टिप्पणी: सभी विषयों के सभी प्रश्नों का सही उत्तर “विकल्प (a)” है ।

जीव विज्ञान

1. प्रश्न 1

स्तंभ I की प्रविष्टियों का मिलान स्तंभ II की प्रविष्टियों से कीजिए।

स्तंभ I	स्तंभ II
P. नोटोकार्ड और खोखले तंत्रिकीय रज्जु की उपस्थिति	i. साइक्लोस्टोमेटा
Q. 6-15 जोड़े गिल और बंद परिवहन वाला वाह्य-परजीवी	ii. कोण्ड्रिक्थीज
R. नोटोकार्ड युक्त प्लेकॉयड कोशिकाओं वाला एक समुद्री प्राणी	iii. हेमीकार्डेटा
S. मुक्त परिवहन तंत्र वाला सममित त्रिकोरकी प्राणी	iv. कार्डेटा

निम्न में से कौन सा विकल्प सही संयोजनों को निरूपित करता है ?

(a) P−iv, Q−i, R−ii, S−iii

(b) P−iv, Q−ii, R−i, S−iii

(c) P−i, Q−iii, R−ii, S−iv

(d) P−iii, Q−i, R−ii, S−iv

2. प्रश्न 2

गुणसूत्रों का वर्गीकरण निम्न में से किस संरचना के स्थान के अनुरूप मध्यकेंद्री, उपमध्यकेंद्री, अग्रबिंदु तथा अंतकेंद्री रूपों में किया गया है ?

(a) गुणसूत्र बिन्दु

(b) तारककाय

(c) तारककेंद्र

(d) टीलोमीयर

3. प्रश्न 3

निम्न में से कौन सा कथन ट्राइग्लिसराइड की व्याख्या करता है ?

(a) ग्लिसरॉल के एक अणु से वसीय अम्लों की तीन श्रृंखलाएं जुड़ी होती हैं ।

(b) वसीय अम्ल की एक श्रृंखला से ग्लिसरॉल के तीन अणु जुड़े होते हैं ।

(c) कोलेस्ट्राल के एक अणु से संतृप्त वसीय अम्लों की तीन श्रृंखलाएं जुड़ी होती हैं ।

(d) ग्लिसराइड के तीन अणु फॉस्फोलिपिड के एक अणु से जुड़े होते है ।

4. प्रश्न 4

निम्न में से कौन सा कथन पादप कैरोटिनॉयड के संदर्भ मे असत्य है ?

(a) यह एक सहायक वर्णक है जो 600 –700 nm तरंग–दैर्घ्य वाले प्रकाश का अवशोषण करता है।

(b) यह क्लोरोफिल–a की सुरक्षा प्रकाश–ऑक्सीकरण से करता है ।

(c) यह पौधों में तनाव हॉर्मोन के संश्लेषण के लिए पूर्ववर्ती का कार्य करता है ।

(d) फलों के परिपक्वन के दौरान यह वर्णी–लवकों में एकत्रित हो जाता है ।

5. प्रश्न 5

सक्रिय–रूप से श्वसन कर रहे सूत्रकणिकाओं वाली कोशिकाओं के एक निलम्ब को रसायन X से उपचारित (प्रयोग 1), या रसायन Y से उपचारित (प्रयोग 2), या अनुपचारित रखकर (प्रयोग 3) प्रयोग किए गए ।
रसायन X विशिष्ट–रूप से संकुल I (कोम्प्लेक्स I) से युबिक्विनोन तक इलेक्ट्रान परिवहन को संदमित करता है जबकि रसायन Y संकुल III (कोम्प्लेक्स III) से साइटोक्रोम C तक इलेक्ट्रान परिवहन को संदमित करता है ।
निम्न में से कौन सा विकल्प इन प्रयोगों में संश्लेषित ATP अणुओं की तुलनात्मक संख्याओं के सही क्रम को निरुपित करता है ?

(a) प्रयोग 2 < प्रयोग 1 < प्रयोग 3

(b) प्रयोग 1 < प्रयोग 2 < प्रयोग 3

(c) प्रयोग 1 = प्रयोग 2 = प्रयोग 3

(d) प्रयोग 2 < प्रयोग 1 = प्रयोग 3

6. प्रश्न 6

यदि केशिका–गुच्छीय निस्यंदन दर घट जाती है तो वृक्कों में कौन सी स्वतः–नियमित क्रियाविधि सुचारु हो जाती है ?

(a) रेनिन, एंजियोटेंसिन I और II एवं एल्डोस्टीरॉन के स्तरों में वृद्धि ।

(b) रेनिन और एल्डोस्टीरॉन के स्तरों में कमी ।

(c) रेनिन के स्तर में वृद्धि, जबकि एंजियोटेंसिन I और II एवं एल्डोस्टीरॉन के स्तरों में कमी ।

(d) एंजियोटेंसिन I और II के स्तरों में वृद्धि एवं एल्डोस्टीरॉन के स्तर मे कमी ।

7. प्रश्न 7

निम्न में से कौन सी दशा उत्तकों में ऑक्सीहीमोग्लोबिन से ऑक्सीजन के अधिकतम वियोजन की पक्षधर होगी ?

(a) उच्च $[H^+]$, उच्च तापमान

(b) उच्च $[H^+]$, न्यून तापमान

(c) न्यून $[H^+]$, उच्च तापमान

(d) न्यून $[H^+]$, न्यून तापमान

8. प्रश्न 8

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

(a) सामन्य ओक्सिजन परिस्थिति में लाल पेशी रेशे ATP का उत्पादन वायुजीवी–रूप से करते हैं ।

(b) लाल पेशी रेशों की तुलना में श्वेत पेशी रेशों में सूत्रकणिकाओं की अधिकता होती है ।

(c) समान परिस्थितियों में श्वेत पेशी रेशों की तुलना में लाल पेशी रेशों में लैक्टिक अम्ल का एकत्रण अधिक होता है ।

(d) सभी प्रकार के पेशी रेशे ATP का उत्पादन प्रमुखतः वायुजीवी–रूप से करते हैं ।

9. प्रश्न 9

निम्न में से कौन सा जीव अयुग्मित/अगुणित कोशिकाओं के समसूत्री विभाजन से मादा युग्मक उत्पन्न करता है ?

