

**SB/
SX**

के वी पी वाई प्रश्न पत्र - एस बी/एस एक्स श्रृंखला

नवंबर 1, 2015

KVPY QUESTION PAPER - STREAM SB/SX

November 1, 2015

PART-I (1 Mark)

प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है।

गणित

1. दिये गए दो चर समीकरण युग्म पर विचार करें :

$$x + y^2 = x^2 + y = 12$$

एसे कितने वास्तविक क्रमित युग्म (x, y) हैं जो इनके हल हैं?

- A. 0 B. 1
C. 2 D. 4

2. यदि सन्निभ संख्या z इस प्रकार है कि $|z^3 + z^{-3}| \leq 2$,

तो $|z + z^{-1}|$ का अधिकतम संभव मान होगा :

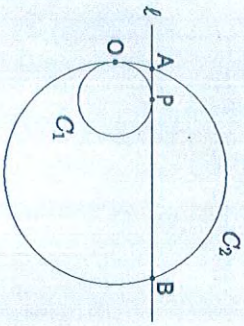
- A. 2 B. $\sqrt[3]{2}$
C. $2\sqrt{2}$ D. 1

3. संख्या $2014^3 - 2013^3 + 2012^3 - 2011^3 + \dots + 2^3 - 1^3$

को विभाजित करने वाले अधिकतम पूर्ण वर्ग का मान होगा :

- A. 1^2 B. 2^2
C. 1007^2 D. 2014^2

4. आयत $OABC$ xy -तल में इस प्रकार स्थित है कि xy -तल का मूल बिन्दु O है और A, B परवलय $y = x^2$ पर स्थित हैं। इस आयत का शीर्ष C किस वक्र पर स्थापित है ?
- A. $y = x^2 + 2$ B. $y = 2x^2 + 1$
 C. $y = -x^2 + 2$ D. $y = -2x^2 + 1$
5. दी गयी आकृति में C_1 और C_2 दो वृत्त हैं जिनकी त्रिज्या का मान क्रमानुसार r और R है। यह दोनों वृत्त बिन्दु O पर स्पर्शित हैं। C_1, C_2 के केन्द्रों से गुजरती हुई रेखा और दर्शाई रेखा ℓ समांतर हैं। यदि $R^2 = 2r^2$ हो तो $\angle AOB$ का मान होगा :



- A. $22\frac{1}{2}^\circ$ B. 45°
 C. 60° D. $67\frac{1}{2}^\circ$
 4

6. उस गोले पर विचार करें जिसका समीकरण $(x-2)^2 + (y-3)^2 + (z-6)^2 = 1$ है। इस गोले और मूल बिन्दु O के बीच की दूरी का लघुतम मान होगा :
- A. 5 B. 6
 C. 7 D. 8
7. मान लीजिये कि α चर वास्तविक संख्या है जो $\pi/2$ का पूर्णांक गुणित (integral multiple) नहीं है। दिये गए तत्समक (equality)
- $$\frac{\sin(\lambda\alpha)}{\sin\alpha} - \frac{\cos(\lambda\alpha)}{\cos\alpha} = \lambda - 1$$
- को संतुष्ट करने वाली कितनी वास्तविक संख्याएँ λ हैं ?
- A. 1 B. 2
 C. 3 D. अपरिमित कई
8. मान लीजिये कि $ABCDEF$ षट्कोण है जिसकी भुजाओं की लंबाई इस प्रकार है : $AB = BC = CD = 1$ और $DE = EF = FA = 2$ । यदि बिन्दु A, B, C, D, E, F एक वृत्तीय हैं, तो ऐसे वृत्त की त्रिज्या होगी :
- A. $\sqrt{\frac{5}{2}}$ B. $\sqrt{\frac{7}{3}}$
 C. $\sqrt{\frac{11}{5}}$ D. $\sqrt{2}$
9. समीकरण $p(x) - p'(x) = x^n$ पर विचार करें जहाँ $p(x)$ बहुपद है और n स्थिर (fixed) धनात्मक पूर्णांक है। इस स्थिति में $p(0)$ का मान होगा :
- A. $n!$ B. $(n-1)!$
 C. $\frac{1}{n!}$ D. $\frac{1}{(n-1)!}$

10. दी गयी सीमा

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x}{\sin x} \right)^{6/x^2}$$

का मान होगा :

- A. e B. e^{-1}
C. $e^{-1/6}$ D. e^6

11. उन सभी त्रिज्याखंडों पर विचार करें जिनका परिमाण का परिमाण स्थिर (fixed) है। इनमें से अधिकतम क्षेत्रफल वाले त्रिज्याखंड के कोण का मान ज्ञात करें (अर्थात् त्रिज्याखंड के दो सीमांकन त्रिज्या (bounding radii) के बीच का कोण) :

- A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{3}{2}$
C. $\sqrt{3}$ D. 2

12. फलन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ की परिभाषा इस प्रकार है :

$$f(x) = \max\{|x|, |x-1|, \dots, |x-2n|\}$$
 जहाँ n स्थिर

पूर्णांक है। समाकलन $\int_0^{2n} f(x) dx$ का मान होगा :

- A. n B. n^2
C. $3n$ D. $3n^2$

13. यदि त्रिघात बहुपद $p(x)$ इस प्रकार है कि $p(1) = 3$,

$$p(0) = 2 \text{ और } p(-1) = 4, \text{ तो } \int_{-1}^1 p(x) dx \text{ का मान होगा:}$$

- A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

6

14. यदि $x > 0$ एक स्थिर वास्तविक संख्या है, तो

$$\int_0^{\infty} e^{-t} |x-t| dt \text{ का मान निम्न होगा :}$$

- A. $x + 2e^{-x} - 1$ B. $x - 2e^{-x} + 1$
C. $x + 2e^{-x} + 1$ D. $-x - 2e^{-x} + 1$

15.

किसी घड़े में चार रंगों के कंचे हैं : लाल, सफ़ेद, नीले और हरे। घड़े में बिना वापस रखे चार कंचों को यादृच्छिक रूप से निकाला जाता है। मान लीजिये कि दिये गए परिणामों कि प्रायिकता बराबर है :

- (1) चार लाल कंचों का निकालना ;
(2) एक सफ़ेद और तीन नीले कंचों का निकालना ;
(3) एक सफ़ेद, एक नीली और दो लाल कंचों का निकालना ;
(4) प्रत्येक रंग के एक कंचे का निकालना ।

इस स्थिति में, घड़े में सभी कंचों की संख्या का न्यूनतम संभव मान होगा :

- A. 19 B. 21
C. 46 D. 69

16.

B_1, B_2, \dots, B_6 नामक 6 डिब्बों हैं। प्रत्येक प्रयोग में दो निष्पक्ष पासे D_1, D_2 उछाले जाते हैं। D_1 और D_2 के ऊपरी फलकों पर क्रमानुसार संख्या j और k पड़ने पर B_k में j गेंद रखी जाती है। इस प्रकार के n प्रयोग के बाद, B_1 में अधिकतम 1 गेंद होने कि प्रायिकता का मान होगा :

- A. $\left(\frac{5^{n-1}}{6^{n-1}} \right) + \left(\frac{5^n}{6^n} \right) \left(\frac{1}{6} \right)$ B. $\left(\frac{5^n}{6^n} \right) + \left(\frac{5^{n-1}}{6^{n-1}} \right) \left(\frac{1}{6} \right)$
C. $\left(\frac{5^n}{6^n} \right) + n \left(\frac{5^{n-1}}{6^{n-1}} \right) \left(\frac{1}{6} \right)$ D. $\left(\frac{5^n}{6^n} \right) + n \left(\frac{5^{n-1}}{6^{n-1}} \right) \left(\frac{1}{6^2} \right)$

