

JEE Main 2018

Morning – April 15

Actual Question Paper and Answer Key



Disclaimer: This content is not created or owned by Info Edge (India) Limited

Source: <https://jeemain.nic.in/webinfo/QuestionPapers2018.htm>

PART A – PHYSICS

ALL THE GRAPHS/DIAGRAMS GIVEN ARE SCHEMATIC AND NOT DRAWN TO SCALE.

1. The relative error in the determination of the surface area of a sphere is α . Then the relative error in the determination of its volume is :

- (1) $\frac{3}{2} \alpha$
 (2) $\frac{2}{3} \alpha$
 (3) $\frac{5}{2} \alpha$
 (4) α

भाग A – भौतिक विज्ञान

दिए गये सभी ग्राफ/रेखाकृतियाँ आरेखीय हैं और स्केल के अनुसार रेखांकित नहीं हैं।

1. एक वृत्तीय गोले के पृष्ठ क्षेत्रफल के मापन में सापेक्ष त्रुटि α पायी गयी। उसी गोले के आयतन के मापन में सापेक्ष त्रुटि होगी :

- (1) $\frac{3}{2} \alpha$
 (2) $\frac{2}{3} \alpha$
 (3) $\frac{5}{2} \alpha$
 (4) α

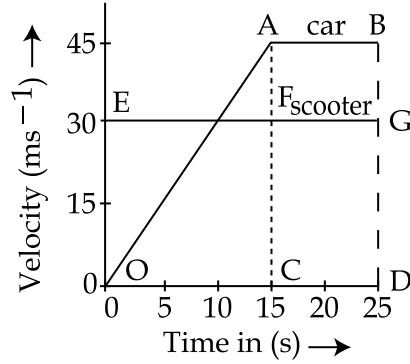
ભાગ A – ભૌતિક વિજ્ઞાન

તમામ આલેખ/ચિત્રો સ્કીમેટીક છે અને સ્કેલ પ્રમાણે દોરાયેલા નથી.

1. એક ગોળાની સપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધવામાં સાપેક્ષ ત્રુટિ છે α . તો તેનું કદ શોધવામાં સાપેક્ષ ત્રુટિ છે _____.

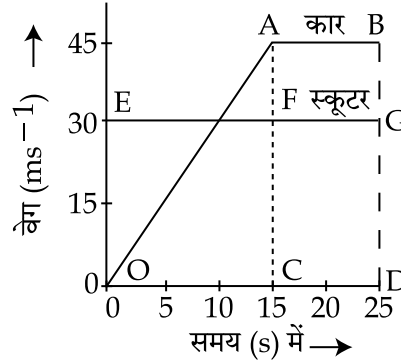
- (1) $\frac{3}{2} \alpha$
 (2) $\frac{2}{3} \alpha$
 (3) $\frac{5}{2} \alpha$
 (4) α

2. The velocity-time graphs of a car and a scooter are shown in the figure. (i) The difference between the distance travelled by the car and the scooter in 15 s and (ii) the time at which the car will catch up with the scooter are, respectively.



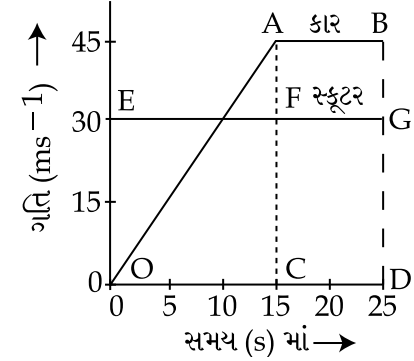
- (1) 112.5 m and 22.5 s
- (2) 337.5 m and 25 s
- (3) 112.5 m and 15 s
- (4) 225.5 m and 10 s

2. एक कार तथा एक स्कूटर के वेग-समय ग्राफ को दिये गये चित्र में दर्शाया गया है। (i) 15 सेकेण्ड में कार एवं स्कूटर द्वारा चली गयी दूरी का अंतर एवं (ii) वह समय जब कार स्कूटर के बराबर आ जायेगी, क्रमशः होंगे :



- (1) 112.5 मी. एवं 22.5 से.
- (2) 337.5 मी. एवं 25 से.
- (3) 112.5 मी. एवं 15 से.
- (4) 225.5 मी. एवं 10 से.

2. આકૃતિમાં કાર અને સ્કૂટરનો ગતિ-સમય આલેખ બતાવેલ છે. (i) 15 s માં કાર અને સ્કૂટર એ કાપેલા અંતરનો તફાવત અને (ii) સ્કૂટરને જોડે થવા માટે કારને લાગતો સમય ક્રમશઃ છે :



- (1) 112.5 m અને 22.5 s
- (2) 337.5 m અને 25 s
- (3) 112.5 m અને 15 s
- (4) 225.5 m અને 10 s

3. A given object takes n times more time to slide down a 45° rough inclined plane as it takes to slide down a perfectly smooth 45° incline. The coefficient of kinetic friction between the object and the incline is :

- (1) $\frac{1}{2-n^2}$
 (2) $1 - \frac{1}{n^2}$
 (3) $\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}$
 (4) $\sqrt{\frac{1}{1-n^2}}$

4. An automobile, travelling at 40 km/h, can be stopped at a distance of 40 m by applying brakes. If the same automobile is travelling at 80 km/h, the minimum stopping distance, in metres, is (assume no skidding) :

- (1) 75 m
 (2) 100 m
 (3) 150 m
 (4) 160 m

3. कोई वस्तु एक 45° कोण पर झुके हुए खुरदुरे सतह पर फिसलने में, 45° पर झुकी पूर्णतया चिकने सतह पर फिसलने का n गुना ज्यादा समय लेती है। वस्तु तथा खुरदुरे सतह के बीच का गतिज घर्षण का गुणांक होगा :

- (1) $\frac{1}{2-n^2}$
 (2) $1 - \frac{1}{n^2}$
 (3) $\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}$
 (4) $\sqrt{\frac{1}{1-n^2}}$

4. 40 km/h की गति से चलते हुए एक वाहन को ब्रेक लगाकर 40 m की दूरी पर रोका जा सकता है। यदि वही वाहन 80 km/h की गति से चल रहा हो तो ब्रेक लगाने के बाद वह कितनी न्यूनतम दूरी पर रुकेगा ? (मानो वाहन नहीं फिसलेगा)

- (1) 75 m
 (2) 100 m
 (3) 150 m
 (4) 160 m

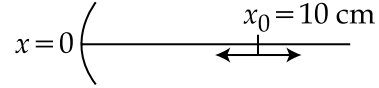
3. આપેલ પદાર્થ 45° ઢળતા એક સંપૂર્ણ લીસા સમતલ પર સરકતા લાગતા સમય કરતાં 45° ઢળતા એક ખરબચડા પાટિયા પર સરકવામાં n ગણો વધુ સમય લે છે. આ પદાર્થ અને ઢળતા પાટિયા વચ્ચેનો ગતિકીય ઘર્ષણાંક છે :

- (1) $\frac{1}{2-n^2}$
 (2) $1 - \frac{1}{n^2}$
 (3) $\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}$
 (4) $\sqrt{\frac{1}{1-n^2}}$

4. 40 km/h થી ગતિ કરતાં એક વાહનને બ્રેક લગાડતાં તેને 40 m અંતરે ઉભી રાખી શકાય છે. જો આજ વાહન 80 km/h થી ગતિ કરે તો તેને ઉભા રહેવાનું લઘુત્તમ અંતર (મીટરમાં) છે _____ (લખસવાને અવગણો).

