SB/SX

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

अक्तूबर 31, 2010

KVPY QUESTION PAPER –STREAM SB/SX
October 31, 2010

भाग - 1

प्रत्येक प्रश्न एक अंक के है।

गणित

1 मान लीजिए कि A आव्यूह $\begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix}$ को दर्शाता है, जहाँ $i^2 = -1$ है और मान लीजिए कि I तत्समक आव्यूह $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ (identity matrix) को दर्शाता है। तो I + A + A^2 + . . . A^{2010} है:

A. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

B. $\begin{pmatrix} 1 & i \\ i & 1 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

2 मान लीजिए किसी त्रिभुज के भुजों से सार्व अनुपात (common ratio) r वाली ज्यामितीय श्रेढी (geometric progression) बनती है तो r किस अंतराल के बीच पड़ता है ?

A. $\left(0, \frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right]$

B. $\left(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2}\right]$

C. $\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}, \frac{2+\sqrt{5}}{2}\right]$

D. $\left(\frac{2+\sqrt{5}}{2}, \infty\right)$

3 12-भुजों वाले सन बहुभुज (regular polygon) के बारह शीर्षों (vertices) में चार शीर्षों को मिलाने से कितने आयत (rectangles) बनते हैं ?

A. 66 B. 30 C.24 D.15

4 मान लीजिए कि 1, ω और ω^2 इकाई (unity) के घनमूल (cube roots) हैं, तो उस बहुपद (polynomial) के वास्तविक गुणांकों (real coefficients) के साथ न्यूनतम संभाव्य घात (least possible degree) क्या है जिसका मूल (roots) $2\omega^2$, $3+4\omega$,

$3+4\omega^2$ और $5-\omega-\omega^2$ हैं।

A. 4 B. 5 C. 6 D. 8

5 एक वृत्त $y^2 = 4x$ परवलय (parabola) को (1,2) पर छूता है और यह इसकी नियता (directrix) को भी छूता है। वृत्त और नियता के संपर्क बिन्दु (point of contact of the circle) का y निर्देशांक (coordinate) क्या है ?

A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $2\sqrt{2}$ D. 4

6 मान लीजिए कि ABC एक समबाहु त्रिभुज (equilaterial triangle) है। मान लीजिए कि KLMN एक आयत है जिसमें BC भुजा पर K, L: AC भुजा पर M: और AB भुजा पर N स्थित हैं। मान लीजिए कि AN/NB =2 और BKN त्रिभुज का क्षेत्रफल 6 है। ABC त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है ?

A. 54 C.48

B. 108 D. दिए गए आँकड़े से निर्धारण करना संभव नहीं है।

7 किसी दीर्घवृत्त (ellipse) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,\ a>b>0$ पर P एक स्वेच्छ बिन्दु (arbitrary point) है। मान लीजिए कि F_1 और F_2 दीर्घवृत्त की नाभियाँ (foci) हैं। PF_1F_2 त्रिभुज के केन्द्रक (centroid) का बिन्दुपथ (locus) जब P इस दीर्घवृत्त (ellipse) पर घूमता है, क्या होगा ?

A.वृत्त (a circle) C.परवलय (parabola)

B.दीर्घवृत्त (an ellipse) D.अतिपरवलय (hyperbola)

8 $[0,\ 2\pi]$ अंतराल (interval) में आने वाले $\cos^7\theta-\sin^6\theta=1$ समीकरण के मूलों (roots) की संख्या है:

A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

9 $(1+\tan 1^\circ)(1+\tan 2^\circ)(1+\tan 3^\circ).....(1+\tan 45^\circ)$ का गुणनफल (product) इसके समान है:

A. 2^{21} B. 2^{22} C. 2^{23} D. 2^{24}

10 मान लीजिए कि $f: R \to R$ अभिकलनीय फलन (differentiable function) इस प्रकार है कि किन्हीं $a < b$ के लिए $f(a) = 0 = f(b)$ और $f'(a)f'(b) > 0$ है। अंतराल (interval) (a, b) में $f'(x)$ के मूलों (roots) की न्यूनतम संख्या क्या है ?

A. 3 B. 2 C. 1 D. 0

11 समीकरण $(x-41)^{49}+(x-49)^{41}+(x-2009)^{2009}=0$ के मूल हैं:

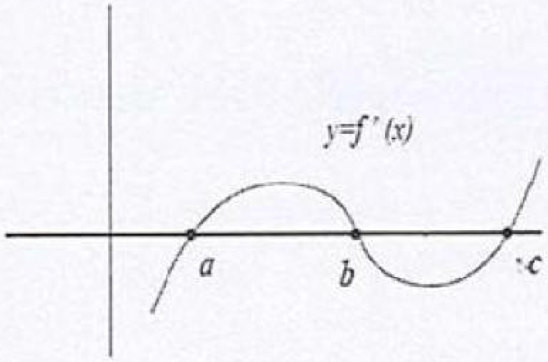
A. सभी अनिवार्यत: वास्तविक

B. अवास्तविक (non-real), एक धनात्मक वास्तविक मूल (positive real root) को छोड़कर

C. अवास्तविक, तीन धनात्मक वास्तविक मूल को छोड़कर

D. अवास्तविक, तीन वास्तविक वर्गों में से एक धनात्मक मूलों को छोड़कर

12 निम्नलिखित चित्र में किसी फलन $y = f(x)$ के अवकलज (derivative) का आलेख (graph) दर्शाया गया है:



तब

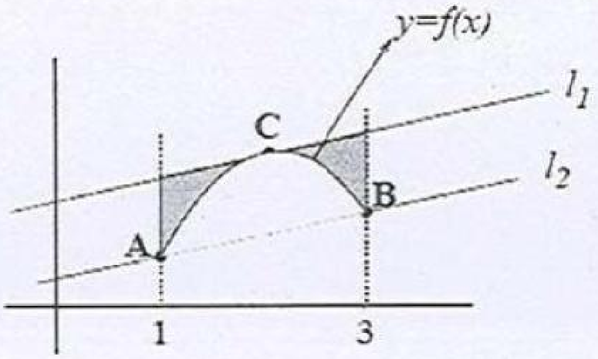
A. f का स्थानीय निम्नतम (local minima) x = a, b पर है और स्थानीय उच्चतम (local maxima) x = c पर है।

B. f का स्थानीय निम्नतम x = b, c पर है और स्थानीय उच्चतम x = a पर है।

C. f का स्थानीय निम्नतम x = c, a पर है और स्थानीय उच्चतम x = b पर है।

D. f के स्थानीय निम्नतम और स्थानीय उच्चतम के बारे में किसी निष्कर्ष पर आने के लिए दिया गया चित्र अपर्याप्त है।

13 निम्नलिखित आलेख में [1,3] अंतराल पर $y = f(x)$ संतत फलन (continuous function) दिखाया गया है। A,B,C के निर्देशांक (coordinates) क्रमश: (1,1), (3,2) और (2,3) हैं; l_1 और l_2 रेखाएं समांतर हैं; l_1 स्पर्श रेखा (tangent) है जो C पर वक्र को स्पर्श करती है। यदि $y = f(x)$ आलेख के नीचे का क्षेत्रफल x=1 से x=3 तक 4 वर्ग मात्रक (square units) है तो छायामय क्षेत्र (shaded region) का क्षेत्रफल क्या है ?



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

14 मान लीजिए कि $I_n = \int_1^e (\log x)^n \, dx$, जहाँ n ऋणेतर पूर्णांक (non-negative integer) है, तो $I_{2011} + 2011 I_{2010}$ है:

A. $I_{1000} + 999 I_{998}$

B. $I_{100} + 100 I_{99}$

C. $I_{889} + 890 I_{891}$

D. $I_{53} + 54 I_{52}$

15 किसी समतल पर क्षेत्र $A=\{(x,y) \mid x^2 + y^2 \leq 100\}$ है और क्षेत्र $B = \{(x,y) \mid \sin(x+y) > 0\}$ है। तो क्षेत्र $A \cap B$ का क्षेत्रफल क्या है ?

A. 10π B. 100 C. 100π D. 50π

16 7-भुजीय सम बहुभुज (regular polygon) के 7 शीर्षों (vertices) से यादृच्छिक रूप से 3 शीर्षों को चुना गया। इन शीर्षों से किसी समद्विबाहु त्रिभुज (isosceles triangle) के शीर्ष बनने की क्या प्रायिकता (probability) है ?

A. 1/7 B. 1/3 C. 3/7 D. 3/5

17 मान लीजिए कि R^3 में सदिश $u=2i-j+k$, $v=-3j+2k$ हैं और xy-समतल में w एक इकाई सदिश (unit vector) है। तो $|(u \times v) \cdot w|$ का संभाव्य अधिकतम मान क्या है ?

A. $\sqrt{5}$ B. $\sqrt{12}$ C. $\sqrt{13}$ D. $\sqrt{17}$

18 ऐसी कितनी छ: अंकीय संख्याएं हैं जिनमें कोई अंक दोहराया नहीं गया हो; सम अंक सम स्थान पर और विषम अंक विषम स्थान पर आते हों, और संख्या 4 से विभाज्य हो ?

