

जीव विज्ञान

1. प्रश्न 1

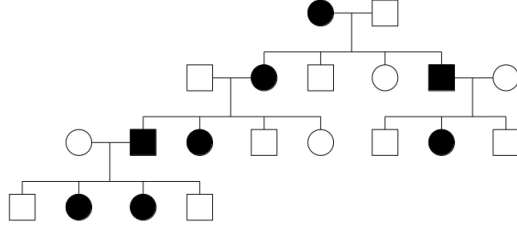
निम्न DNA टेम्पलेट रज्जु का उपयोग करने पर संश्लेषित RNA का क्रम कौन सा होगा?

5'-GTCTAGGCTTCTC-3'

- (a) 5'-GAGAAGCCUAGAC-3'
- (b) 5'-GUCUAGGCUUCUC-3'
- (c) 5'-CAGAUCCGAAGAG-3'
- (d) 5'-CUCUUCGGAUCUG-3'

2. प्रश्न 2

निम्न वंशावली-वृक्ष चित्र किसी दुर्लभ जीनी-विकार की वंशानुगतता को दर्शाता है। (भरी हुई संरचनाएं प्रभावित व्यष्टियों को दर्शाती हैं।)



निम्न में से कौन सा विकल्प इस विकार की वंशानुगतता के सबसे सटीक प्रकार को दर्शाता है ?

- (a) X- सहलग्न प्रभावी
- (b) X- सहलग्न अप्रभावी
- (c) सम-गुणसूत्र अप्रभावी
- (d) सम-गुणसूत्र प्रभावी

3. प्रश्न 3

स्तंभ I में दी गई अवस्थाओं का मिलान स्तंभ II में सूचीबद्ध प्रभावित शारीरिक प्रक्रियाओं से कीजिए।

स्तंभ I			स्तंभ II
P	प्रत्युर्जन	i	वृद्धि हार्मोन का अति-स्रावण
Q	युरीमिया	ii	वातावरणीय तत्वों के विरुद्ध वर्धित प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया
R	मायस्थेनिया ग्रेविस	iii	तंत्रि-पेशीय संधि स्थल के प्रति स्व-प्रतिरक्षा प्रणाली का प्रभाव
S	अतिकायता	iv	वृक्कों की कार्यत्मकता पर विपरीत प्रभाव से रक्त में युरिया का एकत्रण

निम्न में से कौन सा विकल्प मिलानों के सही संयोजनों को दर्शाता है?

- (a) P-(ii); Q -(iv); R- (iii); S - (i)
- (b) P-(iii); Q -(iv); R- (i); S - (ii)
- (c) P-(iv); Q -(iii); R- (i); S - (ii)
- (d) P-(ii); Q -(i); R- (iv); S - (iii)

4. प्रश्न 4

निम्न में से कौन सा प्रोटीन पेशीय संकुचन में प्रत्यक्ष भूमिका निभाता है ?

- (a) ट्रॉपोनिन
- (b) इंसुलिन
- (c) मायोग्लोबिन
- (d) ट्रिप्सिन

5. प्रश्न 5

निम्न में से कौन सी रचना पौधों की उपकलीय कोशिका स्तर से व्युत्पन्न नहीं है ?

- (a) चावल की जड़ों की कैस्पेरियन पट्टी
- (b) मक्के की पत्ती के रोम-चर्म (ट्राइकोम्स)
- (c) चावल की पत्ती की सहायक (सब्सिडियरी) कोशिकाएं
- (d) घास की बुलीफार्म कोशिकाएं

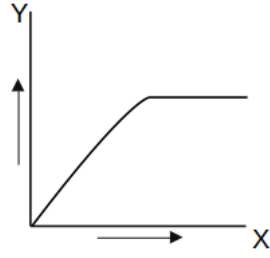
6. प्रश्न 6

निम्न में से कौन सा कथन लैंगिक प्रजनन दर्शाने वाले पौधों के अर्धसूत्री विभाजन के विषय में गलत है ?

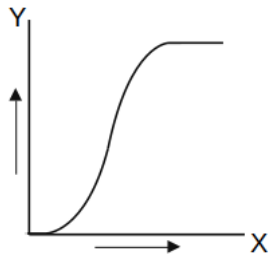
- (a) अर्धसूत्री विभाजन II का अन्त्य-उत्पाद अगुणित युग्मक है ।
- (b) अर्धसूत्री विभाजन से चार उत्पाद जीनी-रूप से भिन्न-भिन्न होते हैं ।
- (c) नर और मादा दोनों ही में अर्धसूत्री विभाजन के दौरान पुनर्संयोजन होता है ।
- (d) अधिकतर पुष्पी पादपों की मादाओं में अर्धसूत्री विभाजन के चार उत्पादों में से केवल एक ही उत्तरजीवित रहता है ।

7. प्रश्न 7

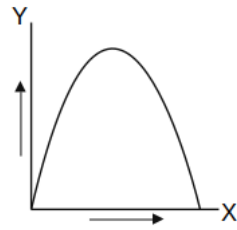
निम्न में से कौन सा रेखाचित्र प्रकाश की तीव्रता (X- अक्ष पर) और प्रकाश संश्लेषण की दर (Y- अक्ष पर) के मध्य सही संबंध को दर्शाता है ?



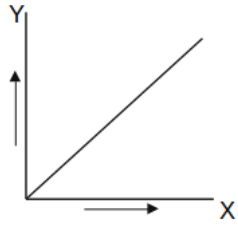
(a)



(b)



(c)



(d)

8. प्रश्न 8

स्तंभ I में दिए गए एंजाइम्स का मिलान स्तंभ II में दिए गए कोशिकीय घटकों से कराएं ।

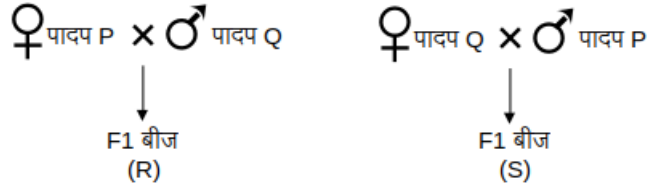
स्तंभ I		स्तंभ II	
P	सक्सिनेट डिहाइड्रोजिनेज	i	कोशिका द्रव
Q	पाइरुवेट डिहाइड्रोजिनेज	ii	सूत्रकणिकीय अन्तःझिल्ली
R	लैक्टेट डिहाइड्रोजिनेज	iii	सूत्रकणिकीय आधात्री
S	ATP सिंथेज	iv	थाइलाकोयड झिल्ली
		v	हरित लवक अन्तःझिल्ली

निम्न में से कौन सा विकल्प इन मिलानों के सही संयोजनों को दर्शाता है ?

