SB/ SX

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

अक्तूबर 27, 2013

KVPY QUESTION PAPER – STREAM SB/SX

October 27, 2013

PART-I (1 Mark)

प्रत्येक प्रश्न एक अंक का हैं।

गणित

1 बहुपद समीकरण $x^3+3x^2+3x+3=0$ के अवास्तविक शून्यकों (roots) का योग होगा

A. शून्य

B. शून्य और 1 के बीच

C. -1 और शून्य के बीच

D. इसका निरपेक्ष मान 1 से बड़ा होगा

2 मान लें कि n एक धनात्मक पूर्णांक इस प्रकार है कि

$$\log_2\log_2\log_2\log_2\log_2(n)<0<\log_2\log_2\log_2\log_2(n).$$

पुनः मान लें कि n के द्विचर विस्तारण (binary expansion) में अंकों की संख्या ℓ है। तब ℓ का न्यूनतम तथा अधिकतम संभव मान होगा

A. 5 और16 B. 5 और 17

C. 4 और 16 D. 4 और 17

3 मान लें कि ω इकाई का एक घनमूल (cube root) है जो 1 के बराबर नहीं है। तब $|a+b\omega+c\omega^2|$, जहां $a,b,c\in\{+1,-1\}$, का अधिकतम मान है

A. 0 B. 2

C. $\sqrt{3}$ D. $1+\sqrt{3}$

4 यदि a,b ऐसी धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं कि रेखाएँ $ax+9y=5$ और $4x+by=3$ समानान्तर हैं, तब $a+b$ का न्यूनतम संभव मान है

A. 13 B. 12

C. 8 D. 6

5 दो रेखा खंड AB तथा CD क्रमशः x तथा y अक्ष की ओर इस प्रकार चलने को बाध्य हैं कि बिन्दु A, B, C, D एकवृत्तीय हैं। यदि $AB = a$ तथा $CD = b$ है , तब A, B, C, D से गुजरने वाले केन्द्र का बिन्दुपथ, ध्रुवीय नियामक (polar coordinates) में होगा

A. $r^2 = \frac{a^2 + b^2}{4}$ B. $r^2 \cos 2\theta = \frac{a^2 - b^2}{4}$

C. $r^2 = 4(a^2 + b^2)$ D. $r^2 \cos 2\theta = 4(a^2 - b^2)$

6 xy तल में एक त्रिभुज ABC है जिसके शीर्ष $A = (0,0), B = (1,1)$ और $C = (9,1)$ हैं। यदि रेखा $x = a$ त्रिभुज को समान क्षेत्रफल वाले दो भागों में बांटती है तब a का मान होगा

A. 3 B. 3.5

C. 4 D. 4.5

7 मान लें ABC एक न्यूनकोण त्रिभुज है तथा BC का मध्यबिंदु D है। यदि $AB = AD$, तब $\tan(B)/\tan(C)$ का मान होगा

A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{3}$

C. 2 D. 3

8 किसी त्रिभुज के कोण α, β, γ समीकरण $2\sin\alpha + 3\cos\beta = 3\sqrt{2}$ और $3\sin\beta + 2\cos\alpha = 1$ को संतुष्ट करते हैं। तब कोण γ है –

A. 150° B. 120°

C. 60° D. 30°

9 मान लें कि $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ इस प्रकार है कि $\lim_{x\to\infty} f(x)=M>0$। तब निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है?

A. $\lim_{x\to\infty} x\sin(1/x)f(x)=M$ B. $\lim_{x\to\infty}\sin(f(x))=\sin M$

C. $\lim_{x\to\infty} x\sin(e^{-x})f(x)=M$ D. $\lim_{x\to\infty}\frac{\sin x}{x}\cdot f(x)=0$

10 $x,t\in\mathbb{R}$ के लिए मान लें कि

$$p_t(x)=(\sin t)x^2-(2\cos t)x+\sin t$$

x में चर गुणांकों से युक्त एक द्विघात बहुपदों का समुच्चय है। मान लें कि $A(t)=\int_0^1 p_t(x)dx$। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

(I) $A(t)<0$, सभी t के लिए

(II) $A(t)$ के अनंत क्रांतिक बिन्दु (critical points) हैं

(III) $A(t)=0$ अपरिमित कई t के लिए

(IV) $A'(t)<0$ सभी t के लिए.

A. केवल (I) और (II) B. केवल (II) और (III)

C. केवल (III) और (IV) D. केवल (IV) और (I)

11 मान लें कि $f(x)=\sqrt{2-x-x^2}$ और $g(x)=\cos x$। तब निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य हैं?

(I) $f((g(x))^2)$ का प्रांत (domain) = $f(g(x))$ का प्रांत

(II) $f(g(x))+g(f(x))$ का प्रांत = $g(f(x))$ का प्रांत

(III) $f(g(x))$ का प्रांत = $g(f(x))$ का प्रांत

(IV) $g((f(x))^3)$ का प्रांत = $f(g(x))$ का प्रांत

A. केवल (I) B. केवल (I) और (II)

C. केवल (III) और (IV) D. केवल (I) और (IV)

12 इस प्रश्न में $[x]$ वह अधिकतम पूर्णांक है जो दी गई वास्तविक संख्या x से कम या बराबर है। मान लें कि $-10 \le x \le 10$ और $f(x) = \int_{-10}^{x} 2^{[t]}\, dt$ । अंतराल $(-10,10)$ में f के असतत बिन्दुओं (points of discontinuity) की संख्या होगी

A. 0
B. 10
C. 18
D. 19

13 इस प्रश्न में $[x]$ वह अधिकतम पूर्णांक है जो दी गई वास्तविक संख्या x से कम या बराबर है और $\{x\} = x - [x]$ है। तब n का सबसे छोटा पूर्णांक मान क्या होगा, जिसके लिए $\int_{1}^{n} [x]\{x\}\, dx$ का मान 2013 से अधिक हो जाएगा

A. 63
B. 64
C. 90
D. 91

14 एक क्षेत्र, जो वक्र $y = \cos x$ तथा दो रेखाओं जो कि बिन्दुओं $(-\pi/4, \cos(-\pi/4))$ और $(0, 2)$ तथा बिन्दुओं $(\pi/4, \cos(\pi/4))$ और $(0, 2)$ को जोड़ती है, से घिरा हुआ है। इस क्षेत्र का क्षेत्रफल होगा

A. $\left(\frac{4+\sqrt{2}}{8}\right)\pi - \sqrt{2}$
B. $\left(\frac{4+\sqrt{2}}{8}\right)\pi + \sqrt{2}$
C. $\left(\frac{4+\sqrt{2}}{4}\right)\pi - \sqrt{2}$
D. $\left(\frac{4+\sqrt{2}}{4}\right)\pi + \sqrt{2}$

15 एक बक्से में $1,2,3,\ldots,n$ अंकित कूपन रखे हुए हैं। इनमें से एक कूपन यादृच्छिक रूप से (randomly) उठाया जाता है तथा उस पर अंकित संख्या x को नोट कर लिया जाता है। इस कूपन को बक्से में फिर रख दिया जाता है और पुनः एक कूपन यादृच्छिक रूप से उठा लिया जाता है। नए कूपन पर y अंकित है। तब इस बात की प्रायिकता क्या होगी कि संख्याएं x, y में से एक संख्या दूसरी को विभाजित करती है

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{n^2}\sum_{k=1}^{n}\left[\frac{n}{k}\right]$

C. $-\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}\sum_{k=1}^{n}\left[\frac{n}{k}\right]$

D. $-\frac{1}{n}+\frac{2}{n^2}\sum_{k=1}^{n}\left[\frac{n}{k}\right]$

इस प्रश्न में $[x]$ वह अधिकतम पूर्णांक है जो दी गई वास्तविक संख्या x से कम या बराबर है।

16 मान लें कि $n \geq 3$ है। n संख्याओं की एक सूची $0 < x_1 < x_2 < \cdots < x_n$ का औसत μ तथा नियत विचलन (standard deviation) σ है। एक नई सूची $y_1 = 0$, $y_2 = x_2, \ldots, y_{n-1} = x_{n-1}$, $y_n = x_1 + x_n$ बनाई जाती है जिसका औसत $\hat{\mu}$ तथा नियत विचलन $\hat{\sigma}$ है। तब निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

A. $\mu = \hat{\mu}$, $\sigma \leq \hat{\sigma}$

B. $\mu = \hat{\mu}$, $\sigma \geq \hat{\sigma}$

C. $\sigma = \hat{\sigma}$

D. μ का मान $\hat{\mu}$ के बराबर या बराबर नहीं हो सकता है।

17 मान लें कि $\vec{v_1}, \vec{v_2}, \vec{v_3}, \vec{v_4}$ xy- तल में इकाई सदिश (unit vectors) हैं। तल के चारों चतुष्खंडों (quadrants) के अंदर एक-एक सदिश है। तब निम्नलिखित में से कौन सा कथन निश्चय ही सत्य है?

A. $\vec{v_1} + \vec{v_2} + \vec{v_3} + \vec{v_4} = 0$

B. किसी i, j के लिए जहां $1 \le i < j \le 4$ इस प्रकार है कि $\vec{v_i} + \vec{v_j}$ प्रथम चतुष्खंड में है

C. किसी i, j के लिए जहां $1 \le i < j \le 4$ इस प्रकार है कि $\vec{v_i} \cdot \vec{v_j} < 0$

D. किसी i, j के लिए जहां $1 \le i < j \le 4$ इस प्रकार है कि $\vec{v_i} \cdot \vec{v_j} > 0$

18 यदि n एक पूर्णांक इस प्रकार है कि $100 \le n \le 999$ तब ऐसे पूर्णांकों की संख्या क्या होगी, जिसमें कम से कम दो विभिन्न अंक हों?

A. 252 B. 280
C. 324 D. 360

19 किसी पूर्णांक n के लिए मान लें कि $S_n = \{n+1, n+2, \ldots, n+18\}$। तब निम्नलिखित में से कौन सा उत्तर $n \ge 10$ के सभी मानों के लिए सत्य है?