(a) मीठी/उद्यान–मटर

(b) मधुमक्खी

(c) फल मक्खी (फ्रूट फ़्लाई)

(d) मुर्गी

10. प्रश्न 10

5′–GUU–3′ प्रति–प्रकूट वाले tRNA पर कौन सा अमीनो अम्ल आवेशित होगा ?

(a) एस्पैराजीन (प्रकूट AAC)

(b) वैलीन (प्रकूट GUU)

(c) ल्यूसीन (प्रकूट UUG)

(d) ग्लुटामीन (प्रकूट CAA)

11. प्रश्न 11

अज्ञात जीन–प्रारूप वाले दो विशुद्ध–प्रजनित जनकों से व्युत्पन्न दो द्वि–विषमयुग्मजी पौधों (PpQq) ने नीचे दर्शाए गए अनुपात मे युग्मकों को उत्पन्न किया।

♀ R1 X ♂ R2	♀ R3 X ♂ R4
↓	↓
F1 PpQq	F1 PpQq
↓	↓
35% pQ, 35% Pq, 15% PQ, 15% pq	35% PQ, 35% pq, 15% pQ, 15% Pq

निम्न में से कौन सा विकल्प जनकों के सही जीन–प्रारूप को दर्शाता है ?

(a) R1 = ppQQ ; R2 = PPqq ; R3 = PPQQ ; R4 = ppqq

(b) R1 = PPQQ ; R2 = ppqq ; R3 = ppQQ ; R4 = PPqq

(c) R1 = ppQQ ; R2 = PPqq ; R3 = PPqq ; R4 = ppQQ

(d) P1 = PPQQ ; P2 = ppqq ; P3 = ppqq ; P4 = PPQQ

12. प्रश्न 12

निम्नलिखित में से कौन सा कथन पश्चविषाणुओं (रेट्रो–विषाणुओं) के संदर्भ में सही है ?

(a) विषाणुओं का एक समूह जिनमें RNA जीनोम है और रिवर्स–ट्रांसक्रिप्टेज क्रियाशील है ।

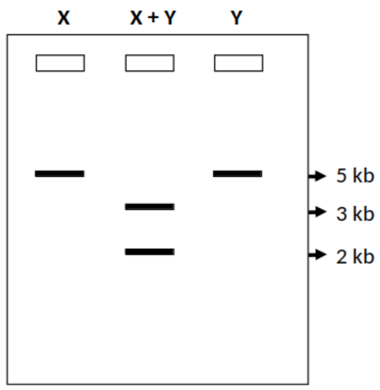
(b) विषाणुओं का एक समूह जिनमें DNA जीनोम है परंतु रिवर्स–ट्रांसक्रिप्टेज क्रियाशील नहीं है ।

(c) विषाणुओं का एक समूह जिनमें DNA जीनोम है और रिवर्स–ट्रांसक्रिप्टेज क्रियाशील है ।

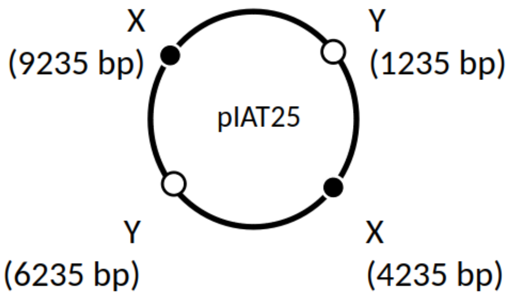
(d) विषाणुओं का एक समूह जिनमें RNA जीनोम है परंतु रिवर्स–ट्रांसक्रिप्टेज क्रियाशील नहीं है ।

13. प्रश्न 13

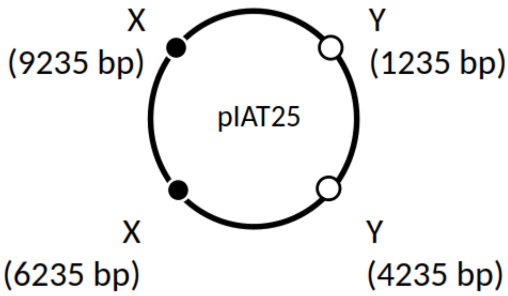
नीचे दिया गया चित्र किसी प्लाज्मिड को प्रतिबंधन एंजाइमों X, या Y, या X और Y दोनों से पाचित कर, उन नमूनों के एगैरोज जेल वैद्युतसंचलन के उपरांत प्राप्त हुआ ।



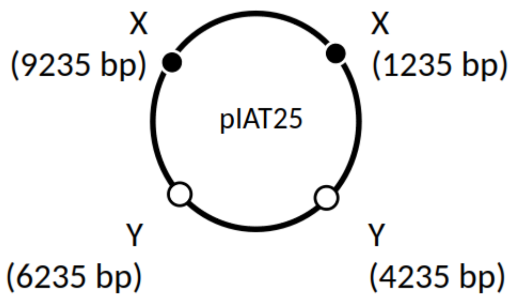
नीचे दिये गये चित्रों में से कौन सा चित्र इस 10,000 bp प्लाज्मिड पर इन प्रतिबंधन एंजाइमों के स्थानों (X, Y) को सही रूप से निरूपित करता है?