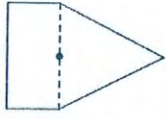
7

भौतिकी

17. मान लीजिये कि $\vec{a} = 6\vec{i} - 3\vec{j} - 6\vec{k}$ और $\vec{d} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ । यदि $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c}$, जहाँ \vec{b} और \vec{d} समांतर सदिश हैं और \vec{c} और \vec{d} लंब कोणीय सदिश हैं, तो सदिश \vec{c} निम्न होगा :
- A. $5\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k}$ B. $7\vec{i} - 2\vec{j} - 5\vec{k}$
 C. $4\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ D. $3\vec{i} + 6\vec{j} - 9\vec{k}$
18. समीकरण $\log_{(3x-1)}(x-2) = \log_{(9x^2-6x+1)}(2x^2-10x-2)$ के हल x का मान निम्न है :
- A. $9 - \sqrt{15}$ B. $3 + \sqrt{15}$
 C. $2 + \sqrt{5}$ D. $6 - \sqrt{5}$
19. मान लीजिये कि a, b, c धनात्मक पूर्णांक हैं जो समीकरण $2^a + 4^b + 8^c = 328$ को संतुष्ट करती हैं। इस स्थिति में $\frac{a+2b+3c}{abc}$ का मान निम्न होगा :
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{5}{8}$
 C. $\frac{17}{24}$ D. $\frac{5}{6}$
20. किसी लंब कोणीय त्रिभुज की सभी भुजाओं की लंबाई धनात्मक पूर्णांक है। यदि किसी भुजा की लंबाई 12 है, तो ऐसे त्रिभुज के अंतवृत्त की त्रिज्या का अधिकतम संभव मान होगा :
- A. 2 B. 3
 C. 4 D. 5

21. एक मेज के छोर पर रखे एक छोटे बक्से को इस प्रकार ठोका गया कि वह 1 मीटर दूर स्थित दूसरे छोर से 2 सेकंड बाद गिर जाता है। मेज एवं बक्से के बीच का गतिज घर्षण गुणांक
- A. 0.05 से कम होगा।
 B. शून्य होगा।
 C. 0.05 से ज्यादा होगा।
 D. 0.05 होगा।
22. कार्बन-11, बोरॉन-11 में निम्न समीकरण के अनुसार क्षयित होता है
- $${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow {}_{5}^{11}\text{B} + e^+ + \nu_e + 0.96 \text{ MeV}$$
- मान लीजिये कि प्रत्येक पोलीट्रॉन, (e^+) वातावरण में उपस्थित मुक्त इलेक्ट्रॉन से मिलकर तुरंत एक दूसरे का क्षय कर देते हैं। यह भी मान लीजिये कि न्यूट्रिनो, (ν_e) द्रव्यमान रहित है एवं पर्यावरण से प्रभावित नहीं होते हैं। $t = 0$ पर ${}_{6}^{12}\text{C}$ का $1 \mu\text{g}$ है। यदि क्षयकरण प्रक्रिया की अर्ध आयु t_0 है तो $t = 0$ एवं $t = 2t_0$ के बीच कुल कितनी ऊर्जा उत्पन्न होगी?
- A. $8 \times 10^{18} \text{ MeV}$ B. $8 \times 10^{16} \text{ MeV}$
 C. $4 \times 10^{18} \text{ MeV}$ D. $4 \times 10^{16} \text{ MeV}$

23. चित्रानुसार एक समान मोटाई एवं क्षेत्रफल वाले दो किस्म के पदार्थ एक समबाहु त्रिभुज की आकृति का और दूसरा आयताकार आकृति का, एक दूसरे से संयुक्त रूप से जुड़े हैं। यदि संयुक्त निकाय का गुरुत्वीय केंद्र दोनों वस्तुओं के बीच के समान-भुजा के मध्य में स्थित है तो त्रिभुज का द्रव्यमान और आयत का द्रव्यमान क्रमशः किस अनुपात में होंगे?



- A. 1:1
B. 4:3
C. 3:4
D. 2:1

24. चित्रानुसार R त्रिज्या के दो गोलक जिनके द्रव्यमान m_1 और m_2 हैं, L लंबाई के दो रस्सियों से लटके हुए हैं ($R \ll L$)। उर्ध्व के परिप्रेक्ष्य में m_2 जो θ कोण बनाती है, उसका मान निम्न होगा



- A. $\frac{m_1 R}{(m_1 + m_2)L}$
B. $\frac{2m_1 R}{(m_1 + m_2)L}$
C. $\frac{2m_2 R}{(m_1 + m_2)L}$
D. $\frac{m_2 R}{(m_1 + m_2)L}$

10

25. एक क्षैतिज चक्रिका (disk), जिसकी अपने सममिति अक्ष (symmetric axis) के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण 4.25 kg-m^2 है, ऊपर से देखने पर अपने अक्ष के सापेक्ष वामावर्तीय दिशा में 15 घूर्णन प्रति सेकंड की रफ्तार से घूर्णन करता है। एक दूसरी चक्रिका जिसकी अपने सममिति अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण 1.80 kg-m^2 है, ऊपर से देखने पर अपने अक्ष के सापेक्ष दक्षिणावर्ती दिशा में 25 घूर्णन प्रति सेकंड से घूमती हुई, पहली चक्रिका के ऊपर गिरती है। दोनों चक्रिकाएं सट जाती हैं और एक होकर अपने सममित अक्ष के परितः घूमती हैं। ऊपर से देखने पर संयुक्त चक्रिकाओं का कोणीय वेग निम्न के कसीब होगा

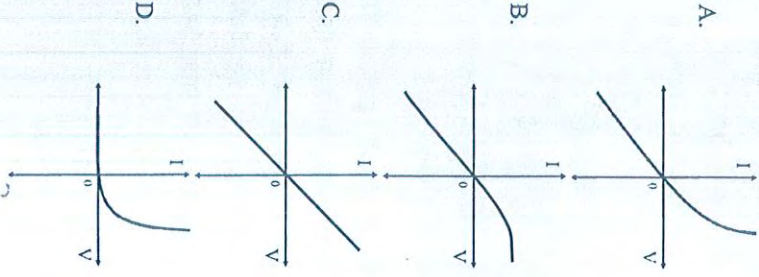
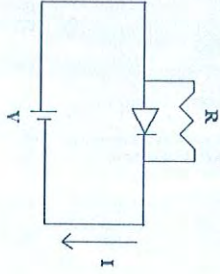
- A. दक्षिणावर्ती दिशा में 18 घूर्णन प्रति सेकंड ।
B. वामावर्तीय दिशा में 18 घूर्णन प्रति सेकंड ।
C. दक्षिणावर्ती दिशा में 3 घूर्णन प्रति सेकंड ।
D. वामावर्तीय दिशा में 3 घूर्णन प्रति सेकंड ।

26. एक लड़का एक 85 m ऊंचाई की बहुमंजली इमारत पर खड़ा होकर एक गेंद को उर्ध्व दिशा में किसी खास गति से फेंकता है। यदि वह 5.25 सेकंड पश्चात गेंद के धरती से टकराने की आवाज को सुनता है तो लड़के ने किस चाल से गेंद फेंकी थी? (मान लीजिये $g = 10 \text{ m/s}^2$, वायु में ध्वनि की चाल 340 m/s है)।

- A. 6 m/s
B. 8 m/s
C. 10 m/s
D. 12 m/s

11

27. समानान्तर प्रतिरोध से जुड़े एक डायोड का धारा (I)-विभव (V) आरेख निम्न में से किससे मेल खाएगा?