A. S_n में 19 का एक गुणक है

B. S_n में कम से कम एक अविभाज्य संख्या है

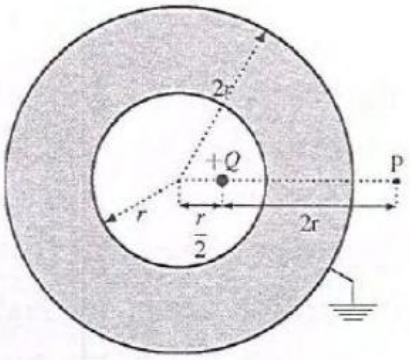
C. S_n में कम से कम 5 के चार गुणक हैं

D. S_n में अधिकतम 6 अविभाज्य संख्याएँ हैं

20 मान लें कि P एक 10 भुजाओं वाला तथा 10 शीर्षों वाला बहुभुज है। मान लें कि बहुभुज की भुजाएँ, शीर्षों के अतिरिक्त एक दूसरे को नहीं काटतीं हैं। यदि बहुभुज P के ऐसे आंतरिक कोणों की संख्या k है, जिनका मान 180° से अधिक है, तो k का अधिकतम संभव मान होगा

A. 3 B. 5
C. 7 D. 9

21 मान लीजिये एक आवेश रहित एवं सुचालक खोखला गोला है, जिसकी आंतरिक त्रिज्या r एवं बाहरी त्रिज्या $2r$ है । अब एक बिंदु आवेश $+Q$ को केंद्र से $r/2$ दूरी पर गोले में रखा जाता है। और गोले की बाहरी सतह को भूसंकित (earthed) कर दिया जाता है। P एक बाहरी बिन्दु है जो कि बिन्दु आवेश $+Q$ और केंद्र को जोड़नेवाली रेखा पर, बिन्दु आवेश $+Q$ से $2r$ दूरी पर स्थित है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है ।



एक परीक्षण आवेश $+q$, जो P पर स्थित है, पर लगने वाले बल का मान होगा:

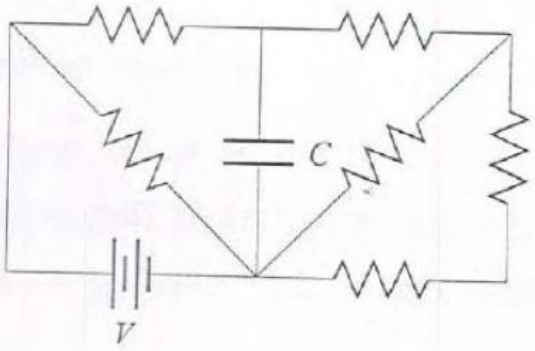
A. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qQ}{4r^2}$

B. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{9qQ}{100r^2}$

C. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{4qQ}{25r^2}$

D. 0

22 नीचे दिये गए चित्र में सभी प्रतिरोधक (resistors) समान हैं। पूर्णतया आवेशक होने के पश्चात संधारित्र (capacitor) पर संचित आवेश निम्न होगा :



A. 0

B. $\frac{5}{13}$ CV

C. $\frac{2}{3}$ CV

D. $\frac{5}{8}$ CV

23 नाभिकीय क्षरण (nuclear decay) तभी संभव है जब प्रारम्भिक नाभिक का द्रव्यमान क्षयित कण के कुल द्रव्यमान से ज्यादा है । यदि एक उदासीन परमाणु (neutral atom) $M(A,Z)$ जिसकी द्रव्यमान संख्या A हैं और परमाणु भार Z है तब निम्नलिखित β क्षरण $X_Z^A \rightarrow Y_{Z+1}^A + \beta^- + \overline{\nu}_e$

होने के लिय न्यूनतम शर्त होगी (β कण का द्रव्यमान m_e और न्यूट्रीनो का द्रव्यमान m_ν को नगण्य मानिए) :

A. $M(A,Z) > M(A,Z+1)+m_e$

B. $M(A,Z) > M(A,Z+1)$

C. $M(A,Z) > M(A,Z+1)+Zm_e$

D. $M(A,Z) > M(A,Z+1)-m_e$

24 एक n मोल वास्तविक गैस का अवस्था समीकरण निम्न समीकरण के सन्निकट व्यक्त किया जा सकता है:

$$\left(P+\frac{n^2a}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$$

जहाँ a और b गैस के अभिलक्षणिक स्थिरांक (characteristic constants) हैं। इनमे से कौन सा इस गैस का स्थैतिककल्प (quasistatic) रुद्धोष्म अवस्था समीकरण है (स्थिर आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा C_V, तापमान पर निर्भर नहीं हैं) :

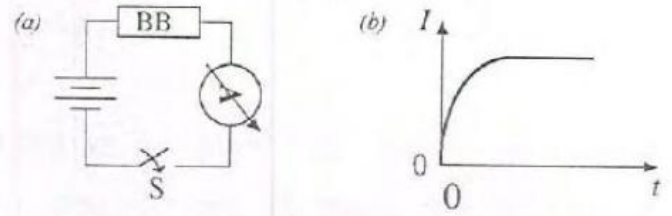
A. $T(V-nb)^{R/C_v}=\text{constant}$

B. $T(V-nb)^{C_v/R}=\text{constant}$

C. $\left(T+\frac{ab}{V^2R}\right)(V-nb)^{R/C_V}=\text{constant}$

D. $\left(T+\frac{n^2ab}{V^2R}\right)(V-nb)^{C_v/R}=\text{constant}$

25 एक अज्ञात बक्स (black box) है, जिसमें संयोजित वैद्युत परिपथ अवयव (प्रतिरोधक, संधारित्र, प्रेरक) रह सकते है। यह अज्ञात बक्स (BB) नीचे दिये चित्र (a) के अनुसार एक बाह्य वैद्युत परिपथ से जुड़ा हुआ है। स्विच (S) को समय $t=0$, पर बंद करने के पश्चात विद्युत धारा (I) समय (t) के फलन के रूप मे चित्र (b) मे प्रदर्शित की गई है।



इस चित्र (b) को देख कर हम जान सकते है की इस बक्स में निम्न वैद्युत परिपथ अवयव हैं।

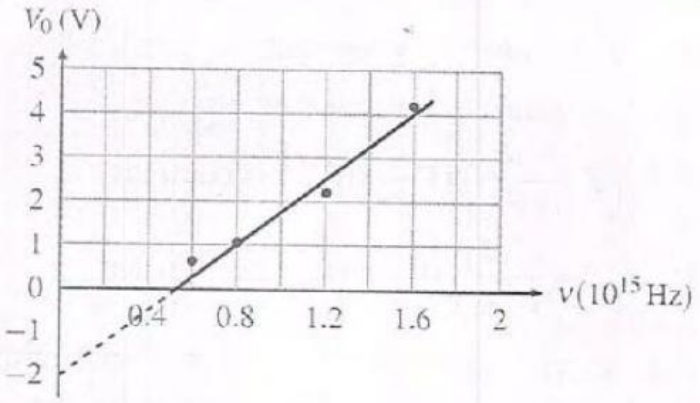
A. एक प्रतिरोधक और एक संधारित्र श्रेणी में जुड़े हुए हैं।

B. एक प्रतिरोधक और एक संधारित्र समांतर में जुड़े हुए हैं।

C. एक प्रतिरोधक और एक प्रेरक श्रेणी में जुड़े हुए हैं।

D. एक प्रतिरोधक और एक प्रेरक समांतर में जुड़े हुए हैं।

26 एक फोटोसेल वैद्युत परिपथ का अवरोध विभव (stopping potential), V_0, फोटो इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा का मापक है। निम्नांकित रेखाचित्र अवरोध विभव का प्रायोगिक रूप से मापा गया मान आपतित प्रकाशकी आवृति (ν) के फलन के रूप में दर्शाता है।



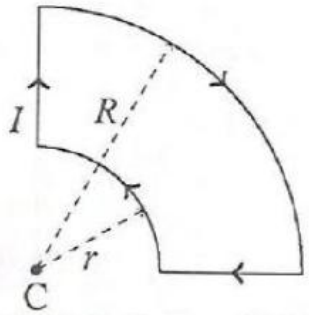
इस रेखाचित्र द्वारा निर्धारित प्लांक स्थिरांक और कार्यफलन के मान हैं (इलेक्ट्रॉन के आवेश का मान $e=1.6\times10^{-19}\,\text{C}$ है)

A. 6.4×10^{-34} Js, 2.0 eV
B. 6.0×10^{-34} Js, 2.0 eV
C. 6.4×10^{-34} Js, 3.2 eV
D. 6.0×10^{-34} Js, 3.2 eV

27 एक इंजन एक ऊर्ध्वाधर खड़ी चट्टान से दूर चलते हुए f आवृति वाली ध्वनि से भोपू बजाता है। इंजन की चाल, ध्वनि की वायु में चाल (speed of sound in air) का 0.5% है। इंजन चालक द्वारा सुने गए चट्टान द्वारा परावर्तित ध्वनि की आवृति होगी :

A. $0.990f$
B. $0.995f$
C. $1.005f$
D. $1.010f$

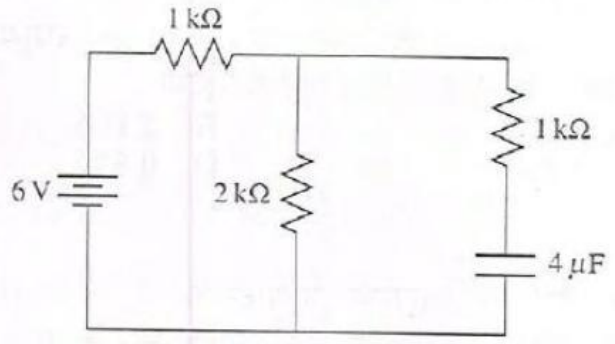
28 नीचे दिये गए चित्र में एक चौथाई वृत्ताकर कुंडली को जोड़ा गया है जिसकी आंतरिक और बाहरी त्रिज्या क्रमशः r और R है। इस व्यवस्था का संयुक्त केंद्र C है और कुंडली में I धारा प्रवाहित होती है।