- (a) P - (ii); Q - (iii); R - (i); S - (iv)
- (b) P - (iv); Q - (i); R - (iii); S - (ii)
- (c) P - (iii); Q - (ii); R - (i); S - (v)
- (d) P - (iii); Q - (i); R - (iv); S - (ii)

9. प्रश्न 9

पुष्पी पादपों की दो भिन्न प्रजातियों P ($2n=20$ गुणसूत्र) और Q ($2n=30$ गुणसूत्र) का व्युत्क्रम संकरण एक-दूसरे से नर या मादा के रूप में (जैसा नीचे दर्शाया गया है) करा कर F1 पीढ़ी के बीज प्राप्त किए गए।



दोनों ही F1 बीजों (R और S) के किस/किन बीज-उत्तक/उत्तकों में गुणसूत्रों की संख्या एकसमान होगी ?

- (a) भ्रूण
- (b) भ्रूणपोष
- (c) भ्रूण और बीज-चोल
- (d) भ्रूण और भ्रूणपोष

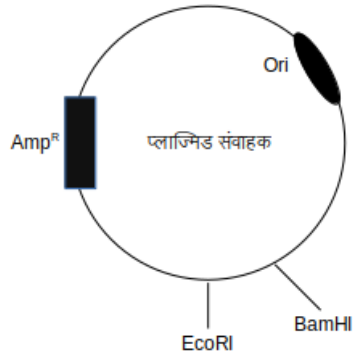
10. प्रश्न 10

निम्न में से कौन टाइफॉयड की जांच के लिए सामान्यतः उपयोग में लाया जाता है ?

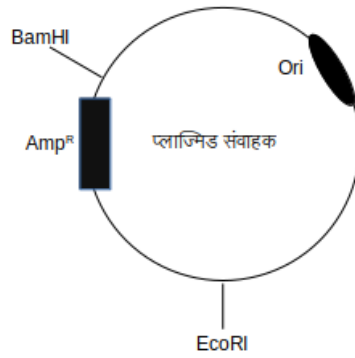
- (a) विडाल टेस्ट
- (b) ELISA
- (c) जेल वैद्युत-संचलन
- (d) RT-PCR

11. प्रश्न 11

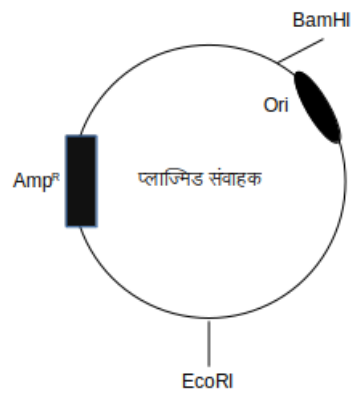
निम्न में से किस प्लाज्मिड संवाहक में किसी जीन की क्लोनिंग BamHI और EcoRI प्रतिबंधन एंजाइम्स के मध्य करके उसका चयन एंपीसिलीन युक्त पोषण-अगार माध्यम पर किया जा सकता है ?
[Ori, और Amp^r क्रमशः प्रतिकृतियन का प्रारंभ और एंपीसिलीन प्रतिरोधकता जीन हैं ।]



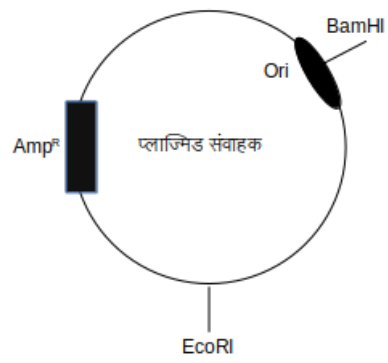
(a)



(b)



(c)



(d)

12. प्रश्न 12

पॉलीमेरेज शृंखला अभिक्रिया (PCR) का उपयोग करके अभिरुचि जीन का प्रवर्धन किया जाता है। यदि PCR के 30 चक्रों के उपरान्त अभिरुचि जीन की 1 बिलियन प्रतियाँ उत्पन्न हुईं तो 20वें चक्र के अन्त में इस अभिरुचि जीन की कितनी प्रतियाँ प्रवर्धित हुईं रहीं होंगी ?

- (a) 1 मिलियन
- (b) 0.66 बिलियन
- (c) 10 मिलियन
- (d) 0.1 बिलियन

13. प्रश्न 13

यदि किसी आबादी का आकार $N = 400$ व्यष्टियों का है जो $K = 500$ तक बढ़कर अनन्तस्पर्शी (एसिम्प्टोट) हो जाती है, यहाँ K पोषण क्षमता है। यदि इस आबादी की प्राकृतिक वृद्धि की इंटीग्रिक दर (r) 0.01 है तो आबादी वृद्धि दर (dN/dt) का मान कितना होगा ?

- (a) 0.8
- (b) 0.05
- (c) 1
- (d) 0.4

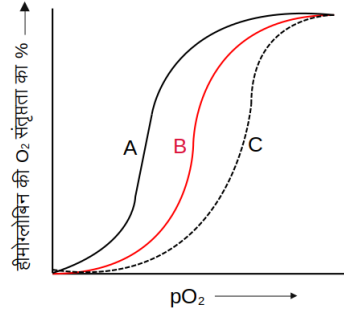
14. प्रश्न 14

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) हेमी-कार्डटा को कार्डेट्स का एक उप-संघ नहीं माना जाता है और इसमें प्रोटो-नोटोकार्ड होता है जिसे स्टोमोकार्ड कहते हैं ।
- (b) यह कार्डेटा का एक उप-संघ है और इसमें प्रोटो-नोटोकार्ड होता है जिसे स्टोमोकार्ड कहते हैं ।
- (c) यह कार्डेटा का एक उप-संघ है और इनमें कार्डेट्स की तरह वास्तविक नोटोकार्ड एवं गिल-छिद्र होते हैं।
- (d) हेमी-कार्डटा को कार्डेटा का एक उप-संघ नहीं माना जाता है क्योंकि इनमें जल संवहन तंत्र पाया जाता है।

15. प्रश्न 15

निम्न में से कौन सा कथन वक्र 'B' की तुलना में ऑक्सीजन (O_2) वियोजन वक्रों 'A' और 'C' के विषय में सही है ?