12

28. एकजर्जिय (mono-energetic) इलेक्ट्रॉन पुंज, जो स्थिर स्थिति से U विभव के क्षेत्र में त्वरित किए गए हैं, को यंग के दो सूचिछिद्र (double slit) प्रयोग में व्यतिकरण फ्रिंज बनाने में उपयोग किया जाता है। यदि अब इलेक्ट्रॉनों को $4U$ के विभव से त्वरित किया जाए तो फ्रिंजों के अंतराल

- A. में कोई अंतर नहीं पड़ेगा।
 B. पहले की तुलना में आधी हो जाती है।
 C. पहले की तुलना में दो गुनी हो जाएगी।
 D. पहले की तुलना में एक चौथाई हो जाएगी।

29. एक बिन्दु आवेश Q ($= 3 \times 10^{-12} \text{ C}$), 1 mm क्रिज्या, R के ऊर्ध्व वृत्त में एकसमान रूप से गति करता है। वृत्त का अक्ष पृथ्वी के चुंबकीय अक्ष की तरफ है। किस कोणीय वेग, ω पर वृत्त के केंद्र पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र शून्य हो जाएगा (पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक का मान 30 माइक्रो टेसला है)

- A. 10^{11} rad/s B. 10^9 rad/s
 C. 10^{13} rad/s D. 10^7 rad/s

30. 30°C तापमान पर एक बौतल में रखे पानी को चंद्रमा की सतह पर खोला जाता है। तब

- A. पानी उबलने लगेगा।
 B. पानी बाहर आकर गोल आकार ले लेगा।
 C. पानी जम जाएगा।
 D. पानी हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन में विभक्त हो जाएगा।

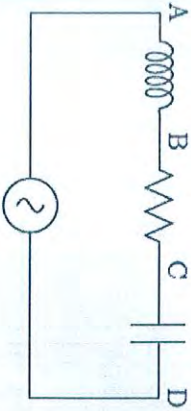
13

31. l लंबाई का एक सामान्य दोलक 45° अंश के आयाम से दोलन करता है। गुरुत्वीय त्वरण g है। मान लीजिये

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- A. किसी भी आयाम के लिए T_0 रहेगा।
 B. T_0 से थोड़ा कम रहेगा।
 C. T_0 से थोड़ा ज्यादा रहेगा।
 D. इस पर निर्भर करता है कि वह पूर्व-परिचय अथवा उत्तर-दक्षिण दिशा वाले तल में दोलन करता है।

32. नीचे दिखाये परिपथ में A और B बिन्दुओं के बीच एक ac वोल्टमीटर 36 V का मान पढ़ता है। यदि वोल्टमीटर को A और C के मध्य जोड़ा जाए तो वह 39 V पढ़ता है। B और D के बीच जोड़ने पर 25 V का मान पढ़ता है। A और D के बीच जोड़ने पर वोल्टमीटर का मान क्या होगा? (मान लीजिये कि वोल्टमीटर सही rms विभव पढ़ता है और स्रोत केवल ac उत्पन्न करता है।)



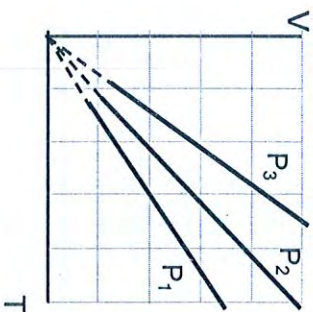
- A. $\sqrt{481}$ V
 B. 31 V
 C. 61 V
 D. $\sqrt{3361}$ V

14

33. एक अर्धचालक में दाता परमाणु का एक इलेक्ट्रॉन स्थिर रूप से बद्ध (loosely bound) है। इस इलेक्ट्रॉन का कक्ष (orbital) हालांकि अर्धचालक पदार्थ से काफी प्रभावित होता है, परंतु कई मायनों में यह उस इलेक्ट्रॉन की तरह व्यवहार करता है जो हाइड्रोजन नाभिक के चारों ओर घूमता है। यदि अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान $0.07m_e$ (जहां m_e मुक्त इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है) तथा अर्धचालक का परावैद्युतांक (permittivity) $13\epsilon_0$ हो तो इलेक्ट्रॉन के निम्नतम ऊर्जा के लिए कक्ष की त्रिज्या क्या होगी? (हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोर (Bohr) त्रिज्या 0.53 \AA है)

- A. 0.53 Å
 B. 243 Å
 C. 10 Å
 D. 100 Å

34. एक आदर्श गैस की अवस्था को समदाबीय (isobarically) रूप से परिवर्तित किया जाता है। आरेख में तीन समदाबीय रेखाएँ दर्शायी गयी हैं। गैस के दाबों के बारे में इनमें से कौन सा कथन सही है?



- A. $P_1 = P_2 = P_3$
 B. $P_1 > P_2 > P_3$
 C. $P_1 < P_2 < P_3$
 D. $P_1/P_2 = P_3/P_1$

15

35. R प्रतिरोध एवं α विज्या वाली धातु के छल्ले को इस प्रकार स्थिर रखा गया है कि उसका अक्ष एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के समानान्तर है। चुम्बकीय क्षेत्र का मान $B_0 \sin(\omega t)$ है। गुरुत्व को नगण्य मानिए, तब
- छल्ले में धारा 2ω आवृत्ति से दोलन करेगी।
 - छल्ले में जूलिय ऊष्मा क्षय α^2 के समानुपाती होगी।
 - छल्ले पर प्रति इकाई लंबाई पर लगा बल B_0^2 के समानुपाती होगा।
 - छल्ले पर लगा प्रभावी बल अशून्य होगा।
36. एक ब्लैक होल (black hole) के क्षेत्रफल A को सार्वात्रिक गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक G , उसके द्रव्यमान M तथा प्रकाश के वेग c के माध्यम से $A = G^\alpha M^\beta c^\gamma$ के रूप में निरूपित किया जा सकता है। यहाँ
- $\alpha = -2$, $\beta = -2$, और $\gamma = 4$
 - $\alpha = 2$, $\beta = 2$, और $\gamma = -4$
 - $\alpha = 3$, $\beta = 3$, और $\gamma = -2$
 - $\alpha = -3$, $\beta = -3$, और $\gamma = 2$
37. 160 वॉट के एक अवरक्त (Infrared) स्रोत से 50000 Å तरंगदैर्घ्य की किरणें एक समान रूप से चारों ओर प्रसारित हो रही हैं। 1.8 मीटर दूरी पर फोटोन प्रत्यक्ष क्या होगा?
- $10 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$
 - $10^{10} \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$
 - $10^{15} \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$
 - $10^{20} \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

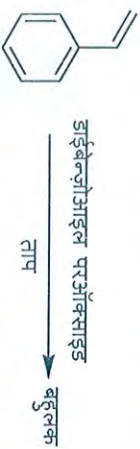
38. एक तार को एक n भुजा वाले समभुजीय छल्ले के रूप में मोड़ा गया है। इस तार में I धारा समान रूप से प्रवाहित हो रही है। मान लीजिये कि छल्ले के केंद्र से किसी एक भुजा की लम्बवत दूरी l है और शीर्ष की दूरी R है तो n -समभुजीय छल्ले के केंद्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान क्या होगा?
- $\frac{n\mu_0 I}{2\pi l} \sin(\pi/n)$
 - $\frac{n\mu_0 I}{2\pi R} \sin(\pi/n)$
 - $\frac{n\mu_0 I}{2\pi l} \cos(\pi/n)$
 - $\frac{n\mu_0 I}{2\pi R} \cos(\pi/n)$
39. त्योंहार के समय ध्वनि की तीव्रता 100 गुनी बढ़ जाती है। यह वृद्धि डेसिबल (decibel) में कितने गुना होगी?
- 20 से 120 dB
 - 70 से 72 dB
 - 100 से 10000 dB
 - 80 से 100 dB
40. Y यंग प्रत्यास्थता, L लंबाई एवं A अनुप्रस्थ परिच्छेद के एक डीले तार का एक सिरा एक दृढ़ दीवार से बंधा है। तार का दूसरा सिरा m द्रव्यमान के एक गुटके से बंधा है जो चिकने क्षैतिज तल पर रखा हुआ है। गुटके को v चाल से गति प्रदान की जाती है। तार के सीधे हो जाने के पश्चात् गुटका रुकने से पहले कितनी दूरी चल पाएगा।
- $v \sqrt{\frac{mL}{AY}}$
 - $v \sqrt{\frac{2mL}{AY}}$
 - $v \sqrt{\frac{mL}{2AY}}$
 - $L \sqrt{\frac{mv}{AY}}$

