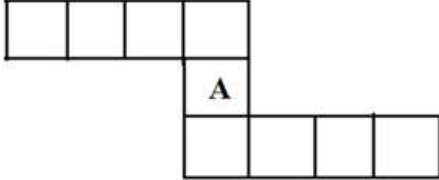


CSIR PHYSICAL SCIENCES BIL

Topic:- 702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL

1) The squares in the following sketch are filled with digits 1 to 9, without any repetition, such that the numbers in the two horizontal rows add up to 20 each. What number appears in the square labelled A in the vertical column?

दिए गए रेखा चित्र के वर्ग 1 से 9 अंकों से, बिना किसी भी अंक को दोहराते हुए, इस तरह भरे गए हैं कि प्रत्येक क्षैतिज पंक्ति के अंकों का योग 20 है उर्ध्व स्तम्भ के, A से लेबलित वर्ग में कौन सा अंक आता है?



[Question ID = 515][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q1]

1. स्तम्भ के अंकों के योग के अभाव में इसे ज्ञात नहीं किया जा सकता है
It cannot be ascertained in the absence of the sum of the numbers in the column [Option ID = 2057]
2. 3 [Option ID = 2058]
3. 5 [Option ID = 2059]
4. 7 [Option ID = 2060]

2) Sections A, B, C and D of a class have 24, 27, 30 and 36 students, respectively. One section has boys and girls who are seated alternately in three rows, such that the first and the last positions in each row are occupied by boys. Which section could this be?

किसी कक्षा के सेक्शनों A, B, C व D में विद्यार्थियों की संख्या क्रमशः 24, 27, 30 और 36 है एक सेक्शन में लड़के और लड़कियां हैं जो एक के बाद एक, तीन पंक्तियों में इस तरह बैठे हैं कि प्रत्येक पंक्ति के पहली और अंतिम स्थान लड़कों से भरे हैं ऐसा कौन सा सेक्शन होगा?

[Question ID = 516][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q2]

1. A [Option ID = 2061]
2. B [Option ID = 2062]
3. C [Option ID = 2063]
4. D [Option ID = 2064]

3) In a round-robin tournament, after each team has played exactly four matches, the number of wins/ losses of 6 participating teams are as follows

Team	Win	Loss
A	4	0
B	0	4
C	3	1
D	2	2
E	0	4
F	3	1

Which of the two teams have certainly NOT played with each other?

एक चक्र-प्रतियोगिता (राउंड-रोबिन टूर्नामेंट) में प्रत्येक टीम द्वारा पूरे चार मैच खेल चुकने के बाद, 6 प्रतियोगी टीमों के जीत/हार की संख्या इस प्रकार है

टीम	जीत	हार
A	4	0
B	0	4
C	3	1
D	2	2
E	0	4
F	3	1

कौनसी दो टीमों ने एक-दूसरे के विरुद्ध शर्तिया नहीं खेला है ?

[Question ID = 517][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q3]

1. A and B

A और B

[Option ID = 2065]

2. C and F

C और F

[Option ID = 2066]

3. E and D

E और D

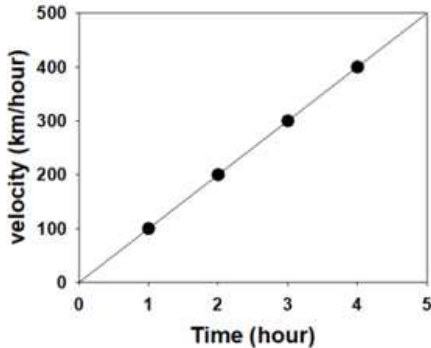
[Option ID = 2067]

4. B and E

B और E

[Option ID = 2068]

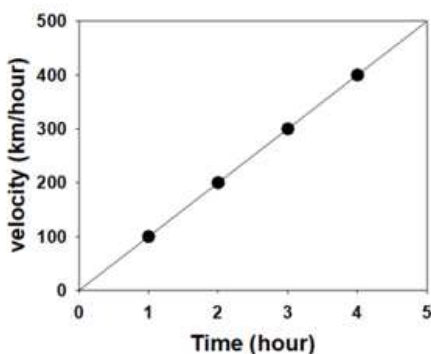
4) Given plot describes the motion of an object with time.



Which one of the following statements is CORRECT?

दिया गया आरेख किसी वस्तु की समय के साथ चाल दर्शाता है

निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है?



[Question ID = 518][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q4]

1. The object is moving with a constant velocity.

वस्तु स्थिर वेग से चल रही है [Option ID = 2069]

2. The object covers equal distance every hour.

वस्तु प्रत्येक घंटे में समान दूरी तय करती है [Option ID = 2070]

3. The object is accelerating.

वस्तु त्वरणशील है [Option ID = 2071]

4. Velocity of the object doubles every hour.

वस्तु की गति प्रत्येक घंटे के बाद दोगुनी हो जाती है [Option ID = 2072]

5) If one letter each is drawn at random from the words CAUSE and EFFECT, the chance that they are the same is

यदि शब्दों CAUSE और EFFECT में से प्रत्येक से एक वर्णाक्षर यादृच्छिक रूप से निकाला जाये, उन दोनों के एक ही होने की सम्भावना है

[Question ID = 519][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q5]

1. $1/30$ [Option ID = 2073]

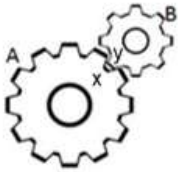
2. $1/11$ [Option ID = 2074]

3. $1/10$ [Option ID = 2075]

4. $2/11$ [Option ID = 2076]

6) A vehicle has tyres of diameter 1 m connected by a shaft directly to gearwheel A which meshes with gearwheel B as shown in the diagram. A has 12 teeth and B has 8. If points x on A and y on B are initially in contact, they will again be in contact after the vehicle has travelled a distance (in meters)

एक वाहन के 1 मी व्यास के टायर एक धुरे (शेफ्ट) द्वारा सीधे एक गियरपहिए A से जुड़े हैं जो कि गियरपहिए B से चित्तानुसार फंसा है A में 12 दांते हैं और B में 8 हैं यदि A पर स्थित बिंदु x, B पर स्थित किसी बिंदु y से प्रारम्भ में संपर्क में है, वाहन के कितनी दूरी (मीटर में) चलने के पश्चात् वे बिंदु पुनः संपर्क में आएंगे?



[Question ID = 520][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q6]

1. 2π

[Option ID = 2077]

2. 3π

[Option ID = 2078]

3. 4π

[Option ID = 2079]

4. 12π

[Option ID = 2080]

7) A liar always lies and a non-liar, never. If in a group of n persons seated around a round-table everyone calls his/her left neighbor a liar, then

एक असत्यवादी हमेशा असत्य बोलता है और एक सत्यवादी कभी भी असत्य नहीं बोलता है यदि एक गोल टेबल के सब ओर घेरे में बैठे n व्यक्तियों के समूह में से प्रत्येक स्वयं के बायीं ओर बैठे व्यक्ति को असत्यवादी कहे, तो

[Question ID = 521][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q7]

1. all are liars.

सभी असत्यवादी हैं

[Option ID = 2081]

2. n must be even and every alternate person is a liar

n को एक सम संख्या होना आवश्यक है और एकान्तर पर बैठा प्रत्येक व्यक्ति असत्यवादी है

[Option ID = 2082]

3. n must be odd and every alternate person is a liar

n को एक विषम संख्या होना आवश्यक है और एकान्तर पर बैठा प्रत्येक व्यक्ति असत्यवादी है

[Option ID = 2083]

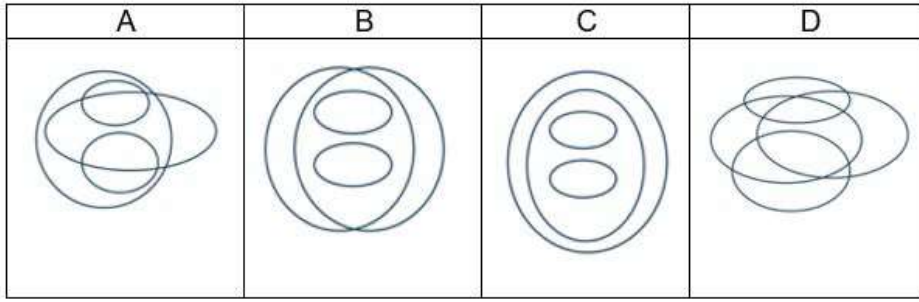
4. n must be a prime

n एक अभाज्य संख्या है

[Option ID = 2084]

8) The correct pictorial representation of the relations among the categories PLAYERS, FEMALE CRICKETERS, MALE FOOTBALLERS and GRADUATES is

खिलाडियों, महिला क्रिकेटर्स, पुरुष फुटबॉलर्स, और स्नातकों के संबंधों का सही चित्रीय प्रदर्शन है



[Question ID = 522][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q8]

1. A [Option ID = 2085]
2. B [Option ID = 2086]
3. C [Option ID = 2087]
4. D [Option ID = 2088]

9) What is the product of the number of capital letters and the number of small letters of the English alphabet in the following text?

दिए गए टेक्स्ट (पाठ्य भाग) में अंग्रेजी के बड़े वर्णाक्षरों की संख्या व छोटे वर्णाक्षरों की संख्या का गुणनफल क्या है?

A4;={c8%\$56((+B/;,H&r]]](u);#~K@>83<??/STvx%^(d)L:/<-N347)))2;:;\$+}E\$###[w]''...;/89

[Question ID = 523][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q9]

1. 17 [Option ID = 2089]
2. 37 [Option ID = 2090]
3. 53 [Option ID = 2091]
4. 63 [Option ID = 2092]

10) On a track of 200 m length, S runs from the starting point and R starts 20 m ahead of S at the same time. Both reach the end of the track at the same time. S runs at a uniform speed of 10 m/s. If R also runs at a uniform speed, what is R's speed (in m/s)?

एक 200 मी लम्बे ट्रैक पर, ट्रैक के आरंभिक बिंदु से S, व उसके 20 मी आगे से R, एक ही समय दौड़ना आरम्भ करते हैं ट्रैक के अंत पर दोनों एक ही समय पहुँचते हैं S 10 मी/से की एकसमान गति से दौड़ता है यदि R भी एकसमान गति से दौड़ता है, R की गति (मी/से में) कितनी है?

