does not** get the ordered vases in correctly marked boxes is

Options :

802437613. 4/5

802437614. 5/6

802437615. 2/3

802437616. 1/3

Question Number : 4 Question Id : 802437154 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दस कांच के फूलदान 'कांच' चिन्हित 10 डिब्बों में, प्रत्येक में एक फूलदान रखते हुए, पैक किए जाने थे। 12 पीतल के फूलदान 'पीतल' चिन्हित 12 डिब्बों में, प्रत्येक में एक फूलदान रखते हुए, पैक किए जाने थे। 4 फूलदान और डिब्बे गड़बड़ हो गए। एक ग्राहक एक कांच और एक पीतल के फूलदान मंगाता है और उसे उचित रूप से चिन्हित डिब्बे भेज दिए जाते हैं। इसकी संभावना कि ग्राहक को मंगाए गए फूलदान सही चिन्हित डिब्बों में **नहीं** मिलते..... है।

Options :

802437613.

802437614. 5/6

802437615. 2/3

802437616.

Question Number : 5 Question Id : 802437155 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Anwara, Bharati, Colin and Tarun commute by different modes of transport namely, Cycle (C), Autorickshaw (A), Bus (B) and Train (T). The initials of the mode of transport and the name of the person match in exactly two cases. If Tarun travels by Train, and Colin rides neither an Autorickshaw nor a Bus, then

Options :

802437617. Anwara rides an Autorickshaw.

802437618. Anwara rides a Bus.

802437619. Bharati rides a Bus.

802437620. Bharati rides a Cycle.

Question Number : 5 Question Id : 802437155 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Anwara, Bharati, Colin एवं Tarun अलग-अलग वाहनों से यात्रा करते हैं जो कि साइकल (C), ऑटोरिक्शा (A), बस (B) एवं रेल (T) हैं। वाहनों और यात्रियों के अंग्रेज़ी नामों के प्रारंभिक अक्षर बिल्कुल 2 मामलों में समान हैं। यदि Tarun रेल से यात्रा करता है, एवं Colin न ऑटोरिक्शा और न बस की सवारी करता है तो

Options :

802437617. Anwara ऑटोरिक्शा की सवारी करता है।

802437618. Anwara बस की सवारी करता है।

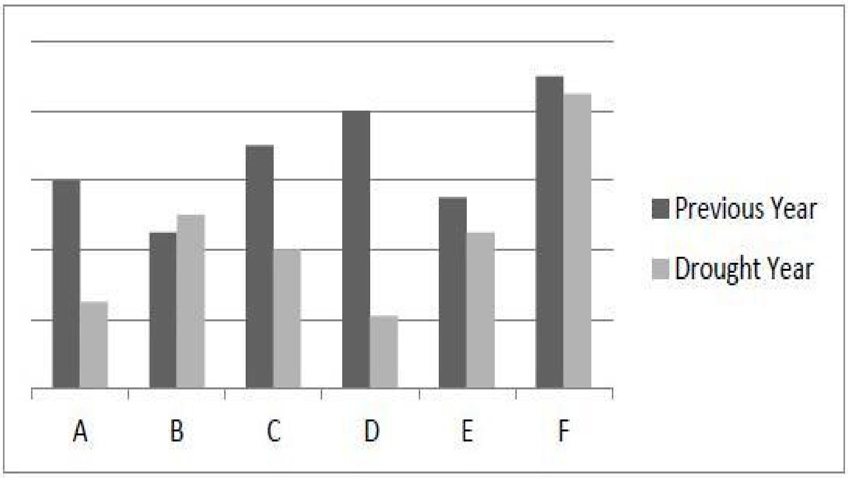
802437619. Bharati बस की सवारी करती है।

802437620. Bharati साइकल की सवारी करती है।

Question Number : 6 Question Id : 802437156 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Rice production in six states A, B, C, D, E and F in two consecutive years are shown in the diagram in linear scale



Among the states that saw a fall in production in the drought year, the maximum and minimum relative fall was, respectively, in states,

Options :

802437621. D and F

802437622. C and B

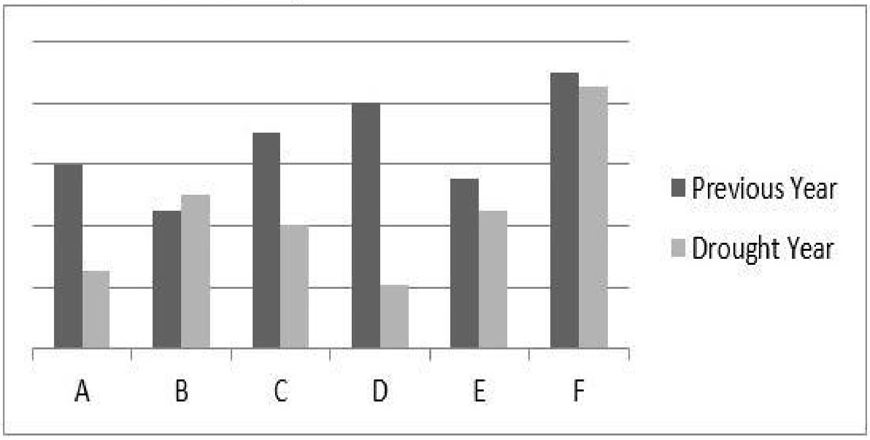
802437623. C and E

802437624. D and A

Question Number : 6 Question Id : 802437156 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

चावल उत्पादन को छः राज्यों A, B, C, D, E एवं F में दो लगातार वर्षों में रैखिक पैमाने में दिखाया गया है।



उन राज्यों में से जिनमें सूखे के वर्ष (drought year) में उत्पादन में गिरावट आयी है, वे राज्य जिनमें क्रमशः अधिकतम और न्यूनतम सापेक्षिक गिरावट हुई ... हैं।

(Previous Year = पिछला वर्ष)

Options :

802437621. D एवं F

802437622. C एवं B

802437623. C एवं E

802437624. D एवं A

Question Number : 7 Question Id : 802437157 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Based on the table, what is the maximum number of diamonds one can buy for Rs.10 lakh?

Size (in carat)	Rate (Rs. lakh per carat)	Number in stock
0.25	1	20
0.5	2	10
1	4	5
2	8	1

Options :

802437625. 20

802437626. 25

802437627. 30

802437628. 36

Question Number : 7 Question Id : 802437157 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दी गयी तालिका के आधार पर हीरों की क्या अधिकतम संख्या है जो कि 10 लाख रुपयों में खरीदी जा सकती है?

माप (कैरेट में)	कीमत (लाख रु. प्रति कैरेट)	स्टॉक में संख्या
0.25	1	20
0.5	2	10
1	4	5
2	8	1

Options :

802437625. 20

802437626. 25

802437627. 30

802437628. 36

Question Number : 8 Question Id : 802437158 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

For a disease, every infected person infects three others on the 5th day and recovers. On an average, men and women are infected in the proportion 4:1. The total number of women who were infected by the end of 35 days, is closest to

Options :

802437629. 972

802437630. 820

802437631. 656

802437632. 502

Question Number : 8 Question Id : 802437158 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक बीमारी में, प्रत्येक संक्रमित व्यक्ति पाँचवें दिन तीन और व्यक्तियों को संक्रमित करता है और स्वयं ठीक हो जाता है। औसत रूप से पुरुष और महिलाएँ 4:1 के अनुपात में संक्रमित होती हैं। 35 दिनों के अंत में संक्रमित महिलाओं की कुल संख्या .... के निकटतम है।

Options :

802437629.

802437630.

802437631. 656

802437632. 502

Question Number : 9 Question Id : 802437159 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

The maximum tolerable exposure time for noise is given to be about 8 hours at 85 dB and 90 seconds at 110 dB. Assuming linear noise tolerance response of the ear, an increase of 3 dB in noise level in this range would reduce the exposure time by roughly

Options :

802437633. 45 min

802437634. 60 min

802437635. 90 min

802437636. 120 min

Question Number : 9 Question Id : 802437159 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

शोर को सहने की क्षमता का अधिकतम समय, 85 dB पर 8 घंटा और 110 dB पर 90 सेकेंड है। यह मानते हुए कि सहने की क्षमता के लिए कान की अनुक्रिया रैखिक है, शोर में 3 dB की वृद्धि, इस श्रेणी में, सहने की क्षमता के समय में लगभग कितनी गिरावट कर देगी?

Options :

802437633. 45 मिनट

802437634.

802437635. 90 मिनट

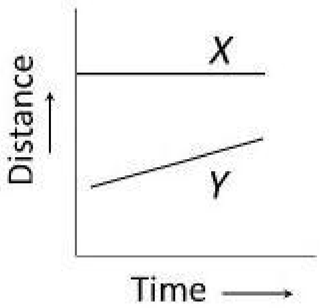
802437636. 120 मिनट

Question Number : 10 Question Id : 802437160 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

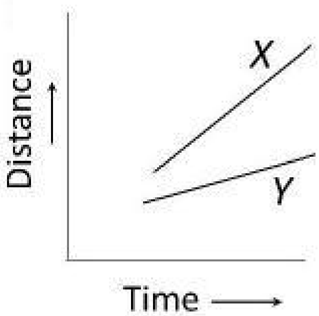
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Distance covered by cars, *X* and *Y*, with time is given below. Assuming constant acceleration for each car, which of the following graphs shows that *X* had higher acceleration than *Y*?

Options :

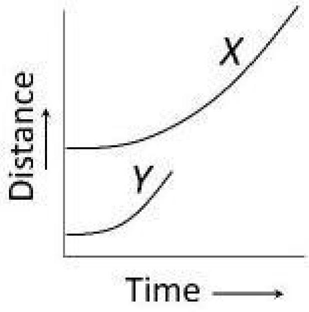


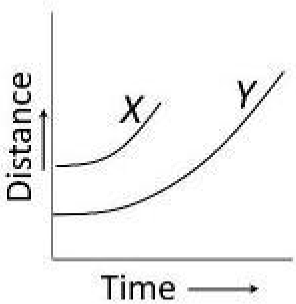
802437637.



802437638.

802437639.





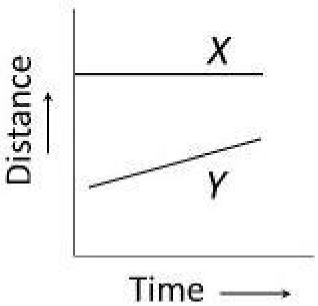
802437640.

Question Number : 10 Question Id : 802437160 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

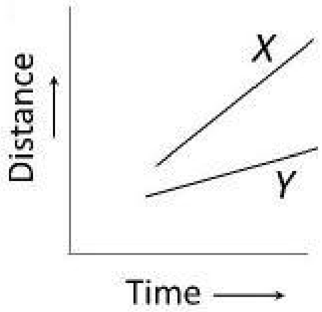
कारों X एवं Y द्वारा तय की गयी दूरी (Distance) समय (Time) के साथ दिखायी गई है। यह मानते हुए कि प्रत्येक कार का त्वरण स्थिर है, निम्न में से कौन-सा ग्राफ़ दिखाता है कि X का त्वरण Y से ज्यादा है ?

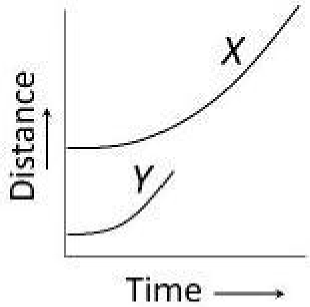
Options :



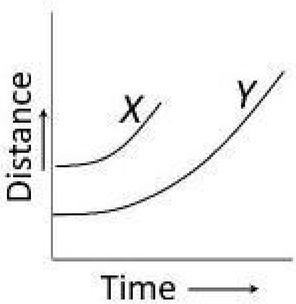
802437637.

802437638.





802437639.

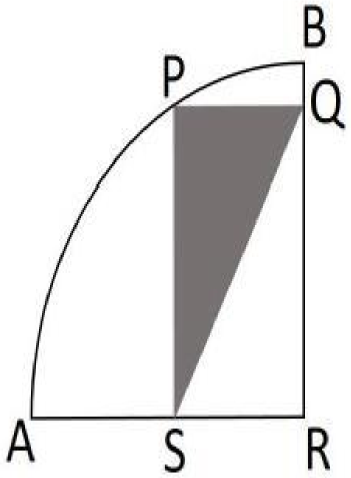


802437640.

Question Number : 11 Question Id : 802437161 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

PQRS is a rectangle inscribed in a quarter circle as shown. The area of shaded region is 24 cm^2 and PQ = 6 cm.