रसायनशास्त्र

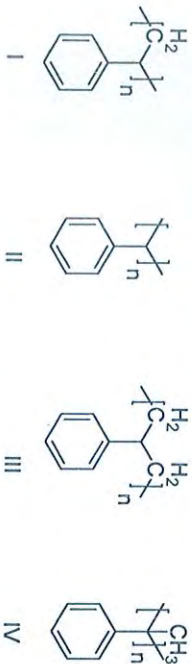
41. लुईस अम्ल BBr_3 , BCl_3 तथा BF_3 की शक्ति निम्नलिखित क्रम में होगी
- A. $\text{BBr}_3 < \text{BCl}_3 < \text{BF}_3$ B. $\text{BCl}_3 < \text{BF}_3 < \text{BBr}_3$
 C. $\text{BF}_3 < \text{BCl}_3 < \text{BBr}_3$ D. $\text{BBr}_3 < \text{BF}_3 < \text{BCl}_3$
42. O^{2-} निम्नलिखित में से किसके साथ समद्वैकृत्योनिक है?
- A. Zn^{2+} B. Mg^{2+}
 C. K^+ D. Ni^{2+}
43. मीथेन, अमोनिया तथा जल में H-C-H, H-N-H तथा H-O-H के बंध-कोण (bond angles, डिग्री में) क्रमशः निम्नलिखित के निकट है
- A. 109.5, 104.5, 107.1 B. 109.5, 107.1, 104.5
 C. 104.5, 107.1, 109.5 D. 107.1, 104.5, 109.5
44. क्षारीय माध्यम में, हाइड्रोजन परॉक्साइड का पोटेशियम परमैंगनेट की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप एक यौगिक का निर्माण होता है, जिसमें Mn की ऑक्सीकरण अवस्था निम्न है
- A. 0 B. +2
 C. +3 D. +4

45. अति उच्च तापक्रम पर किसी रासायनिक प्रतिक्रिया का दर स्थिरांक (rate constant) निम्नलिखित के समीप होगा
- A. आर्हेनियस आवृत्ती गुणांक और आदर्श गैस नियतांक का अनुपात
 B. सक्रियण ऊर्जा
 C. आर्हेनियस आवृत्ती गुणांक
 D. सक्रियण ऊर्जा और आदर्श गैस नियतांक का अनुपात
46. निम्नलिखित धातुओं के आयन/धातु (ion/metal) मानक अवकरण विभव (V में) दिये गए हैं
- $$\text{Cr}^{3+}/\text{Cr} = -0.74; \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34; \text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = -0.13; \text{Ag}^+/\text{Ag} = +0.8$$
- इन धातुओं की अवकरण शक्ति (reducing strength) निम्नलिखित क्रम में होगी।
- A. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Cr}$
 B. $\text{Cr} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$
 C. $\text{Pb} > \text{Cr} > \text{Ag} > \text{Cu}$
 D. $\text{Cr} > \text{Ag} > \text{Cu} > \text{Pb}$
47. निम्नलिखित में से कौन सा अणु प्रकाशकीय सक्रियता प्रदर्शित करेगा
- A. 1-ब्रोमो प्रोपेन B. 2-ब्रोमो ब्यूटेन
 C. 3-ब्रोमो पेंटेन D. ब्रोमो साइक्लो हेक्सेन

48. निम्नलिखित प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप प्राप्त



एक बहुलक (polymer) की संरचना निम्न होगी



- A. I
B. II
C. III
D. IV

49. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ और $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ के बीच इथेनॉल में अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_3)_3$
B. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$
D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

50. एक गर्म अम्लीय जलीय घोल जिसमें Al^{3+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} और Ni^{2+} आयन हैं, में H_2S गैस को प्रवाहित किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप एक अवक्षेप बनता है। अवक्षेप में निम्नलिखित में कौन से यौगिक होंगे?

- A. CuS और Al_2S_3
B. PbS और NiS
C. CuS और NiS
D. PbS और CuS

51. एक तत्व, जिसकी प्रथम एवं द्वितीय ऑयनीकरण ऊर्जाओं के बीच सबसे ज्यादा अंतर है, का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न है

- A. $1s^2 2s^2 2p^6$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
D. $1s^2 2s^2 2p^1$

52. sp , sp^2 और sp^3 प्रसंकरित अवस्थाओं में कार्बन का विद्युत ऋणात्मकता का क्रम निम्न है

- A. $sp > sp^2 > sp^3$
B. $sp^3 > sp^2 > sp$
C. $sp > sp^3 > sp^2$
D. $sp^2 > sp > sp^3$

53. मनुष्य के शरीर में सबसे अधिकता में पाये जाने वाला संक्रमण धातु निम्न है

- A. कॉपर
B. आइरन
C. जिंक
D. मैंगनीज

54. अनंत तनुता पर HCl , NaCl , CH_3COOH और CH_3COONa की मोलर चालकताओं का क्रम निम्न है

- A. $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{NaCl} > \text{CH}_3\text{COONa}$
B. $\text{CH}_3\text{COONa} > \text{HCl} > \text{NaCl} > \text{CH}_3\text{COOH}$
C. $\text{HCl} > \text{NaCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COONa}$
D. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COONa} > \text{HCl} > \text{NaCl}$

55. $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$ का चक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण (spin only magnetic moment) 3.87 BM है, जहां Z निम्न है

- A. Mn
B. Ni
C. Co
D. Cu

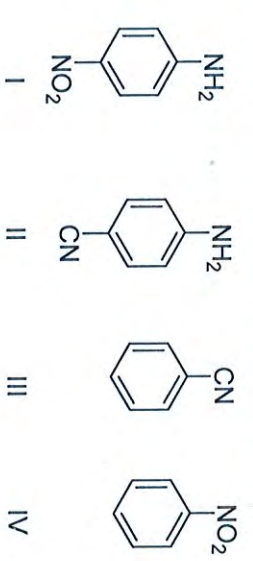
56. यदि α -D-ग्लूकोस को जल में घोला जाता है और उसे कुछ घंटों के लिए रखा जाता है, तब विलयन में सबसे बड़ा घटक निम्न है
- α -D-ग्लूकोस
 - β -D-ग्लूकोस एवं D-ग्लूकोस की खुली चेन का मिश्रण
 - D-ग्लूकोस की खुली चेन
 - α -D-ग्लूकोस एवं β -D-ग्लूकोस का मिश्रण
57. HCl, CH₃COOH तथा HCOOH के 1N जलीय विलयनों की pH का क्रम निम्न है
- HCl > HCOOH > CH₃COOH
 - HCl = HCOOH > CH₃COOH
 - CH₃COOH > HCOOH > HCl
 - CH₃COOH = HCOOH > HCl
58. निम्न अभिक्रिया



का मुख्य उत्पाद है?

- -
 -
 -
- I
 - II
 - III
 - IV

59. 0 °C पर एनीलीन की NaNO₂ + तनु HCl की अभिक्रिया के पश्चात CuCN से अभिक्रिया कराने पर निम्न उत्पादित होता है



- I
- II
- III
- IV

60. एक क्रिस्टल में शॉटकी (Schottky) दोष निम्न कारण से उत्पन्न होता है

- समान संख्या में धनात्मक आयन एवं ऋणात्मक आयन रिक्ति (vacancies) के बनने से
- असमान संख्या में धनात्मक आयन एवं ऋणात्मक आयन रिक्ति के बनने से
- धनायनों के अंतराकाशी छिद्रों में चले जाने से
- ऋणायनों के अंतराकाशी छिद्रों में चले जाने से

जैविकी

61. प्रतिरक्षा प्रणाली दमनकारी दवायें जैसे की साइक्लोस्पोरिन, अंग प्रत्यारोपण की प्रक्रिया के बाद उपरोपण बहिष्करण (ग्राफ्ट रिजेक्शन) की संभावनाओं को विलंबित कर देता है। इस विलंबन का क्या कारण है?
- T कोशिकाओं की घुसपैठ का रुकना
 - B कोशिकाओं की मृत्यु
 - मैक्रोफेजेस की मृत्यु
 - इन्ड्रिटिक कोशिकाओं की मृत्यु
62. निम्न में से कौन सा तत्व *lac* प्रचालक को अवरुद्ध करेगा?
- एरैबिनोज
 - ग्लूकोज
 - लैक्टोज
 - ट्रिप्टोफैन
63. माना कि एक गोलाकार स्तनधारी कोशिका का व्यास 27 माइक्रॉन है। यदि एक अल्फा कुंडलित पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला को कोशिका के एक छोर से दूसरे छोर तक फैलना हो तो इस अल्फा कुंडलित पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला में कितने अमीनो अम्ल होने चाहिये?
- 18000
 - 1800
 - 27000
 - 12000
64. निम्न में से किस फॉस्फोरिक अम्ल में एनहाइड्राइड बंध है?
- डिऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल
 - राइबो न्यूक्लिक अम्ल
 - dNTPs
 - फॉस्फोलिपिड्स
65. स्वायत्त तंत्रिका प्रणाली के दो घटक एक दूसरे के विपरीत कार्य करते हैं। लेकिन कुछ दशाओं में उनके प्रभाव परस्पर सहयोगी होते हैं। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?
- आराम की अवस्था में हृदय गति वेगस तंत्रिका द्वारा नियंत्रित नहीं होती है
 - व्यायाम के दौरान सिंपैथेटिक प्रणाली का नियंत्रण कम हो जाता है
 - व्यायाम के दौरान पैरा-सिंपैथेटिक प्रणाली का नियंत्रण कम हो जाता है
 - सिंपैथेटिक प्रणाली का उद्दीपन आँखों की पुतली को संकुचित करता है
66. किसी यादृशिक (रैंडम) DNA क्रम में, एक विराम प्रकृत के पाये जाने की निम्नतम आवृत्ति क्या है?
- 20 में से 1
 - 3 में से 1
 - 64 में से 1
 - 10 में से 1
67. किसी व्यक्ति में AB रक्त समूह का निर्धारण करने वाले दो अलील कहाँ स्थापित रहते हैं?
- दो अलग अलग अलिंग गुणसूत्रों (ऑटोसोम्स) पर
 - एक ही अलिंग गुणसूत्र पर
 - दो अलग अलग लिंग गुणसूत्रों पर
 - एक लिंग गुणसूत्र पर और दूसरा अलिंग गुणसूत्र पर