यदि निर्वात की पारगम्यता (permeability of vacuum) μ_0 है तो C पर चुम्बकीय क्षेत्र होगा :

A. पृष्ठ के अंदर $\mu_0 I\,(1/r - 1/R)/8$
B. पृष्ठ के बाहर $\mu_0 I\,(1/r - 1/R)/8$
C. पृष्ठ के बाहर $\mu_0 I\,(1/r + 1/R)/8$
D. पृष्ठ के अंदर $\mu_0 I\,(1/r + 1/R)/8$

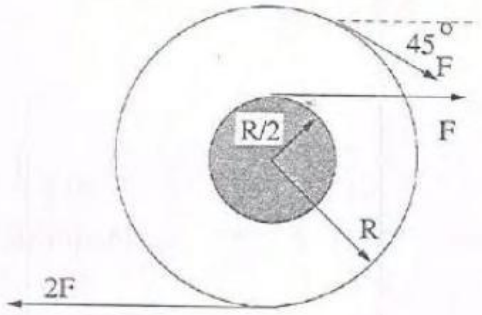
29 चित्रांकित वैद्युत परिपथ लंबे समय से जुड़ा हुआ है।



संधारित्र के दोनों ओर के बीच का विभवांतर है :

A. 1.2 V
B. 2.0 V
C. 2.4 V
D. 4.0 V

30 एक पहिया, जिसकी त्रिज्या R और धुरी की त्रिज्या $R/2$ है, चित्र में दिखाया गया है। यह पहिया अपने केंद्र के परित: तथा पृष्ठ के लम्बवत घर्षणमुक्त धुरी के चारो ओर मुक्त रूप से घूर्णन करता है। तीन स्पर्शरेखीय बल (F, F, $2F$) क्रमश: चित्रानुसार हालों (rims) पर लगाया जाता है।



निकाय पर लग रहे कुल बलाघूर्ण का परिमाण लगभग होगा:

A. 3.5 FR
B. 3.2 FR
C. 2.5 FR
D. 1.5 FR

31 दो रेडियोसक्रिय परमाणु स्पेसीस (radioactive atom species) को बराबर संख्या में मिश्रित किया जाता है। पहले स्पेसीस का क्षय स्थिरांक λ तथा दूसरे का $\lambda/3$ है। लंबे समय के उपरांत इस मिश्रण की औसत आयु लगभग होगी :

A. $0.70/\lambda$
B. $2.10/\lambda$
C. $1.00/\lambda$
D. $0.52/\lambda$

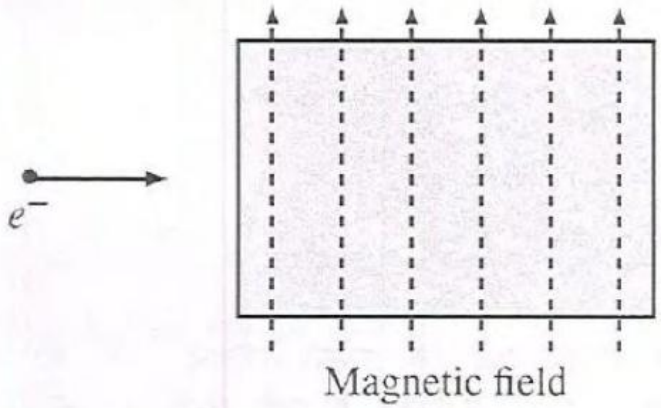
32 एक गैस का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (bulk modulus) निम्नलिखित समीकरण द्वारा परिभाषित है: $B = -VdP/dV$. एक रुद्धोष्म प्रक्रम में B का परिवर्तन P^n के समानुपाती है। एक आदर्श गैस के लिए n का मान होगा :

A. शून्य
B. 1
C. 5/3
D. 2

33 दो धातुओं A और B, जिनके कार्यफलन क्रमश: 6 eV तथा 3 eV है, पर 7 eV ऊर्जा के फोटोन आपतित होते है। इनसे उत्सर्जित अधिकतम ऊर्जा वाले फोटोइलेक्ट्रोनों का न्यूनतम डी ब्रोगलि तंरगदैर्घ्य (de Broglie wavelength) क्रमश: λ_A तथा λ_B हो तो λ_A/λ_B का मान लगभग होगा :

A. 0.5 B. 1.4
C. 4.0 D. 2.0

34 नीचे दिये गए चित्र के अनुसार एक इलेक्ट्रॉन एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र वाले कोष्ठ में प्रवेश करता है। गुरुत्वाकर्षण को नगण्य मानते हुए एक उचित परिमाण का वैद्युत क्षेत्र इस प्रकार से लगाया जाता है कि इलेक्ट्रॉन बिना विचलन के कोष्ठ में चलता है। इलेक्ट्रॉन की चाल अपरिवर्तित रहती है।



कोष्ठ में गति के दौरान

A. इलेक्ट्रॉन पर लगा बल नियत होगा
B. इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जानियत रहेगी
C. इलेक्ट्रॉन का संवेग नियत रहेगा
D. इलेक्ट्रॉन की चाल नियत दर से बढ़ती रहेगी

35 प्रकाश की किरणें एक शीशे के गोले (जिसका अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ है) पर आपतित हो कर पूर्णान्तरिक परावर्तन के बाद आपतित किरणों के समांतर निकलती है। आपतन कोण का मान है :

A. 75°
B. 30°
C. 45°
D. 60°

36 यंग - लाप्लास के नियमानुसार R त्रिज्या वाले साबुन के बुलबुले के अंदर आंतरिक दाब निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया जाता है : $\Delta P = 4\sigma/R$, जहाँ σ साबून का पृष्ठ तनाव स्थिरांक है। एतवोस संख्या (Eötvös number) E_o एक विमाहीन (dimensionless) संख्या है जो द्रव की सतह पर उभरे हुए साबुन के बुलबुले के आकार का वर्णन करता है। यह गुरुत्वीय त्वरण (g), घनत्व (ρ) और लाक्षणिक लंबाई (characteristic length) L, जो कि बुलबुले की त्रिज्या भी हो सकती है, के द्वारा निरूपित किया जाता है। E_o का एक संभावित व्यंजक है :

A. $\frac{\rho g}{\sigma L^3}$
B. $\frac{\rho L^2}{\sigma g}$
C. $\frac{\rho g L^2}{\sigma}$
D. $\frac{g L^2}{\sigma \rho}$

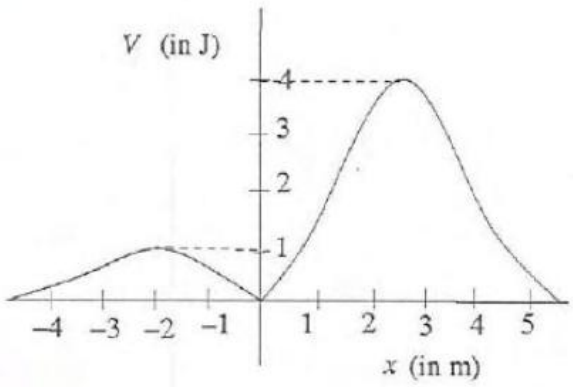
37 एक फ़लक पृथ्वी के उत्तरी गोलार्द्ध में 45° अक्षांश पर क्षैतिज मैदान में स्थिर है। यदि पृथ्वी का कोणीय वेग ω और त्रिज्या r_e है तो फ़लक पर लगने वाले घर्षण बल का परिमाण होगा :

A. $mr_e\omega^2$
B. $\frac{mr_e\omega^2}{\sqrt{2}}$
C. $\frac{mr_e\omega^2}{2}$
D. शून्य

38 सामान्य ताप एवं दाब पर एक आदर्श गैस के अणुओं के बीच की औसत दूरी लगभग किस कोटि (order) की होगी :

A. 1 nm
B. 100 nm
C. 100 cm
D. 1 μm

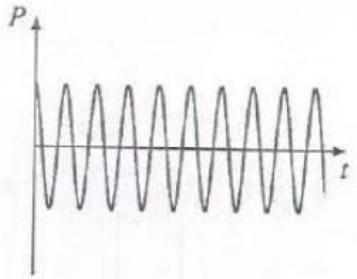
39 0.5 किलोग्राम का एक बिन्दुकण स्थितिज ऊर्जा V के द्वारा वर्णित बल के अधीन x-अक्ष की ओर गतिशील है, जैसा कि नीचे के चित्र में दर्शाया गया है।



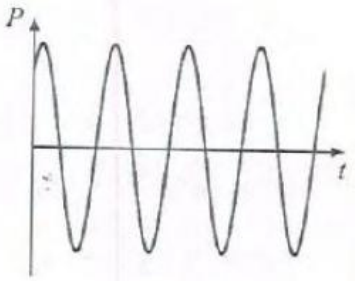
इस कण को मूलबिन्दु के दायी ओर v गति से प्रक्षेपित किया जाता है। v के किस न्यूनतम मान के लिए कण अनंत दूरी पर चला जाएगा ?

A. $2\sqrt{2}$ ms^{-1}
B. 2 ms^{-1}
C. 4 ms^{-1}
D. कण कभी भी अनंत दूरी पर नहीं जा पाएगा।

40 नीचे दिये गए चित्रों में निश्चित स्थान पर वायु में दो ध्वनि तरंगों में समय के साथ दाब को दर्शाया गया है। दोनों ही चित्रो को एक समान पैमाने पर बनाया गया है।



Wave 1



Wave 2

इनमें से कौन सा कथन सही है?