The area of the quarter circle is

Options :

802437641. 36π

802437642. 25π

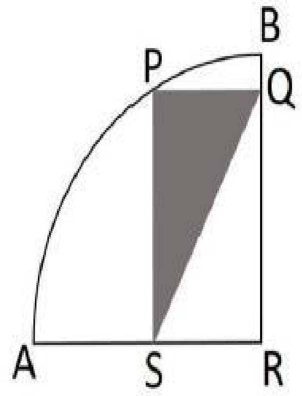
802437643. 13π

802437644. 48π

Question Number : 11 Question Id : 802437161 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

PQRS एक आयत है जो कि एक चौथाई वृत्त में अंतर्लिखित है। छायांकित क्षेत्र का क्षेत्रफल 24 से.मी.^{2} है तथा PQ = 6 से.मी. है।



चौथाई वृत्त का क्षेत्रफल ..... है।

Options :

802437641. 36π

802437642. 25π

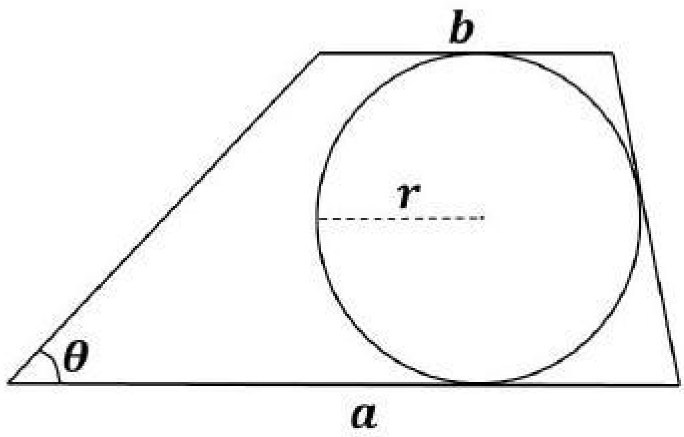
802437643. 13π

802437644. 48π

Question Number : 12 Question Id : 802437162 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Area of the trapezium as shown in the figure, is



Options :

802437645. $ab + r^2 \tan\theta$

802437646. $r\,(a + b)\cos\theta$

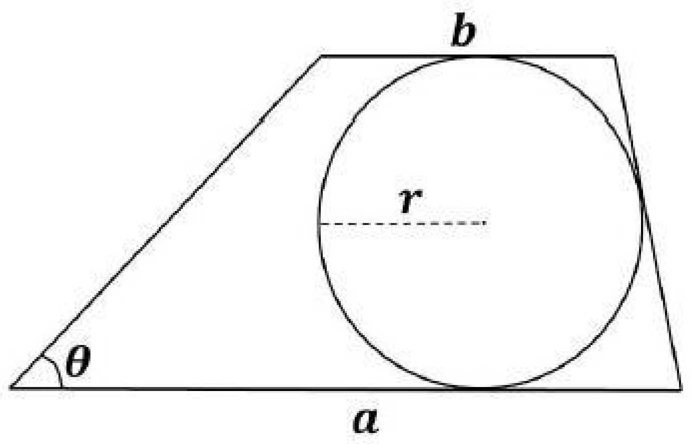
802437647. $2r(a + b)$

802437648. $r(a + b)$

Question Number : 12 Question Id : 802437162 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

चित्र में दिखाए गए समलंब चतुर्भुज का क्षेत्रफल ... है ।



Options :

802437645. $ab + r^2 \tan\theta$

802437646. $r\,(a + b)\cos\theta$

802437647. $2r(a + b)$

802437648. $r(a + b)$

Question Number : 13 Question Id : 802437163 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

From an initially full bucket, water is dripping continuously from the bottom. The centre of mass of the bucket with water

Options :

802437649. remains stationary.

802437650.

802437651. moves downward all the way.

802437652. moves downward first and then moves up.

Question Number : 13 Question Id : 802437163 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक प्रारंभ में भरी हुई बाल्टी के पैंदे से पानी लगातार टपक रहा है। बाल्टी का पानी सहित द्रव्यमान केंद्र

Options :

802437649. स्थिर रहता है।

802437650. पूरा ऊपर चला जाता है।

802437651. पूरा नीचे आ जाता है।

802437652. पहले नीचे आता है फिर ऊपर जाता है।

Question Number : 14 Question Id : 802437164 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Seven persons A, B, C, D, E, F, and G are sitting in a row. E and B are sitting adjacent to each other. F is sitting between D and G. If C is sitting four places left of F, who among the following cannot be sitting at the centre?

Options :

802437653. G

802437654. B

802437655. D

802437656. F

Question Number : 14 Question Id : 802437164 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

सात व्यक्ति A, B, C, D, E, F, एवं G एक कतार में बैठे हैं। E और B पास-पास बैठे हैं। F, D और G के बीच में बैठा है। यदि C, F के चार स्थान बाईं तरफ बैठा है, तो निम्न में से कौन मध्य में नहीं बैठा हो सकता ?

Options :

802437653. G

802437654. B

802437655. D

802437656.

Question Number : 15 Question Id : 802437165 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Starting from the same point at the same instant of time, three cyclists P, Q and R move on a circular path in the same direction with speeds 18, 27 and 36 km/h, respectively. The circumference of the circular path is 5.4 km. After a lapse of how much time would they all meet at the starting point again?

Options :

802437657. 12 min

802437658. 24 min

802437659. 36 min

802437660. 48 min

Question Number : 15 Question Id : 802437165 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक ही बिंदु से एक ही क्षण शुरू करके तीन साइकल सवार P, Q एवं R एक गोलाकार रास्ते पर एक ही दिशा में क्रमशः 18, 27 एवं 36 कि.मी/घंटा की गति से चलते हैं। गोलाकार रास्ते की परिधि 5.4 कि.मी. है। कितने समय के अंतराल के बाद वे पुनः शुरूआती बिंदु पर मिलेंगे ?

Options :

802437657. 12 मिनट

802437658. 24 मिनट

802437659. 36 मिनट

802437660. 48 मिनट

Question Number : 16 Question Id : 802437166 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Supply of food to a community is reducing at a constant rate, as a result of which the population is dying out. Ignoring other factors, which of these statements can be made about the long- term trend for the population?

Options :

802437661. It will eventually die out completely.

802437662. It will stabilise at a non-zero number.

802437663.

802437664. It will fall and rise repeatedly.

Question Number : 16 Question Id : 802437166 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक समुदाय को खाद्य की आपूर्ति एक स्थिर दर से कम हो रही है और परिणामस्वरूप जनसंख्या विलुप्त हो रही है। बाकी कारणों की अनदेखी करते हुए निम्न में से कौन-सा कथन इस समुदाय की जनसंख्या की दीर्घकालिक प्रवृत्ति के बारे में कहा जा सकता है?

Options :

802437661. यह अंततः पूरी तरह से विलुप्त हो जाएगी।

802437662. यह किसी गैर शून्य संख्या पर स्थिर हो जाएगी।

802437663. यह एक न्यूनतम पर पहुँचने के उपरांत बढ़ेगी।

802437664. यह बार-बार गिरेगी और बढ़ेगी।

Question Number : 17 Question Id : 802437167 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Options :

802437665. 9/15

802437666. 12/15

802437667. 13/15

802437668. 6/15

Question Number : 17 Question Id : 802437167 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक निशानेबाज छः प्रयासों में चार बार सफल हुआ। इसकी क्या प्रायिकता है कि वह

तीन बार लगातार सफल हुआ ?

Options :

802437665. 9/15

802437666. 12/15

802437667. 13/15

802437668.

Question Number : 18 Question Id : 802437168 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

The scores of the six students of Group A in an examination are 38, 45, 42, 58, 62 & 55. In the same examination, the scores of the six students of Group B of size 7 are 38, 41, 44, 46, 49 & 52, where one score is missing. If the arithmetic means of the scores of the two groups are same, then what is the missing score?

Options :

802437669. 80

802437670. 65

802437671. 63

802437672. 62

Question Number : 18 Question Id : 802437168 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

समूह A के छः विद्यार्थियों के एक परीक्षा में अंक 38, 45, 42, 58, 62 और 55 हैं। उसी परीक्षा में समूह B जो कि सात विद्यार्थियों का है, के छः विद्यार्थियों के अंक 38, 41, 44, 46, 49 और 52 हैं, जहां एक विद्यार्थी का अंक छूट गया है। यदि दोनों समूहों का समांतर माध्य समान है तो छूटा हुआ अंक क्या है ?

Options :

802437669. 80

802437670. 65

802437671. 63

802437672. 62

Question Number : 19 Question Id : 802437169 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A wire is bent into the shape of a square enclosing an area *M*. If the same wire is bent to form a circle, the area enclosed will be

Options :

802437673. $\frac{4\sqrt{2}M}{\pi}$

802437674. M

802437675.

$\frac{4M}{\pi}$

802437676. $\frac{\pi M}{2\sqrt{2}}$

Question Number : 19 Question Id : 802437169 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक तार को मोड़ कर एक वर्ग का आकार दिया गया जो कि M क्षेत्रफल घेरता है। यदि उसी तार को मोड़ कर वृत्त बनाया जाए तो उसके द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल ..... होगा।

Options :

802437673. $\frac{4\sqrt{2}M}{\pi}$

802437674. M

802437675.

802437676.

Question Number : 20 Question Id : 802437170 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

In a flight of 600km, an aircraft was slowed down due to bad weather. Its average speed for the trip was reduced by 200 km/h and the time of flight increased by 30 minutes. What was the scheduled duration of the flight?

Options :

802437677. 1 hour

802437678. 1 hour 30 minutes

802437679. 2 hours

802437680. 45 minutes

Question Number : 20 Question Id : 802437170 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक 600 कि.मी. की उड़ान में विमान को खराब मौसम के कारण धीमा किया गया। उसकी औसत गति में 200 कि.मी. प्रति घंटे की गिरावट हुई और उड़ान के समय में 30 मिनट की वृद्धी हुई। उड़ान की पूर्व-निर्धारित अवधि कितनी थी ?

Options :

802437677. 1 घंटा

802437678. 1 घंटा 30 मिनट

802437679.

802437680.

Part B Physical Sciences

Section Id :	8024375
Section Number :	2
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Number of Questions :	25
Number of Questions to be attempted :	20
Section Marks :	70
Mark As Answered Required? :	Yes
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	8024379
Question Shuffling Allowed :	Yes

Question Number : 21 Question Id : 802437171 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A point mass m, is constrained to move on the inner surface of a paraboloid of revolution $x^2 + y^2 = az$ (where $a > 0$ is a constant). When it spirals down the surface, under the influence of gravity (along $-z$ direction), the angular speed about the z-axis is proportional to

Options :

802437681. 1 (independent of z)

802437682. z

802437683. z^{-1}

802437684. z^{-2}

Question Number : 21 Question Id : 802437171 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

बिंदु द्रव्यमान m ठोस अनुवृत्त $x^2 + y^2 = az$ (जहां $a > 0$ स्थिरांक है) की आंतरिक सतह पर चलने के लिए व्यवरूद्ध है। जब यह गुरुत्व के प्रभाव में सतह पर ($-z$ दिशा में) सर्पिलाकार पथ में उतरता है तो z-अक्ष के इर्द-गिर्द इसका कोणीय वेग निम्न के समानुपाती होगा

Options :

802437681. 1 (से स्वतंत्र)

802437682.

802437683.

802437684. z^{-2}

Question Number : 22 Question Id : 802437172 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Two coupled oscillators in a potential $V(x,y) = \frac{1}{2}kx^2 + 2xy + \frac{1}{2}ky^2$ $(k > 2)$ can be decoupled into two independent harmonic oscillators (coordinates: x', y') by means of an appropriate transformation $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$. The transformation matrix S is

Options :

802437685. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & 1 \\ 1 & -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437686. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437687. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437688. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

Question Number : 22 Question Id : 802437172 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

समुचित रूपांतरण $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ के उपयोग से विभव $V(x,y) = \frac{1}{2}kx^2 + 2xy + \frac{1}{2}ky^2$ $(k > 2)$ में दो युग्मित दोलक दो स्वतंत्र सरल आवर्ती दोलकों (निर्देशांक: x', y') में वियुग्मित किए जा सकते हैं रूपांतरण आव्यूह S है

Options :

802437685. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & 1 \\ 1 & -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437686. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437687. $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

802437688. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

Question Number : 23 Question Id : 802437173 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A heavy particle of rest mass M while moving along the positive z-direction, decays into two identical light particles with rest mass m (where $M > 2m$). The maximum value of the momentum that any one of the lighter particles can have in a direction perpendicular to the z-direction, is

Options :

802437689. $\frac{1}{2}c\sqrt{M^2 - 4m^2}$

802437690. $\frac{1}{2}c\sqrt{M^2 - 2m^2}$

802437691. $c\sqrt{M^2 - 4m^2}$

802437692. $\frac{1}{2}Mc$

Question Number : 23 Question Id : 802437173 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

धनात्मक z-दिशा में विराम द्रव्यमान M वाले एक भारी कण का m द्रव्यमान (जहां $M > 2m$) वाले दो सर्वसम कणों में क्षय हो जाता है। z-दिशा के लंबवत किसी भी दिशा में दोनों में से किसी भी एक हलके कण का अधिकतम संवेग है

Options :

802437689.

802437690. $\frac{1}{2}c\sqrt{M^2 - 2m^2}$

802437691. $c\sqrt{M^2 - 4m^2}$

802437692.

Question Number : 24 Question Id : 802437174 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A frictionless horizontal circular table is spinning with a uniform angular velocity ω about the vertical axis through its centre. If a ball of radius a is placed on it at a distance r from the centre of the table, its linear velocity will be

Options :

802437693. $-r\omega\hat{r} + a\omega\hat{\theta}$

802437694. $r\omega\hat{r} + a\omega\hat{\theta}$

802437695. $a\omega\hat{r} + r\omega\hat{\theta}$

802437696. 0 (zero)

Question Number : 24 Question Id : 802437174 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक घर्षण-मुक्त गोल मेज़ अपने केन्द्र से जा रहे ऊर्ध्वाधर अक्ष के इर्द-गिर्द समान कोणीय वेग ω से घूम रही है। यदि त्रिज्या a की एक गेंद मेज़ के केन्द्र से r दूरी पर रख दी जाती है तो उसका रेखीय वेग होगा

Options :

802437693.