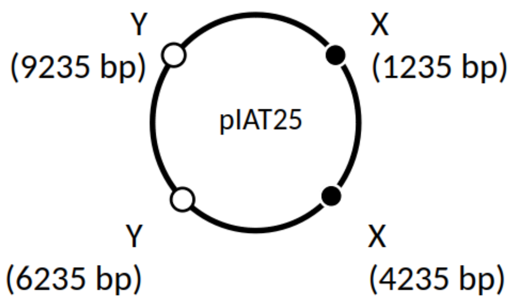
(a)



(b)


X
(9235 bp)
X
(1235 bp)
pIAT25
Y
(6235 bp)
Y
(4235 bp)

(c)


Y
(9235 bp)
X
(1235 bp)
pIAT25
Y
(6235 bp)
X
(4235 bp)

(d)

14. प्रश्न 14

मधुमक्खियों में नर अगुणित और मादा द्वि–गुणित होते हैं। मधुमक्खियों के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन असत्य है ?

(a) मधुमक्खियों के नर पुत्र उत्पन्न कर सकते हैं पर पुत्री नहीं।

(b) मधुमक्खियों के नर अनिषेचित अंडों से और मादाएं निषेचित अंडों से उत्पन्न होते हैं।

(c) मधुमक्खियों के नर के पितामह तो होते हैं पर पिता नहीं।

(d) मधुमक्खियों के नर समसूत्री विभाजन से और मादाएं अर्धसूत्री विभाजन से युग्मक उत्पन्न करते है।

15. प्रश्न 15

निम्नलिखित में से कौन सा कथन असत्य है ?

(a) पृथ्वि पर आपतित सौर–ऊर्जा का 80 % से अधिक भाग पौधों और प्रकाश–संश्लेषी जीवाणुओं द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है ।

(b) किसी चरवाही खाद्य शृंखला के प्रत्येक पोषण स्तर की ऊर्जा का मात्र 10 % अगले पोषण स्तर को स्थानांतरित होता है ।

(c) किसी पोषण स्तर की ऊर्जा की मात्रा के मापन के लिये उस पोषण स्तर के सभी जीवों को सम्मिलित करना चहिए ।

(d) सभी पारितंत्री पिरैमिडों में ऊर्जा का प्रवाह एक–दिशायी होता है ।

रसायन विज्ञान

1. प्रश्न 1

   निम्नलिखित में से कौन सा कथन ZnO और CaO की अम्लीयता/क्षारीयता/उभयधर्मिता की सटीक व्याख्या करता है?

   (a) ZnO उभयधर्मी है और CaO क्षारीय है।

   (b) ZnO क्षारीय है और CaO उभयधर्मी है।

   (c) ZnO और CaO दोनों उभयधर्मी हैं।

   (d) ZnO अम्लीय है और CaO क्षारीय है।

2. प्रश्न 2

निम्नलिखित प्रक्रियाओं में से कौन सी आबंध–कोटि में वृद्धि से सम्बन्ध रखती है/हैं, परन्तु उनके प्रतिचुम्बकीय या अनुचुम्बकीय व्यव्हार में कोई परिवर्तन नहीं होता है ?

(i) $N_2 \rightarrow N_2^+ + e^-$
(ii) $O_2 \rightarrow O_2^+ + e^-$
(iii) $O_2 + e^- \rightarrow O_2^-$

(a) केवल (ii)

(b) (i) तथा (ii)

(c) (ii) तथा (iii)

(d) केवल (iii)

3. प्रश्न 3

E^0(Fe^{3+}/Fe^0) का मान क्या होगा?
[मानक अपचयन विभव E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.77 V और E^0(Fe^{2+}/Fe^0) = −0.44 V प्रदत्त है]

(a) −0.04 V

(b) 0.33 V

(c) 0.11 V

(d) −0.11 V

4. प्रश्न 4

निम्नलिखित यौगिकों के स्थायित्व का सही क्रम क्या होगा?

(a) VF_5 > VCl_5 ; $CuCl_2$ > CuI_2

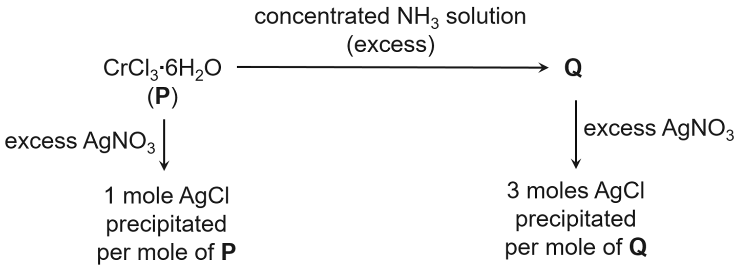
(b) VCl_5 > VF_5 ; $CuCl_2$ > CuI_2

(c) VCl_5 > VF_5 ; CuI_2 > $CuCl_2$

(d) VF_5 > VCl_5 ; CuI_2 > $CuCl_2$

5. प्रश्न 5

नीचे दर्शायी अभिक्रिया योजना पर विचार करें।



निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

(a) **P** ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है तथा **Q** की अपेक्षा में उच्चत्तर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अवशोषित करता है।

(b) **P** और **Q** दोनों ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं तथा **Q** की अपेक्षा में **P** उच्चत्तर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अवशोषित करता है ।

(c) **Q** ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है तथा **P** से उच्चत्तर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अवशोषित करता है ।

(d) **P** ज्यामितीय समावयवता दर्शाता हैं तथा **Q** की अपेक्षा में निम्नतर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अवशोषित करता है ।

6. प्रश्न 6

2–मेथिल–3–फेनिल–पेन्ट–1–एल (2–methyl–3–phenyl–pentan–1–al) में कितने β–हाइड्रोजेन हैं?

(a) 4

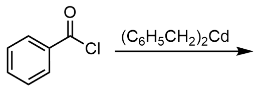
(b) 1

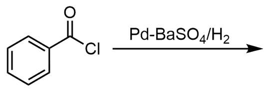
(c) 3

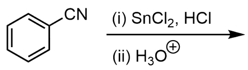
(d) 2

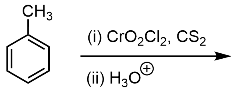
7. प्रश्न 7

निम्न में से किस अभिक्रिया का उत्पाद ऐल्डिहाइड नहीं होता है?

