National Testing Agency

Question Paper Name:	Physical Sciences 15th December 2019 Shift 1
Subject Name:	PHYSICAL SCIENCES
Creation Date:	2019-12-15 15:05:47
Duration:	180
Total Marks:	200
Display Marks:	Yes

Physical Sciences

Group Number :	1
Group Id :	18798013
Group Maximum Duration :	0
Group Minimum Duration :	180
Revisit allowed for view? :	No
Revisit allowed for edit? :	No
Break time:	0
Group Marks:	200

Part A Physical Sciences

Section Id :	18798037
Section Number :	1
Section type :	Online
Mandatory or Optional:	Mandatory
Number of Questions:	20
Number of Questions to be attempted:	15
Section Marks:	30
Display Number Panel:	Yes
Group All Questions:	No

Sub-Section Number:	1
Sub-Section Id:	18798037
Question Shuffling Allowed :	Yes

Question Number : 1 Question Id : 1879801546 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

What is the ratio of the surface area of a cube with side 1 cm to the total surface area of the cubes formed by breaking the original cube into identical cubes of side 1 mm?

(1) 1/6

(2) 1/10

(3) 1/100

(4) 1/36

Options :

1879806181. 1
1879806182. 2
1879806183. 3
1879806184. 4

Question Number : 1 Question Id : 1879801546 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक 1 सेमी भुजा वाले घन के पृष्ठ का क्षेत्रफल तथा उस घन को तोड़कर बनाये गये 1 मिमी भुजा वाले घनों के कुल पृष्ठ क्षेत्रफल का अनुपात कितना है?

(1) 1/6

(2) 1/10

(3) 1/100

(4) 1/36

Options :

1879806181. 1
1879806182. 2
1879806183. 3
1879806184. 4

Question Number : 2 Question Id : 1879801547 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

The mean of a set of 10 numbers is M. By combining with it a second set of M numbers, the mean of the combined set becomes 10. What is the sum of the second set of numbers?

(1) $10M - 1$

(2) $10M + 1$

(3) 20

(4) 100

Options :

1879806185. 1

1879806186. 2

1879806187. 3

1879806188. 4

Question Number : 2 Question Id : 1879801547 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

10 संख्याओं के समूह का माध्य M है। इन्हें M संख्याओं के दूसरे समूह में शामिल करने पर सम्मिलित समूहों की संख्याओं का माध्य 10 हो जाता है। दूसरे समूहों की संख्याओं का योग कितना है?

(1) $10M - 1$

(2) $10M + 1$

(3) 20

(4) 100

Options :

1879806185. 1

1879806186. 2

1879806187. 3

1879806188. 4

Question Number : 3 Question Id : 1879801548 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A multiple choice exam has 4 questions, each with 4 answer choices. Every question has only one correct answer. The probability of getting all answers correct by independent random guesses for each one is

(1) 1/4

(2) $(1/4)^4$

(3) (3/4)

(4) $(3/4)^4$

Options :

1879806189. 1

1879806190. 2

1879806191. 3

1879806192. 4

Question Number : 3 Question Id : 1879801548 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक बहुवैकल्पिक परीक्षा में 4 प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के 4 वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए स्वतंत्र याद्दच्छिक अनुमान द्वारा सभी प्रश्नों के सही उत्तर पाने की प्रायिकता है

(1) 1/4

(2) $(1/4)^4$

(3) (3/4)

(4) $(3/4)^4$

Options :

1879806189. 1

1879806190. 2

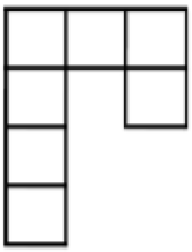
1879806191. 3

1879806192. 4

Question Number : 4 Question Id : 1879801549 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

How many non-square rectangles are there in the following figure, consisting of 7 squares?



(1) 8

(2) 9

(3) 10

(4) 11

Options :

1879806193. 1

1879806194. 2

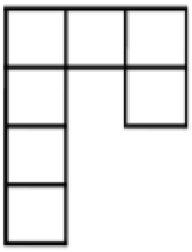
1879806195. 3

1879806196. 4

Question Number : 4 Question Id : 1879801549 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

नीचे दिये गये 7 वर्गों वाले चित्र में कितने आयात हैं जोकि वर्ग नहीं हैं?



(1) 8

(2) 9

(3) 10

(4) 11

Options :

1879806193. 1

1879806194. 2

1879806195. 3

1879806196. 4

Question Number : 5 Question Id : 1879801550 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A bag contains 8 red balls, 10 blue balls, 17 green balls. What is the minimum number of balls that needs to be taken out from the bag to ensure getting at least one ball of each colour?

(1) 19

(2) 18

(3) 28

(4) 27

Options :

1879806197. 1

1879806198. 2

1879806199. 3

1879806200. 4

Question Number : 5 Question Id : 1879801550 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक झोले में 8 लाल रंग की, 10 नीले रंग की तथा 17 हरे रंग की गेदें हैं। कम से कम कितनी गेंदों को झोले में से निकाला जाये ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि प्रत्येक रंग की कम से कम एक गेंद प्राप्त हो?

(1) 19

(2) 18

(3) 28

(4) 27

Options :

1879806197. 1

1879806198. 2

1879806199. 3

1879806200. 4

Question Number : 6 Question Id : 1879801551 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

In a college admission where applicants have to choose only one subject, $1/4^{th}$ of the applicants opted for Biology, $1/6^{th}$ for Chemistry, $1/8^{th}$ for Physics and $1/12^{th}$ for Maths. 18 applicants did not opt for any of the above four subjects. How many applicants were there?

(1) 22

(2) 24

(3) 36

(4) 48

Options :

1879806201. 1

1879806202. 2

1879806203. 3

1879806204. 4

Question Number : 6 Question Id : 1879801551 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक महाविद्यालय में प्रवेश के लिए जहाँ अभ्यर्थियों को केवल एक विषय चुनना है, कुल अभ्यर्थियों में से 1/4 भाग ने जीव विज्ञान, 1/6 ने रसायन विज्ञान, 1/8 भौतिक विज्ञान तथा 1/12 ने गणित को चुना। 18 अभ्यर्थियों ने चारों विषयों में से किसी को भी नहीं चुना। कुल अभ्यर्थी कितने थे?

(1) 22

(2) 24

(3) 36

(4) 48

Options :

1879806201. 1

1879806202. 2

1879806203. 3

1879806204. 4

Question Number : 7 Question Id : 1879801552 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

In a race five drivers were in the following situation. M was following V, R was just ahead of T, and K was the only one between T and V. Who was in the second place at that instant?

(1) V

(2) R

(3) T

(4) K

Options :
1879806205. 1
1879806206. 2
1879806207. 3
1879806208. 4

Question Number : 7 Question Id : 1879801552 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक रेस में पाँच ड्राइवरों की स्थिति इस प्रकार थी। V के पीछे M था तथा T के एकदम आगे R था। केवल K ही T तथा V के बीच था। इस स्थिति में उस समय दूसरे स्थान पर कौन था?

(1) V

(2) R

(3) T

(4) K

Options :
1879806205. 1
1879806206. 2
1879806207. 3
1879806208. 4

Question Number : 8 Question Id : 1879801553 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Karan's house is 20 m to the east of Rahul's house. Mehul's house is 25 m to the North-East of Rahul's house. With respect to Mehul's house in which direction is Karan's house?

(1) East

(2) South

(3) North-East

(4) West

Options :
1879806209. 1
1879806210. 2
1879806211. 3
1879806212. 4

Question Number : 8 Question Id : 1879801553 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

करण का घर राहुल के घर से पूर्व में 20 मी की दूरी पर है। मेहुल का घर राहुल के घर के उत्तर–पूर्व में 25 मी की दूरी पर है। मेहुल के घर से करण का घर किस दिशा में है?

(1) पूर्व

(2) दक्षिण

(3) उत्तर–पूर्व

(4) पश्चिम

Options :
1879806209. 1
1879806210. 2
1879806211. 3
1879806212. 4

Question Number : 9 Question Id : 1879801554 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Which of the following 7-digit numbers CANNOT be perfect squares?
A = 45*xyz*26, B = 2*xyz*175, C = *xyz*3310

(1) Only A.

(2) Only B.

(3) Only C.

(4) All three.

Options :
1879806213. 1
1879806214. 2
1879806215. 3
1879806216. 4

Question Number : 9 Question Id : 1879801554 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

नीचे दी गयी 7–अंकीय संख्याओं में से कौन–सी पूर्ण वर्ग **नहीं हो सकती है**?
A = 45*xyz*26, B = 2*xyz*175, C = *xyz*3310

(1) केवल A.

(2) केवल B.

(3) केवल C.

(4) तीनों

Options :
1879806213. 1
1879806214. 2
1879806215. 3
1879806216. 4

Question Number : 10 Question Id : 1879801555 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Given that $K! = 1 \times 2 \times 3 \times ... \times K$, which is the largest among the following numbers?

(1) $(2!)^{1/2}$

(2) $(3!)^{1/3}$

(3) $(4!)^{1/4}$

(4) $\frac{(3!)}{2}$

Options :

1879806217. 1

1879806218. 2

1879806219. 3

1879806220. 4

Question Number : 10 Question Id : 1879801555 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दिया गया है कि $K! = 1 \times 2 \times 3 \times ... \times K$, निम्नलिखित में से कौन–सी संख्या सबसे बड़ी है?

(1) $(2!)^{1/2}$

(2) $(3!)^{1/3}$

(3) $(4!)^{1/4}$

(4) $\frac{(3!)}{2}$

Options :

1879806217. 1

1879806218. 2

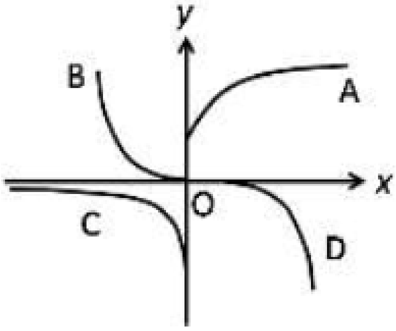
1879806219. 3

1879806220. 4

Question Number : 11 Question Id : 1879801556 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Which is the curve in the figure whose points satisfy the equation $y = \text{const} \times e^x$?



(1) A

(2) B

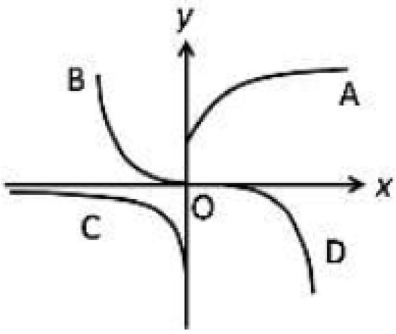
(3) C

(4) D

Options :
1879806221. 1
1879806222. 2
1879806223. 3
1879806224. 4

Question Number : 11 Question Id : 1879801556 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

चित्र में दिखाए वक्रों में से कौन–सा वक्र समीकरण $y = \text{const} \times e^x$ को संतुष्ट करेगा ?



(1) A

(2) B

(3) C

(4) D

Options :
1879806221. 1

1879806222. 2
1879806223. 3
1879806224. 4

Question Number : 12 Question Id : 1879801557 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Of three children, Uma plays all three of cricket, football and hockey. Iqbal plays cricket but not football, and Tarun plays hockey but neither football nor cricket. The number of games played by at least two of the children is

(1) one.

(2) two.

(3) three.

(4) zero.

Options :
1879806225. 1
1879806226. 2
1879806227. 3
1879806228. 4

Question Number : 12 Question Id : 1879801557 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

तीन बच्चों में से, उमा क्रिकेट, फुटबॉल तथा हॉकी तीनों खेलती है। इकबाल क्रिकेट खेलता है पर फुटबॉल नहीं। तरूण हॉकी खेलता लेकिन न फुटबॉल, न क्रिकेट। कम से कम दो बच्चों के द्वारा खेले जाने वाले खेलों की संख्या है

(1) one.

(2) two.

(3) three.

(4) zero.

Options :
1879806225. 1
1879806226. 2
1879806227. 3
1879806228. 4

Question Number : 13 Question Id : 1879801558 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

In a very old, stable forest, a particular species of plants grows to a maximum height of 3 m. In a large survey, it is found that 30% of the plants have heights less than 1 m, and 50% have heights more than 2 m. From these observations we can say that the height of the plants increases

(1) at the slowest rate when they are less than 1 m tall.

(2) at the fastest rate when they are between 1 m and 2 m tall.

(3) at the fastest rate when they are more than 2 m tall.

(4) at the same rate at all stages.

Options :

1879806229. 1

1879806230. 2

1879806231. 3

1879806232. 4

Question Number : 13 Question Id : 1879801558 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक बहुत पुराने जंगल में एक खास प्रजाति के पौधे अधिकतम 3 मीटर ऊँचे उग सकते हैं। एक व्यापक सर्वेक्षण में पाया गया कि 30% पौधों की ऊँचाई 1 मीटर से कम है, तथा 50% की ऊँचाई 2 मीटर से अधिक है। इन पर्यवेक्षणों के आधार पर हम कह सकते हैं कि पौधों की ऊँचाई बढ़ती है

(1) सब से धीमी दर से जब तक वे 1 मीटर से कम ऊँचे रहते हैं।

(2) सब से तेज दर से जब तक वे 1 मीटर से 2 मीटर के बीच के होते हैं।

(3) सब से तेज दर से जब वे 2 मीटर से ऊँचे हो जाते हैं।

(4) सभी चरणों में समान दर से।

Options :

1879806229. 1

1879806230. 2

1879806231. 3

1879806232. 4

Question Number : 14 Question Id : 1879801559 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

The result of a survey to find the most preferred leader among A, B, C is shown in the table.

Votes	A	B	C
1st preference	13	54	33
2nd preference	24	37	39
3rd preference	63	9	28

First, second and third preferences are given weights 3, 2, 1, respectively. Statistically, which of the following can be said to represent the preferences of the voters?

(1) A and C are within 10% of each other.

(2) B is the most preferred.

(3) B and C are within 10% of each other.

(4) C is the most preferred.

Options :

1879806233. 1

1879806234. 2

1879806235. 3

1879806236. 4

Question Number : 14 Question Id : 1879801559 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

सबसे लोकप्रिय नेता छाँटने के सर्वेक्षण में A, B, C नेताओं के लिए परिणाम इस प्रकार थे

मत	A	B	C
प्रथम वारीयता	13	54	33
द्वितीय वारीयता	24	37	39
तृतीय वारीयता	63	9	28

यदि प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय वरीयताओं को क्रमशः 3, 2, 1, भार प्रदान किया जाए तो सांख्यिकी के हिसाब से निम्नलिखित में से कौन–सा निष्कर्ष मतदाताओं की पंसद दर्शाता है?

(1) A तथा C दोनों 10% के अंदर समान लोकप्रिय हैं।

(2) B सबसे लोकप्रिय है।

(3) B तथा C दोनों 10% के अंदर समान लोकप्रिय हैं।

(4) C सबसे लोकप्रिय है।

Options :

1879806233. 1

1879806234. 2

1879806235. 3

1879806236. 4

Question Number : 15 Question Id : 1879801560 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

An ice cube of volume 10 cm^3 is floating over a glass of water of 10 cm^2 cross-section area and 10 cm height. The level of the water is exactly at the brim of the glass. Given that the density of ice is 10% less than that of water, what will be the situation when ice melts completely?

