

Biology

1. स्तम्भ I में दिए गए पादप कोशिका के लक्षणों को स्तम्भ II में लिखित उनके उदाहरणों से मिलाइए,

स्तम्भ I

स्तम्भ II

i. केन्द्रक रहित कोशिका द्रव युक्त कोशिका

p. पराग कण

ii. केन्द्रक और कोशिका द्रव रहित कोशिका

q. सिनर्जिड्स

iii. दो से अधिक केन्द्रक वाली कोशिका

r. ट्रकीड

iv. समसूत्री विभाजन से उत्पन्न अगुणित कोशिका

s. टैपीटम

t. परिपक्व सीव नली (sieve tube)

u. फ्लोएम साथी कोशिका (companion cell)

दिए गए विकल्पों में से सही संयोजन वाले विकल्प का चुनाव कीजिए ।

A. i और t; ii और r; iii और s; iv और q

B. i और u; ii और r; iii और s; iv और p

C. i और u; ii और r; iii और q; iv और p

D. i और r; ii और t; iii और s; iv और q

2. ऑक्सीकीय श्वसन के दौरान, उपापचयी पथ की कुछ अभिक्रियाएं जो ग्लूकोज के संपूर्ण उपचयन में सहायक होती हैं उन्हें नीचे दर्शाया गया है ।

i. पाइरूवेट \longrightarrow एसीटिल CoA

ii. डाइहाइड्रॉक्सी एसीटोन फॉस्फेट \longrightarrow ग्लिसरलडीहाइड-3-फॉस्फेट

iii. ऑक्जैलो एसीटेट \longrightarrow सिट्रेट

iv. फ्यूमरेट \longrightarrow मैलेट

ग्लूकोज के संपूर्ण उपचयन के दौरान होने वाली अभिक्रियाओं के सही क्रम वाले विकल्प का चुनाव कीजिए ।

A. ii; i; iii; iv

B. i; iii; iv; ii

C. i; ii; iii; iv

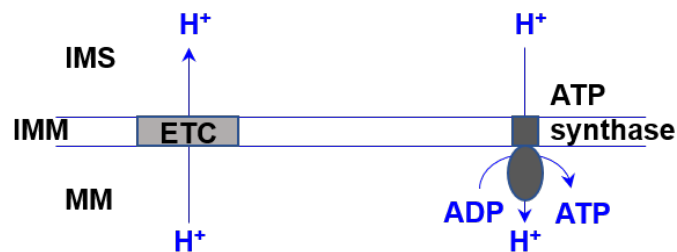
D. ii; iii; i; iv

3. पुष्पी पादप की किसी एक प्रजाति में, बीजों के रंग का निर्धारण विशेषतः उनके बीजावरण के रंग से होता है। इस प्रजाति में, बीजावरण के रंग का नियमन किसी केन्द्रक जीन के दो अलीलों से होता है। *WHITE* (*W*) अलील *brown* (*w*) अलील पर प्रभावी है। यदि एक भूरे रंग के बीज (*ww*) वाले पौधे को मादा जनक के रूप में श्वेत बीज वाले (*WW*) पौधे के पराग कणों से संकरित कराते हैं तो इस संकरण से प्राप्त बीजों का रंग और उन बीजों के भ्रूण का जीन-प्रारूप निम्न में से कौन सा होगा ?
- भूरे रंग के बीज वाले *Ww* भ्रूण
 - श्वेत रंग के बीज वाले *Ww* भ्रूण
 - भूरे रंग के बीज वाले *ww* भ्रूण
 - श्वेत रंग के बीज वाले *ww* भ्रूण
4. CoVID-19 महामारी के दौरान SARS-CoV2 विषाणु कई बार उत्परिवर्तित हुआ और विभिन्न रूपांतरों (variants) को जन्म दिया। SARS-CoV2 विषाणु का जीनी पदार्थ निम्न में से किस प्रकार का है ?
- एकल कुण्डलित RNA
 - द्विकुण्डलित RNA
 - एकल कुण्डलित DNA
 - द्विकुण्डलित DNA
5. लसिका एक महत्वपूर्ण शारीरिक द्रव है। लसिका के संदर्भ में दिए गए कथनों में से असत्य कथन का चुनाव कीजिए।
- यह एक अंतरकोशिकीय द्रव बना रहता है जो कभी भी संचरण में पुनः मिलाया नहीं जाता है।
 - यह एक अंतरकोशिकीय द्रव है जिसका उत्पादन रक्त-केशिका की कोशिकाओं के मध्य तरल के गमन से होता है।
 - यह एक रंजकहीन द्रव है जिसका खनिज-संगठन प्लाज्मा के समान है।
 - आँतों में पाचित वसा का अवशोषण लसिका द्वारा होता है।
6. मेरु-रज्जु से माध्यित प्रतिवर्ती क्रियाओं के सम्पादन में अंतरा-तंत्रकोशिका की महत्वपूर्ण भूमिका है। ये अंतरा-तंत्रकोशिका कहाँ उपस्थित होती है ?
- धूसर द्रव्य
 - श्वेत द्रव्य
 - पृष्ठ मूल गुच्छिका (Dorsal root ganglion)
 - ग्राही (Muscle spindle)
7. परासरण ग्राहियों (Osmoreceptors) शारीरिक तरल के आयतन और उनके आयनिक सांद्रण में होने वाले परिवर्तनों के प्रति संवेदी होते हैं। निम्न में से कौन सा विकल्प इन परासरण ग्राहियों के कार्य की सबसे सटीक व्याख्या करता है ?
- ये हाइपोथैलेमस ग्रन्थि को उद्दीपित कर एंटी-डाई-यूरेटिक हॉर्मोन के स्रावण में सहायक होते हैं जो जल के पुनरावशोषण को बढ़ाता है।
 - ये पीयूष ग्रन्थि को उद्दीपित कर मिनेरैलोकार्टीक्वायड हॉर्मोन के स्रावण में सहायक होते हैं जो शारीरिक द्रव के खनिज संगठन के परिवर्तनों का समायोजन करता है।
 - ये आलिंद भित्ति को उद्दीपित कर एट्रियल नैट्रीयूरेटिक कारक नामक हॉर्मोन के स्रावण में सहायक होते हैं जो रक्त वाहिकाओं को फैलाकर रक्त-दाब को कम करते हैं।