[Question ID = 524][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q10]

1. 9 [Option ID = 2093]
2. 10 [Option ID = 2094]
3. 12 [Option ID = 2095]
4. 8 [Option ID = 2096]

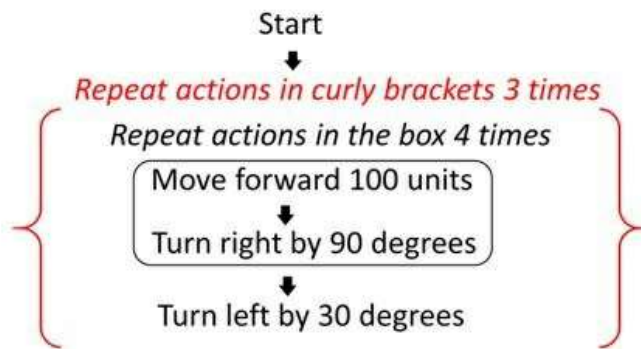
11) A plant grows by 10% of its height every three months. If the plant's height today is 1 m, its height after one year is the closest to

एक पौधा हर तीन महीने में अपनी ऊंचाई का 10 % बढ़ जाता है यदि पौधे की ऊंचाई आज 1 मी है, एक वर्ष पश्चात् इसकी ऊंचाई का निकटतम मान है

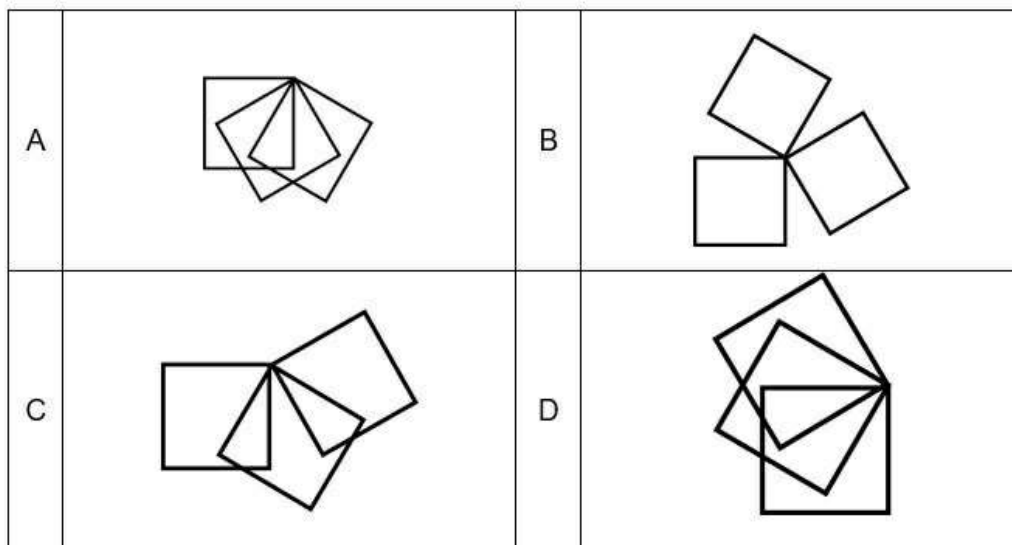
[Question ID = 525][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q11]

1. 1.10 m [Option ID = 2097]
2. 1.21 m [Option ID = 2098]
3. 1.33 m [Option ID = 2099]
4. 1.46 m [Option ID = 2100]

- 12) Starting from the top of a page and pointing downward, an ant moves according to the following commands

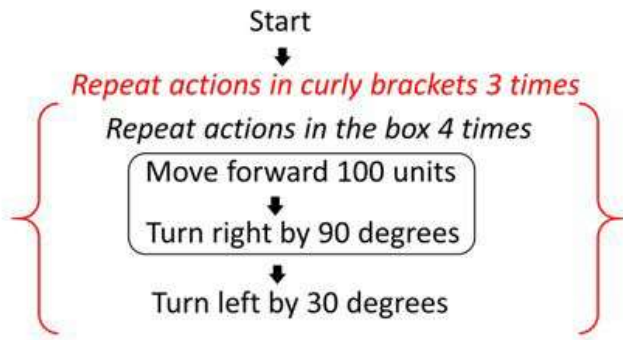


Of the following paths



Which is the correct path of the ant?

पन्ने के शीर्ष से प्रारम्भ कर और नीचे की ओर संकेत करते हुए, एक चींटी निम्नलिखित आदेशों के अनुसार चलती है



निम्नलिखित पथों में से

A		B	
C		D	

चींटी का सही पथ कौनसा है?

[Question ID = 526][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q12]

1. A
[Option ID = 2101]
2. B
[Option ID = 2102]
3. C
[Option ID = 2103]
4. D
[Option ID = 2104]

13) In a four-digit PIN, the third digit is the product of the first two digits and the fourth digit is zero. The number of such PINs is

एक चार-अंकीय पिन में, तीसरा अंक पहले दो अंकों का गुणनफल है और चौथा अंक शून्य है ऐसे पिनों की संख्या है

[Question ID = 527][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q13]

1. 42 [Option ID = 2105]
2. 41 [Option ID = 2106]
3. 40 [Option ID = 2107]
4. 39 [Option ID = 2108]

14) After 12:00:00 the hour hand and minute hand of a clock will be perpendicular to each other for the first time at घड़ी के घंटे व मिनट दर्शाने वाले हाथ 12:00:00 के पश्चात् प्रथम बार जब परस्पर लंबवत होंगे, वह समय है

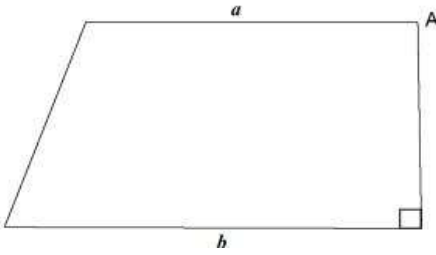
[Question ID = 528][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q14]

1. 12:16:21 [Option ID = 2109]
2. 12:15:00 [Option ID = 2110]
3. 13:22:21 [Option ID = 2111]

4. 12:48:08 [Option ID = 2112]

15) At what horizontal distance from A should a vertical line be drawn so as to divide the area of the trapezium shown in the figure into two equal parts ? (a and b are lengths of the parallel sides.)

चित्र में दर्शाये गए समलंब चतुर्भुज के क्षेत्रफल को दो समान भागों में विभाजित करने के लिए A से कितनी क्षैतिज दूरी पर एक ऊर्ध्वाधर रेखा खींचनी चाहिए? (समांतर भुजाओं की लंबाई क्रमशः a व b है)



[Question ID = 529][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q15]

1. $(a + b)/4$ [Option ID = 2113]
2. $(a + b)/3$ [Option ID = 2114]
3. $(a + b)/2$ [Option ID = 2115]
4. $(2a + b)/2$ [Option ID = 2116]

16) I have a brother who is 4 years elder to me, and a sister who was 5 years old when my brother was born. When my sister was born, my father was 24 years old. My mother was 27 years old when I was born. How old (in years) were my father and mother, respectively, when my brother was born?

मेरा एक भाई है वह मुझसे 4 वर्ष बड़ा है, और एक बहन है वह 5 वर्ष की थी जब मेरे भाई का जन्म हुआ था जब मेरी बहन का जन्म हुआ था, मेरे पिता की आयु 24 वर्ष थी जब मेरा जन्म हुआ तब मेरी मां की आयु 27 वर्ष थी जब मेरे भाई का जन्म हुआ था तब मेरे पिता व मां की आयु, क्रमशः (वर्षों में) कितनी थी?

[Question ID = 530][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q16]

1. 29 and 23
29 व 23 [Option ID = 2117]
2. 27 and 25
27 व 25 [Option ID = 2118]
3. 27 and 23
27 व 23 [Option ID = 2119]
4. 29 and 25
29 व 25 [Option ID = 2120]

17) A boy has kites of which all but 9 are red, all but 9 are yellow, all but 9 are green, and all but 9 are blue. How many kites does he have?

एक लड़के के पास पतंगें हैं जिनमें से 9 को छोड़ शेष सभी लाल हैं, 9 को छोड़ शेष सभी पीली हैं, 9 को छोड़ शेष सभी हरी हैं, और 9 को छोड़ शेष सभी नीली हैं लड़के के पास कितनी पतंगें हैं?

[Question ID = 531][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q17]

1. 12 [Option ID = 2121]
2. 15 [Option ID = 2122]
3. 9 [Option ID = 2123]
4. 18 [Option ID = 2124]

18) Tokens numbered from 1 to 25 are mixed and one token is drawn randomly. What is the probability that the number on the token drawn is divisible either by 4 or by 6?

संख्यांकित 1 से 25 वाले टोकनों को मिश्रित किया जाता है और एक टोकन यादृच्छिक रूप से खींचा जाता है खींचे गए टोकन पर संख्या का मान या तो 4 से या 6 से भाज्य हो, इसकी प्रायिकता कितनी है?

[Question ID = 532][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q18]

1. $8/25$ [Option ID = 2125]
2. $10/25$ [Option ID = 2126]
3. $9/25$ [Option ID = 2127]
4. $12/25$ [Option ID = 2128]

19) A beam of square cross-section is to be cut out of a wooden log. Assuming that the log is cylindrical, what approximately is the largest fraction of the wood by volume that can be fruitfully utilised as the beam?

लकड़ी के एक लट्टे से वर्गाकार अनुप्रस्थ-काट का एक बीम काटा जाना है यह मानते हुए कि लट्टा बेलनाकार है, आयतन के हिसाब से लकड़ी का लगभग कितना अधिकतम अंश (भाग) लाभदायक बीम के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है ?

[Question ID = 533][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q19]

1. 49% [Option ID = 2129]
2. 64% [Option ID = 2130]
3. 71% [Option ID = 2131]
4. 81% [Option ID = 2132]

20) How many rectangles are there in the given figure?

दिए गए चित्र में कितने आयत हैं?



[Question ID = 534][Question Description = 101_702_PARTA_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q20]

1. 6 [Option ID = 2133]
2. 7 [Option ID = 2134]
3. 8 [Option ID = 2135]
4. 9 [Option ID = 2136]

Topic:- 705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL

1) The value of the integral $\int_0^{\infty} dx e^{-x^{2m}}$, where m is a positive integer, is

धनात्मक पूर्णांक m के लिए समाकलन $\int_0^{\infty} dx e^{-x^{2m}}$ का मान है

[Question ID = 1][Question Description = 101_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q21]

1. $\Gamma\left(\frac{m+1}{2m}\right)$

[Option ID = 1]

2. $\Gamma\left(\frac{m-1}{2m}\right)$

[Option ID = 2]

3. $\Gamma\left(\frac{2m+1}{2m}\right)$

[Option ID = 3]

4. $\Gamma\left(\frac{2m-1}{2m}\right)$

[Option ID = 4]

2) At $z = 0$, the function $\frac{1}{z - \sin z}$ of a complex variable z has

किसी सम्मिश्र चर z के फलन $\frac{1}{z - \sin z}$ के लिए $z = 0$ पर

[Question ID = 2][Question Description = 102_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q22]

1. no singularity
कोई विचित्रता नहीं है [Option ID = 5]
2. a simple pole
साधारण ध्रुव है [Option ID = 6]
3. a pole of order 2
कोटि (order) 2 का ध्रुव है [Option ID = 7]
4. a pole of order 3
कोटि (order) 3 का ध्रुव है [Option ID = 8]

3) Two $n \times n$ invertible real matrices A and B satisfy the relation

$$(AB)^T = -(A^{-1}B)^{-1}$$

If B is orthogonal then A must be

दो $n \times n$ व्युत्क्रमणीय वास्तविक आव्यूह A तथा B संबंध

$$(AB)^T = -(A^{-1}B)^{-1}$$

को संतुष्ट करते हैं। यदि B लांबिक है तो A निम्न ही होगा

[Question ID = 3][Question Description = 103_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q23]

1. lower triangular
निम्न त्रिभुजीय [Option ID = 9]
2. orthogonal
लांबिक [Option ID = 10]
3. symmetric
सममित [Option ID = 11]
4. antisymmetric
प्रतिसममित [Option ID = 12]

4) The infinite series $\sum_{n=0}^{\infty} (n^2 + 3n + 2)x^n$ evaluated at $x = \frac{1}{2}$, is

अनंत श्रेणी $\sum_{n=0}^{\infty} (n^2 + 3n + 2)x^n$

का $x = \frac{1}{2}$ पर निकाले जाने पर मान है

[Question ID = 4][Question Description = 104_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q24]

1. 16 [Option ID = 13]
2. 32 [Option ID = 14]
3. 8 [Option ID = 15]
4. 24 [Option ID = 16]

5) If $z = i^{i^{i^{\dots}}}$ (note that the exponent continues indefinitely), then a possible value of $\frac{1}{z} \ln z$ is

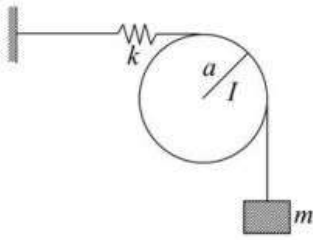
यदि $z = i^{i^{i^{\dots}}}$ (ध्यान दें कि घातांक अनिश्चित: संतत है), तब $\frac{1}{z} \ln z$ का एक

अनुमत मान है

[Question ID = 5][Question Description = 105_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q25]

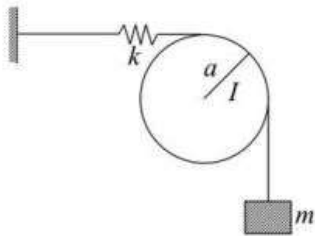
1. $2i \ln i$
[Option ID = 17]
2. $\ln i$
[Option ID = 18]
3. $i \ln i$
[Option ID = 19]
4. $2 \ln i$
[Option ID = 20]

- 6) A wire, connected to a massless spring of spring constant k and a block of mass m , goes around a disc of radius a and moment of inertia I , as shown in the figure.