(1) The level falls by 10% of the side of the cube.

(2) The level falls by 10% of the original height of the water column.

(3) The level increases by 10% of the side of the cube and water spills out.

(4) There is no change in the level of the water.

Options :

1879806237. 1

1879806238. 2
1879806239. 3
1879806240. 4

Question Number : 15 Question Id : 1879801560 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

बर्फ का 10 cm^3 का घनाकार टुकड़ा 10 cm^2 अनुप्रस्थ काट वाले पानी भरे गिलास में तैर रहा है जिसकी ऊँचाई 10 cm है। गिलास लबालब भरा हुआ है। यह मानते हुए कि बर्फ का घनत्व पानी के घनत्व से 10% कम है, इस बर्फ के पिघल जाने पर स्थिति क्या होगी?

(1) जल का स्तर नीचे गिर जाएगा और यह गिरावट बर्फ के टुकड़े की भुजा की माप का 10% होगी।

(2) जल स्तर नीचे गिर जाएगा और यह गिरावट गिलास के पानी के स्तंभ की ऊँचाई के 10% के बराबर होगी।

(3) जल स्तर ऊपर उठ जाएगा। यह वृद्धि घन की भुजा की माप का 10% होगी तथा अतिरिक्त पानी बाहर छलक जाएगा।

(4) जल स्तर में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

Options :
1879806237. 1
1879806238. 2
1879806239. 3
1879806240. 4

Question Number : 16 Question Id : 1879801561 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A four-wheeled cart is going around a circular track. Which of the following statements is correct, if the four wheels are free to rotate independent of each other, and the cart negotiates the track stably?

(1) All wheels rotate at the same speed.

(2) The four wheels have different speeds each.

(3) The wheels closer to the inside of the track move slower than the outer-side wheels.

(4) The wheels closer to the inside of the track move faster than the outer-side wheels.

Options :
1879806241. 1
1879806242. 2
1879806243. 3
1879806244. 4

Question Number : 16 Question Id : 1879801561 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

चार पहियों की एक गाड़ी वृताकार पथ पर चल रही है। यदि पहिए एक दूसरे से स्वतंत्र रूप घुमा सकते हों तो गाड़ी के मोड़ पर स्थायित्व की अवस्था में चलने के लिए इनमें से कौन–सा कथन सही होगा?

(1) सभी पहिए एक ही गति से घूमते हैं।

(2) चारों पहियों की गति अलग–अलग है।

(3) अंदर की ओर के पहिये बाहर वाले पहियों की तुलना में धीमे चलते हैं।

(4) अंदर की ओर के पहिये बाहर वाले पहियों की तुलना में अधिक तेज चलते हैं।

Options :
1879806241. 1
1879806242. 2
1879806243. 3
1879806244. 4

Question Number : 17 Question Id : 1879801562 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A two-digit number is such that if the digit 4 is placed to its right, its value would increase by 490. Find the original number.

(1) 48

(2) 54

(3) 64

(4) 56

Options :
1879806245. 1
1879806246. 2
1879806247. 3
1879806248. 4

Question Number : 17 Question Id : 1879801562 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दो अंको वाली एक संख्या है जिसमें दाँयी ओर 4 रखने पर संख्या का मान 490 अधिक हो जाता है। मूल संख्या बताइए।

(1) 48

(2) 54

(3) 64

(4) 56

Options :

1879806245. 1

1879806246. 2

1879806247. 3

1879806248. 4

Question Number : 18 Question Id : 1879801563 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

A cyclist covers a certain distance at a constant speed. If a jogger covers half the distance in double the time as the cyclist, the ratio of the speed of the jogger to that of the cyclist is

(1) 1:4

(2) 4:1

(3) 1:2

(4) 2:1

Options :

1879806249. 1

1879806250. 2

1879806251. 3

1879806252. 4

Question Number : 18 Question Id : 1879801563 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

कोई साईकिल सवार किसी निश्चित दूरी को एक ही गति से तय करता है। यदि कोई धावक इसकी आधी दूरी को उस साईकिल सवार से दो गुने समय में तय करता है, तो धावक तथा साईकिल सवार की गति का अनुपात है

(1) 1:4

(2) 4:1

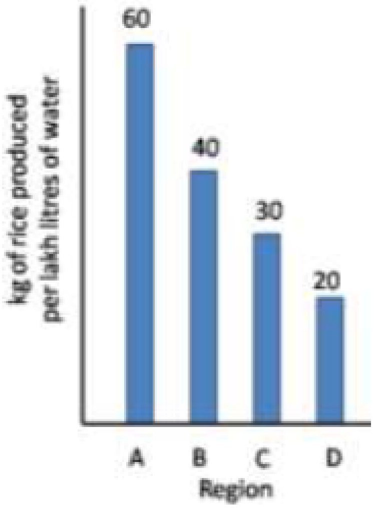
(3) 1:2

(4) 2:1

Options :
1879806249. 1
1879806250. 2
1879806251. 3
1879806252. 4

Question Number : 19 Question Id : 1879801564 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

Based on the bar chart shown here, which of the following inferences is correct?



(1) Region A uses maximum water per kg of rice.

(2) Average water consumption of the four regions is 37.5 lakh litres.

(3) Region D uses thrice the amount of water used by region A per kg of rice.

(4) Region B uses 20 lakh litres of less water than region A.

Options :
1879806253. 1
1879806254. 2

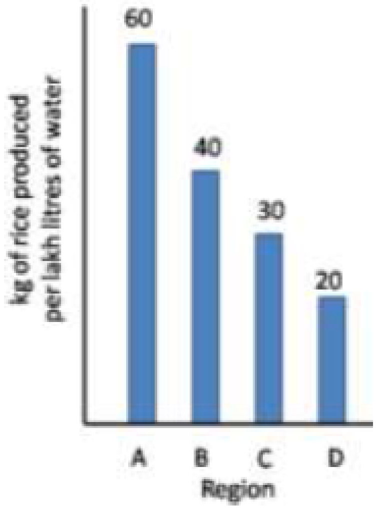
1879806255. 3

1879806256. 4

Question Number : 19 Question Id : 1879801564 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

दर्शाये गये स्तंभ चार्ट के आधार पर निम्नलिखित में से कौन–सा निष्कर्ष सही है?



(1) क्षेत्र A प्रति कि ग्रा चावल के लिए सर्वाधिक पानी उपयोग में लेता है।

(2) चार क्षेत्रों की औसत पानी की खपत 37.5 लाख लीटर है।

(3) क्षेत्र D, क्षेत्र A की तुलना में तीन गुना अधिक पानी प्रति कि ग्रा चावल हेतु उपयोग में लेता है।

(4) क्षेत्र B, क्षेत्र A की अपेक्षा 20 लाख लीटर पानी कम उपयोग में लेता है।

Options :

1879806253. 1

1879806254. 2

1879806255. 3

1879806256. 4

Question Number : 20 Question Id : 1879801565 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

What day of the week will it be 61 days from a Friday?

(1) Saturday

(2) Sunday

(3) Friday

(4) Wednesday

Options :

1879806257. 1

1879806258. 2

1879806259. 3

1879806260. 4

Question Number : 20 Question Id : 1879801565 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 2 Wrong Marks : 0.5

एक शुक्रवार से 61 दिन पश्चात् सप्ताह का कौन–सा वार होगा?

(1) शनिवार

(2) रविवार

(3) शुक्रवार

(4) बुधवार

Options :

1879806257. 1

1879806258. 2

1879806259. 3

1879806260. 4

Part B Physical Sciences

Section Id :	18798038
Section Number :	2
Section type :	Online
Mandatory or Optional:	Mandatory
Number of Questions:	25
Number of Questions to be attempted:	20
Section Marks:	70
Display Number Panel:	Yes
Group All Questions:	No

Sub-Section Number: 1
Sub-Section Id: 18798038
Question Shuffling Allowed : Yes

Question Number : 21 Question Id : 1879801566 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

Let C be the circle of radius $\pi/4$, centered at $z = \frac{1}{4}$ in the complex z-plane that is traversed counter-clockwise. The value of the contour integral $\oint_C \frac{z^2}{\sin^2 4z} dz$ is

(1) 0

(2) $\frac{i\pi^2}{4}$

(3) $\frac{i\pi^2}{16}$

(4) $\frac{i\pi}{4}$

Options :
1879806261. 1
1879806262. 2
1879806263. 3
1879806264. 4

Question Number : 21 Question Id : 1879801566 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

सम्मिश्र z-तल में $z = \frac{1}{4}$ पर केंद्रित $\pi/4$ त्रिज्या का वृत्त C है जिसमें वामावर्ती दिशा में चलते हैं। कंटूर समाकल $\oint_C \frac{z^2}{\sin^2 4z} dz$ का मान है

(1) 0

(2) $\frac{i\pi^2}{4}$

(3) $\frac{i\pi^2}{16}$

(4) $\frac{i\pi}{4}$

Options :
1879806261. 1

1879806262. 2

1879806263. 3

1879806264. 4

Question Number : 22 Question Id : 1879801567 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A box contains 5 white and 4 black balls. Two balls are picked together at random from the box. What is the probability that these two balls are of different colours?

(1) 1/2

(2) 5/18

(3) 1/3

(4) 5/9

Options :

1879806265. 1

1879806266. 2

1879806267. 3

1879806268. 4

Question Number : 22 Question Id : 1879801567 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

एक डिब्बे में 5 सफेद तथा 4 चार काली गेंदें हैं। डिब्बे में से एक साथ दो गेंदें यादृच्छिक निकाली जाती है। क्या प्रायिकता है कि ये दो गेंदें अलग-अलग रंग की हो?

(1) 1/2

(2) 5/18

(3) 1/3

(4) 5/9

Options :

1879806265. 1

1879806266. 2

1879806267. 3

1879806268. 4

Question Number : 23 Question Id : 1879801568 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

Consider the set of polynomials $\{x(t) = a_0 + a_1 t + \cdots + a_{n-1} t^{n-1}\}$ in t of degree less than n, such that $x(0) = 0$ and $x(1) = 1$. This set

(1) constitutes a vector space of dimension n

(2) constitutes a vector space of dimension $n-1$

(3) constitutes a vector space of dimension $n-2$

(4) does not constitute a vector space

Options :

1879806269. 1

1879806270. 2

1879806271. 3

1879806272. 4

Question Number : 23 Question Id : 1879801568 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

बहुपदों के समुच्चय $\{x(t) = a_0 + a_1 t + \cdots + a_{n-1} t^{n-1}\}$ पर विचार कीजिए जो t में n से कम घात (degree) के हैं और इस तरह से कि $x(0) = 0$ तथा $x(1) = 1$. इस समुच्चय से

(1) n विमाओं की सदिश समष्टि बनती है

(2) $n-1$ विमाओं की सदिश समष्टि बनती है

(3) $n-2$ विमाओं की सदिश समष्टि बनती है

(4) सदिश समष्टि नहीं बनती

Options :

1879806269. 1

1879806270. 2

1879806271. 3

1879806272. 4

Question Number : 24 Question Id : 1879801569 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

If the rank of an $n \times n$ matrix A is m, where m and n are positive integers with $1 \leq m \leq n$, then the rank of the matrix A^2 is

(1) m

(2) $m-1$

(3) $2m$

(4) $m-2$

Options :

1879806273. 1

1879806274. 2

1879806275. 3

1879806276. 4

Question Number : 24 Question Id : 1879801569 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

यदि किसी $n \times n$ आव्यूह A की कोटि (rank) m है, जहां m तथा n धनात्मक पूर्णांक हैं तथा $1 \leq m \leq n$, तब आव्यूह A^2 की कोटि (rank) है

(1) m

(2) $m-1$

(3) $2m$

(4) $m-2$

Options :

1879806273. 1

1879806274. 2

1879806275. 3

1879806276. 4

Question Number : 25 Question Id : 1879801570 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A ball, initially at rest, is dropped from a height h above the floor bounces again and again vertically. If the coefficient of restitution between the ball and the floor is 0.5, the total distance travelled by the ball before it comes to rest is

(1) $8h/3$

(2) $5h/3$

(3) $3h$

(4) $2h$

Options :

1879806277. 1

1879806278. 2

1879806279. 3

1879806280. 4

Question Number : 25 Question Id : 1879801570 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

विरामावस्था से ऊँचाई h से गिराये जाने पर एक गेंद फ़र्श पर बार-बार ऊर्ध्व तल में टप्पे खाती है (उछलती-गिरती है)। यदि गेंद तथा फ़र्श के बीच प्रत्यवस्थान गुणांक 0.5 हो तो रुकने से पहले गेंद द्वारा तय की गई दूरी है

(1) $8h/3$

(2) $5h/3$

(3) $3h$

(4) $2h$

Options :

1879806277. 1

1879806278. 2

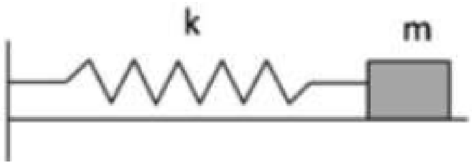
1879806279. 3

1879806280. 4

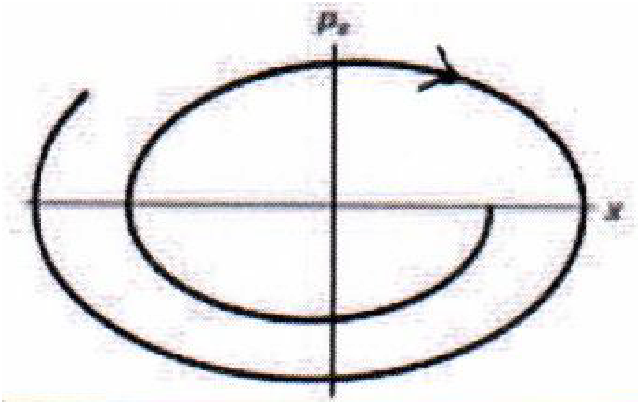
Question Number : 26 Question Id : 1879801571 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

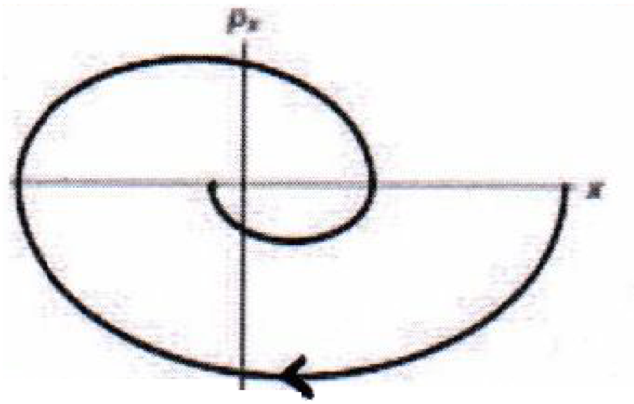
A block of mass m, attached to a spring, oscillates horizontally on a surface. The coefficient of friction between the block and the surface is μ. Which of the following trajectories best describes the motion of the block in the phase space (xp_x-plane)?