- (1) 75 m
 (2) 100 m
 (3) 150 m
 (4) 160 m

5. A particle is oscillating on the X-axis with an amplitude 2 cm about the point $x_0 = 10$ cm, with a frequency ω . A concave mirror of focal length 5 cm is placed at the origin (see figure).



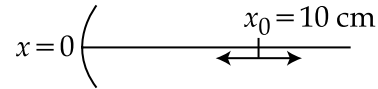
Identify the **correct** statements.

- (A) The image executes periodic motion.
 (B) The image executes non-periodic motion.
 (C) The turning points of the image are asymmetric w.r.t. the image of the point at $x = 10$ cm.
 (D) The distance between the turning points of the oscillation of the image

is $\frac{100}{21}$ cm.

- (1) (A), (D)
 (2) (A), (C), (D)
 (3) (B), (D)
 (4) (B), (C)

5. एक कण X-अक्ष पर $x_0 = 10$ cm बिंदु के सापेक्ष 2 cm आयाम एवं ω आवृत्ति के साथ दोलन कर रहा है। 5 cm फोकल दूरी वाले एक अवतल दर्पण को मूलबिंदु पर रखा जाता है (चित्र देखें)।



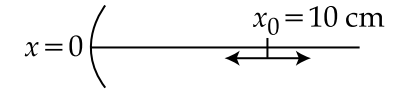
निम्न में से **सही** कथन होंगे :

- (A) प्रतिबिम्ब आवर्त गति करता है।
 (B) प्रतिबिम्ब अनावर्त गति करता है।
 (C) प्रतिबिम्ब के प्रतिवर्तन बिंदु (turning points), $x = 10$ cm के बिंदु के प्रतिबिम्ब के सापेक्ष असममित हैं।
 (D) प्रतिबिम्ब के दोलन के प्रतिवर्तन बिंदुओं के

बीच की दूरी $\frac{100}{21}$ cm है।

- (1) (A), (D)
 (2) (A), (C), (D)
 (3) (B), (D)
 (4) (B), (C)

5. $x_0 = 10$ cm ની સાપેક્ષે એક કણ 2 cm કંપવિસ્તાર અને આવૃત્તિ ω સાથે X-અક્ષ પર દોલન કરે છે. 5 cm કેન્દ્રલંબાઈ ધરાવતો એક અંતર્ગોળ અરિસો ઉદ્ગમ બિંદુ પર રાખેલ છે. (આકૃતિ જુઓ)



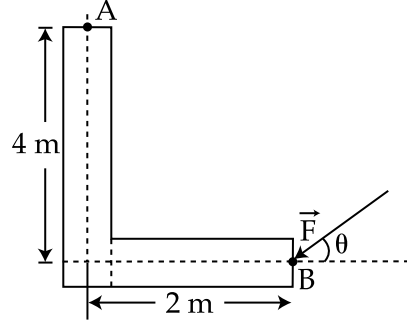
સાચું વિધાન નક્કી કરો.

- (A) આ પ્રતિબિંબ આવર્તગતિ કરે છે.
 (B) આ પ્રતિબિંબ અઆવર્તગતિ કરે છે.
 (C) આ પ્રતિબિંબનું ટર્નિંગ-પોઈન્ટ એ $x = 10$ cm પરના x પ્રતિબિંબની સાપેક્ષે અસિમિત છે.
 (D) આ પ્રતિબિંબના દોલનના ટર્નિંગ-પોઈન્ટ્સ વચ્ચેનું

અંતર $\frac{100}{21}$ cm છે.

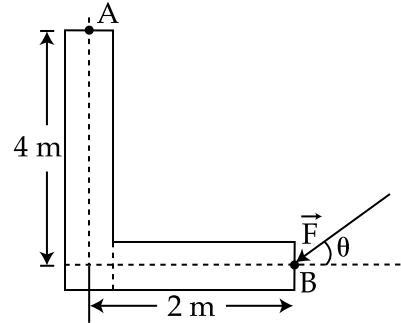
- (1) (A), (D)
 (2) (A), (C), (D)
 (3) (B), (D)
 (4) (B), (C)

6. A force of 40 N acts on a point B at the end of an L-shaped object, as shown in the figure. The angle θ that will produce maximum moment of the force about point A is given by :



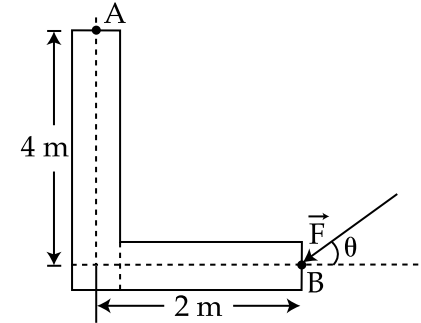
- (1) $\tan\theta = \frac{1}{2}$
 (2) $\tan\theta = 2$
 (3) $\tan\theta = 4$
 (4) $\tan\theta = \frac{1}{4}$

6. L-आकार के एक वस्तु के अंत बिंदु B पर एक 40 N का बल लगाया जाता है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। बिंदु A के सापेक्ष अधिकतम बल आघूर्ण पैदा करने के लिए, कोण θ का मान होगा :



- (1) $\tan\theta = \frac{1}{2}$
 (2) $\tan\theta = 2$
 (3) $\tan\theta = 4$
 (4) $\tan\theta = \frac{1}{4}$

6. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે L-આકારના પદાર્થ પર B બિંદુએ 40 N નું બળ લાગે છે. કોણ θ કે જે બિંદુ A ની સાપેક્ષે આ બળનું મહત્તમ વેગમાન ઉત્પન્ન કરે છે તેને આપવામાં આવે છે :



- (1) $\tan\theta = \frac{1}{2}$
 (2) $\tan\theta = 2$
 (3) $\tan\theta = 4$
 (4) $\tan\theta = \frac{1}{4}$

7. A body of mass m is moving in a circular orbit of radius R about a planet of mass M . At some instant, it splits into two equal masses. The first mass moves in a circular orbit of radius $\frac{R}{2}$, and the other mass, in a circular orbit of radius $\frac{3R}{2}$. The difference between the final and initial total energies is :

- (1) $-\frac{GMm}{2R}$
 (2) $+\frac{GMm}{6R}$
 (3) $\frac{GMm}{2R}$
 (4) $-\frac{GMm}{6R}$

7. द्रव्यमान m का एक पिण्ड द्रव्यमान M के एक ग्रह के परितः R त्रिज्या के वृत्ताकार कक्षा में घूम रहा है। किसी क्षण पिण्ड दो बराबर हिस्सों में टूट जाता है। पहला हिस्सा $\frac{R}{2}$ की वृत्ताकार कक्षा में घूमता है तथा दूसरा हिस्सा $\frac{3R}{2}$ की कक्षा में घूमता है। प्रारम्भिक एवं अन्तिम कुल ऊर्जा में अन्तर का मान होगा :