- (a) वक्र 'A' न्यून $[H^+]$ सांद्रता की दशाओं में हीमोग्लोबिन से हितकारी O_2 -संयोजन को निरूपित करता है ।
- (b) वक्र 'C' न्यून pCO_2 की दशाओं में हीमोग्लोबिन से हितकारी O_2 -संयोजन को निरूपित करता है ।
- (c) वक्र 'A' न्यून pH की दशाओं में हीमोग्लोबिन से हितकारी O_2 -संयोजन को निरूपित करता है ।
- (d) वक्र 'C' उच्च pO_2 की दशाओं में हीमोग्लोबिन से हितकारी O_2 -संयोजन को निरूपित करता है ।

रसायन विज्ञान

1. प्रश्न 1

यदि $Z = 120$ वाला तत्व खोजा गया तो यह तत्वों के किस समूह का सदस्य होगा?

- (a) क्षारीय मृदा धातु
- (b) क्षारीय धातु
- (c) हैलोजेन समूह
- (d) उत्कृष्ट गैसों

2. प्रश्न 2

N_2 , CO, तथा NO^+ के सन्दर्भ में कौन सा कथन सही है ?

- (a) ये सम-इलेक्ट्रॉनिक हैं तथा एकसमान बन्ध-क्रम रखते हैं ।
- (b) ये सम-इलेक्ट्रॉनिक हैं तथा विभिन्न बन्ध-क्रम रखते हैं ।
- (c) ये सम-इलेक्ट्रॉनिक नहीं हैं परन्तु एकसमान बन्ध-क्रम रखते हैं ।
- (d) ये न तो सम-इलेक्ट्रॉनिक हैं और ना ही एकसमान बन्ध-क्रम रखते हैं ।

3. प्रश्न 3

निम्नलिखित संकुलों में किसका/किनका चुंबकीय आघूर्ण का मान 2 बोर मग्नेटॉन के निकट होगा?

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$, $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$, $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6]$, तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$

- (a) केवल $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6]$
- (b) $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$ तथा $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6]$
- (c) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$ तथा $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$
- (d) $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6]$ तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$

4. प्रश्न 4

VSEPR सिद्धांत के अनुसार, XeF_4 तथा SF_4 की सबसे स्थायी आकृति क्रमशः कौन सी होगी?

- (a) वर्ग समतली तथा ढेंकुली
- (b) दोनों ढेंकुली
- (c) ढेंकुली तथा वर्ग समतली
- (d) दोनों वर्ग समतली

5. प्रश्न 5

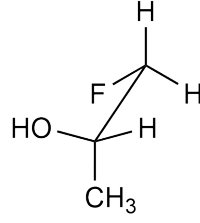
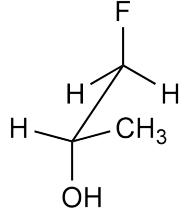
निम्नलिखित संकुल आयन प्रकाश के पराबैंगनी-दृश्य क्षेत्र में अवशोषण करता है। इनमें से कौन सा आयन बैंगनी रंग दर्शायेगा?

$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_5]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, तथा $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$

- (a) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$
- (b) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_5]^{3+}$
- (c) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (d) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$

6. प्रश्न 6

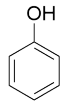
नीचे दर्शाई गई संरचनाओं के मध्य परस्पर क्या सम्बन्ध है?



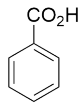
- (a) संरूपण समावयव
- (b) संरचनात्मक समावयव
- (c) प्रतिबिंब रूप
- (d) स्थिति समावयव

7. प्रश्न 7

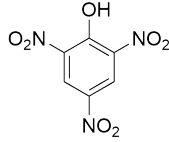
निम्नलिखित यौगिकों की अम्लीयता का सही क्रम क्या है?



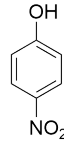
M



N



P

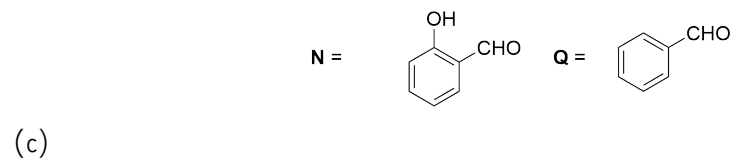
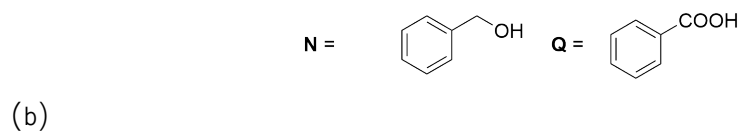
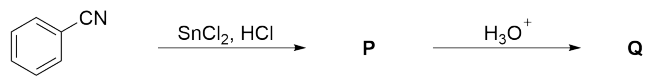
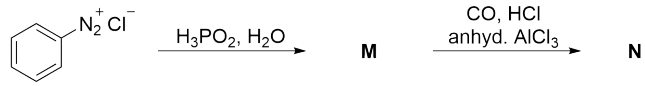


Q

- (a) **P > N > Q > M**
(b) **P > Q > N > M**
(c) **N > P > M > Q**
(d) **N > P > Q > M**

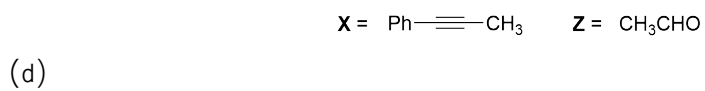
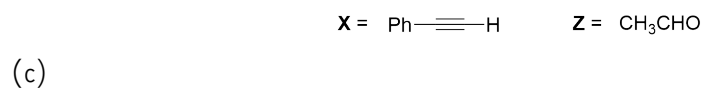
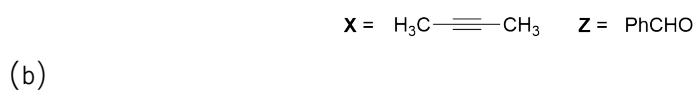
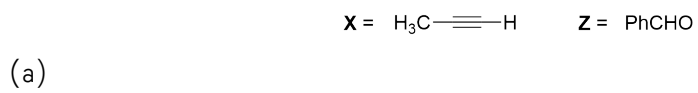
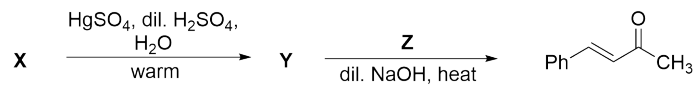
8. प्रश्न 8

निम्नलिखित अभिक्रिया क्रमों में उत्पाद N तथा Q क्या हैं?