A. 3600 B. 2700 C. 2160 D. 1440

19 $1+x^2+x^4+x^6+\ldots+x^{2010}$ बहुपद (polynomial) को विभाजन करने वाले $1+x+x^2+x^3+\ldots+x^{n-1}$ बहुपद के लिए अंतराल [1005,2010] में कितनी प्राकृत संख्याएं (natural numbers) होंगी ?

A. 0 B. 100 C. 503 D.1006

20 मान लीजिए कि $a_0 = 0$ और $n \geq 1$ के लिए $a_n = 3a_{n-1}+1$ है। तो a_{2010} को 11 से विभाजन करने पंर शेषफल (remainder) क्या होगा ?

A. 0 B. 7 C. 3 D. 4

भौतिकी

21 m द्रव्यमान की एक कलम M द्रव्यमान के कागज के टुकड़े पर एक खुरदरी मेज (rough table) पर रखी गई है। अगर कलम और कागज तथा कागज और मेज के घर्षण गुणांक (coefficients of friction) क्रमश: μ_1 और μ_2 हैं तो कागज को कितने न्यूनतम क्षैतिज बल (minimum horizontal force) के साथ खींचना होगा ताकि कलम का फिसलना (slipping) शुरू हो जाए।

A. $(m+M)(\mu_1+\mu_2)g$

B. $(m\mu_1+M\mu_2)g$

C. $(m\mu_1+(m+M)\mu_2)g$

D. $m(\mu_1+\mu_2)g$

22 किसी घर्षण-रहित पृष्ठ (frictionless surface) पर, m_1 और m_2 द्रव्यमान (mass) के दो पिंडों को एक k स्प्रिंग स्थिरांक (constant) वाले स्प्रिंग के साथ जोड़ा गया है। यदि उन द्रव्यमानों को दूर खींचकर छोड़ दिया जाए तो उनके दोलन का आवर्तकाल (time period of oscillation) क्या होगा?

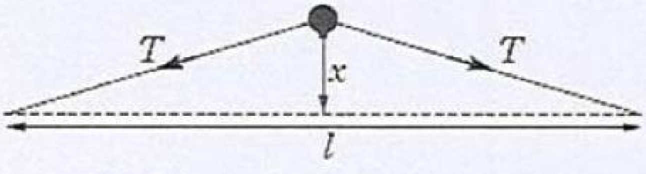
A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{k}\left(\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right)}$

B. $T = 2\pi\sqrt{k\left(\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}\right)}$

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$

D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

23 m द्रव्यमान के एक छोटे पिंड (bead of mass) को l लंबाई वाली भार-रहित तनी हुई डोरी के मध्य बिन्दु के साथ कस कर बांधा गया और उसे घर्षण-रहित क्षैतिज मेज (frictionless horizontal table) पर रखा गया।



चित्र में दिखाए अनुसार न्यून अनुप्रस्थ विस्थापन (transverse displacement) के अधीन, यदि डोरी में तनाव T है तो दोलनों की आवृत्ति (frequency of

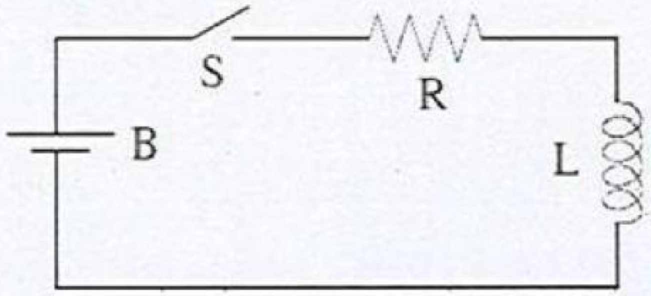
oscillations) होगी:

A. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2T}{ml}}$ B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4T}{ml}}$ C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4T}{m}}$ D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2T}{m}}$

24 एक धूमकेतु (comet) जो कि सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्तीय कक्षा में घून रहा है, सूर्य से रविनीच (perihelion) पर 0.4 AU की दूरी पर है। यदि उस धूमकेतु का आवर्तकाल (time period) 125 वर्ष है तो रवि-उच्च (aphelion) की दूरी क्या होगी? AU: astronomical unit

A. 50 AU B. 25 AU C. 49.6 AU D. 24.6 AU

25 चित्र में दिखाए गए परिपथ (circuit) में एक स्विच (S), एक बैटरी (B) जिसका विद्युत वाहक बल (emf) E, प्रतिरोध R, और एक प्रेरक L हैं।

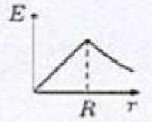


स्विच बंद करते समय परिपथ में धारा का मान है ---

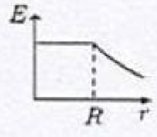
A. E/R
B. $E/(R(1-e))$
C. ∞
D. 0

26 त्रिज्या R के एक समान गोलीय आयतन आवेश वितरण (uniform spherical volume charge distribution) को लीजिए। निम्नलिखित में से कौन सा ग्राफ गोलक (sphere) के मध्य से r की दूरी पर विद्युत क्षेत्र (electric field) E का परिमाण (magnitude) निरूपित करता है?

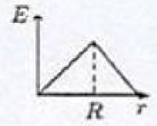
A.



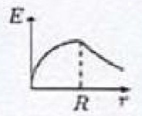
B.



C.



D.



27 आंतरिक त्रिज्या R_1 और बाहरी त्रिज्या R_2 वाली किसी मोटे चालक गोलीय कोश (thick conducting spherical shell) की गुहिका (cavity) के अंदर +q आवेश (charge) रखा गया। एक दूसरे आवेश +Q को कोश के केन्द्र से r दूरी पर रखा गया, जहाँ $r > R_2$ है। तब, खोखली गुहिका में विद्युत क्षेत्र (electric field):

A. दोनों +q और +Q पर निर्भर करेगा।

B. शून्य होगा।

C. केवल +Q के कारण होगा।

D. केवल +q के कारण होगा।

28 निम्नलिखित प्रगामी विद्युत्-चुंबकीय तरंग (travelling electromagnetic wave)

$E_x = 0$, $E_y = E_0 \sin(kx + \omega t)$, $E_z = -2E_0 \sin(kx + \omega t)$ किस प्रकार की होगी?

A. दीर्घवृत्त ध्रुवित (elliptically polarized)

B. वृत्त ध्रुवित (circularly polarized)

C. रेखा-ध्रुवित (linearly polarized)

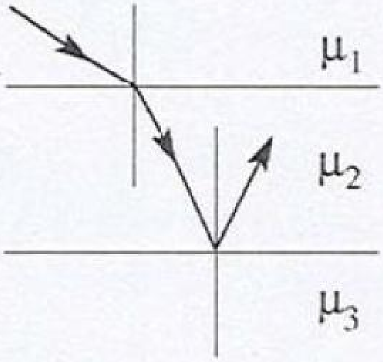
D. अध्रुवित (unpolarized)

29 एक बरतन में h ऊंचाई तक पानी भरकर, जिसका अपवर्तनांक (refractive index) μ है, के नीचे प्रकाश का बिन्दु स्रोत रखा गया। यदि उसके ठीक ऊपर एक प्लवमान अपारदर्शी डिस्क (floating opaque disc) रखा जाए जिससे कि ऊपर से

बिन्दु प्रकाश स्रोत दिखाई न दे, तो डिस्क की त्रिज्या क्या होगी?

A. $\frac{h}{\sqrt{\mu-1}}$ B. $\frac{h}{\sqrt{\mu^2-1}}$ C. $\frac{h}{\mu^2-1}$ D. $\frac{\mu h}{\sqrt{\mu^2-1}}$

30 μ_1, μ_2, और μ_3 तीन अपवर्तनांकों (refractive indices) के पारदर्शी माध्यम (transparent media) को नीचे दर्शाए गए चित्र के अनुसार एक के ऊपर एक रखा गया। एक प्रकाश की किरण चित्र में दिखाए गए मार्ग का अनुसरण करती है। तीसरे माध्यम में कोई प्रकाश प्रवेश नहीं करेगा जब ----



A. $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$

B. $\mu_2 < \mu_1 < \mu_3$

C. $\mu_1 < \mu_3 < \mu_2$

D. $\mu_3 < \mu_1 < \mu_2$

31 एक नाभिक (nucleaus) का आधा जीवन काल (half-life) 30 मिनट है। यदि समय 3 PM पर इसके क्षय (decay) को 120,000 counts/sec की दर पर मापा गया, तब 5 PM पर इसके क्षय की दर क्या होगी?