A. तरंग 1 की आवृति और आयाम दोनों ही तरंग 2 की तुलना में कम हैं।

B. तरंग 1 की आवृति और आयाम दोनों ही तरंग 2 की तुलना में अधिक है।

C. तरंग 1 की तुलना में तरंग 2 का तरंगदैर्घ्य छोटा तथा आयाम बड़ा है।

D. तरंग 2 की तुलना में तरंग 1 का तरंगदैर्घ्य छोटा तथा आयाम छोटा है।

रसायनशास्त्र

41 निम्नलिखित में से समइलेक्ट्रॉनिकी आयनों का समुच्चय है

A. Na^+, Mg^{2+}, F^-, Cl^- B. Na^+, Ca^{2+}, F^-, O^-

C. $Na^+, Mg^{2+}, F^-, O^{2-}$ D. Na^+, K^+, S^{2-}, Cl^-

42 एक शून्य क्रम की अभिक्रिया का दर स्थिरांक k है। इस अभिक्रिया के लिए प्रतिकारक सांद्रता और समय के रेखांक (plot) का ढाल है

A. k/2.303 B. k

C. – k/2.303 D. – k

43 निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक अधिक ब्रोमीन से क्रिया करके 2,4,6-ट्राईब्रोमोफिनॉल बनाता है?

A. 1,3- साइक्लोहेक्साडाइन B. 1,3-साइक्लोहेक्सेनडाइओन

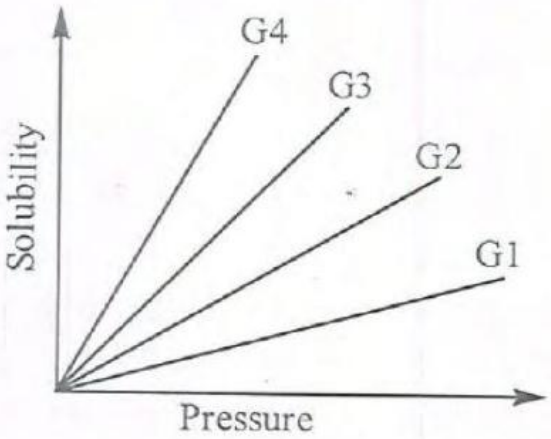
C. सैलिसिलिक अम्ल D. साइक्लोहेक्सानोन

44 एथिल एसीटेट $NH_2NHCONH_2$ के साथ क्रिया करके बनाता है

A. $CH_3CONHCONHNH_2$ B. $CH_3CON(NH_2)CONH_2$

C. $CH_3CONHNHCONH_2$ D. $CH_3CH_2NHNHCONH_2$

45 चार विभिन्न गैसों (G1, G2, इत्यादि) की विलेयता (solubility) दिए गए विलायक में स्थिर ताप पर दाब (pressure) के साथ निम्नांकित रेखाचित्र के अनुसार परिवर्तित होती है।



निम्नलिखित में से कौन सी गैस के लिए हैनरी के नियम का स्थिरांक उच्चतम है?

A. G4
B. G2
C. G3
D. G1

46 एक $A \rightleftharpoons nB$ अभिक्रिया में साम्य अवस्था में A की सांद्रता 0.06 से घटकर 0.03 मोल प्रति लीटर तथा B की सांद्रता 0 से बढ़कर 0.06 मोल प्रति लीटर हो जाती है। इस अभिक्रिया के लिए n तथा साम्य अवस्था स्थिरांक का मान क्रमशः है

A. 2 तथा 0.12
B. 2 तथा 1.2
C. 3 तथा 0.12
D. 3 तथा 1.2

47 एथिल मेथिल कीटोन OH^- की अधिकता में Cl_2 से अभिक्रिया कराने पर निम्नलिखित मुख्य उत्पाद देता है

A. $ClCH_2CH_2COCH_3$
B. $CH_3CH_2COCCl_3$
C. $ClCH_2CH_2COCH_2Cl$
D. $CH_3CCl_2COCH_2Cl$

48 यौगिक जो आसानी से चलावयवी हो जाता है।

A. $CH_3COCH_2CO_2C_2H_5$ B. $CH_3COCH_2CHCH_3$

C. $CH_3COCH_2CH_2CH_3$ D. $(CH_3)_3CCOC(CH_3)_3$

49 BCl_3 का जलान्शन X देता है, जो सोडियम कार्बोनेट से अभिक्रिया करके Y बनाता है। X तथा Y, क्रमशः है

A. H_3BO_3 तथा $NaBO_2$ B. H_3BO_3 तथा $Na_2B_4O_7$

C. B_2O_3 तथा $NaBO_2$ D. B_2O_3 तथा $Na_2B_4O_7$

50 Xe में एकल युग्म/युग्मों (lone pair/pairs) की संख्या XeF_2 तथा XeF_4 में क्रमशः इस प्रकार है

A. 2 तथा 3 B. 4 तथा 1

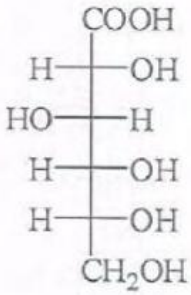
C. 3 तथा 2 D. 4 तथा 2

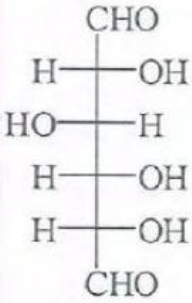
51 2 मोल आदर्श गैस का स्थिर ताप (300 K) पर उत्क्रमणीय एवं समतापी प्रसार 10 लीटर से 100 लीटर किया जाता है। इस प्रक्रिया में एन्ट्रॉपी परिवर्तन है

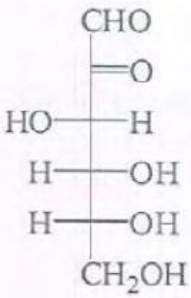
A. 42.3 जूल प्रतिकेल्विन B. 35.8 जूल प्रतिकेल्विन

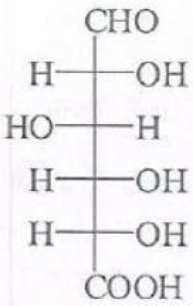
C. 38.3 जूल प्रतिकेल्विन D. 32.3 जूल प्रतिकेल्विन

52 D-ग्लूकोज ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया करके निम्न में से क्या देता है?

A. 

B. 

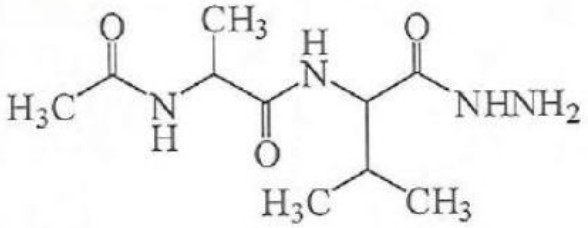
C. 

D. 

53 बोरेक्स की संरचना में बोरॉन परमाणु तथा B-O-B इकाई की संख्या क्रमशः है

A. 4 तथा 5
B. 4 तथा 3
C. 5 तथा 4
D. 5 तथा 3

54 निम्नलिखित यौगिक में पेप्टाइड बंध की संख्या है



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

55 एक आदर्श गैस के समतापी उत्क्रमणीय प्रसार में

A. $\Delta H > 0$ तथा $\Delta U = 0$
B. $\Delta H > 0$ तथा $\Delta U < 0$
C. $\Delta H = 0$ तथा $\Delta U = 0$
D. $\Delta H = 0$ तथा $\Delta U > 0$

56 एक 3Å तरंग दैर्घ्य की X-किरण, जो एक सरल घनीय जालक जिसकी अंतर तलीय दूरी 6 Å है, के (100) तल से विवर्तित हो कर द्वितीय क्रम का विवर्तित किरण पुंज बनाती है, का आपतन कोण 30° है। तो (200) तल से विवर्तित हो कर प्रथम क्रम का विवर्तित किरण पुंज उत्पन्न करने वाले किरण का आपतन कोण है

A. 15°
B. 45°
C. 30°
D. 60°

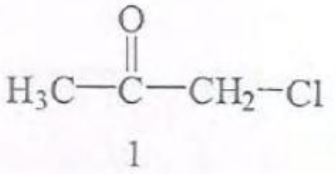
57 एक यौगिक जिसका मूलानुपाती सूत्र (empirical formula), $CoCl_3 \cdot 4NH_3$, है जल में घोलने पर निम्न संख्या में आयन उत्पन्न करता है

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

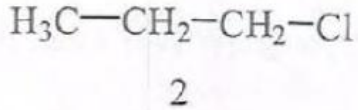
58 $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $[FeF_6]^{3-}$ में केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण (BM) में क्रमशः है

A. 1.73 तथा 1.73 B. 5.92 तथा 1.73
C. 1.73 तथा 5.92 D. 5.92 तथा 5.92

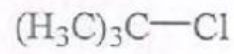
59 निम्नलिखित यौगिकों का जलीय एसीटिक अम्ल विलयन में S_N1 क्रियाशीलता का क्रम है



1



2



3

A. 1 > 2 > 3 B. 1 > 3 > 2
C. 3 > 2 > 1 D. 3 > 1 > 2

60 एक धातु M तथा एक अधातु Y मिलकर एक आयनिक यौगिक बनाते हैं। यदि Y द्वारा बनाए गए घनीय सुसंकुलित संरचना (cubic close-packed) में M आधे अष्टफलकीय छिद्रो को छेकता है तो आयनिक यौगिक का रासायनिक सूत्र होगा

A. MY B. MY_2
C. M_2Y D. MY_3

61 मनुष्य का भ्रूणीय हीमोग्लोबिन, वयस्क के हीमोग्लोबिन से भिन्न है, क्योंकि भ्रूणीय हीमोग्लोबिन

A. ऑक्सीज़न के प्रति अधिक आकर्षण दिखाती है।
B. ऑक्सीज़न के प्रतिकम आकर्षण दिखाती है।
C. में केवल दो छोटी इकाईयां होती हैं।
D. ग्लाइकोसिलेट होता है।

62 केंद्रिक, कोशिका का वह अंग है, जो निम्न में से किसके उत्पादन के लिए उत्तरदायी है?

A. कार्बोहाइड्रेट्स
B. संदेशवाहक आर. एन. ए.
C. लिपिड्स
D. राइबोसोमल आर. एन. ए.

63 नीचे डी. एन. ए. के चार अणुओं का क्रम दिया गया है।

i. TATATATATATATA
ATATATATATATAT

ii. TTTCCCGGGAAA
AAAGGGCCCTTT

iii. TTGCGTTGCGCC
AACGCAACGCGG

iv. GCCGGATCCGGC
CGGCCTAGGCCG

इन में से डी. एन. ए. के किस अणु का गलनांक (मेलटिंग पॉइंट) अधिकतम होगा?