- (1) $-\frac{GMm}{2R}$
 (2) $+\frac{GMm}{6R}$
 (3) $\frac{GMm}{2R}$
 (4) $-\frac{GMm}{6R}$

7. M દ્રવ્યમાનના એક ગ્રહ ફરતે m દ્રવ્યમાનનો એક પદાર્થ R -ત્રિજ્યાની કક્ષામાં વર્તુળાકાર ગતિ કરે છે. કોઈ એક ક્ષણે તે બે સરખા દ્રવ્યમાનમાં વહેંચાય છે. પ્રથમ દ્રવ્યમાન $\frac{R}{2}$ ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષામાં ગતિ કરે છે, અને બીજો દ્રવ્યમાન $\frac{3R}{2}$ ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષામાં ગતિ કરે છે. કુલ અંતિમ ઊર્જા અને પ્રારંભિક ઊર્જાનો તફાવત :

- (1) $-\frac{GMm}{2R}$
 (2) $+\frac{GMm}{6R}$
 (3) $\frac{GMm}{2R}$
 (4) $-\frac{GMm}{6R}$

8. Take the mean distance of the moon and the sun from the earth to be 0.4×10^6 km and 150×10^6 km respectively. Their masses are 8×10^{22} kg and 2×10^{30} kg respectively. The radius of the earth is 6400 km. Let ΔF_1 be the difference in the forces exerted by the moon at the nearest and farthest points on the earth and ΔF_2 be the difference in the force exerted by the sun at the nearest and farthest points on the earth. Then, the number closest to

$$\frac{\Delta F_1}{\Delta F_2} \text{ is :}$$

- (1) 2
- (2) 10^{-2}
- (3) 0.6
- (4) 6

8. माना कि चंद्रमा एवं सूर्य की पृथ्वी से औसत दूरी 0.4×10^6 km तथा 150×10^6 km क्रमशः है। उनके द्रव्यमान क्रमशः 8×10^{22} kg एवं 2×10^{30} kg हैं। पृथ्वी की त्रिज्या 6400 km है। चंद्रमा द्वारा पृथ्वी के सबसे पास एवं सबसे दूर के बिंदुओं पर लगने वाले बलों का अंतर मानो ΔF_1 है तथा सूर्य द्वारा पृथ्वी के सबसे पास एवं सबसे दूर के बिंदुओं पर लगने वाले बलों का अंतर मानो ΔF_2 है। तब $\frac{\Delta F_1}{\Delta F_2}$ का निकटतम

मान होगा :

- (1) 2
- (2) 10^{-2}
- (3) 0.6
- (4) 6

8. પૃથ્વીથી ચંદ્રનું અને સૂર્યનું સરેરાશ અંતર ક્રમશઃ 0.4×10^6 km અને 150×10^6 km છે. તેમના દ્રવ્યમાનો ક્રમશઃ 8×10^{22} kg અને 2×10^{30} kg છે. પૃથ્વીની ત્રિજ્યા 6400 km છે. પૃથ્વીના સૌથી નજીકના અને દૂરના બિંદુઓ પર ચંદ્રથી લાગતાં બળોનો તફાવત ΔF_1 અને પૃથ્વીના સૌથી નજીકના અને દૂરના બિંદુઓ પર સૂર્યથી લાગતાં બળોનો તફાવત ΔF_2 લો. આમ, $\frac{\Delta F_1}{\Delta F_2}$ ની નજીકની સંખ્યા છે :

- (1) 2
- (2) 10^{-2}
- (3) 0.6
- (4) 6

9. A thin uniform tube is bent into a circle of radius r in the vertical plane. Equal volumes of two immiscible liquids, whose densities are ρ_1 and ρ_2 ($\rho_1 > \rho_2$), fill half the circle. The angle θ between the radius vector passing through the common interface and the vertical is :

$$(1) \quad \theta = \tan^{-1} \pi \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} \right)$$

$$(2) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} \right)$$

$$(3) \quad \theta = \tan^{-1} \left[\frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \right) \right]$$

$$(4) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} \right)$$

10. A Carnot's engine works as a refrigerator between 250 K and 300 K. It receives 500 cal heat from the reservoir at the lower temperature. The amount of work done in each cycle to operate the refrigerator is :

- (1) 420 J
- (2) 772 J
- (3) 2100 J
- (4) 2520 J

9. ऊर्ध्वाधर समतल में, एक पतली एकसमान नली को r त्रिज्या के वृत्त में मोड़ा जाता है। ρ_1 तथा ρ_2 ($\rho_1 > \rho_2$) घनत्व वाले दो अमिश्रणीय द्रव के समान आयतन इस वृत्त को आधा भरते हैं। द्रवों के उभयनिष्ठ अन्तरपृष्ठ से गुजरने वाले त्रिज्या वेक्टर तथा ऊर्ध्व दिशा के बीच के कोण θ का मान है :

$$(1) \quad \theta = \tan^{-1} \pi \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} \right)$$

$$(2) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} \right)$$

$$(3) \quad \theta = \tan^{-1} \left[\frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \right) \right]$$

$$(4) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} \right)$$

10. एक कार्नो इंजन 250 K तथा 300 K तापमानों के बीच एक रेफ्रिजरेटर की तरह कार्य करता है। वह ठंडे ऊष्मा भंडार से 500 कैलोरी ऊष्मा प्राप्त करता है। रेफ्रिजरेटर को चलाने के लिए प्रत्येक चक्र में किया गया कार्य होगा :

- (1) 420 J
- (2) 772 J
- (3) 2100 J
- (4) 2520 J

9. એક પાતળી સમાન નળીને ઉર્ધ્વ સમતલમાં r -ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં વાળવામાં આવે છે. એકબીજામાં મિશ્રીત ન થઈ શકે તેવા સરખા કદના બે પ્રવાહીઓ કે જેમની ઘનતાઓ ρ_1 અને ρ_2 છે ($\rho_1 > \rho_2$) તે આ વર્તુળને અડધું ભરે છે. આંતર-પૃષ્ઠમાંથી પસાર થતો ત્રિજ્યા સદિશ અને શિરોલંબ વચ્ચેનો કોણ θ છે :

$$(1) \quad \theta = \tan^{-1} \pi \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} \right)$$

$$(2) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} \right)$$

$$(3) \quad \theta = \tan^{-1} \left[\frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \right) \right]$$

$$(4) \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\pi}{2} \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} \right)$$

10. એક કાર્નો એન્જિન 250 K અને 300 K વચ્ચે એક રેફ્રિજરેટર તરીકે કાર્ય કરે છે. ઓછા (નીચા) તાપમાને તે સંગ્રાહક પાસેથી 500 cal ઉષ્મા પ્રાપ્ત કરે છે. આ રેફ્રિજરેટરને કાર્યરત થવા દરેક ચક્ર દરમિયાન કરવું પડતું કાર્યનો જથ્થો છે :

- (1) 420 J
- (2) 772 J
- (3) 2100 J
- (4) 2520 J

11. One mole of an ideal monoatomic gas is compressed isothermally in a rigid vessel to double its pressure at room temperature, 27°C. The work done on the gas will be :

- (1) 300 R
- (2) 300 R ln 6
- (3) 300 R ln 2
- (4) 300 R ln 7

12. A body of mass M and charge q is connected to a spring of spring constant k. It is oscillating along x-direction about its equilibrium position, taken to be at $x=0$, with an amplitude A. An electric field E is applied along the x-direction. Which of the following statements is **correct** ?