A. 120,000 counts/sec

B. 60,000 counts/sec

C. 30,000 counts/sec

D. 7,500 counts/sec

32 2.5 cm आयाम (amplitude) के ऊर्ध्वधर सरल आवर्ती दोलन (vertical simple harmonic oscillations) वाले शेल्फ (shelf) पर एक किताब रखी गई। शेल्फ के दोलन की न्यूनतम आवृत्ति (minimum frequency) क्या होगी जिससे कि किताब का शेल्फ के साथ संपर्क कट जाए? (मान लीजिए कि $g = 10 ms^{-2}$)

A. 20 Hz B. 3.18 Hz C. 125.6 Hz D. 10 Hz

33 वान्डरवाल्स गैस का अवस्था समीकरण $\left(P+\frac{n^2a}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$ है। इसकी आंतरिक ऊर्जा $U=CT-\frac{n^2a}{V}$ है। इस गैस के लिए स्थैतिककल्प ऐडियाबेट (quasistatic adiabat) समीकरण है:

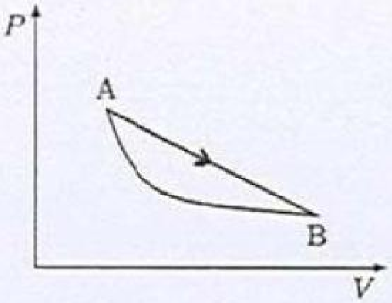
A. $T^{C/nR}V$ = स्थिरांक (constant)

B. $T^{(C+nR)/nR}V$ = स्थिरांक

C. $T^{C/nR}(V-nb)$ = स्थिरांक

D. $P^{(C+nR)/nR}(V-nb)$ = स्थिरांक

34 एक आदर्श गैस (Ideal gas) दिए गए PV आरेख के अनुसार एक चक्र (cycle) में घूमता है। A से B तक की वक्रित लाइन ऐडियाबेट (adiabat) है---



तो,

A. इस चक्र की दक्षता 1 है, क्योंकि चक्र में घूमते समय उष्मा बाहर नहीं निकलेगी।

B. उष्मा रेखा पथ (straight line path) के ऊपरी भाग में अवशोषित होगी और नीचे से निकलेगी।

C. आवर्तन (cycle) के दौरान यदि T_1 और T_2 अधिकतम और न्यूनतम तापमान है तो दक्षता होगी $1-\frac{T_2}{T_1}$

D. आवर्तन केवल चित्र में दर्शाए गए दिशा के विपरीत ही हो सकती है।

35 एक बस 39.6 kmph की गति पर चलते हुए और 30 सेकण्ड में एक बार हार्न बजाते हुए बस स्टैण्ड में खड़े एक व्यक्ति की तरफ आती है। यदि ध्वनि की गति 330 ms^{-1} है तो उस व्यक्ति को कितने अंतराल के बाद हार्न सुनाई देगा?

A. 31 सेकंड

B. 29 सेकंड

C. 30 सेकंड

D. यह अंतराल बस और यात्री के बीच की दूरी पर निर्भर करता है।

36 ऑक्सीजन और हाइड्रोजन में किसी तापमान पर ध्वनि के वेग का मापन इस अनुपात में होगा:

A. 1:4 B. 4:1 C. 1:1 D. 32:1

37 यंग द्विक रेखाछिद्र (Young's Double slit) प्रयोग में दो रेखाछिद्रों के बीच की दूरी 0.1 mm है, रेखाछिद्रों और स्क्रीन के बीच की दूरी 1m है और प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 600 nm है। स्क्रीन पर एक बिन्दु पर तीव्रता (intensity), अधिकतम तीव्रता का 75% है। केन्द्रीय फ्रिंज से इस बिन्दु तक की न्यूनतम दूरी (smallest distance) क्या होगी?

A. 1.0 mm B. 2.0 mm C. 0.5 mm D. 1.5 mm

38 m_1 और m_2 द्रव्यमानों को स्प्रिंग स्थिरांक k और अतानित (unstretched) लंबाई l के एक द्रव्यमानरहित (massless) स्प्रिंग से जोड़ा गया। इन द्रव्यमानों को एक घर्षणरहित ऋजु चैनल (frictionless straight channel) पर रखा गया जिसे x- अक्ष मान लीजिए। ये पहले क्रमश: $x=0$ और $x=l$ पर स्थित थे। $t=0$ समय पर अचानक पहले कण को v_0 वेग दिया गया। t समय बाद दोनों द्रव्यमानों का गुरुत्व केन्द्र होगा:

A. $x = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2}$

B. $x = \frac{m_1 l}{m_1 + m_2} + \frac{m_2 v_0 t}{m_1 + m_2}$

C. $x = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2} + \frac{m_2 v_0 t}{m_1 + m_2}$

D. $x = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2} + \frac{m_1 v_0 t}{m_1 + m_2}$

39 एक आवेश q और द्रव्यमान m वाला आवेशित कण a भुजा वाले वर्ग क्षेत्र (square region of side), जहाँ एक-समान चुंबकीय क्षेत्र (uniform magnetic field) B अपने समतल के लम्बवत है, से गुजरते हुए कोण θ पर विक्षेपित (deflect) होता है। मान लीजिए कि यह कण वर्गक्षेत्र में किसी भुजा से समकोण बनाते हुए प्रवेश करता है तो कण की गति (speed) क्या होगी?

A. $\frac{qB}{m} a \cot\theta$

B. $\frac{qB}{m} a \tan\theta$

C. $\frac{qB}{m} a \cot^2\theta$

D. $\frac{qB}{m} a \tan^2\theta$

40 100 ^{0}C पर तप्त तांबें के गरम टुकडे को 30 ^{0}C पर स्थित एक ताल (pond) में डाला गया। तांबा 30 ^{0}C तक शीतल होता है। चूंकि ताल काफी बड़ा है, उसका प्रारंभिक तापमान बना रहेगा। तब

A. तांबा कुछ एन्ट्रोपी खोएगा, ताल की एन्ट्रोपी बनी रहेगी।

B. तांबा कुछ एन्ट्रोपी खोएगा, और ताल भी समान एन्ट्रोपी प्राप्त करेगा।

C. तांबा कुछ एन्ट्रोपी खोएगा, ताल इससे भी अधिक एन्ट्रोपी प्राप्त करेगा।

D. दोनों तांबा और ताल अधिक एन्ट्रोपी पाएंगे।

रसायन शास्त्र

41 $Co(diethylene\ triamine)Cl_3$ के समावयवों (isomers) की संख्या

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

42 निम्नलिखित में से π-अम्ल संलग्नी (acid ligand) है

A. F^- B. NH_3 C. CN^- D. I^-

43 O_2^{2-} में आबंध क्रम (bond order) है

A. 2 B. 3 C. 1.5 D. 1

44 λ = 1 मीटर के तरंगदैर्घ्य (wavelength) के फोटान की ऊर्जा

(प्लांक स्थिरांक (Planck's constant) = 6.626×10^{-34} J.s, प्रकाश की गति (speed of light) = $3 \times 10^8\ ms^{-1}$)

A. 1.988×10^{-25} J

B. 1.988×10^{-28} J

C. 1.988×10^{-30} J

D. 1.988×10^{-31} J

45 रासायनिक अभिक्रिया के दौरान किसी पदार्थ की सांद्रता, प्रारंभिक सांद्रण से अप्रभावित रहते हुए t समय के बाद आधी हो जाती है। इस प्रकार की अभिक्रिया को कहते हैं -------

A. शून्य कोटि अभिक्रिया (zero order reaction)

B. प्रथम कोटि अभिक्रिया

C. द्वितीय कोटि अभिक्रिया

D. तृतीय कोटि अभिक्रिया

46 ClF_3 अणु की आकृति (shape) है:

A. त्रिकोणीय समतली (trigonal planar)

B. पिरैमिडी (pyramidal)

C. T-आकृति (T shaped)

D. Y-आकृति (Y shaped)

47 फ्रीडल-क्राफ्ट ऐसिलन (Friedel-Crafts acylation) है

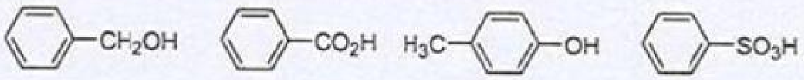
A. कार्बोनिल यौगिक (carbonyl compound) का α–ऐसिलन

B. एस्टरों को बनाने हेतु फिनॉलों का ऐसिलन

C. ऐलिफैटिक ओलिफिन्स का ऐसिलन

D. ऐरोमेटिक न्यूक्लियस का ऐसिलन

48 निम्नलिखित में से I-IV यौगिकों की अम्लता का क्रम है:



I II III IV

A. I < III < II < IV

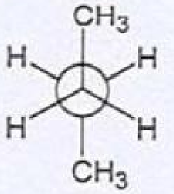
B. IV < I < II < III

C. III < I < II < IV

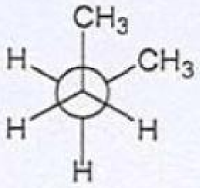
D. II < IV < III < I

49 *n*-ब्यूटेन का सर्वाधिक स्थायी संरूपण (most stable conformation) है:

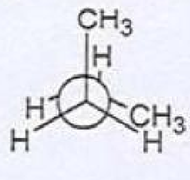
A.



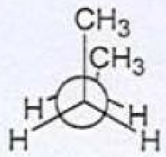
B.



C.



D.