Assume that the spring remains horizontal, the pulley rotates freely and there is no slippage between the wire and the pulley. The angular frequency of small oscillations of the disc is

कमानी स्थिरांक k की भार-हीन कमानी से जुड़ा एक तार त्रिज्या a की ऐसी डिस्क पर से जाते हुए नीचे द्रव्यमान m का एक गुटका लटका है, जैसा चित्र में प्रदर्शित है। डिस्क का जड़त्व आघूर्ण I है।



मानें कि कमानी क्षैतिज रहती है, घिरनी घूर्णन के लिए मुक्त है तथा तार एवं घिरनी के बीच कोई फिसलन नहीं है। डिस्क के छोटे दोलनों की कोणीय आवृत्ति होगी

[Question ID = 6][Question Description = 106_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q26]

1. $\sqrt{\frac{2ka^2}{ma^2+I}}$

[Option ID = 21]

2. $\sqrt{\frac{ka^2}{ma^2+I}}$

[Option ID = 22]

3. $\sqrt{\frac{ka^2}{ma^2+2I}}$

[Option ID = 23]

4. $\sqrt{\frac{ka^2}{2ma^2+I}}$

[Option ID = 24]

- 7) The Lagrangian of a system described by three generalized coordinates q_1 , q_2 and q_3 is $L = \frac{1}{2}m(\dot{q}_1^2 + \dot{q}_2^2) + M\dot{q}_1\dot{q}_2 + kq_1q_3$, where m , M and k are positive constants. Then, as a function of time

तीन व्यापीकृत निर्देशांकों q_1, q_2 तथा q_3 से वर्णित तंत्र का लयांजी $L = \frac{1}{2}m(\dot{q}_1^2 + \dot{q}_2^2) + M\dot{q}_1\dot{q}_2 + k\dot{q}_1q_3$ है, जहाँ m, M तथा k धनात्मक स्थिरांक हैं। तब समय के फलन के रूप में

[Question ID = 7][Question Description = 107_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q27]

1. two coordinates remain constant and one evolves linearly
दो निर्देशांक अचर रहते हैं तथा एक रेखिकतः बदलता है [Option ID = 25]
2. one coordinate remains constant, one evolves linearly and the third evolves as a quadratic function
एक निर्देशांक स्थिर रहता है, एक रेखिकतः बदलता है तथा तीसरा द्विघाती फलन के रूप में बदलता है [Option ID = 26]
3. one coordinate evolves linearly and two evolve quadratically
एक निर्देशांक रेखिकतः बदलता है तथा दो द्विघाती रूप में बदलते हैं [Option ID = 27]
4. all three evolve linearly
तीनों के तीनों रेखिकतः बदलते हैं [Option ID = 28]

- 8) The periods of oscillation of a simple pendulum at the sea level and at the top of a mountain of height 6 km are T_1 and T_2 , respectively. If the radius of earth is approximately 6000 km, then $\frac{(T_2 - T_1)}{T_1}$ is closest to

किसी सामान्य दोलक के सागर तल पर तथा 6 km की ऊँचाई के पर्वत शिखर पर दोलन काल क्रमशः T_1 तथा T_2 हैं। यदि पृथ्वी की त्रिज्या लगभग 6000 km है तब $\frac{(T_2 - T_1)}{T_1}$ निम्न के समीपतम है

[Question ID = 8][Question Description = 108_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q28]

1. -10^{-4} [Option ID = 29]
 2. -10^{-3} [Option ID = 30]
 3. 10^{-4} [Option ID = 31]
 4. 10^{-3} [Option ID = 32]
- 9) A particle of rest mass m is moving with a velocity $v\hat{k}$, with respect to an inertial frame S . The energy of the particle as measured by an observer S' , who is moving with a uniform velocity $u\hat{i}$ with respect to S (in terms of $\gamma_u = 1/\sqrt{1 - u^2/c^2}$ and $\gamma_v = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$) is

किसी जड़त्व फ्रेम S के सापेक्ष विराम द्रव्यमान m का कण वेग $v\hat{k}$ से गतिमान है। S के सापेक्ष एकसमान वेग $u\hat{i}$ से गतिमान किसी प्रेक्षक S' द्वारा मापे जाने पर $(\gamma_u = 1/\sqrt{1 - u^2/c^2}$ तथा $\gamma_v = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$ में व्यक्त) कण की ऊर्जा है

[Question ID = 9][Question Description = 109_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q29]

1. $\gamma_u\gamma_v m(c^2 - uv)$
[Option ID = 33]
2. $\gamma_u\gamma_v mc^2$
[Option ID = 34]
3. $\frac{1}{2}(\gamma_u + \gamma_v)mc^2$
[Option ID = 35]
4. $\frac{1}{2}(\gamma_u + \gamma_v)m(c^2 - uv)$
[Option ID = 36]

- 10) An electromagnetic wave is incident from vacuum normally on a planar surface of a non-magnetic medium. If the amplitude of the electric field of the incident wave is E_0 and that of the transmitted wave is $2E_0/3$, then neglecting any loss, the refractive index of the medium is

कोई विद्युत चुंबकीय तरंग निर्वात से किसी अचुंबकीय समतल पर लंबवत गिरती है। यदि आपाती तरंग के वैद्युत क्षेत्र का आयाम E_0 है तथा पारगमित तरंग का $2E_0/3$ है, तो किसी भी क्षय की उपेक्षा करते हुए, माध्यम का अपवर्तनांक है

[Question ID = 10][Question Description = 110_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q30]

1. 1.5

[Option ID = 37]

2. 2.0

[Option ID = 38]

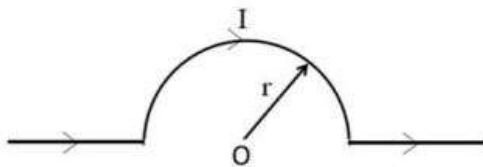
3. 2.4

[Option ID = 39]

4. 2.7

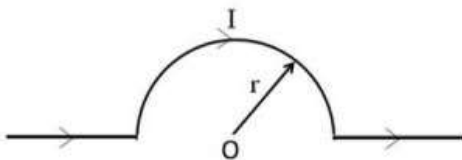
[Option ID = 40]

- 11) A part of an infinitely long wire, carrying a current I , is bent in a semi-circular arc of radius r (as shown in the figure).



The magnetic field at the centre O of the arc is

एक अनंततः लंबे तार जिसमें विद्युत धारा I बह रही है, के अंश को मोड़ कर, त्रिज्या r के अर्द्धवृत्ताकार चाप के रूप में ले आया गया है (जैसा निम्न चित्र में प्रदर्शित है) ।



चाप के केंद्र O पर चुंबकीय क्षेत्र है

[Question ID = 11][Question Description = 111_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q31]

1. $\frac{\mu_0 I}{4r}$

[Option ID = 41]

2. $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$

[Option ID = 42]

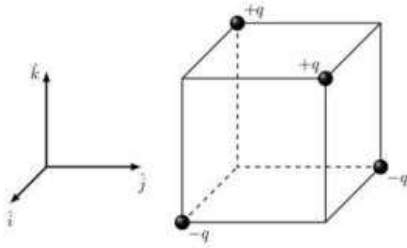
3. $\frac{\mu_0 I}{2r}$

[Option ID = 43]

4. $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

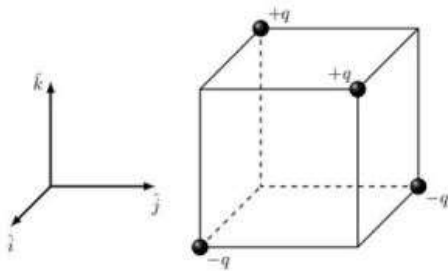
[Option ID = 44]

- 12) Two positive and two negative charges of magnitude q are placed on the alternate vertices of a cube of side a (as shown in the figure).



The electric dipole moment of this charge configuration is

परिमाण q के दो धनोवेशों तथा दो ऋणावेशों को भुजा a के किसी घन के एक-एक छोड़ कर, शीर्षों पर (चित्रानुसार) रखा गया है।



इस आवेश-विन्यास का वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण है

[Question ID = 12][Question Description = 112_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q32]

1. $-2qa \hat{\mathbf{k}}$

[Option ID = 45]

2. $2qa \hat{\mathbf{k}}$

[Option ID = 46]

3. $2qa (\hat{\mathbf{i}} + \hat{\mathbf{j}})$

[Option ID = 47]

4. $2qa (\hat{\mathbf{i}} - \hat{\mathbf{j}})$

[Option ID = 48]

- 13) The electric and magnetic fields in an inertial frame are $\mathbf{E} = 3a\hat{\mathbf{i}} - 4\hat{\mathbf{j}}$ and $\mathbf{B} = \frac{5a}{c}\hat{\mathbf{k}}$, where a is a constant. A massive charged particle is released from rest. The necessary and sufficient condition that there is an inertial frame, where the trajectory of the particle is a uniform-pitched helix, is

किसी जड़त्व फ्रेम में वैद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र $E = 3a\hat{i} - 4\hat{j}$ तथा $B = \frac{5a}{c}\hat{k}$ है, जहां a स्थिरांक है। एक भारी आवेशित कण स्थिर अवस्था से छोड़ा जाता है। ऐसा जड़त्व फ्रेम हो जिसमें इस कण का प्रपथ एकसमान चूड़ी-अंतराल वाली कुंडलिनी (helix) होगा इसके लिए आवश्यक तथा पर्याप्त प्रतिबंध है कि

[Question ID = 13][Question Description = 113_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q33]

1. $1 < a < \sqrt{2}$

[Option ID = 49]

2. $-1 < a < 1$

[Option ID = 50]

3. $a^2 > 1$

[Option ID = 51]

4. $a^2 > 2$

[Option ID = 52]

14) If the expectation value of the momentum of a particle in one dimension is zero, then its (box-normalizable) wavefunction may be of the form

यदि किसी कण के संवेग के लिए एक विमा में प्रत्याशा मान शून्य हो तो इसका 'बॉक्स' प्रसामान्यकरणीय (box-normalizable) तरंग फलन निम्न रूप का हो सकता है [Question ID = 14][Question Description = 114_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q34]

1. $\sin kx$

[Option ID = 53]

2. $e^{ikx} \sin kx$

[Option ID = 54]

3. $e^{ikx} \cos kx$

[Option ID = 55]

4. $\sin kx + e^{ikx} \cos kx$

[Option ID = 56]

15) In terms of a complete set of orthonormal basis kets $|n\rangle$,

$n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$, the Hamiltonian is

$$H = \sum_n (E|n\rangle\langle n| + \epsilon|n+1\rangle\langle n| + \epsilon|n\rangle\langle n+1|)$$

where E and ϵ are constants. The state $|\varphi\rangle = \sum_n e^{in\varphi}|n\rangle$ is an eigenstate with energy

प्रसामान्य लांबिक आधार केट (ket) $|n\rangle$ के पूर्ण समुच्चय, जहां

$n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$, द्वारा व्यक्त हैमिल्टोनी है

$$H = \sum_n (E|n\rangle\langle n| + \epsilon|n+1\rangle\langle n| + \epsilon|n\rangle\langle n+1|)$$