A. i
B. ii
C. iii
D. iv

64 अगर डी. एन. ए. में ATG GAA प्रकूट हैं, पहले प्रकूट के बाद थाइमीन के निवेशन से क्या होगा?

A. निरर्थक उत्परिवर्तन
B. मिस-सेंस उत्परिवर्तन
C. वाचन प्राधार (फ्रेम शिफ्ट) उत्परिवर्तन
D. मूक (साइलेंट) उत्परिवर्तन

65 किसी कोशिका की कुल जीन मात्रा किस अवस्था के दौरान आधी हो जाती है?

A. अर्धसूत्री विभाजनपूर्वावस्था I
B. समसूत्री विभाजनपूर्वावस्था
C. अर्धसूत्री विभाजनपूर्वावस्था II
D. अर्धसूत्री विभाजनअंत्यावस्था

66 निम्नलिखित में से किस तकनीक का उपयोग प्रोटीन को पहचानने में किया जाता है?

A. नॉर्दर्न ब्लोट्टिंग
B. वेस्टर्न ब्लोट्टिंग
C. साऊदर्न ब्लोट्टिंग
D. इन सीटू संकरीकरण

67 विखंडनशील ख़मीर निम्न में से किसका उदाहरण है?

A. आदिजीवाणुओं (वाआर्किबैक्टीरिय) का
B. सुजीवाणुओं (यूबैक्टीरिया) का
C. पूर्वकेन्द्रकीय जीव का
D. सुकेन्द्रकीय जीवों का

68 हरी पत्तियों में प्रकाशकीय और अप्रकाशकीय अभिक्रियाएं कहाँ होती हैं?

A. क्रमशः पीठिका (स्ट्रोमा) और ग्रेना में
B. क्रमशः ग्रेना और पीठिका (स्ट्रोमा) में
C. क्रमशः क्रिस्टी और आधात्री (मैट्रिक्स) में
D. दोनों हीं अभिक्रियाएं कोशिका द्रव्य में होती हैं

69 मेंडल के अनुसार, क्रमशः किनका पृथक्करण और किनका स्वतंत्र अपव्यूहन होता है?

A. एक जीन के अलीलों; विभिन्न जीनो के अलीलों
B. विभिन्न जीनो के अलीलों; एक जीन के अलीलों
C. प्रभावी लक्षणों का; अप्रभावी लक्षणों का
D. अप्रभावी लक्षणों का; अप्रभावी लक्षणों का

70 रूबिस्को से जुड़ी दो किण्वक अभिक्रियाएं कौन सी हैं?

A. ऑक्सीडेज और ऑक्सीजिनेज
B. ऑक्सीजिनेज और कोर्बोक्सीलेज
C. ऑक्सीडेज और कोर्बोक्सीलेज
D. ऑक्सीजिनेज और कॉर्बमाईलेशन

71 माना जाता है कि क्लोरोफ़्लोरोकार्बन (CFC) कर्क रोग से जुड़ा है क्योंकि

A. CFC, डी. एन. ए. से अभिक्रिया करके उत्परिवर्तन करता है।
B. CFC, डी. एन. ए. की मरम्मत (रिपेयर) प्रक्रिया से जुड़े प्रोटीनों से अभिक्रिया करता है।
C. CFC ओज़ोन परत को नष्ट करके हानिकारक पराबैंगनी किरणों को पृथ्वी तक पहुँचने में मदद करता है।
D. CFC डी. एन. ए. पॉलीमेरेज़ से अभिक्रिया करके डी. एन. ए. प्रतिकृति के प्रति इसकी निष्ठा को कम कर देता है।

72 संरचनात्मक विकास प्रक्रिया (मार्फोजेनेटिक मूवमेंट) मुख्यतः किस भ्रूणीय अवस्था के दौरान होती है?

A. ब्लास्टुला
B. मॉरुला
C. गैस्ट्रूला
D. निषेचित अंडा

73 मनुष्य के शरीर का एक मात्र अंग जो फ्रक्टोज़ उत्पादन में सक्षम है

A. यकृत
B. अग्नाशय
C. शुक्रजनक वाहिकाएं
D. मॉसपेशियॉ

74 पक्षाघात (स्ट्रोक)की रोकथाम/उपचार के लिए क्या उपयोगी है?

A. संतुलित आहार
B. थक्का जमाने वाले घटक
C. इन्सुलिन
D. रक्त विरलक (थिनर)

75 नींबू और संतरे के फलों का खाया जाने वाला हिस्सा क्या है?

A. बीजाण्डासन (प्लेसेन्टा)
B. पुष्पासन (थैलेमस)
C. अँड भित्ती के रोम
D. सरस मध्य-फल भित्ती (सक्कुलेंट मीजोकार्प)

76 निम्नलिखित में से कौन सा कथन नाईट्रोजिनेज के बारे में सत्य है?

A. यह CO_2 के प्रति संवेदनशील है इसलिये गाँठो (नोड्यूल्स) में विलगित रखी जाती है।
B. इसे O_2 की जरूरत होती है इसलिये दिन भर सक्रिय रहती है।
C. यह O_2 के प्रति संवेदनशील है इसलिये ऑक्सीजन रहित वातावरण में क्रियात्मक होती है।
D. यह प्रकाश के प्रति संवेदनशील है इसलिये अंधकार में कार्य करती है।

77 उपकला का कौन सा हिस्सा अवांछित कणों को दूर रखता है?

A. स्तंभकार उपकला
B. शल्कीय उपकला
C. पक्ष्माभ उपकला
D. घनाकार उपकला

78 नए प्राकृतिक आवास में उपनिवेशन में कौनसी प्रजातियाँ सबसे निपुण होंगी?

A. कम प्रजनन क्षमता वाली
B. अधिक बिखराव (डिस्पर्स) क्षमता वाली
C. धीमी वृद्धि और परिपक्वता वाली
D. अधिक प्रतिस्पर्धा क्षमता वाली

79 एक विलगित बड़ी आबादी मे, एक गुणसूत्र बिन्दु पर उपस्थित अलील p और q हार्डी वीनबर्ग साम्य में हैं। p और q की आवृत्तियाँ क्रमशः 0.6 और 0.4 हैं। इस आबादी में विषमयुग्मजी जीन प्रारूप (जीनोटाइप) का अनुपात क्या है?

A. 0.24
B. 1
C. 0.48
D. 0.12

80 कशेरुकियों मे, ग्लाइकोजन मुख्य रूप से कहाँ संचित होता है?

A. हृदय और रुधिर मे
B. प्लीहा और आमाशय मे
C. अस्थियों और लसीका (लिम्फ) में
D. यकृत और माँसपेशियों में

PART-II (2 अंको वाले प्रश्न)

गणित

81 मान लें $f(x)$ एक चर बहुपद इस प्रकार है कि $f\left(\frac{1}{2}\right)=100$ तथा $f(x)\le 100$ प्रत्येक वास्तविक x के लिए है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन आवश्यक रूप से सत्य नहीं है?

A. $f(x)$ में उच्चतम कोटि के पद का गुणांक ऋणात्मक होगा
B. $f(x)$ के कम से कम दो शून्यक वास्तविक हैं
C. यदि $x\neq 1/2$ है तब $f(x)<100$
D. $f(x)$ का कम से कम एक गुणांक 50 से अधिक होगा

82 a,b,c,d वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि प्रत्येक प्राकृतिक संख्या n के लिए

$$\sum_{k=1}^{n}(ak^3+bk^2+ck+d)=n^4,$$

तब $|a|+|b|+|c|+|d|$ का मान होगा

A. 15 B. 16
C. 31 D. 32

83 समद्विबाहु त्रिभुज के आधार के शीर्ष बिन्दु परवलय $y^2=4x$ पर स्थित हैं। त्रिभुज का आधार $y=2x-4$ पर अवस्थित है। यदि त्रिभुज का तीसरा शीर्ष x- अक्ष पर स्थित है, तो उस का तीसरा शीर्ष का (x,y) नियामक होगा

A. $\left(\frac{5}{2},0\right)$ B. $\left(\frac{7}{2},0\right)$
C. $\left(\frac{9}{2},0\right)$ D. $\left(\frac{11}{2},0\right)$

84 त्रिभुज ABC में G उसका केन्द्रक (centroid) है और खंड AB, AC पर M, N क्रमशः इस प्रकार है कि M, G, N एक रेखास्थ (collinear) हैं। यदि त्रिभुज AMN और त्रिभुज ABC के क्षेत्रफलों का अनुपात r है तो

A. $r = 1/2$ B. $r > 1/2$

C. $4/9 \le r < 1/2$ D. $4/9 < r$

85 मान लें कि XY एक अर्ध-वृत्त का व्यास है और इसका केंद्रक O है। अर्ध-वृत्त पर A एक चर बिन्दु है तथा उसी वृत्त पर B एक दूसरा बिन्दु इस प्रकार है कि AB तथा XY समांतर हैं। $\angle BOY$ का मान क्या होगा जिसके लिए त्रिभुज AOB की अन्तर-त्रिज्या (in radius) अधिकतम है

A. $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$ B. $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$

C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{5}$

86 यदि $f(x) = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!}$ है तो $f(x) = 0$ के वास्तविक शून्यकों (real roots) की संख्या क्या होगी

A. 0 B. 1

C. 2 D. 4

87 मान लीजिए कि पृथ्वी 6400 किलोमीटर त्रिज्या का एक गोला है। पृथ्वी की सतह से उस बिन्दु की ऊंचाई क्या होगी जहां से पृथ्वी की सतह का एक चौथाई भाग दिखाई देगा?