50 न्यूक्लीय अभिक्रिया (nuclear reaction)

$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + X$, में X है ----

A. $^{0}_{-1}e$ B. $^{0}_{1}e$ C. $^{1}_{1}H$ D. $^{2}_{1}H$

51 कॉपर सल्फेट के सांद्र विलयन (concentrated solution), जिसका रंग गहरा नीला होता है, को कक्ष तापमान पर हल्के नीले रंग वाले कॉपर सल्फेट के तनु विलयन के साथ मिलाया गया। इस प्रक्रम (process) के लिए

A. एन्ट्रोपी परिवर्तन धनात्मक (positive) है, लेकिन एन्थैल्पी परिवर्तन ऋणात्मक (negative) है।

B. एन्ट्रोपी और एन्थैल्पी परिवर्तन दोनों धनात्मक हैं।

C. एन्ट्रोपी परिवर्तन धनात्मक है और एन्थैल्पी में कोई परिवर्तन नहीं है।

D. एन्ट्रोपी परिवर्तन ऋणात्मक है, एन्थैल्पी परिवर्तन धनात्मक है।

52 तापमान के बढने से अभिक्रिया दर बढती है लेकिन निम्नलिखित नहीं बढता:

A. संघट्टनों (collisions) की संख्या

B. संक्रियण ऊर्जा (activation energy)

C. संघट्टनों की औसत ऊर्जा

D. अभिकारक अणुओं (reactant molecules) का औसत वेग (average velocity)

53 धात्विक ठोस पदार्थों (metallic solids) में, फलक केन्द्रित (face-centered) और अंत: केन्द्रित (body-centered) यूनिट कोष्ठिकों (cubic unit cells) के परमाणुओं की संख्या क्रमश: है:

A. 2, 4 B. 2, 2 C. 4, 2 D. 4, 4

54 निम्नलिखित 1 और 2 समीकरणों से

$CO_2 \rightleftharpoons CO + \frac{1}{2} O_2$ [$K_{e1} = 9.1 \times 10^{-12}$ at 1000°C] (समीकरण-1)

$H_2O \rightleftharpoons H_2 + \frac{1}{2} O_2$ [$K_{e2} = 7.1 \times 10^{-12}$ at 1000°C] (समीकरण-2)

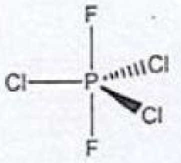
उसी तापमान पर $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$ अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक (equilibrium constant) है:

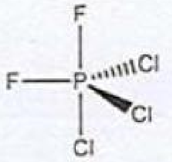
A. 0.78 B. 2.0 C. 16.2 D. 1.28

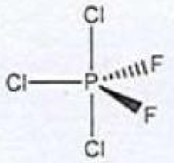
55 प्रथम कोटि अभिक्रिया (first order reaction) $R \rightarrow P$ का दर स्थिरांक (rate constant) k है। अगर R का प्रारंभिक सांद्रण $[R_0]$ है, तो किसी भी समय 't' पर R का सांद्रण इस प्रकार अभिव्यक्त किया जाता है:

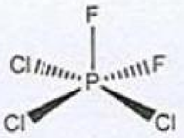
A. $[R_0]\, e^{kt}$ B. $[R_0]\, e^{-kt}$ C. $[R_0]\,(1 - e^{-kt})$ D. $[R_0]\,(1 - e^{kt})$

56 PCl_3F_2 की सही संरचना (correct structure) है :


A

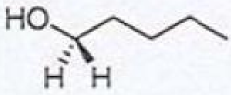

B

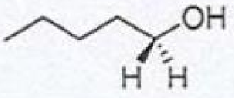

C

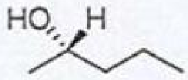

D

57 निम्नलिखित चार संरचनाओं में से ऐनैन्टिओमेरिक युग्म (enantiomeric pair) है:

I

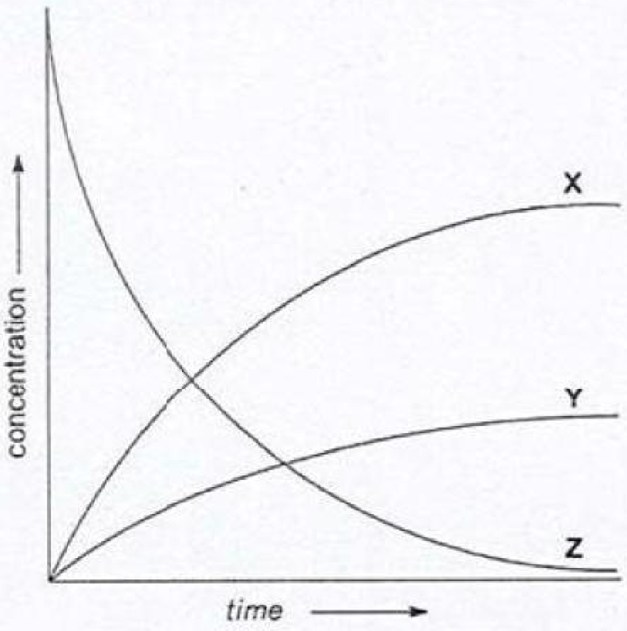
III 

II 

IV 

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

58 इस अभिक्रिया को लीजिए: $2\ NO_2\ (g) \rightarrow 2\ NO\ (g) + O_2\ (g)$. निम्नलिखित चित्र में X, Y और Z वक्रों को पहचानिए जो उपर्युक्त अभिक्रिया के घटकों के साथ जुडे हैं :



A. X= NO, Y = O_2, Z= NO_2

B. X = O_2, Y = NO, Z = NO_2

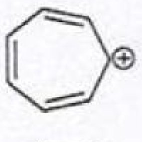
C. X = NO_2, Y = NO, Z = O_2

D. X = O_2, Y = NO_2, Z = NO

59 निम्नलिखित में से एरोमैटिक कार्बोकैटआयन (aromatic carbocation) है:

A.

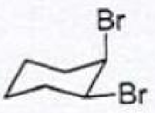
B.

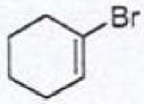
C. 

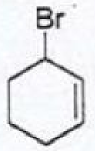
D.

60 साइक्लोहेक्सेन की अभिक्रिया ब्रोमीन के साथ प्रकाश की अनुपस्थिति में की गई। इस अभिक्रिया का परिणाम है:

A.

B. 

C. 

D. 

जैविकी

61 एन्ज़ाइमी अभिक्रिया को उत्प्रेरित करने वाले राइबो न्यूक्लिइक एसिड (RNA) को राइबोजाइम (ribozymes) कहा जाता है। इन में से कौन राइबोजाइम की तरह कार्य करता है ?

A. राइबोसोम

B. एमाइलेज

C. tRNA

D. राइबोफ्लेविन

62 1670 में, राबर्ट बॉइल ने एक प्रयोग के अंतर्गत एक वाइपर (विषैले सांप) को एक चैम्बर में रखा और उस चैम्बर में हवा के दबाव को त्वरित रूप से कम कर दिया। इनमें से कौन-सा सही है ?

A. सांप के ऊतकों में गैस के बुलबुले निकलते हैं।

B. सांप की आधारक उपापपाचन दर (basal metabolic rate) बढ जाती है।

C. सांप के विष में शक्तिमत्ता (potency) घटती है।

D. सांप के विष में शक्तिमत्ता (potency) बढती है।

63 बैक्टीरिया अपने शरीर की बाहरी सतह से विलेयक पोषक तत्व (soluble nutrients) अवशोषित करके जीवित रहती है, लेकिन जीव-जंतु ऐसा नहीं कर सकते, क्योंकि:

A. बैक्टीरिया कण (particles) नहीं खा सकती, और जीव-जंतु ऐसा कर सकते हैं।

B. बैक्टीरिया के पास कोशिका दीवारें होती हैं और जीव-जंतु की नहीं।

C. बैक्टीरिया की तुलना में जीव-जंतु की प्रति यूनिट सतह का क्षेत्रफल बहुत ही कम होता है।

D. जीव-जंतु विलेयक पौष्टिक तत्वों (soluble nutrients) का उपापपाचन (metabolize) नहीं कर सकते।

64 घोडे में 64 क्रोमोसोन होते हैं और गधे में 62। घोडे और गधे के संकर से खच्चर (Mules) बनते हैं। इनमें से कौन-सा कथन <u>**सही नहीं**</u> है ?

A. खच्चर में 64, 63 या 62 क्रोमोसोम हो सकते हैं।

B. खच्चर बांझ हांते हैं।

C. खच्चर के सही निर्धारित लिंग होता है (नर/मादा)

D. खच्चर में 63 क्रोमोसोम होते हैं।

65 यदि किसी पत्ते के प्रति यूनिट क्षेत्रफल में फोटोन की कुल संख्या स्थिर रखी जाए तो इनमें से किससे अधिकतम फोटोसंश्लेषण होगा ?