802437694. $r\omega\hat{r} + a\omega\hat{\theta}$

802437695. $a\omega\hat{r} + r\omega\hat{\theta}$

802437696. 0 (शून्य)

Question Number : 25 Question Id : 802437175 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

An inductor L, a capacitor C and a resistor R are connected in series to an AC source, $V = V_0 \sin \omega t$. If the net current is found to depend only on R, then

Options :

802437697. $C = 0$

802437698. $L = 0$

802437699. $\omega = 1/\sqrt{LC}$

802437700. $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$

Question Number : 25 Question Id : 802437175 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक प्रेरक L, एक संधारित्र C तथा एक प्रतिरोधक R श्रेणी क्रम में एक AC स्त्रोत $V = V_0 \sin \omega t$ से जुड़े हैं। यदि नेट धारा केवल R पर निर्भर मानी जाये तो

Options :

802437697. $C = 0$

802437698. $L = 0$

802437699. $\omega = 1/\sqrt{LC}$

802437700. $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$

Question Number : 26 Question Id : 802437176 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Three point charges q are placed at the corners of an equilateral triangle. Another point charge $-Q$ is placed at the centroid of the triangle. If the force on each of the charges q vanishes, then the ratio Q/q is

Options :

802437701. $\sqrt{3}$

802437702. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

802437703. $\frac{1}{3\sqrt{3}}$

802437704. $\frac{1}{3}$

Question Number : 26 Question Id : 802437176 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

तीन बिन्दु-आवेश q एक समबाहु त्रिभुज के कोनों पर रखे गए हैं। एक अन्य बिन्दु-आवेश $-Q$ त्रिभुज के केंद्रक पर रख दिया जाता है। यदि हर आवेश q पर लगने वाला बल विलुप्त हो जाए तो अनुपात Q/q है

Options :

802437701. $\sqrt{3}$

802437702.

802437703. $\frac{1}{3\sqrt{3}}$

802437704. $\frac{1}{3}$

Question Number : 27 Question Id : 802437177 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Three infinitely long wires, each carrying equal current are placed in the xy-plane along $x = 0, +d$ and $-d$. On the xy-plane, the magnetic field vanishes at

Options :

802437705. $x = \pm\frac{d}{2}$

802437706. $x = \pm d\left(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

802437707. $x = \pm d\left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

802437708. $x = \pm\frac{d}{\sqrt{3}}$

Question Number : 27 Question Id : 802437177 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

तीन अनंतत: लंबे तार, जिनमें एक-बराबर धारा बह रही है, xy-तल में $x = 0, +d$ तथा $-d$ पर रखे जाते हैं। xy-तल में, चुंबकीय क्षेत्र निम्न पर विलुप्त होगा

Options :

802437705. $x = \pm\frac{d}{2}$

802437706.

$$x = \pm d\left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

802437707.

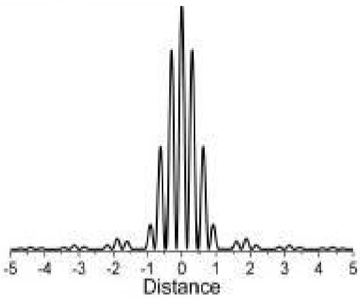
$$x = \pm\frac{d}{\sqrt{3}}$$

802437708.

Question Number : 28 Question Id : 802437178 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

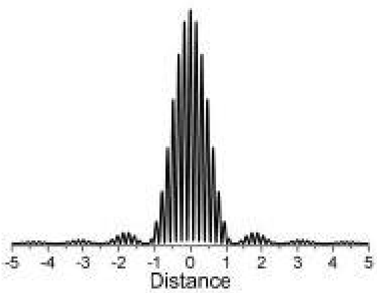
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The following figure shows the intensity of the interference pattern in the Young's double-slit experiment with two slits of equal width is observed on a distant screen.

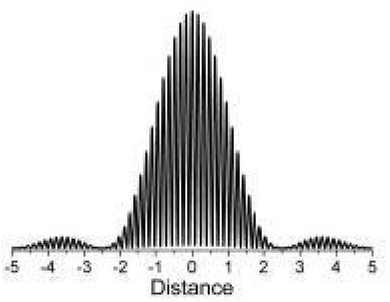


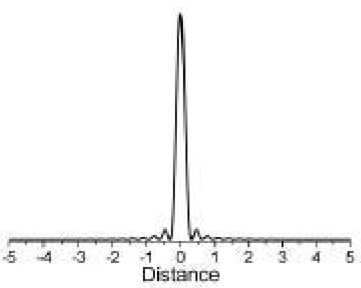
If the separation between the slits is doubled and the width of each of the slits is halved, then the new interference pattern is best represented by

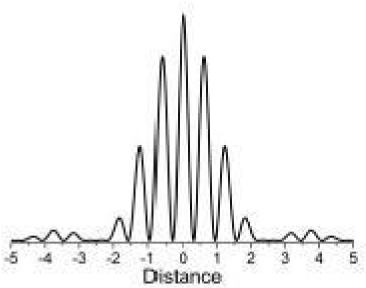
Options :



802437709.

802437710. 

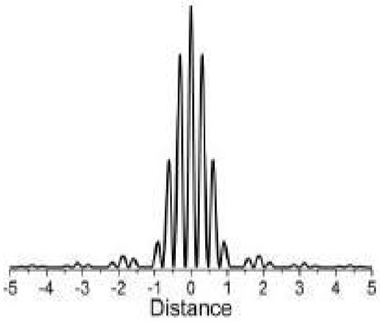
802437711. 

802437712. 

Question Number : 28 Question Id : 802437178 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

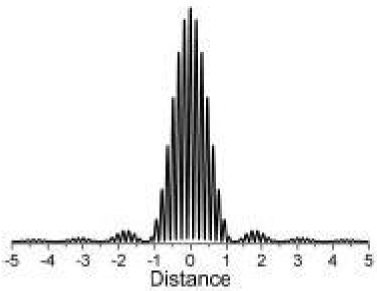
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

निम्न चित्र में यंग के द्वि-रेखाछिद्र प्रयोग में मिले व्यतिक्रम चित्राम की तीव्रता प्रदर्शित है जो दूर रखे पर्दे पर देखी गई है।

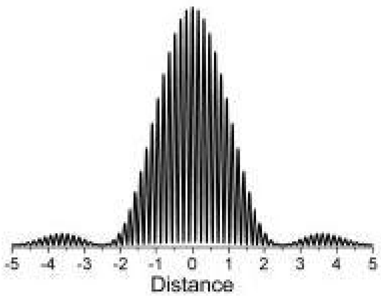


यदि रेखाछिद्रों के बीच की दूरी दो गुनी और चौड़ाई आधी कर दी जाए, तो नए व्यतिक्रम चित्राम से सर्वाधिक मिलता-जुलता निरुपण होगा

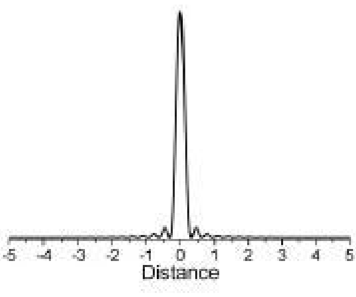
Options :



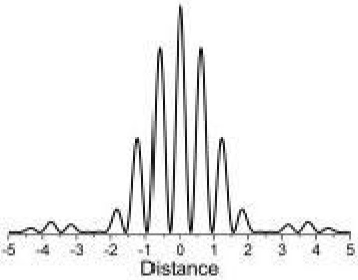
802437709.



802437710.



802437711.



802437712.

Question Number : 29 Question Id : 802437179 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Let $\vec{E}(x, y, z, t) = \vec{E}_0 \cos(2x + 3y - \omega t)$, where ω is a constant, be the electric field of an electromagnetic wave travelling in vacuum. Which of the following vectors is a valid choice for $\vec{E}_0$?

Options :

802437713. $\hat{\imath} - \frac{3}{2}\hat{\jmath}$

802437714. $\hat{\imath} + \frac{3}{2}\hat{\jmath}$

802437715. $\hat{\imath} + \frac{2}{3}\hat{\jmath}$

802437716. $\hat{\imath} - \frac{2}{3}\hat{\jmath}$

Question Number : 29 Question Id : 802437179 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

यदि $\vec{E}(x,y,z,t) = \vec{E}_0 \cos(2x + 3y - \omega t)$, जहां ω स्थिरांक है, निर्वात में जा रही विद्युत चुंबकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र हो, तो $\vec{E}_0$ के लिए निम्न में से कौन-सा सदिश उचित होगा?

Options :

802437713. $\hat{\imath} - \frac{3}{2}\hat{\jmath}$

802437714. $\hat{\imath} + \frac{3}{2}\hat{\jmath}$

802437715. $\hat{\imath} + \frac{2}{3}\hat{\jmath}$

802437716. $\hat{\imath} - \frac{2}{3}\hat{\jmath}$

Question Number : 30 Question Id : 802437180 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Two time dependent non-zero vectors $\vec{u}(t)$ and $\vec{v}(t)$, which are not initially parallel to each other, satisfy $\vec{u} \times \frac{d\vec{v}}{dt} - \vec{v} \times \frac{d\vec{u}}{dt} = 0$ at all time t. If the area of the parallelogram formed by $\vec{u}(t)$ and $\vec{v}(t)$ be $A(t)$ and the unit normal vector to it be $\hat{n}(t)$, then

Options :

802437717. $A(t)$ increases linearly with t, but $\hat{n}(t)$ is a constant

802437718.

802437719. $A(t)$ is a constant, but $\hat{n}(t)$ rotates about $\vec{u}(t)\times\vec{v}(t)$

802437720. $A(t)$ and $\hat{n}(t)$ are constants

Question Number : 30 Question Id : 802437180 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

समय पर आश्रित, दो शून्येतर $\vec{u}(t)$ तथा $\vec{v}(t)$, जो शुरू में एक दूसरे के समांतर नहीं है, $\vec{u}\times\frac{d\vec{v}}{dt}-\vec{v}\times\frac{d\vec{u}}{dt}=0$ को सभी t के लिए संतुष्ट करते हैं। यदि $\vec{u}(t)$ तथा $\vec{v}(t)$ से बने समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल $A(t)$ हो तथा इसका एकक अभिलंब सदिश $\hat{n}(t)$ हो तो

Options :

802437717. t के साथ $A(t)$ एकघातत: (linearly) बढ़ता है, परंतु $\hat{n}(t)$ स्थिरांक है

802437718. t के साथ $A(t)$ एकघातत: (linearly) बढ़ता है और $\vec{u}(t)\times\vec{v}(t)$ के इर्द-गिर्द $\hat{n}(t)$ घूमता है

802437719. $A(t)$ स्थिरांक है परंतु $\vec{u}(t)\times\vec{v}(t)$ के इर्द-गिर्द $\hat{n}(t)$ घूमता है

802437720. $A(t)$ तथा $\hat{n}(t)$ स्थिरांक हैं

Question Number : 31 Question Id : 802437181 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A basket consists of an infinite number of red and black balls in the proportion $p:(1-p)$. Three balls are drawn at random without replacement. The probability of their being two red and one black is a maximum for

Options :

802437721. $p = 3/4$

802437722. $p = 3/5$

802437723. $p = 1/2$

802437724. $p = 2/3$

Question Number : 31 Question Id : 802437181 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक टोकरी में $p:(1-p)$ के अनुपात में लाल तथा काली गेंदें अनंत संख्या में हैं। यदि तीन गेंदें बिना प्रतिस्थापना यादृच्छिक निकाली जाएं, तो दो के लाल तथा एक के काला होने की अधिकतम प्रायिकता निम्न के लिए होगी

Options :

802437721. $p = 3/4$

802437722.

802437723. $p = 1/2$

802437724. $p = 2/3$

Question Number : 32 Question Id : 802437182 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The eigenvalues of the 3×3 matrix $M = \begin{pmatrix} a^2 & ab & ac \\ ab & b^2 & bc \\ ac & bc & c^2 \end{pmatrix}$ are

Options :

802437725. $a^2 + b^2 + c^2,\ 0,\ 0$

802437726. $b^2 + c^2,\ a^2,\ 0$

802437727. $a^2 + b^2,\ c^2,\ 0$

802437728. $a^2 + c^2,\ b^2,\ 0$

Question Number : 32 Question Id : 802437182 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Options :

802437725. $a^2 + b^2 + c^2,\ 0,\ 0$

802437726. $b^2 + c^2,\ a^2,\ 0$

802437727. $a^2 + b^2,\ c^2,\ 0$

802437728. $a^2\ +\ c^2,\ b^2,\ 0$

Question Number : 33 Question Id : 802437183 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A function of a complex variable z is defined by the integral $f(z) = \oint_\Gamma \frac{w^2-2}{w-z} dw$, where Γ is a circular contour of radius 3, centred at origin, running counter-clockwise in the w-plane. The value of the function at $z = (2 - i)$ is

Options :

802437729. 0

802437730. $1 - 4i$

802437731. $8\pi + 2\pi i$

802437732. $-\frac{2}{\pi}-\frac{i}{2\pi}$

Question Number : 33 Question Id : 802437183 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

सम्मिश्र चर z के फलन को समाकलन $f(z) = \oint_\Gamma \frac{w^2-2}{w-z} dw$ से परिभाषित करते हैं, जहां Γ मूल बिंदु पर केंद्रित त्रिज्या 3 वाला एक गोल परिरेखा (कॉंटूर) है जो w-तल में वामावर्ती है। फलन का $z = (2-i)$ पर मान है

Options :

802437729. 0

802437730. $1-4i$

802437731. $8\pi+2\pi i$

802437732.

Question Number : 34 Question Id : 802437184 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The temperatures of two perfect black bodies A and B are 400 K and 200 K, respectively. If the surface area of A is twice that of B, the ratio of total power emitted by A to that by B is

Options :

802437733. 4

802437734. 2

802437735. 32

802437736. 16

Question Number : 34 Question Id : 802437184 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

दो आदर्श कृष्णिकाओं A तथा B के तापमान क्रमश: 400 K तथा 200 K हैं। यदि A की सतह का क्षेत्रफल B की सतह के क्षेत्रफल का दो गुना हो, तो A द्वारा विकरित शक्ति का, B द्वारा विकरित शक्ति से अनुपात है

Options :

802437733.

802437734.