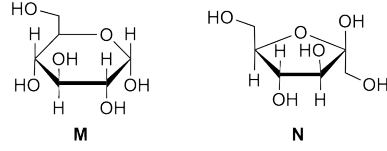
9. प्रश्न 9

निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में **X** तथा **Z** क्या है?



10. प्रश्न 10

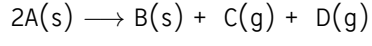
M तथा N का उनके संरचनात्मकता के सन्दर्भ में सही विवरण क्या है?



- (a) M एक α -D-(+)-ग्लुकोपाइरैनोस है तथा N एक β -D-(-)-फ्रक्टोफ्युरेनोस है
- (b) M एक β -D-(+)-ग्लुकोपाइरैनोस है तथा N एक β -D-(-)-फ्रक्टोफ्युरेनोस है
- (c) M एक α -D-(+)-ग्लुकोपाइरैनोस है तथा N एक α -D-(-)-फ्रक्टोफ्युरेनोस है
- (d) M एक α -D-(+)-ग्लुकोफ्युरेनोस है तथा N एक β -D-(-)-फ्रक्टोपाइरैनोस है

11. प्रश्न 11

एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया



पर गौर किजिए ।

यह अभिक्रिया

- (a) सभी तापमान पर स्वतः प्रवर्तित होगी
- (b) केवल काफी उच्च तापमान पर स्वतः प्रवर्तित होगी
- (c) केवल काफी निम्न तापमान पर स्वतः प्रवर्तित होगी
- (d) सभी तापमान पर अस्वतः प्रवर्तित होगी

12. प्रश्न 12

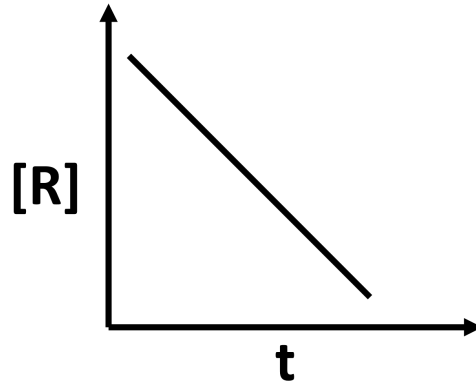
किसी धातु से एक इलेक्ट्रान के निष्कासन के लिये जो कम से कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है वह 500 nm के तरंगदैर्घ्य के अनुरूप है। 100 वाट तथा 300 nm तरंगदैर्घ्य के एक बल्ब की सारी विकिरण यदि इस धातु की सतह से टकराती है तो प्रति सेकेंड निष्कासित होने वाले सभी प्रकाशिक इलेक्ट्रानों की समस्त गतिज ऊर्जा क्या होगी?

प्लांक स्थिरांक का मान = 6.6×10^{-34} J s, प्रकाश की गति = 3×10^8 m s⁻¹

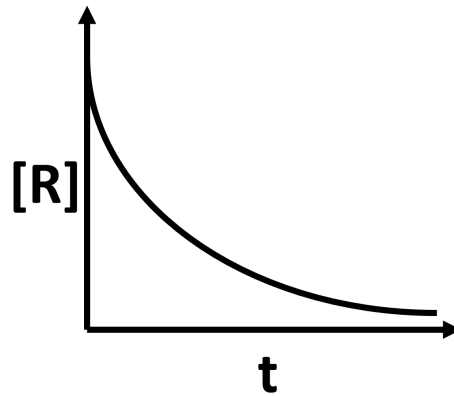
- (a) 40 J
- (b) 2.6×10^{-19} J
- (c) 1.6×10^{-19} J
- (d) 80 J

13. प्रश्न 13

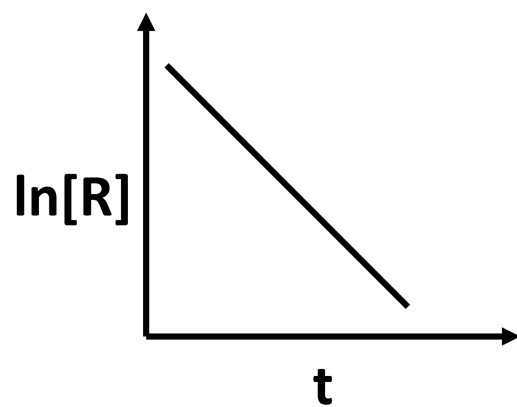
एक अभिक्रिया $R \rightarrow P$ जिसका वेग स्थिरांक $3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है तो नीचे दिये गये रेखा-चित्रों में कौन सा सही है? (दिया गया है कि R की प्रारंभिक सांद्रता $[R]_0$ है तथा समय t पर R की सांद्रता $[R]$ है।)



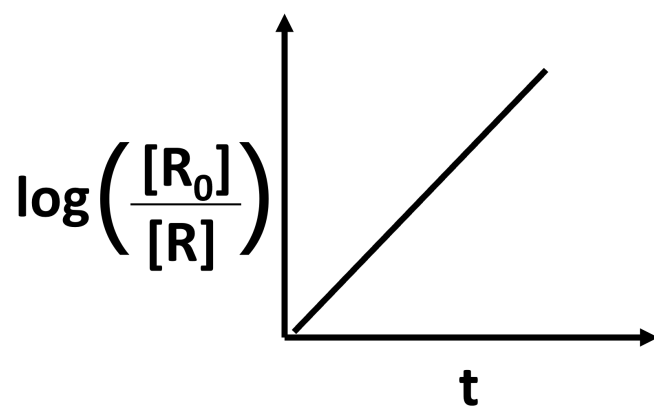
(a)



(b)



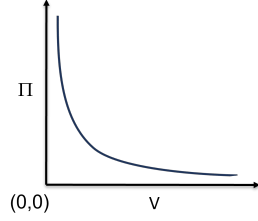
(c)



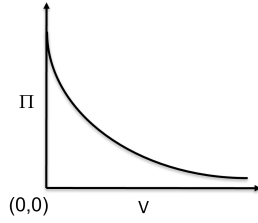
(d)

14. प्रश्न 14

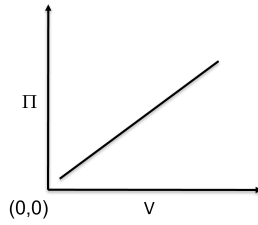
निम्न में से कौन सा रेखाचित्र एक नियत तापमान पर आयतन (V) के अनुरूप किसी विलेय पदार्थ की नियत मात्रा के परासरण दाब (Π) में होने वाले परिवर्तन का सही चित्रण करता है?