A. हरी लाइट को चमकाने से

B. सूर्य प्रकाश की चमक से

C. नीली लाइट को चमकाने से

D. पराबैंगनी (ultraviolet) लाइट को चमकाने से

66 चींटी अपना रास्ता इससे खोजती है :

A. निशानों को देखते हुए

B. दूसरी चींटियों को देखते हुए

C. चीटियों के बीच रासायनिक संकेतों से

D. भू चुंबकीय क्षेत्र की मदद से

67 कभी कभी रोमन्थियों (ruminants) को उनका स्वास्थ्य सुधारने के लिए यूरिया खिलाया जाता है। इनमें से किसके आधार पर ऐसा होता है ?

A. आँत (gut) में सेल्युलोस के भंजन करने वाले माइक्रोबों के बढने देने से

B. उनकी आँत में हानिकारक सूक्ष्मजीवों (microorganisms) को मारने से

C. आँत (gut) में लवण की मात्रा बढाने से

D. रुधिर कोशिका क्रमप्रसरण (blood cell proliferation) के सीधे उद्दीपन (stimulating) से

68 यदि आप एक ही भौगोलीय क्षेत्र से विभिन्न आकृति के दो शाकाहारी वयस्क प्रजातियों की तुलना करें तो शरीर भार के प्रति किलो मल की मात्रा:

A. बड़े वाले की तुलना में छोटे वाले में अधिक

B. छोटे वाले की तुलना में बडे वाले में अधिक

C. दोनों में लगभग एक समान

D. किसमें अधिक है, यह कहना संभव नहीं।

69 खुली हवा में रखे गए फल की तुलना में कागज में लपेटे फल जल्दी पक जाते हैं। क्योंकि :

A. श्वसन (respiration) का ताप बाहर नहीं निकल पाता है।

B. कागज में उपस्थित रसायन पकने में मदद करता है।

C. फल से निकला वाष्पशील पदार्थ (volatile substance) अधिक देर तक रहकर पकने में मदद करता है।

D. फल, उस परिवेशीय ऑक्सीजन से दूर हैं, जो पकने में अवरोधक है।

70 जब कोई व्यक्ति बुखार से पीडित है, उसकी त्वचा कभी कभी लाल हो जाती है। ऐसा क्यों होता है ?

A. त्वचा का लाल रंग अधिक ताप प्रसारित करता है।

B. बुखार से त्वचा में लाल वर्णक (pigment) निकलता है

C. शरीर को गरम रखने के लिए त्वचा में अधिक रक्त संचार होता है।

D. शरीर से ताप प्रसरण होने के लिए त्वचा में अधिक रक्त संचार होता है।

71 फोटोट्रापिक बैक्टीरिया में पाए गए फोटोसंश्लेषक वर्णक बैक्टीरिया क्लोरोफिल होते हैं। इनका कार्य पादप क्लोरोफिल से भिन्न है कि वे :

A. आक्सीजन पैदा नहीं करते।

B. फोटोसंश्लेषण नहीं करते।

C. केवल नीला प्रकाश अवशोषित करते हैं।

D. प्रकाश स्रोत के बिना काम करते हैं।

72 एथलिटों में प्राय: मांसपेशियों का जकडन देखा जाता है। मांसपेशियों के जकडन के संबंध में इनमें से कौन सा कथन सही है ?

A. साइटोप्लाजम में पाइरुविक एसिड के लैक्टिक एसिड में बदलने के कारण

B. माइटोकान्ड्रिया में पाइरुविक एसिड के लैक्टिक एसिड में बदलने के कारण

C. साइटोप्लाजम में ग्लूकोज के पाइरुवेट में न बदलने के कारण

D. साइटोप्लाजम में पाइरुविक एसिड के एथनाल में बदलने के कारण

73 पति-पत्नी एक डॉक्टर के पास गए और उन्होंने बताया कि वे दोनों एक विकार (disorder) के वाहक (carriers) हैं। उनका पहला बच्चा इस विकार से पीडित है और उनका दूसरा बच्चा होने वाला है। दूसरे बच्चे को भी उसी विकार के होने की कितनी संभावना (probability) है ?

A. 100% B. 50% C. 25% D. 75%

74 कोशिका जैविकीय प्रोसेस (cell biological processes) में कौन सा संयोजन (combination) भ्रूणोद्भव (embryogenesis) से संबंधित है ?

A. माईटोसिस एवं मियोसिस

B. माईटोसिस एवं विभेदन (Differentiation)

C. मियोसिस एवं विभेदन

D. विभेदन एवं रि-प्रोग्रामिंग

75 बैसिलस थुरिनजीनसिस (*Bacillus thuringiensis)* से उत्पन्न Bt प्रोटॉक्सिन का परिवर्तन (Conversion) अपने सक्रिय रूप में कीटों की आंत (gut) में निम्नलिखित के कारण होता है:

A. आंत का एसिडिक pH

B. आंत का क्षारीय pH

C. प्रोटीन का लिपिड अपरिवर्तन (modification)

D. किमोट्रिपसिन (chymotrypsin) द्वारा क्लिवेज (cleavage)

76 यदि एक बोरी भर धान को रात भर पानी में भिगोकर दो दिन तक बाहर रखा जाए तो वह थोड़ा गरम (warm) रहेगा। इसके ताप का क्या कारण है ?

A. अंत:शोषण (imbibation)

B. जल एवं बीजावरण के बीच ऊष्मउन्मोची अभिक्रिया (exothermic reaction)

C. बीजों के फूलने (swelling) से घर्षण

D. श्वसन

77 Restriction endonucleases ऐसे एन्जाइम हैं जो DNA अणुओं को छोटे छोटे खंडों में विदलित (cleave) करते हैं। किस प्रकार के आबंध (bond) पर वे काम करते हैं ?

A. N-glycosidic आबंध

B. हाईड्रोजनआबंध

C. फास्फोडाइएस्टर आबंध

D. डाई-सल्फाइड आबंध

78 पौष्टिक तत्वों (nutrients) और व्यर्थ पदार्थों के आदान प्रदान के लिए रक्त का तरल पदार्थ ऊतकों में कैपलियरों के अंदर और बाहर बहता रहता है। किस स्थिति में तरल पदार्थ कैपलियरों के बाहर निकलकर आसपास के ऊतकों में बहते हैं?

A. जब धमनी रक्तचाप (arterial blood pressure) परासरणी रक्तचाप (blood osmotic pressure) से अधिक होता है।

B. जब धमनी रक्तचाप, परासरणी रक्तचाप से कम होता है।

C. जब धमनी रक्तचाप और परासरणी रक्तचाप एक समान होता है।

D. कैपलियरी से तरल पदार्थ के बहाव से धमनी रक्तचाप और परासरणी रक्तचाप का कोई संबंध नहीं है।

79 दो सतत DNA मूल युग्मों (consecutive DNA base pairs) के बीच की दूरी 0.34 nm है। यदि एक क्रोमोसोम की लंबाई 1 mm है तो क्रोमोसोम में मूल युग्मों की संख्या लगभग इतनी होगी:

A. 3 मिलियन

B. 30 मिलियन

C. 1.5 मिलियन

D. 6 मिलियन

80 क्रिया विभव (action potential) अथवा तंत्रिक आवेग (nerve impulse) के संचरण का वेग किस प्रकार से लिखा जाता है?

A. nm/s B. micron/s C. cm/s D. m/s

भाग - 2

प्रत्येक प्रश्न दो अंक के है।

गणित

81 x के घटते घात (decreasing powers) में $(x^{1/2}+\frac{1}{2x^{1/4}})^n$ का प्रसार (expansion) लिखिए: मान लें कि पहले तीन पदों के गुणांकों (coefficients) से अंकगणितीय श्रेढी (arithmetic progression) बनती है। तब प्रसार मे x के पूर्णांक घात (integer powers) वालें पदों की संख्या है --

A. 1 B. 2 C. 3 D. 3 से अधिक

82 मान लीजिए कि r वास्तविक संख्या (real number) है और $n \in N$ इस प्रकार है कि $2x^2+2x+1$ बहुपद $(x+1)^n - r$ बहुपद को विभाजित करता है तो (n,r) का मान हो सकता है--

A. $(4000, 4^{1000})$

C. $(4^{1000}, 1/4^{1000})$

B. $(4000, 1/4^{1000})$

D. (4000, 1/4000)

83 मान लीजिए कि a, b वास्तविक संख्याएं हैं इस प्रकार है कि $ab \neq 0$. निम्नलिखित में से कौन सा चित्र वक्र $(y-ax-b)(bx^2+ay^2-ab) = 0$ को निरूपित करता है:

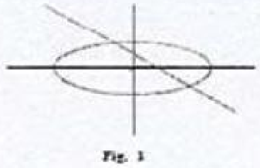


Fig. 1

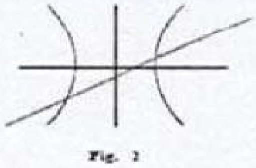


Fig. 2

Fig. 3

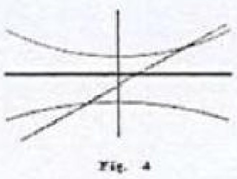


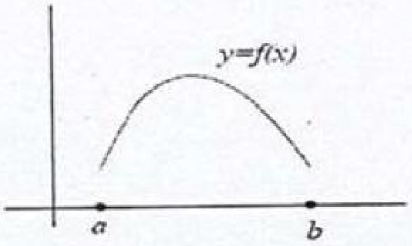
Fig. 4

A. चित्र-1(fig.1) B. चित्र-2(fig.2) C. चित्र-3(fig.3) D. चित्र-4(fig.4)

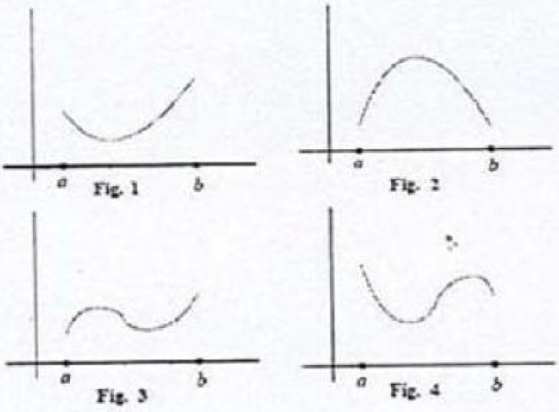
84 त्रिज्या R वाले किसी वृत्त के अंतर्गत बने सभी चक्रीय चतुर्भुजों (cyclic quadrilaterals), जिनके एक कोण का मान 120^0 है, में से सबसे अधिक क्षेत्रफल वाले चतुर्भुज का क्षेत्रफल है:

A. $\sqrt{2}R^2$ B. $2R^2$ C. $\sqrt{3}R^2$ D. $2\sqrt{3}R^2$

85 निम्नलिखित चित्र में [a, b], जिसके अंतर्गत शून्य नहीं आता है, के अंतराल पर अवकलनीय फलन (differentiable function) y = f(x) का आलेख दर्शाया गया है।



मान लीजिए कि, g (x) = f (x)/x है तो y = g (x) का संभाव्य आलेख इनमें से कौन सा है ?



A. चित्र-1(fig.1) B. चित्र-2(fig.2) C. चित्र-3(fig.3) D. चित्र-4(fig.4)

86 मान लीजिए कि लंब वृत्तीय शंकु (Right Circular Cone) का आयतन (volume) V_1 है जिसका आधार केन्द्र O, और शीर्ष (apex) A है। दिए गए शंकु के अंदर सक

दूसरे लंब वृत्तीय शंकु का अधिकतम आयतन V_2 है जिसका शीर्ष (apex) O है और जिसका आधार (base) दिए गए शंकु के आधार के समांतर (parallel) है। तब V_2/V_1 अनुपात का मान है--

A. 3/25 B. 4/9 C. 4/27 D. 8/27

87 मान लीजिए कि $f: R \to R$ एक संतत फलन (continuous function) है जो सभी - $x \in R$ के लिए $f(x) = x + \int_0^x f(t)dt$ को संतुष्ट करता है। तब $S = \{x \in R : f(x) = 0\}$ समुच्चय (set) में अवयवों (elements) की संख्या क्या होगी?

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

88 $\int_0^{2\pi} \min\{|x-\pi|, \cos^{-1}(\cos x)\}dx$ का मान है:

A. $\frac{\pi^2}{4}$ B. $\frac{\pi^2}{2}$ C. $\frac{\pi^2}{8}$ D. π^2

89 ABC त्रिभुज में P एक बिन्दु इस प्रकार है कि $\overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC} = \overrightarrow{0}$. ABC और APC त्रिभुजों के क्षेत्रफल का अनुपात क्या है?

A. 2 B. 3/2 C. 5/3 D. 3

90 मान लीजिए कि m, n धनात्मक पूर्णांक (positive integers) इस प्रकार हैं कि $6^m + 2^{m+n}3^m + 2^n = 332$. $m^2 + mn + n^2$ व्यंजक (expression) का मान क्या होगा?

A. 7 B. 13 C. 19 D. 21

भौतिकी

91 एक कठोर सतह पर h ऊंचाई से एक गेंद को सीधे गिराया गया। अगर गेंद जिस गति से टकराती है उसके r वें हिस्से के साथ प्रतिक्षेपित (rebound) होती है तो 10वें प्रतिघात (impact) तक गेंद द्वारा तय की गई कुल दूरी क्या होगी?

A. $2h\dfrac{1-r^{10}}{1-r}$

B. $h\dfrac{1-r^{20}}{1-r^2}$

C. $2h\dfrac{1-r^{22}}{1-r^2}-h$

D. $2h\dfrac{1-r^{20}}{1-r^2}-h$

92 एक ग्रह अपने अक्ष पर T समय में एक चक्कर काटता है। इस ग्रह की भूमध्यरेखा पर रखे गए एक वस्तु का भार 60^0 अक्षांश (latitude) पर रखी गई वस्तु के भार का f वाँ भाग है। यदि ग्रह गोलाकार हो तो ग्रह का घनत्व क्या होगा?

A. $\dfrac{4-f}{1-f}\dfrac{3\pi}{4GT^2}$

B. $\dfrac{4-f}{1+f}\dfrac{3\pi}{4GT^2}$

C. $\dfrac{4-3f}{1-f}\dfrac{3\pi}{4GT^2}$

D. $\dfrac{4-2f}{1-f}\dfrac{3\pi}{4GT^2}$

93 एक समबाहु त्रिभुज, जिसका केन्द्र मूल बिन्दु (origin) है, के तीनों शीर्षों पर तीन +q समान आवेश रखे गए हैं। उन्हें एक प्रत्यानयन बल (restoring force) f(r) = kr, जिसकी दिशा मूल बिन्दु की तरफ है और k एक नियतांक है, के द्वारा साम्यावस्था (equilibrium) में रखा गया है। मूल बिन्दु से इन तीनों आवेशों की दूरी क्या होगी?

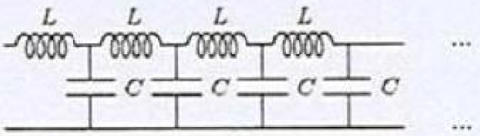
A. $\left[\dfrac{1}{6\pi\varepsilon_0}\dfrac{q^2}{k}\right]^{1/3}$

B. $\left[\dfrac{\sqrt{3}}{12\pi\varepsilon_0}\dfrac{q^2}{k}\right]^{1/3}$

C. $\left[\dfrac{1}{6\pi\varepsilon_0}\dfrac{q^2}{k}\right]^{2/3}$

D. $\left[\dfrac{\sqrt{3}}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q^2}{k}\right]^{2/3}$

94 नीचे दिए गए अनंत परिपथ (infinite ladder circuit) को देखिएं:



किस कोणीय आवृत्ति (angular frequency) ω के लिए यह परिपथ, किसी शुद्ध प्रेरकत्व (pure inductance) की तरह व्यवहार करेगा ?

A. $\frac{LC}{\sqrt{2}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ D. $\frac{2L}{\sqrt{C}}$

95 किसी R त्रिज्या वाले कांच के गोले पर एक संकीर्ण समांतर प्रकाश किरणपुंज (narrow parallel beam) पड़ता है। कांच का अपवर्तनांक (refractive index) लम्बवत आपतन (normal incidence) पर μ है। गोले के बाहरी छोर से प्रतिबिम्ब (image) की दूरी क्या होगी ?

A. $\frac{R(2-\mu)}{2(\mu-1)}$ C. $\frac{R(2-\mu)}{2(\mu+1)}$

B. $\frac{R(2+\mu)}{2(\mu-1)}$ D. $\frac{R(2+\mu)}{2(\mu+1)}$

96 $V(x)=\frac{1}{2}kx^2 - V_0\cos\left(\frac{x}{a}\right)$, विभव (potential) में m द्रव्यमान वाला कण x = 0 के आसपास दोलन (oscillations) करता है, जहाँ v_0, k, a स्थिरांक हैं। अगर दोलन का आयाम (amplitude) a से काफी कम हो, तो आवर्तकाल क्या होगा:-

A. $2\pi\sqrt{\frac{ma^2}{ka^2+V_0}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{ma^2}{V_0}}$

B. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ D. $2\pi\sqrt{\frac{ma^2}{ka^2-V_0}}$

97 एक गैस, जिसकी अचर आयतन विशिष्ट ऊष्मा (specific heat at constant volume) C_V है, एक स्थैतिक कल्प प्रक्रम (quasistatic process) जो P-V आलेख

में PV^{α} संबंध से निरूपित किया जाता है, से गुजरती है। α एक नियतांक (constant) है। इस प्रक्रिया के दौरान गैस की ऊष्मा धारिता (heat capacity) है:-

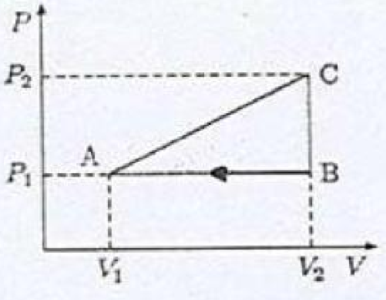
A. C_V

B. $C_V + nR$

C. $C_V + \frac{nR}{1-\alpha}$

D. $C_V + \frac{nR}{1-\alpha^2}$

98 एक आदर्श गैस, जिसकी अचर आयतन विशिष्ट ऊष्मा (specific heat at constant volume) $C_V = \frac{3}{2}nR$ है, निम्नलिखित चित्र में दर्शाए त्रिकोण द्वारा चित्रित चक्र से गुजरती है।



चक्र के बारे में इनमें से कौन सा कथन सही है:

A. दक्षता (efficiency) $1-\frac{P_1V_1}{P_2V_2}$ होगी।

B. दक्षता $1-\frac{1}{2}\frac{P_1V_1}{P_2V_2}$ होगी।

C. चक्र में अवशोषित कुल ऊष्मा $(P_2-P_1)(V_2-V_1)$ है।

D. भाग AC में अवशोषित ऊष्मा (absorbed heat) $2(P_2V_2-P_1V_1)+\frac{1}{2}(P_1V_2-P_2V_1)$ है।

99 m द्रव्यमान और q आवेश वाले दो एक-समान कणों को काफी दूर से प्रारंभिक गति v से एक दूसरे की तरफ फेका गया। इन आवेशों की निकटतम दूरी

(closest approach) क्या होगी ?