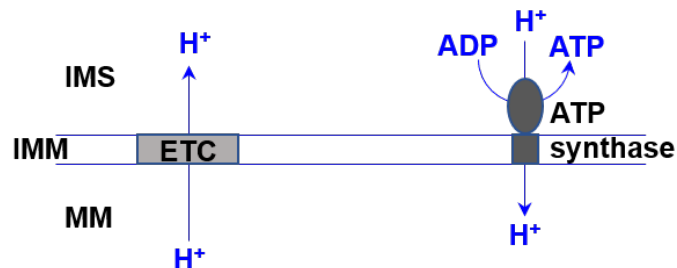
- D. ये रेनिन के उत्पादन को उद्दीपित करते हैं जो रक्त वाहिकाओं का संकीर्णन कर रक्त दाब को बढ़ाते हैं ।
8. किसी जीन 'X' में एकल बिन्दु-उत्परिवर्तन के परिणामस्वरूप श्वास लेने में कठिनाई, उच्च रक्त दाब और आंशिक ऊसरता (sterility) जैसे लक्षण दिखाई देते हैं । निम्न में से कौन सी घटना इन लक्षणों (दर्श रूपों) की सबसे सटीक व्याख्या करती है ?
- A. बहुप्रभाविता
B. अपूर्ण प्रभाविता
C. सहलग्नता (Linkage)
D. आंशिक प्रभाविता (Partial dominance)
9. ऐसा मानते हुए कि स्वतंत्र अपव्यूहन हो रहा है, जीन प्रारूप PpQQRrSS और ppqqRrSS वाले व्यष्टियों में मध्य संकरण कराने पर प्राप्त 400 व्यष्टियों वाली आबादी में ppQQRrSS जीन प्रारूप वाली संततियों की अपेक्षित संख्या कितनी होगी ?
- A. 0
B. 100
C. 200
D. 25
10. निम्न में से किस संघ के जीव त्रिकोरकी, अप्रगुही और द्विपार्श्व सममिति दर्शाते हैं ?
- A. प्लेटीहेलमिन्थीज
B. मोलस्का
C. आर्थ्रोपोडा
D. हेमीकार्डेटा
11. निम्नलिखित जीवों पर विचार कीजिए: उष्ण कटिबंधीय-वर्षा वन (P); टुंड्रा (Q); मरुस्थल (R) और समुद्र तट (S) । इन जीवों की नेट प्राथमिक उत्पादकता के घटने के क्रम को सबसे संभावी तरीके से निरूपित करने वाले विकल्प का चयन कीजिए ।
- A. $P > S > Q > R$
B. $P > Q > S > R$
C. $Q > P > S > R$
D. $R > Q > S > P$
12. किसी आबादी के 9 प्रतिशत व्यष्टि, जीन IAT के अप्रभावी अलील के कारण कुछ भोज्य पदार्थों का स्वाद नहीं ले पाते हैं । ऐसा मानते हुए कि यह आबादी हार्डी वीनबर्ग साम्य में है, इस जीन के प्रभावी और अप्रभावी अलीलों की आवृत्ति क्रमशः कितनी होगी ?
- A. 0.7 और 0.3
B. 0.9 और 0.1
C. 0.3 और 0.7
D. 0.1 और 0.9
13. कोशिका में भीतर होने वाले DNA प्रतिकृति प्रक्रिया के विपरीत पॉलीमेरेज शृंखला अभिक्रिया (PCR) में DNA का संश्लेषण असतत रूप से नहीं होता है । ऐसा क्यों?

- A. PCR के विकृतिकरण पद के फलस्वरूप प्रतिकृति द्विशाख (replication fork) की आवश्यकता नहीं रहती और Taq पॉलीमेरेज DNA को केवल 5' से 3' दिशा में ही वर्धित कर सकता है ।
- B. प्रतिकृति द्विशाख तो बनता है परंतु Taq पॉलीमेरेज DNA को 3' से 5' और 5' से 3' दोनों ही दिशाओं में वर्धित कर सकता है ।
- C. PCR के विकृतिकरण पद के फलस्वरूप प्रतिकृति द्विशाख की आवश्यकता नहीं रहती और Taq पॉलीमेरेज DNA को केवल 3' से 5' दिशा में ही वर्धित कर सकता है ।
- D. प्रतिकृति द्विशाख बनता है और असतत रूप से संश्लेषित DNA खंड Taq पॉलीमेरेज की DNA लाइगेज क्रिया द्वारा आपस में जुड़ जाते हैं ।
14. निम्न में से कौन सा चित्र किसी कोशिका की सूत्रकणिका के अंदर होने वाले ATP संश्लेषण की रसोपरासरण (chemiosmotic) परिकल्पना को सबसे सटीक रूप से निरूपित करता है ? (चित्र में IMS: अंतर-झिल्ली अवकाश, IMM: आंतरिक सूत्रकणिका झिल्ली, MM: सूत्रकणिका आधात्री, ETC: इलेक्ट्रान परिवहन तंत्र)

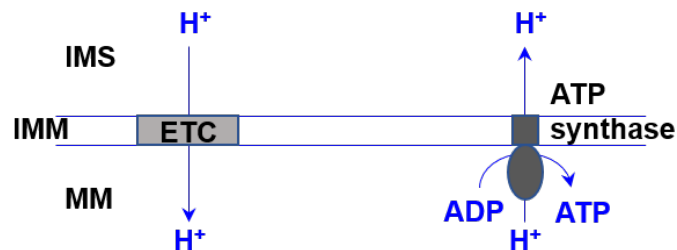
A.



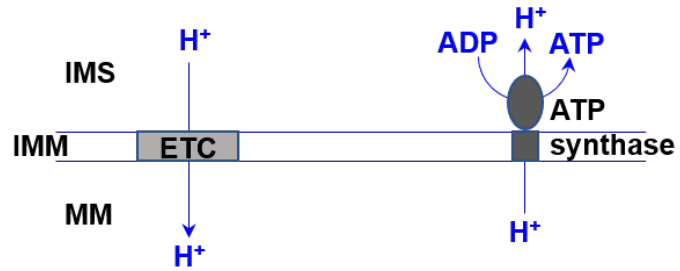
B.



C.



D.