68. जैव प्रायोगिकी उपयोगों में, एक प्लाज्मिड में वरण योन्य चिन्हक (सेलेक्टैबल मार्कर) का समावेश क्यों किया जाता है?
- नकल (कॉपी) संख्या बढ़ाने के लिए
 - रूपान्तरण (ट्रांसफार्मेशन) क्षमता बढ़ाने के लिए
 - अरुपांतरित कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए
 - ऐच्छिक जीन के वार्धित प्रकटन के लिए
69. द्वितीयक शुक्रकोशिकाओं के दूसरे अर्धसूत्री विभाजन से शुक्राणुओं का निर्माण होता है। द्वितीयक शुक्रकोशिकाओं की प्लोइडी क्या है?
- n
 - 2n
 - 3n
 - 4n
70. निम्न में से किसके एस्टरीकरण से फॉस्फोलिपिड्स बनते हैं?
- एथेनोल और वसीय अम्लों के तीन तीन अणुओं से
 - ग्लिसरॉल के एक और वसीय अम्लों के दो अणुओं से
 - ग्लिसरॉल के एक और वसीय अम्लों के तीन अणुओं से
 - एथिलीन ग्लाइकॉल के एक और वसीय अम्लों के दो अणुओं से
71. यह ज्ञात सत्य है की हिस्टोन, DNA से बंधते हैं। हिस्टोन्स में निम्न में से किसका बाहुल्य होता है?
- आर्जीनीन और लाइसीन का
 - सिस्टीन और मेथियोनीन का
 - ग्लूटामेट और एस्पार्टेट का
 - ल्यूसीन और आइसोल्यूसीन का

72. यदि किसी पॉलीपेटाइड का आणविक भार 15.3 kDa है। जिस mRNA से इस पॉलीपेटाइड का निर्माण होता है उसमें न्यूक्लियोटाइड्स की न्यूनतम संख्या कितनी होगी? (यदि प्रत्येक अमीनो अम्ल का आणविक भार 90 Da हो तो)
- 510
 - 663
 - 123
 - 170
73. एक द्विकुंडलित DNA का गलनांक (मेल्टिंग पॉइंट) वह तापमान है जिस पर 50% द्विकुंडलित DNA एकल कुंडलित हो जाते हैं। निम्न में से किस DNA का गलनांक उच्चतम होगा?
- 15% ग्वानीन क्षार वाला DNA
 - 30% साइटोसिन क्षार वाला DNA
 - 40% थाइमिन क्षार वाला DNA
 - 50% एडीनीन क्षार वाला DNA
74. नीचे इम्यूनोग्लोब्यूलिन और उनके कार्य दिखाये गए हैं। निम्नलिखित में से कौन सा युग्म गलत है?
- IgD: विषाणु रोगजनक
 - IgG: कोशिका भक्षण
 - IgE: एलर्जी प्रतिक्रिया
 - IgM: कॉम्प्लेमेंट स्थायीकरण (कॉम्प्लेमेंट फिक्सेशन)
75. निम्न में से कौन अमीनो अम्लों की जांच के उपयोग में लाया जा सकता है?
- आयोडीन वाष्प
 - निनहाईड्रिन
 - एथीडियम ब्रोमाइड
 - ब्रोमोफिनॉल ब्लू

76. किसी एक जीन में उत्परिवर्तन कई लक्षणों को प्रभावित कर सकता है। यह निम्न में से किसका उदाहरण है?

- विषमभोजिता (हेटरोटॉफी)
- सह-प्रभाविता (को-डोमिनन्स)
- भेदकता (पेनीट्रेंस)
- प्लीओट्रॉपी

77. निम्न में से किसका उपयोग कैंसर के उपचार में किया जाता है?

- एलब्युमिन
- साइकलोस्पोरिन A
- प्रतिरक्षी
- वर्धक (ग्रोथ) हॉर्मोन्स

78. निम्न में से किस प्रक्रिया से DNA सीढ़ी (लैडर) बनती है?

- उत्तक क्षय (नेक्रोसिस)
- द्रव्य संकुचन (प्लाज्मोलिसिस)
- एपोप्टोसिस
- समसूत्री विभाजन

79. किण्वक संकुल के सामान्य रूप से कार्य करने के लिए सह-किण्वक (को-एंजाइम) आवश्यक होता है। निम्न में से कौन सह-किण्वक का उदाहरण है?

- ज़िंक
- विटामिन B₁₂
- हरित लवक
- हीम

80. जीवाणुओं में पाये जाने वाले पेप्टीडोग्लाइकन में निम्न में से किससे बना होता है?

- शर्करा, D-अमीनो अम्ल और L-अमीनो अम्ल
- शर्करा और केवल D-अमीनो अम्ल
- शर्करा और केवल L-अमीनो अम्ल
- शर्करा और ग्लाइसीन

PART-II (2 Marks)

प्रत्येक प्रश्न दो अंक का है।

गणित

81. यदि $x = (\sqrt{50} + 7)^{1/3} - (\sqrt{50} - 7)^{1/3}$ है, तो निम्न में से कौन सा कथन उचित है?

- $x = 2$
- $x = 3$
- x परिमेय संख्या है जो पूर्णांक नहीं है
- x अपरिमेय संख्या है

82. मान लीजिये कि

$$(1 + x + x^2)^{2014} = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_{4028}x^{4028},$$

और

$$A = a_0 - a_3 + a_6 - \dots + a_{4026},$$

$$B = a_1 - a_4 + a_7 - \dots - a_{4027},$$

$$C = a_2 - a_5 + a_8 - \dots + a_{4028}.$$

निम्नलिखित में से कौन सा कथन उचित है?

- $|A| = |B| > |C|$
- $|A| = |B| < |C|$
- $|A| = |C| > |B|$
- $|A| = |C| < |B|$

83. प्रथम चतुर्थांश में एक दर्पण है जिसका आकार अति परवलय $xy = 1$ से निरूपित होता है। दूसरे चतुर्थांश में स्थित एक प्रकाश स्रोत प्रकाश किरण उत्सर्जित करता है जो दर्पण के बिन्दु $(2, 1/2)$ पर आपतित होता है। यदि परावर्तित किरण y -अक्ष के समांतर है, तो आपतित किरण की दूरी होगी :

- A. $\frac{13}{8}$ B. $\frac{7}{4}$
C. $\frac{15}{8}$ D. 2

84. यदि

$$C(\theta) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos(n\theta)}{n!}$$

है, तो निम्न में से कौन सा कथन असत्य है ?