- (1) The new equilibrium position is at a distance $\frac{qE}{2k}$ from $x=0$.
- (2) The total energy of the system is $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$.
- (3) The total energy of the system is $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 - \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$.
- (4) The new equilibrium position is at a distance $\frac{2qE}{k}$ from $x=0$.

11. 27°C કમરે કે તાપમાન પર કિસી એકપરમાણુક આદર્શ ગૈસ કે એક મોલ કે દાબ કો દુગના કરને કે લિએ એક દૃઢ પાત્ર મેં સમતાપીય રૂપ સે સંપીડિત કિયા જાતા હૈ। ગૈસ પર કિયા ગયા કાર્ય હોગા :

- (1) 300 R
- (2) 300 R ln 6
- (3) 300 R ln 2
- (4) 300 R ln 7

12. દ્રવ્યમાન M તથા આવેશ q કા એક પિંડ એક સ્પ્રિંગ નિયતાંક k કી સ્પ્રિંગ સે જુડા હૈ। યહ પિંડ x-દિશા મેં અપની સામ્યાવસ્થા $x=0$ કે સાપેક્ષ આયામ A સે દોલન કર રહા હૈ। x-દિશા મેં એક વિદ્યુત ક્ષેત્ર E લગાયા જાતા હૈ। નિમ્ન કથનોં મેં કૌન સા કથન **સત્ય** હૈ?

- (1) નવી સામ્યાવસ્થા કી સ્થિતિ $x=0$ સે $\frac{qE}{2k}$ દૂરી પર હોગી।
- (2) ઇસ નિકાય કી કુલ ઊર્જા $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$ હોગી।
- (3) ઇસ નિકાય કી કુલ ઊર્જા $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 - \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$ હોગી।
- (4) નવી સામ્યાવસ્થા કી સ્થિતિ $x=0$ સે $\frac{2qE}{k}$ દૂરી પર હોગી।

11. 27°C ઓરડાનાં તાપમાને એક-પરમાણવીય, એક મોલ આદર્શ વાયુનું કદ બમણું કરવા એક દૃઢ પાત્રમાં કોમ્પ્રેસ કરવામાં આવે છે. આ વાયુ પર કરવું પડતું કાર્ય હશે :

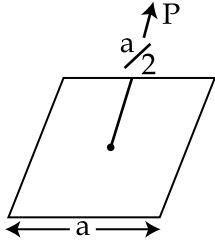
- (1) 300 R
- (2) 300 R ln 6
- (3) 300 R ln 2
- (4) 300 R ln 7

12. M દ્રવ્યમાન અને q વિજભારિત એક પદાર્થને k સ્પ્રિંગ અચળાંકવાળી એક સ્પ્રિંગ સાથે જોડેલ છે. જો તે તેની સંતુલિત અવસ્થા કે જે $x=0$ લીધેલ છે તેને અનુલક્ષીને x-દિશામાં A કંપવિસ્તારથી દોલન કરે છે. એક વિદ્યુતક્ષેત્ર E એ x-દિશામાં લગાડવામાં આવે છે. નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું છે ?

- (1) નવી સંતુલન સ્થિતિએ $x=0$ થી $\frac{qE}{2k}$ અંતર પર છે.
- (2) આ તંત્રની કુલ ઊર્જા $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$ છે.
- (3) આ તંત્રની કુલ ઊર્જા $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 - \frac{1}{2} \frac{q^2 E^2}{k}$ છે.
- (4) નવી સંતુલન સ્થિતિ એ $x=0$ થી $\frac{2qE}{k}$ અંતર પર છે.

13. A tuning fork vibrates with frequency 256 Hz and gives one beat per second with the third normal mode of vibration of an open pipe. What is the length of the pipe ? (Speed of sound in air is 340 ms^{-1})
- 220 cm
 - 190 cm
 - 180 cm
 - 200 cm

14. A charge Q is placed at a distance $a/2$ above the centre of the square surface of edge a as shown in the figure



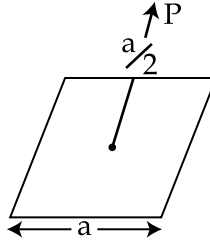
The electric flux through the square surface is :

- $\frac{Q}{\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{2\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{3\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{6\epsilon_0}$

13. एक स्वरित्र द्विभुज 256 Hz की आवृत्ति से दोलन करता है और एक खुले पाइप के कंपन की तृतीय प्रसामान्य विधा के साथ एक विस्पंद प्रति सेकेण्ड देता है। खुले पाइप की लम्बाई क्या होगी ? (ध्वनि की हवा में चाल 340 ms^{-1} है)

- 220 cm
- 190 cm
- 180 cm
- 200 cm

14. एक आवेश Q एक a भुजा वाले वर्गाकार सतह के केन्द्र से $a/2$ ऊँचाई पर रखा हुआ है (चित्र देखें)।



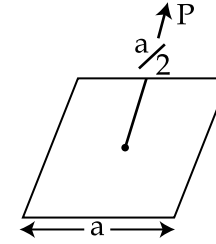
वर्गाकार सतह से जाने वाला विद्युत फ्लक्स होगा :

- $\frac{Q}{\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{2\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{3\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{6\epsilon_0}$

13. 256 Hz આવૃત્તિથી કંપન કરતો એક ધ્વનિ ચિપિયો એક ખુલ્લી નળીના કંપનના ત્રીજા નોર્મલ મોડ્સ સાથે એક સ્પંદ પ્રતિ સેકન્ડ ઉત્પન્ન કરે છે. આ નળીની લંબાઈ શું હશે ? (હવામાં ધ્વનિની ઝડપ 340 ms^{-1} છે)

- 220 cm
- 190 cm
- 180 cm
- 200 cm

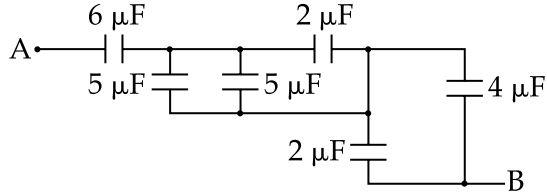
14. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વીજભારિત Q ને a બાજુવાળા એક ચોરસ સપાટીના કેન્દ્રથી ઉપર $a/2$ અંતરે મુકેલ છે.