802437735. 32

802437736. 16

Question Number : 35 Question Id : 802437185 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is

Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Two ideal gases in a box are initially separated by a partition. Let N_1, V_1 and N_2, V_2 be the numbers of particles and volumes occupied by the two systems. When the partition is removed, the pressure of the mixture at an equilibrium temperature T, is

Options :

802437737. $k_B T \left(\frac{N_1 + N_2}{2(V_1 + V_2)}\right)$

802437738. $k_B T \left(\frac{N_1 + N_2}{V_1 + V_2}\right)$

802437739. $k_B T \left(\frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2}\right)$

802437740. $\frac{1}{2} k_B T \left(\frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2}\right)$

Question Number : 35 Question Id : 802437185 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक डिब्बे में रखी दो गैस एक विभाजक दीवार की सहायता से अलग-अलग रखी गई हैं। N_1, V_1 तथा N_2, V_2 को क्रमश: इन दो के कणों की संख्या तथा आयतन मानें। यदि विभाजक दीवार को हटा दिया जाए तो संतुलन तापमान T पर मिश्रण का दबाव है

Options :

802437737. $k_B T \left(\frac{N_1 + N_2}{2(V_1 + V_2)}\right)$

802437738.

802437739. $k_B T \left(\frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2}\right)$

802437740. $\frac{1}{2} k_B T \left(\frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2}\right)$

Question Number : 36 Question Id : 802437186 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

An idealised atom has a non-degenerate ground state at zero energy and a g-fold degenerate excited state of energy E. In a non-interacting system of N such atoms, the population of the excited state may exceed that of the ground state above a temperature $T > \frac{E}{2k_B \ln 2}$. The minimum value of g for which this is possible is

Options :

802437741. 8

802437742. 4

802437743. 2

802437744. 1

Question Number : 36 Question Id : 802437186 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक आदर्शीकृत परमाणु के लिए अनपभ्रष्ट निम्नतम अवस्था शून्य ऊर्जा पर है तथा g-फोल्ड अपभ्रष्ट उत्तेजित अवस्था ऊर्जा E पर है। ऐसे N परमाणुओं के अन्योन्य क्रियाहीन तंत्र में तापमान $T > \frac{E}{2k_B \ln 2}$ के लिए उत्तेजित अवस्थाओं की समष्टि निम्नतम अवस्था-समष्टि से अधिक हो सकती है। यह संभव होने के लिए g का न्यूनतम मान होगा

Options :

802437741. 8

802437742. 4

802437743. 2

802437744. 1

Question Number : 37 Question Id : 802437187 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The Hamiltonian of a system of N non-interacting particles, each of mass m, in one dimension is

$$H = \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{p_i^2}{2m} + \frac{\lambda}{4} x_i^4 \right)$$

where $\lambda > 0$ is a constant and p_i and x_i are the momentum and position respectively of the i-th particle. The average internal energy of the system is

Options :

802437745. $\frac{4}{3} k_B T$

802437746. $\frac{3}{4} k_B T$

802437747. $\frac{3}{2} k_B T$

802437748. $\frac{1}{3} k_B T$

Question Number : 37 Question Id : 802437187 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

द्रव्यमान m के N अन्योन्यक्रियाहीन कणों का एक-विमीय हैमिल्टनी है

$$H = \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{p_i^2}{2m} + \frac{\lambda}{4} x_i^4 \right)$$

जहां $\lambda > 0$ स्थिरांक है तथा i-वां कण के संवेग तथा स्थिति क्रमश: p_i तथा x_i हैं।
तंत्र की माध्य आंतरिक ऊर्जा है

Options :

802437745. $\frac{4}{3} k_B T$

802437746. $\frac{3}{4} k_B T$

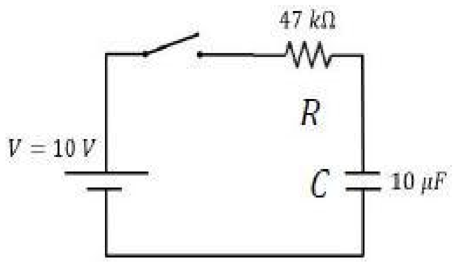
802437747. $\frac{3}{2} k_B T$

802437748. $\frac{1}{3} k_B T$

Question Number : 38 Question Id : 802437188 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

A 10 V battery is connected in series to a resistor R and a capacitor C, as shown the figure.



The initial charge on the capacitor is zero. The switch is turned on and the capacitor is allowed to charge to its full capacity. The total work done by the battery in this process is

Options :

802437749. 10^{-3} J

802437750. 2×10^{-3} J

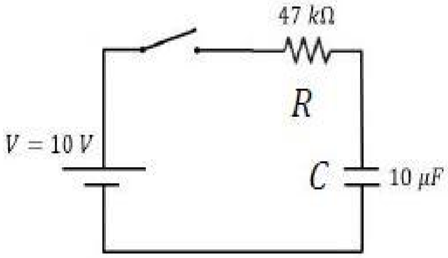
802437751. 5×10^{-4} J

802437752. 47×10^{-2} J

Question Number : 38 Question Id : 802437188 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक 10 V की बैटरी निम्न चित्रानुसार प्रतिरोधक R तथा संधारित्र C के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ी है।



संधारित्र पर आरंभिक आवेश शून्य है। स्विच चालू करके संधारित्र को पूर्ण क्षमता तक 'चार्ज' कर दिया जाता है। बैटरी द्वारा इस प्रक्रिया में किया गया कुल कार्य है

Options :

802437749. 10^{-3} J

802437750. 2×10^{-3} J

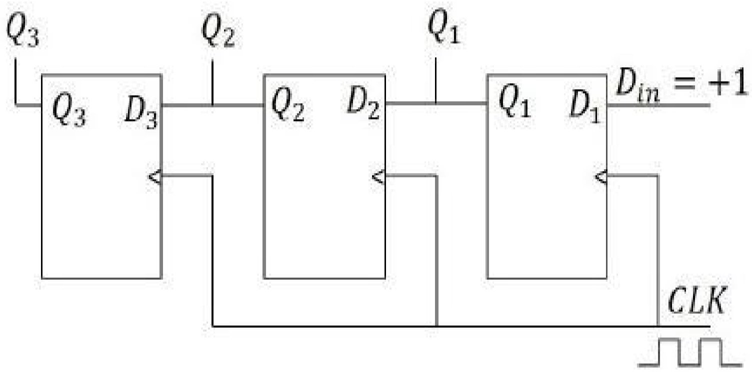
802437751. 5×10^{-4} J

802437752. 47×10^{-2} J

Question Number : 39 Question Id : 802437189 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

In the 3-bit register shown below, Q_1 and Q_3 are the least and the most significant bits of the output, respectively.



If Q_1, Q_2 and Q_3 are set to zero initially, then the output after the arrival of the second falling clock (CLK) edge is

Options :

802437753. 001

802437754. 100

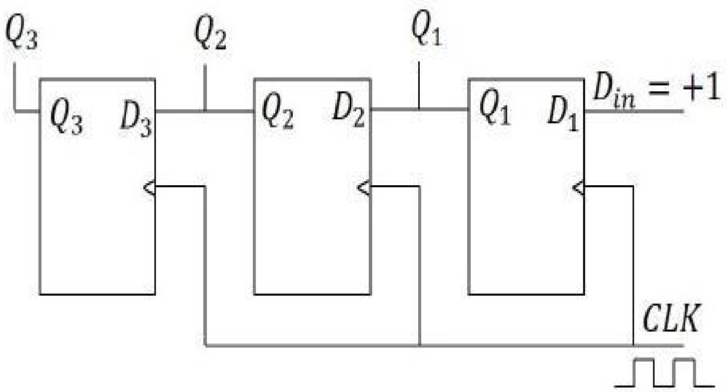
802437755. 011

802437756. 110

Question Number : 39 Question Id : 802437189 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

नीचे दिए 3-बिट रजिस्टर में Q_1 तथा Q_3 क्रमश: सबसे कम तथा सबसे अधिक महत्व की 'बिट' (bit) हैं।



यदि Q_1, Q_2 तथा Q_3 को आरंभ में शून्य कर दिया जाए तो दूसरे स्पंद के बाद नीचे गिरते समय की (falling clock edge) धार के बाद मिलने वाला निर्गम है

Options :

802437753. 001

802437754. 100

802437755. 011

802437756. 110

Question Number : 40 Question Id : 802437190 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The Boolean equation $Y = \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$ is to be implemented using only two-input NAND gates. The minimum number of gates required is

Options :

802437757. 3

802437758. 4

802437759. 5

802437760. 6

Question Number : 40 Question Id : 802437190 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

बूलीय समीकरण $Y = \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$ को केवल दो-निवेश NAND गेट के उपयोग से चलाना है। कम से कम आवश्यक गेट की संख्या है

Options :

802437757.

802437758.

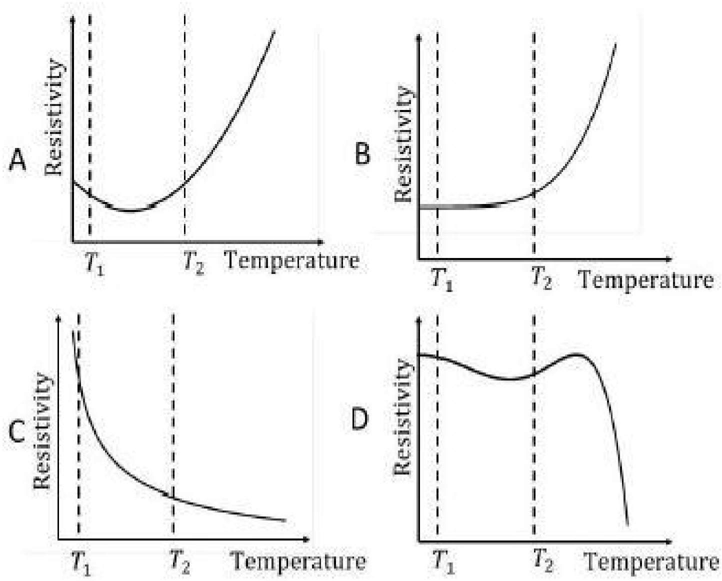
802437759. 5

802437760. 6

Question Number : 41 Question Id : 802437191 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The temperature variation of the resistivity of four materials are shown in the following graphs.



The material that would make the most sensitive temperature sensor, when used at temperatures between T_1 and T_2, is

Options :

802437761. A

802437762. B

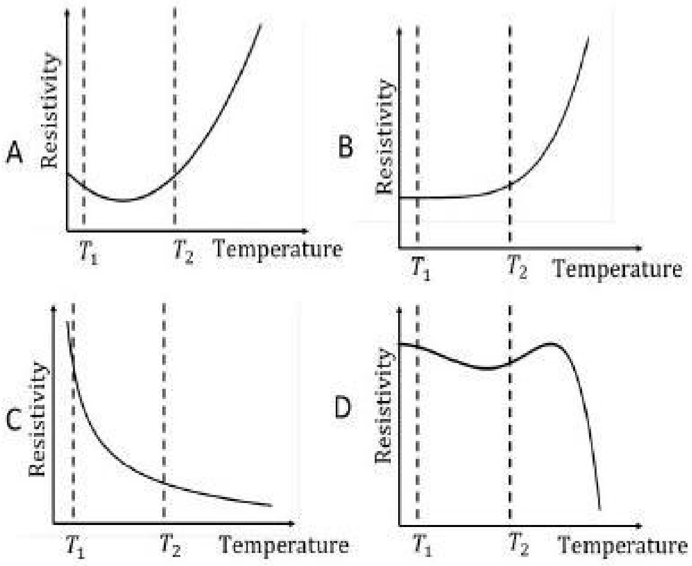
802437763. C

802437764. D

Question Number : 41 Question Id : 802437191 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

चार पदार्थों की प्रतिरोधकता के तापमान के साथ परिवर्तन को निम्न रेखाचित्रों से दिखाया गया है



तापमान T_1 तथा T_2 के बीच, सबसे सुग्राही तापमापी के लिए उचित पदार्थ होगा

Options :

802437761. A

802437762. B

802437763. C

802437764. D

Question Number : 42 Question Id : 802437192 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Let $|n\rangle$ denote the energy eigenstates of a particle in a one-dimensional simple harmonic potential $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$. If the particle is initially prepared in the state $|\psi(t=0)\rangle = \sqrt{\frac{1}{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$, the minimum time after which the oscillator will be found in the same state is

Options :

802437765. $3\pi/(2\omega)$

802437766. π/ω

802437767. $\pi/(2\omega)$

802437768. $2\pi/\omega$

Question Number : 42 Question Id : 802437192 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक-विमिय सरल आवर्ती विभव $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$ की ऊर्जा अभिलक्षिक अवस्थाओं को $|n\rangle$ मान लें। यदि कण को आरंभ में $|\psi(t=0)\rangle = \sqrt{\frac{1}{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$ अवस्था में तैयार किया जाए तो जिस न्यूनतम समय के बाद दोलक फिर उसी अवस्था में मिलेगा, वह है

Options :

802437765. $3\pi/(2\omega)$

802437766.

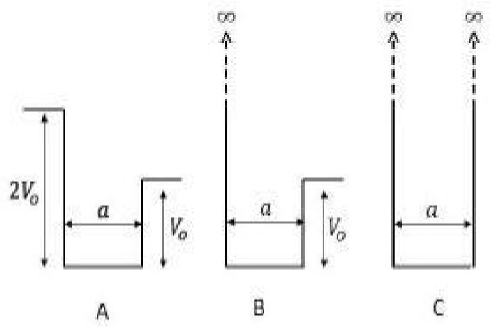
802437767. $\pi/(2\omega)$

802437768. $2\pi/\omega$

Question Number : 43 Question Id : 802437193 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

For the one dimensional potential wells A, B and C, as shown in the figure, let E_A, E_B and E_C denote the ground state energies of a particle, respectively.