जहां E तथा ϵ स्थिरांक है। अवस्था $|\varphi\rangle = \sum_n e^{in\varphi}|n\rangle$ निम्न ऊर्जा वाली अभिलक्षणिक अवस्था है

[Question ID = 15][Question Description = 115_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q35]

1. $E + \epsilon \cos \varphi$

[Option ID = 57]

2. $E - \epsilon \cos \varphi$

[Option ID = 58]

3. $E + 2\epsilon \cos \varphi$

[Option ID = 59]

4. $E - 2\epsilon \cos \varphi$

[Option ID = 60]

- 16) The momentum space representation of the Schrödinger equation of a particle in a potential $V(\vec{r})$ is $(|\mathbf{p}|^2 + \beta(\nabla_p^2)^2)\psi(\mathbf{p}, t) = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{p}, t)$, where $(\nabla_p)_i = \frac{\partial}{\partial p_i}$, and β is a constant. The potential is (in the following V_0 and a are constants)

विभव $V(\vec{r})$ में किसी कण का संवेग समष्टि में निरूपित श्रोडिंगर समीकरण $(|\mathbf{p}|^2 + \beta(\nabla_p^2)^2)\psi(\mathbf{p}, t) = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{p}, t)$ है, जहां $(\nabla_p)_i = \frac{\partial}{\partial p_i}$ तथा β स्थिरांक है। ऐसे में विभव है (निम्न में V_0 तथा a स्थिरांक हैं)

[Question ID = 16][Question Description = 116_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q36]

1. $V_0 e^{-r^2/a^2}$

[Option ID = 61]

2. $V_0 e^{-r^4/a^4}$

[Option ID = 62]

3. $V_0 \left(\frac{r}{a}\right)^2$

[Option ID = 63]

4. $V_0 \left(\frac{r}{a}\right)^4$

[Option ID = 64]

- 17) Consider the Hamiltonian $H = AI + B\sigma_x + C\sigma_y$, where A , B and C are positive constants, I is the 2×2 identity matrix and σ_x, σ_y are Pauli matrices. If the normalized eigenvector corresponding to its largest energy eigenvalue is $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ y \end{pmatrix}$, then y is

A, B तथा C धनात्मक स्थिरांक, I एक 2×2 तत्समक आव्यूह तथा σ_x, σ_y पॉली आव्यूह से व्यक्त हैमिल्टोनी $H = AI + B\sigma_x + C\sigma_y$ के बारे में विचारें। यदि इसके महत्तम ऊर्जा अभिलक्षणिक मान के लिए संगत प्रसामान्यीकृत अभिलक्षणिक सदिश $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ y \end{pmatrix}$ है, तो y है

[Question ID = 17][Question Description = 117_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q37]

1. $\frac{B+iC}{\sqrt{B^2+C^2}}$

[Option ID = 65]

2. $\frac{A-iB}{\sqrt{A^2+B^2}}$

[Option ID = 66]

3.
$$\frac{A-iC}{\sqrt{A^2+C^2}}$$

[Option ID = 67]

4.
$$\frac{B-iC}{\sqrt{B^2+C^2}}$$

[Option ID = 68]

- 18) If the average energy $\langle E \rangle_T$ of a quantum harmonic oscillator at a temperature T is such that $\langle E \rangle_T = 2\langle E \rangle_{T \rightarrow 0}$, then T satisfies

यदि किसी क्वांटम सरल दोलक की तापमान T पर माध्य ऊर्जा $\langle E \rangle_T$ इस प्रकार हो कि $\langle E \rangle_T = 2\langle E \rangle_{T \rightarrow 0}$, तब T निम्न को संतुष्ट करता है

[Question ID = 18][Question Description = 118_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q38]

1. $\coth\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right) = 2$

[Option ID = 69]

2. $\coth\left(\frac{\hbar\omega}{2k_B T}\right) = 2$

[Option ID = 70]

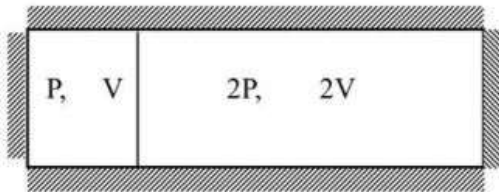
3. $\coth\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right) = 4$

[Option ID = 71]

4. $\coth\left(\frac{\hbar\omega}{2k_B T}\right) = 4$

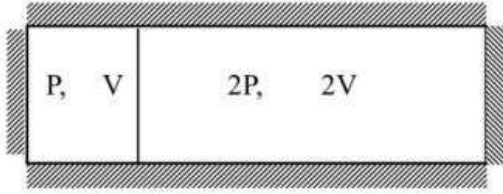
[Option ID = 72]

- 19) A thermally isolated container, filled with an ideal gas at temperature T , is divided by a partition, which is clamped initially, as shown in the figure below.



The partition does not allow the gas in the two parts to mix. It is subsequently released and allowed to move freely with negligible friction. The final pressure at equilibrium is

एक ताप-वियुक्त पात्र को, जो तापमान T पर आदर्श गैस से भरा गया है, एक विभाजक द्वारा चित्रानुसार विभेद किया गया है। विभाजक को आरंभ में 'क्लैम्प' किया गया है।



विभाजक के कारण दोनों भागों की गैस मिश्रित नहीं हो सकती। बाद में विभाजक को मुक्त कर दिया जाता है जिससे वह उपेक्षणीय घर्षण के साथ खिसक सकता है। साम्यावस्था में अंतिम दबाव होगा

[Question ID = 19][Question Description = 119_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q39]

1. $5P/3$ [Option ID = 73]
2. $5P/4$ [Option ID = 74]
3. $3P/5$ [Option ID = 75]
4. $4P/5$ [Option ID = 76]

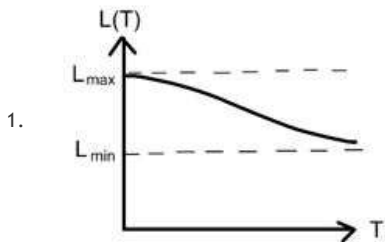
20) A walker takes steps, each of length L , randomly in the directions along east, west, north and south. After four steps its distance from the starting point is d . The probability that $d \leq 3L$ is

कोई यात्री यादृच्छिक पूर्व, पश्चिम, उत्तर तथा दक्षिण दिशाओं में L लंबाई के कदम बढ़ाता है चार कदमों के बाद आरंभिक बिंदु से उसकी दूरी d है $d \leq 3L$ होने की प्रायिकता है [Question ID = 20][Question Description = 120_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q40]

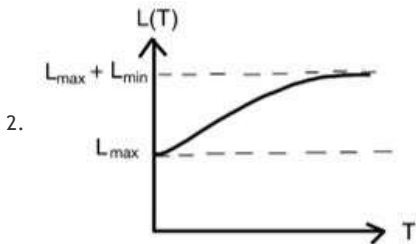
1. $63/64$ [Option ID = 77]
2. $59/64$ [Option ID = 78]
3. $57/64$ [Option ID = 79]
4. $55/64$ [Option ID = 80]

21) An elastic rod has a low energy state of length L_{\max} and high energy state of length L_{\min} . The best schematic representation of the temperature (T) dependence of the mean equilibrium length $L(T)$ of the rod, is

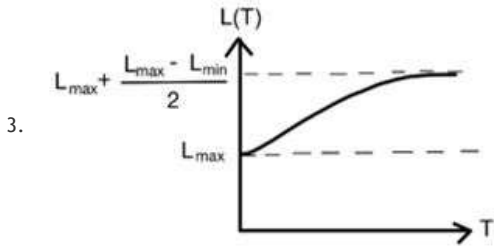
एक प्रत्यास्थ छड़ी की कम ऊर्जा की अवस्था में लंबाई L_{\max} है तथा अधिक ऊर्जा की अवस्था में L_{\min} है छड़ी की माध्य साम्यावस्था लंबाई $L(T)$ की तापमान (T) पर निर्भरता का सबसे अच्छा व्यवस्थात्मक निरूपण है [Question ID = 21][Question Description = 121_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q41]



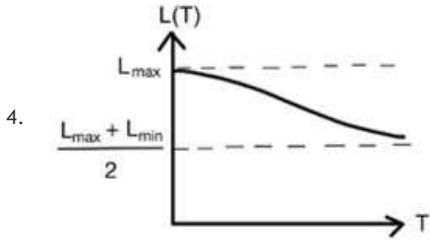
[Option ID = 81]



[Option ID = 82]



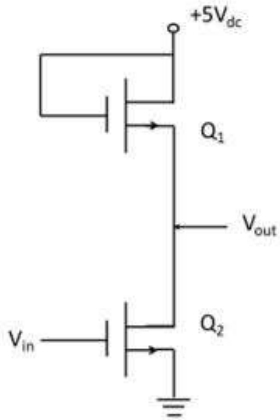
[Option ID = 83]



[Option ID = 84]

22) The circuit containing two n -channel MOSFETs shown below, works as

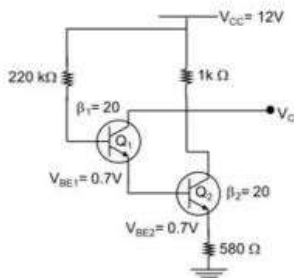
नीचे दिखाया दो n -चैनल मॉस्फेट वाला परिपथ का कार्य एक



[Question ID = 22][Question Description = 122_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q42]

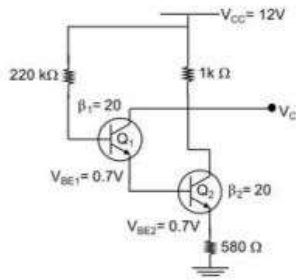
1. a buffer
बफर (buffer) जैसा है [Option ID = 85]
2. a non-inverting amplifier
अवसुत्क्रमणीय आवर्धक (non-inverting amplifier) जैसा है [Option ID = 86]
3. an inverter
इन्वर्टर जैसा है [Option ID = 87]
4. a rectifier
दिष्टकारी (rectifier) जैसा है [Option ID = 88]

23) The figure below shows a circuit with two transistors, Q_1 and Q_2 , having current gains β_1 and β_2 respectively.



The collector voltage V_C will be closest to

निम्न चित्र में वर्णित परिपथ में धारा लब्धियों क्रमशः β_1 तथा β_2 वाले दो ट्रांजिस्टर Q_1 तथा Q_2 हैं।



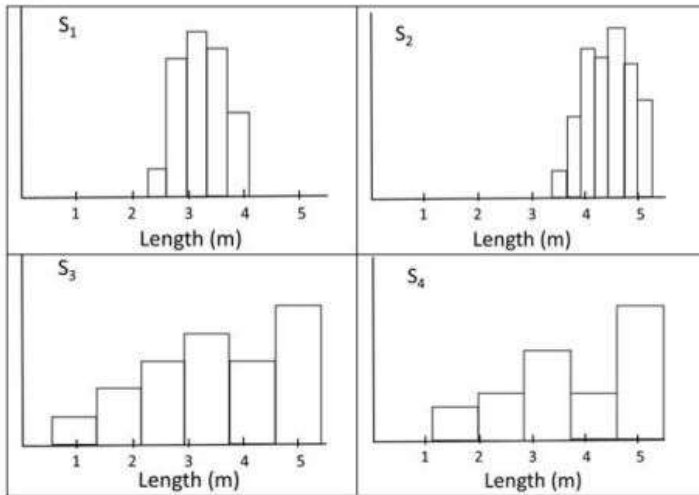
संग्राही (collector) वोल्टता V_C निम्न के समीपतम् होगी

[Question ID = 23][Question Description = 123_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q43]

1. 0.9 V [Option ID = 89]
2. 2.2 V [Option ID = 90]
3. 2.9 V [Option ID = 91]
4. 4.2 V [Option ID = 92]

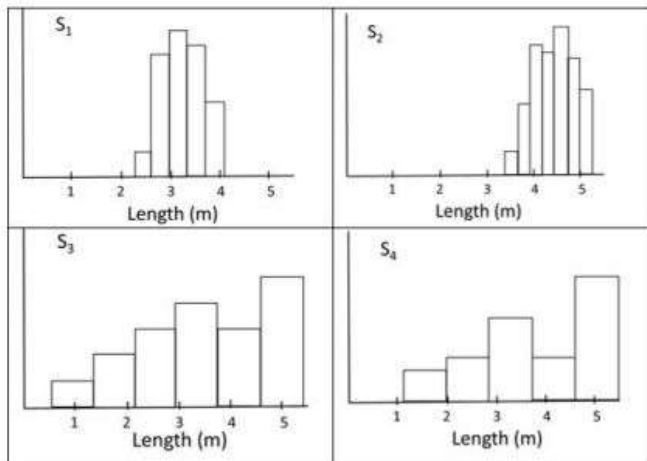
24)

Four students (S_1 , S_2 , S_3 and S_4) make multiple measurements on the length of a table. The binned data are plotted as histograms in the following figures.