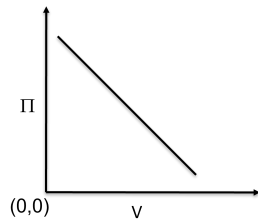
(a)



(b)



(c)



(d)

15. प्रश्न 15

एक विशेष तापमान पर KCl विलयन के बारे में निम्न आँकड़े प्रस्तुत हैं:

सान्द्रता (mol L^{-1})	मोलर चालकता ($\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$)
1×10^{-4}	149.1
9×10^{-4}	147.1

सीमान्त मोलर चालकता का मान क्या होगा?

- (a) $150.1 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (b) $149.2 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (c) $151.1 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (d) $152.1 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$

गणित

1. प्रश्न 1

XY -तल में स्थित निम्नलिखित रेखाओं पर विचार कीजिए :

$$L_1 : 5x - 2y = 1,$$

L_2 : $(0, 1)$ एवं $(100, 101)$ से गुजरती हुई रेखा,

L_3 : $(1, 11)$ से गुजरने वाली एवं सदिश $-\hat{i} + 2\hat{j}$ के समांतर रेखा।

यदि $A = (L_1 \cap L_2) \cup (L_2 \cap L_3) \cup (L_3 \cap L_1)$, तो A में कुल कितने अवयव हैं ?

- (a) 3
- (b) 0
- (c) 1
- (d) 2

2. प्रश्न 2

मान लीजिए कि XY -तल में बिंदुओं का एक समुच्चय A है जो $P(-1, 0)$ और $Q(1, 0)$ से एकसमान दूरी पर है। मान लीजिये कि A एवं Q से एकसमान दूरी पर XY -तल में स्थित बिंदुओं का समुच्चय B है। यदि B में उपस्थित एक अवयव $(5, y)$ है, तो y^2 का मान क्या है ?

- (a) 9
- (b) 1
- (c) 4
- (d) 16

3. प्रश्न 3

नीचे दी गई रेखाओं L_1 एवं L_2 पर विचार कीजिए

$$L_1 : x = 2 + \lambda, \quad y = 3 + 2\lambda, \quad z = 4 + 3\lambda;$$

$$L_2 : x = 4 + \lambda, \quad y = 4, \quad z = 4 + \lambda.$$

यदि $(2, 3, 4)$, L_1 का वह बिंदु है जो L_2 के निकटतम है, तो L_2 का कौनसा बिंदु L_1 के निकटतम है ?

- (a) $(3, 4, 3)$
- (b) $(3, 4, 4)$
- (c) $(5, 4, 5)$
- (d) $(4, 4, 4)$

4. प्रश्न 4

मान लीजिए कि a_1, a_2, a_3, \dots वास्तविक संख्याओं का एक अनुक्रम है। मान लीजिये कि $s_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ । यदि किसी वास्तविक संख्या c और सभी $n = 1, 2, 3, \dots$ के लिए $2s_n = n(c + a_n)$ है, तो निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) a_1, a_2, a_3, \dots एक समांतर श्रेणी है।
- (b) $a_1, 2a_2, 3a_3, \dots$ एक समांतर श्रेणी है।
- (c) a_1, a_2, a_3, \dots एक गुणोत्तर श्रेणी है।
- (d) $a_1, 2a_2, 3a_3, \dots$ एक गुणोत्तर श्रेणी है।

5. प्रश्न 5

यदि $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ एक ऐसा निरंतर हासमान फलन है कि सभी $t \in \mathbf{R}$ के लिये $|f(t)| < \pi/2$ है। मान लीजिये कि फलन $g: [0, \pi] \rightarrow \mathbf{R}$, $g(t) = \sin(f(t))$ से परिभाषित है, तो निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) फलन g अंतराल $[0, \pi]$ पर हासमान है।
- (b) फलन g अंतराल $[0, \pi]$ पर वर्धमान है।
- (c) फलन g अंतराल $(0, \pi/2)$ पर वर्धमान है और $(\pi/2, \pi)$ पर हासमान है।
- (d) फलन g अंतराल $(0, \pi/2)$ पर हासमान है और $(\pi/2, \pi)$ पर वर्धमान है।

6. प्रश्न 6

मान लीजिए कि $f, g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ फलन हैं। यदि g संतत है तो निम्नलिखित में से किस परिस्थिति में f संतत है ?

(a) $g(x) = (f(x))^3$

(b) $g(x) = |f(x)|$

(c) $g(x) = (f(x))^2$

(d) $g(x) = \sin(f(x))$

7. प्रश्न 7

वक्र $y = 1 - x^2$ के नीचे तथा X -अक्ष के ऊपर स्थित क्षेत्र में निहित ऐसे आयत, जिसकी भुजायें निर्देशाक्षों के समांतर हैं, का महत्तम क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $\frac{4}{3\sqrt{3}}$

(b) $\frac{2}{3\sqrt{3}}$

(c) $\frac{4}{3}$

(d) $\frac{1}{3}$

8. प्रश्न 8

मान लीजिए कि M वास्तविक प्रविष्टियों वाले 3×3 आकार के आव्यूहों का समुच्चय है। समुच्चय M पर $R = \{(A, B) \in M \times M : \det(A - B) \text{ एक पूर्णांक है}\}$ द्वारा एक संबंध R परिभाषित किया गया है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) R स्वतुल्य और सममित है, लेकिन संक्रामक नहीं है।
- (b) R स्वतुल्य है, परन्तु सममित या संक्रामक नहीं है।
- (c) R एक तुल्यता संबंध है।
- (d) R सममित और संक्रामक है, लेकिन स्वतुल्य नहीं है।

9. प्रश्न 9

${}^{23}C_0 + {}^{23}C_2 + {}^{23}C_4 + \dots + {}^{23}C_{22}$ का मान क्या है ?