The correct ordering of the energies is

Options :

802437769. $E_C > E_B > E_A$

802437770. $E_A > E_B > E_C$

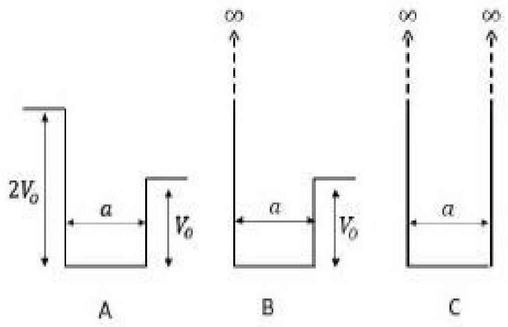
802437771. $E_B > E_C > E_A$

802437772.

Question Number : 43 Question Id : 802437193 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक-विमीय विभव कूपों A, B तथा C, जैसा निम्न चित्रों में दिखाया गया है, के लिए एक कण की न्यूनतम ऊर्जा अवस्थाओं को E_A, E_B तथा E_C मानें।



ऊर्जाओं का सही क्रम है

Options :

802437769. $E_C > E_B > E_A$

802437770. $E_A > E_B > E_C$

802437771. $E_B > E_C > E_A$

802437772. $E_B > E_A > E_C$

Question Number : 44 Question Id : 802437194 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

An angular momentum eigenstate $|j,\ 0\rangle$ is rotated by an infinitesimally small angle ε about the positive y-axis in the counter clockwise direction. The rotated state, to order ε (upto a normalisation constant), is

Options :

802437773. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}(|j,1\rangle + |j,-1\rangle)$

802437774. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}(|j,1\rangle - |j,-1\rangle)$

802437775. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j-1)}(|j,1\rangle - |j,-1\rangle)$

802437776. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}|j,1\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j-1)}|j,-1\rangle$

Question Number : 44 Question Id : 802437194 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

एक कोणीय संवेग अभिलक्षणिक अवस्था $|j,\ 0\rangle$ वामावर्ती दिशा में धनात्मक y-अक्ष के इर्द-गिर्द अनंत सूक्ष्मत: कोण ε से घुमा दिया जाता है। (प्रसामान्यीकरण नियतांक उपेक्षित) यह घुर्णित अवस्था 'ऑर्डर' ε तक है

Options :

802437773. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}(|j,1\rangle + |j,-1\rangle)$

802437774. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}(|j,1\rangle - |j,-1\rangle)$

802437775.

802437776. $|j,\ 0\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j+1)}|j,1\rangle - \frac{\varepsilon}{2}\sqrt{j(j-1)}|j,-1\rangle$

Question Number : 45 Question Id : 802437195 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

The wavelength of the first Balmer line of hydrogen is 656 nm. The wavelength of the corresponding line for a hydrogenic atom with $Z = 6$ and nuclear mass of 19.92×10^{-27} kg is

Options :

802437777. 18.2 nm

802437778. 109.3 nm

802437779. 143.5 nm

802437780. 393.6 nm

Question Number : 45 Question Id : 802437195 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.875

Options :

802437777. 18.2 nm

802437778. 109.3 nm

802437779. 143.5 nm

802437780. 393.6 nm

Part C Physical Sciences

Section Id :	8024376
Section Number :	3
Section type :	Online
Mandatory or Optional :	Mandatory
Number of Questions :	30
Number of Questions to be attempted :	20
Section Marks :	100
Mark As Answered Required? :	Yes
Sub-Section Number :	1
Sub-Section Id :	80243710
Question Shuffling Allowed :	Yes

Question Number : 46 Question Id : 802437196 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The state of an electron in a hydrogen atom is

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}|1,0,0\rangle + \frac{1}{\sqrt{3}}|2,1,0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|3,1,-1\rangle$$

where $|n,l,m\rangle$ denotes common eigenstates of $\hat{H}$, $\hat{L}^2$ and $\hat{L}_z$ operators in the standard notation. In a measurement of $\hat{L}_z$ for the electron in this state, the result is recorded to be 0. Subsequently a measurement of energy is performed. The probability that the result is E_2 (the energy of the $n = 2$ state) is

Options :

802437781. 1

802437782. $1/2$

802437783. $2/3$

802437784. $1/3$

Question Number : 46 Question Id : 802437196 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक हाईड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की अवस्था है

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}|1,0,0\rangle + \frac{1}{\sqrt{3}}|2,1,0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|3,1,-1\rangle$$

जहां $|n,l,m\rangle$ प्रचलित प्रतीकों में संकारक (ऑपरेटर) $\hat{H}$, $\hat{L}^2$ तथा $\hat{L}_z$ की सामान्य अभिलक्षणिक अवस्थायें दिखाता है। इलेक्ट्रॉन के इस अवस्था में $\hat{L}_z$ मापने पर परिणाम 0 पाया जाता है। इसके पश्चात ऊर्जा मापने पर परिणाम के E_2 ($n = 2$ अवस्था की ऊर्जा) होने की प्रायिकता है

Options :

802437781. 1

802437782. $1/2$

802437783. $2/3$

802437784. $1/3$

Question Number : 47 Question Id : 802437197 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A particle with incoming wave vector $\vec{k}$, after being scattered by the potential $V(r) = \frac{C}{r^2}$, goes out with wave vector $\vec{k}'$. The differential scattering cross-section, calculated in the first Born approximation, depends on $q = |\vec{k} - \vec{k}'|$, as

Options :

802437785. $1/q^2$

802437786. $1/q^4$

802437787. $1/q$

802437788. $1/q^{3/2}$

Question Number : 47 Question Id : 802437197 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

विभव $V(r) = \frac{C}{r^2}$ से प्रकीर्णित होकर आपाती तरंग सदिश $\vec{k}$ वाला कण, तरंग सदिश $\vec{k}'$ से निर्गम होता है। प्रथम बॉर्न (Born) सन्निकटन के आधार पर विभेदी प्रकीर्णन परिक्षेत्र (differential scattering cross-section) की $q = |\vec{k} - \vec{k}'|$ पर निर्भरता निम्न प्रकार है

Options :

802437785. $1/q^2$

802437786.

802437787. $1/q$

802437788. $1/q^{3/2}$

Question Number : 48 Question Id : 802437198 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A quantum particle in a one-dimensional infinite potential well, with boundaries at 0 and a, is perturbed by adding $H' = \epsilon\delta\left(x - \frac{a}{2}\right)$ to the initial Hamiltonian. The correction to the energies of the ground and the first excited states (to first order in ϵ) are respectively

Options :

802437789. 0 and 0

802437790. $2\epsilon/a$ and 0

802437791. 0 and $2\epsilon/a$

802437792. $2\epsilon/a$ and $2\epsilon/a$

Question Number : 48 Question Id : 802437198 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक क्वांटम कण, जो परिसीमा 0 तथा a वाले एक-विमीय अनंत विभव कूप में है, को आरंभिक हैमिल्टनी में $H' = \epsilon\delta\left(x - \frac{a}{2}\right)$ जोड़ कर क्षुब्ध किया जाता है। (ϵ के प्रथम ऑर्डर में) निम्नतम अवस्था तथा प्रथम उत्तेजित अवस्था की ऊर्जाओं में संशोधन क्रमश: इस प्रकार होंगे

Options :

802437789. 0 तथा 0

802437790.

802437791. 0 तथा $2\epsilon/a$

802437792. $2\epsilon/a$ तथा $2\epsilon/a$

Question Number : 49 Question Id : 802437199 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Spin $\frac{1}{2}$ fermions of mass m and $4m$ are in a harmonic potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$. Which configuration of 4 such particles has the lowest value of the ground state energy?

Options :

802437793. 4 particles of mass m

802437794. 4 particles of mass $4m$

802437795. 1 particle of mass m and 3 particles of mass $4m$

802437796. 2 particles of mass m and 2 particles of mass $4m$

Question Number : 49 Question Id : 802437199 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

द्रव्यमान m तथा $4m$ के प्रचक्रण $\frac{1}{2}$ वाले फ़र्मि कण (fermions) आवर्ती विभव $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$ के प्रभाव में है। चार कणों के किस विन्यास में निम्नतम अवस्था (ground state) का मान न्यूनतम होगा?

Options :

802437793. द्रव्यमान m के 4 कण

802437794. द्रव्यमान $4m$ के 4 कण

802437795. द्रव्यमान m का 1 तथा द्रव्यमान $4m$ के 3 कण

802437796. द्रव्यमान m के 2 तथा द्रव्यमान $4m$ के 2 कण

Question Number : 50 Question Id : 802437200 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Falling drops of rain break up and coalesce with each other and finally achieve an approximately spherical shape in the steady state. The radius of such a drop scales with the surface tension σ as

Options :

802437797. $1/\sqrt{\sigma}$

802437798. $\sqrt{\sigma}$

802437799. σ

802437800. σ^2

Question Number : 50 Question Id : 802437200 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

गिरती हुई वर्षा की बूंदें टूट कर एक-दूसरे के साथ संलीन हो जाती हैं तथा स्थायी अवस्था में प्राय: गोलकाकार पा लेती हैं। इस प्रकार की बूंदों की त्रिज्या का पृष्ठ तनाव σ पर निर्भरत: इस प्रकार का होगा

Options :

802437797. $1/\sqrt{\sigma}$

802437798. $\sqrt{\sigma}$

802437799.

802437800.

Question Number : 51 Question Id : 802437201 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The velocity $v(x)$ of a particle moving in one dimension is given by $v(x) = v_0 \sin\left(\frac{\pi x}{x_0}\right)$, where v_0 and x_0 are positive constants of appropriate dimensions. If the particle is initially at $x/x_0 = \epsilon$, where $|\epsilon| \ll 1$, then, in the long time, it

Options :

802437801. executes an oscillatory motion around $x = 0$

802437802. tends towards $x = 0$

802437803. tends towards $x = x_0$

802437804. executes an oscillatory motion around $x = x_0$

Question Number : 51 Question Id : 802437201 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक दिशा में गतिमान कण का वेग $v(x) = v_0 \sin\left(\frac{\pi x}{x_0}\right)$ है, जहां v_0 तथा x_0 उचित विमाओं के धनात्मक स्थिरांक है। यदि कण का आरंभिक निर्देशांक $x/x_0 = \epsilon$ है, जहां $|\epsilon| \ll 1$ है, तब दीर्घ काल में इसकी गति निम्न प्रकार से वर्णित होगी

Options :

802437801. $x = 0$ के इर्द-गिर्द दोलन

802437802. $x = 0$ की ओर जाने की प्रवृत्ति होगी

802437803.

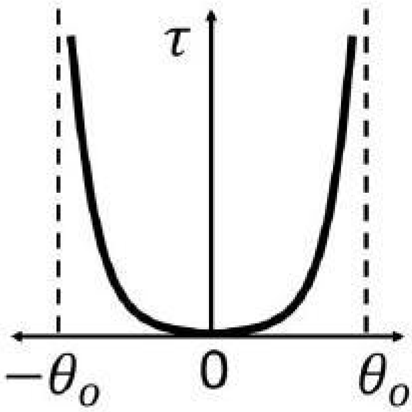
802437804. $x = x_0$ के इर्द-गिर्द दोलन

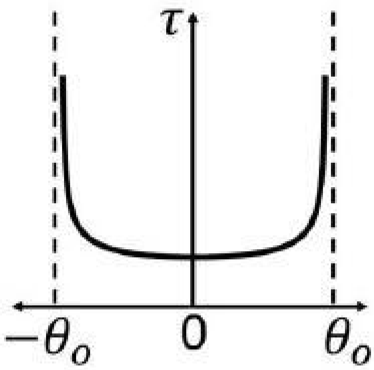
Question Number : 52 Question Id : 802437202 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

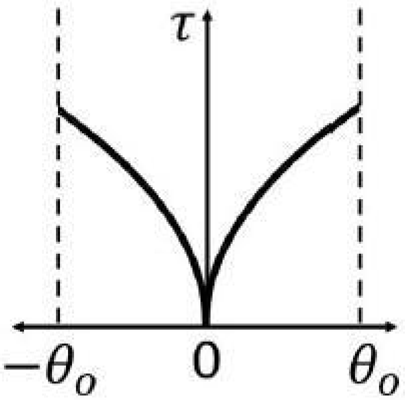
A pendulum executes small oscillations between angles $+\theta_0$ and $-\theta_0$. If $\tau(\theta)d\theta$ is the time spent between θ and $\theta + d\theta$, then $\tau(\theta)$ is best represented by

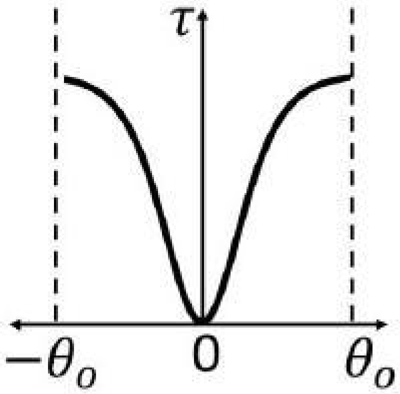
Options :

802437805. 

802437806. 

802437807.





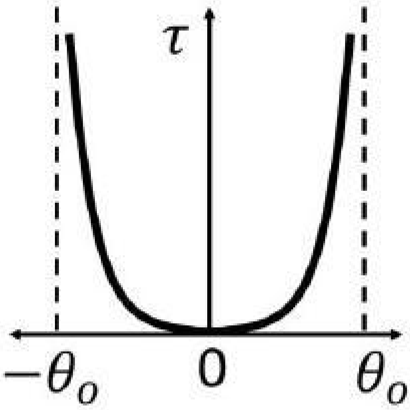
802437808.