(a) 

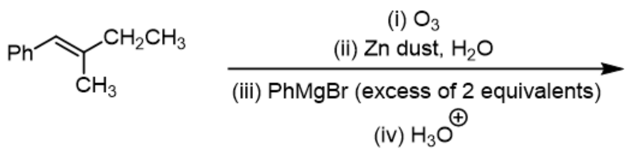
(b) 

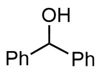
(c) 

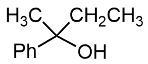
(d) 

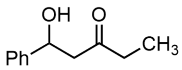
8. प्रश्न 8

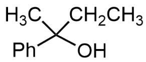
निम्न अभिक्रिया क्रम से कौन से प्रमुख उत्पाद बनते हैं ?

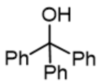


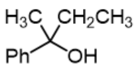
(a) 

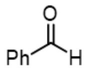
and


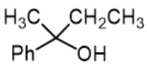
(b) 

and


(c) 

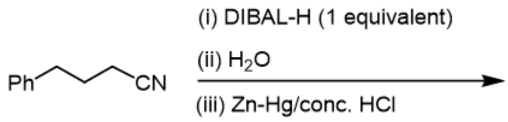
and


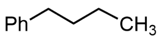
(d) 

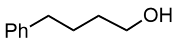
and


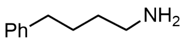
9. प्रश्न 9

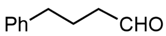
निम्न अभिक्रिया क्रम से प्राप्त प्रमुख उत्पाद क्या होगा?



(a) 

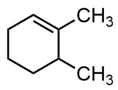
(b) 

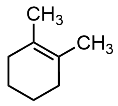
(c) 

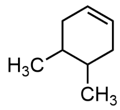
(d) 

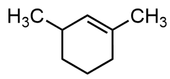
10. प्रश्न 10

यौगिक **I** की हाइड्रोबोरेशन–ऑक्सीकरण अभिक्रिया $(BH_3)_2$ तदोपरांत H_2O_2 और जलिय NaOH से कराने पर एक अन्य यौगिक **II** बनता है जिसका CrO_3 से ऑक्सीकरण करने पर 2,3–डाईमिथिल साइक्लोहेक्सानोन बनता है। यौगिक **I** की संरचना क्या है?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

11. प्रश्न 11

एक मोल आदर्श गैस को नियत तापमान T पर अपने प्रारंभिक आयतन V से अंतिम आयतन 2V तक (आयतन के दो समान चरणों में रैखिय तरीके से) फैलाने में किया गया कार्य $\frac{7}{12}$ RT है । यह गैस यदि तीन समान समान चरणों में फैलती है तो कितना कार्य किया जायेगा?
[R सार्वत्रिक गैस–नियतांक है]

(a) $\frac{1}{30}\ RT$

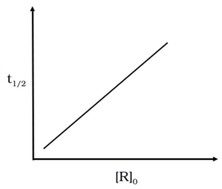
(b) $\frac{3}{8}\ RT$

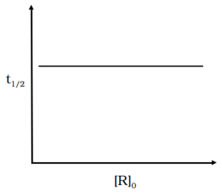
(c) $\frac{3}{4}\ RT$

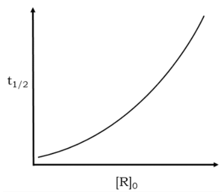
(d) $-RT$ ln $\left(\frac{1}{15}\right)$

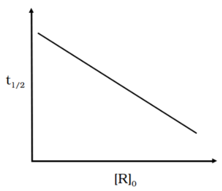
12. प्रश्न 12

किसी विशेष–तापमान पर एक अभिक्रिया का वेग स्थिरांक k = 5×10^{-5} है तथा आर्रेनियस समीकरण के पूर्व–चरघातांकी गुणक की इकाई mol L^{-1} min^{-1} है। निम्न में से कौन सा आलेख इस अभिक्रिया के लिये सही है?
[नोटः $[R]_0$ प्रारंभिक सांद्रता तथा $t_{1/2}$ इस अभिक्रिया की अर्ध–आयु है]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

13. प्रश्न 13

He^{+} के चौथी बोर कक्षा में उपस्थित एक इलेक्ट्रॉन का चक्रण–काल (time period of rev–olution) क्या होगा?
[बोर त्रिज्या = 52.9 पिकोमीटर, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.11×10^{-31} kg, प्लांक स्थिरांक = 6.626×10^{-34} Js]

(a) 2.4 फेम्टोसेकंड

(b) 4.8 फेम्टोसेकंड

(c) 24 फेम्टोसेकंड

(d) 0.24 फेम्टोसेकंड

14. प्रश्न 14

AB_3–प्रकार के अणुओं **I**, **II** तथा **III** के द्विध्रुव आघूर्ण का मान क्रमशः 0.0 D, 0.2 D तथा 1.5 D है। अणुओं **I**, **II** तथा **III** की पहचान के विषय में कौन सा विकल्प सही है ?

(a) **I**: BF_3, **II**: NF_3, **III**: NH_3

(b) **I**: BF_3, **II**: NH_3, **III**: NF_3

(c) **I**: ClF_3, **II**: NF_3, **III**: NH_3

(d) **I**: BCl_3, **II**: NH_3, **III**: NF_3

15. प्रश्न 15

निम्नलिखित में से कौन सी उपापचयी अभिक्रिया एक लेड–एसिड बैटरी में चार्जिंग तथा डिस्चार्जिंग के दौरान नहीं होती है?
(इस बैटरी में लेड एनोड, लेड डाइऑक्साइड (PbO_2) से भरा लेड का ग्रिड कैथोड, तथा H_2SO_4 अम्ल का जलीय विलयन वैद्युत–अपघट्य के रूप में है।)

(a) $Pb^{4+} + 4e^- \rightarrow Pb$

(b) $Pb^{2+} \rightarrow Pb^{4+} + 2e^-$

(c) $Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$

(d) $2Pb^{2+} \rightarrow Pb^{4+} + Pb$

गणित

1. प्रश्न 1

   तीन अंकों की ऐसी कितनी संख्याएँ हैं जो 5 से विभाज्य हैं व जिनमें कोई भी अंक दुबारा नहीं आता है?