આ ચોરસ સપાટીમાંથી પસાર થતો વિદ્યુત ફલક્સ છે :

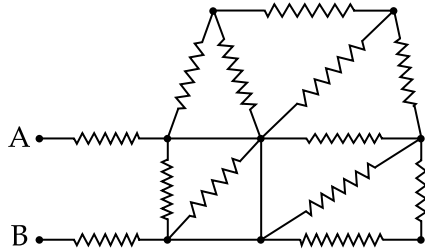
- $\frac{Q}{\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{2\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{3\epsilon_0}$
- $\frac{Q}{6\epsilon_0}$

15. The equivalent capacitance between A and B in the circuit given below, is :



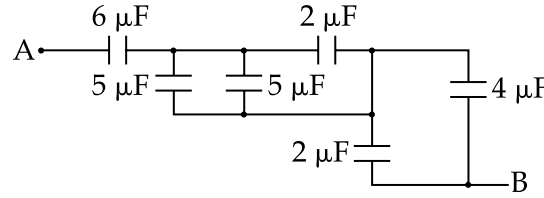
- (1) $2.4 \mu F$
 (2) $4.9 \mu F$
 (3) $3.6 \mu F$
 (4) $5.4 \mu F$

16. In the given circuit all resistances are of value R ohm each. The equivalent resistance between A and B is :



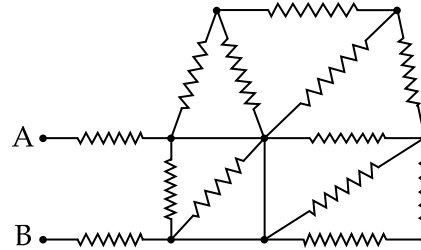
- (1) $2R$
 (2) $3R$
 (3) $\frac{5R}{3}$
 (4) $\frac{5R}{2}$

15. चित्र में दिये गये परिपथ में बिंदु A तथा B के बीच समतुल्य धारिता होगी :



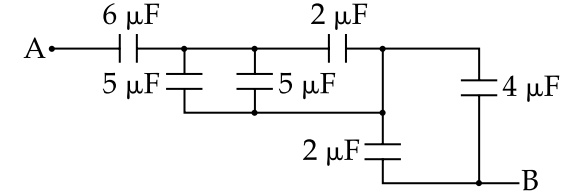
- (1) $2.4 \mu F$
 (2) $4.9 \mu F$
 (3) $3.6 \mu F$
 (4) $5.4 \mu F$

16. चित्र में दर्शाये परिपथ में सभी प्रतिरोधों का मान R ohm है। बिंदु A एवं B के बीच समतुल्य प्रतिरोध का मान होगा :



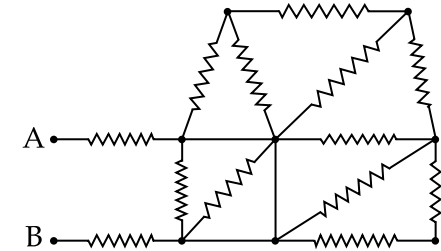
- (1) $2R$
 (2) $3R$
 (3) $\frac{5R}{3}$
 (4) $\frac{5R}{2}$

15. નીચે આપેલ પરિપથમાં A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ છે :



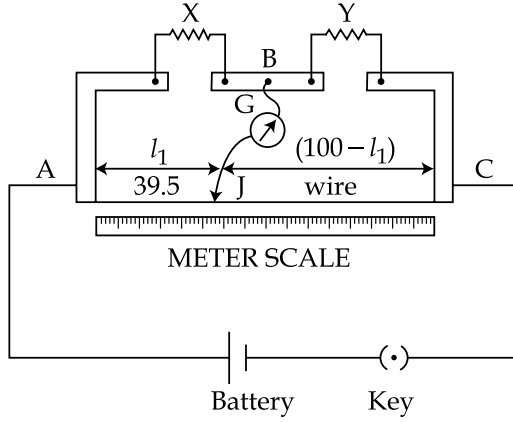
- (1) $2.4 \mu F$
 (2) $4.9 \mu F$
 (3) $3.6 \mu F$
 (4) $5.4 \mu F$

16. આપેલ પરિપથમાં દરેક અવરોધનું મૂલ્ય R ohm છે. A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ છે :



- (1) $2R$
 (2) $3R$
 (3) $\frac{5R}{3}$
 (4) $\frac{5R}{2}$

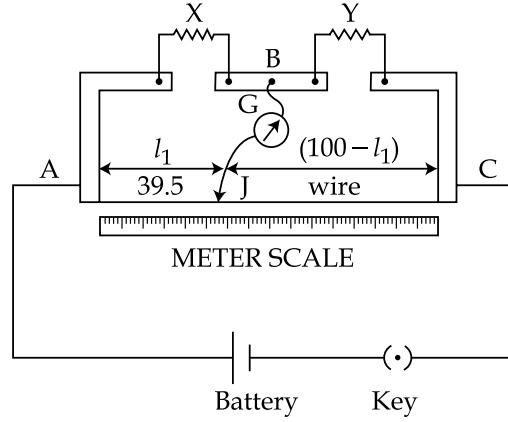
17.



In a meter bridge, as shown in the figure, it is given that resistance $Y = 12.5 \Omega$ and that the balance is obtained at a distance 39.5 cm from end A (by Jockey J). After interchanging the resistances X and Y, a new balance point is found at a distance l_2 from end A. What are the values of X and l_2 ?

- (1) 8.16Ω and 60.5 cm
- (2) 19.15Ω and 39.5 cm
- (3) 8.16Ω and 39.5 cm
- (4) 19.15Ω and 60.5 cm

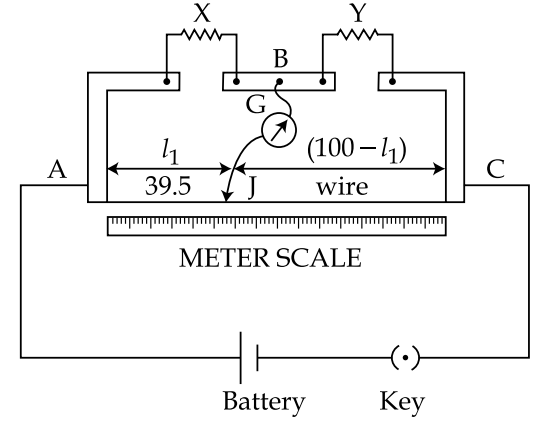
17.



दिखाये गये मीटर सेतु के लिये, ज्ञात है कि प्रतिरोध $Y = 12.5 \Omega$ है तथा संतुलन (जॉकी J द्वारा) A से 39.5 cm दूरी पर प्राप्त होता है। प्रतिरोधों X तथा Y को परस्पर बदलने पर नया संतुलन बिन्दु A से l_2 दूरी पर प्राप्त होता है। X तथा l_2 के मान हैं :

- (1) 8.16Ω तथा 60.5 cm
- (2) 19.15Ω तथा 39.5 cm
- (3) 8.16Ω तथा 39.5 cm
- (4) 19.15Ω तथा 60.5 cm

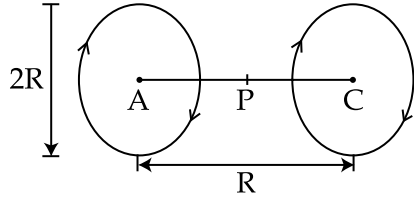
17.