Question Number : 52 Question Id : 802437202 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

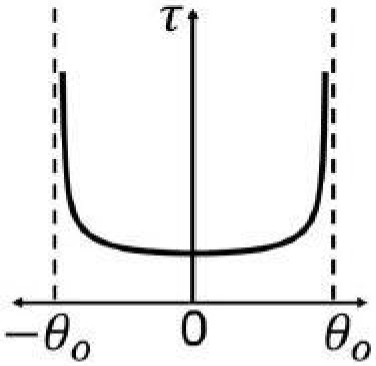
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक दोलक $+\theta_0$ तथा $-\theta_0$ के बीच लघु दोलन करता है। यदि θ तथा $\theta + d\theta$ के बीच बिताई अवधि $\tau(\theta)d\theta$ हो तो $\tau(\theta)$ को सबसे अच्छी तरह निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है।

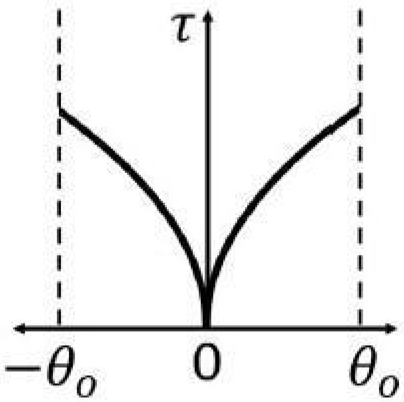
Options :



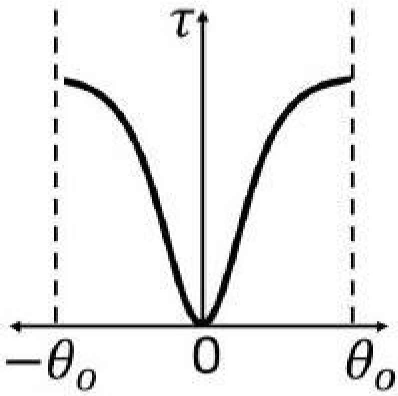
802437805.



802437806.



802437807.

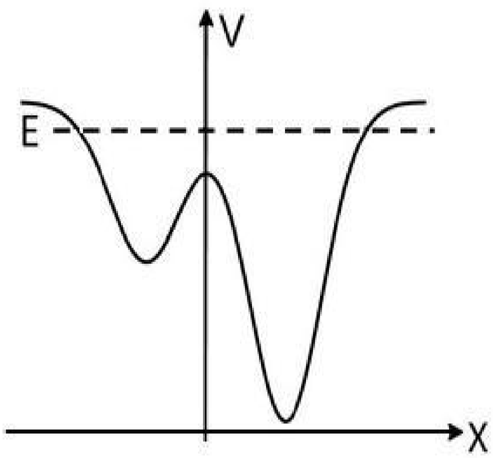


802437808.

Question Number : 53 Question Id : 802437203 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

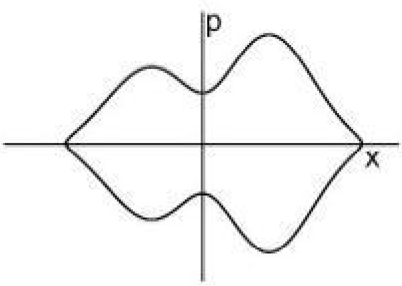
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Consider a particle with total energy E moving in one dimension in a potential $V(x)$ as shown in the figure below.

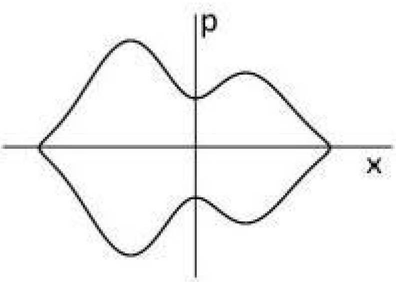


Which of the following figures best represents the orbit of the particle in the phase space?

Options :

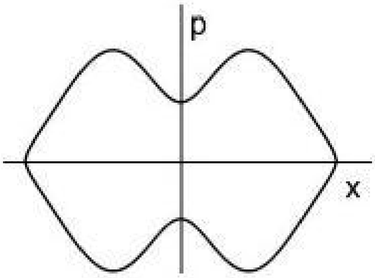


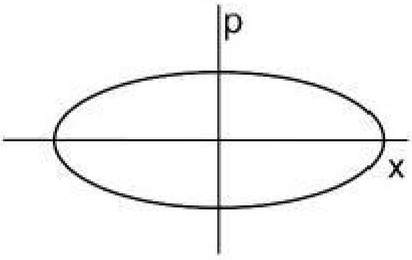
802437809.



802437810.

802437811.



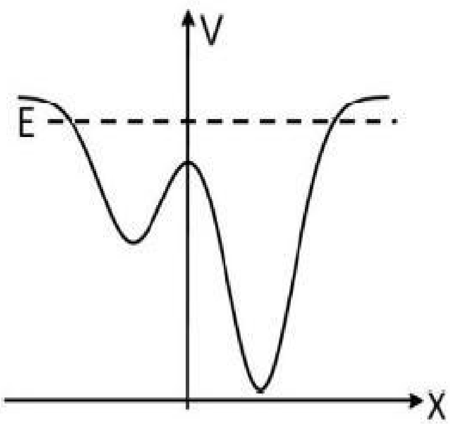


802437812.

Question Number : 53 Question Id : 802437203 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

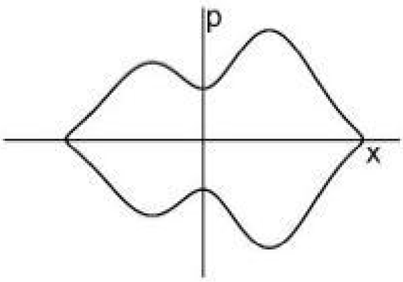
निम्न चित्रानुरूप एक विमा में विभव $V(x)$ के प्रभाव में गतिमान कुल ऊर्जा E का एक कण के बारे में विचारें।

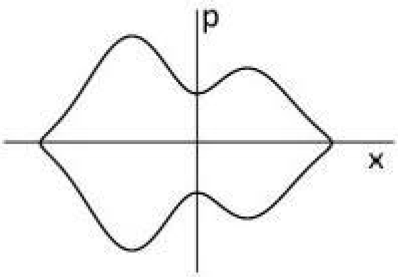


निम्न में से कौन सा चित्र प्रावस्था समष्टि (phase space) में कण को कक्षा को सबसे अच्छी तरह प्रदर्शित करता है?

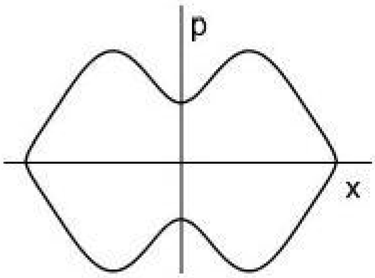
Options :

802437809.

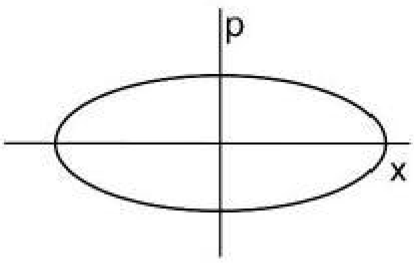




802437810.



802437811.



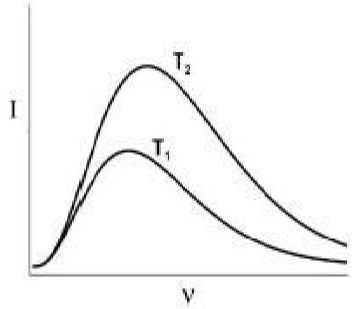
802437812.

Question Number : 54 Question Id : 802437204 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The energy density I of a black body radiation at temperature T is given by the Planck's distribution function $I(\nu,T) = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \frac{h\nu}{\left(e^{\frac{h\nu}{k_B T}}-1\right)}$,

where ν is the frequency. The function $I(\nu,T)$ for two different temperatures T_1 and T_2 are shown below.



If the two curves coincide when $I(\nu,T)\nu^a$ is plotted against ν^b/T, then the values of a and b are, respectively,

Options :

802437813. 2 and 1

802437814. -2 and 2

802437815. 3 and -1

802437816. -3 and 1

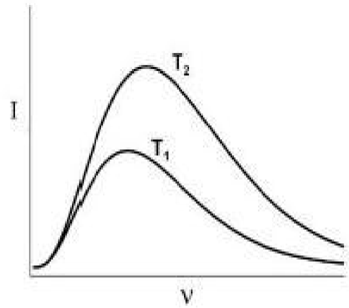
Question Number : 54 Question Id : 802437204 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

तापमान T पर कृष्णिका विकिरण के ऊर्जा-घनत्व I को प्लांक बंटन

फलन $I(\nu,T) = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \frac{h\nu}{\left(e^{\frac{h\nu}{k_BT}}-1\right)}$ से दिया जाता है, जहां ν आवृत्ति है। फलन

$I(\nu,T)$ को दो भिन्न तापमानों T_1 तथा T_2 के लिए नीचे दिखाया गया है।



यदि $I(\nu,T)\nu^a$ को ν^b/T के साथ प्लॉट करने पर दोनों बक्र (curves) सपाती हों, तो a तथा b के मान क्रमश: हैं

Options :

802437813. 2 तथा 1

802437814. -2 तथा 2

802437815. 3 तथा -1

802437816. -3 तथा 1

Question Number : 55 Question Id : 802437205 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

For an ideal gas consisting of N distinguishable particles in a volume V, the probability of finding exactly 2 particles in a volume $\delta V \ll V$, in the limit $N, V \to \infty$, is

Options :

802437817. $2N\delta V/V$

802437818. $(N\delta V/V)^2$

802437819. $\frac{(N\delta V)^2}{2V^2}e^{-N\delta V/V}$

802437820. $\left(\frac{\delta V}{V}\right)^2 e^{-N\delta V/V}$

Question Number : 55 Question Id : 802437205 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

N विभेद्य कणों वाली आयतन V की आदर्श गैस में आयतन $\delta V \ll V$ में,

ठीक-ठीक केवल 2 कण पाने की प्रायिकता, $N, V \to \infty$ की सीमा में, है

Options :

802437817.

802437818. $(N\delta V/V)^2$

802437819. $\frac{(N\delta V)^2}{2V^2}e^{-N\delta V/V}$

802437820.

Question Number : 56 Question Id : 802437206 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Hamiltonian of a system of 3 spins is $H = J(S_1S_2 + S_2S_3)$, where $S_i = \pm 1$ for $i = 1,2,3$. Its canonical partition function, at temperature T, is

Options :

802437821. $2\left(2\sinh\frac{J}{k_BT}\right)^2$

802437822. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_BT}\right)^2$

802437823. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_BT}\right)$

802437824. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_BT}\right)^3$

Question Number : 56 Question Id : 802437206 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Options :

802437821. $2\left(2\sinh\frac{J}{k_B T}\right)^2$

802437822. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_B T}\right)^2$

802437823. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_B T}\right)$

802437824. $2\left(2\cosh\frac{J}{k_B T}\right)^3$

Question Number : 57 Question Id : 802437207 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A certain two-dimensional solid crystallises to a square monoatomic lattice with lattice constant a. Each atom can contribute an integer number of free conduction electrons. The minimum number of electrons each atom must contribute such that the free electron Fermi circle at zero temperature encloses the first Brillouin zone completely, is

Options :

802437825. 3

802437826. 1

802437827. 4

802437828. 2

Question Number : 57 Question Id : 802437207 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक द्विविमीय ठोस, जालक स्थिरांक a वाले वर्ग-आकृति के एक-परमाणु जालक में क्रिस्टलीकृत होता है। हर परमाणु मुक्त-चालन-इलेक्ट्रॉन देने में सक्षम है जो पूर्णांक में होंगे। यदि हम चाहें कि शून्य तापमान पर प्रथम ब्रिलुवां क्षेत्र पूर्णत: मुक्त इलेक्ट्रॉन फ़र्मी वृत्त (free electron Fermi circle) से घिर जाए तो हर परमाणु को कम से कम इतने इलेक्ट्रॉन का योगदान करना होगा

Options :

802437825. 3

802437826.

802437827.

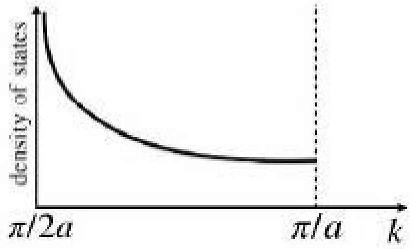
802437828. 2

Question Number : 58 Question Id : 802437208 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

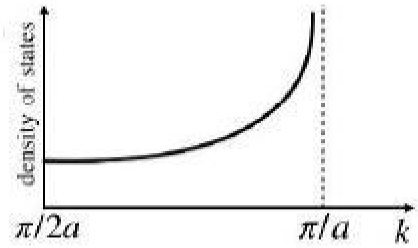
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A tight binding model of electrons in one dimension has the dispersion relation $\varepsilon(k) = -2t\,(1-\cos ka)$, where $t > 0$, a is the lattice constant and $-\frac{\pi}{a} < k < \frac{\pi}{a}$. Which of the following figures best represents the density of states over the range $\frac{\pi}{2a} \leq k < \frac{\pi}{a}$?

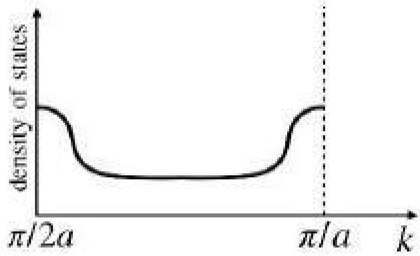
Options :



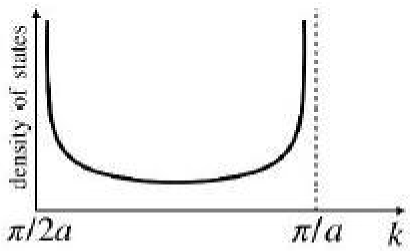
802437829.



802437830.



802437831.



802437832.