   (a) 136

   (b) 128

   (c) 144

   (d) 162

2. प्रश्न 2

यदि A वास्तविक संख्याओं का निम्नलिखित 3×3–आव्यूह है

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & \cos x \\ -1 & 5x & 25 \\ x^2+1 & 25 & 7 \end{bmatrix}.$$

तो x के ऐसे कितने मान हैं जिनके लिए आव्यूह A सममित है?

(a) 1

(b) 2

(c) 4

(d) अनंत

3. प्रश्न 3

मान लीजिए कि $n = \sum_{r=0}^{10} (-1)^r \ {}^{10}C_r \left(\frac{2}{3}\right)^{2r} 3^{20}$ है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

(a) n संख्या 5 से विभाज्य है

(b) n संख्या 6 से विभाज्य है

(c) n संख्या 8 से विभाज्य है

(d) n संख्या 9 से विभाज्य है

4. प्रश्न 4

फ़लन $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ को $f(x) = \cos(\tan^{-1} x)$ से परिभाषित कीजिए। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

(a) $x > 0$ के लिए फ़लन f ह्रासमान है

(b) $x < 0$ के लिए फ़लन f ह्रासमान है

(c) $\mathbf{R}$ पर फ़लन f ह्रासमान है

(d) अंतराल $(-1, 1)$ पर फ़लन f ह्रासमान है

5. प्रश्न 5

समुच्चय

$$A = \left\{ x \in \mathbf{R} \;\middle|\; -31 < \det \begin{bmatrix} 3x-1 & 2 \\ -2 & 5 \end{bmatrix} \leq 29 \right\}$$

पर विचार कीजिए। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

(a) $A = (-2, 2]$

(b) $A = (-2, 2)$

(c) $A = [-2, 2)$

(d) $A = [-2, 2]$

6. प्रश्न 6

मान लीजिए कि सम्मिश्र संख्यायें z_1, z_2, तथा z_3 समीकरणों

$$2 = |2z_1| = |z_2 - 1| = |z_3 + 1| = \left|\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2 - 1} + \frac{1}{z_3 + 1}\right|$$

को संतुष्ट करती हैं। संख्या $|4z_1 + z_2 + z_3|$ का मान क्या है?

(a) 8

(b) 4

(c) $\frac{1}{4}$

(d) $\frac{1}{8}$

7. प्रश्न 7

फ़लन $f \colon \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ को $f(x) = |x^3 - 3x|[x]$ से परिभाषित कीजिए, जहाँ $[x]$ से हमारा मतलब ऐसे महत्तम पूर्णांक से है जो x से छोटा या उसके बराबर हो। निम्नलिखित मे से कौन सा कथन सत्य है?

(a) प्रत्येक अशून्य पूर्णांक फ़लन f का असांतत्य बिंदु है

(b) फ़लन f प्रत्येक वास्तविक संख्या पर सतत है

(c) प्रत्येक पूर्णांक फ़लन f का असांतत्य बिंदु है

(d) $0, \pm\sqrt{3}$ के अतिरिक्त प्रत्येक वास्तविक संख्या पर फ़लन f सतत है

8. प्रश्न 8

मान लीजिए ℓ दीर्घवृत्त $x^2 + 16y^2 = 4$ की बिंदु $\left(1, \frac{\sqrt{3}}{4}\right)$ पर स्पर्शरेखा है। ℓ के लंबवत व बिंदु $(2, 0)$ से गुजरने वाली रेखा का समीकरण क्या होगा?

(a) $y = 4\sqrt{3}(x - 2)$

(b) $y = 2\sqrt{3}(x - 2)$

(c) $y = \sqrt{3}(x - 2)$

(d) $4\sqrt{3}y = (x - 2)$

9. प्रश्न 9

मान लीजिए कि सदिश $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ इस प्रकार के हैं कि $|\vec{a}+\vec{b}| = 15$ और

$$\vec{a} \times (3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}) = (3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}) \times \vec{b}$$

है। तो $|(\vec{a}+\vec{b}) \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k})|$ का मान क्या है?

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

(b) 0

(c) $\sqrt{2}$

(d) 3

10. प्रश्न 10

फ़लन $\log(\sin^2 x)$ का $\sin x$ के सापेक्ष अवकलज क्या है?

(a) $2 \text{ cosec } x$

(b) $\sin 2x$

(c) $4 \text{ cosec } 2x$

(d) $\cot x \text{ cosec } 2x$

11. प्रश्न 11

मान लीजिए S_n श्रेणी $a_1, a_2, a_3, \ldots$ के प्रथम n पदों का योगफ़ल है। यदि प्रत्येक n के लिए $S_{n+3} - S_n = 13n + 7$, तो $a_{13} - a_{10}$ का मान क्या है?

(a) 13

(b) 137

(c) 46

(d) 12

12. प्रश्न 12

पाँच खरे सिक्के (fair coins) स्वतंत्र रूप से उछाले जाते हैं। कम से कम दो चित्त आने की प्रायिकता क्या है?