આકૃતિમાં દર્શાવેલ મીટર-બ્રીજમાં એમ આપેલ છે કે અવરોધ $Y = 12.5 \Omega$ અને આ બ્રીજ A છેડાથી 39.5 cm અંતરે સંતુલીત થાય છે (જોકી J વડે). X અને Y ની અદલાબદલી કર્યા બાદ નવું સંતુલીત બિંદુ A છેડાથી l_2 અંતર પર મળે છે. X અને l_2 ના મૂલ્યો શું છે ?

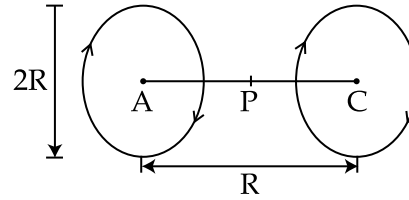
- (1) 8.16Ω અને 60.5 cm
- (2) 19.15Ω અને 39.5 cm
- (3) 8.16Ω અને 39.5 cm
- (4) 19.15Ω અને 60.5 cm

18. A Helmholtz coil has a pair of loops, each with N turns and radius R . They are placed coaxially at distance R and the same current I flows through the loops in the same direction. The magnitude of magnetic field at P , midway between the centres A and C , is given by [Refer to figure given below] :



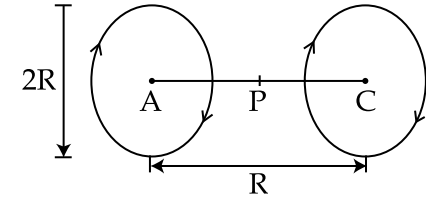
- (1) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (2) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$
 (3) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (4) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$

18. एक हेल्महोल्ट्ज (Helmholtz) कुंडली में N फेरों एवं R त्रिज्या वाले दो पाश हैं। उनको R दूरी पर समाक्षीय रूप में रखा गया है और उनमें समान विद्युत धारा I एक ही दिशा में बहती है। केन्द्रों A एवं C के मध्य बिंदु P पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण होगा : (चित्र देखें)



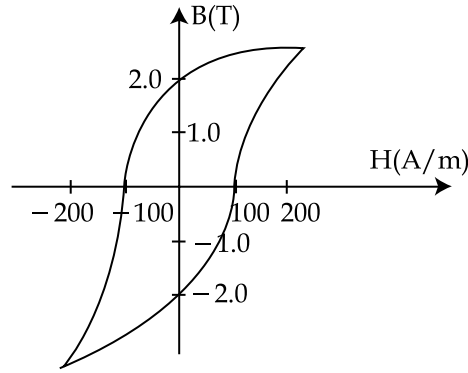
- (1) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (2) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$
 (3) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (4) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$

18. હેલ્મહોલ્ટ્ઝ કોઈલ એ દરેકને N આંટા અને R -ત્રિજ્યા છે તેવા ગાળાની એક જોડ ધરાવે છે. તેમને સમાક્ષ પર R અંતર પર મુકેલ છે. અને એકજ દિશામાં પ્રવાહ I આ ગાળામાંથી વહે છે. કેન્દ્રો A અને C થી મધ્યમાં, બિંદુ P પર ચુંબકીય ક્ષેત્રનું માનને આપવામાં આવે છે (નીચે આપેલ ચિત્રને જુઓ) :



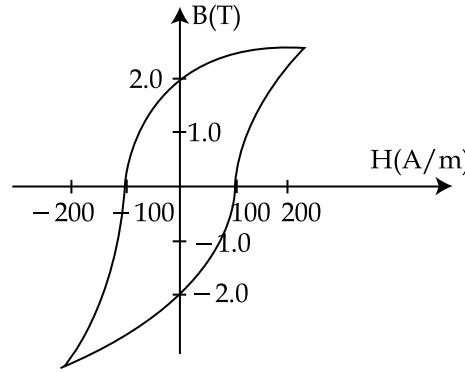
- (1) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (2) $\frac{8 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$
 (3) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{1/2} R}$
 (4) $\frac{4 N \mu_0 I}{5^{3/2} R}$

19. The B-H curve for a ferromagnet is shown in the figure. The ferromagnet is placed inside a long solenoid with 1000 turns/cm. The current that should be passed in the solenoid to demagnetise the ferromagnet completely is :



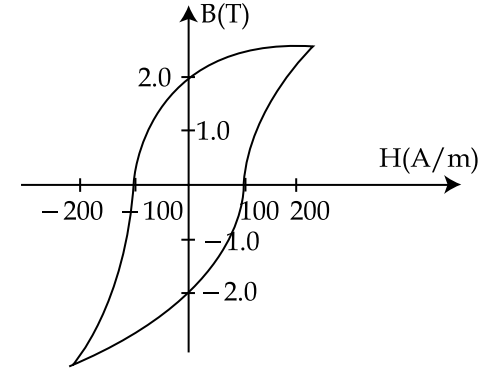
- (1) 1 mA
(2) 2 mA
(3) 20 μ A
(4) 40 μ A
20. An ideal capacitor of capacitance 0.2 μ F is charged to a potential difference of 10 V. The charging battery is then disconnected. The capacitor is then connected to an ideal inductor of self inductance 0.5 mH. The current at a time when the potential difference across the capacitor is 5 V, is :
- (1) 0.34 A
(2) 0.25 A
(3) 0.17 A
(4) 0.15 A

19. एक लौह चुम्बक के B-H वक्र को चित्र में दर्शाया गया है। उस लौह चुम्बक को एक 1000 फेरे/cm वाली लम्बी परिनालिका के अन्दर रखा गया है। लौह चुम्बक को पूरी तरह से विचुम्बकित करने के लिए परिनालिका में कितनी विद्युत धारा प्रवाहित करनी होगी ?



- (1) 1 mA
(2) 2 mA
(3) 20 μ A
(4) 40 μ A
20. एक 0.2 μ F धारिता के आदर्श संधारित्र को 10 V विभवान्तर से आवेशित करके बैटरी से हटा दिया जाता है। फिर संधारित्र को 0.5 mH स्व-प्रेरकत्व के आदर्श प्रेरक से जोड़ते हैं। जिस समय संधारित्र का विभवान्तर 5 V है उस समय धारा का मान होगा :
- (1) 0.34 A
(2) 0.25 A
(3) 0.17 A
(4) 0.15 A

19. આકૃતિમાં એક ફેરોમેગ્નેટનો B-H વક્ર બતાવેલ છે. 1000 આંટાઓ/cm ધરાવતા એક લાંબા સોલેનોઈડની અંદર ફેરોમેગ્નેટને મૂકેલ છે. આ ફેરોમેગ્નેટને સંપૂર્ણતઃ વિચુંબકીય કરવા આ સોલેનોઈડમાંથી પસાર કરવો પડતો પ્રવાહ છે :



- (1) 1 mA
(2) 2 mA
(3) 20 μ A
(4) 40 μ A
20. 0.2 μ F કે પેસિટીના એક આદર્શ સંધારકને 10 V ના વિજ્ઞસ્થિતિમાનના તફાવત પર ચાર્જ કરેલ છે. ત્યારબાદ ચાર્જ બેટરીને દૂર કરેલ છે (disconnected). આ સંધારકને 0.5 mH. આત્મ-પ્રેરણના એક આદર્શ ઈન્ડક્ટર સાથે જોડેલ છે. જ્યારે આ કેપેસિટર પરનો વિજ્ઞસ્થિતિમાનનો તફાવત 5 V વટાવે તે સમયનો પ્રવાહ છે :
- (1) 0.34 A
(2) 0.25 A
(3) 0.17 A
(4) 0.15 A

21. A monochromatic beam of light has a frequency $\nu = \frac{3}{2\pi} \times 10^{12} \text{ Hz}$ and is propagating along the direction $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$.