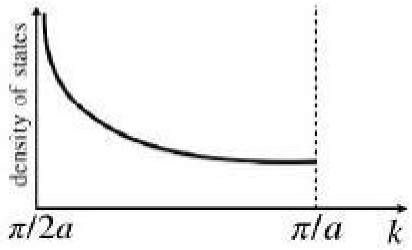
Question Number : 58 Question Id : 802437208 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is

Question Mandatory : No

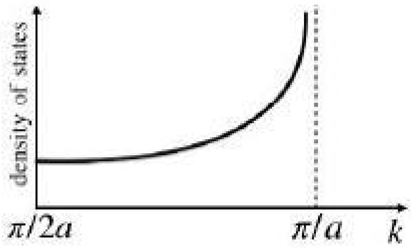
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक विमीय इलेक्ट्रॉन के दृढ़ बंधन मॉडल (tight binding model) में परिक्षेपण संबंध $\varepsilon(k) = -2t\,(1 - \cos ka)$ है जहां $t > 0$ है, तथा a जालक स्थिरांक है एवं $-\frac{\pi}{a} < k < \frac{\pi}{a}$ । निम्न में से कौन सा चित्र $\frac{\pi}{2a} \leq k < \frac{\pi}{a}$ के परास में अवस्था-घनत्व को सबसे अच्छी तरह दिखाता है?

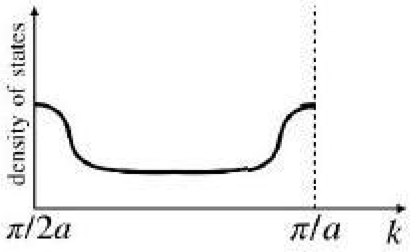
Options :



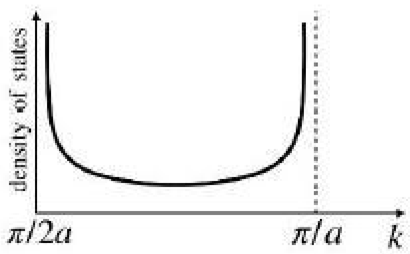
802437829.



802437830.



802437831.



802437832.

Question Number : 59 Question Id : 802437209 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A lattice is defined by the unit vectors $\vec{a}_1 = a\hat{\imath}$, $\vec{a}_2 = -\frac{a}{2}\hat{\imath} + \frac{a\sqrt{3}}{2}\hat{\jmath}$ and $\vec{a}_3 = a\hat{k}$, where $a > 0$ is a constant. The spacing between the (100) planes of the lattice is

Options :

802437833. $\sqrt{3}a/2$

802437834. $a/2$

802437835. a

802437836. $\sqrt{2}a$

Question Number : 59 Question Id : 802437209 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

मात्रक सदिश $\vec{a}_1 = a\hat{\imath}$, $\vec{a}_2 = -\frac{a}{2}\hat{\imath} + \frac{a\sqrt{3}}{2}\hat{\jmath}$ तथा $\vec{a}_3 = a\hat{k}$, के द्वारा परिभाषित एक जालक है, जहां $a > 0$ एक स्थिरांक है। जालक के (100) तलों के बीच का अंतराल है

Options :

802437833. $\sqrt{3}a/2$

802437834.

802437835. a

802437836. $\sqrt{2}a$

Question Number : 60 Question Id : 802437210 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A spacecraft of mass $m = 1000$ kg has a fully reflecting sail that is oriented perpendicular to the direction of the sun. The sun radiates 10^{26} W and has a mass $M = 10^{30}$ kg. Ignoring the effect of the planets, for the gravitational pull of the sun to balance the radiation pressure on the sail, the area of the sail will be

Options :

802437837. 10^2 m²

802437838. 10^4 m²

802437839. 10^8 m²

802437840. 10^6 m²

Question Number : 60 Question Id : 802437210 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

द्रव्यमान $m = 1000$ kg के अंतरिक्षयान का पाल पूर्णत: परावर्ती है तथा इसे सूर्य की दिशा के लंबवत लगाया गया है। सूर्य 10^{26} W शक्ति विकरित करता है तथा उसका द्रव्यमान $M = 10^{30}$ kg है। ग्रहों के प्रभाव को उपेक्षित कर दें तो, सूर्य के गुरुत्वाकर्षण एवं पाल पर विकिरण का दबाव संतुलित होने के लिए पाल का क्षेत्रफल होगा

Options :

802437837. 10^2 m^2

802437838. 10^4 m^2

802437839. 10^8 m^2

802437840. 10^6 m^2

Question Number : 61 Question Id : 802437211 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The electric field due to a uniformly charged infinite line along the z-axis, as observed in the rest frame S of the line charge, is $\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}\frac{x\hat{\imath}+y\hat{\jmath}}{(x^2+y^2)}$. In a frame M moving with a constant speed v with respect to S along the z-direction, the electric field $\vec{E}'$ is (in the following $\beta = v/c$ and $\gamma = 1/\sqrt{1-\beta^2}$)

Options :

802437841. $E'_x = E_x$ and $E'_y = E_y$

802437842.

802437843. $E'_x = E_x/\gamma$ and $E'_y = E_y/\gamma$

802437844. $E'_x = \gamma E_x$ and $E'_y = \gamma E_y$

Question Number : 61 Question Id : 802437211 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

z-अक्ष की दिशा में समान रूप से आवेशित अनंत रेखा का वैद्युत क्षेत्र रेखा-आवेश के विराम तंत्र (फ्रेम) S से देखे जाने पर $\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \frac{x\hat{\imath}+y\hat{\jmath}}{(x^2+y^2)}$ है। S के सापेक्ष z-दिशा में स्थिरवेग v से गतिमान फ्रेम M में वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}'$ है (निम्न में $\beta = v/c$ तथा $\gamma = 1/\sqrt{1-\beta^2}$ हैं)

Options :

802437841. $E'_x = E_x$ तथा $E'_y = E_y$

802437842. $E'_x = \beta\gamma E_x$ तथा $E'_y = \beta\gamma E_y$

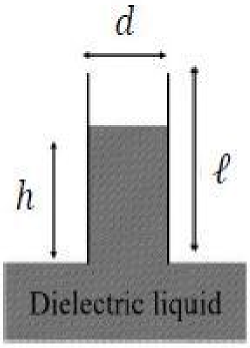
802437843. $E'_x = E_x/\gamma$ तथा $E'_y = E_y/\gamma$

802437844. $E'_x = \gamma E_x$ तथा $E'_y = \gamma E_y$

Question Number : 62 Question Id : 802437212 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A parallel plate capacitor with rectangular plates of length ℓ, breadth b and plate separation d, is held vertically on the surface of a dielectric liquid of dielectric constant κ and density ρ as shown in the figure. The length and breadth are large enough for edge effects to be neglected.



The plates of the capacitor are kept at a constant voltage difference V. Ignoring effects of surface tension, the height h upto which the liquid level rises inside the capacitor, is

Options :

802437845. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{\rho gbd}$

802437846. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{2\rho gb^2}$

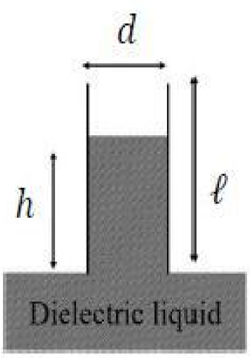
802437847. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{2\rho gd^2}$

802437848. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{\rho gd^2}$

Question Number : 62 Question Id : 802437212 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

जैसा कि निम्न चित्र में दिखाया गया है, लंबाई ℓ, चौड़ाई b तथा पट्टिकाओं के बीच d दूरी वाले समांतर पट्टिका संधारित्र को परावैद्युतांक κ तथा घनत्व ρ वाले परावैद्युत द्रव की सतह पर ऊर्ध्वाधर रखा जाता है। लंबाई तथा चौड़ाई इतनी बड़ी है कि किनारों के प्रभाव की उपेक्षा की जा सकती है।



संधारित्र की पट्टिकाओं के बीच एक स्थिर वोल्ट अंतर V रखा गया है। यदि पृष्ठ तनाव के प्रभावों की उपेक्षा कर दें तो, संधारित्र के अंदर जिस ऊंचाई h तक द्रव का स्तर उठता है, वह है

Options :

802437845. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{\rho g b d}$

802437846. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{2\rho g b^2}$

802437847. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{2\rho g d^2}$

802437848. $\frac{V^2\epsilon_0(\kappa-1)}{\rho g d^2}$

Question Number : 63 Question Id : 802437213 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Using the following values of x and $f(x)$

x	0	0.5	1.0	1.5
$f(x)$	1	a	0	$-5/4$

the integral $I = \int_0^{1.5} f(x)dx$, evaluated by the Trapezoidal rule, is $5/16$. The value of a is

Options :

802437849. $3/4$

802437850. $3/2$

802437851. $7/4$

802437852. $19/24$

Question Number : 63 Question Id : 802437213 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

यदि समलंबाभ नियम (trapezoidal rule) के अनुसार तथा निम्नलिखित x तथा $f(x)$ के मानों का उपयोग करते हुए

x	0	0.5	1.0	1.5
$f(x)$	1	a	0	$-5/4$

समाकलन $I = \int_0^{1.5} f(x)dx$ का मान $5/16$ निकलता है, तो a का मान है

Options :

802437849. $3/4$

802437850. $3/2$

802437851. $7/4$

802437852. $19/24$

Question Number : 64 Question Id : 802437214 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Green's function for the differential equation

$\frac{d^2x}{dt^2} + x = f(t)$, satisfying the initial conditions

$x(0) = \frac{dx}{dt}(0) = 0$, is

$$G(t,\tau) = \begin{cases} 0 & \text{for} \quad 0 < t < \tau \\ \sin(t-\tau) & \text{for} \quad t > \tau \end{cases}$$

The solution of the differential equation when the source

$f(t) = \theta(t)$ (the Heaviside step function) is

Options :

802437853. $\sin t$

802437854. $1 - \sin t$

802437855. $1 - \cos t$

802437856. $\cos^2 t - 1$

Question Number : 64 Question Id : 802437214 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

अवकलन समीकरण $\frac{d^2x}{dt^2} + x = f(t)$ के लिए आरंभिक शर्तों

$x(0) = \frac{dx}{dt}(0) = 0$ को संतुष्ट करने वाला ग्रीन-फलन है

$$G(t,\tau) = \begin{cases} 0 & \text{for} \quad 0 < t < \tau \\ \sin(t-\tau) & \text{for} \quad t > \tau \end{cases}$$

जब स्रोत $f(t) = \theta(t)$ (हैविसाईड सोपानी फलन) हो तो अवकलन समीकरण का हल है

Options :

802437853.

802437854. $1-\sin t$

802437855. $1-\cos t$

802437856. $\cos^2 t - 1$

Question Number : 65 Question Id : 802437215 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The solution of the differential equation $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \frac{d^2y}{dx^2} = e^y$, with the boundary conditions $y(0) = 0$ and $y'(0) = -1$, is

Options :

802437857. $-\ln\left(\frac{x^2}{2} + x + 1\right)$

802437858. $-x\ln(e + x)$

802437859. $-xe^{-x^2}$

802437860. $-x\,(x+1)e^{-x}$

Question Number : 65 Question Id : 802437215 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

परिसीमा प्रतिबंधों $y(0) = 0$ तथा $y'(0) = -1$ के साथ अवकलन समीकरण $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \frac{d^2y}{dx^2} = e^y$ का हल है

Options :

802437857. $-\ln\left(\frac{x^2}{2} + x + 1\right)$

802437858. $-x\ln(e + x)$

802437859. $-xe^{-x^2}$

802437860. $-x\,(x + 1)e^{-x}$

Question Number : 66 Question Id : 802437216 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

If we take the nuclear spin I into account, the total angular momentum is $\vec{F} = \vec{L} + \vec{S} + \vec{I}$, where $\vec{L}$ and $\vec{S}$ are the orbital and spin angular momenta of the electron. The Hamiltonian of the hydrogen atom is corrected by the additional interaction $\lambda\,\vec{I}\cdot\left(\vec{L} + \vec{S}\right)$, where $\lambda > 0$ is a constant. The total angular momentum quantum number F of the p-orbital state with the lowest energy is

Options :

802437861. 0

802437862. 1

802437863. $1/2$

802437864. $3/2$

Question Number : 66 Question Id : 802437216 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

यदि नाभिकीय प्रचक्रण I को समाविष्ट करें तो कुल कोणीय संवेग $\vec{F} = \vec{L} + \vec{S} + \vec{I}$ जहां $\vec{L}$ तथा $\vec{S}$ कक्षीय तथा प्रचक्रण कोणीय संवेग है। हाईड्रोजन परमाणु का हैमिल्टनी को अतिरिक्त अन्योन्य क्रिया $\lambda \vec{I} \cdot (\vec{L} + \vec{S})$ से संशोधित किया जाता है, जहां $\lambda > 0$ स्थिरांक है। p-कक्ष में न्यूनतम ऊर्जा अवस्था में कुल कोणीय संवेग क्वाटंम संख्या F है

Options :

802437861. 0

802437862.

802437863. $1/2$

802437864. $3/2$

Question Number : 67 Question Id : 802437217 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is

Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The absorption lines arising from pure rotational effects of HCl are observed at 83.03 cm^{-1}, 103.73 cm^{-1}, 124.30 cm^{-1}, 145.03 cm^{-1} and 165.51 cm^{-1}. The moment of inertia of the HCl molecule is (take $\frac{\hbar}{2\pi c} = 5.6 \times 10^{-44}$ kg-m)

Options :

802437865. 1.1×10^{-48} kg-m^2

802437866. 2.8×10^{-47} kg-m^2

802437867. 2.8×10^{-48} kg-m^2

802437868. 1.1×10^{-42} kg-m^2

Question Number : 67 Question Id : 802437217 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

HCl के शुद्ध घुर्णकीय प्रभाव के कारण मिलने वाली अवशोषण रेखायें 83.03 cm^{-1}, 103.73 cm^{-1}, 124.30 cm^{-1}, 145.03 cm^{-1} तथा 165.51 cm^{-1} पर पाई जाती हैं। HCl अणु का जड़त्व आघूर्ण है ($\frac{\hbar}{2\pi c} = 5.6 \times 10^{-44}$ kg-m मानें)

Options :

802437865. 1.1×10^{-48} kg-m^2

802437866.