- (a) 2^{22}
- (b) $2^{22} - 1$
- (c) $2^{23} + 1$
- (d) 2^{23}

10. प्रश्न 10

मान लीजिए कि $f : \mathbf{Q} \rightarrow \mathbf{Q}$ ऐसा फलन है कि सभी $x, y \in \mathbf{Q}$ के लिए $f(x + y) = f(x) + f(y)$ एवं $f(1) = 10$ है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) f एकैकी आच्छादी है।
- (b) f एकैक है परन्तु आच्छादी नहीं है।
- (c) f आच्छादी है परन्तु एकैक नहीं है।
- (d) f ना तो एकैक है और ना ही आच्छादी है।

11. प्रश्न 11

यदि

$$I = \int_{e^{-\pi/2}}^{e^{\pi/2}} (\sin^2(\log(x)) + \sin(\log(x^2))) dx$$

है तो I का मान क्या है ?

(a) $e^{\pi/2} - e^{-\pi/2}$

(b) 0

(c) $\frac{\pi e^{\pi/2}}{2}$

(d) $e^\pi - 1$

12. प्रश्न 12

XY -तल के निम्न उपसमुच्चय पर विचार कीजिए :

$$S = \{(|z - iz|, |z|^2) : z \text{ एक सम्मिश्र संख्या है} \}।$$

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (a) S एक परवलय है ।
- (b) S एक वृत्त है ।
- (c) S एक दीर्घवृत्त है, पर वृत्त नहीं है।
- (d) S एक अतिपरवलय है ।

13. प्रश्न 13

एक जहाज, A, B, और C से चिन्हित तीन इंजनों के साथ यात्रा प्रारंभ करता है। मान लीजिये कि तीनों इंजन एक दूसरे से स्वतंत्र रूप से कार्य करते हैं। यदि कम से कम दो इंजन कार्य करते रहें तभी जहाज यात्रा पूर्ण कर सकता है। इंजनों A, B, एवं C के खराब हो जाने की प्रायिकता क्रमशः $1/4$, $1/4$, तथा $1/2$ है। इस जहाज के यात्रा पूर्ण कर लेने की प्रायिकता क्या है ?

- (a) $\frac{3}{4}$
- (b) $\frac{1}{2}$
- (c) $\frac{1}{32}$
- (d) $\frac{1}{4}$

14. प्रश्न 14

निम्नलिखित अवकल समीकरण पर विचार कीजिये :

$$\cos(y) \frac{dy}{dx} + \frac{1}{x} \sin(y) = x, \quad (x > 0);$$

जहाँ दिया हुआ है कि $y = \frac{\pi}{2}$ यदि $x = \sqrt{3}$ है। निम्नलिखित में से $x = \sqrt{\frac{3}{2}}$ पर y का मान क्या है ?

(a) $\frac{\pi}{6}$

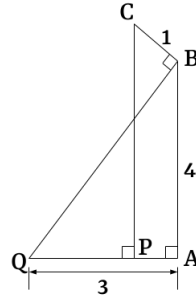
(b) $\frac{\pi}{3}$

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

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

15. प्रश्न 15

दिये गए चित्र में कोण $\angle BAQ = \angle CPQ = \angle CBQ = \frac{\pi}{2}$; और लंबाईयाँ $QA = 3$ इकाई, $AB = 4$ इकाई, और $BC = 1$ इकाई है। तब PQ की लंबाई कितनी है ?



- (a) 2.2 इकाई
- (b) 2 इकाई
- (c) $\sqrt{2}$ इकाई
- (d) $3 - \sqrt{2}$ इकाई

भौतिक विज्ञान

1. प्रश्न 1

दो साइकिल चालक अभिजीत और वाणी एक वृत्ताकार पथ पर एक बिन्दु से विपरीत दिशा में चलना प्रारम्भ करते हैं। अभिजीत एक नियत चाल से चलता है। वाणी स्थिरावस्था से शुरु करके एक नियत त्वरण से चलती है। ये दोनों एक ही चाल से दुबारा इस पथ पर मिलते हैं। निम्न में से कौन सा कथन सत्य है?

- (a) अभिजीत, वाणी की तुलना में, दोगुनी दूरी तय करता है।
- (b) अभिजीत, वाणी की तुलना में, आधी दूरी तय करता है।
- (c) अभिजीत और वाणी समान दूरी तय करते हैं।
- (d) अभिजीत, वाणी की तुलना में, $4/3$ गुना दूरी तय करता है।

2. प्रश्न 2

विचार कीजिये कि एक सरल लोलक दोलनकाल T तथा कोणीय दोलन के नियत आयाम θ_0 से सरल आवर्त गति कर रहा है। इस लोलक का निलंबन बिंदु के सापेक्ष कोणीय संवेग आयाम A से आवर्त गति करता है तो A तथा T के लिये निम्न में से कौन सा संबंध सही है?

(a) $A \propto T^3$

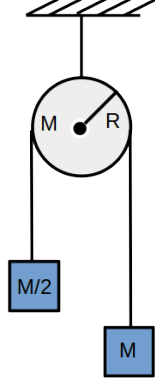
(b) $A \propto T^2$

(c) $A \propto T$

(d) $A \propto T^4$

3. प्रश्न 3

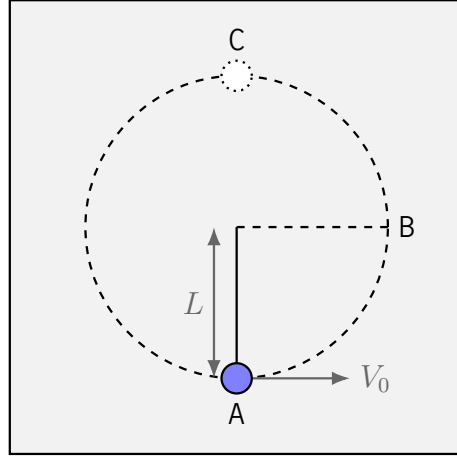
चित्रानुसार, नगण्य द्रव्यमान वाली एक अविटान्य रस्सी M द्रव्यमान, R त्रिज्या तथा अपने अक्ष (सतह के लम्बवत) पर घुमने के लिए स्वतन्त्र पहिये के रिम से गुजरती है। M तथा $M/2$ द्रव्यमान के दो पिंड रस्सी के दो मुक्त सिरों से जुड़े हैं। यदि मान लिया जाये कि रस्सी पहिये पर नहीं सरकती है तथा गुरुत्वीय त्वरण g है तो पहिये का कोणीय त्वरण का मान कितना होगा?