A. 3200 km B. $3200\sqrt{2}$ km

C. $3200\sqrt{3}$ km D. 6400 km

88 मान लें कि n एक धनात्मक पूर्णांक है। इस प्रश्न में $[x]$, वह अधिकतम पूर्णांक है जो दिए गए वास्तविक संख्या x से कम या बराबर है और $\{x\} = x - [x]$। तब $\int_1^{n+1} \frac{(\{x\})^{[x]}}{[x]} dx$ का मान होगा

A. $\log_e(n)$ B. $\frac{1}{n+1}$

C. $\frac{n}{n+1}$ D. $1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{n}$

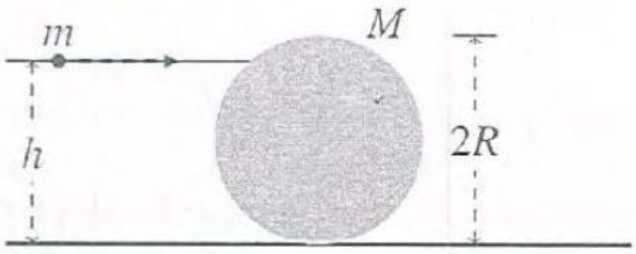
89 एक बक्से में 1,2,...,100 अंकित कूपन रखे हुए हैं। बिना वापस रखे यादृच्छिक रूप से 5 कूपन एक के बाद एक उठाए गए हैं। मान लीजिए कि चुने हुए कूपनों पर संख्याएँ $x_1, x_2, \ldots, x_5$ अंकित हैं तो $x_1 > x_2 > x_3$ तथा $x_3 < x_4 < x_5$ की प्रायिकता क्या होगी?

A. 1/120 B. 1/60
C. 1/20 D. 1/10

90 एक खेल प्रतियोगिता में 5 दल हैं। हर दल दूसरे दल से केवल एक बार खेलता है। यदि जीतने वाले दल को एक अंक मिलता है और हारने वाले दल को शून्य अंक मिलता है, तो इनमें से कौन सा कथन आवश्यक रूप से सत्य नहीं है?

A. कम से कम दो दल ऐसे हैं जिनको अधिक से अधिक 2 अंक प्राप्त होते हैं।
B. कम से कम दो दल ऐसे हैं जिनको कम से कम 2 अंक प्राप्त होते हैं।
C. अधिक से अधिक तीन दल ऐसे हैं जिनको कम से कम 3 अंक प्राप्त होते हैं।
D. अधिक से अधिक चार दल ऐसे हैं जिनको अधिक से अधिक 2 अंक प्राप्त होते हैं।

91 एक चिकने क्षैतिज मेंज पर स्थित M द्रव्यमान एवं R त्रिज्या वाले बड़े गोले मे एक m द्रव्यमान की गोली क्षैतिज दिशा से दागी जाती है जैसा की संलग्न चित्र मे दर्शाया गया है।



गोली बड़े गोले को मेंज की सतह से h ऊंचाई पर लगती है और गोले के सतह पर चिपक जाती हैं। यदि बड़ा गोला संघात के तुरन्त बाद बिना सर्पण के लुढ़कना (rolling without slipping) शुरू कर दे तो :

A. $\frac{h}{R}=\frac{4m+3M}{2(m+M)}$ B. $\frac{h}{R}=\frac{m+M}{m+2M}$

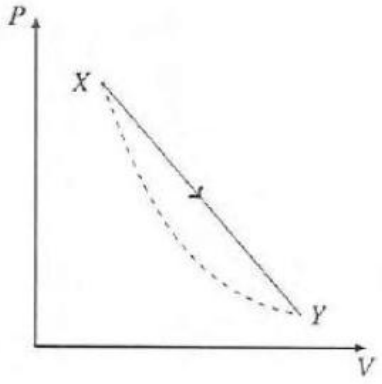
C. $\frac{h}{R}=\frac{10m+7M}{5(m+M)}$ D. $\frac{h}{R}=\frac{4m+3M}{m+M}$

92 एक छोटा बच्चा एक गेंद को एक दीवार की तरफ जो 6 मीटर की दूरी पर है, फेंकता है। गेंद को फेंकने के समय गेंद की जमीन से ऊंचाई 1.4 मीटर है। गेंद दीवार पर तीन मीटर की ऊंचाई पर टकराती है और जमीन से पुनः उछल कर बच्चे के हाथ में उसी जगह पहुँचती है जहाँ से फेंकी गयी थी। यदि दोनों उछालें (एक दीवार से तथा दूसरी जमीन से) पूर्णतया प्रत्यास्थ हों तो बच्चे से जमीन पर उछाल वाली जगह कितनी दूर पर है

A. 1.5 मीटर B. 2.5 मीटर

C. 3.5 मीटर D. 4.5 मीटर

93 नीचे दिये गए P - V लेखाचित्र में टूटी हुई (dashed) वक्रित रेखा रुद्धोष्म दर्शाती है। रुद्धोष्म चित्र में बिन्दु X और Y को मिलाने वाली ठोस रेखा द्वारा वर्णित प्रक्रिया की ऊष्मा:



(सकेत: X से Y की ओर सीधी रेखा में तापमान परिवर्तन पर गौर करें)

A. का अवशोषण पूरे प्रक्रम में X से Y तक होगा।

B. का उत्सर्जन पूरे प्रक्रम में X से Y तक होगा।

C. का अवशोषण X से एक मध्यवर्ती बिन्दु Z (जो कि चित्र में दर्शाया नहीं गया है) तक होगा तथा Z से Y तक उत्सर्जन होगा।

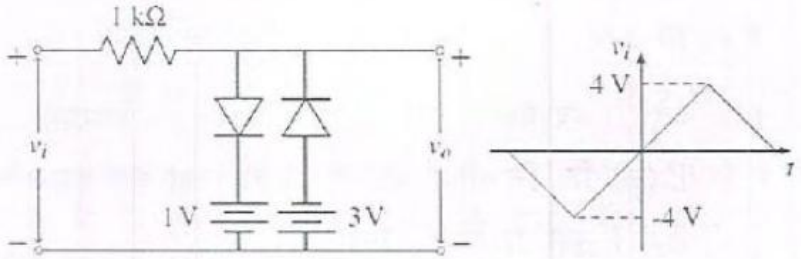
D. का X से एक मध्यवर्ती बिन्दु Z (जो की चित्र में दर्शाया नहीं गया है) तक उत्सर्जन होगा तथा Z से Y तक अवशोषण होगा।

94 उत्तेजित अवस्था में एकल आयनित (singly ionized) हीलियम परमाणु (n=4) एक फोटान, जिसकी ऊर्जा 2.6 eV है, को उत्सर्जित करता है। यदि भूमिज अवस्था (ground state) में हाइड्रोजन परमाणु की ऊर्जा –13.6 eV है तो हीलियम परमाणु की परिणामी अवस्था की ऊर्जा (E_f) तथा क्वान्टम संख्या (n) क्रमशः होगी

A. $E_f = -13.6$ eV, n=1 B. $E_f = -6.0$ eV, n=3

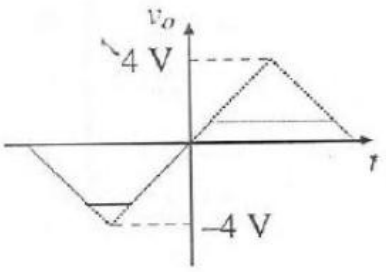
C. $E_f = -6.0$ eV, n=2 D. $E_f = -13.6$ eV, n=2

95 निम्नांकित चित्र एक परिपथ एवं इसके आगत विभव (input voltage) v_i को समय t के फलन के रूप में दर्शाता है।

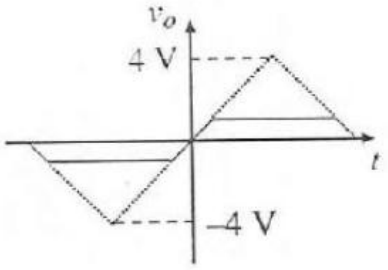


यदि डायोड आदर्श हो तो निम्नांकित चित्रों में से कौन बहिर्गत विभव (output voltage) को समय t के फलन के रूप में दर्शाता है?

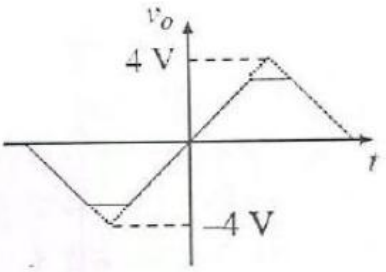
A.



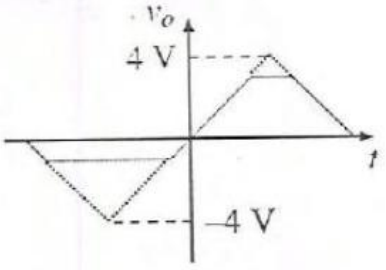
B.



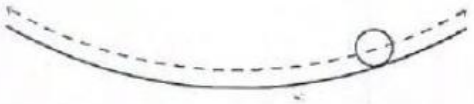
C.



D.