(a) $\frac{13}{16}$

(b) $\frac{7}{16}$

(c) $\frac{5}{16}$

(d) $\frac{11}{16}$

13. प्रश्न 13

फ़लन $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ की परिभाषा निम्न है

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x - 5 & \text{यदि } x \geq 1, \\ 2x & \text{यदि } x < 1. \end{cases}$$

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

(a) फ़लन f आच्छादी है परंतु एकैकी नहीं है

(b) फ़लन f एकैकी है परंतु आच्छादी नहीं है

(c) फ़लन f ना तो एकैकी है और ना ही आच्छादी है

(d) फ़लन f एकैकी है और आच्छादी भी है

14. प्रश्न 14

अवकल समीकरण

$$x^2\frac{dy}{dx} + 9xy = x^4 \quad (\text{ जहाँ } x > 0),$$

का हल क्या होगा, यदि दिया हुआ हो कि $x = 1$ पर $y = 0$ है?

(a) $12y = x^3 - \frac{1}{x^9}$

(b) $12y = x^9 - \frac{1}{x^3}$

(c) $9y = x^{21} - \frac{1}{x^3}$

(d) $9y = x^3 - \frac{1}{x^{21}}$

15. प्रश्न 15

समाकल $\int_0^{\pi} x|\cos x|\sin x \; dx$ का मान क्या है?

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

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

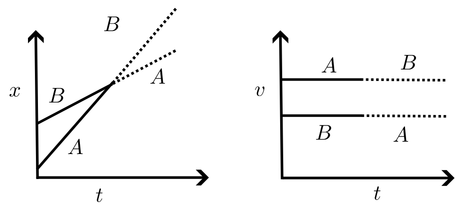
(c) π

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

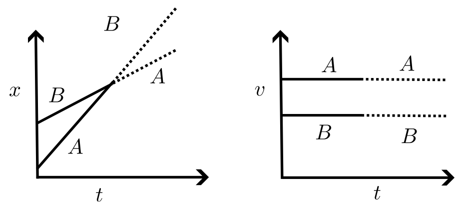
भौतिक विज्ञान

1. प्रश्न 1

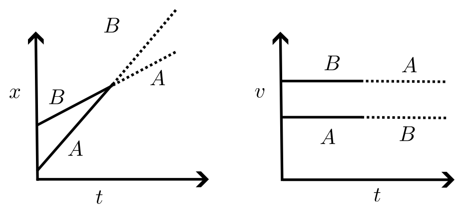
   समान दिशा में विचरण कर रहे दो एकसमान द्रव्यमान के कणों A और B के बीच प्रत्यास्थ संघट्ट की परिघटना पर विचार करें। कण A वेग v_A तथा कण B वेग v_B से विचरण कर रहा है। गहरी रेखाएँ संघट्ट के पूर्व तथा बिन्दुवार रेखाएँ उसके उपरांत की स्थिति को दर्शाती हैं। निम्न में से कौन सा आरेख दोनों कणों की स्थिति एवं चाल को सटीकतम रूप से दर्शाता है?



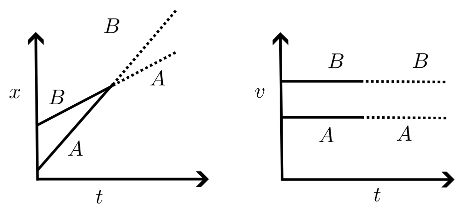
(a)



(b)



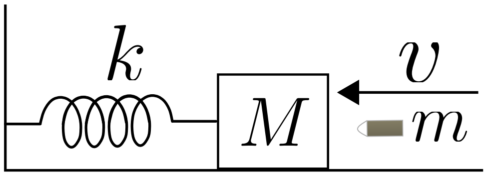
(c)



(d)

2. प्रश्न 2

द्रव्यमान M का एक गुटका, जो स्प्रिंग नियतांक k के एक द्रव्यमान रहित स्प्रिंग से जुड़ा है, किसी घर्षण रहित सतह पर विरामावस्था में है। द्रव्यमान m वाली एक गोली क्षैतिज दिशा में वेग v से चलते हुए गुटके में धस जाती है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यह मानते हुए कि स्प्रिंग पूर्ण रूप से संपीडित नहीं होता है, गोली के आघात से स्प्रिंग में अधिकतम संपीडन क्या होगा?



(a) $\sqrt{\frac{m^2v^2}{k(M+m)}}$

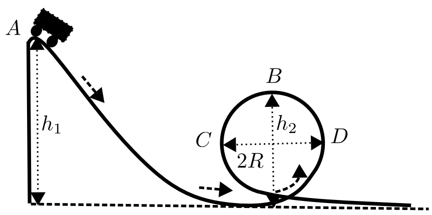
(b) $\sqrt{\frac{mv^2}{k}}$

(c) $\sqrt{\frac{Mv^2}{k}}$

(d) $\sqrt{\frac{mMv^2}{k(M+m)}}$

3. प्रश्न 3

द्रव्यमान M के किसी वाहन को घर्षण रहित पथ के उच्चतम बिन्दु A से छोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। यह वाहन इस पथ पर विचरण करते हुये त्रिज्या R वाले एक अर्द्धवृत्तीय हिस्से DBC में प्रवेश कर जाता है। भूमि से बिन्दु A और B की ऊँचाईयाँ क्रमशः h_1 और h_2 हैं। यह सुनिश्चित करने में कि वाहन का पथ से सम्पर्क कभी न टूटे, निम्न में से किस राशि की कोई भूमिका नहीं है?



(a) M

(b) h_1

(c) h_2

(d) R

4. प्रश्न 4

द्रव्यमान M और त्रिज्या R वाली एक चकती इसके तल के लम्बवत एवं इसके केन्द्र से गुजरने वाली एक अक्ष के परित: कोणीय वेग ω से दक्षिणावर्ती दिशा में घूम रही है। किसी समय $t = 0$ पर, उसी अक्ष की ओर एक आघूर्ण T चकती के घूर्णन का विरोध करने के लिये लगाया जाता है। आघूर्ण लगाये जाने के समय से मापने पर, चकती का वह अधिकतम कोणीय विस्थापन θ (दक्षिणावर्ती दिशा में) क्या होगा जिसके उपरांत चकती वामावर्ती दिशा में घूमना शुरु कर दे?