If the length of the table, specified by the manufacturer, is 3m, the student whose measurements have the minimum systematic error, is

चार विद्यार्थी (S_1, S_2, S_3 तथा S_4) मेज़ की लंबाई को बहुत बार मापते हैं। 'बिन्ड' (binned) ऑकड़ों को आयतचित्रों के रूप में नीचे दिखाया गया है।



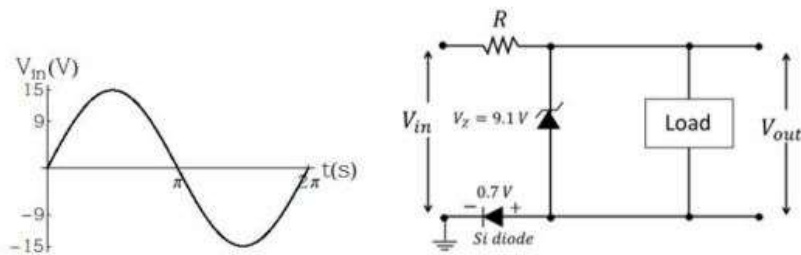
यदि निर्माता द्वारा मेज़ की लंबाई 3m बताई गई है तो जिस विद्यार्थी के मापों में न्यूनतम व्यवस्थित त्रुटि है, वह है

[Question ID = 24][Question Description = 124_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q44]

1. S_2
[Option ID = 93]
2. S_1
[Option ID = 94]
3. S_4
[Option ID = 95]
4. S_3
[Option ID = 96]

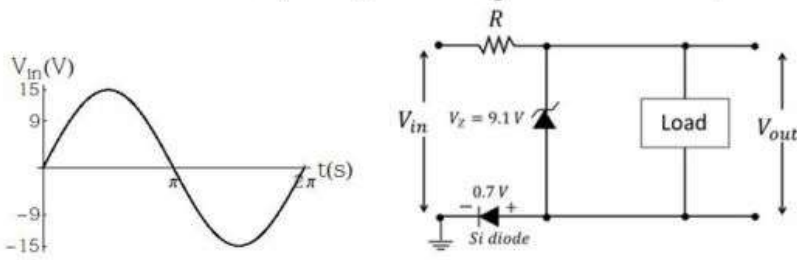
25)

A high impedance load (network) is connected in the circuit as shown below.



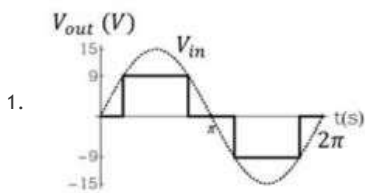
The forward voltage drop for silicon diode is 0.7 V and the Zener voltage is 9.10 V. If the input voltage (V_{in}) is sine wave with an amplitude of 15 V (as shown in the figure above), which of the following waveform qualitatively describes the output voltage (V_{out}) across the load?

एक उच्च प्रतिबाधा भार (नेटवर्क) को निम्नानुसार परिपथ में जोड़ा गया है।

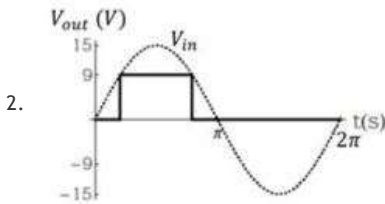


सिलिकॉन डायोड के लिए अग्र वोल्टता पात 0.7 V है तथा जीनर वोल्टता 9.10 V है। यदि निवेश वोल्टता (V_{in}) 15 V के आयाम वाली ज्या तरंग हो (जैसा चित्र में है), निम्न में से कौन सा तरंग-रूप भार पर निर्गत वोल्टता (V_{out}) को गुणात्मक रूप से सबसे अच्छी तरह दर्शाता है?

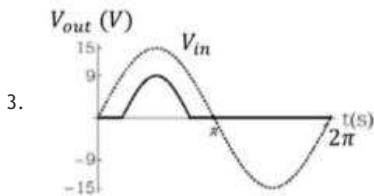
[Question ID = 25][Question Description = 125_705_PARTB_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q45]



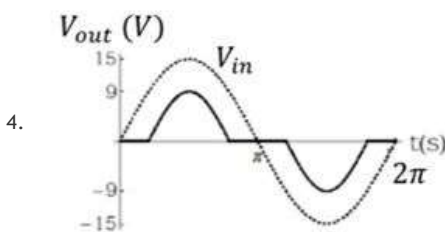
[Option ID = 97]



[Option ID = 98]



[Option ID = 99]



[Option ID = 100]

Topic:- 705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL

1) A bucket contains 6 red and 4 blue balls. A ball is taken out of the bucket at random and two balls of the same colour are put back. This step is repeated once more. The probability that the numbers of red and blue balls are equal at the end, is

एक बाल्टी में 6 लाल तथा 4 नीली गेंदें हैं। बाल्टी में से एक गेंद यादृच्छिक निकाल ली जाती है तथा इसके स्थान पर उसी रंग की दो गेंदें वापस रख दी जाती हैं। इसे एक बार और दोहराया जाता है। अंत में लाल तथा नीली गेंदों के समान संख्या में होन की प्रायिकता है [Question ID = 26][Question Description = 126_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q46]

1. 4/11 [Option ID = 101]
2. 2/11 [Option ID = 102]
3. 1/4 [Option ID = 103]
4. 3/4 [Option ID = 104]

2) The value of the integral $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \alpha x}{x^2+1} dx$, for $\alpha > 0$, is

$\alpha > 0$ के लिए, समाकलन $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \alpha x}{x^2+1} dx$ का मान है

[Question ID = 27][Question Description = 127_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q47]

1. πe^{α}

[Option ID = 105]

2. $\pi e^{-\alpha}$

[Option ID = 106]

3. $\pi e^{-\alpha/2}$

[Option ID = 107]

4. $\pi e^{\alpha/2}$

[Option ID = 108]

3) The Laplace transform $L[f](y)$ of the function $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } 2n \leq x \leq 2n+1 \\ 0 & \text{for } 2n+1 \leq x \leq 2n+2 \end{cases}$, $n = 0, 1, 2, \dots$ is

फलन $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } 2n \leq x \leq 2n+1 \\ 0 & \text{for } 2n+1 \leq x \leq 2n+2 \end{cases}$, $n = 0, 1, 2, \dots$ का लाप्लास रूपांतर (Laplace transform) $L[f](y)$ है

[Question ID = 28][Question Description = 128_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q48]

1. $\frac{e^{-y}(e^{-y}+1)}{y(e^{-2y}+1)}$

[Option ID = 109]

2. $\frac{e^y - e^{-y}}{y}$

[Option ID = 110]

3. $\frac{e^y + e^{-y}}{y}$

[Option ID = 111]

4. $\frac{e^y(e^y-1)}{y(e^{2y}-1)}$

[Option ID = 112]

4) The matrix corresponding to the differential operator $(1 + \frac{d}{dx})$ in the space of polynomials of degree at most two, in the basis spanned by $f_1 = 1$, $f_2 = x$ and $f_3 = x^2$, is

अधिकतम कोटि 2 के बहुपदों की समष्टि में $f_1 = 1$, $f_2 = x$ तथा $f_3 = x^2$ द्वारा आच्छादित आधार में अवकल संकारक $(1 + \frac{d}{dx})$ के संगत आव्यूह है

[Question ID = 29][Question Description = 129_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q49]

1. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

[Option ID = 113]

2. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

[Option ID = 114]

3. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

[Option ID = 115]

4. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

[Option ID = 116]

5)

The Lagrangian of a system of two particles is $L = \frac{1}{2}\dot{x}_1^2 + 2\dot{x}_2^2 - \frac{1}{2}(x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2)$. The normal frequencies are best approximated by

दो कणों के तंत्र का लयांजी (Lagrangian) है $L = \frac{1}{2}\dot{x}_1^2 + 2\dot{x}_2^2 - \frac{1}{2}(x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2)$. प्रसामान्य आवृत्तियों का सर्वश्रेष्ठ सन्निकटन है

[Question ID = 30][Question Description = 130_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q50]

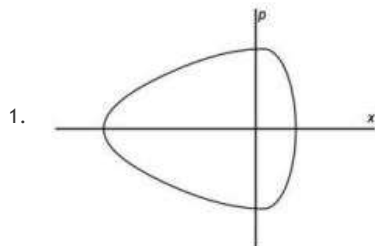
1. 1.2 and 0.7 [Option ID = 117]
2. 1.5 and 0.5 [Option ID = 118]
3. 1.7 and 0.5 [Option ID = 119]
4. 1.0 and 0.4 [Option ID = 120]

6)

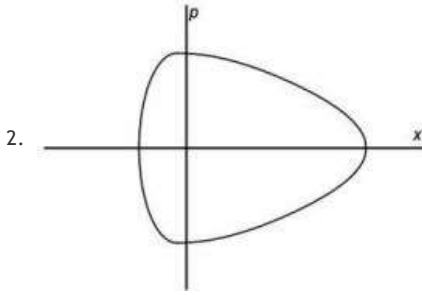
The Lagrangian of a particle in one dimension is $L = \frac{m}{2}\dot{x}^2 - ax^2 - V_0e^{-10x}$ where a and V_0 are positive constants. The best qualitative representation of a trajectory in the phase space is

किसी कण का एक विमा में लयांजी है $L = \frac{m}{2}\dot{x}^2 - ax^2 - V_0e^{-10x}$ जहाँ a तथा V_0 धनात्मक स्थिरांक हैं। प्रावस्था-समष्टि में प्रपथ का सर्वश्रेष्ठ गुणात्मक निरूपण है

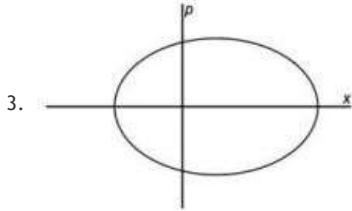
[Question ID = 31][Question Description = 131_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q51]



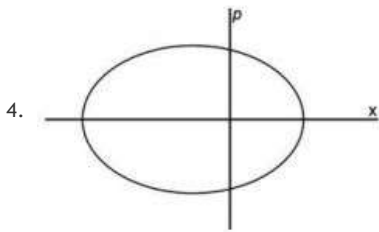
[Option ID = 121]



[Option ID = 122]



[Option ID = 123]



[Option ID = 124]

7) Earth may be assumed to be an axially symmetric freely rotating rigid body. The ratio of the principal moments of inertia about the axis of symmetry and an axis perpendicular to it is 33:32. If T_0 is the time taken by earth to make one rotation around its axis of symmetry, then the time period of precession is closest to