- A. $C(0) \cdot C(\pi) = 1$
B. $C(0) + C(\pi) > 2$
C. प्रत्येक $\theta \in \mathbb{R}$ के लिए $C(\theta) > 0$
D. प्रत्येक $\theta \in \mathbb{R}$ के लिए $C'(\theta) \neq 0$
यदि $a > 0$ एक वास्तविक संख्या है, तो दी गयी सीमा

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a^x + a^{3-x} - (a^2 + a)}{a^{3-x} - a^{x/2}}$$

का मान होगा :

- A. $2 \log a$ B. $-\frac{4}{3}a$
C. $\frac{a^2 + a}{2}$ D. $\frac{2}{3}(1-a)$

30

86. दिये गए फलन $f(x) = ax^2 - 2 + \frac{1}{x}$ पर विचार करें, जहाँ a एक स्थिर वास्तविक संख्या है। ऐसे लघुतम a का मान ज्ञात करें जिससे प्रत्येक $x > 0$ पर $f(x) \geq 0$:

- A. $\frac{2^2}{3^3}$ B. $\frac{2^3}{3^3}$
C. $\frac{2^4}{3^3}$ D. $\frac{2^5}{3^3}$

87. मान लें कि $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ संतत फलन है जो प्रत्येक वास्तविक संख्या $x \in \mathbb{R}$ पर समीकरण

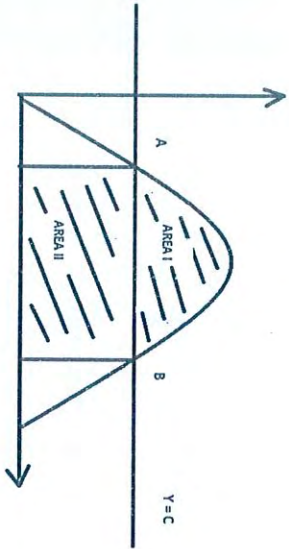
$$f(x) + \int_0^x f(t) dt + x^2 = 0,$$

को संतुष्ट करता है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

- A. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$
B. $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -2$
C. $f(x)$ का ग्राफ और x -अक्ष एक से अधिक बिन्दुओं पर प्रतिच्छेदित हैं
D. $f(x)$ विषम फलन है

31

88. फलन $y = 2x - 4x^2$ के ग्राफ का एक भाग दी गयी आकृति में दर्शाया गया है। रेखा $y = c$ इस प्रकार है कि क्षेत्र I, II के क्षेत्रफल बराबर हैं। यदि बिन्दु A, B के x -निर्देशांक क्रमानुसार a, b हैं, तो $a + b$ का मान होगा :



- A. $\frac{2}{\sqrt{7}}$ B. $\frac{3}{\sqrt{7}}$
 C. $\frac{4}{\sqrt{7}}$ D. $\frac{5}{\sqrt{7}}$

32

89. मान लें कि $X_n = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ । उपसमुच्चय $A \subset X_n$ इस प्रकार है कि उस में प्रत्येक अवयव युग्म के बीच की मात्रा कम से कम 3 है। उदाहरण के रूप में, यदि $n = 5$ हो, तो $A = \emptyset, \{2\}$ और $\{1, 5\}$ सभी स्वीकार्य उपसमुच्चय हैं। यदि $n = 10$ हो, तो मान लीजिये कि घटना $1 \in A$ की प्रायिकता p है और घटना $2 \in A$ की प्रायिकता q है। निम्न में से कौन सा कथन सत्य है?

- A. $p > q$ और $p - q = \frac{1}{6}$
 B. $p < q$ और $q - p = \frac{1}{6}$
 C. $p > q$ और $p - q = \frac{1}{10}$
 D. $p < q$ और $q - p = \frac{1}{10}$

90. दिये गए सारणिक

| | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 2014 ²⁰¹⁴ | 2015 ²⁰¹⁵ | 2016 ²⁰¹⁶ |
| 2017 ²⁰¹⁷ | 2018 ²⁰¹⁸ | 2019 ²⁰¹⁹ |
| 2020 ²⁰²⁰ | 2021 ²⁰²¹ | 2022 ²⁰²² |

का विभाजन संख्या 5 से करने पर शेषफल का मान होगा :

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

33

भौतिकी

91. घन आकार के एक बर्तन की दीवारें अपारदर्शी हैं। एक व्यक्ति इस तरह स्थित है (चित्र में दिखाये ठोस बिन्दु पर) कि वह केवल दीवार CD को देख सकता है, परंतु बर्तन के तल को नहीं। बर्तन में पानी कितनी ऊंचाई तक भरा जाए कि वह व्यक्ति C बिन्दु से 10 cm दूर स्थित तल पर रखे वस्तु को देख सकें। पानी का अपवर्तनांक 1.33 है।



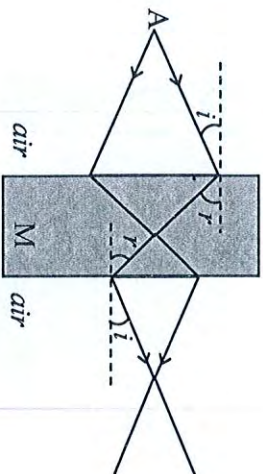
- A. 10 cm B. 16 cm
C. 27 cm D. 45 cm

92. M द्रव्यमान एवं R त्रिज्या के एक असमान वृतीय चक्रिका (disc) का जड़त्व आघूर्ण चार परस्पर लम्बवत स्पर्श रेखाओं AB, BC, CD, DA के सापेक्ष क्रमशः I_1, I_2, I_3, I_4 है (वर्ग ABCD, वृत्त को परिवृत (circumscribe) करता है)। चक्रिका के ज्यामितीय केंद्र एवं गुरुत्वीय केंद्र के बीच की दूरी क्या होगी?

- A. $\frac{1}{4MR} \sqrt{(I_1 - I_3)^2 + (I_2 - I_4)^2}$
B. $\frac{1}{12MR} \sqrt{(I_1 - I_3)^2 + (I_2 - I_4)^2}$
C. $\frac{1}{3MR} \sqrt{(I_1 - I_2)^2 + (I_3 - I_4)^2}$
D. $\frac{1}{2MR} \sqrt{(I_1 + I_3)^2 + (I_2 + I_4)^2}$

34

93. 25°C पर स्टील की बनी एक क्षैतिज रेल लाइन की लंबाई 100 m है। इस रेल लाइन को इस प्रकार जकड़ के रखा गया है कि उसका ना तो प्रसार हो सकता है और ना ही मुड़ सकता है। गर्मी के एक दिन जब तापमान 40°C पहुँच जाता है, तब रेल लाइन में जनित प्रतिबल का मान क्या होगा? (स्टील का रेखीय ऊष्मीय प्रसार गुणांक $1.1 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ तथा यंग प्रत्यास्थता 2×10^{11} Pa है।)
- A. 6.6×10^7 Pa B. 8.8×10^7 Pa
C. 3.3×10^7 Pa D. 5.5×10^7 Pa
94. वायु में स्थित एक बिन्दु A से विद्युत तरंगें प्रसारित होकर एक आयताकार गुटका M पर आपतित होते हुए दूसरी सतह से बाहर निकल जाती हैं। कोण i और r क्रमशः आपतित एवं अपवर्तित कोण हैं जब तरंगें वायु से माध्यम में प्रवेश करती हैं। चित्र में दिखाये किरणों के पथ संभव है यदि

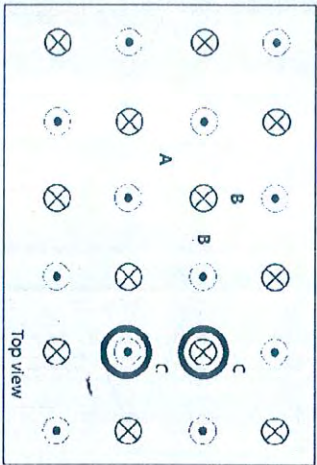


- A. यदि पदार्थ का अपवर्तनांक शून्य के समीप हो।
B. तरंग गामा किरण हो जिसका तरंगदैर्घ्य पदार्थ के नाभिक से छोटा हो।
C. पदार्थ का अपवर्तनांक शून्य से कम हो।
D. तरंग पदार्थ M में, निर्वात में प्रकाश के चाल से भी ज्यादा चाल से चले।

35

95. m_1 एवं m_2 द्रव्यमान की धातु की दो छोटी गेंदे, एक ही लंबाई के धागे से किसी एक बिन्दु से लटकी हैं। जब गेंदों को एक समान आवेशित किया जाता है तब ऊर्ध्व के सापेक्ष दोनों धागे क्रमशः 30° एवं 60° कोण बनाते हैं। अनुपात m_1/m_2 क्या होगा?
- A. 1.7 B. 3.0
C. 0.58 D. 2.0

96. चित्रानुसार एक क्षैतिज मैज में धारा प्रवाहित ऊर्ध्व तारों को व्यवस्थित रूप से गाड़ा जाता है। तारों में धारा की दिशाएँ चित्र में दर्शायी गयी हैं। यदि कुछ प्रतिचुंबकीय कणों को मैज पर छिड़का जाए तो वे मैज पर किन जगहों पर एकत्रित होंगे?