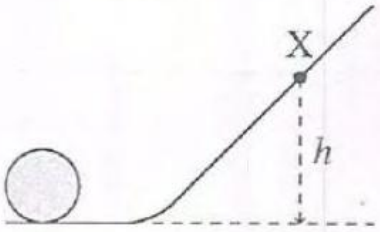


96 नीचे दिये गए चित्र में एक गेंद जो गोलाकार छिछले कटोरे (जिसकी त्रिज्या R है) में लुढ़कते हुए सरल आवर्त्त गति (simple harmonic motion) करता है। यदि गेंद की त्रिज्य को दोगुनी कर दी जाए तो गेंद का आवर्तकाल प्रारम्भिक आवर्तकाल की तुलना में



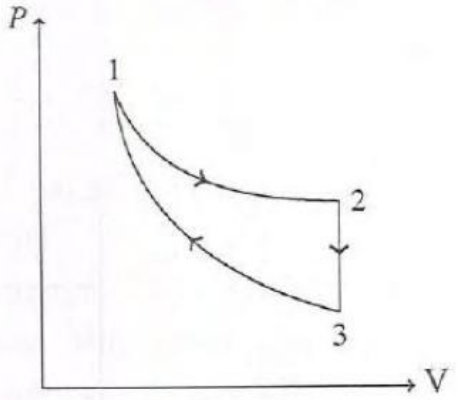
A. थोड़ा बढ़ जाएगा
B. आधा हो जाएगा
C. दोगुना हो जाएगा
D. थोड़ा घट जाएगा

97 एक ठोस गोला जो बिना सर्पण के लुढ़कते हुए पहले क्षैतिज सतह पर, तत्पश्चात चित्र में दर्शाए हुए आनत तल पर बिंदु X (जो कि h ऊंचाई पर है) तक जाता है। इसके बाद गोला लुढ़कते हुए लौटता है। गोले की आरंभिक क्षैतिज गति क्या होगी :



A. $\sqrt{10gh/7}$
B. $\sqrt{7gh/5}$
C. $\sqrt{5gh/7}$
D. $\sqrt{2gh}$

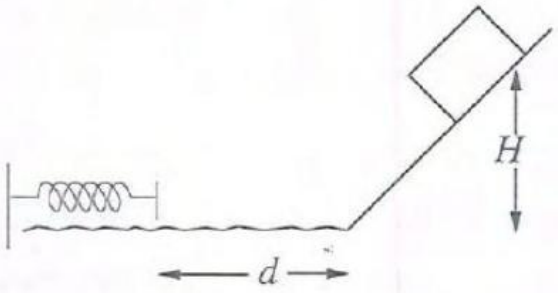
98 चित्र में उष्मागतिकीय चक्र की तीन प्रक्रियाएँ दर्शाई गयी हैं। प्रक्रिया 1→ 2 एक समतापीय है; प्रक्रिया 2 →3 एक समायतनीक (आयतन स्थिर रहता है); तथा प्रक्रिया 3→ 1 रुद्धोष्म है। इस चक्र में आदर्श गैस द्वारा सम्पन्न किया गया कुल कार्य 10 J है। समायतनीक प्रक्रिया में आंतरिक ऊर्जा 20 J घट जाती है। रुद्धोष्म प्रक्रिया में गैस द्वारा किया गया कार्य - 20 J है। समतापी प्रक्रिया में जोड़ी गयी ऊष्मा होगी



A. 0 J
B. 10 J
C. 20 J
D. 30 J

99 नीचे दिये चित्र में एक m द्रव्यमान का द्रव्यपिंड एक घर्षण रहित आनत तल पर H ऊंचाई से विश्राम की अवस्था से सर्पण करना प्रारम्भ करता है। यह द्रव्यपिंड जिसका गतिज घर्षण गुणांक μ है, पर d दूरी तय करने के बाद एक कमानी (जिसका कमानी स्थिरांक k है) को क्षण भर रुकने से पहले x दूरी

तक दबाता है। जब कमानी फैलती है तब पिंड पुनः लौटते हुए h ऊंचाई तक जाता है। तब



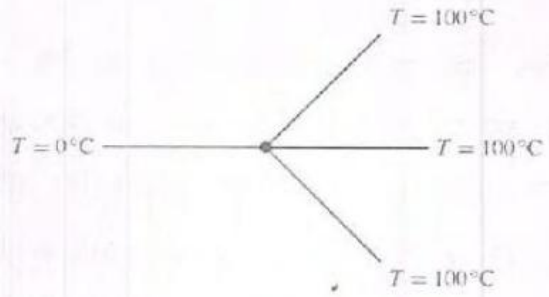
A. $h = H - 2\mu(d + x)$

B. $h = H + 2\mu(d - x)$

C. $h = H - 2\mu d + kx^2 / mg$

D. $h = H - 2\mu(d + x) + kx^2 / 2mg$

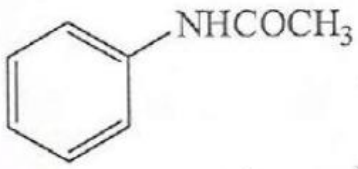
100 समान पदार्थ से बना समान अनुप्रस्थ परिच्छेद (cross-sections) एवं समान लम्बाई वाले चार धात्विक छड़ों से निर्मित काँटे को नीचे दिखाया गया है। इसके तीन काँटेदार शिरों को 100° C पर तथा चौथे हत्था वाले सिरे को 0° C पर रखा गया है। संधि बिन्दु का ताप क्रम है:

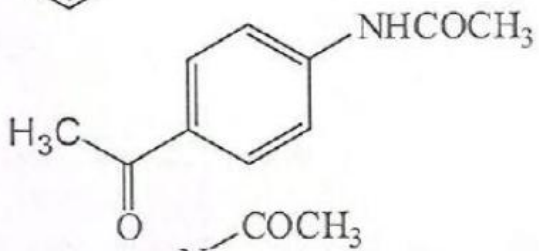


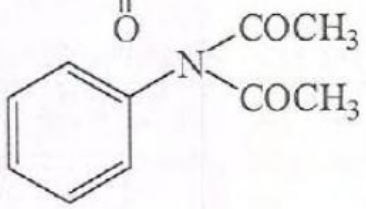
A. 25° C
B. 50° C
C. 60° C
D. 75° C

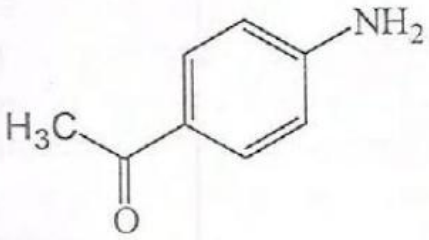
रसायनशास्त्र

101 एनिलीन की अभिक्रिया एसीटिकएनहाइड्र के साथ कराने पर निम्न में से कौन सा मुख्य उत्पाद बनता है?

A. 

B. 

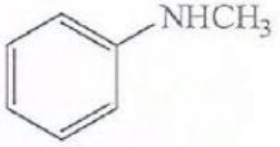
C. 

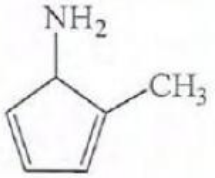
D. 

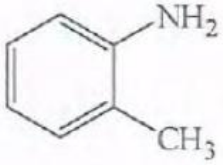
102 2-मेथिल-2-पेंटीन का उबलते हुए CCl_4 में *N*-ब्रोमोसक्सीनीमा इड के साथ एकल ब्रोमीनीकरण करने पर परिणामी समावयवों की अधिकतम संख्या होगी

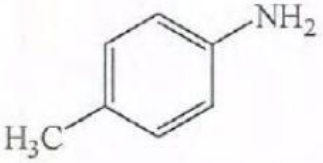
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

103 यौगिक X (C_7H_9N) की अभिक्रिया बेन्जीनसल्फोनिल क्लोराइड से करने पर Y ($C_{13}H_{13}NO_2S$) बनती है जो क्षार में घुलनशील है। यौगिक X है

A. 

B. 

C. 

D. 

104 एक 18 ग्राम अवाष्पशील यौगिक 108 ग्राम जल में घुला है। विलयन का वाष्प दाब 100°C ताप पर 750 मि.मि. Hg. है। यह मानते हुए की यौगिक का संगुणन (association) अथवा वियोजन (dissociation) नहीं होता है, यौगिक का ग्राम प्रति मोल में मोलर द्रव्यमान है

A. 128 B. 182
C. 152 D. 228

105 Zn^{2+}/Zn तथा Cu^{2+}/Cu का प्रामाणिक विद्युतोद विभव (electrode potential) - 0.76 V तथा 0.34 V है। एक डेनियल सेल के लिए विद्युत वाहक बल (emf) (V) एवं मुक्त ऊर्जा परिवर्तन (free energy change) (किलो जूल प्रति मोल) क्रमशः होगा

A. –0.42 तथा 81 B. 1.1 तथा –213
C. –1.1 तथा 213 D. 0.42 तथा –81

106 मान लीजिये कि साम्य (1) तथा (2) के लिए साम्य अवस्था स्थिरांक K_1 तथा K_2 है

$$SO_2(g)+1/2O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g).....(1)$$

$$2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g)+O_2(g).....(2)$$

K_1 तथा K_2 निम्न में से किस तरह संबन्धित हैं?

A. $2K_1 = K_2^2$ B. $K_1^2 = \frac{1}{K_2}$

C. $K_2^2 = \frac{1}{K_1}$ D. $K_2 = \frac{2}{K_1^2}$

107 एक धात्विक नाइट्रेट X का जलीय घोल NH_4OH के साथ अभिक्रिया करके Y बनाता है जो कि अधिक NH_4OH में घुल जाता है। परिणामी यौगिक एसीटल्डिहाइड से अवकृत होकर धातु जमा करता है। X तथा Y क्रमशः हैं

A. $Cs(NO_3)$ तथा CsOH
B. $Zn(NO_3)_2$ तथा ZnO
C. $AgNO_3$ तथा Ag_2O
D. $Mg(NO_3)_2$ तथा $Mg(OH)_2$

108 एक धातु का घनत्व तथा समतुल्य भार क्रमशः 10.5 ग्राम प्रति घन से.मी.^{3} तथा 100 है। एक 3 एम्पियर की धारा को इस धातु की 0.005 मि.मी. मोटी परत को एक 80 से.मी^{2} क्षेत्र में जमा करने में लगभग कितना समय लगेगा?

A. 120 s B. 135 s C. 67.5 s D. 270 s

109 0.25 N आयोडिन के 100 मि.ली. घोल को पूर्णतया अवकृत करने के लिए कितने $Na_2S_2O_3.5H_2O$ की आवश्यकता होगी?

A. 6.20 ग्राम B. 9.30 ग्राम
C. 3.10 ग्राम D. 7.75 ग्राम

110 जलीय घोल में, अधिक NH_3 घोल की उपस्थिति में, $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (X) आण्विक ऑक्सीज़न के साथ अभिक्रिया करके यौगिक Y बनाता है। X तथा Y में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः होगी

A. 3, 1 B. 3, 0 C. 3, 3 D. 7, 0

111 पेनिसिलिन युक्त एक अगार तश्तरी पर 10^9 जीवाणुओं को फैलाया जाता है। रातभर 37°C तापमान पर रखने के पश्चात जीवाणुओं के 10 उपनिवेश (कॉलोनी) पायी जाती है। इन कॉलोनियों की पेनिसिलिन के प्रति प्रतिरोधकता की जाँच किस प्रकार की जा सकती है?