पृथ्वी को अक्षीय सममिता के साथ मुक्त घूर्णन करने वाला दृढ़ पिंड माना जा सकता है सममिति-अक्ष तथा इसके लंबवत अक्ष के सापेक्ष जड़त्व के मुख्य आघूर्णों का अनुपात 33:32 है यदि अपने सममिति-अक्ष के चारों ओर पृथ्वी का परिक्रमा काल T_0 हो तो पुरस्सरण (precession) काल निम्न के समीपतम् होगा

[Question ID = 32][Question Description = 132_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q52]

1. $33 T_0$

[Option ID = 125]

2. $33 T_0 / 2$

[Option ID = 126]

3. $32 T_0$

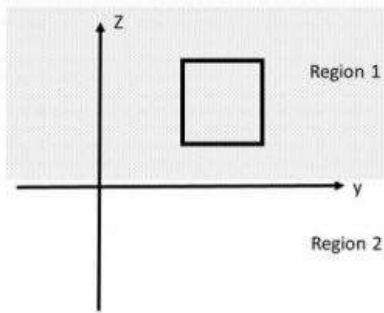
[Option ID = 127]

4. $16 T_0$

[Option ID = 128]

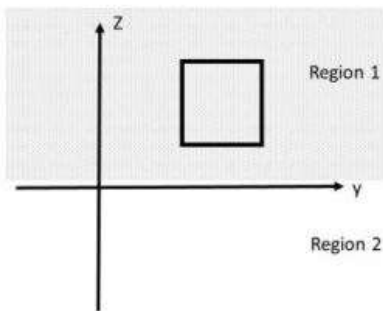
8)

A square conducting loop in the yz -plane, falls downward under gravity along the negative z -axis. Region 1, defined by $z > 0$ has a uniform magnetic field $\mathbf{B} = B_0\hat{i}$, while region 2 (defined by $z < 0$) has no magnetic field.



The time dependence of the speed $v(t)$ of the loop, as it starts to fall from well within the region 1 and passes into the region 2, is best represented by

yz -तल में एक वर्गाकार चालक पाश गुरुत्व के प्रभाव में ऋणात्मक z -अक्ष के साथ-साथ नीचे गिरता है। $z > 0$ से परिभाषित Region 1 में एक-समान चुंबकीय क्षेत्र $\mathbf{B} = B_0\hat{i}$ है तथा Region 2 (जिसके लिए $z < 0$) में चुंबकीय क्षेत्र नहीं है।

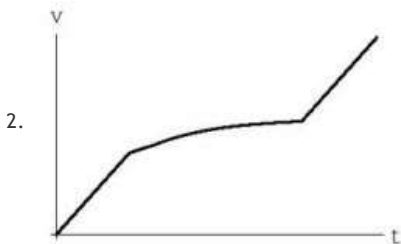


पाश के Region 1 के अंदर से गिरना आरंभ कर Region 2 में पहुँचने की प्रक्रिया में इसकी चाल $v(t)$ की समय पर निर्भरता का सबसे अच्छा निरूपण है

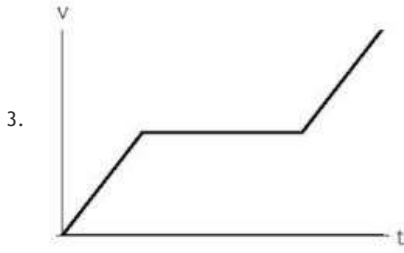
[Question ID = 33][Question Description = 133_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q53]



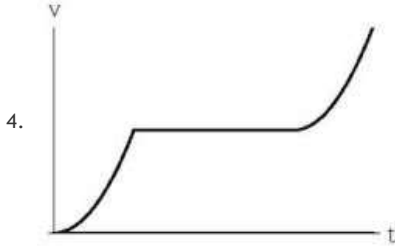
[Option ID = 129]



[Option ID = 130]



[Option ID = 131]



[Option ID = 132]

9)

Two small metallic objects are embedded in a weakly conducting medium of conductivity σ and dielectric constant ϵ . A battery connected between them leads to a potential difference V_0 . It is subsequently disconnected at time $t = 0$. The potential difference at a later time t is

धातु के दो छोटे पिंड कम चालकता σ तथा परावैद्युतांक ϵ के माध्यम में डूबे हैं। उन दोनों के बीच बैटरी जोड़ने के कारण उनमें V_0 का विभवांतर हो जाता है। तत्पश्चात् समय $t = 0$ पर उस को विच्छेदित कर देते हैं। कुछ देर बाद समय t पर विभवांतर है

[Question ID = 34][Question Description = 134_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q54]

1. $V_0 e^{-\frac{t\sigma}{4\epsilon}}$

[Option ID = 133]

2. $V_0 e^{-\frac{t\sigma}{2\epsilon}}$

[Option ID = 134]

3. $V_0 e^{-\frac{3t\sigma}{4\epsilon}}$

[Option ID = 135]

4. $V_0 e^{-\frac{t\sigma}{\epsilon}}$

[Option ID = 136]

10)

A stationary magnetic dipole $\mathbf{m} = m\hat{\mathbf{k}}$ is placed above an infinite surface ($z = 0$) carrying a uniform surface current density $\boldsymbol{\kappa} = \kappa\hat{\mathbf{i}}$. The torque on the dipole is

कोई स्थिर चुंबकीय द्विध्रुव $\mathbf{m} = m\hat{\mathbf{k}}$ किसी एक-समान पृष्ठ धारा-घनत्व $\boldsymbol{\kappa} = \kappa\hat{\mathbf{i}}$ वाली अनंत सतह ($z = 0$) के ऊपर रख दिया जाता है। द्विध्रुव पर बल-आघूर्ण है

[Question ID = 35][Question Description = 135_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q55]

1. $\frac{\mu_0}{2} m\kappa \hat{\mathbf{i}}$

[Option ID = 137]

2. $-\frac{\mu_0}{2} m\kappa \hat{\mathbf{i}}$

[Option ID = 138]

3. $\frac{\mu_0}{2} m\kappa \hat{j}$

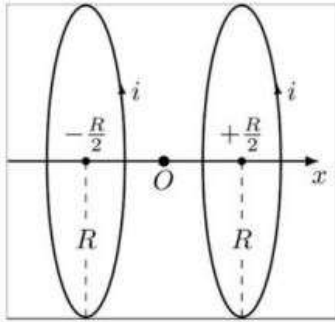
[Option ID = 139]

4. $-\frac{\mu_0}{2} m\kappa \hat{j}$

[Option ID = 140]

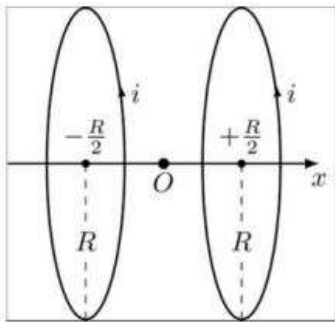
11)

Two parallel conducting rings, both of radius R , are separated by a distance R . The planes of the rings are perpendicular to the line joining their centres, which is taken to be the x -axis.



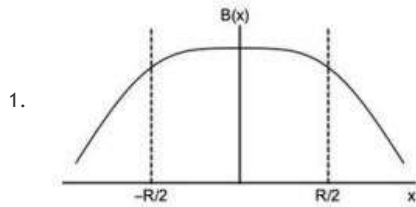
If both the rings carry the same current i along the same direction, the magnitude of the magnetic field along the x -axis is best represented by

दो समांतर चालक वलय, जिनमें प्रत्येक की त्रिज्या R है, एक दूसरे से R दूरी पर हैं। वलयों के तल उनके केंद्रों को जोड़ने वाली रेखा, जिसको x -अक्ष मान रहे हैं, के लंबवत है।

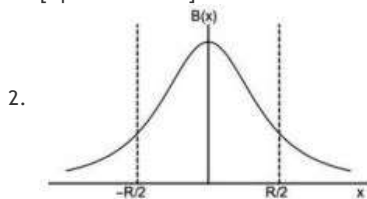


यदि दोनों वलयों में समान धारा i एक ही दिशा में बहे तो x -अक्ष की दिशा में चुंबकीय क्षेत्र का सर्वश्रेष्ठ निरूपण है

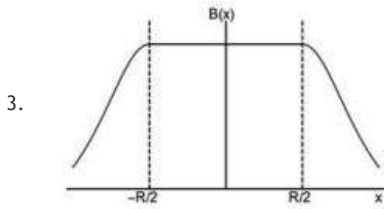
[Question ID = 36][Question Description = 136_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q56]



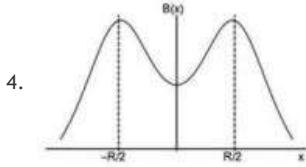
[Option ID = 141]



[Option ID = 142]



[Option ID = 143]



[Option ID = 144]

12)

At time $t = 0$, a particle is in the ground state of the Hamiltonian $H(t) = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 + \lambda x \sin \frac{\omega t}{2}$ where λ , ω and m are positive constants. To $O(\lambda^2)$, the probability that at $t = \frac{2\pi}{\omega}$, the particle would be in the first excited state of $H(t = 0)$ is

समय $t = 0$ पर, एक कण हैमिल्टोनी $H(t) = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 + \lambda x \sin \frac{\omega t}{2}$ की निम्नतम अवस्था में है, जहां λ , ω तथा m धनात्मक स्थिरांक हैं। $O(\lambda^2)$ तक $t = \frac{2\pi}{\omega}$ पर कण को $H(t = 0)$ की प्रथम उत्तेजित अवस्था में होने की प्रायिकता है

[Question ID = 37][Question Description = 137_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q57]

1. $\frac{9\lambda^2}{16m\hbar\omega^3}$

[Option ID = 145]

2. $\frac{9\lambda^2}{8m\hbar\omega^3}$

[Option ID = 146]

3. $\frac{16\lambda^2}{9m\hbar\omega^3}$

[Option ID = 147]

4. $\frac{8\lambda^2}{9m\hbar\omega^3}$

[Option ID = 148]

13) To first order in perturbation theory, the energy of the ground state of the Hamiltonian

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 + \frac{\hbar\omega}{\sqrt{512}} \exp\left[-\frac{m\omega}{\hbar}x^2\right]$$

(treating the third term of the Hamiltonian as a perturbation) is

क्षोभ सिद्धांत में प्रथम कोटि के अनुसार हैमिल्टोनी

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 + \frac{\hbar\omega}{\sqrt{512}} \exp\left[-\frac{m\omega}{\hbar}x^2\right]$$

के निम्नतम अवस्था की ऊर्जा (हैमिल्टोनिया के तीसरे पद को क्षोभ मानते हुए) है

[Question ID = 38][Question Description = 138_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q58]

1. $\frac{15}{32} \hbar\omega$

[Option ID = 149]

2. $\frac{17}{32} \hbar\omega$

[Option ID = 150]

3. $\frac{19}{32} \hbar\omega$

[Option ID = 151]

4. $\frac{21}{32} \hbar\omega$

[Option ID = 152]

14) The energy/energies E of the bound state(s) of a particle of mass m in one dimension in the

$$\text{potential } V(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0 \\ -V_0, & 0 < x < a \\ 0, & x \geq a \end{cases} \quad (\text{where } V_0 > 0) \text{ is/are determined by}$$

एक विमा में विभव $V(x) = \begin{cases} \infty, & x \leq 0 \\ -V_0, & 0 < x < a \text{ (जहाँ } V_0 > 0) \\ 0, & x \geq a \end{cases}$ के प्रभाव में द्रव्यमान m के कण की परिबद्ध अवस्थाओं की ऊर्जा/ऊर्जाएं E निम्न से निर्धारित होती हैं

[Question ID = 39][Question Description = 139_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q59]