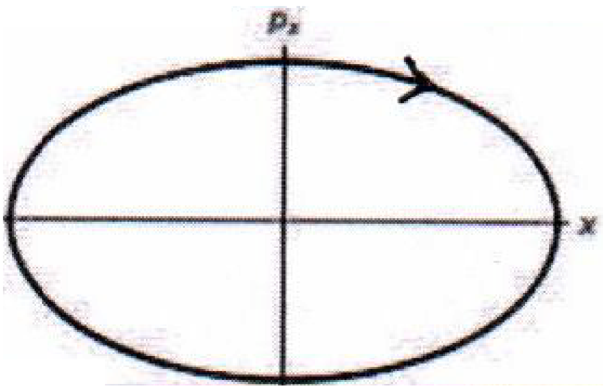
(1)



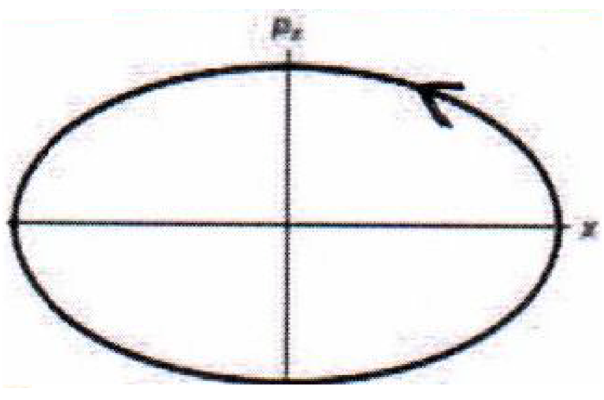
(2)



(3)



(4)



Options :

1879806281. 1

1879806282. 2

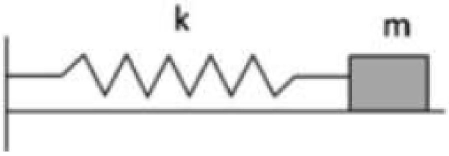
1879806283. 3

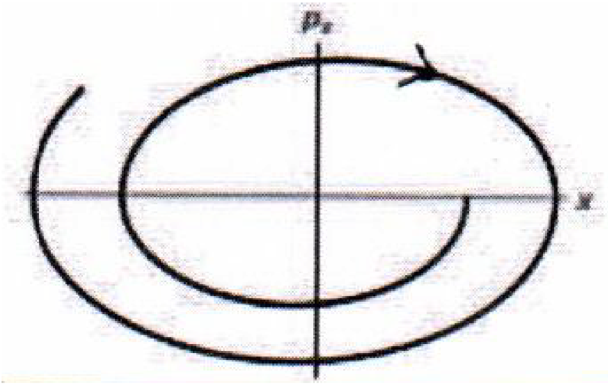
1879806284. 4

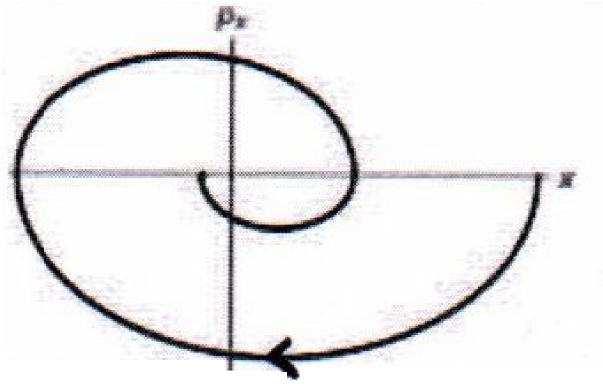
Question Number : 26 Question Id : 1879801571 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

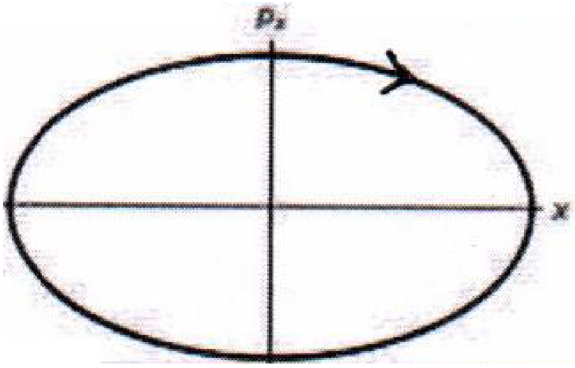
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

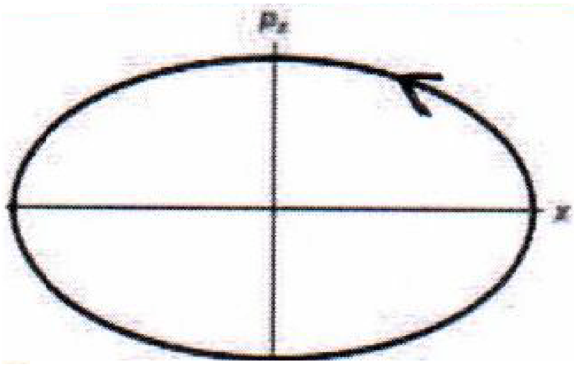
कमानी से जुड़ा द्रव्यमान m का एक ब्लॉक क्षैतिज तल में एक सतह पर दोलन करता है। ब्लॉक तथा सतह के बीच घर्षण गुणांक μ है। निम्न में से कौन-सा पथ प्रावस्था समष्टि (xp_x-तल) में ब्लॉक की गति को वर्णित करता है?



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Options :
1879806281. 1
1879806282. 2
1879806283. 3
1879806284. 4

Question Number : 27 Question Id : 1879801572 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The values of a and b for which the force $\boldsymbol{F} = (axy + z^3)\hat{\imath} + x^2\hat{\jmath} + bxz^2\hat{k}$ is conservative are

(1) $a = 2,\ b = 3$

(2) $a = 1,\ b = 3$

(3) $a = 2,\ b = 6$

(4) $a = 3,\ b = 2$

Options :
1879806285. 1
1879806286. 2
1879806287. 3
1879806288. 4

Question Number : 27 Question Id : 1879801572 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

बल $\boldsymbol{F} = (axy + z^3)\hat{\imath} + x^2\hat{\jmath} + bxz^2\hat{k}$, a तथा b के जिन मानों के लिए संरक्षी होगा, वे हैं

(1) $a = 2,\ b = 3$

(2) $a = 1,\ b = 3$

(3) $a = 2,\ b = 6$

(4) $a = 3,\ b = 2$

Options :
1879806285. 1
1879806286. 2
1879806287. 3
1879806288. 4

Question Number : 28 Question Id : 1879801573 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

Which of the following terms, when added to the Lagrangian $L(x, y, \dot{x}, \dot{y})$ of a system with two degrees of freedom, will not change the equations of motion?

(1) $x\ddot{x} - y\ddot{y}$

(2) $x\ddot{y} - y\ddot{x}$

(3) $x\dot{y} - y\dot{x}$

(4) $y\dot{x}^2 + x\dot{y}^2$

Options :

1879806289. 1

1879806290. 2

1879806291. 3

1879806292. 4

Question Number : 28 Question Id : 1879801573 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

एक यंत्र के स्वतंत्रता की कोटि दो वाले लग्रांजी $L(x, y, \dot{x}, \dot{y})$ में निम्न में से किस पद को जोड़े जाने पर गति के समीकरण अपरिवर्तित रहेंगे?

(1) $x\ddot{x} - y\ddot{y}$

(2) $x\ddot{y} - y\ddot{x}$

(3) $x\dot{y} - y\dot{x}$

(4) $y\dot{x}^2 + x\dot{y}^2$

Options :

1879806289. 1

1879806290. 2

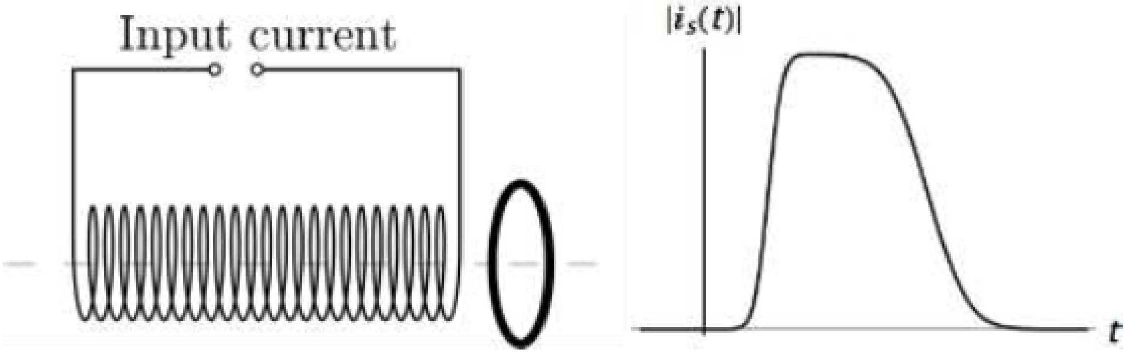
1879806291. 3

1879806292. 4

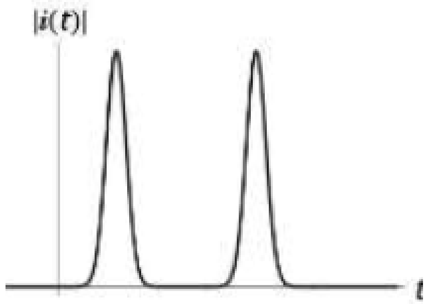
Question Number : 29 Question Id : 1879801574 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

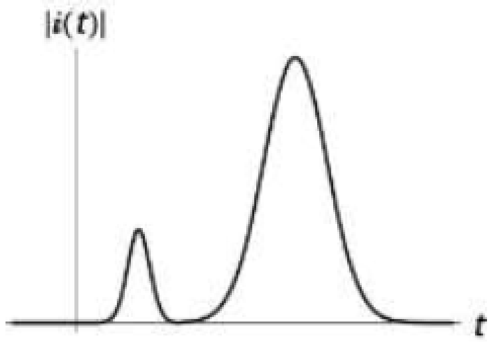
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

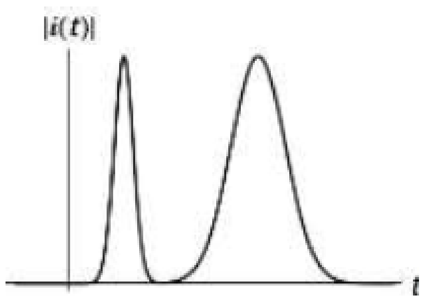
A circular conducting wire loop is placed close to a solenoid as shown in the figure below. Also shown is the current through the solenoid as a function of time.

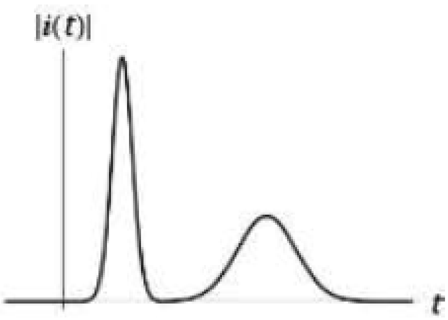


The magnitude $|i(t)|$ of the induced current in the wire loop, as a function of time t, is best represented as

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Options :

1879806293. 1

1879806294. 2

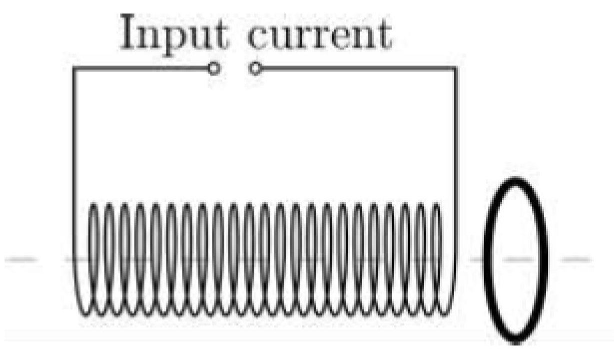
1879806295. 3

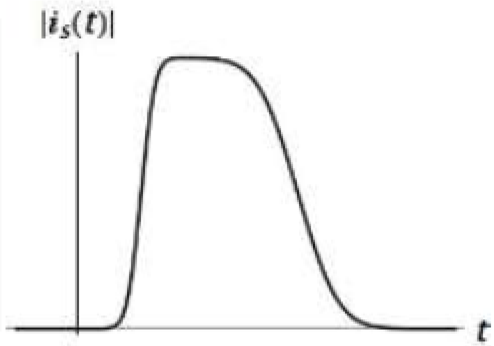
1879806296. 4

Question Number : 29 Question Id : 1879801574 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

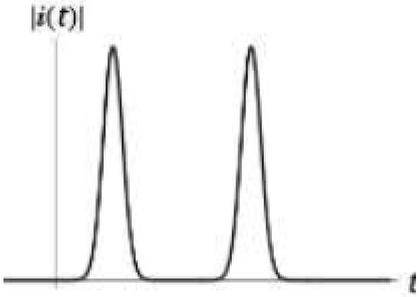
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

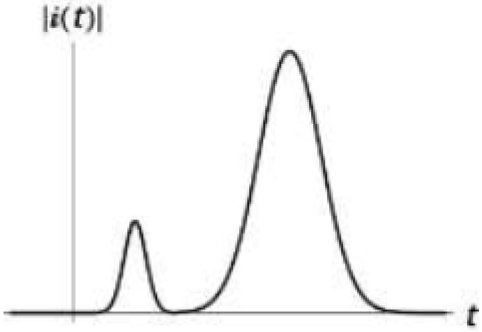
जैसा चित्र में दिखाया गया है, एक वृत्ताकार चालक तार पाश को एक परिनालिका के पास रखा जाता है। समय के फलन के रूप में परिनालिका में बहने वाली धारा भी दिखाई गई है।

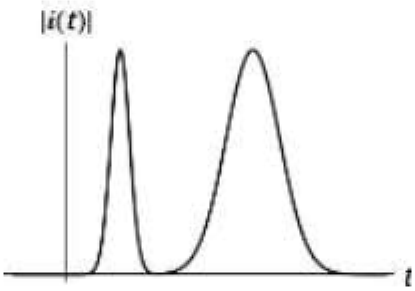


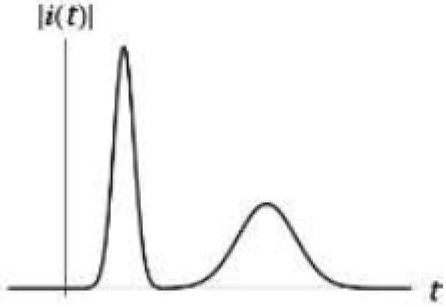


तार पाश में प्रेरित धारा के परिमाण $|i(t)|$ को समय t के फलन के रूप में सबसे अच्छी तरह निम्नवत प्रदर्शित किया जा सकता है

(1)


(2)


(3)


(4)


Options :
1879806293. 1
1879806294. 2
1879806295. 3
1879806296. 4

Question Number : 30 Question Id : 1879801575 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A positively charged particle is placed at the origin (with zero initial velocity) in the presence of a constant electric and a constant magnetic field along the positive z and x directions, respectively. At large times, the overall motion of the particle is adrift along the

(1) positive y-direction

(2) negative z-direction

(3) positive z-direction

(4) negative y-direction

Options :
1879806297. 1
1879806298. 2
1879806299. 3
1879806300. 4

Question Number : 30 Question Id : 1879801575 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