15. मान लें कि 'X' मानव कोशिका के किसी गुणसूत्र के गुणसूत्र बिन्दु से कोशिका के मध्यवर्ती तल के बीच की लम्बवत दूरी है । कोशिका चक्र की निम्न में से किस अवस्था में 'X' का औसत मान अधिकतम होगा ?
- A. अन्त्य पश्चावस्था
 - B. मध्यावस्था
 - C. आरंभिक पश्चावस्था
 - D. आरंभिक मध्यावस्था

IISER Aptitude Test 2022
Chemistry: Set A

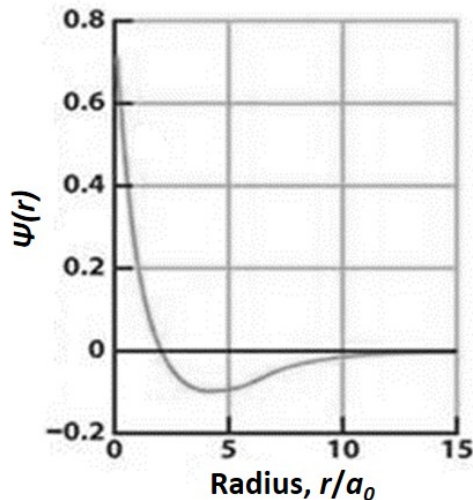
1. $K_4[Fe(CN)_6]$ और $\frac{1}{2} H_2O_2$ के जलीय विलयनों के बीच की अभिक्रिया के उत्पाद हैं
- A. $K_3[Fe(CN)_6]$ और KOH
B. $K_3[Fe(CN)_6]$ और H_2O
C. $K_3[Fe(CN)_6]$, H_2O और O_2
D. $K_4[Fe(CN)_5(OH)]$ और HCN
2. किसी 3d संक्रमण धातु M के रंगहीन संकुल $[M(H_2O)_6]^{n+}$ की तलस्थ अवस्था में सही d-इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास है
- A. $(t_{2g})^6(e_g)^4$
B. $(t_{2g})^3(e_g)^0$
C. $(t_{2g})^6(e_g)^2$
D. $(t_{2g})^4(e_g)^2$
3. C_{60} फुलरीन की संरचना के बारे में सही कथन चुनिये।
- A. पाँच-सदस्यीय वलय केवल छः-सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था में रहते हैं।
B. छः-सदस्यीय वलय केवल पाँच-सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था में रहते हैं।
C. छः-सदस्यीय वलय केवल छः-सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था में रहते हैं।
D. पाँच-सदस्यीय वलय पाँच-सदस्यीय और छः-सदस्यीय दोनों वलयों के साथ संगलित अवस्था में रहते हैं।
4. p-ब्लॉक के दो तत्वों X और Y की प्रथम से पाँचवी आयनन ऊर्जा (IE) नीचे दी गई है।

	IE ₁ (eV)	IE ₂ (eV)	IE ₃ (eV)	IE ₄ (eV)	IE ₅ (eV)
X	6.0	18.8	28.4	120.0	153.7
Y	8.2	16.3	33.5	45.1	166.7

X और Y में संयोजक इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः है

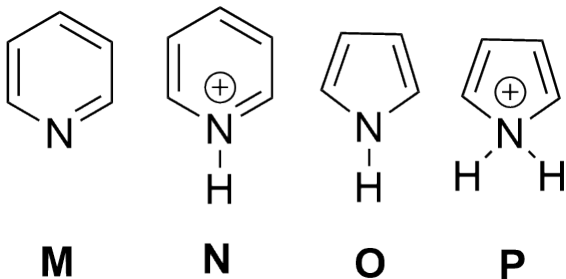
- A. 3, 4
B. 4, 5
C. 3, 5
D. 1, 4

5. निम्न में से कौन सा समीकरण नीचे दर्शाये गए चित्र में हाइड्रोजन परमाणु के तरंग फलन $\psi(r)$ को प्रदर्शित करता है ?
(r इलेक्ट्रॉन की नाभिक से दूरी और a_0 एक स्थिरांक है।)



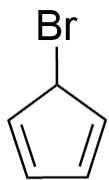
- A. $\frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} \left(2 - \frac{r}{a_0}\right) e^{-r/2a_0}$
 B. $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} e^{-r/2a_0}$
 C. $\frac{1}{\sqrt{6\pi}} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} \left(\frac{r}{a_0}\right) e^{-r/2a_0}$
 D. $\frac{1}{\sqrt{3\pi}} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} \left(3 - \frac{2r}{a_0} + \frac{2r^2}{9a_0^2}\right) e^{-r/3a_0}$

6. निम्न में से कौन से अणु ऐरोमैटिक हैं ?

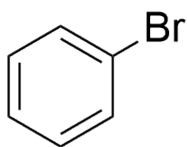


- A. केवल M, N और O
 B. M, N, O और P
 C. केवल M और O
 D. केवल N और P

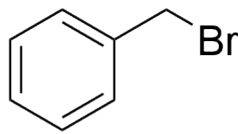
7. निम्न में से कौन से ऐरिल ब्रोमाइड्स हैं?



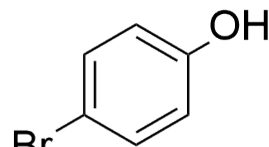
M



N



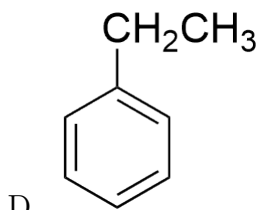
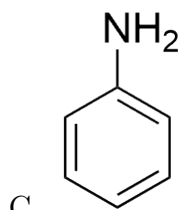
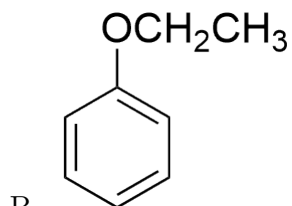
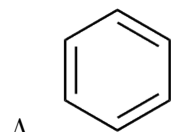
O



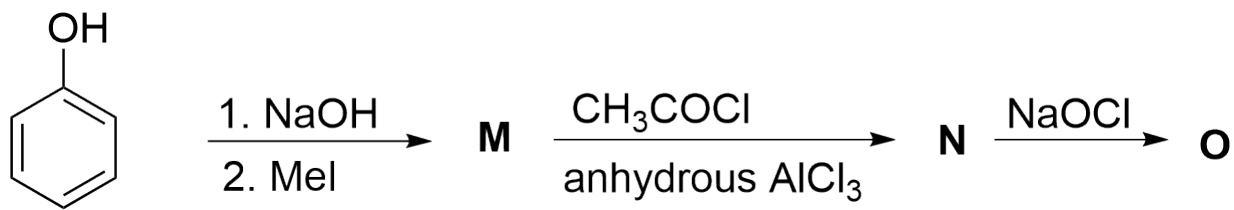
P

- A. केवल N और P
 B. केवल N, O और P
 C. केवल M, O और P
 D. केवल N और O

8. बेंजामाइड की Br_2 और NaOH(aq) के साथ अभिक्रिया से उत्पाद X बनता है जो NaNO_2 और HCl(aq) के साथ $0 - 5^\circ\text{C}$ पर अभिक्रिया करके उत्पाद Y बनाता है। Y तुरंत एथेनॉल के साथ अभिक्रिया करके Z बनाता है। Z क्या है ?