1. $\cot^2 \left(a \sqrt{\frac{2m(E+V_0)}{\hbar^2}} \right) = \frac{E-V_0}{E}$

[Option ID = 153]

2. $\tan^2 \left(a \sqrt{\frac{2m(E+V_0)}{\hbar^2}} \right) = -\frac{E}{E+V_0}$

[Option ID = 154]

3. $\cot^2 \left(a \sqrt{\frac{2m(E+V_0)}{\hbar^2}} \right) = -\frac{E}{E+V_0}$

[Option ID = 155]

4. $\tan^2 \left(a \sqrt{\frac{2m(E+V_0)}{\hbar^2}} \right) = \frac{E-V_0}{E}$

[Option ID = 156]

15) The energy levels of a system, which is in equilibrium at temperature $T = 1/(k_B\beta)$, are 0 , ϵ and 2ϵ . If two identical bosons occupy these energy levels, the probability of the total energy being 3ϵ , is

तापमान $T = 1/(k_B\beta)$ पर साम्यावस्था में किसी तंत्र के ऊर्जा स्तर 0 , ϵ तथा 2ϵ हैं। यदि दो सर्वतः समान बोसॉन इन ऊर्जा स्तरों को अध्यासित करते हैं तो संपूर्ण ऊर्जा के 3ϵ होने की प्रायिकता है

[Question ID = 40][Question Description = 140_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q60]

1. $\frac{e^{-3\beta\epsilon}}{1+e^{-\beta\epsilon}+e^{-2\beta\epsilon}+e^{-3\beta\epsilon}+e^{-4\beta\epsilon}}$

[Option ID = 157]

$$2. \frac{e^{-3\beta\epsilon}}{1+2e^{-\beta\epsilon}+2e^{-2\beta\epsilon}+e^{-3\beta\epsilon}+e^{-4\beta\epsilon}}$$

[Option ID = 158]

$$3. \frac{e^{-3\beta\epsilon}}{e^{-\beta\epsilon}+2e^{-2\beta\epsilon}+e^{-3\beta\epsilon}+e^{-4\beta\epsilon}}$$

[Option ID = 159]

$$4. \frac{e^{-3\beta\epsilon}}{1+e^{-\beta\epsilon}+2e^{-2\beta\epsilon}+e^{-3\beta\epsilon}+e^{-4\beta\epsilon}}$$

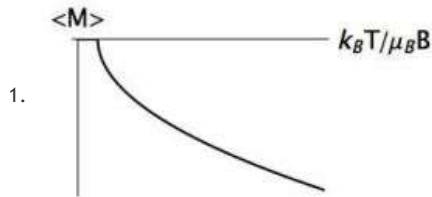
[Option ID = 160]

16)

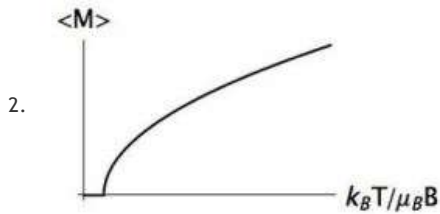
A paramagnetic salt with magnetic moment per ion $\mu_{\pm} = \pm\mu_B$ (where μ_B is the Bohr magneton) is in thermal equilibrium at temperature T in a constant magnetic field B . The average magnetic moment $\langle M \rangle$, as a function of $\frac{k_B T}{\mu_B B}$, is best represented by

प्रति आयन चुंबकीय आघूर्ण $\mu_{\pm} = \pm\mu_B$ वाला अनुचुंबकीय लवण (जहां μ_B बोर मैग्नेटॉन है) एक स्थिर चुंबकीय क्षेत्र B में तापमान T पर तापीय साम्य में है। $\frac{k_B T}{\mu_B B}$ के फलन के रूप में, माध्य चुंबकीय आघूर्ण $\langle M \rangle$ को सबसे अच्छी इस तरह निरूपित किया जा सकता है

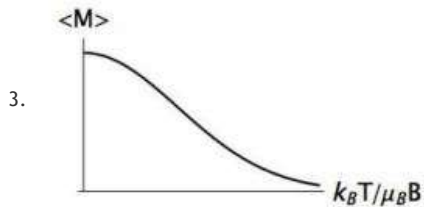
[Question ID = 41][Question Description = 141_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q61]



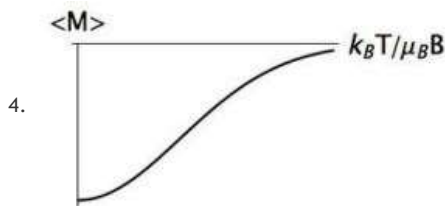
[Option ID = 161]



[Option ID = 162]



[Option ID = 163]



[Option ID = 164]

17) A system of N non-interacting particles in one-dimension, each of which is in a potential $V(x)=gx^6$ where $g>0$ is a

constant and x denotes the displacement of the particle from its equilibrium position. In thermal equilibrium, the heat capacity at constant volume is

एक विमीय N अनयोन्यक्रियाहीन कणों के तंत्र में हर कण विभव $V(x)=gx^6$ के प्रभाव में है, जहां $g>0$ एक स्थिरांक है तथा x कण का साम्यावस्था स्थिति से विस्थापन है तापीय साम्यावस्था में, स्थिर आयतन पर ऊष्मा धारिता है

[Question ID = 42][Question Description = 142_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q62]

1. $\frac{7}{6}Nk_B$

[Option ID = 165]

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

[Option ID = 166]

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

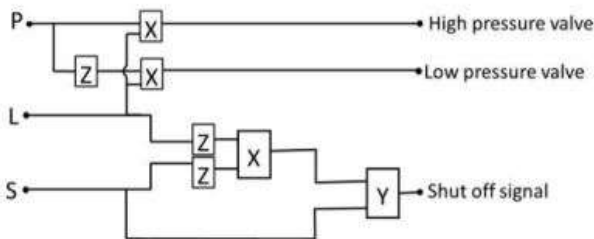
[Option ID = 167]

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

[Option ID = 168]

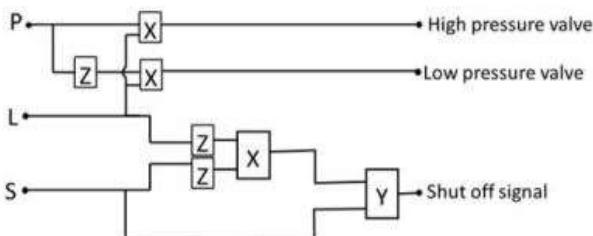
18)

A liquid oxygen cylinder system is fitted with a level-sensor (L) and a pressure-sensor (P), as shown in the figure below. The outputs of L and P are set to logic high ($S = 1$) when the measured values exceed the respective preset threshold values. The system can be shut off either by an operator by setting the input S to high, or when the level of oxygen in the tank falls below the threshold value.



The logic gates X, Y and Z, respectively, are

चित्रानुसार द्रव ऑक्सीजन सिलेंडर तंत्र तल-संवेदक (L) तथा दाब-संवेदक (P) से युक्त है। L तथा P के निर्गतों को मापित राशिओं के यथानिश्चित पूर्व निर्धारित देहरी (threshold) मानों से अधिक होने पर logic high ($S = 1$) पर रखा गया है। यह तंत्र ऑपरेटर द्वारा निवेश S को high पर करने पर बंद हो जाएगा, या जब टंकी में ऑक्सीजन तल देहरी मान से नीचे गिर जाएगा, तब ।



तर्क द्वार (logic gates) X, Y तथा Z क्रमशः हैं

[Question ID = 43][Question Description = 143_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q63]

- OR, AND and NOT
OR, AND तथा NOT [Option ID = 169]
- AND, OR and NOT

AND, OR तथा NOT [Option ID = 170]

3. NAND, OR and NOT

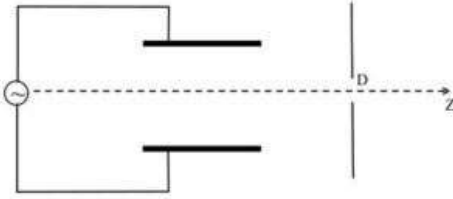
NAND, OR तथा NOT [Option ID = 171]

4. NOR, AND and NOT

NOR, AND तथा NOT [Option ID = 172]

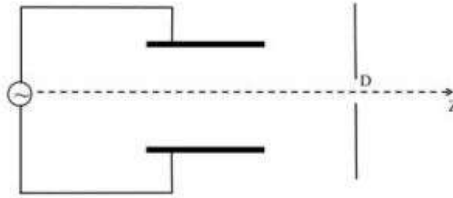
19)

A high frequency voltage signal $V_i = V_m \sin \omega t$ is applied to a parallel plate deflector as shown in the figure.



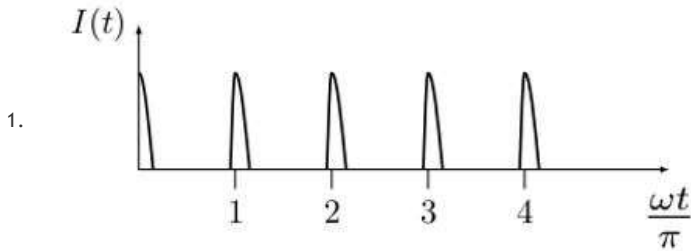
An electron beam is passing through the deflector along the central line. The best qualitative representation of the intensity $I(t)$ of the beam after it goes through the narrow circular aperture D, is

किसी समांतर पट्टिका विक्षेपक पर उच्च आवृत्ति का वोल्टता सिग्नल $V_i = V_m \sin \omega t$ लगाया जाता है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है।

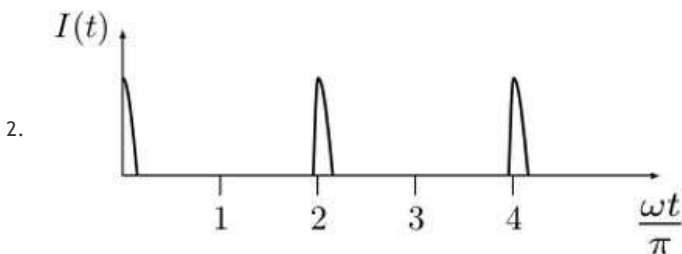


केंद्र रेखा के साथ-साथ एक इलेक्ट्रॉन पुंज विक्षेपक में से होकर जाता है। संकरे वृत्ताकार द्वारक D से गुजरने के बाद पुंज की तीव्रता $I(t)$ का सबसे अच्छा गुणात्मक निरूपण है

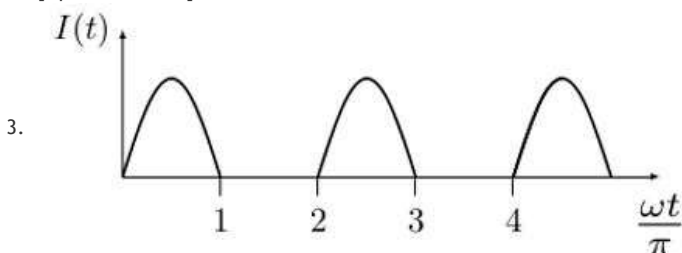
[Question ID = 44][Question Description = 144_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q64]



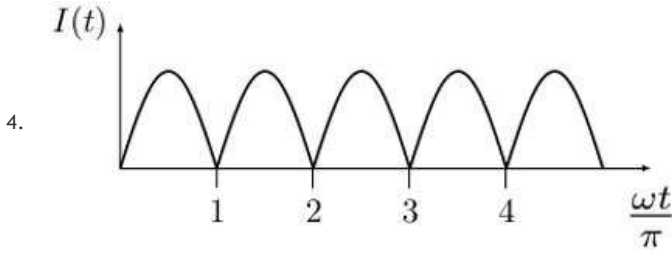
[Option ID = 173]



[Option ID = 174]



[Option ID = 175]



[Option ID = 176]