A. उनकी वृद्धि दर का मापन करके
B. कॉलोनियों का रंग देख कर
C. उन कॉलोनियों की पेनिसिलिन युक्त दूसरी तश्तरी पर वृद्धि जाँच करके
D. उनकी रोग जनक क्षमता की जाँच करके

112 डी. एन. ए. का वॉटसन और क्रिक नमूना (मॉडल) क्या है?

A. 34 Å कुंडलित लंबाई और 20 Å व्यास वाला B-प्रकार का डी. एन. ए.
B. 15 Å कुंडलित लंबाई और 20 Å व्यास वाला A-प्रकार का डी. एन. ए.
C. 34 Å कुंडलित लंबाई और 20 Å व्यास वाला Z-प्रकार का डी. एन. ए.
D. 28 Å कुंडलित लंबाई और 14 Å व्यास वाला B-प्रकार का डी.एन.ए.

113 Eco RI और Rsa I प्रतिबंधन एन्डोन्यूक्लिएज से डी. एन. ए. को काटने लिये क्रमशः 6 और 4 क्षार युगल (बेस पेयर) की जरूरत होती है। 10 किलो बेस के एक टुकड़े में इन दोनों प्रतिबंधन एन्डोन्यूक्लिएज के संभवतः कितने स्थान उपस्थित हैं?

A. 0 Eco RI और 10 Rsa I
B. 1 Eco RI और 29 Rsa I
C. 4 Eco RI और 69 Rsa I
D. 2 Eco RI और 39 Rsa I

114 एक उभयचरी जीव की प्रारम्भिक भ्रूण कोशिकाएं, जो वयस्कों में त्वचा का निर्माण करेंगी, को दूसरे भ्रूण के विकासशील मस्तिष्क क्षेत्र पर प्रतिरोपित किया जाता है। प्रापक (रेसिपीएन्ट) भ्रूण में प्रतिरोपित कोशिकाएं मस्तिष्क के ऊतक को बनाती हैं। इस प्रयोग से आप क्या निष्कर्ष निकालेंगे?

A. प्रारम्भिक भ्रूणीय विकास के दौरान कोशिकाओं की नियति स्थायीरूप से निर्धारित हो जाती है।

B. दाता कोशिकाओं की नियति प्रतिवेशी (सराऊइंडिंग) कोशिकाओं द्वारा प्रभावित होती है।

C. दाता कोशिकाओं की नियति प्रतिवेशी (सराऊइंडिंग) कोशिकाओं द्वारा प्रभावित नहीं होती है

D. कोई भी कोशिका जो भ्रूण में प्रतिरोपित की जाती है, हमेशा मस्तिष्क में विकसित होती है।

115 प्लाज्मोडियम में लवकों की उपस्थिति किस ओर संकेत करती है?

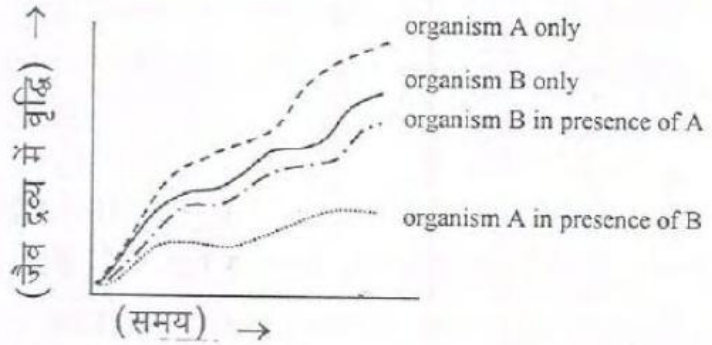
A. यह एक पादप प्रजाति है।

B. यह एक परजीवी है, जिसमें नीला-हरा जीवाणु (साइनोबैक्टीरिया) अंतः सहजीवी है।

C. यह एक परजीवी है, जिसमें आदिजीवाणु (आर्किबैक्टीरिया) अंतः सहजीवी है।

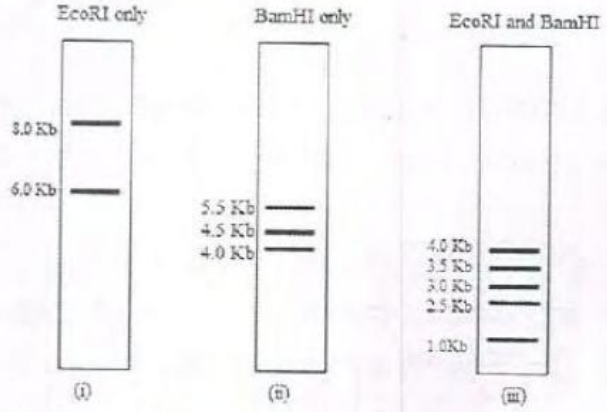
D. यह एक पादप प्रजाति है, जिसमें आदिजीवाणु (आर्किबैक्टीरिया) अंतः सहजीवी है।

116 नीचे दिया गया चित्र दो प्राणियों A और B का एक ही क्षेत्र में वृद्धि को दर्शाता है। A और B के बीच किस प्रकार का संबंध है?



A. प्रतिस्पर्धा
B. सहजीविता
C. सहयोजिता
D. सहोपकारिता

117 एक वैज्ञानिक ने चूहों के एक 8 Kb जीन को 6 Kb आकार के एक संवाहक के Eco RI स्थान पर क्लोन किया। क्लोन किए गए जीन में कोई अन्य Eco RI स्थान नहीं है। इस डी. एन. ए. को प्रतिबंधित करने पर नीचे दर्शाये गए डी. एन. ए. के टुकड़े प्राप्त होते हैं।



Eco RI और Bam HI से प्रतिबंधन के बाद चित्र (iii) में दिखाये गए डी. एन. ए. के टुकड़ों में से कौन से टुकड़े जीन से प्राप्त होंगे?

A. 1 Kb और 4 Kb
B. 1 Kb और 2.5 Kb
C. 1 Kb और 3 Kb
D. 1 Kb और 3.5 Kb

118 भूरी वसा, वसान्नय ऊतक का एक विशिष्ट प्रकार है जिसमें सूत्रकणिकाओं और रूधिर आपूर्ति का बाहुल्य होता है। इसलिये भूरी वसा

A. ठंड में दशानुकूलित जीवों को ऊष्मा रोधकता प्रदान करती है।
B. पक्षियों में ऊष्मा उत्पादन का मुख्य श्रोत है।
C. मांसपेशियों को ऊर्जा प्रदान करती है।
D. ATP उत्पादन के बिना ही ऊष्मा उत्पादित कर सकती है।

119 कुछ प्रजातियों मे, जीव विशेष प्रजनन का त्याग करके अन्य जीवों की संतति के पालन पोषण में सहायता करते हैं। निम्नलिखित में से कौन सा कथन इस प्रकार के निःस्वार्थ स्वभाव की व्याख्या नहीं करता है?

A. जीव विशेष केवल रिश्तेदारों की मदद करता है और अप्रत्यक्ष जीन लाभ उठाता है।
B. जीव विशेष को लाभ पहुँचता है क्योंकि कालांतर में जनन स्थिति विरासत में मिल जाती है।
C. जीव विशेष को लाभ पहुँचता है क्योंकि इस परोपकार के बदले उसे अन्य चीजों जैसे की भोजन और परभक्षियों से सुरक्षा मिल जाती है।
D. इस प्रजाति को संततियों में परस्पर प्रतिस्पर्धा की कमी का लाभ मिलता है।

120 सामान्यतः भारत में शेर गुजरात के गिर क्षेत्र तक ही सीमित हैं। इनको देश के अन्य भागों में ले जाने का प्रयास जारी है। ऐसा इसलिये है क्योंकि शेरों के निम्न में से किस दशा में किसी संक्रामक रोग से विलुप्त हो जाने की अधिक संभावना होती है?

A. कई छोटे किन्तु विलगित आबादियों में रहने पर
B. एक बड़ी आबादी के रूप में रहने पर
C. कई बड़ी और आपस में जुड़ी हुई आबादियों में रहने पर
D. कई बड़ी किन्तु विलगित आबादियों में रहने पर

KISHORE VAIGYANIK PROTSAHAN YOJANA (KVPY) – 2013
ANSWER KEYS FOR THE KVPY APTITUDE TEST HELD ON 27TH OCTOBER, 2013

Answer Key for Stream - SB/SX	
Question_No	Answer_Key
01	C
02	A
03	B
04	B
05	B
06	A
07	D
08	D
09	C
10	B
11	B
12	A
13	D
14	A
15	D
16	A
17	C
18	A
19	D
20	C
21	D
22	D
23	B
24	A
25	C
26	B
27	A
28	B
29	D
30	A
31	B
32	B
33	D
34	B
35	Awarded full marks
36	C
37	C
38	A
39	B
40	D
41	C
42	D
43	C
44	C
45	D
46	A
47	B
48	A
49	B
50	C

Answer Key for Stream - SB/SX	
Question_No	Answer_Key
51	C
52	A
53	A
54	A
55	C
56	C
57	B
58	D
59	C
60	B
61	A
62	D
63	D
64	A
65	A
66	B
67	D
68	B
69	A
70	B
71	C
72	C
73	C
74	D
75	C
76	C
77	C
78	B
79	C
80	D
81	C
82	A
83	C
84	C
85	A
86	A
87	D
88	C
89	C
90	D
91	C
92	A
93	C
94	B
95	A
96	D
97	A
98	D
99	A
100	D

Answer Key for Stream - SB/SX	
Question_No	Answer_Key
101	A
102	D
103	A
104	D
105	B
106	B
107	C
108	B
109	A
110	B
111	C
112	A
113	D
114	B
115	B
116	A
117	A , C
118	D
119	D
120	B