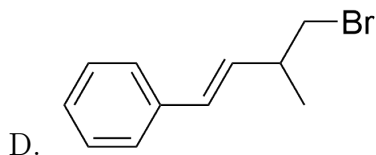
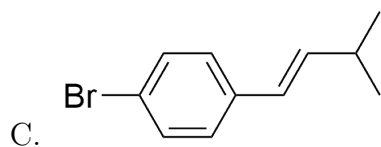
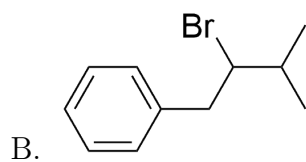
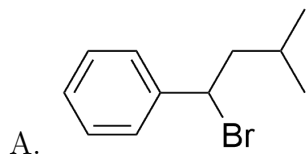
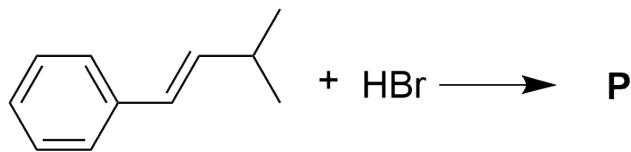


9. नीचे दी गई अभिक्रिया क्रम के अनुसार मुख्य उत्पाद M, N, और O क्रमशः हैं



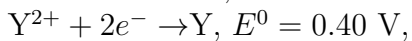
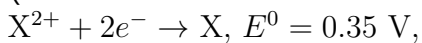
- A.
- B.
- C.
- D.

10. नीचे दी गई अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद P है



11. एक जलीय विलयन में 25°C पर X^{2+} के 1.0 M आयन और Y^{2+} के 0.001 M आयन हैं। X^{2+} और Y^{2+} आयन आपस में अन्योन्य क्रिया नहीं करते। इस विलयन को वैद्युतअपघटनी सेल में रख कर विभव को धीरे धीरे तब तक बढ़ाया जाता है जब तक सेल में धारा का प्रवाह शुरू नहीं होता। विभव को इसी स्थिति में रखते हुए कैथोड पर एक निक्षेप परिलक्षित होता है। कैथोड पर निक्षेपित पदार्थ का संघटन क्या है ?

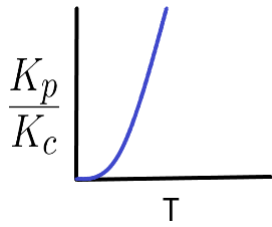
(दिया गया है: X और Y के परमाणविक भार क्रमशः 63 और 200 हैं।



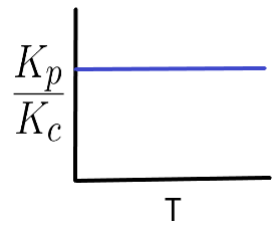
$E^0 =$ मानक अपचयन विभव)

- A. केवल X
- B. भार के अनुरूप 24% X और 76% Y
- C. भार के अनुरूप 98% X और 2% Y
- D. केवल Y

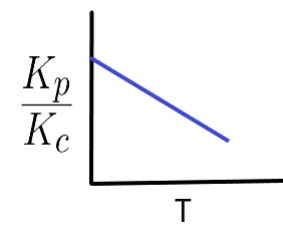
12. आदर्श गैसों की अभिक्रिया, $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 3D(g)$, के लिए निम्न में से कौन सा आरेख गुणात्मक रूप से सही है? (K_p और K_c क्रमशः दाब और सांद्रता के अनुरूप साम्यावस्था स्थिरांक हैं। T परमताप है।)



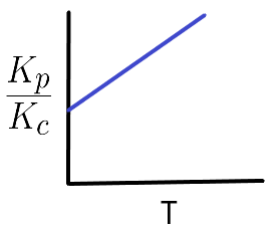
A.



B.



C.



D.

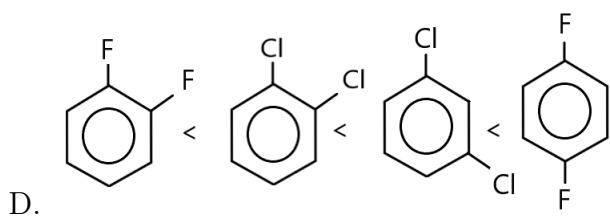
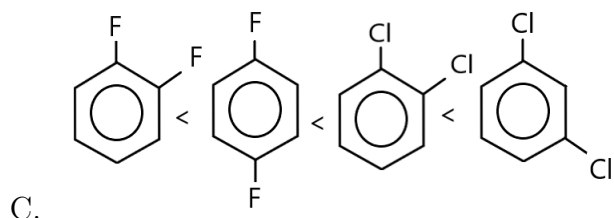
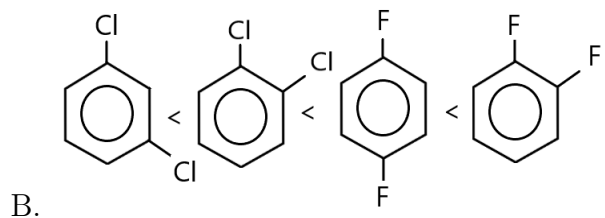
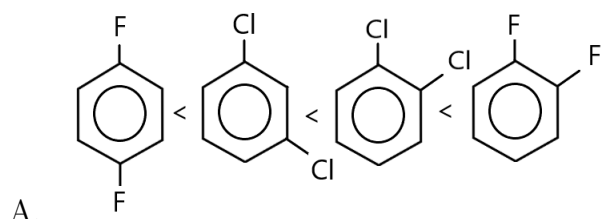
13. एक गैस के लिए वॉन्डरवाल्स समीकरण $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ दिया गया है। $\left(\frac{a}{b}\right)$ की विमा क्या होगी?

- A. ML^2T^{-2}
 B. $ML^{-1}T^{-2}$
 C. MLT^{-2}
 D. ML^2T^{-1}

14. 2g नैपथोइक एसिड (naphthoic acid) (आणविक भार = 172 gmol^{-1}) को 20 mL बेन्ज़ीन में घोलने पर हिमांक में 2 K का अवनमन होता है। बेन्ज़ीन के लिए हिमांक अवनमन स्थिरांक और घनत्व क्रमशः $K_f = 5 \text{ K kg mol}^{-1}$ और 0.88 g mL^{-1} हैं। वॉन्ट हॉफ गुणक का परिमाण क्या होगा?

- A. 0.605
 B. 605.0
 C. 0.688
 D. 688.0

15. द्विध्रुव आघूर्ण के परिमाण के अनुसार निम्न अणुओं का सही क्रम ज्ञात कीजिए:



IISER Aptitude Test 2022
Math: Set A

1. 52 तारों की गड्डी से यादृच्छया निकाला गया एक पत्ता काले रंग का है (यानि कि स्पेड अथवा क्लब)। इस पत्ते कि फेस पत्ता (यानि कि किंग, क्वीन या जैक) अथवा स्पेड होने कि प्रायिकता क्या है?
- A. $8/13$
B. $9/13$
C. $19/26$
D. $7/13$

2. द्विघात बहुपद $x^2 + x + 1$ का एक सम्मिश्रित हल ω है।

$$\left(\omega + \frac{1}{\omega}\right) \cdot \left(\omega^2 + \frac{1}{\omega^2}\right) \cdots \left(\omega^{100} + \frac{1}{\omega^{100}}\right)$$

का मान क्या है?