धनात्मक z तथा x दिशाओं में क्रमश: अपरिवर्ती वैद्युत तथा अपरिवर्ती चुंबकीय क्षेत्रों की उपस्थिति में एक धनावेशित कण को मूलबिंदु (शून्य आंरभिक वेग) पर रखा जाता है। दीर्घ काल के लिए, कण की समग्र गति निम्न दिशा में अपवाह है

(1) धनात्मक y-दिशा

(2) ऋणात्मक z- दिशा

(3) धनात्मक z- दिशा

(4) ऋणात्मक y- दिशा

Options :
1879806297. 1
1879806298. 2
1879806299. 3
1879806300. 4

Question Number : 31 Question Id : 1879801576 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The electric field of an electromagnetic wave is $\overrightarrow{E} = \hat{\imath}\sqrt{2}\,\sin(kz - \omega t)$ Vm^{-1}. The average flow of energy per unit area per unit time, due to this wave, is

(1) 27×10^4 W/m^2

(2) 27×10^{-4} W/m^2

(3) 27×10^{-2} W/m^2

(4) 27×10^2 W/m^2

Options :

1879806301. 1

1879806302. 2

1879806303. 3

1879806304. 4

Question Number : 31 Question Id : 1879801576 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

किसी विद्युत चुंबकीय तरंग का वैद्युत क्षेत्र $\overrightarrow{E} = \hat{\imath}\sqrt{2}\,\sin(kz - \omega t)$ Vm^{-1} है। इस तरंग के कारण, प्रति इकाई क्षेत्र प्रति इकाई समय औसत ऊर्जा प्रवाह है

(1) 27×10^4 W/m^2

(2) 27×10^{-4} W/m^2

(3) 27×10^{-2} W/m^2

(4) 27×10^2 W/m^2

Options :

1879806301. 1

1879806302. 2

1879806303. 3

1879806304. 4

Question Number : 32 Question Id : 1879801577 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The yz-plane at $x = 0$ carries a uniform surface charge density σ. A unit point charge is moved from a point $(\delta, 0,0)$ on one side of the plane to a point $(-\delta, 0,0)$ on the other side. If δ is an infinitesimally small positive number, the work done in moving the charge is

(1) 0

(2) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\delta$

(3) $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\delta$

(4) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}\delta$

Options :
1879806305. 1
1879806306. 2
1879806307. 3
1879806308. 4

Question Number : 32 Question Id : 1879801577 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

$x = 0$ पर yz-तल के लिए एक-समान सतह आवेश घनत्व σ है। तल के एक ओर के एक बिंदु $(\delta, 0,0)$ से एक बिंदु आवेश को तल के दूसरी ओर बिंदु $(-\delta, 0,0)$ पर ले जाया जाता है। यदि δ एक अनंतत: सूक्ष्मत: संख्या है तो आवेश को चलाने में किया गया कार्य है

(1) 0

(2) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\delta$

(3) $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\delta$

(4) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}\delta$

Options :
1879806305. 1
1879806306. 2
1879806307. 3
1879806308. 4

Question Number : 33 Question Id : 1879801578 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The angular frequency of oscillation of a quantum harmonic oscillator in two dimensions is ω. If it is in contact with an external heat bath at temperature T, its partition function is (in the following $\beta = \frac{1}{k_B T}$)

(1) $\frac{e^{2\beta\hbar\omega}}{\left(e^{2\beta\hbar\omega}-1\right)^2}$

(2) $\frac{e^{\beta\hbar\omega}}{\left(e^{\beta\hbar\omega}-1\right)^2}$

(3) $\frac{e^{\beta\hbar\omega}}{e^{\beta\hbar\omega}-1}$

(4) $\frac{e^{2\beta\hbar\omega}}{e^{2\beta\hbar\omega}-1}$

Options :

1879806309. 1

1879806310. 2

1879806311. 3

1879806312. 4

Question Number : 33 Question Id : 1879801578 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

दो विमाओं में किसी क्वांटम सरल आवर्ती दोलक के दोलन की कोणीय आवृत्ति ω है। यदि यह तापमान T के एक बाह्य ऊष्मीय कुंड से संपर्क में है तो इसका विभाजक फलन है (नीचे $\beta = \frac{1}{k_B T}$ है)

(1) $\frac{e^{2\beta\hbar\omega}}{\left(e^{2\beta\hbar\omega}-1\right)^2}$

(2) $\frac{e^{\beta\hbar\omega}}{\left(e^{\beta\hbar\omega}-1\right)^2}$

(3) $\frac{e^{\beta\hbar\omega}}{e^{\beta\hbar\omega}-1}$

(4) $\frac{e^{2\beta\hbar\omega}}{e^{2\beta\hbar\omega}-1}$

Options :

1879806309. 1

1879806310. 2

1879806311. 3

1879806312. 4

Question Number : 34 Question Id : 1879801579 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A mole of gas at initial temperature T_i comes into contact with a heat reservoir at temperature T_f and the system is allowed to reach equilibrium at constant volume. If the specific heat of the gas is $C_V = \alpha T$, where α is a constant, the total change in entropy is

(1) zero

(2) $\alpha(T_f - T_i) + \frac{\alpha}{2T_f}(T_f - T_i)^2$

(3) $\alpha(T_f - T_i)$

(4) $\alpha(T_f - T_i) + \frac{\alpha}{2T_f}(T_f^2 - T_i^2)$

Options :
1879806313. 1
1879806314. 2
1879806315. 3
1879806316. 4

Question Number : 34 Question Id : 1879801579 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

आरंभिक ताप T_i वाली एक ग्राम अणु (मोल) गैस का संपर्क तापमान T_f वाले ऊष्मा भंडार से होता है तथा इस यंत्र को स्थिर आयतन पर साम्यावस्था तक पहुँचने दिया जाता है। यदि गैस की विशिष्ठ ऊष्मा $C_V = \alpha T$ हो, जहां α स्थिरांक है, तो एन्ट्रॉपी में कुल परिवर्तन है

(1) शून्य

(2) $\alpha(T_f - T_i) + \frac{\alpha}{2T_f}(T_f - T_i)^2$

(3) $\alpha(T_f - T_i)$

(4) $\alpha(T_f - T_i) + \frac{\alpha}{2T_f}(T_f^2 - T_i^2)$

Options :
1879806313. 1
1879806314. 2
1879806315. 3
1879806316. 4

Question Number : 35 Question Id : 1879801580 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

An ideal Carnot engine extracts 100 J from a heat source and dumps 40 J to a heat sink at 300 K. The temperature of the heat source is

(1) 600 K

(2) 700 K

(3) 750 K

(4) 650 K

Options :

1879806317. 1

1879806318. 2

1879806319. 3

1879806320. 4

Question Number : 35 Question Id : 1879801580 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

एक आदर्श कार्नो इंजन एक ऊष्मा स्त्रोत से 100 J निकालता है तथा 40 J ऊष्मा अभिगम में 300 K पर डालता है। ऊष्मा स्त्रोत का तापमान है

(1) 600 K

(2) 700 K

(3) 750 K

(4) 650 K

Options :

1879806317. 1

1879806318. 2

1879806319. 3

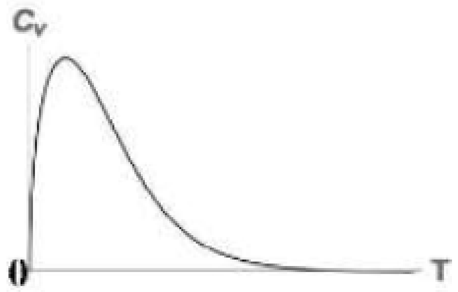
1879806320. 4

Question Number : 36 Question Id : 1879801581 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

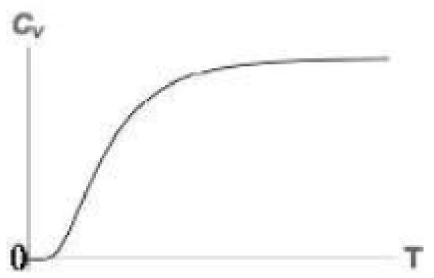
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The energies available to a three-state system are 0, E and $2E$, where $E > 0$. Which of the following graphs best represents the temperature dependence of the specific heat?

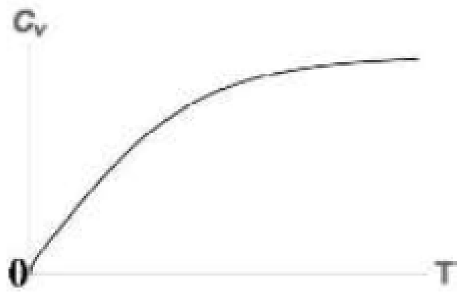
(1)



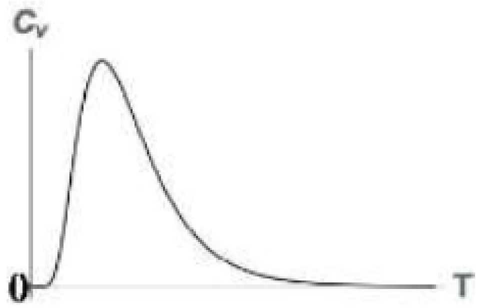
(2)



(3)



(4)



Options :

1879806321. 1

1879806322. 2

1879806323. 3

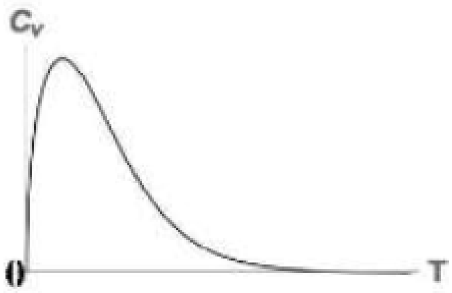
1879806324. 4

Question Number : 36 Question Id : 1879801581 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

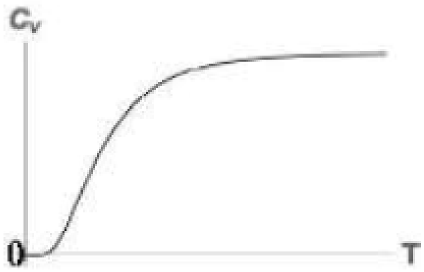
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

त्रि-अवस्था तंत्र के लिए उपलब्ध ऊर्जा $0, E$ तथा $2E$ हैं, जहां $E > 0$. निम्न में से कौन सा ग्राफ़ विशिष्ट ऊष्मा की तापमान पर निर्भरता सबसे अच्छा दिखाता है?

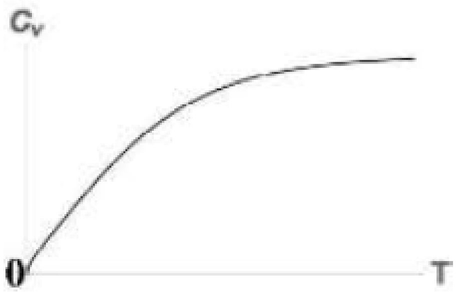
(1)



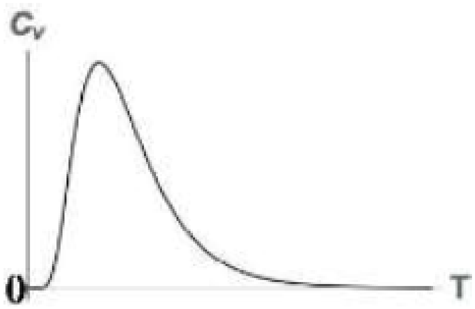
(2)



(3)



(4)



Options :

1879806321. 1

1879806322. 2

1879806323. 3

1879806324. 4

Question Number : 37 Question Id : 1879801582 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

Consider black body radiation in thermal equilibrium contained in a two-dimensional box. The dependence of the energy density on the temperature T is

(1) T^3

(2) T

(3) T^2

(4) T^4

Options :

1879806325. 1

1879806326. 2

1879806327. 3

1879806328. 4

Question Number : 37 Question Id : 1879801582 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

द्वि-विमीय डिब्बे में तापीय साम्य में कृष्णिका विकिरण पर विचार करें। तापमान T पर ऊर्जा घनत्व की निर्भरता है

(1) T^3

(2) T

(3) T^2

(4) T^4

Options :

1879806325. 1

1879806326. 2

1879806327. 3

1879806328. 4

Question Number : 38 Question Id : 1879801583 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A particle of mass m is confined to a box of unit length in one dimension. It is described by the wavefunction $\psi(x) = \sqrt{\frac{8}{5}} \sin \pi x \,(1 + \cos \pi x)$ for $0 \leq x \leq 1$, and zero outside this interval. The expectation value of energy in this state is

(1) $\frac{4\pi^2}{3m}\hbar^2$

(2) $\frac{4\pi^2}{5m}\hbar^2$

(3) $\frac{2\pi^2}{5m}\hbar^2$

(4) $\frac{8\pi^2}{5m}\hbar^2$

Options :

1879806329. 1

1879806330. 2

1879806331. 3

1879806332. 4

Question Number : 38 Question Id : 1879801583 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

द्रव्यमान m का कण इकाई लंबाई के एक-विमीय डिब्बे में परिबद्ध है। इस कण का तरंग फलन $0 \leq x \leq 1$ के लिए $\psi(x) = \sqrt{\frac{8}{5}} \sin \pi x \,(1 + \cos \pi x)$ तथा इस अंतराल के बाहर शून्य हैं। इस अवस्था में ऊर्जा प्रत्याशा मान है

(1) $\frac{4\pi^2}{3m}\hbar^2$

(2) $\frac{4\pi^2}{5m}\hbar^2$

(3) $\frac{2\pi^2}{5m}\hbar^2$

(4) $\frac{8\pi^2}{5m}\hbar^2$

Options :

1879806329. 1

1879806330. 2

1879806331. 3

1879806332. 4

Question Number : 39 Question Id : 1879801584 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The normalized wavefunction of a particle in three dimensions is given by

$\psi(x, y, z) = N\, z \exp[-a(x^2 + y^2 + z^2)]$

where a is a positive constant and N is a normalization constant. If $\boldsymbol{L}$ is the angular momentum operator, the eigenvalues of $\boldsymbol{L}^2$ and L_z, respectively, are

(1) $2\hbar^2$ and $\hbar$

(2) $\hbar^2$ and 0

(3) $2\hbar^2$ and 0

(4) $\frac{3}{4}\hbar^2$ and $\frac{1}{2}\hbar$

Options :

1879806333. 1

1879806334. 2

1879806335. 3

1879806336. 4

Question Number : 39 Question Id : 1879801584 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

तीन विमाओं में किसी कण का प्रसामान्यीकृत तरंग फलन निम्न से दिया जाता है :

$\psi(x, y, z) = N\, z \exp[-a(x^2 + y^2 + z^2)]$

जहां a धनात्मक स्थिरांक है तथा N प्रसामान्यीकरण स्थिरांक है। यदि $\boldsymbol{L}$ कोणीय संवेग ऑपरेटर हो, तो $\boldsymbol{L}^2$ तथा L_z के अभिलक्षणिक मान क्रमश: हैं

(1) $2\hbar^2$ तथा $\hbar$

(2) $\hbar^2$ तथा 0

(3) $2\hbar^2$ तथा 0

(4) $\frac{3}{4}\hbar^2$ तथा $\frac{1}{2}\hbar$

Options :