A. $\frac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 mv^2}$

C. $\frac{q^2}{2\pi\varepsilon_0 mv^2}$

B. $\frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 mv^2}$

D. 0

100 $t = 0$ समय पर किसी डिब्बे (container) में λ क्षय स्थिरांक (decay constant) वाले N_o विघटनाभिक परमाणु (radioactive atoms) रखे गए। उसी डिब्बे में प्रति इकाई समय पर उसी प्रकार के c अतिरिक्त परमाणु रखे जाते हैं। $t = T$ समय पर डिब्बे में कितने परमाणु होंगे ?

A. $\frac{c}{\lambda}\exp(-\lambda T) - N_0\exp(-\lambda T)$

B. $\frac{c}{\lambda}\exp(-\lambda T) + N_0\exp(-\lambda T)$

C. $\frac{c}{\lambda}(1-\exp(-\lambda T)) + N_0\exp(-\lambda T)$

D. $\frac{c}{\lambda}(1+\exp(-\lambda T)) + N_0\exp(-\lambda T)$

रसायन शास्त्र

101 100 mL पानी में 2.52 g का ऑक्सैलिक एसिड डाईहाइड्रेट (oxalic acid *dihydrate)* घोला गया। इस विलयन (solution) से 10 mL लेकर उसे 500 mL तक तनुकृत (dillute) किया गया। इस तनुकृत विलयन की प्रसामान्यता (normality of final solution) और ऑक्सैलिक एसिड की मात्रा (mg/mL) है:

A. 0.16 N, 5.04

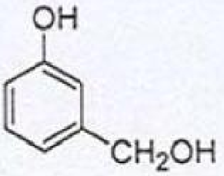
C. 0.08 N, 3.60

B. 0.04 N, 3.60

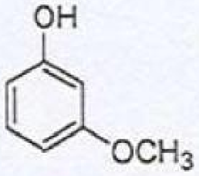
D. 0.02 N, 10.08

102 निम्नलिखित दो समावयवी आमिश्रणों (isomeric compounds) I और II को

HBr के साथ गर्म किया गया।

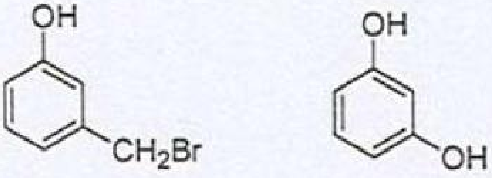


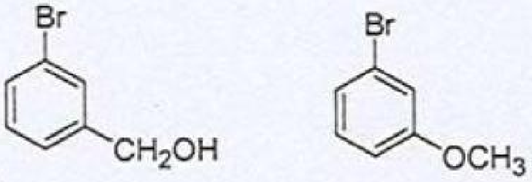
I

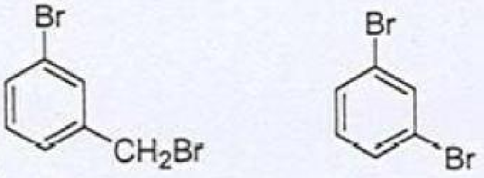


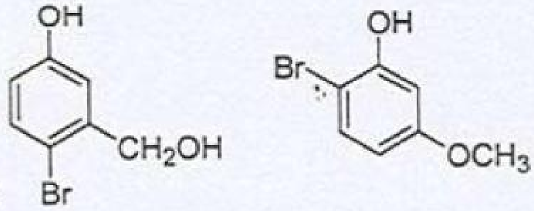
II

इस प्रतिक्रिया के उत्पाद हैं----

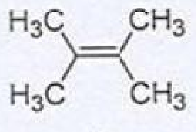
A. 

B. 

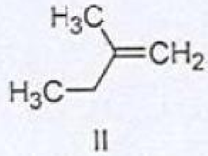
C. 

D. 

103 निम्नलिखित यौगिकों I और II के ब्रोमीनीकरण (bromination) से संभवत: कितने ऐनैन्टिओमेरिक युग्म बन सकता है/सकते हैं ?



I



II

A. 0,1 B. 1,0 C. 0,2 D. 1,1

104 अभिक्रिया A → B में, $\Delta H^0 = 7.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ और $\Delta S^0 = 25 \text{ J mol}^{-1}$ है। साम्यावस्था (equilibrium) में ΔG^0 तथा साम्य तापमान है ---

A. 0 kJ mol^{-1} और 400 K

B. -2.5 kJ mol^{-1} और 400 K

C. 2.5 kJ mol^{-1} और 200 K

D. 0 kJ mol^{-1} और 300 K

105 $Mg(OH)_2$ का विलेयता गुणनफल (solubility product) 1.0 x 10^{-12} है। सांद्रित जलीय (concentrated aqueous) NaOH विलयन को $MgCl_2$ के 0.01 M जलीय विलयन के साथ मिलाया गया। अवक्षेपण (precipitation) के समय pH का मान है ---

A. 7.2 B. 7.8 C. 8.0 D. 9.0

106 एक धातु जिसकी परमाणु त्रिज्या 141.4 pm है, फलक केन्द्रित घन संरचना (face centred cubic structure) में क्रिस्टलित होती है। pm^3 में यूनिट सेल (unit cell) का आयतन (volume) है:

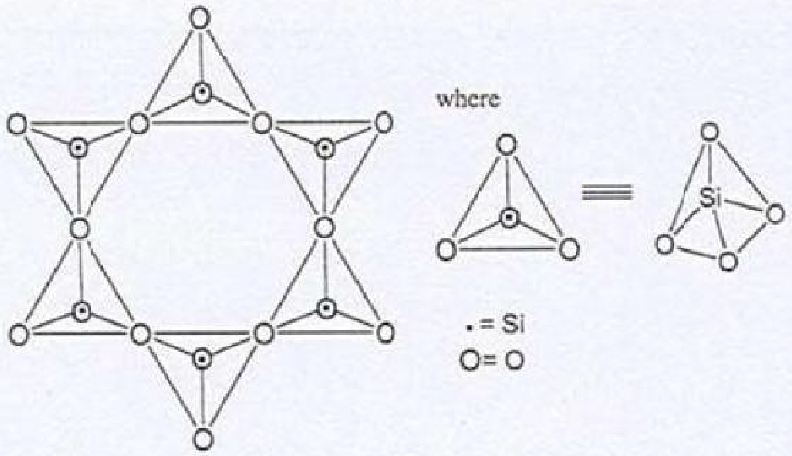
A. 2.74 x 10^7

B. 2.19 x 10^7

C. 6.40 x 10^7

D. 9.20 x 10^7

107 निम्नलिखित चित्र में चक्रीय सिलिकेट आयन (cyclic silicate ion) को पहचानिए:



A. $[Si_6O_{24}]^{24-}$ B. $[Si_6O_{18}]^{12-}$ C. $[Si_6O_{18}]^{18-}$ D. $[Si_6O_{24}]^{12-}$

108 समीकरण (1) में दिए गए तत्वों (elements) से डाइबोरेन बनता है:

$2\,B\,(s) + 3H_2\,(g) \rightarrow B_2H_6\,(g)$ ------ (1)

दिया है:

$H_2O\,(l) \rightarrow H_2O\,(g)$ $\Delta H_1^o = 44$ kJ

$2\,B + {}^3/_2\,O_2\,(g) \rightarrow B_2O_3\,(s)$ $\Delta H_2^o = -1273$ kJ

$B_2H_6\,(g) + 3\,O_2\,(g) \rightarrow B_2O_3\,(s) + 3\,H_2O\,(g)$ $\Delta H_3^o = -2035$ kJ

$H_2\,(g) + ½\,O_2\,(g) \rightarrow H_2O\,(l)$ $\Delta H_4^o = -286$ kJ

अभिक्रिया (1) के लिए ΔH^o है:

A. 36 kJ B. 509 kJ C. 520 kJ D. -3550 kJ

109 $K_3[Fe(CN)_6]$ कांप्लेक्स के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (Crystal Field Stabilization Energy - CFSE) तथा प्रचक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण (spin-only magnetic moment) बोर मैगनेटान (BM) मात्रक में क्या है ?