20) An amplifier with a voltage gain of 40 dB without feedback is used in an electronic circuit. A negative feedback with a fraction $1/40$ is connected to the input of this amplifier. The net gain of the amplifier in the circuit is closest to

किसी इलेक्ट्रॉनिक परिपथ में बिना पुनर्भरण के 40 dB वोल्टता लब्धि वाला आवर्धक लगाया जाता है इस के निवेश पर दूसरा एक $1/40$ का ऋणात्मक पुनर्भरण लगाया जाता है आवर्धक की परिपथ में कुल लब्धि निम्न के समीपतम् है [Question ID = 45][Question Description = 145_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q65]

1. 40 dB [Option ID = 177]
2. 37 dB [Option ID = 178]
3. 29 dB [Option ID = 179]
4. 20 dB [Option ID = 180]

21) A receiver operating at 27°C has an input resistance of 100Ω . The input thermal noise voltage for this receiver with a bandwidth of 100 kHz is closest to

27°C पर काम करने वाला, एक ग्राही का निवेश प्रतिरोध 100Ω है बैंड की चौड़ाई 100 kHz हो तो इस ग्राही के लिए निवेश तापीय स्व वोल्टता निम्न के समीपतम् है

[Question ID = 46][Question Description = 146_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q66]

1. 0.4 nV
[Option ID = 181]
2. 0.6 pV
[Option ID = 182]
3. 40 mV
[Option ID = 183]
4. $0.4 \text{ } \mu\text{V}$
[Option ID = 184]

22) The Raman rotational-vibrational spectrum of nitrogen molecules is observed using an incident radiation of wavenumber 12500 cm^{-1} . In the first shifted band, the wavenumbers of the observed lines (in cm^{-1}) are 10150, 10158, 10170, 10182 and 10190. The values of vibrational frequency and rotational constant (in cm^{-1}), respectively, are

नाइट्रोजन अणुओं के लिए, रामन घूर्णन-कंपन वर्णक्रम को तरंग संख्या 12500 cm^{-1} के आपाती विकिरण के उपयोग से देखा जाता है प्रथम विस्थापित पट्टिका (band) में, पर्यवेक्षित रेखायें (cm^{-1} में) तरंग संख्यायें 10150, 10158, 10170, 10182 तथा 10190 की हैं घूर्णी आवृत्तियों तथा घूर्णी स्थिरांकों के मान (cm^{-1} में), क्रमशः हैं

[Question ID = 47][Question Description = 147_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q67]

1. 2330 and 2
2330 तथा 2
[Option ID = 185]
2. 2350 and 2
2350 तथा 2
[Option ID = 186]
3. 2350 and 3
2350 तथा 3
[Option ID = 187]
4. 2330 and 3
2330 तथा 3
[Option ID = 188]

23) The electronic configuration of ^{12}C is $1s^2 2s^2 2p^2$. Including LS coupling, the correct ordering of its energies is

^{12}C की इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2 2s^2 2p^2$ है। LS युग्मन के साथ, इसकी ऊर्जाओं का सही क्रम है

[Question ID = 48][Question Description = 148_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q68]

1. $E(^3P_2) < E(^3P_1) < E(^3P_0) < E(^1D_2)$

[Option ID = 189]

2. $E(^3P_0) < E(^3P_1) < E(^3P_2) < E(^1D_2)$

[Option ID = 190]

3. $E(^1D_2) < E(^3P_2) < E(^3P_1) < E(^3P_0)$

[Option ID = 191]

4. $E(^3P_1) < E(^3P_0) < E(^3P_2) < E(^1D_2)$

[Option ID = 192]

24)

In the absorption spectrum of H-atom, the frequency of transition from the ground state to the first excited state is ν_H . The corresponding frequency for a bound state of a positively charged muon (μ^+) and an electron is ν_μ . Using $m_\mu = 10^{-28}$ kg, $m_e = 10^{-30}$ kg and $m_p \gg m_e, m_\mu$, the value of $(\nu_\mu - \nu_H)/\nu_H$ is

H-परमाणु के अवशोषण वर्णक्रम में, निम्नतम अवस्था से प्रथम उत्तेजित अवस्था के लिए संक्रमण-आवृत्ति ν_H है। धनावेशित म्युऑन (μ^+) तथा एक इलेक्ट्रॉन की परिबद्ध अवस्था के लिए संगत आवृत्ति ν_μ है। यदि $m_\mu = 10^{-28}$ kg, $m_e = 10^{-30}$ kg तथा $m_p \gg m_e, m_\mu$, हो तो $(\nu_\mu - \nu_H)/\nu_H$ का मान है

[Question ID = 49][Question Description = 149_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q69]

1. 0.001 [Option ID = 193]

2. -0.001 [Option ID = 194]

3. -0.01 [Option ID = 195]

4. 0.01 [Option ID = 196]

25)

The energies of a two-level system are $\pm E$. Consider an ensemble of such non-interacting systems at a temperature T . At low temperatures, the leading term in the specific heat depends on T as

द्वि-स्तरीय तंत्र के लिए ऊर्जाएँ $\pm E$ हैं। तापमान T पर ऐसे अन्योन्यक्रियाहीन तंत्रों के समुदाय पर विचार करें। निम्न तापमान पर, विशिष्ट ऊष्मा का अग्रग पद T पर निम्नवत् निर्भर है

[Question ID = 50][Question Description = 150_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q70]

1. $\frac{1}{T^2} e^{-E/k_B T}$

[Option ID = 197]

2. $\frac{1}{T^2} e^{-2E/k_B T}$

[Option ID = 198]

3. $T^2 e^{-E/k_B T}$

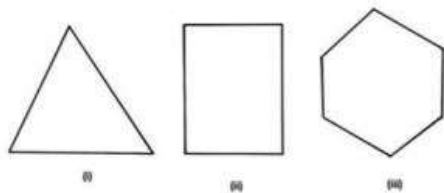
[Option ID = 199]

4. $T^2 e^{-2E/k_B T}$

[Option ID = 200]

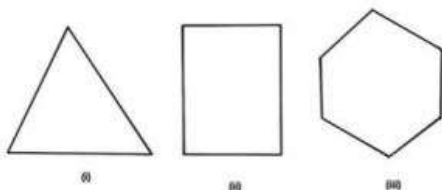
26)

The Figures (i), (ii) and (iii) below represent an equilateral triangle, a rectangle and a regular hexagon, respectively.



Which of these can be primitive unit cells of a Bravais lattice in two dimensions?

चित्र (i), (ii) तथा (iii) क्रमशः समबाहु त्रिभुज, आयत तथा नियमित षडभुज हैं।



इन में से कौन-से दो विमाओं में ब्रवे (Bravais) जालक के अभाज्य एकक सेल हो सकते हैं?

[Question ID = 51][Question Description = 151_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q71]

1. only (i) and (iii) but not (ii)
केवल (i) तथा (iii) परंतु (ii) नहीं [Option ID = 201]
2. only (i) and (ii) but not (iii)
केवल (i) तथा (ii) परंतु (iii) नहीं [Option ID = 202]
3. only (ii) and (iii) but not (i)
केवल (ii) तथा (iii) परंतु (i) नहीं [Option ID = 203]
4. all of them
ये सब [Option ID = 204]

27)

The Hamiltonian for a spin-1/2 particle in a magnetic field $\mathbf{B} = B_0 \hat{\mathbf{k}}$ is given by $H = \lambda \mathbf{S} \cdot \mathbf{B}$, where \mathbf{S} is its spin (in units of \hbar) and λ is a constant. If the average spin density is $\langle \mathbf{S} \rangle$ for an ensemble of such non-interacting particles, then $\frac{d}{dt} \langle S_x \rangle$

चुंबकीय क्षेत्र $\mathbf{B} = B_0 \hat{\mathbf{k}}$ में प्रचरण-1/2 के कण का हैमिल्टोनी $H = \lambda \mathbf{S} \cdot \mathbf{B}$ से दिया जाता है, जहां \mathbf{S} इसका प्रचरण है (\hbar की इकाइयों में) तथा λ एक स्थिरांक है। यदि ऐसे अन्योन्यक्रियाहीन कणों के समुदाय के लिए माध्य प्रचरण घनत्व $\langle \mathbf{S} \rangle$ है, तब $\frac{d}{dt} \langle S_x \rangle$ है

[Question ID = 52][Question Description = 152_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q72]

1. $\frac{\lambda}{\hbar} B_0 \langle S_x \rangle$
[Option ID = 205]
2. $\frac{\lambda}{\hbar} B_0 \langle S_y \rangle$
[Option ID = 206]
3. $-\frac{\lambda}{\hbar} B_0 \langle S_x \rangle$
[Option ID = 207]
4. $-\frac{\lambda}{\hbar} B_0 \langle S_y \rangle$
[Option ID = 208]

28) The tensor component of the nuclear force may be inferred from the fact that deuteron nucleus 2_1H

नाभिकीय बल के टेंसर-घटक को इस तथ्य से निष्कर्षित किया जा सकता है कि नाभिक ड्यूटेरॉन 2_1H

The tensor component of the nuclear force may be inferred from the fact that deuteron nucleus 2_1H

नाभिकीय बल के टेंसर-घटक को इस तथ्य से निष्कर्षित किया जा सकता है कि नाभिक ड्यूटेरॉन 2_1H

[Question ID = 53][Question Description = 153_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q73]

has only one bound state with total spin $S = 1$

1. की केवल एक परिबद्ध अवस्था है जिसका कुल प्रचरण $S = 1$

[Option ID = 209]

has a non-zero electric quadrupole moment in its ground state

2. की निम्नतम अवस्था में शून्येतर वैद्युत चतुर्ध्रुवी आघूर्ण है

[Option ID = 210]

is stable while triton 3_1H is unstable

3. स्थायी है, जबकि ट्राइटन 3_1H अस्थायी है

[Option ID = 211]

is the only two nucleon bound state

4. एकमात्र द्वि-न्यूक्लियॉन परिबद्ध अवस्था है

[Option ID = 212]

29)

The elastic scattering process $\pi^- p \rightarrow \pi^- p$ may be treated as a hard-sphere scattering. The mass of π^- , $m_\pi \simeq \frac{1}{6}m_p$, where $m_p \simeq 938 \text{ MeV}/c^2$ is the mass of the proton. The total scattering cross-section is closest to

प्रत्यास्थ प्रकीर्णन प्रक्रिया $\pi^- p \rightarrow \pi^- p$ को अभेद्य गुलिका प्रकीर्णन माना जा सकता है। π^- का द्रव्यमान, $m_\pi \simeq \frac{1}{6}m_p$, जहाँ $m_p \simeq 938 \text{ MeV}/c^2$ प्रोटॉन का द्रव्यमान है। कुल प्रकीर्णन परिक्षेत्र निम्न के समीपतम है

[Question ID = 54][Question Description = 154_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q74]

1. 0.01 milli-barn [Option ID = 213]

2. 1 milli-barn [Option ID = 214]

3. 0.1 barn [Option ID = 215]

4. 10 barn [Option ID = 216]

30) Thermal neutrons may be detected most efficiently by a

तापीय न्यूट्रॉन का सर्वाधिक कुशलता से संयुचित किया जा सकता है [Question ID = 55][Question Description = 155_705_PARTC_CSIR_SEPT22_SET1_BIL_Q75]

1. ${}^6\text{Li}$ loaded plastic scintillator

${}^6\text{Li}$ से युक्त प्लास्टिक संवेदकों से [Option ID = 217]

2. Geiger-Müller counter

गईअर-अुतर गणितु अे [Option ID = 218]

3. inorganic scintillatorCaF₂

अकगईनिक डुरसुडुडक CaF₂ अे [Option ID = 219]

4. silicon detector

सिलिकॉन संसुडक अे [Option ID = 220]