1879806333. 1

1879806334. 2

1879806335. 3

1879806336. 4

Question Number : 40 Question Id : 1879801585 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

Two spin $\frac{1}{2}$ fermions of mass m are confined to move in a one-dimensional infinite potential well of width L. If the particles are known to be in a spin triplet state, the ground state energy of the system (in units of $\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$) is

(1) 8

(2) 2

(3) 3

(4) 5

Options :

1879806337. 1

1879806338. 2

1879806339. 3

1879806340. 4

Question Number : 40 Question Id : 1879801585 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

द्रव्यमान m के प्रचक्रण $\frac{1}{2}$ वाले दो फ़र्मियॉन L चौड़ाई के एक-विमीय अनंत विभव कूप में परिरूद्ध हैं। यदि ये प्रचक्रमण त्रिक अवस्था में हो तो ($\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}$ की इकाई में) तंत्र की निम्नतम अवस्था ऊर्जा है

(1) 8

(2) 2

(3) 3

(4) 5

Options :

1879806337. 1

1879806338. 2

1879806339. 3

1879806340. 4

Question Number : 41 Question Id : 1879801586 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The energy eigenvalues of a particle of mass m, confined to a rigid one-dimensional box of width L, are E_n $(n = 1,2, \ldots)$. If the walls of the box are moved very slowly toward each other, the rate of change of time-dependent energy $\frac{dE_2}{dt}$ of the first excited state is

(1) $\frac{E_1}{L}\frac{dL}{dt}$

(2) $\frac{2E_2}{L}\frac{dL}{dt}$

(3) $-\frac{2E_2}{L}\frac{dL}{dt}$

(4) $-\frac{E_1}{L}\frac{dL}{dt}$

Options :

1879806341. 1

1879806342. 2

1879806343. 3

1879806344. 4

Question Number : 41 Question Id : 1879801586 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

चौड़ाई L के किसी एक विमीय दृढ़ डिब्बे में परिरुद्ध द्रव्यमान m के ऊर्जा अभिलक्षणिक मान E_n $(n = 1,2, \ldots)$ हैं। यदि डिब्बे की दीवारें बहुत धीरे-धीरे एक-दूसरे की ओर खिसकाई जाती है, तो प्रथम उत्तेजित अवस्था के लिए ऊर्जा के परिवर्तन की कालाश्रित दर $\frac{dE_2}{dt}$ है

(1) $\frac{E_1}{L}\frac{dL}{dt}$

(2) $\frac{2E_2}{L}\frac{dL}{dt}$

(3) $-\frac{2E_2}{L}\frac{dL}{dt}$

(4) $-\frac{E_1}{L}\frac{dL}{dt}$

Options :

1879806341. 1

1879806342. 2

1879806343. 3

1879806344. 4

Question Number : 42 Question Id : 1879801587 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The Hamiltonian of two interacting particles, one with spin 1 and the other with spin $\frac{1}{2}$, is given by $H = A\,\boldsymbol{S}_1 \cdot \boldsymbol{S}_2 + B\,(S_{1x} + S_{2x})$, where $\boldsymbol{S}_1$ and $\boldsymbol{S}_2$ denote the spin operators of the first and second particles, respectively, and A and B are positive constants. The largest eigenvalue of this Hamiltonian is

(1) $\frac{1}{2}(A\hbar^2 + 3B\hbar)$

(2) $3A\hbar^2 + B\hbar$

(3) $\frac{1}{2}(3A\hbar^2 + B\hbar)$

(4) $A\hbar^2 + 3B\hbar$

Options :

1879806345. 1

1879806346. 2

1879806347. 3

1879806348. 4

Question Number : 42 Question Id : 1879801587 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

अन्योन्य क्रिया में प्रचक्रण 1 तथा प्रचक्रण $\frac{1}{2}$ वाले दो कणों का हैमिल्टोनियन $H = A\,\boldsymbol{S}_1 \cdot \boldsymbol{S}_2 + B\,(S_{1x} + S_{2x})$ है, जहां $\boldsymbol{S}_1$ तथा $\boldsymbol{S}_2$ क्रमश: पहले तथा दूसरे कणों के प्रचक्रमण ऑपरेटर हैं तथा A तथा B धनात्मक गुणांक हैं। इस हैमिल्टोनियन का सबसे बड़ा अभिलक्षणिक मान है

(1) $\frac{1}{2}(A\hbar^2 + 3B\hbar)$

(2) $3A\hbar^2 + B\hbar$

(3) $\frac{1}{2}(3A\hbar^2 + B\hbar)$

(4) $A\hbar^2 + 3B\hbar$

Options :

1879806345. 1

1879806346. 2

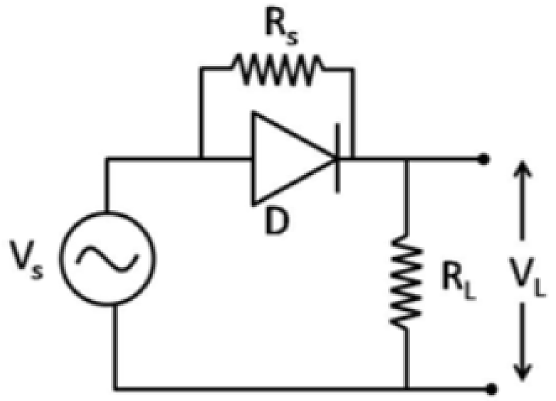
1879806347. 3

1879806348. 4

Question Number : 43 Question Id : 1879801588 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

In the circuit below, D is an ideal diode, the source voltage $V_S = V_0 \sin \omega t$ is a unit amplitude sine wave and $R_S = R_L$.



The average output voltage, V_L, across the load resistor R_L is

(1) $\frac{1}{2\pi}V_0$

(2) $\frac{3}{2\pi}V_0$

(3) $3V_0$

(4) V_0

Options :

1879806349. 1

1879806350. 2

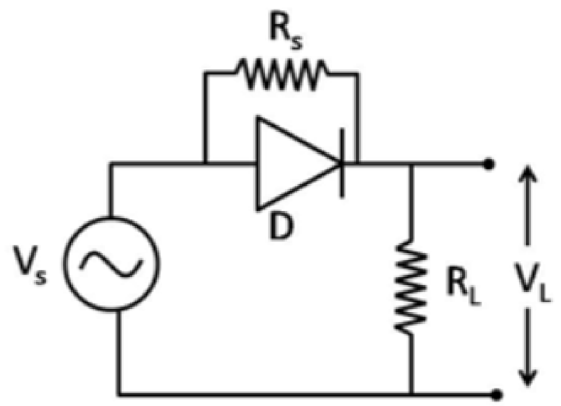
1879806351. 3

1879806352. 4

Question Number : 43 Question Id : 1879801588 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

निम्न परिपथ में D एक आदर्श डायोड है, स्त्रोत वोल्टता $V_S = V_0 \sin \omega t$, एक इकाई आयाम वाली साईन तरंग है, तथा $R_S = R_L$.



भार प्रतिरोधक R_L पर औसत निर्गत वोल्टता, V_L, है

(1) $\frac{1}{2\pi}V_0$

(2) $\frac{3}{2\pi}V_0$

(3) $3V_0$

(4) V_0

Options :

1879806349. 1

1879806350. 2

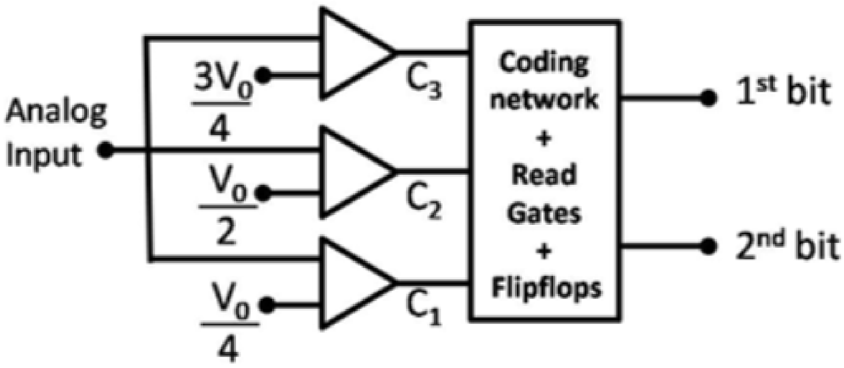
1879806351. 3

1879806352. 4

Question Number : 44 Question Id : 1879801589 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

The figure below shows a 2-bit simultaneous analog-to-digital (A/D) converter operating in the voltage range 0 to V_0. The output of the comparators are C_1, C_2 and C_3 with the reference inputs $V_0/4$, $V_0/2$ and $3V_0/4$, respectively.



The logic expression for the output corresponding to the less significant bit is

(1) $C_1C_2C_3$
(2) $C_2\bar{C}_3 + \bar{C}_1$
(3) $C_1\bar{C}_2 + C_3$
(4) $C_2\bar{C}_3 + C_2$

Options :

1879806353. 1

1879806354. 2

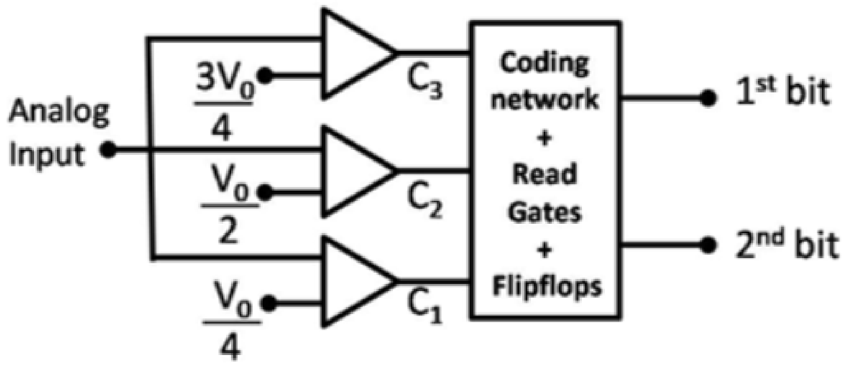
1879806355. 3

1879806356. 4

Question Number : 44 Question Id : 1879801589 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

वोल्टता परिसर 0 से V_0 में काम कर रहे 2-बिट (bit) समक्षणी अनुरूपी/अंकीय (analog-to-digital, A/D) कन्वर्टर को नीचे दिखाया गया है। संदर्भ निवेश (reference inputs) $V_0/4, V_0/2$ तथा $3V_0/4$ के साथ कम्पेरेटर के निर्गत C_1, C_2 तथा C_3 हैं।



कम महत्वपूर्ण बिट (bit) के संगत निर्गत हेतु तर्क-व्यंजक (logic expression) है

(1) $C_1C_2C_3$
(2) $C_2\bar{C}_3 + \bar{C}_1$
(3) $C_1\bar{C}_2 + C_3$
(4) $C_2\bar{C}_3 + C_2$

Options :
1879806353. 1
1879806354. 2
1879806355. 3
1879806356. 4

Question Number : 45 Question Id : 1879801590 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

A student measures the displacement x from the equilibrium of a stretched spring and reports it be 100 μm with a 1% error. The spring constant k is known to be 10 N/m with 0.5% error. The percentage error in the estimate of the potential energy $V = \frac{1}{2}kx^2$ is

(1) 0.8%

(2) 2.5%

(3) 1.5%

(4) 3.0%

Options :
1879806357. 1
1879806358. 2
1879806359. 3
1879806360. 4

Question Number : 45 Question Id : 1879801590 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 3.5 Wrong Marks : 0.87

एक विद्यार्थी एक तनी हुए कमानी के साम्यावस्था से विस्थापन x को मापता है तथा 1% त्रुटि के साथ 100 μm बताता है। कमानी स्थिरांक k का मान 10 N/m है जिसमें 0.5% की त्रुटि है। स्थितिज ऊर्जा $V = \frac{1}{2}kx^2$ के आकलन में प्रतिशत त्रुटि है

(1) 0.8%

(2) 2.5%

(3) 1.5%

(4) 3.0%

Options :

1879806357. 1

1879806358. 2

1879806359. 3

1879806360. 4

Part C Physical Sciences

Section Id :	18798039
Section Number :	3
Section type :	Online
Mandatory or Optional:	Mandatory
Number of Questions:	30
Number of Questions to be attempted:	20
Section Marks:	100
Display Number Panel:	Yes
Group All Questions:	No

Sub-Section Number:	1
Sub-Section Id:	18798039
Question Shuffling Allowed :	Yes

Question Number : 46 Question Id : 1879801591 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Let $\hat{x}$ and $\hat{p}$ denote position and momentum operators obeying the commutation relation $[\hat{x}, \hat{p}] = i\hbar$. If $|x\rangle$ denotes an eigenstate of $\hat{x}$ corresponding to the eigenvalue x, then $e^{ia\hat{p}/\hbar}|x\rangle$ is

(1) an eigenstate of $\hat{x}$ corresponding to the eigenvalue x

(2) an eigenstate of $\hat{x}$ corresponding to the eigenvalue $(x + a)$

(3) an eigenstate of $\hat{x}$ corresponding to the eigenvalue $(x - a)$

(4) not an eigenstate of $\hat{x}$

Options :

1879806361. 1

1879806362. 2

1879806363. 3

1879806364. 4

Question Number : 46 Question Id : 1879801591 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

मानें कि $\hat{x}$ तथा $\hat{p}$ क्रम विनिमेय संबंध $[\hat{x}, \hat{p}] = i\hbar$ का पालन करने वाले स्थिति तथा संवेग ऑपरेटर हैं। यदि $\hat{x}$ की अभिलक्षणिक अवस्था $|x\rangle$ का अभिलक्षणिक मान x के संगत है, तो $e^{ia\hat{p}/\hbar}|x\rangle$

(1) $\hat{x}$ की अभिलक्षणिक अवस्था है, जिसका अभिलक्षणिक मान x के संगत है

(2) $\hat{x}$ की अभिलक्षणिक अवस्था है, जिसका अभिलक्षणिक मान $(x + a)$ के संगत है

(3) $\hat{x}$ की अभिलक्षणिक अवस्था है, जिसका अभिलक्षणिक मान $(x - a)$ के संगत है

(4) $\hat{x}$ की अभिलक्षणिक अवस्था नहीं है

Options :

1879806361. 1

1879806362. 2

1879806363. 3

1879806364. 4

Question Number : 47 Question Id : 1879801592 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The wavefunction of a particle of mass m, constrained to move on a circle of unit radius centered at the origin in the xy-plane, is described by $\psi(\phi) = A\cos^2\phi$, where ϕ is the aziamuthal angle. All the possible outcomes of measurements of the z-component of the angular momentum L_z in this state, in units of $\hbar$, are

(1) ± 1 and 0

(2) ± 1

(3) ± 2

(4) ± 2 and 0

Options :

1879806365. 1
1879806366. 2
1879806367. 3
1879806368. 4

Question Number : 47 Question Id : 1879801592 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

xy-तल के मूल बिंदु पर केंद्रित इकाई त्रिज्या के वृत्त पर चलने के लिए व्यवरूद्ध, द्रव्यमान m के कण का तरंग फलन $\psi(\phi) = A\cos^2\phi$ है जहां ϕ दिगंशीय कोण है। इस अवस्था में $\hbar$ की इकाई में, कोणीय संवेग L_z के z-घटक के संभव मापन हैं

(1) ± 1 तथा 0

(2) ± 1

(3) ± 2

(4) ± 2 तथा 0

Options :

1879806365. 1
1879806366. 2
1879806367. 3
1879806368. 4

Question Number : 48 Question Id : 1879801593 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Let the normalized eigenstates of the Hamiltonian $H = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ be $|\psi_1\rangle$, $|\psi_2\rangle$ and $|\psi_3\rangle$.