It is polarized along the $\hat{k}$ direction. The acceptable form for the magnetic field is :

- (1) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (2) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (3) $\frac{E_0}{C} \hat{k} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (4) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{3}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$

21. किसी एकवर्णीय प्रकाश पुंज की आवृत्ति $\nu = \frac{3}{2\pi} \times 10^{12} \text{ Hz}$ है और वह $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$ दिशा में गतिमान है। उसकी ध्रुवण की दिशा $\hat{k}$ है। उसके चुम्बकीय क्षेत्र का स्वीकार्य स्वरूप होगा :

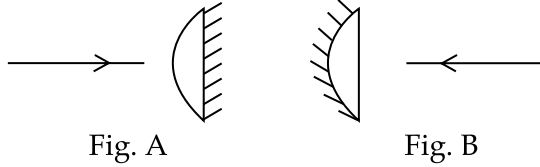
- (1) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (2) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (3) $\frac{E_0}{C} \hat{k} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (4) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{3}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$

21. $\nu = \frac{3}{2\pi} \times 10^{12} \text{ Hz}$ આવૃત્તિનું એક એકરંગીય કિરણ પુંજ $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$ દિશામાં પ્રસરિત છે જે $\hat{k}$ દિશામાં ધ્રુવીભૂત છે. આ ચુંબકીય ક્ષેત્ર માટે સ્વીકાર્ય સ્વરૂપ છે :

- (1) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (2) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} - (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (3) $\frac{E_0}{C} \hat{k} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$
- (4) $\frac{E_0}{C} \frac{(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{3}} \cos \left[10^4 \frac{(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} \cdot \vec{r} + (3 \times 10^{12}) t \right]$

22. A planoconvex lens becomes an optical system of 28 cm focal length when its plane surface is silvered and illuminated from left to right as shown in Fig-A.

If the same lens is instead silvered on the curved surface and illuminated from other side as in Fig.B, it acts like an optical system of focal length 10 cm. The refractive index of the material of lens is :

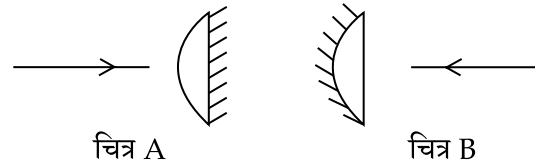


- (1) 1.50
(2) 1.55
(3) 1.75
(4) 1.51

23. Light of wavelength 550 nm falls normally on a slit of width 22.0×10^{-5} cm. The angular position of the second minima from the central maximum will be (in radians) :

- (1) $\frac{\pi}{12}$
(2) $\frac{\pi}{8}$
(3) $\frac{\pi}{6}$
(4) $\frac{\pi}{4}$

22. एक समतलोत्तल लेंस के समतल सतह पर, चाँदी की पॉलिश करने पर, एवं बायें से दायें ओर की तरफ प्रकाशित करने पर, वह एक 28 cm फोकल दूरी का प्रकाशीय संयोजन बन जाता है (चित्र A देखें)। यदि वही समतलोत्तल लेंस के अब वक्रिय सतह पर चाँदी की पॉलिश की जाय, एवं उसको दूसरी तरफ से प्रकाशित किया जाये (चित्र B देखें) तो, वह एक 10 cm फोकल दूरी का प्रकाशीय संयोजन बन जाता है। लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक होगा :

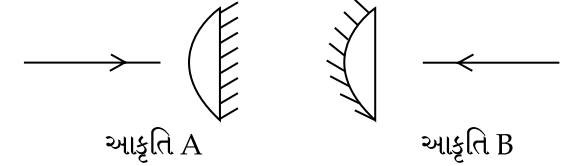


- (1) 1.50
(2) 1.55
(3) 1.75
(4) 1.51

23. तरंगदैर्घ्य 550 nm का प्रकाश एक 22.0×10^{-5} cm चौड़ी एक झिरी पर लम्बवत् पड़ता है। केन्द्रीय उच्चिष्ठ से दूसरे निम्निष्ठ की कोणीय स्थिति होगी (रेडियन में) :

- (1) $\frac{\pi}{12}$
(2) $\frac{\pi}{8}$
(3) $\frac{\pi}{6}$
(4) $\frac{\pi}{4}$

22. જ્યારે એક સમતલ બહિર્ગોળ કાચને તેની સમતલ સપાટી પર ચાંદીનો ઢોળ ચઢાવીને આકૃતિ-A માં બતાવ્યા પ્રમાણે ડાબાથી જમણી તરફ પ્રકાશિત કરવામાં આવે ત્યારે તે 28 cm ની કેન્દ્રલંબાઈનો પ્રકાશીય તંત્ર તરીકે વર્તે છે. આ સમતલ બહિર્ગોળ કાચને જો તેની વક્ર સપાટી પર ચાંદીનો ઢોળ ચઢાવવામાં આવે અને બીજી તરફથી આકૃતિ-B મુજબ પ્રકાશિત કરવામાં આવે તો તે 10 cm કેન્દ્રલંબાઈના પ્રકાશીય તંત્ર તરીકે વર્તે છે. આ કાચના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક છે :



- (1) 1.50
(2) 1.55
(3) 1.75
(4) 1.51

23. 550 nm તરંગલંબાઈનો પ્રકાશ 22.0×10^{-5} cm. પહોળાઈની એક સ્લિટ પર લંબરૂપે પડે છે. મહત્તમ મધ્યમાથી દ્વિતીય ન્યૂનત્તમાની કોણીય સ્થિતિ હશે (radian માં) :

- (1) $\frac{\pi}{12}$
(2) $\frac{\pi}{8}$
(3) $\frac{\pi}{6}$
(4) $\frac{\pi}{4}$

24. Two electrons are moving with non-relativistic speeds perpendicular to each other. If corresponding de Broglie wavelengths are λ_1 and λ_2 , their de Broglie wavelength in the frame of reference attached to their centre of mass is :

(1) $\lambda_{CM} = \lambda_1 = \lambda_2$

(2) $\lambda_{CM} = \frac{2\lambda_1\lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

(3) $\frac{1}{\lambda_{CM}} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$

(4) $\lambda_{CM} = \left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \right)$

25. The energy required to remove the electron from a singly ionized Helium atom is 2.2 times the energy required to remove an electron from Helium atom. The total energy required to ionize the Helium atom completely is :