802437867.

802437868. 1.1×10^{-42} kg-m^2

Question Number : 68 Question Id : 802437218 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The energies of the 3 lowest states of an atom are $E_0 = -14$ eV, $E_1 = -9$ eV and $E_2 = -7$ eV. The Einstein coefficients are $A_{10} = 3 \times 10^8\ \mathrm{s}^{-1}$, $A_{20} = 1.2 \times 10^8\ \mathrm{s}^{-1}$ and $A_{21} = 8 \times 10^7\ \mathrm{s}^{-1}$. If a large number of atoms are in the energy level E_2, the mean radiative lifetime of this excited state is

Options :

802437869. 8.3×10^{-9} s

802437870. 1×10^{-8} s

802437871. 0.5×10^{-8} s

802437872. 1.2×10^{-8} s

Question Number : 68 Question Id : 802437218 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

किसी परमाणु की 3 निम्नतम अवस्थाओं की ऊर्जायें $E_0 = -14$ eV, $E_1 = -9$ eV तथा $E_2 = -7$ eV हैं। आईंश्टाईन गुणांक $A_{10} = 3 \times 10^8\ \mathrm{s}^{-1}$, $A_{20} = 1.2 \times 10^8\ \mathrm{s}^{-1}$ तथा $A_{21} = 8 \times 10^7\ \mathrm{s}^{-1}$ है। यदि परमाणुओं की बड़ी संख्या ऊर्जा स्तर E_2 में है, तो इस उत्तेजित अवस्था के लिए माध्य विकिरणी जीवन काल है

Options :

802437869. 8.3×10^{-9} s

802437870. 1×10^{-8} s

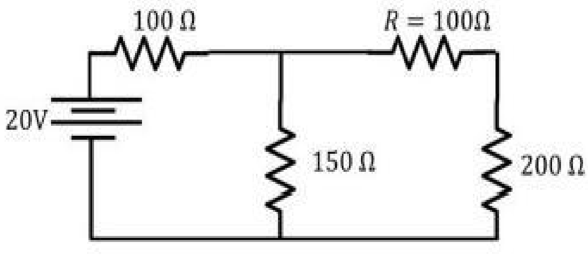
802437871. 0.5×10^{-8} s

802437872. 1.2×10^{-8} s

Question Number : 69 Question Id : 802437219 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Two voltmeters A and B with internal resistances 2 MΩ and 0.1 kΩ are used to measure the voltage drops V_A and V_B, respectively, across the resistor R in the circuit shown below.



The ratio V_A/V_B is

Options :

802437873. 0.58

802437874. 1.73

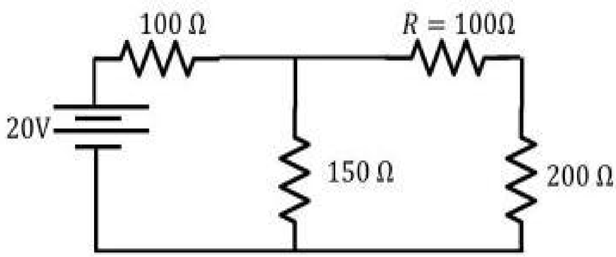
802437875. 1

802437876. 2

Question Number : 69 Question Id : 802437219 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

निम्न चित्र में प्रदर्शित परिपथ में, प्रतिरोधी R पर वोल्टता-पात मापने के लिए, आंतरिक प्रतिरोधों 2 MΩ तथा 0.1 kΩ वाले दो वोल्टमापी A तथा B का उपयोग करने से, क्रमश: V_A तथा V_B पाया जाता है।



अनुपात V_A/V_B है

Options :

802437873.

802437874.

802437875.

802437876. 2

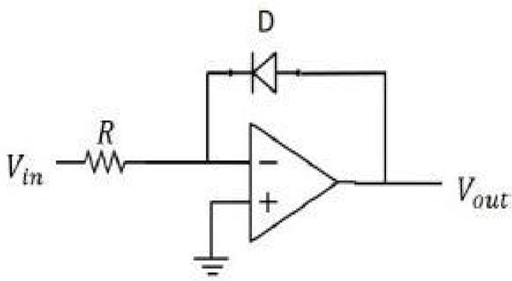
Question Number : 70 Question Id : 802437220 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The I-V characteristics of the diode D in the circuit below is given by

$$I = I_s\left(e^{\frac{qV}{k_B T}} - 1\right)$$

where I_s is the reverse saturation current, v is the voltage across the diode and T is the absolute temperature.



If the input voltage is V_{in}, then the output voltage V_{out} is

Options :

802437877. $I_S R \ln\left(\frac{qV_{in}}{k_B T} + 1\right)$

802437878. $\frac{1}{q} k_B T \ln\left(\frac{q(V_{in} + I_S R)}{k_B T}\right)$

802437879.

$\frac{1}{q}k_B T \ln\left(\frac{V_{in}}{I_s R}+1\right)$

802437880. $-\frac{1}{q}k_B T \ln\left(\frac{V_{in}}{I_s R}+1\right)$

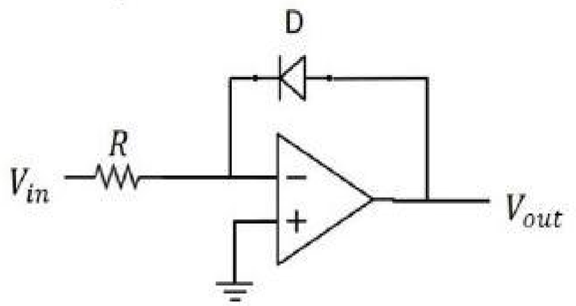
Question Number : 70 Question Id : 802437220 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

निम्न चित्रित परिपथ में डायोड D के I-V लक्षण

$$I = I_s\left(e^{\frac{qV}{k_B T}}-1\right)$$

से दिए जाते है, जहां I_s उत्क्रम संतृप्ति धारा, v डायोड के दो सिरों के बीच वोल्टता तथा T परम ताप है।



यदि निवेशित वोल्टता V_{in} है तब निर्गत वोल्टता V_{out} है

Options :

802437877. $I_S R \ln\left(\frac{qV_{in}}{k_B T}+1\right)$

802437878. $\frac{1}{q}k_B T \ln\left(\frac{q(V_{in}+I_S R)}{k_B T}\right)$

802437879.

802437880.

Question Number : 71 Question Id : 802437221 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A rod pivoted at one end is rotating clockwise 25 times a second in a plane. A video camera which records at a rate of 30 frames per second is used to film the motion. To someone watching the video, the apparent motion of the rod will seem to be

Options :

802437881. 10 rotations per second in the clockwise direction

802437882. 10 rotations per second in the anticlockwise direction

802437883. 5 rotations per second in the clockwise direction

802437884. 5 rotations per second in the anticlockwise direction

Question Number : 71 Question Id : 802437221 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक सिरे पर कीलकित एक छड़ी एक तल में 25 बार प्रति सेकंड की दर से दक्षिणावर्ती दिशा में घूम रही है। इस गतिविधि के फिल्मांकन के लिए 30 फ्रेम प्रति सेकंड की दर वाला विडियों कैमरा प्रयोग किया जाता है। विडियो देखने वाले को छड़ी की गति ऐसी लगेगी

Options :

802437881. दक्षिणावर्ती दिशा में 10 घूर्णन प्रति सेकंड

802437882. वामावर्ती दिशा में 10 घूर्णन प्रति सेकंड

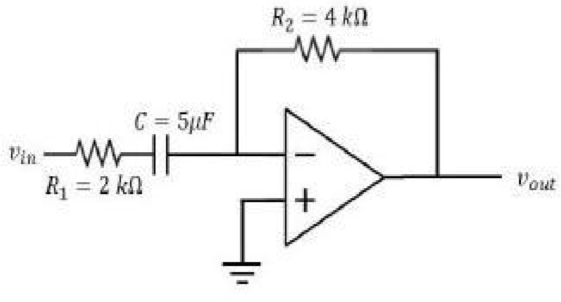
802437883. दक्षिणावर्ती दिशा में 5 घूर्णन प्रति सेकंड

802437884. वामावर्ती दिशा में 5 घूर्णन प्रति सेकंड

Question Number : 72 Question Id : 802437222 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

In the circuit shown below, the gain of the op-amp in the middle of its bandwidth is 10^5. A sinusoidal voltage with angular frequency $\omega = 100$ rad/s is applied to the input of the op-amp.



The phase difference between the input and the output voltage is

Options :

802437885. $5\pi/4$

802437886. $3\pi/4$

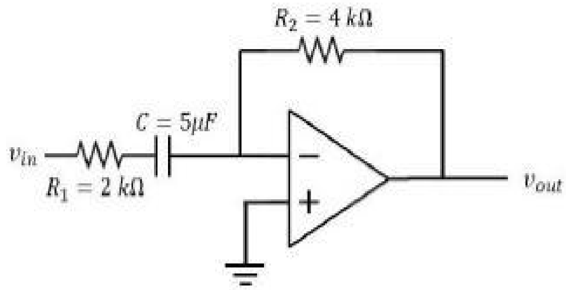
802437887. $\pi/2$

802437888. π

Question Number : 72 Question Id : 802437222 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

निम्न चित्र में प्रदर्शित परिपथ में संक्रियात्मक प्रबर्धक (op-amp) की बैंड की चौड़ाई के मध्य में लब्धि (gain in the middle of its bandwidth) 10^5 है। इसके निवेश पर $\omega = 100$ rad/s सेकेंड की कोणीय आवृत्ति वाला ज्यावक्रीय वोल्टता दी जाती है।



इसके निवेश पर वोल्टता तथा निर्गत पर वोल्टता में कलांतर होगा

Options :

802437885.

802437886.

802437887.

802437888. π

Question Number : 73 Question Id : 802437223 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Charged pions π^- decay to muons μ^- and anti-muon neutrinos $\bar{\nu}_\mu$: $\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$. Take the rest masses of a muon and a pion to be 105 MeV and 140 MeV, respectively. The probability that the measurement of the muon spin along the direction of its momentum is positive, is closest to

Options :

802437889. 0.5

802437890. 0.75

802437891. 1

802437892. 0

Question Number : 73 Question Id : 802437223 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

आवेशित पायॉन π^- का म्यूऑन μ^- तथा प्रति-म्यूऑन न्यूट्रिनों $\bar{\nu}_\mu$ में क्षय हो जाता है $\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$ । म्यूऑन तथा पायॉन के विराम द्रव्यमान क्रमश: 105 MeV तथा 140 MeV मानें। अपने संवेग की दिशा में म्युऑन का प्रचक्रण मापा जाए तो इसका धनात्मक होने की प्रायिकता निम्न के समीपस्थ है

Options :

802437889. 0.5

802437890. 0.75

802437891. 1

802437892. 0

Question Number : 74 Question Id : 802437224 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The binding energy B of a nucleus is approximated by the formula $B = a_1 A - a_2 A^{2/3} - a_3 Z^2 A^{-1/3} - a_4 (A - 2Z)^2 A^{-1}$ where Z is the atomic number and A is the mass number of the nucleus. If $\frac{a_4}{a_3} \simeq 30$, the atomic number Z for naturally stable isobars (constant value of A) is

Options :

802437893. $\frac{30A}{60+A^{2/3}}$

802437894. $\frac{30A}{30+A^{2/3}}$

802437895. $\frac{60A}{120+A^{2/3}}$

802437896. $\frac{120A}{60+A^{2/3}}$

Question Number : 74 Question Id : 802437224 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक नाभिक की बंधन ऊर्जा B का सन्निकटन

$B = a_1 A - a_2 A^{2/3} - a_3 Z^2 A^{-1/3} - a_4 (A - 2Z)^2 A^{-1}$ है,

जहां Z परमाणु क्रमांक तथा A द्रव्यमान संख्या है। यदि $\frac{a_4}{a_3} \simeq 30$ हो तो प्राकृतिक रूप से स्थायी समभारिक परमाणु (A के नियत मान) के लिए परमाणु क्रमांक Z है

Options :

802437893. $\frac{30A}{60+A^{2/3}}$

802437894. $\frac{30A}{30+A^{2/3}}$

802437895.

802437896. $\frac{120A}{60+A^{2/3}}$

Question Number : 75 Question Id : 802437225 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The magnetic moments of a proton and a neutron are $2.792\ \mu_N$ and $-1.913\ \mu_N$, where μ_N is the nucleon magnetic moment. The values of the magnetic moments of the mirror nuclei ${}^{19}_{9}\mathrm{F}_{10}$ and ${}^{19}_{10}\mathrm{Ne}_{9}$, respectively, in the Shell model, are closest to

Options :

802437897. $23.652\ \mu_N$ and $-18.873\ \mu_N$

802437898. $26.283\ \mu_N$ and $-16.983\ \mu_N$

802437899. $-2.628\ \mu_N$ and $1.887\ \mu_N$

802437900. $2.628\ \mu_N$ and $-1.887\ \mu_N$

Question Number : 75 Question Id : 802437225 Question Type : MCQ Option Shuffling : No Is Question Mandatory : No

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन के चुंबकीय आघूर्ण $2.792\ \mu_N$ तथा $-1.913\ \mu_N$ है, जहां μ_N न्यूक्लिऑन चुंबकीय आघूर्ण है। शेल मॉडल (shell model) के अनुसार दर्पण नाभिक ${}^{19}_{9}\mathrm{F}_{10}$ तथा ${}^{19}_{10}\mathrm{Ne}_{9}$ के चुंबकीय आघूर्ण क्रमश: निम्न के समीपतम है

Options :

802437897. $23.652\ \mu_N$ तथा $-18.873\ \mu_N$

802437898.

802437899. $-2.628\ \mu_N$ तथा $1.887\ \mu_N$

802437900. $2.628\ \mu_N$ तथा $-1.887\ \mu_N$