The expectation value $\langle H \rangle$ and the variance of H in the state $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}}(|\psi_1\rangle + |\psi_2\rangle - i|\psi_3\rangle)$ are

(1) 4/3 and 1/3

(2) 4/3 and 2/3

(3) 2 and 2/3

(4) 2 and 1

Options :

1879806369. 1

1879806370. 2

1879806371. 3

1879806372. 4

Question Number : 48 Question Id : 1879801593 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

हैमिल्टोनियन $H = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ की प्रसामान्यीकृत अभिलक्षणिक अवस्थाओं को $|\psi_1\rangle$, $|\psi_2\rangle$ तथा $|\psi_3\rangle$.
मानें। अवस्था $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}}(|\psi_1\rangle + |\psi_2\rangle - i|\psi_3\rangle)$ में प्रत्याशा मान $\langle H \rangle$ एवं H के प्रसरण हैं

(1) 4/3 तथा 1/3

(2) 4/3 तथा 2/3

(3) 2 तथा 2/3

(4) 2 तथा 1

Options :

1879806369. 1

1879806370. 2

1879806371. 3

1879806372. 4

Question Number : 49 Question Id : 1879801594 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The generator of the infinitesimal canonical transformation $q \to q' = (1+\epsilon)q$ and $p \to p' = (1-\epsilon)p$ is

(1) $q + p$

(2) qp

(3) $\frac{1}{2}(q^2 - p^2)$

(4) $\frac{1}{2}(q^2 + p^2)$

Options :

1879806373. 1

1879806374. 2

1879806375. 3

1879806376. 4

Question Number : 49 Question Id : 1879801594 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

अत्यणु विहित रूपांतरण $q \to q' = (1+\epsilon)q$ तथा $p \to p' = (1-\epsilon)p$ का जनक है

(1) $q + p$

(2) qp

(3) $\frac{1}{2}(q^2 - p^2)$

(4) $\frac{1}{2}(q^2 + p^2)$

Options :

1879806373. 1

1879806374. 2

1879806375. 3

1879806376. 4

Question Number : 50 Question Id : 1879801595 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The fixed points of the time evolution of a one-variable dynamical system described by $y_{t+1} = 1 - 2y_t^2$ are 0.5 and -1. The fixed points 0.5 and -1 are

(1) both stable

(2) both unstable

(3) unstable and stable, respectively

(4) stable and unstable, respectively

Options :

1879806377. 1

1879806378. 2

1879806379. 3

1879806380. 4

Question Number : 50 Question Id : 1879801595 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

$y_{t+1} = 1 - 2y_t^2$ से वर्णित, समय के साथ विकसित हो रहे एक-चरी गतिकीय तंत्र के नियत बिंदु 0.5 तथा -1 हैं। इन नियत बिंदुओं 0.5 तथा -1 में

(1) दोनों स्थायी हैं

(2) दोनों अस्थायी हैं

(3) क्रमश: अस्थायी तथा स्थायी हैं

(4) क्रमश: स्थायी तथा अस्थायी हैं

Options :

1879806377. 1

1879806378. 2

1879806379. 3

1879806380. 4

Question Number : 51 Question Id : 1879801596 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Hamiltonian of a system with two degrees of freedom is $H = q_1 p_1 - q_2 p_2 + a q_1^2$, where $a > 0$ is a constant. The function $q_1 q_2 + \lambda p_1 p_2$ is a constant of motion only if λ is

(1) 0

(2) 1

(3) $-a$

(4) a

Options :

1879806381. 1

1879806382. 2

1879806383. 3

1879806384. 4

Question Number : 51 Question Id : 1879801596 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

दो स्वतंत्र कोटियों वाले तंत्र का हैमिल्टोनियन $H = q_1 p_1 - q_2 p_2 + a q_1^2$ है, जहां $a > 0$ स्थिरांक है। फलन $q_1 q_2 + \lambda p_1 p_2$ गति का स्थिरांक (constant of motion) केवल तब होगा यदि λ है

(1) 0

(2) 1

(3) $-a$

(4) a

Options :

1879806381. 1

1879806382. 2

1879806383. 3

1879806384. 4

Question Number : 52 Question Id : 1879801597 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Following a nuclear explosion, a shock wave propagates radially outwards. Let E be the energy released in the explosion, and ρ be the mass density of the ambient air. Ignoring the temperature of the ambient air, using dimensional analysis, the functional dependence of the radius R of the shock front on E, ρ and the time t is

(1) $\left(\frac{Et^2}{\rho}\right)^{1/5}$

(2) $\left(\frac{\rho}{Et^2}\right)^{1/5}$

(3) $\frac{Et^2}{\rho}$

(4) $E\rho t^2$

Options :

1879806385. 1

1879806386. 2

1879806387. 3

1879806388. 4

Question Number : 52 Question Id : 1879801597 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

नाभिकीय विस्फोट के बाद एक प्रघाती तरंग त्रिज्यत: बाहर की ओर संचरित होती है। मानिए विस्फोट में निस्सरित ऊर्जा E है, तथा परिवेश वायु का द्रव्यमान घनत्व ρ है। परिवेश वायु के तापमान की उपेक्षा कर दें तो, विमीय विश्लेषण का उपयोग करते हुए प्रघाती अग्र की त्रिज्या R की E, ρ तथा समय t पर, फलनीय निर्भरता है

(1) $\left(\frac{Et^2}{\rho}\right)^{1/5}$

(2) $\left(\frac{\rho}{Et^2}\right)^{1/5}$

(3) $\frac{Et^2}{\rho}$

(4) $E\rho t^2$

Options :

1879806385. 1

1879806386. 2

1879806387. 3

1879806388. 4

Question Number : 53 Question Id : 1879801598 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The positive zero of the polynomial $f(x) = x^2 - 4$ is determined using Newton-Raphson method, using an initial guess $x = 1$. Let the estimate, after two iterations, be $x^{(2)}$. The percentage error $\left|\frac{x^{(2)}-2}{2}\right| \times 100\%$ is

(1) 7.5%

(2) 5.0%

(3) 1.0%

(4) 2.5%

Options :

1879806389. 1

1879806390. 2

1879806391. 3

1879806392. 4

Question Number : 53 Question Id : 1879801598 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

बहुपद $f(x) = x^2 - 4$ के धनात्मक शून्य का निर्धारण न्यूटन-राफ़्सन विधि में प्रारंभिक आकलन $x = 1$ से किया जाता है। दो पुनरावृत्तियों के उपरांत आकलन $x^{(2)}$ है। प्रतिशत त्रुटि $\left|\frac{x^{(2)}-2}{2}\right| \times 100\%$ का मान है

(1) 7.5%

(2) 5.0%

(3) 1.0%

(4) 2.5%

Options :

1879806389. 1

1879806390. 2

1879806391. 3

1879806392. 4

Question Number : 54 Question Id : 1879801599 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The function $f(t)$ is a periodic function of period 2π. In the range $(-\pi, \pi)$, it equals e^{-t}. If $f(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} c_n e^{int}$ denotes its Fourier series expansion, the sum $\sum_{-\infty}^{\infty} |c_n|^2$ is

(1) 1

(2) $\frac{1}{2\pi}$

(3) $\frac{1}{2\pi}\cosh(2\pi)$

(4) $\frac{1}{2\pi}\sinh(2\pi)$

Options :

1879806393. 1

1879806394. 2

1879806395. 3

1879806396. 4

Question Number : 54 Question Id : 1879801599 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

फलन $f(t)$ आवर्तकाल 2π का आवर्ती फलन है। $(-\pi, \pi)$ परिसर में, यह e^{-t} के बराबर है। यदि $f(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} c_n e^{int}$ इसका फूरिये श्रेणी विस्तार हो, तो योग $\sum_{-\infty}^{\infty} |c_n|^2$ है

(1) 1

(2) $\frac{1}{2\pi}$

(3) $\frac{1}{2\pi}\cosh(2\pi)$

(4) $\frac{1}{2\pi}\sinh(2\pi)$

Options :

1879806393. 1

1879806394. 2

1879806395. 3

1879806396. 4

Question Number : 55 Question Id : 1879801600 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A particle hops randomly from a site to its nearest neighbour in each step on a square lattice of unit lattice constant. The probability of hopping to the positive x-direction is 0.3, to the negative x-direction is 0.2, to the positive y-direction is 0.2 and to the negative y-direction is 0.3. If a particle starts from the origin, its mean position after N steps is

(1) $\frac{1}{10}N(-\hat{\imath}+\hat{\jmath})$

(2) $\frac{1}{10}N(\hat{\imath}-\hat{\jmath})$

(3) $N(0.3\hat{\imath}-0.2\hat{\jmath})$

(4) $N(0.2\hat{\imath}-0.3\hat{\jmath})$

Options :

1879806397. 1

1879806398. 2

1879806399. 3

1879806400. 4

Question Number : 55 Question Id : 1879801600 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक कण इकाई जालक स्थिरांक वाले वर्ग जालक पर यादृच्छिक एक स्थान से एक चरण में समीपतम स्थान पर कूदता है। धनात्मक x-दिशा में कूदने की प्रायिकता 0.3 है, ऋणात्मक x-दिशा में 0.2, धनात्मक y-दिशा में 0.2 तथा ऋणात्मक y-दिशा में 0.3 है। यदि कण मूल बिंदु से आरंभ करे तो N चरणों के बाद इसकी माध्य स्थिति है

(1) $\frac{1}{10}N(-\hat{\imath}+\hat{\jmath})$

(2) $\frac{1}{10}N(\hat{\imath}-\hat{\jmath})$

(3) $N(0.3\hat{\imath}-0.2\hat{\jmath})$

(4) $N(0.2\hat{\imath}-0.3\hat{\jmath})$

Options :

1879806397. 1

1879806398. 2

1879806399. 3

1879806400. 4

Question Number : 56 Question Id : 1879801601 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The pressure p of a gas depends on the number density ρ of particles and the temperature T as $p = k_B T\rho - B_2\rho^2 + B_3\rho^3$ where B_2 and B_3 are positive constants. Let T_c, ρ_c and p_c denote the critical temperature, critical number density and critical pressure, respectively. The ratio $\rho_c k_B T_c/p_c$ is equal to

(1) 1/3

(2) 3

(3) 8/3

(4) 4

Options :

1879806401. 1

1879806402. 2

1879806403. 3

1879806404. 4

Question Number : 56 Question Id : 1879801601 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

किसी गैस का दबाव p, कणों के संख्या घनत्व ρ, तथा तापमान T पर $p = k_B T\rho - B_2\rho^2 + B_3\rho^3$ के अनुसार निर्भर करता है, जहां B_2 तथा B_3 धनात्मक स्थिरांक हैं। T_c, ρ_c तथा p_c क्रमश: क्रांतिक तापमान, क्रांतिक संख्या घनत्व तथा क्रांतिक दबाव मानें। तब अनुपात $\rho_c k_B T_c/p_c$ का मान है

(1) 1/3

(2) 3

(3) 8/3

(4) 4

Options :

1879806401. 1

1879806402. 2

1879806403. 3

1879806404. 4

Question Number : 57 Question Id : 1879801602 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Hamiltonian of two particles, each of mass m, is
$H(q_1, p_1; q_2, p_2) = \frac{p_1^2}{2m} + \frac{p_2^2}{2m} + k\left(q_1^2 + q_2^2 + \frac{1}{4} q_1\, q_2\right)$, where $k > 0$ is a constant. The value of the partition function
$Z(\beta) = \int_{-\infty}^{\infty} dq_1 \int_{-\infty}^{\infty} dp_1 \int_{-\infty}^{\infty} dq_2 \int_{-\infty}^{\infty} dp_2\, e^{-\beta H(q_1, p_1; q_2, p_2)}$
is

(1) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{16}{15}}$

(2) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{15}{16}}$

(3) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{63}{64}}$

(4) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{64}{63}}$

Options :
1879806405. 1
1879806406. 2
1879806407. 3
1879806408. 4

Question Number : 57 Question Id : 1879801602 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

द्रव्यमान m के दो कणों का हैमिल्टोनियन $H(q_1, p_1; q_2, p_2) = \frac{p_1^2}{2m} + \frac{p_2^2}{2m} + k\left(q_1^2 + q_2^2 + \frac{1}{4} q_1\, q_2\right)$ है,
जहां $k > 0$ एक स्थिरांक है। विभाजक फलन
$Z(\beta) = \int_{-\infty}^{\infty} dq_1 \int_{-\infty}^{\infty} dp_1 \int_{-\infty}^{\infty} dq_2 \int_{-\infty}^{\infty} dp_2\, e^{-\beta H(q_1, p_1; q_2, p_2)}$
का मान है

(1) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{16}{15}}$

(2) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{15}{16}}$

(3) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{63}{64}}$

(4) $\frac{2m\pi^2}{k\beta^2}\sqrt{\frac{64}{63}}$

Options :

1879806405. 1

1879806406. 2

1879806407. 3

1879806408. 4

Question Number : 58 Question Id : 1879801603 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A metallic wave guide of square cross-section of side L is excited by an electromagnetic wave of wave-number k. The group velocity of the TE_{11} mode is

(1) $ckL/\sqrt{k^2L^2+\pi^2}$

(2) $\frac{c}{kL}\sqrt{k^2L^2-2\pi^2}$

(3) $\frac{c}{kL}\sqrt{k^2L^2-\pi^2}$

(4) $ckL/\sqrt{k^2L^2+2\pi^2}$

Options :

1879806409. 1

1879806410. 2

1879806411. 3

1879806412. 4

Question Number : 58 Question Id : 1879801603 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

यदि L भुजा वाले वर्गीय परिच्छेद का एक धात्विक तरंग पथक है जो k तरंग-संख्या की विद्युत चुंबकीय तरंग से उत्तेजित होता है, तब TE_{11} मोड का तरंग वेग है

(1) $ckL/\sqrt{k^2L^2+\pi^2}$

(2) $\frac{c}{kL}\sqrt{k^2L^2-2\pi^2}$

(3) $\frac{c}{kL}\sqrt{k^2L^2-\pi^2}$

(4) $ckL/\sqrt{k^2L^2+2\pi^2}$

Options :

1879806409. 1

1879806410. 2

1879806411. 3
1879806412. 4

Question Number : 59 Question Id : 1879801604 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

An alternating current $I(t) = I_0\cos(\omega t)$ flows through a circular wire loop of radius R, lying in the xy-plane, and centred at the origin. The electric field $\vec{E}(\vec{r}, t)$ and the magnetic field $\vec{B}(\vec{r}, t)$ are measured at a point $\vec{r}$ such that $r \gg \frac{c}{\omega} \gg R$, where $\vec{r} = |\vec{r}|$. Which one of the following statements is correct?