- A. जैसी जगहों के आस-पास
B. जैसी जगहों के आस-पास
C. तारों के पास वृत्तीय आकृति में, जैसा कि C से दर्शाया गया है।
D. चारों तरफ समान रूप से बिखरे मिलेंगे।

36

97. θ कोणीय आकार के एक समान त्रिज्या R है, के शीर्ष एवं गुरुत्वीय केंद्र के बीच की दूरी क्या होगी?



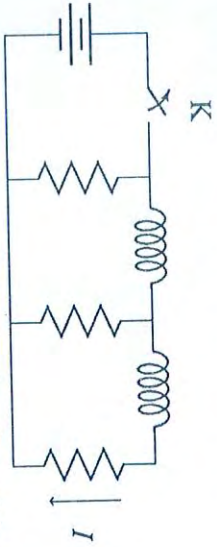
- A. $\frac{4}{3} R \frac{\sin(\theta/2)}{\theta}$ B. $R \frac{\sin(\theta/2)}{\theta}$
C. $\frac{4}{3} R \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$ D. $\frac{2}{3} R \cos(\theta)$

98. R त्रिज्या एवं M द्रव्यमान के एक ग्रह के सतह से $4R$ ऊंचाई तक एक वस्तु को ऊर्ध्व प्रक्षेपित किया जाता है। ग्रह के सतह पर वापस लौटते वकत वस्तु की क्या चाल होगी?

- A. $2\sqrt{\frac{2GM}{5R}}$ B. $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$
C. $\sqrt{\frac{3GM}{2R}}$ D. $\sqrt{\frac{GM}{5R}}$

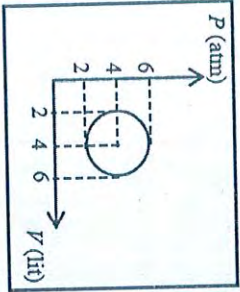
37

99. नीचे दिखाये परिपथ में सभी (आदर्श) प्रेरक (inductors) एक जैसे हैं। सभी प्रतिरोधक भी परस्पर एक समान हैं। बटन K को बंद करने के काफी समय पश्चात सबसे दाएँ वाले प्रतिरोध में धारा का मान I है। बटन के खोलने के तुरंत पश्चात बाएँ से दाएँ की ओर स्थित प्रतिरोधों में धाराओं के मान क्रमशः क्या होंगे?



- A. $2I$ ऊपर की ओर, I नीचे की ओर और I नीचे की ओर।
 B. $2I$ नीचे की ओर, I नीचे की ओर और I नीचे की ओर।
 C. I नीचे की ओर, I नीचे की ओर और I नीचे की ओर।
 D. 0 , I नीचे की ओर और I नीचे की ओर।

100. चिजानुसार एक आदर्श गैस वृतीय चक्र के अनुसार परिवर्तित होता है। इस वृत्त का केंद्र 4 atm , 4 लीटर है। इस प्रक्रिया में अधिकतम तापमान कितने तक पहुँच सकेगा?



- A. $30/R$
 B. $36/R$
 C. $24/R$
 D. $16/R$

38

रसायनशास्त्र

101. अभिक्रिया $\text{N}_2 + 3\text{X}_2 \rightarrow 2\text{NX}_3$ जहाँ $\text{X} = \text{F}, \text{Cl}$

($\text{F-F} = 155 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\text{N-F} = 272 \text{ kJ mol}^{-1}$,

$\text{Cl-Cl} = 242 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\text{N-Cl} = 200 \text{ kJ mol}^{-1}$ और

$\text{N}\equiv\text{N} = 941 \text{ kJ mol}^{-1}$ औसत बंध ऊर्जा हैं) के लिए NF_3

और NCl_3 की गठन की ऊष्मा kJ mol^{-1} में क्रमशः निम्न के समीप है

- A. -226 एवं $+467$
 B. $+226$ एवं -467
 C. -151 एवं $+311$
 D. $+151$ एवं -311

102. अभिक्रियाओं $\text{X} = 2\text{Y}$ एवं $\text{Z} = \text{P} + \text{Q}$ के लिए साम्य स्थिरांक

क्रमशः K_1 और K_2 है। यदि X और Z की प्रारम्भिक सान्द्रताएँ

और वियोजन अंश समान हैं, तब K_1/K_2 का मान निम्न है

- A. 4
 B. 1
 C. 0.5
 D. 2

103. $[\text{MnBr}_4]^{2-}$ का ज्यामिति एवं अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः है

- A. समचतुष्फलकीय एवं 1
 B. वर्गसमतलीय एवं 1
 C. समचतुष्फलकीय एवं 5
 D. वर्गसमतलीय एवं 5

104. $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ के लिए प्रामाणिक सेल विभव 1.10 V है। जब

सेल पूर्णरूप से अनावेशित होता है तो $\log [\text{Zn}^{2+}]/[\text{Cu}^{2+}]$ नजदीक है

- A. 37.3
 B. 0.026
 C. 18.7
 D. 0.052

39

105. निम्न अभिक्रिया में X, Y एवं Z हैं ?



- A. X = Mg, शुष्क ईथर; Y = CH₃Cl; Z = H₂O
 B. X = Mg, शुष्क मेथेनॉल; Y = CO₂; Z = तनु HCl
 C. X = Mg, शुष्क ईथर; Y = CO₂; Z = तनु HCl
 D. X = Mg, शुष्क मेथेनॉल; Y = CH₃Cl; Z = H₂O

106. एक कार्बनिक यौगिक जिसका अणुसूत्र C₂H₆O है, K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ के साथ ऑक्सीकरण कर X उत्पन्न करता है जिसमें 40% कार्बन, 6.7% हाइड्रोजन और 53.3% ऑक्सीजन है। यौगिक X का आण्विक सूत्र निम्न है

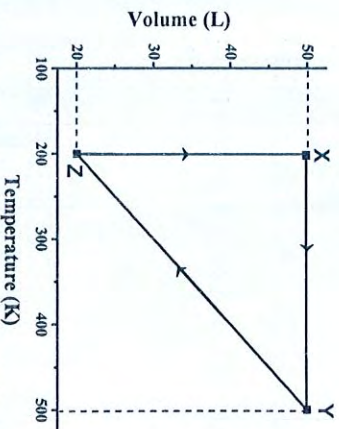
- A. CH₂O
 B. C₂H₄O₂
 C. C₂H₄O
 D. C₂H₆O₂

107. एक यौगिक जिसका अणुसूत्र C₃H₂Cl₂ है, के चक्रीय (cyclic) समावयवियों (स्थान एवं प्रकारकीय) की अधिकतम संख्या निम्न है

- A. 2
 B. 3
 C. 4
 D. 5

40

108. किसी आदर्श गैस के एक मोल का आयतन के विरुद्ध तापक्रम का रेखाचित्र (graph) नीचे दिया गया है।



- X, Y एवं Z पर गैस का दबाव (atm इकाई में) क्रमशः हैं।
 A. 0.328, 0.820, 0.820
 B. 3.28, 8.20, 3.28
 C. 0.238, 0.280, 0.280
 D. 32.8, 0.280, 82.0

109. जब MnO₂ को KOH के साथ गलित किया जाता है और वायु में ऑक्सीकृत किया जाता है तो एक गहरा हरा यौगिक X देता है, अम्लीय घोल में X असमानुपातीकरण करता है और एक तीव्र बैंगनी यौगिक Y एवं MnO₂ देता है। यौगिक X एवं Y क्रमशः निम्न है

- A. K₂MnO₄ और KMnO₄
 B. Mn₂O₇ और KMnO₄
 C. K₂MnO₄ और Mn₂O₇
 D. KMnO₄ और K₂MnO₄

110. एक धातु (X) तनु HCl एवं तनु NaOH दोनों में घुलने पर H₂ मुक्त करता है। X के HCl घोल में NH₄Cl एवं अत्यधिक NH₄OH डालने से अवक्षेप के रूप में Y उत्पन्न होता है। X के NaOH घोल में NH₄Cl डालने से भी Y प्राप्त होता है। स्पेसिज X और Y क्रमशः निम्न है

- A. Zn और Zn(OH)₂
 B. Al और Al(OH)₃
 C. Zn और Na₂ZnO₂
 D. Al और NaAlO₂

41

जैविकी

111. जब इन्स्यूलीनोब्यूलिन G (IUG) का विश्लेषण, अपचयी दशाओं वाली सोडियम डोडोसिल सल्ट-पॉली-एक्रिलामाइड जेल वैद्युत संचलन द्वारा किया जाता है तो कितने बंध दिखाई पड़ेंगे?