A. $0.0\Delta_o$ and $\sqrt{35}$ BM C. $-0.4\Delta_o$ and $\sqrt{24}$ BM

B. $-2.0\Delta_o$ and $\sqrt{3}$ BM D. $-2.4\Delta_o$ and 0 BM

110 92 g जल में 8.0 g निकोटिन मिलाकर एक विलयन बनाया गया। यह विलयन जल के सामान्य हिमांक से 0.925 डिग्री कम तापमान पर जम जाता है। अगर मोलल हिमांक अवनमन स्थिरांक (molal freezing point depression constant) $K_f = 1.85\ ^0C\ mol^{-1}$ है तो निकोटिन का मोलीय द्रव्यमान (molar mass) है:

A. 16 B. 80 C. 320 D. 160

जैविकी

111 एक परपोषी (host) कोशिका में अंतरकोशीय बैक्टीरियायी सहजीवी (intracellular bacterial symbionts) हैं। बैक्टीरियायी सहजीवी की वृद्धि की दर यदि हमेशा परपोषी कोशिका की तुलना में दस प्रतिशत अधिक हो तो परपोषी कोशिका की दस पीढियों के बाद परपोषी कोशिका में बैक्टीरिया का घनत्व इतना अधिक होगा:

A. 10% अधिक B. दूगुना C. दस गुना D. सौ गुना

112 एक द्विगुणित जीव (diploid organism) में, अमुक जीन के तीन अलग-अलग युग्म विकल्प (alleles) हैं। इन तीनों में से एक युग्म विकल्प अप्रभावी (recessive) है और अन्य दो युग्म विकल्प सह प्रभावी (co-dominance) हैं। युग्म विकल्पों के इस समूह से कितने समलक्षण (phenotypes) संभव हो सकते हैं ?

A. 3 B. 4 C. 6 D. 2

113 दो छात्रों को एक समान लंबाई के दो अलग अलग द्वि सूत्री (double stranded) डीएनए अणु दिए गए। उनसे डीएनए अणु तापन करके गुणनाश (denature) करने को कहा गया। छात्र A को (A:G:T:C::35:15:35:15) का बेस संयोजन (composition) मिला जब कि छात्र B को मिला (A:G:T:C::12:38:12:38)। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

A. दोनों डीएनए अणुओं का एक ही दर पर गुणनाश होगा।

B. किसी निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए दी गई सूचना पर्याप्त नहीं है।

C. छात्र A की तुलना में छात्र B को दिए गए डीएनए अणुओं का जल्दी गुणनाश होगा।

D. छात्र B की तुलना में छात्र A को दिए गए डीएनए अणुओं का जल्दी गुणनाश होगा।

114 एक बैक्टीरियायी प्रोटीन और एक मानव प्रोटीन में समान कार्य प्रवृत्ति (function) की ऐमीनो एसिड (amino acids) का अनुक्रम (sequences) 60% तक एक समान है। लेकिन इन प्रोटीनों की जीन कोडिंग का डीएनए अनुक्रम (sequence) केवल 45% ही समान है। यह इसलिए संभव है, क्यों कि

A. प्रोटीन अनुक्रम डीएनए अनुक्रम पर आश्रित नहीं है।

B. तीसरे स्थान में स्थित विभिन्न न्यूक्लिटाइड वाले डीएनए कोडान (codons) एक प्रकार के एमीनो एसिडों का कोड़ कर सकते हैं

C. दूसरे स्थान में स्थित विभिन्न न्यूक्लिटाइड वाले डीएनए कोडान (codons) एक प्रकार के एमीनो एसिडों का कोड़ कर सकते हैं।

D. वही डीएनए कोडान बहुल ऐमीनो एसिडों का कोड कर सकते हैं।

115 निम्नलिखित डीएनए अनुक्रम (5' → 3'), स्थान-1 से शुरू होकर प्रोटीन कोडिंग का आंशिक अनुक्रम दिखाता है, इनमें से कौन से उत्परिवर्तन (mutation) के कारण ऐसा प्रोटीन निकलेगा जिसकी लंबाई पूर्ण लंबाई वाले प्रोटीन से छोटी होगी?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	T	G	C	A	A	G	A	T	A	T	A	G	C	T

A. न्यूक्लियोटाइड 13 के विलोपन (Deletion) से

B. न्यूक्लियोटाइड 8 के विलोपन से

C. 3 और 4 के बीच एकल न्यूक्लियोटाइड निवेषन (Insertion) से

D. 10 और 11 के बीच एकल न्यूक्लियोटाइड निवेषन से

116 निम्नलिखित में से कौन-सा कथन एन्जैमाटिक (enzymatic) अभिक्रिया के परिणाम को सही सही दर्शाता है? एन्जाइम E है, अवस्तर (Substrate) S है और उत्पाद P1 और P2 हैं।

A. $P1 + S \Leftrightarrow P2 + E$

B. $E + S \Leftrightarrow P1 + P2$

C. $P1 + P2 + E \Leftrightarrow S$

D. $E + S \Leftrightarrow P1 + P2 + E$

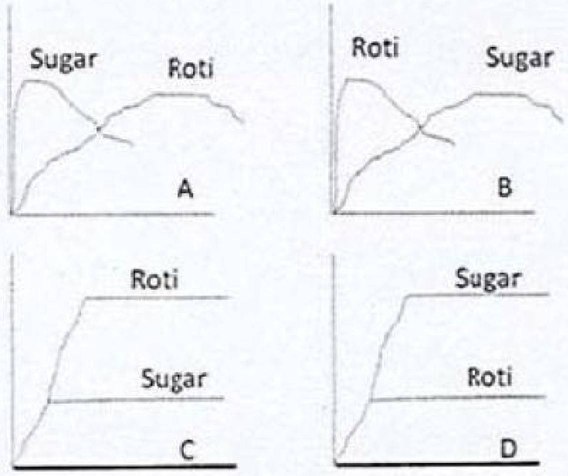
117 चार प्रकर के पक्षियों के अंडे भिन्न भिन्न रंग के हैं [1] बेदाग सफेद [2] बेदाग हल्का भूरा [3] घूसर-भूरे, गहरे निशान और धब्बों के साथ, [4] हल्का नीला, गहरे नीले-हरे धब्बों के साथ। अंडों के रंग के आधार पर, यह बताएं कि किस प्रजाति ने पेड के गहरे तने छेद में अपने अंडे दिए होंगे?

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

118 मान लीजिए एक जीन (locus) के *A* और *a* दो युग्म विकल्प (alleles) हैं। यदि *AA* की आवृत्ति 0.25 है तो हार्डी-वाइनबर्ग साम्यावस्था (equilibrium) के अधीन *A* की आवृत्ति क्या होगी?

A. 0.5 B. 0.25 C. 1 D. 0

119 इनमें से कौन सा ग्राफ, शक्कर और ब्रेड/रोटी खाने के बाद शरीर में इन्स्युलिन स्तर को सही सही दर्शाता है? शरीर में इन्स्युलिन स्तर Y-axis है और समय का फलन X-axis है



120 आपने नारियल पेड के निचले तने पर और पेड के ऊपरी तने पर दो दो निशान लगाए। अगले वर्ष जब पेड बडे हो चुके हैं तो आप पाएंगे कि:

A. ऊपर के दो निशान नीचे के निशानों से अधिक दूर हो गए हैं।

B. नीचे के दो निशानों की तुलना में ऊपर के दो निशानों के बीच दूरी कम हो गई।

C. नीचे और ऊपर के सारे निशान समान दर पर बढ गए।

D. नीचे और ऊपर के सारे निशान जैसे के वैसे रह गए।

SB/SX answer key	
Q_No	Ans_key
1	C
2	B
3	D
4	B
5	C
6	B
7	B
8	A
9	C
10	B
11	B
12	C
13	A
14	B
15	D
16	D
17	D
18	D
19	C
20	A
21	A
22	A
23	B
24	C
25	D
26	A
27	D
28	C
29	B
30	D
31	D
32	B
33	C
34	B
35	B
36	A
37	A
38	D
39	A
40	C

SB/SX answer key	
Q_No	Ans_key
41	A
42	C
43	D
44	A
45	B
46	C
47	D
48	A
49	A
50	A
51	C
52	B
53	C
54	D
55	B
56	A
57	B
58	A
59	C
60	A
61	A
62	A
63	C
64	A
65	C
66	C
67	A
68	A
69	C
70	D
71	A
72	A
73	C
74	B
75	B
76	D
77	C
78	A
79	A
80	D

SB/SX answer key	
Q_No	Ans_key
81	C
82	B
83	B
84	C
85	B
86	C
87	A
88	B
89	D
90	C
91	D
92	A
93	B
94	C
95	A
96	A
97	C
98	D
99	B
100	C
101	C
102	A
103	A
104	D
105	D
106	C
107	B
108	A
109	B
110	D
111	B
112	C
113	D
114	B
115	B
116	D
117	A
118	C
119	A
120	A