(1) The time-averaged $|\vec{E}(\vec{r}, t)| \propto \frac{1}{r^2}$

(2) The time-averaged $|\vec{E}(\vec{r}, t)| \propto \omega^2$

(3) The time-averaged $|\vec{B}(\vec{r}, t)|$ as a function of the polar angle θ has a minimum at $\theta = \pi/2$

(4) $\vec{B}(\vec{r}, t)$ is along the azimuthal direction

Options :
1879806413. 1
1879806414. 2
1879806415. 3
1879806416. 4

Question Number : 59 Question Id : 1879801604 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

xy-तल में, मूल बिंदु पर केंद्रित त्रिज्या R के वृत्तीय तार पाश में प्रत्यावर्ती धारा $I(t) = I_0\cos(\omega t)$ बहती है। वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}(\vec{r}, t)$ तथा चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}(\vec{r}, t)$ बिंदु $\vec{r}$ पर इस प्रकार मापे जाते हैं कि $r \gg \frac{c}{\omega} \gg R$ जहां, $\vec{r} = |\vec{r}|$ है। निम्न में से कौन सा कथन सही है?

(1) कालिक माध्य $|\vec{E}(\vec{r}, t)| \propto \frac{1}{r^2}$

(2) कालिक माध्य $|\vec{E}(\vec{r}, t)| \propto \omega^2$

(3) कालिक माध्य $|\vec{B}(\vec{r}, t)|$ ध्रुवीय कोण θ के फलन का निम्निष्ठ $\theta = \pi/2$ पर है

(4) $\vec{B}(\vec{r}, t)$ दिगंशीय दिशा में है

Options :

1879806413. 1

1879806414. 2

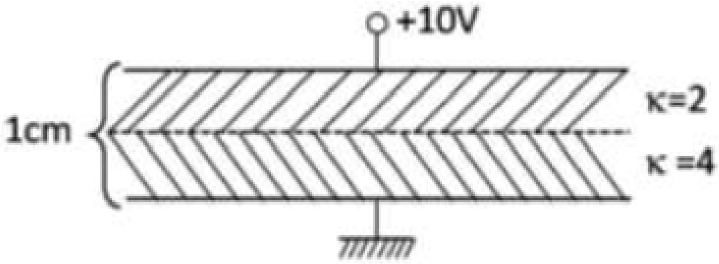
1879806415. 3

1879806416. 4

Question Number : 60 Question Id : 1879801605 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A parallel plate capacitor, with 1 cm separation between the plates, has two layers of dielectric with dielectric constants $\kappa = 2$ and $\kappa = 4$, as shown in the figure below. If a potential difference of 10 V is applied between the plates, the magnitude of the bound surface charge density (in units of C/m^2) at the junction of the dielectrics is



(1) $250\ \epsilon_0$

(2) $2000\ \epsilon_0/3$

(3) $2000\ \epsilon_0$

(4) $200\ \epsilon_0/3$

Options :

1879806417. 1

1879806418. 2

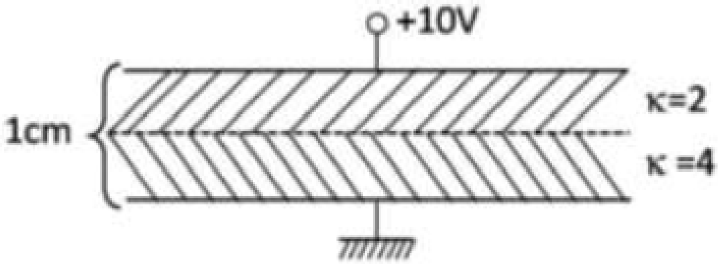
1879806419. 3

1879806420. 4

Question Number : 60 Question Id : 1879801605 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

समांतर पट्टिकाओं के बीच 1 cm की दूरी वाले समांतर पट्टिका संधारित्र में परावैद्युतांक $\kappa = 2$ तथा $\kappa = 4$ वाली दो परावैद्युत पर्तें हैं। यदि पट्टिकाओं के बीच 10 V का विभवांतर रखें तो (C/m^2 की इकाई में) परावैद्युत संधि पर परिबद्ध सतह आवेश घनत्व है



(1) $250\ \epsilon_0$

(2) $2000\ \epsilon_0/3$

(3) $2000\ \epsilon_0$

(4) $200\ \epsilon_0/3$

Options :

1879806417. 1

1879806418. 2

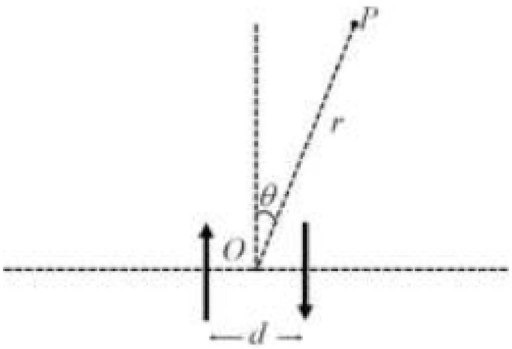
1879806419. 3

1879806420. 4

Question Number : 61 Question Id : 1879801606 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The phase difference between two small oscillating electric dipoles, separated by a distance d, is π. If the wavelength of the radiation is λ, the condition for constructive interference between the two dipolar radiations at a point P when $r \gg d$ (symbols are as shown in the figure, and n is an integer) is



(1) $d \sin\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$

(2) $d \sin\theta = n\lambda$

(3) $d \cos\theta = n\lambda$

(4) $d \cos\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$

Options :

1879806421. 1

1879806422. 2

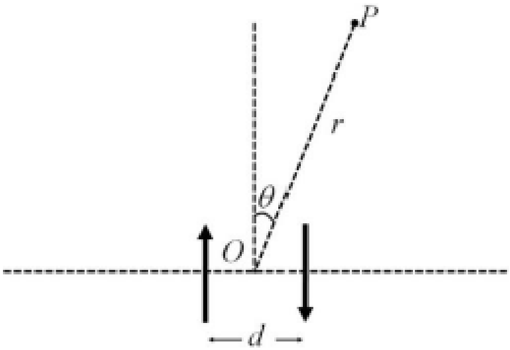
1879806423. 3

1879806424. 4

Question Number : 61 Question Id : 1879801606 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

दूरी d से पृथक्कृत दो छोटे दोलनमान वैद्युत द्विध्रुवों के बीच π कलांतर है। यदि विकिरण का तरंग-दैर्घ्य λ हो, P बिंदु $(r \gg d)$ पर दो द्विध्रुवी विकिरणों के बीच संपोषी व्यक्तिकरण होने की शर्त निम्न है (प्रतीक चित्र में दर्शित हैं तथा n एक पूर्णांक हैं)



(1) $d \sin\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$

(2) $d \sin\theta = n\lambda$

(3) $d \cos\theta = n\lambda$

(4) $d \cos\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$

Options :

1879806421. 1

1879806422. 2

1879806423. 3

1879806424. 4

Question Number : 62 Question Id : 1879801607 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

For T much less than the Debye temperature of copper, the temperature dependence of the specific heat at constant volume of copper, is given by (in the following a and b are positive constants)

(1) aT^3

(2) $aT + bT^3$

(3) $aT^2 + bT^3$

(4) $\exp\left(-\frac{a}{k_B T}\right)$

Options :

1879806425. 1

1879806426. 2
1879806427. 3
1879806428. 4

Question Number : 62 Question Id : 1879801607 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

तांबे के डिबाई तापमान T से कहीं कम तापमान के लिए, तांबे की स्थिर आयतन विशिष्ट ऊष्मा की तापमान पर निर्भरता निम्न प्रकार से दी जाती है (यहां a तथा b धनात्मक स्थिरांक हैं)

(1) aT^3

(2) $aT + bT^3$

(3) $aT^2 + bT^3$

(4) $\exp\left(-\frac{a}{k_B T}\right)$

Options :
1879806425. 1
1879806426. 2
1879806427. 3
1879806428. 4

Question Number : 63 Question Id : 1879801608 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

For a crystal, let ϕ denote the energy required to create a pair of vacancy and interstitial defects. If n pairs of such defects are formed, and $n \ll N, N'$, where N and N' are, respectively, the total number of lattice and interstitial sites, then n is approximately

(1) $\sqrt{NN'}\, e^{-\phi/(2k_B T)}$

(2) $\sqrt{NN'}\, e^{-\phi/(k_B T)}$

(3) $\frac{1}{2}(N + N')\, e^{-\phi/(2k_B T)}$

(4) $\frac{1}{2}(N + N')\, e^{-\phi/(k_B T)}$

Options :
1879806429. 1
1879806430. 2
1879806431. 3
1879806432. 4

Question Number : 63 Question Id : 1879801608 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

एक क्रिस्टल के लिए रिक्तिकाओं तथा अंतरकाशी दोषों का एक युग्म बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा ϕ मानें। यदि ऐसे दोषों के n युग्म बनतें हैं, तथा $n \ll N, N'$, जहां N तथा N' क्रमश: जालक तथा अंतरकाशी स्थल संख्यायें हैं, तब n लगभग है

(1) $\sqrt{NN'}\, e^{-\phi/(2k_BT)}$

(2) $\sqrt{NN'}\, e^{-\phi/(k_BT)}$

(3) $\frac{1}{2}(N+N')\, e^{-\phi/(2k_BT)}$

(4) $\frac{1}{2}(N+N')\, e^{-\phi/(k_BT)}$

Options :

1879806429. 1

1879806430. 2

1879806431. 3

1879806432. 4

Question Number : 64 Question Id : 1879801609 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

In the AC Josephson effect, a supercurrent flows across two superconductors separated by a thin insulating layer and kept at an electric potential difference ΔV. The angular frequency of the resultant supercurrent is given by

(1) $\frac{2e\Delta V}{\hbar}$

(2) $\frac{e\Delta V}{\hbar}$

(3) $\frac{e\Delta V}{\pi\hbar}$

(4) $\frac{e\Delta V}{2\pi\hbar}$

Options :

1879806433. 1

1879806434. 2

1879806435. 3

1879806436. 4

Question Number : 64 Question Id : 1879801609 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

ए.सी. (AC) जोसेफ़सन प्रभाव में, पतली विद्युत प्रतिरोधी पर्त से पृथक्कृत तथा वैद्युत विभवांतर ΔV पर रखे गए दो परमचालकों से होकर एक अतिचालकता धारा (supercurrent) बहती है। परिणामी अतिचालकता धारा (supercurrent) की कोणीय आवृत्ति है

(1) $\frac{2e\Delta V}{\hbar}$

(2) $\frac{e\Delta V}{\hbar}$

(3) $\frac{e\Delta V}{\pi\hbar}$

(4) $\frac{e\Delta V}{2\pi\hbar}$

Options :
1879806433. 1
1879806434. 2
1879806435. 3
1879806436. 4

Question Number : 65 Question Id : 1879801610 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

A negative muon, which has a mass nearly 200 times that of an electron, replaces an electron in a Li atom. The lowest ionization energy for the muonic Li atom is approximately

(1) the same as that of He

(2) the same as that of normal Li

(3) 200 times larger than that of normal Li

(4) the same as that of normal Be

Options :
1879806437. 1
1879806438. 2
1879806439. 3
1879806440. 4

Question Number : 65 Question Id : 1879801610 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

इलेक्ट्रॉन से लगभग 200 गुने द्रव्यमान का एक ऋणात्मक म्यूऑन Li परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन को विस्थापित करता है। म्यूऑन वाले Li परमाणु की निम्नतम आयनीकरण ऊर्जा लगभग है

(1) उतनी ही जितनी हीलियम (He) की

(2) उतनी ही जितनी सामान्य Li की

(3) सामान्य Li से 200 गुनी अधिक

(4) उतनी ही जितनी सामान्य Be की

Options :

1879806437. 1

1879806438. 2

1879806439. 3

1879806440. 4

Question Number : 66 Question Id : 1879801611 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The mean kinetic energy per atom in a sodium vapour lamp is 0.33 eV. Given that the mass of sodium atom is approximately 22.5×10^9eV, the ratio of the Doppler width of an optical line to its central frequency is

(1) 7×10^{-7}

(2) 6×10^{-6}

(3) 5×10^{-5}

(4) 4×10^{-4}

Options :

1879806441. 1

1879806442. 2

1879806443. 3

1879806444. 4

Question Number : 66 Question Id : 1879801611 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

सोडियम वैपर लैंप के लिए प्रति परमाणु माध्य गतिज ऊर्जा 0.33 eV है। यदि सोडियम परमाणु का द्रव्यमान लगभग 22.5×10^9eV हो, तो एक प्रकाशीय रेखा की डॉप्लर चौड़ाई तथा मध्यस्थ आवृत्ति का अनुपात है

(1) 7×10^{-7}

(2) 6×10^{-6}

(3) 5×10^{-5}

(4) 4×10^{-4}

Options :

1879806441. 1

1879806442. 2

1879806443. 3

1879806444. 4

Question Number : 67 Question Id : 1879801612 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The outermost shell of an atom of an element is $3d^3$. The spectral symbol for the ground state is

(1) $^4F_{3/2}$

(2) $^4F_{9/2}$

(3) $^4D_{7/2}$

(4) $^4D_{1/2}$

Options :

1879806445. 1

1879806446. 2

1879806447. 3

1879806448. 4

Question Number : 67 Question Id : 1879801612 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

किसी तत्व के परमाणु का संयोजकता कोश $3d^3$ है। निम्नतम अवस्था के लिए स्पेक्ट्रमी प्रतीक है

(1) $^4F_{3/2}$

(2) $^4F_{9/2}$

(3) $^4D_{7/2}$

(4) $^4D_{1/2}$

Options :

1879806445. 1

1879806446. 2

1879806447. 3

1879806448. 4

Question Number : 68 Question Id : 1879801613 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

In a spectrum resulting from Raman scattering, let I_R denote the intensity of Rayleigh scattering and I_S and I_{AS} denote the most intense Stokes line and the most intense anti-Stokes line, respectively. The correct order of these intensities is

(1) $I_S > I_R > I_{AS}$

(2) $I_R > I_S > I_{AS}$

(3) $I_{AS} > I_R > I_S$

(4) $I_R > I_{AS} > I_S$

Options :

1879806449. 1

1879806450. 2

1879806451. 3

1879806452. 4

Question Number : 68 Question Id : 1879801613 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

रामन प्रकीर्णन से मिलने वाले स्पेक्ट्रम में, रैले प्रकीर्णन की तीव्रता I_R हो एवं I_S तथा I_{AS} क्रमशः सबसे तीव्र स्टोक्स रेखा तथा सबसे तीव्र प्रति-स्टोक्स रेखा हो तो इन तीव्रताओं का सही क्रम है

(1) $I_S > I_R > I_{AS}$

(2) $I_R > I_S > I_{AS}$

(3) $I_{AS} > I_R > I_S$

(4) $I_R > I_{AS} > I_S$

Options :

1879806449. 1

1879806450. 2

1879806451. 3

1879806452. 4

Question Number : 69 Question Id : 1879801614 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The strong nuclear force between a neutron and a proton in a zero orbital angular momentum state is denoted by $F_{np}(r)$, where r is the separation between them. Similarly, $F_{nn}(r)$ and $F_{pp}(r)$ denote the forces between a pair of neutrons and protons, respectively, in zero orbital momentum state. Which of the following is true on average if the inter-nucleon distance is $0.2\text{ fm} < r < 2\text{ fm}$?