- A. -2^{33}
B. -2^{31}
C. 2^{33}
D. 2^{31}
3. $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$ एक बहुपद है। मान लीजिए कि

$$f(0) = 0, \left. \frac{df}{dx} \right|_{x=0} = 1, \left. \frac{d^2 f}{dx^2} \right|_{x=0} = 4 \text{ एवं } \frac{d^3 f}{dx^3} = \frac{d^5 f}{dx^5}.$$

$f(5) =$

- A. 55
B. 25
C. 35
D. 105
4. XY-तल में मात्रक सदिशों का समुच्चय S है। तो S में
- A. अनगिनत अवयव हैं
B. 2 अवयव हैं
C. 4 अवयव हैं
D. 8 अवयव हैं
5. एक प्रयोगशाला की रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2020 मे विश्व औसत तापमान 14.9°C था। इस रिपोर्ट का यह अनुमान है कि विश्व औसत तापमान हर वर्ष 1% की गति से बढ़ेगा। तो 2035 मे विश्व औसत तापमान क्या होगा?
- A. 17.298°C
B. 15.049°C
C. 17.135°C

D. 17.471°C

6. X उन 2×2 आव्यूहों का समुच्चय है, जिनके समस्त अवयव वास्तविक संख्याएं हैं। $R \subset X \times X$ निम्नलिखित संबंध है:

$$R = \{(A, B) : AB = BA\}$$

निम्नलिखित वाक्यों में कौन सा वाक्य सही है?

- A. R स्वतुल्य एवं सममित है, परंतु संक्रामक नहीं
- B. R स्वतुल्य एवं संक्रामक है, परंतु सममित नहीं
- C. R सममित एवं संक्रामक है, परंतु स्वतुल्य नहीं
- D. R एक तुल्यता संबंध है

7. एक प्राकृत संख्या n के लिए, XY -तल का वक्र C_n है, जिस का समीकरण है, $y = x^n$, $0 \leq x \leq 1$. C_n एवं C_{n+1} के मध्यवर्ती क्षेत्र का क्षेत्रफल A_n कहलाता है। A_n का उच्चतम मान क्या है?

- A. $\frac{1}{6}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. $\frac{1}{3}$
- D. $\frac{1}{12}$

8. अंतराल $[0, 1]$ पर परिभाषित f एक संतत फलन है। f का एक प्रतिअवकलज F है। यदि $F(0) = 1$ एवं $\int_0^1 f(x) dx = 1$, तो $F(1)$ का मान क्या है?

- A. 2
- B. 0
- C. 1
- D. $\frac{1}{2}$

9. a एक अशून्य वास्तविक संख्या है एवं $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ एक संतत फलन है। समस्त $x \in \mathbf{R}$ के लिए $f'(x) > 0$ है। मान लीजिए कि $g(x) = f(2a^2x - ax^2)$ ।

- A. यदि $a > 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय उच्चतम का बिन्दु है
- B. यदि $a < 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय उच्चतम का बिन्दु है
- C. यदि $a > 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय निम्नतम का बिन्दु है
- D. $x = a$ g का नति परिवर्तन बिन्दु है

10. मान लीजिए कि A निम्नलिखित आव्यूह है।

$$A = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta \\ 1 & 1 & 1 \\ \sin \theta & 0 & \cos \theta \end{bmatrix}$$

यदि k एक प्राकृत संख्या है, तो A^k का सारणिक क्या है?

- A. 1
- B. -1
- C. $(-1)^k$
- D. 0

11. हमारे पास तीन सदिश

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \hat{i} + x\hat{j} + 2\hat{k}, \\ \vec{b} &= \hat{i} + 2\hat{j} + x\hat{k}, \\ \vec{c} &= 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}\end{aligned}$$

हैं। उन x के क्या मान हैं, जिन के लिए, कम से कम एक अशून्य सदिश है जो कि \vec{a} , \vec{b} एवं \vec{c} के लम्बवत है?

- A. 0, 2
- B. -2, 2
- C. $7/2, 0$
- D. 4, -2

12. एक वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ की उन दो स्पर्श रेखाओं पर ध्यान दीजिए, जो बिन्दु $P = (1, 0)$ एवं $Q = (\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$ से गुजरती हैं। यदि R इन दोनों रेखाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु है, तो $\angle PRQ$ क्या है?

- A. $\frac{3\pi}{4}$
- B. $\frac{\pi}{4}$
- C. $\frac{5\pi}{6}$
- D. $\frac{\pi}{6}$

13. फलन $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 5$

- A. अंतराल $(0, 2)$ में वर्धमान है
- B. अंतराल $(-3, 0)$ में हासमान है
- C. अंतराल $(2, 3)$ में वर्धमान है
- D. अंतराल $(3, \infty)$ में हासमान है

14. यदि $[x] = \max\{n \in \mathbf{Z} : n \leq x\}$, तो समाकलन

$$\int_1^{100} \frac{[x]}{x} dx$$

का मान क्या है?

- A. $\log\left(\frac{100^{99}}{99!}\right)$
- B. $\log\left(\frac{100^{99}}{98!}\right)$
- C. $\log\left(\frac{100^{98}}{99!}\right)$

D. $\log\left(\frac{100^{98}}{98!}\right)$

15. स्वेच्छ अचरों α, β के लिए, वक्रों के कुल $y = (\alpha x + \beta)e^x$ को निरूपित करने वाला अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए।

A. $y'' - 2y' + y = 0$

B. $y'' - y' + y = 0$

C. $y'' - 2y' - y = 0$

D. $y'' - y' - y = 0$

Physics: Set A

1. एक कण त्वरण $\vec{a} = \alpha\vec{v}$ का अनुभव करता है जहाँ \vec{v} कण का वेग है और α एक स्थिरांक है। यदि इस कण द्वारा समयन्तराल $t_2 - t_1$ तथा $t_3 - t_1$ में तय की गई दूरियाँ क्रमशः S_{12} और S_{13} हैं, तो निम्न में से कौन सा संबंध सही है ?