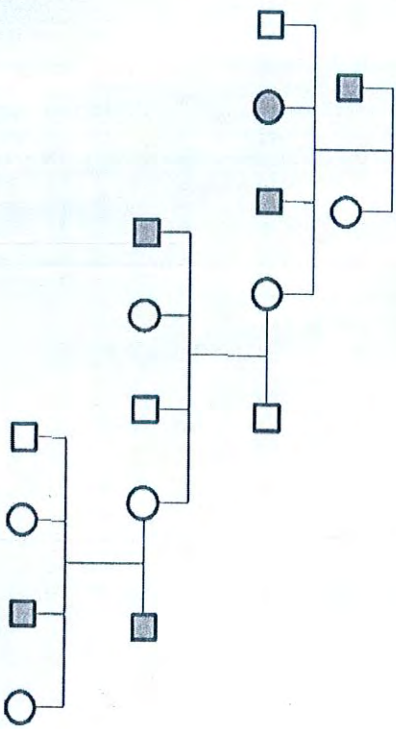
- A. 6 B. 1
C. 2 D. 4

112. तीव्र और धीमी गति से वर्धित होने वाले दो जीवाणुओं के एक मिश्रण में जब पेनिसिलिन डाल दिया जाता है तो उसका प्रभाव कैसा होगा?

- A. धीमी गति से बढ़ने वाले जीवाणुओं की तुलना में तीव्र गति से बढ़ने वाले जीवाणु ज्यादा नष्ट होंगे
B. तीव्र गति से बढ़ने वाले जीवाणुओं की तुलना में धीमी गति से बढ़ने वाले जीवाणु ज्यादा नष्ट होंगे
C. दोनों ही प्रकार के जीवाणु एकसमान रूप से नष्ट होंगे
D. जीवाणुओं पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा

42

113. नीचे दिया गया वंशावली वृक्ष चार पीढ़ियों को दर्शाता है। इसके आधार पर हीमोफीलिया की आनुवंशिकता के विषय में कौन सा कथन सत्य है?



- Normal male
 Haemophilic male
 Normal female
 Haemophilic female
- A. हीमोफीलिया एक X-संलग्न प्रभावी लक्षण है
B. हीमोफीलिया एक ऑटोसोम संलग्न प्रभावी लक्षण है
C. हीमोफीलिया एक X-संलग्न अप्रभावी लक्षण है
D. हीमोफीलिया एक Y-संलग्न प्रभावी लक्षण है

114. यदि किसी व्यक्ति के प्रत्येक फेफड़े में 400 मिलियन कूपिकाएं (एल्वियोलाई) हैं और प्रत्येक कूपिका (अल्वियोलास) की औसत त्रिज्या 0.1mm है। यदि ये कूपिकाएं गोलाकार मान ली जायें तो संपूर्ण श्वसनीय पृष्ठ (टोटल रेसपिरटरी सरफेस) का निकटतम मान कितना है?

- A. 500 mm^2 B. 200 mm^2
C. 100 mm^2 D. 1000 mm^2

43

115. रेडियोधर्मी थाइमीडिन की सूक्ष्म मात्रा युक्त कोशिका संवर्धन माध्यम में तीव्र और धीमी गति से विभाजित होने वाली कोशिकाओं की एक समान संख्या मिलाई जाती है और एक घण्टे तक वर्धित किया जाता है। उसके बाद कोशिकाओं को सामान्य माध्यम में स्थानान्तरित कर वर्धित किया जाता है। इस माध्यम में 24 घंटे वर्धन के बाद निम्नलिखित में से क्या पाया जाएगा?
- A. तीव्र गति से विभाजित होने वाली कोशिकाओं में अधिकतम रेडियोधर्मिता पायी जाएगी
- B. धीमी गति से विभाजित होने वाली कोशिकाओं में अधिकतम रेडियोधर्मिता पायी जाएगी
- C. दोनों प्रकार की कोशिकाओं में एकसमान रेडियोधर्मिता पायी जाएगी
- D. दोनों प्रकार की कोशिकाओं में कोई रेडियोधर्मिता नहीं पायी जाएगी
116. यदि किसी द्विकुंडलित DNA में 15% साइटोसीन है तो उसी DNA में एडिनीन की प्रतिशतता कितनी होगी?
- A. 15% B. 70%
- C. 35% D. 30%
117. सूत्र कणिका भीतरी झिल्ली में अनेकों अंदरूनी मोड़ होते हैं जिन्हें क्रिस्टी कहा जाता है। क्रिस्टी के कारण जनित पृष्ठ क्षेत्रफल (सफ़ेस एरिया) में आयी वृद्धि किसमें सहायक सिद्ध होती है?
- A. सूत्रकणिका के आयतन को बढ़ाने में
- B. इलेक्ट्रॉन परिवहन शृंखला में आवश्यक प्रोटीन संकुलों को समावेशित करने में
- C. pH के बदलाव में
- D. आयनों के विसरण की वृद्धि में

118. एक प्रोटीन की क्रियाशीलता उस प्रोटीन के फॉस्फोरीकरण पर निर्भर करती है। एक विद्युत उत्परिवर्तन के कारण प्रोटीन के एक अमीनो अम्ल में परिवर्तन हो जाता है जिससे प्रोटीन का कार्य प्रभावित होता है। इस प्रेरण की सबसे सटीक व्याख्या निम्नलिखित में से किस परिवर्तन से की जा सकती है?
- A. टाइरोसीन से ट्रिप्टोफैन B. लाइसीन से वैलीन
- C. ल्यूसीन से आइसोल्यूसीन D. वैलीन से एलानीन
119. नीचे एक रेखीय द्विकुंडलित DNA दर्शाया गया है, प्रतिबंधन किण्वकों के स्थान और उनके पाचन से उत्पन्न होने वाले टुकड़ों की लंबाई भी निर्धारित की गयी है। इस DNA का EcoRI और BamHI किण्वकों से सम्पूर्ण पाचन करते हैं और उत्पादों को जेल वैद्युतसंचलन द्वारा विश्लेषित करने पर कितने स्पष्ट बंध प्राप्त होंगे?
-
- 1 kb 3 kb 5 kb 3 kb
- Eco RI Bam HI Eco RI
- A. 5 B. 2
- C. 3 D. 4
120. किण्वक 'X', GTP के GDP में जल अपघटन की अभिक्रिया को प्रेरित करता है। X का GTP से संलग्न प्रकार कोशिका वर्धन के संकेत को प्रेषित करता है जबकि GDP से संलग्न प्रकार ऐसा कोई संकेत नहीं देता। कई कैसर की दशाओं में X में उत्परिवर्तन पाया जाता है। निम्नलिखित में से 'X' में कौन सा परिवर्तन संभवतः कैसर होने में सहयोग करता है?
- A. उत्परिवर्तन जो 'X' की GDP के प्रति यनिष्ठता को बढ़ाता है
- B. उत्परिवर्तन जो 'X' की GTP के प्रति यनिष्ठता को घटाता है
- C. उत्परिवर्तन जो 'X' की GTP के जल अपघटन की दर को घटाता है
- D. उत्परिवर्तन जो किण्वक 'X' के प्रकटन (उत्पादन) को रोकता है

ROUGH WORK

46

ROUGH WORK

47

ROUGH WORK