(a) $$\theta = \frac{\omega^2 MR^2}{4T}$$

(b) $$\theta = \frac{\omega^2 MR^2}{8T}$$

(c) $$\theta = -\frac{\omega^2 MR^2}{4T}$$

(d) $$\theta = -\frac{\omega^2 MR^2}{8T}$$

5. प्रश्न 5

धातु का एक घन जिसे प्रारंभ में तापमान T पर रखा है, शक्ति P (प्रति क्षण उत्सर्जित ऊर्जा) से कृष्णिका विकिरण उत्सर्जित करता है। यदि T को $1\,\%$ से बढ़ाया जाए तो प्रति क्षण उत्सर्जित ऊर्जा P में $4.5\,\%$ की वृध्दि होती है। इस प्रक्रिया में घन के आयतन में लगभग कितने प्रतिशत की वृध्दि हो रही है?

(a) $0.75\ \%$

(b) $0.50\ \%$

(c) $1.56 \times 10^{-6}\ \%$

(d) $6.25 \times 10^{-6}\ \%$

6. प्रश्न 6

दो एकसमान लम्बाई के पाइपों A और B का विचार करें। पाइप A का एक सिरा बन्द है तथा एक सिरा खुला है। पाइप B के दोनों सिरे खुले हैं। पाइपों को आयतन V के आदर्श गैस से भरे बंद चैंबरों में डुबोया जाता है। पाइप A वाले चैंबर का तापमान T_A तथा पाइप B वाले चैंबर का तापमान T_B है। पाइप A के n_A गुणावृत्ति की अनुनादी आवृत्ति तथा पाइप B के n_B गुणावृत्ति की अनुनादी आवृत्ति समान हैं। इनके तापमानों के बीच क्या संबंध होगा?

(a) $$T_A = \left(\frac{4n_B^2}{n_A^2}\right) T_B$$

(b) $$T_A = \left(\frac{4n_A^2}{n_B^2}\right) T_B$$

(c) $$T_A = \left(\frac{n_A^2}{4n_B^2}\right) T_B$$

(d) $$T_A = \left(\frac{n_B^2}{4n_A^2}\right) T_B$$

7. प्रश्न 7

दो तरंगों $y_1(x,t) = A\sin(kx - \omega t)$ एवं $y_2(x,t) = \sqrt{3}A\cos(kx - \omega t)$ का विचार करें जहाँ k तरंग संख्या है और ω कोणीय आवृत्ति है। इन तरंगों के अध्यारोपण से उत्पन्न परिणामी तरंग का आयाम A_s और इसका तरंग y_1 के साथ कलांतर ϕ_s क्या होंगे?

(a) $A_s = 2A$ एवं $\phi_s = \frac{\pi}{3}$

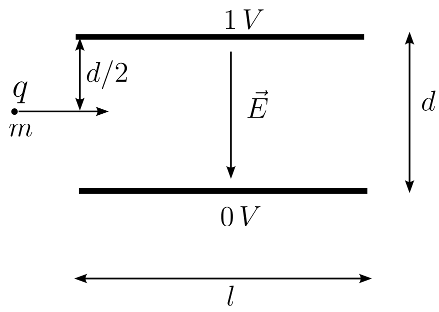
(b) $A_s = 2A$ एवं $\phi_s = \frac{\pi}{6}$

(c) $A_s = \frac{A}{2}$ एवं $\phi_s = \frac{\pi}{3}$

(d) $A_s = \frac{A}{2}$ एवं $\phi_s = \frac{\pi}{6}$

8. प्रश्न 8

आवेश $q = 1e$ का एक कण गतिज ऊर्जा K के साथ दो l लम्बाई के समानान्तर प्लेटों के द्वारा स्थापित एक विद्युत क्षेत्र में प्रवेश करता है, जैसा चित्र में प्रदर्शित है। प्लेटों के बीच विभवान्तर $1\ V$ एवं दूरी d है। गतिज ऊर्जा K की eV इकाई में वह न्यूनतम मात्रा क्या होगी जिसके लिये यह कण प्लेटों से नहीं टकरायेगा? [e इलेक्ट्रॉन का आवेश है।]



(a) $\frac{l^2}{2d^2}$

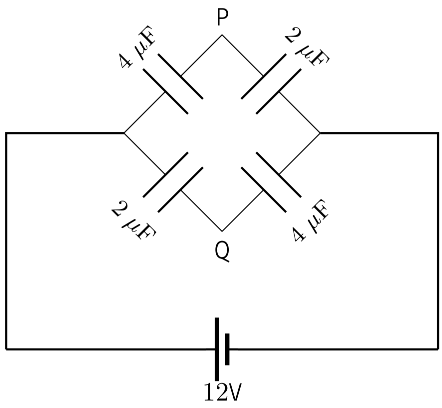
(b) $\frac{d^2}{2l^2}$

(c) $\frac{l^2}{d^2}$

(d) $\frac{d^2}{l^2}$

9. प्रश्न 9

प्रदर्शित परिपथ के बिन्दुओं P और Q के बीच विभवान्तर कितना होगा जब सभी संधारित्र पूर्णतय: आवेशित हों?



(a) 4 V

(b) 0 V

(c) 8 V

(d) 12 V

10. प्रश्न 10

द्रव्यमान m तथा आवेश q का एक कण जो वेग $\vec{v} = v_0(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$ से गति कर रहा है को एकसमान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_0(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$ में रखा जाता है। कण त्रिज्या r तथा चूड़ी अंतराल (pitch) p के कुंडलीनुमा पथ में गति करने लगता है। निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प सही है?