A. $\frac{S_{13}}{S_{12}} = \frac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

B. $\frac{S_{13}}{S_{12}} = \frac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)]}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)]}$

C. $\frac{S_{13}}{S_{12}} = \frac{\log[\alpha(t_3 - t_1)]}{\log[\alpha(t_2 - t_1)]}$

D. $\frac{S_{13}}{S_{12}} = \frac{\log[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\log[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

2. द्रव्यमान रहित धागे से बँधा एक बिन्दु द्रव्यमान m ऊर्ध्वाधर तल में एक वृत्तीय गति करता है। इस धागे की लंबाई R तथा गुरुत्वीय त्वरण g है। यदि इस धागे के तनाव का न्यूनतम मान $2mg$ है, तो इस बिन्दु द्रव्यमान का वृत्तीय गति में अधिकतम चाल कितना होगा?

A. $\sqrt{7gR}$.

B. $\sqrt{\frac{7gR}{2}}$.

C. $\sqrt{6gR}$.

D. $4\sqrt{gR}$.

3. एक वस्तु को किसी अर्धगोलीय कटोरे के आंतरिक किनारे से विरामावस्था से छोड़ा जाता है, और वह गुरुत्व के प्रभाव में गिरता है। वस्तु और कटोरे के बीच गतिज घर्षण का गुणांक μ है। वस्तु जब पहली बार रुकती है तब यदि वह अर्धगोल के केंद्र से θ कोणीय विस्थापन प्राप्त करती है तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?

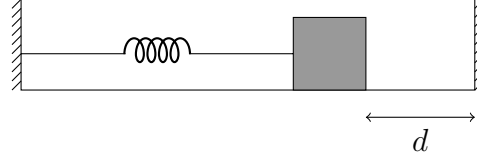
A. $\mu = \cot(\theta/2)$

B. $\mu = \cot(\theta)$

C. $\mu = \tan(\theta)$

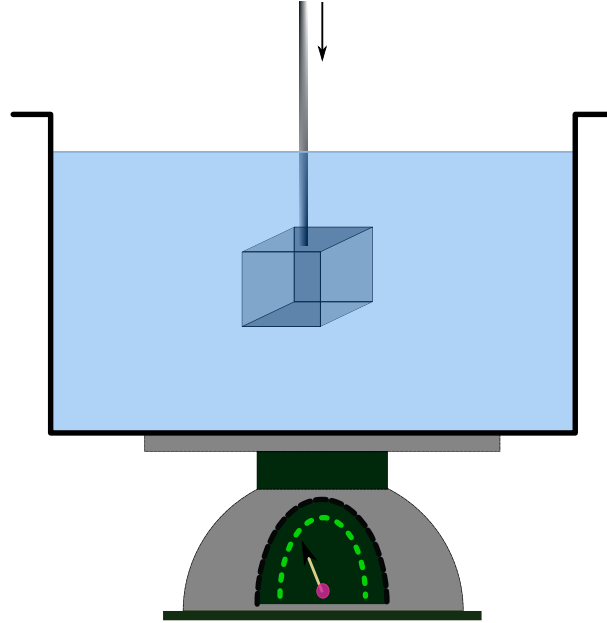
D. $\mu = \tan(\theta/2)$

4. चित्रानुसार एक खंड किसी घर्षण रहित सतह पर रखा हुआ है और एक स्प्रिंग के मुक्त सिरे से जुड़ा हुआ है। इस खंड का दाहिना क्षोर साम्यावस्था में दीवार से d दूरी पर है। जब स्प्रिंग को $d/2$ दूरी तक संकुचित करके छोड़ दिया जाता है तो होने वाली गति का आवर्त काल T है। उसी प्रकार, जब स्प्रिंग को $2d$ दूरी तक संकुचित करके छोड़ दिया जाता है तो आवर्त काल T_0 है। यदि इस खंड और दीवार के मध्य प्रत्यास्थ संघट्ट होता है, तो T_0/T का मान कितना है?



- A. $2/3$
B. 1
C. $3/4$
D. $1/4$

5. ρ घनत्व के द्रव सहित एक पात्र का भार W है। भुजा L तथा घनत्व $\rho_b < \rho$ वाला एक घनाकार खंड किसी छड़ द्वारा पात्र की दीवारों को छूए बिना इस द्रव में पूरी तरह से डुबाया जाता है। यदि g गुरुत्वीय त्वरण है और छड़ी द्वारा विस्थापित द्रव नगण्य है तो नीचे दिखाए गए भार मापी पर अंकित इस पात्र का नया भार कितना होगा?



- A. $W + \rho g L^3$
B. $W + \rho_b g L^3$
C. $W + (\rho - \rho_b) g L^3$
D. $W + (\rho_b - \rho) g L^3$

6. किसी एकल परमाण्विक आदर्श गैस को दाब P और आयतन V पर पहले रुद्धोष्म रूप से आयतन $\frac{V}{8}$ तक संकुचित करते हैं और फिर गैस का प्रसार समतापीय रूप से इसके प्रारम्भिक आयतन तक होने दिया जाता है। इस गैस का अन्त्य दाब कितना है?