- (a) $\frac{g}{4R}$
- (b) $\frac{g}{2R}$
- (c) $\frac{g}{R}$
- (d) $\frac{g}{3R}$

4. प्रश्न 4

पानी के घनत्व के दोगुने घनत्व वाले एक छोटे ठोस पिंड को L लम्बाई के द्रव्यमान रहित अविटान्य धागे से लटकाया गया है। पूरे संगठन को पानी से भरे टंकी में रखा गया है। बिंदु A पर पिंड को क्षैतिज गति V_0 प्रदान करने पर (दूसरे छोर को स्थिर रखते हुये) यह पिंड ऊर्ध्वाधर तल में अर्धवृत्ताकार पथ से होकर बिंदु C पर पहुंचता है सिर्फ़ जहाँ रस्सी ढीली पड़ जाती है। यदि पानी की श्यानता तथा धारा प्रवाह को नगण्य माना जाए तथा गुरुत्वीय त्वरण g है, तो V_0 के लिये कौन सा विकल्प सही है?



- (a) $\sqrt{\frac{5}{2}gL}$
 (b) $\sqrt{5gL}$
 (c) $\sqrt{2gL}$
 (d) $\sqrt{\frac{3}{2}gL}$

5. प्रश्न 5

R त्रिज्या का एक ठोस गोला एक तालाब में आधा डूबा हुआ है। गोले को उसके ऊपरी बिंदु से लम्बवत नीचे की तरफ धकेल कर छोड़ने पर यह गोला सरल आवर्त गति करते हुए पाया जाता है। यदि गुरुत्वीय त्वरण g है तो गोले के दोलन का दोलनकाल क्या है?

(a) $2\pi\sqrt{\frac{2R}{3g}}$

(b) $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

(c) $2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$

(d) $2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$

6. प्रश्न 6

आयतन V तथा तापमान T के एक मोल आदर्श गैस को रुद्धोष्म प्रक्रम में बिना बाह्य कार्य किये $2V$ आयतन तक विस्तारित किया जाता है। R गैस नियतांक है। गैस के विस्तार के बाद दाब क्या होगा?

(a) $\frac{RT}{2V}$

(b) $\frac{RT}{4V}$

(c) $\frac{RT}{V}$

(d) $\frac{2RT}{V}$

7. प्रश्न 7

एक कण x -अक्ष में गतिमान है। समय t पर कण की स्थिति $x(t) = \sin^2(\omega t) \cos^3(\omega t)$ है, जहाँ ω नियत है। गति का दोलनकाल क्या है?

(a) $\frac{2\pi}{\omega}$

(b) $\frac{2\pi}{3\omega}$

(c) $\frac{2\pi}{5\omega}$

(d) $\frac{2\pi}{15\omega}$

8. प्रश्न 8

दो एकसमान पात्रों में एकसमान आदर्श गैस भरी है। पहले एवं दूसरे पात्र में भरी गैस का संख्या घनत्व, माध्य मुक्त पथ और तापमान क्रमशः (n_1, λ_1, T_1) तथा (n_2, λ_2, T_2) है। एक पात्र के गैस को दूसरे पात्र में विस्थापित किया जाता है। परिणामी गैस का माध्य मुक्त पथ λ और तापमान T क्या होगा?

(a) $\lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}, T = \frac{n_1 T_1 + n_2 T_2}{n_1 + n_2}$

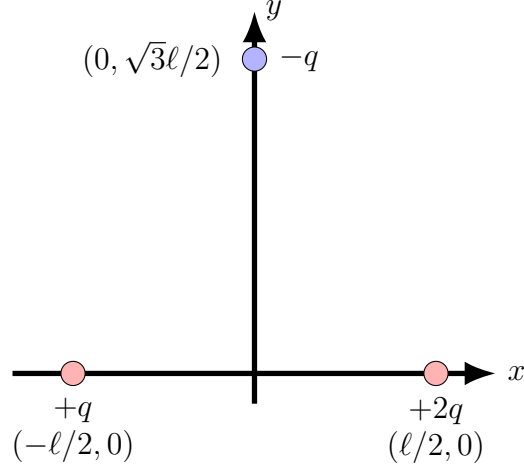
(b) $\lambda = \frac{n_1 \lambda_1 + n_2 \lambda_2}{n_1 + n_2}, T = \frac{n_1 T_1 + n_2 T_2}{n_1 + n_2}$

(c) $\lambda = \frac{n_1 \lambda_1 + n_2 \lambda_2}{n_1 + n_2}, T = \sqrt{T_1 T_2}$

(d) $\lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}, T = \sqrt{T_1 T_2}$

9. प्रश्न 9

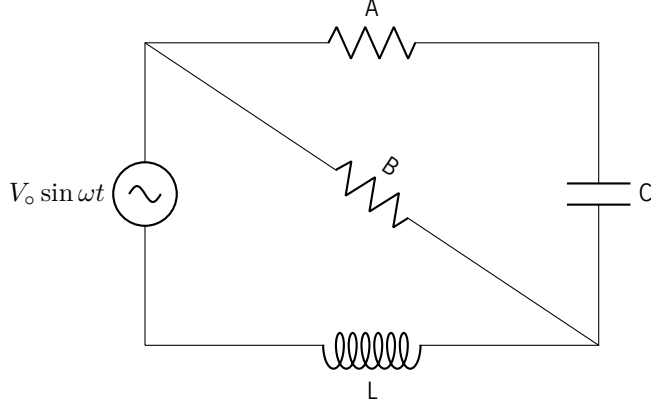
दो बिंदु आवेश $+q$ तथा $+2q$; $x - y$ सतह में क्रमशः $(-\ell/2, 0)$ तथा $(+\ell/2, 0)$ पर स्थिर हैं। यदि $(0, \frac{\sqrt{3}}{2}\ell)$ पर स्थित m द्रव्यमान के एक बिंदु आवेश $-q$ को स्थिर अवस्था से मुक्त किया जाता है तो मुक्त होते ही उसका त्वरण क्या होगा? (निर्वात का परावैद्युतांक ϵ_0 है।)



- (a) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 m \ell^2} (\hat{i} - 3\sqrt{3}\hat{j})$
- (b) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 m \ell^2} (\hat{i} - \sqrt{3}\hat{j})$
- (c) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 m \ell^2} (3\hat{i} - \sqrt{3}\hat{j})$
- (d) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 m \ell^2} (3\sqrt{3}\hat{i} - \hat{j})$