(a) $r = \dfrac{2\sqrt{2}mv_0}{3qB_0}$ तथा $p = \dfrac{2\pi mv_0}{3qB_0}$

(b) $r = \dfrac{mv_0}{3qB_0}$ तथा $p = \dfrac{2\pi mv_0}{3qB_0}$

(c) $r = \dfrac{2\sqrt{2}mv_0}{3qB_0}$ तथा $p = \dfrac{4\sqrt{2}\pi mv_0}{3qB_0}$

(d) $r = \dfrac{2\pi mv_0}{3qB_0}$ तथा $p = \dfrac{2\sqrt{2}mv_0}{3qB_0}$

11. प्रश्न 11

एक आवेशित कण किसी चुंबकीय क्षेत्र में त्रिज्या r की कक्षा में कोणीय आवृत्ति ω से घूम रहा है। इस कक्षा की तल को एक ऐसे बड़े धात्विक वृत्ताकार फ्रेम के अंदर समान तल में रखा गया है जिसकी त्रिज्या धीरे–धीरे कम हो रही है। यह मानते हुए कि कण इस फ्रेम के बाहर कभी नहीं जाता है, फ्रेम के सिकुड़ते जाने से कण के पथ में क्या परिवर्तन आयेगा?

(a) कण के कक्षा की त्रिज्या धीरे–धीरे कम होगी तथा आवृत्ति धीरे–धीरे बढ़ेगी।

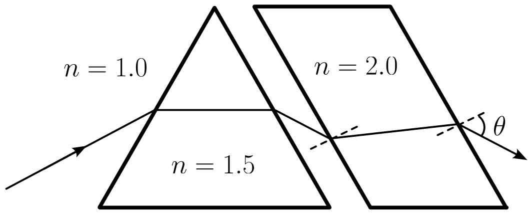
(b) कण के कक्षा की त्रिज्या धीरे–धीरे बढ़ेगी तथा आवृत्ति धीरे–धीरे कम होगी ।

(c) कण के कक्षा की त्रिज्या नहीं बदलेगी किन्तु आवृत्ति धीरे–धीरे बढ़ेगी।

(d) कण के कक्षा की त्रिज्या तथा आवृत्ति दोनों में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

12. प्रश्न 12

एक समभुज प्रिज्म जिसका अपवर्तनांक 1.5 है को एक अपवर्तनांक 2.0 के समानांतर षठफलक के साथ चित्र में दिखाए अनुसार व्यवस्थित किया जाता है ताकि उनके आसन्न पृष्ठ एक दूसरे के समानांतर है। एक प्रकाश किरण हवा से प्रिज्म में ऐसे आपतित कोण से प्रवेश करती है कि वह प्रिज्म के अन्दर उसके आधार के समानांतर चलती है। निर्गत कोण θ का मान क्या होगा?



(a) $\sin^{-1}(3/4)$

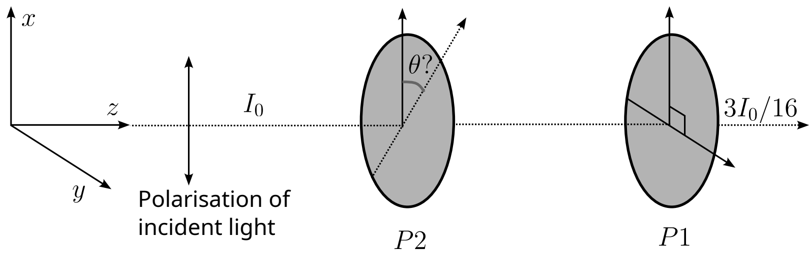
(b) $\sin^{-1}(1/3)$

(c) $\sin^{-1}(1/2)$

(d) $\sin^{-1}(\sqrt{3}/2)$

13. प्रश्न 13

एक स्रोत I_0 तीव्रता का प्रकाश पुंज उत्तपन्न करता है जो कि x−अक्ष की दिशा में ध्रुवित है। इस पुंज को z−अक्ष की दिशा में भेजा जाता है। यह पुंज एक पोलरॉइड $P1$, जिसका ध्रुवण−अक्ष y−अक्ष की दिशा में है, से गुजारा जाता है जिससे कि प्रकाश पोलरॉइड से बाहर नहीं निकलता है। जब एक अन्य पोलरॉइड $P2$ को स्रोत तथा $P1$ के बीच में रखा जाता है तो $P1$ से निकलने वाले प्रकाश की तीव्रता $3I_0/16$ मापी जाती है। निम्न में से ध्रुवण−अक्ष तथा x−अक्ष के बीच के कोण θ का संभावित मान कौन सा होगा?



(a) 60°

(b) 15°

(c) 45°

(d) 75°

14. प्रश्न 14

हाइड्रोजन परमाणु का एक इलेक्ट्रॉन जो कि निम्नतम ऊर्जा E_1 की अवस्था में है एक E_a ऊर्जा के फ़ोटॉन को अवशोषित करके उच्चतर ऊर्जा अवस्था में चला जाता है जिसकी मुख्य क्वांटम संख्या n है। n का मान क्या होगा?

(a) $\sqrt{\dfrac{E_1}{E_1 + E_a}}$

(b) $\sqrt{\dfrac{E_1}{E_1 - E_a}}$

(c) $\sqrt{\dfrac{E_a}{E_1 - E_a}}$

(d) $\sqrt{\dfrac{E_a}{E_1 + E_a}}$

15. प्रश्न 15

द्रव्यमान m तथा आवेश q के एक कण को विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ के द्वारा d_1 दूरी तक त्वरित किया जाता है। एक अन्य द्रव्यमान M तथा आवेश q के कण को भी समान विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ के द्वारा d_2 दूरी तक त्वरित किया जाता है। दोनों कणों का दे ब्राँग्ली तरंगदैर्ध्य λ_B है। उन दूरियों का अनुपात d_2/d_1 क्या होगा?

(a) $\frac{m}{M}$

(b) $\frac{M}{m}$

(c) $\sqrt{\frac{m}{M}}$

(d) $\sqrt{\frac{M}{m}}$