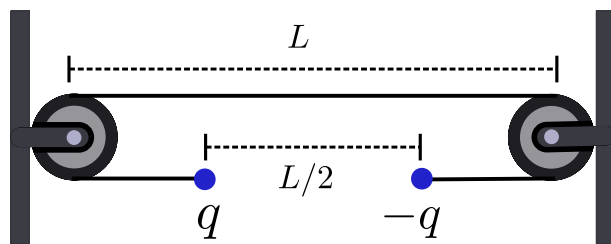
A. $4P$

B. $2P$

C. P

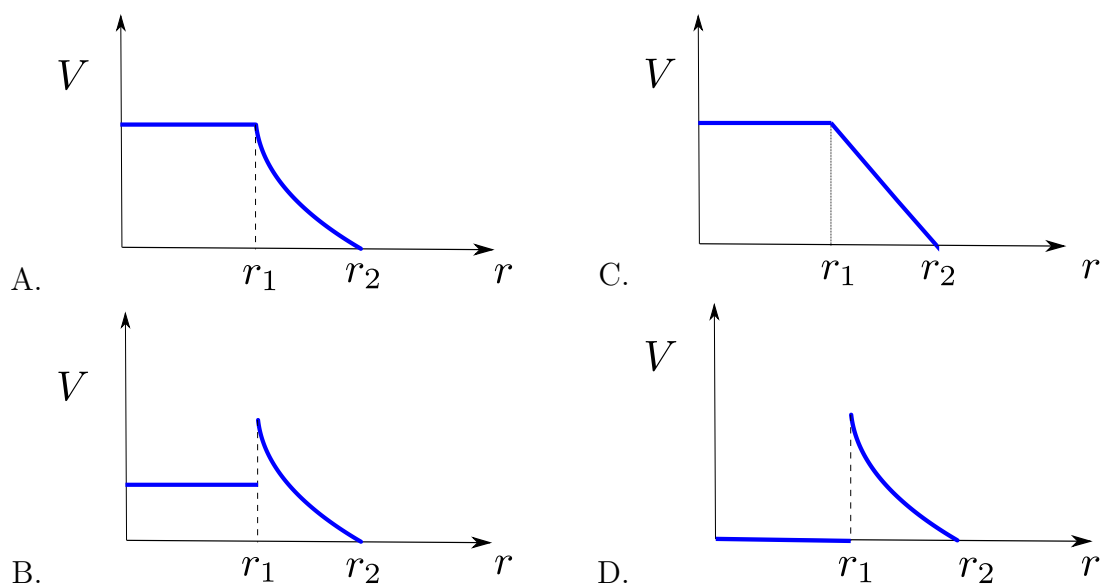
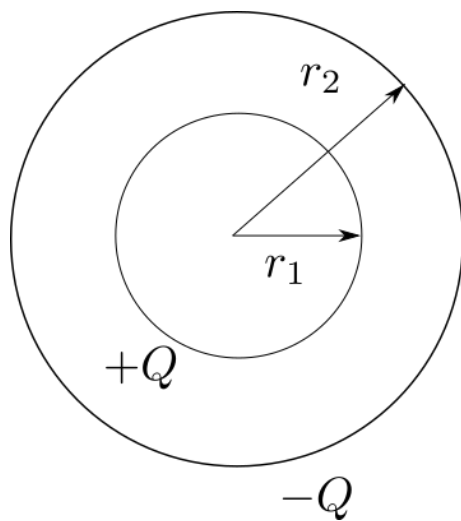
D. $\frac{P}{2}$

7. चित्रानुसार, एक तन्य धागे के दो सिरों से बँधे दो बिन्दु आवेश q और $-q$, L दूरी पर रखे द्रव्यमान रहित दो घिरनियों से गुजरते हैं। यदि घिरनियों के ऊपरी भाग के तन्य धागे की मूलभूत आवृत्ति f है तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?

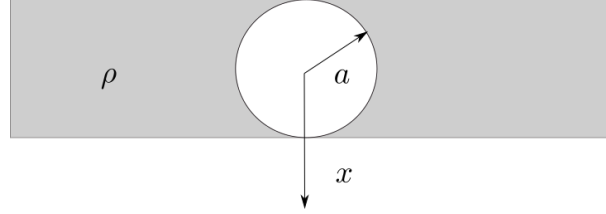


- A. $f \propto L^{-2}$
- B. $f \propto L^{-1}$
- C. $f \propto L$
- D. $f \propto L^2$

8. समान रूप से आवेशित r_1 और r_2 त्रिज्याओं के दो संकेंद्रीय गोलाकार खोलों के आवेश क्रमशः $+Q$ और $-Q$ हैं। गोलों के केंद्रों से दूरी के साथ स्थिरवैद्युत विभव कैसे परिवर्तित होगा?

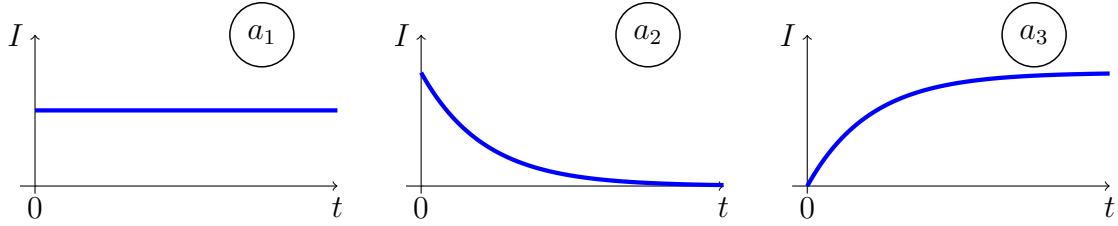
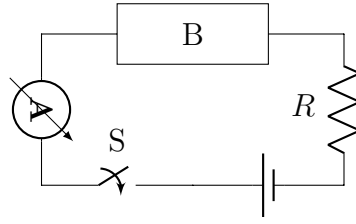


9. एकसमान धनात्मक आवेश घनत्व ρ और त्रिज्या a वाले एक अत्यधिक लंबे बेलन की कल्पना कीजिए। चित्रानुसार a त्रिज्या वाले एक गोले को इस बेलन से इस प्रकार काट कर निकाला गया है कि उस क्षेत्र में कोई आवेश शेष नहीं रह जाता। इस गोले के केंद्र से बेलन के बाहर की ओर त्रिज्यीय रूप से मापी गई कोई दूरी x है। x के किस मान पर विद्युत क्षेत्र अधिकतम होगा?



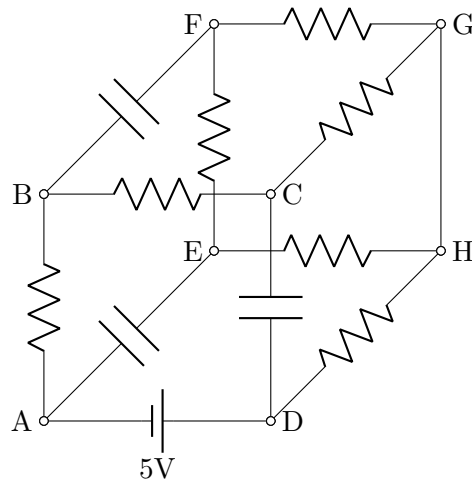
- A. $\frac{4}{3}a$
B. $\frac{2}{3}a$
C. $\frac{3}{2}a$
D. a

10. नीचे दिए गए परिपथ में, बक्से B में एक संधारित्र, या एक प्रेरक या एक प्रतिरोधक है। तीन दशाओं (a_1 , a_2 , a_3) में धारा I और समय t के मध्य आरेख को नीचे चित्र में दर्शाया गया है। समय $t = 0$ पर स्विच S को जोड़ते हैं तो निम्न में से कौन सा सही है?



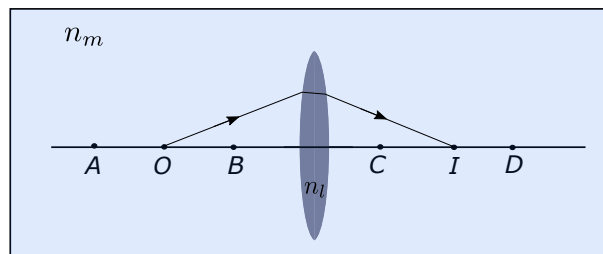
- A. a_1 एक प्रतिरोधक है, a_2 एक संधारित्र है, और a_3 एक प्रेरक है।
 B. a_1 एक प्रतिरोधक है, a_2 एक प्रेरक है, और a_3 एक संधारित्र है।
 C. a_1 एक प्रेरक है, a_2 एक प्रतिरोधक है, और a_3 एक संधारित्र है।
 D. a_1 एक प्रेरक है, a_2 संधारित्र है, और a_3 एक प्रतिरोधक है।

11. नीचे दिए गए परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोधक की प्रतिरोधकता $1\text{ k}\Omega$ है और प्रत्येक संधारित्र की धारिता $4\text{ }\mu\text{F}$ है। बिंदुओं B और F के मध्य संधारित्र में कितना आवेश है?