10. प्रश्न 10

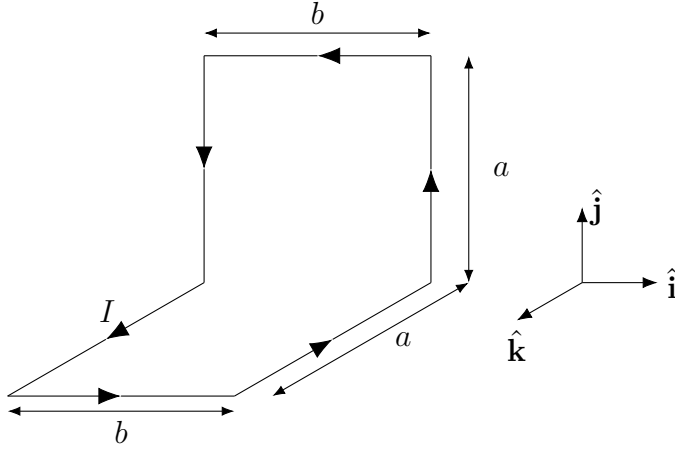
निम्न परिपथ पर विचार कीजिए। स्रोत का विभव $V = V_0 \sin \omega t$ है। दोनो प्रतिरोधकों A तथा B की प्रतिरोधकता समान है। संधारित्र की धारिता तथा प्रेरक की प्रेरकता क्रमशः C तथा L है। किसी एक आवृत्ति ω , और संधारित्र पर कुछ प्रारम्भिक आवेश के लिए यदि प्रतिरोधक A से गुजरने वाली विद्युत धारा तथा स्रोत समान कला में हैं तो ω का मान क्या है?



- (a) $\frac{1}{\sqrt{2LC}}$
- (b) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
- (c) $\frac{1}{2\sqrt{LC}}$
- (d) $\frac{1}{\sqrt{3LC}}$

11. प्रश्न 11

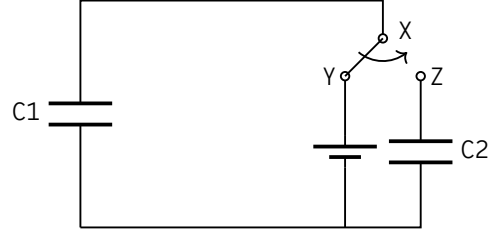
चित्रानुसार एक चालकीय तार को आकार दिया गया है जिसमें एक स्थायी विद्युत धारा I प्रवाहित हो रही है। सभी जोड़ों पर तार खंड एक दूसरे से समकोण बनाते हैं। इस कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा के कारण चुम्बकीय आघूर्ण क्या है?



- (a) $Iab (\hat{j} + \hat{k})$
- (b) $Iab (\hat{j} - \hat{k})$
- (c) $\sqrt{2}Iab (\hat{j} + \hat{k})$
- (d) $Iab (\hat{k} - \hat{j})$

12. प्रश्न 12

निम्न परिपथ पर विचार कीजिए। संधारित्रों C1 तथा C2 की धारिताएं क्रमशः $2 \mu\text{F}$ तथा $8 \mu\text{F}$ हैं। एक स्विच द्वारा बिंदु X को बिंदु Y से या बिंदु Z से जोड़ा जा सकता है। प्रारम्भ में X तथा Y को संधारित्र के पूर्णतः आवेशित हो जाने तक जोड़े रखा जाता है। तत्पश्चात्, X को Z से जोड़ दिया गया तो अन्ततः C1 तथा C2 पर आवेश क्रमशः Q_1 तथा Q_2 हैं। $\frac{Q_2}{Q_1 + Q_2}$ का मान क्या है?



- (a) $\frac{4}{5}$
- (b) $\frac{1}{5}$
- (c) $\frac{1}{4}$
- (d) $\frac{1}{2}$

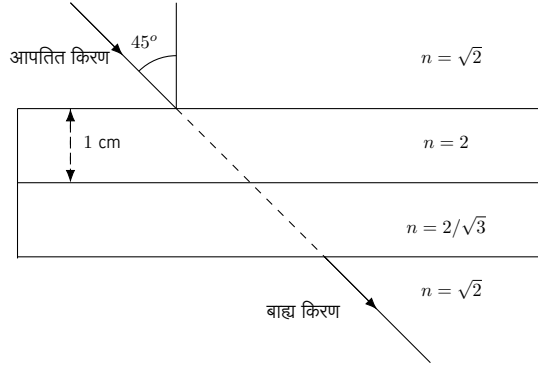
13. प्रश्न 13

आक्सीजेन के दो आइसोटोपिक नाभिकों $^{16}_8\text{O}$ तथा $^{18}_8\text{O}$ का परमाणु भार क्रमशः 15.99491 u तथा 17.99916 u है। u परमाणु भार इकाई है। प्रोटान तथा न्यूट्रान का द्रव्यमान क्रमशः 1.00727 u तथा 1.00866 u है। u c^2 कि इकाई में $^{18}_8\text{O}$ तथा $^{16}_8\text{O}$ नाभिकों के बन्धन ऊर्जा का अन्तर कितना है? (c निर्वात में प्रकाश कि चाल है।)

- (a) 0.01307
- (b) 2.00425
- (c) 0.99559
- (d) 3.01291

14. प्रश्न 14

दो पारदर्शी सिल्लियों का अपवर्तनांक (n) क्रमशः 2 तथा $2/\sqrt{3}$ है। चित्रानुसार इन दोनों सिल्लियों को एकदूसरे से जोड़ कर एक तीसरे माध्यम में रखा जाता है जिसका अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ है। ऊपरी सिल्ली की मोटाई 1 cm है। एकसंगी (मोनोक्रोमैटिक) प्रकाश किरण ऊपरी सिल्ली पर 45° कोण बनाते हुए आपतित है। निचली सिल्ली की मोटाई कितनी हो जिससे कि आपतित किरण और बाह्य किरण के बीच पार्श्व परिवर्तन का मान शून्य है?



- (a) $1/\sqrt{3}$
- (b) $1/\sqrt{2}$
- (c) $1/2$
- (d) $\sqrt{3}/2$

15. प्रश्न 15

दो प्रकाश स्रोत λ तथा $\lambda/2$ तरंगदैर्घ्यों के प्रकाश उत्सर्जित करते हैं। एक प्रकाश-संवेदी पदार्थ पर इन प्रकाश स्रोतों के कारण निरोधी विभव क्रमशः $1 V$ तथा $3 V$ है। इस पदार्थ का कार्य-फलन क्या है?

- (a) $1 eV$
- (b) $2 eV$
- (c) $1.5 eV$
- (d) $1.25 eV$