(1) F_{np} is attractive for triplet spin state, and F_{nn}, F_{pp} are always repulsive

(2) F_{nn} and F_{np} are always attractive and F_{pp} is repulsive in the triplet spin state

(3) F_{pp} and F_{np} are always attractive and F_{nn} is always repulsive

(4) All three forces are always attractive

Options :

1879806453. 1

1879806454. 2

1879806455. 3

1879806456. 4

Question Number : 69 Question Id : 1879801614 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

शून्य कक्षीय कोणीय संवेग अवस्था में न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन के बीच प्रबल नाभिकीय बल $F_{np}(r)$ है, जहां r दोनों के बीच की दूरी है। इसी प्रकार $F_{nn}(r)$ तथा $F_{pp}(r)$ शून्य कक्षीय संवेग न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन के युग्मों के मध्य के बल हैं। यदि आंतरी-न्यूक्लियॉन दूरी $0.2 \text{ fm} < r < 2 \text{ fm}$ हो तो निम्न में से औसतन कौन सा सत्य है?

(1) त्रियक प्रचक्रण अवस्था के लिए F_{np} आकर्षक है तथा F_{nn}, F_{pp} सदा प्रतिकर्षी हैं

(2) F_{nn} तथा F_{np} सदा आकर्षक है तथा F_{pp} त्रियक प्रचक्रण अवस्था में प्रतिकर्षी है

(3) F_{pp} and F_{np} सदा आकर्षक है तथा F_{nn} सदा प्रतिकर्षी है

(4) सभी तीन बल सदा आकर्षक हैं

Options :

1879806453. 1

1879806454. 2

1879806455. 3

1879806456. 4

Question Number : 70 Question Id : 1879801615 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Which of the following decay processes is allowed?

(1) $K^0 \rightarrow \mu^+ + \mu^-$

(2) $\mu^- \rightarrow e^- + \gamma$

(3) $n \rightarrow p + \pi^-$

(4) $n \rightarrow \pi^+ + \pi^-$

Options :

1879806457. 1

1879806458. 2

1879806459. 3

1879806460. 4

Question Number : 70 Question Id : 1879801615 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

निम्न में से कौन सी क्षय-प्रक्रिया अनुमत है?

(1) $K^0 \to \mu^+ + \mu^-$

(2) $\mu^- \to e^- + \gamma$

(3) $n \to p + \pi^-$

(4) $n \to \pi^+ + \pi^-$

Options :

1879806457. 1

1879806458. 2

1879806459. 3

1879806460. 4

Question Number : 71 Question Id : 1879801616 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Bethe-Weizsäcker formula for the binding energy (in MeV) of a nucleus of atomic number Z and mass number A is

$$15.8\,A - 18.3\,A^{2/3} - 0.714\,\frac{Z(Z-1)}{A^{1/3}} - 23.2\,\frac{(A-2Z)^2}{A}$$

The ratio Z/A for the most stable isobar of a $A = 64$ nucleus, is nearest to

(1) 0.30

(2) 0.35

(3) 0.45

(4) 0.50

Options :

1879806461. 1

1879806462. 2

1879806463. 3

1879806464. 4

Question Number : 71 Question Id : 1879801616 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

परमाणु संख्या Z तथा द्रव्यमान संख्या A के नाभिक के लिए (MeV में) बंधन ऊर्जा का बेथे-वाईज़ैकर (Bethe-Weizsäcker) सूत्र है

$$15.8\,A - 18.3\,A^{2/3} - 0.714\,\frac{Z(Z-1)}{A^{1/3}} - 23.2\,\frac{(A-2Z)^2}{A}$$

सबसे स्थायी समभारिक परमाणु $A = 64$ नाभिक के लिए Z/A मान निम्न के निकटतम है

(1) 0.30

(2) 0.35

(3) 0.45

(4) 0.50

Options :

1879806461. 1

1879806462. 2

1879806463. 3

1879806464. 4

Question Number : 72 Question Id : 1879801617 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

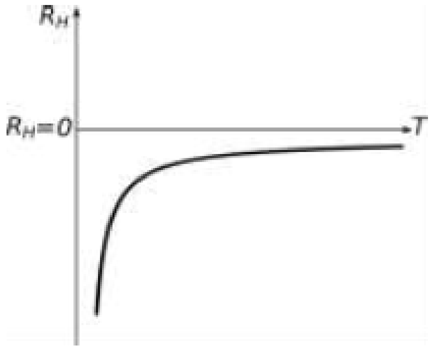
Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

The Hall coefficient for a semiconductor having both types of carriers is given as

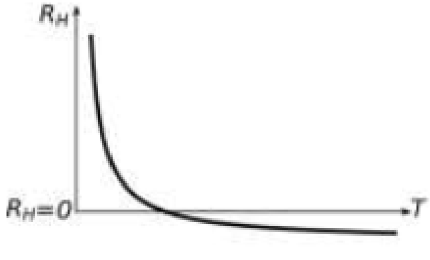
$$R_H = \frac{p\mu_p^2 - n\mu_n^2}{|e|(p\mu_p + n\mu_n)^2}$$

where p and n are the carrier densities of the holes and electrons, μ_p and μ_n are their respective mobilities. For a p-type semiconductor in which the mobility of holes is less than that of electrons, which of the following graphs best describes the variation of the Hall coefficient with temperature?

(1)

(2) 

(3)

(4) 

Options :

1879806465. 1

1879806466. 2

1879806467. 3

1879806468. 4

Question Number : 72 Question Id : 1879801617 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes
Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

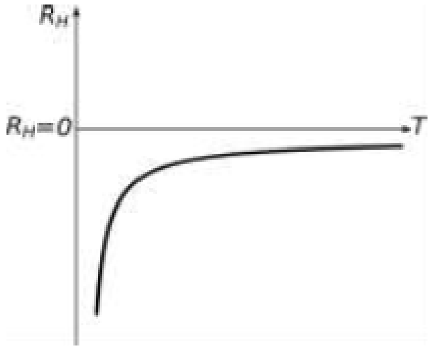
दोनों प्रकार के संवाहक वाले अर्धचालक का हॉल गुणांक है

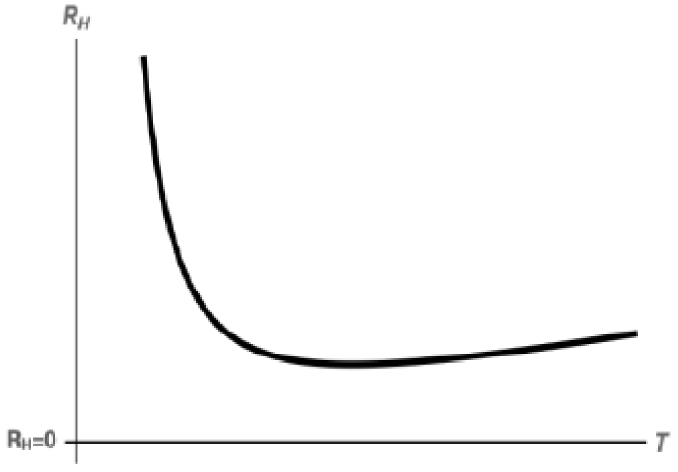
$$R_H = \frac{p\mu_p^2 - n\mu_n^2}{|e|(p\mu_p + n\mu_n)^2}$$

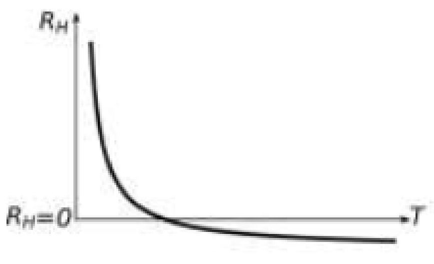
जहां p तथा n होल (hole) तथा इलेक्ट्रॉन के वाहक घनत्व हैं एवं μ_p तथा μ_n क्रम से उनकी गतिशीलता है।

p-type अर्धचालक के लिए जिसमें होल (hole) गतिशीलता इलेक्ट्रॉन-गतिशीलता से कम है, निम्न में से कौन सा ग्राफ़ तापमान के साथ हॉल गुणांक के परिवर्तन को सबसे अच्छा दर्शाता है?

(1)

(2) 

(3) 

(4) 

Options :

1879806465. 1

1879806466. 2

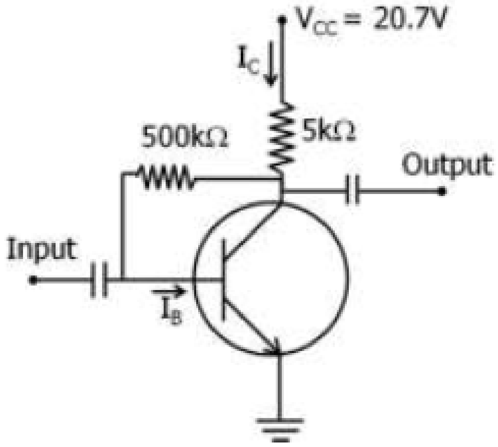
1879806467. 3

1879806468. 4

Question Number : 73 Question Id : 1879801618 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

In a collector feedback circuit shown in the figure below, the base emitter voltage $V_{BE} = 0.7\ V$ and current gain $\beta = \frac{I_C}{I_B} = 100$ for the transistor.



The value of the base current I_B is

(1) 20 μA

(2) 40 μA

(3) 10 μA

(4) 100 μA

Options :

1879806469. 1

1879806470. 2

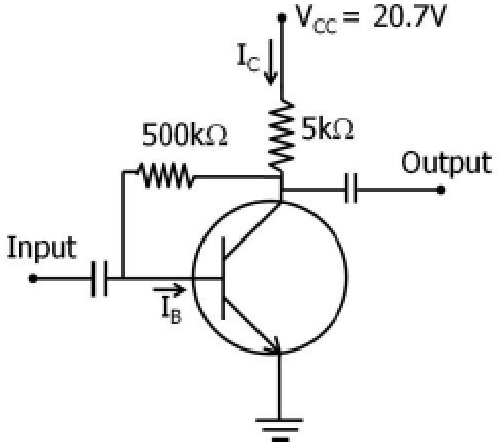
1879806471. 3

1879806472. 4

Question Number : 73 Question Id : 1879801618 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

निम्न संग्राहक पुनर्निवेश परिपथ (collector feedback circuit) में इस ट्राजिंस्टर के लिए आधार-उत्सर्जक वोल्टता $V_{BE} = 0.7\,V$ तथा धारा लब्धि $\beta = \frac{I_C}{I_B} = 100$ है



आधार-धारा (base current) संधि I_B है

(1) 20 μA

(2) 40 μA

(3) 10 μA

(4) 100 μA

Options :

1879806469. 1

1879806470. 2

1879806471. 3

1879806472. 4

Question Number : 74 Question Id : 1879801619 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

Assume that the noise spectral density, at any given frequency, in a current amplifier is independent of frequency. The bandwidth of measurement is changed from 1 Hz to 10 Hz. The ratio A/B of the RMS noise current before (A) and after (B) the bandwidth modification is

(1) 1/10

(2) $1/\sqrt{10}$

(3) $\sqrt{10}$

(4) 10

Options :

1879806473. 1

1879806474. 2

1879806475. 3

1879806476. 4

Question Number : 74 Question Id : 1879801619 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

मानें कि धारा प्रवर्धक में रव (noise) का स्पेक्ट्रमी घनत्व हर आवृत्ति पर आवृत्ति से स्वतंत्र है । मापन की बेंडविड्थ (bandwidth) 1 Hz से 10 Hz की जाती है। बदलाव के पूर्व (A) और पश्चात (B) वर्ग-माध्य-मूल (RMS) रव धारा का अनुपात A/B है

(1) $1/10$

(2) $1/\sqrt{10}$

(3) $\sqrt{10}$

(4) 10

Options :

1879806473. 1

1879806474. 2

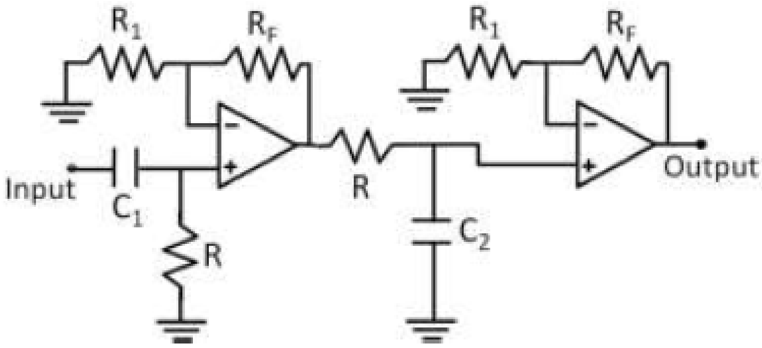
1879806475. 3

1879806476. 4

Question Number : 75 Question Id : 1879801620 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

In the circuit diagram of a band pass filter shown below, $R = 10\ \text{k}\Omega$.



In order to get a lower cut-off frequency of 150 Hz and an upper cut-off frequency of 10 kHz, the appropriate values of C_1 and C_2 respectively are

(1) 0.1 μF and 1.5 nF

(2) 0.3 μF and 5.0 nF

(3) 1.5 nF and 0.1 μF

(4) 5.0 nF and 0.3 μF

Options :

1879806477. 1

1879806478. 2

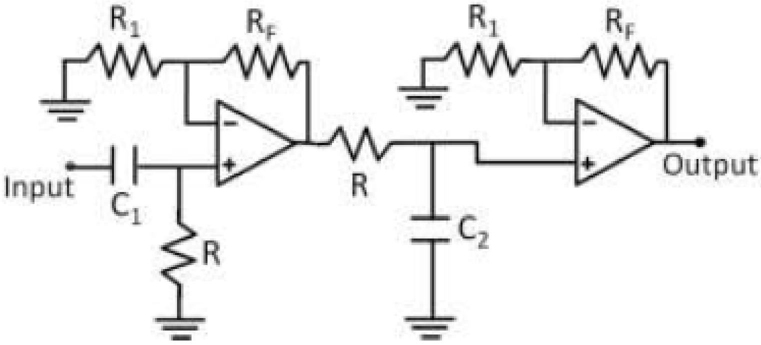
1879806479. 3

1879806480. 4

Question Number : 75 Question Id : 1879801620 Question Type : MSQ Option Shuffling : No Display Question Number : Yes Single Line Question Option : No Option Orientation : Vertical

Correct Marks : 5 Wrong Marks : 1.25

बैंड पारक फ़िल्टर के निम्न परिपथ में, $R = 10\,\text{k}\Omega$ है।



निम्न 'कट ऑफ' आवृत्ति 150 Hz तथा उच्च 'कट ऑफ़' आवृत्ति 10 kHz पाने के लिए, C_1 तथा C_2 के उपयुक्त मान हैं

(1) 0.1 μF तथा 1.5 nF

(2) 0.3 μF तथा 5.0 nF

(3) 1.5 nF तथा 0.1 μF

(4) 5.0 nF तथा 0.3 μF

Options :

1879806477. 1

1879806478. 2

1879806479. 3

1879806480. 4