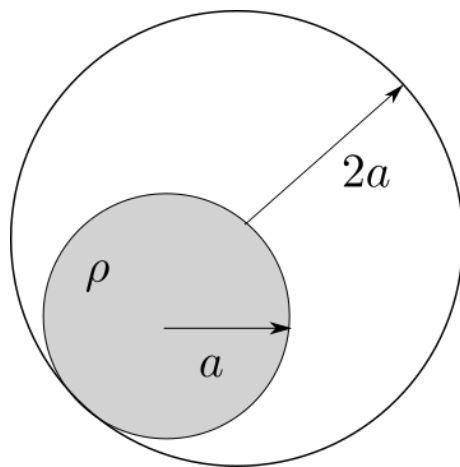
- A. $10\text{ }\mu\text{C}$
 B. $15\text{ }\mu\text{C}$
 C. $\frac{40}{7}\text{ }\mu\text{C}$
 D. $\frac{60}{7}\text{ }\mu\text{C}$

12. नीचे दिखाए गए रेखा-चित्र के अनुसार n_l अपवर्तनांक वाले पदार्थ से बने एक पतले लेंस से लेंस के केन्द्रीय अक्ष पर O स्थान पर रखे एक बिन्दुवत वस्तु का प्रतिबिम्ब स्थान I पर बनता है। मान लें कि चित्र में उपयोग में लाए गए माध्यम का अपवर्तनांक n_m , और $n_l > n_m$ है। जब $n_l < n_m$ होगा तो प्रतिबिम्ब कहाँ पर बनेगा?



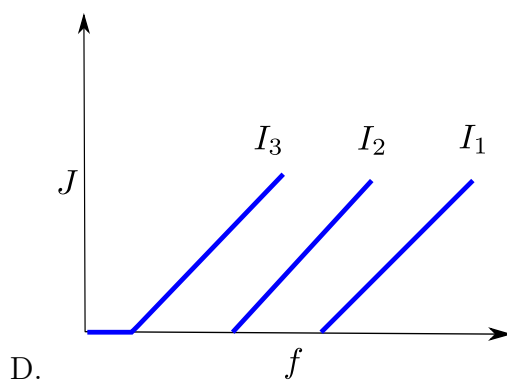
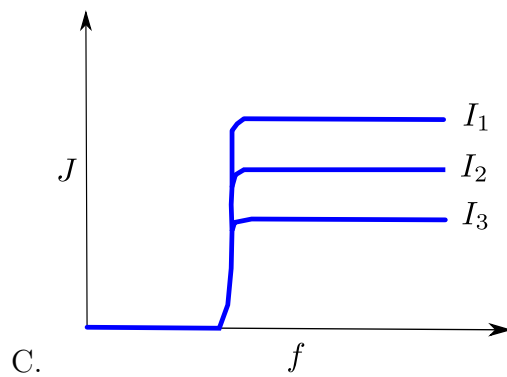
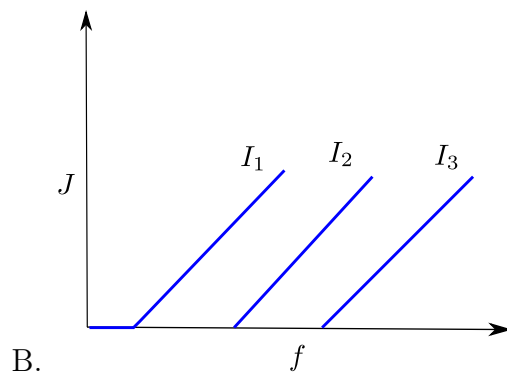
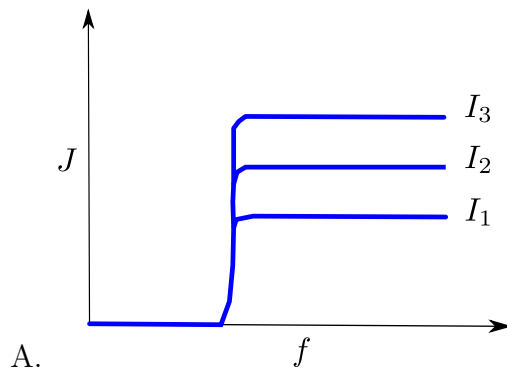
- A. बिन्दु B पर
- B. बिन्दु A पर
- C. बिन्दु C पर
- D. बिन्दु D पर

13. a त्रिज्या वाला एक चालकीय गोला आरंभ में एकसमान आयतनी आवेश घनत्व ρ रखता है। बाद में समय t पर, आवेशित गोले के पृष्ठ पर केंद्रित $2a$ त्रिज्या वाले एक गोलीय पृष्ठ से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स Φ कितना होगा? (ϵ_0 : निर्वात का परावैद्युतांक है)



- A. $\Phi = \frac{4}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$
 B. $\Phi = \frac{32}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$
 C. $\Phi = \frac{16}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$
 D. $\Phi = \frac{4}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$

14. विकल्पों में दिए गए चित्र एक प्रकाश-वैद्युत पदार्थ की प्रकाश-वैद्युत धारा J तथा आपतित किरण की आवृत्ति f के बीच के संबंध को दर्शाता है। प्रकाश की इस किरण की तीन विभिन्न तीव्रताएं I_1, I_2, I_3 हो सकती हैं (जहाँ $I_3 > I_2 > I_1$ है)। कौन सा विकल्प सही है?



15. विचार करें कि एक प्लुटोनियम (Pu^{239}) परमाणु के नाभिकीय विघटन में 207 MeV ऊर्जा उत्सर्जित होती है। यदि मान लिया जाए कि प्लुटोनियम के सभी परमाणुओं का नाभिकीय विघटन हो तो, निम्न में से कौन सा विकल्प, 20,000 यूनिट TNT विस्फोट करने के लिए आवश्यक प्लुटोनियम की मात्रा का निकटतम अनुमान है?

(1 यूनिट TNT = 4.184×10^9 J, 1 eV = 1.6×10^{-19} J)

- A. 1 kg.
- B. 10 kg.
- C. 60.0 g.
- D. 0.5 kg.