(1) 20 eV

(2) 34 eV

(3) 79 eV

(4) 109 eV

24. दो इलेक्ट्रॉन एक दूसरे की लम्बवत दिशा में अनापेक्षिकीय चाल से चल रहे हैं। यदि उनकी संगत de Broglie तरंगदैर्घ्य λ_1 तथा λ_2 हैं, उनके द्रव्यमान केंद्र से जुड़े हुए निर्देश फ्रेम (frame of reference) में उनकी de Broglie तरंगदैर्घ्य होगी :

(1) $\lambda_{CM} = \lambda_1 = \lambda_2$

(2) $\lambda_{CM} = \frac{2\lambda_1\lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

(3) $\frac{1}{\lambda_{CM}} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$

(4) $\lambda_{CM} = \left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \right)$

25. एक एकाकी आवेशित हीलियम आयन से इलेक्ट्रॉन निकालने की ऊर्जा, एक हीलियम परमाणु में से एक इलेक्ट्रॉन को निकालने की ऊर्जा की 2.2 गुना है। हीलियम परमाणु को पूर्ण आवेशित करने के लिए जरूरी संपूर्ण ऊर्जा होगी :

(1) 20 eV

(2) 34 eV

(3) 79 eV

(4) 109 eV

24. બે ઇલેક્ટ્રોન્સ એક બીજાને લંબ બિન-સાપેક્ષીય ઝડપથી ગતિ કરે છે. જો આને અનુરૂપ ડી-બ્રોગલી તરંગ લંબાઈઓ λ_1 અને λ_2 હોય, તો તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર સાથે જોડાયેલ નિર્દેશ-ફ્રેમમાં તેમની ડી-બ્રોગલી તરંગલંબાઈ છે :

(1) $\lambda_{CM} = \lambda_1 = \lambda_2$

(2) $\lambda_{CM} = \frac{2\lambda_1\lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

(3) $\frac{1}{\lambda_{CM}} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$

(4) $\lambda_{CM} = \left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \right)$

25. એકાકી આયનાઈઝ હિલીયમ પરમાણુમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટે લાગતી ઊર્જા, હિલીયમ પરમાણુમાંથી એક ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટે લાગતી ઊર્જા કરતાં 2.2 ગણી છે. હિલીયમ પરમાણુને સંપૂર્ણ આયનાઈઝ કરવા માટે જરૂરી કુલ ઊર્જા :

(1) 20 eV

(2) 34 eV

(3) 79 eV

(4) 109 eV

26. A solution containing active cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ having activity of $0.8 \mu\text{Ci}$ and decay constant λ is injected in an animal's body. If 1 cm^3 of blood is drawn from the animal's body after 10 hrs of injection, the activity found was 300 decays per minute. What is the volume of blood that is flowing in the body ? ($1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10}$ decays per second and at $t = 10 \text{ hrs}$ $e^{-\lambda t} = 0.84$)

- (1) 6 liters
- (2) 7 liters
- (3) 4 liters
- (4) 5 liters

27. In a common emitter configuration with suitable bias, it is given that R_L is the load resistance and R_{BE} is small signal dynamic resistance (input side). Then, voltage gain, current gain and power gain are given, respectively, by :

β is current gain, I_B , I_C and I_E are respectively base, collector and emitter currents.

- (1) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (2) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_E}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (3) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (4) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta \frac{R_L}{R_{BE}}$

26. एक जन्तु के शरीर में सक्रिय कोबाल्ट $^{60}_{27}\text{Co}$ के एक विलयन, जिसकी सक्रियता $0.8 \mu\text{Ci}$ तथा क्षय नियतांक λ है, की सुई लगाई जाती है। यदि सुई लगाने के 10 घण्टे बाद जन्तु के शरीर से 1 cm^3 रक्त निकाला जाये तो सक्रियता 300 क्षय प्रति मिनट पायी जाती है। जन्तु के शरीर में बहने वाले रक्त का आयतन कितना है ? ($1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10}$ क्षय प्रति सेकेण्ड तथा $t = 10$ घण्टे पर $e^{-\lambda t} = 0.84$)

- (1) 6 लिटर
- (2) 7 लिटर
- (3) 4 लिटर
- (4) 5 लिटर

27. उपयुक्त बायसित उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में यदि R_L लोड प्रतिरोध है, R_{BE} लघु सिग्नल परिवर्ती प्रतिरोध (निवेश दिशा) तो वोल्टता लब्धि, धारा लब्धि तथा शक्ति लब्धि का मान क्रमशः होगा :

β धारा लब्धि, एवं I_B , I_C , I_E क्रमशः आधार धारा, संग्राहक धारा तथा उत्सर्जक धारा हैं।

- (1) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (2) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_E}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (3) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (4) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta \frac{R_L}{R_{BE}}$

26. $0.8 \mu\text{Ci}$ એક્ટિવિટી અને λ ક્ષય અચળાંક ધરાવતા સક્રિય કોબાલ્ટ $^{60}_{27}\text{Co}$ ધરાવતા એક દ્રાવણને કોઈ એક પ્રાણીના શરીરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે. જો ઈન્જેક્શનના 10 hrs પછી આ પ્રાણીના શરીરમાંથી 1 cm^3 લોહી બહાર લેવામાં આવે, તો 300 ક્ષય પ્રતિ મિનિટ એક્ટિવિટી જોવા મળી. આ શરીરમાં વહેતા લોહીનું કદ કેટલું હશે ? ($1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10}$ ક્ષય પ્રતિ સેકન્ડ અને $t = 10 \text{ hrs}$, $e^{-\lambda t} = 0.84$)

- (1) 6 લિટર
- (2) 7 લિટર
- (3) 4 લિટર
- (4) 5 લિટર

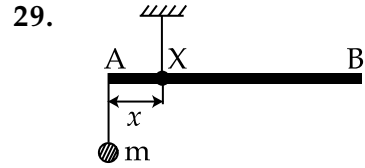
27. યોગ્ય બાયસ સાથેની કોઈ એક કોમન એમિટર સંરચનામાં એમ આપેલ છે કે R_L એ લોડ અવરોધ છે, R_{BE} એ નાનો સિગ્નલ ડાયનામિક અવરોધ (input તરફનો) છે, તો અનુક્રમે વોલ્ટેજ લબ્ધિ, પ્રવાહ લબ્ધિ અને પાવર લબ્ધિને આપવામાં આવે છે :

β એ પ્રવાહ લબ્ધિ છે. I_B , I_C અને I_E એ ક્રમશઃ બેઝ, કલેક્ટર અને એમીટર પ્રવાહો છે.

- (1) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (2) $\beta \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_E}{\Delta I_B}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (3) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}, \beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}$
- (4) $\beta^2 \frac{R_L}{R_{BE}}, \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}, \beta \frac{R_L}{R_{BE}}$

28. The number of amplitude modulated broadcast stations that can be accommodated in a 300 kHz band width for the highest modulating frequency 15 kHz will be :

- (1) 20
- (2) 15
- (3) 10
- (4) 8

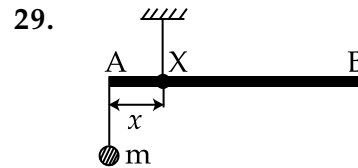


A uniform rod AB is suspended from a point X, at a variable distance x from A, as shown. To make the rod horizontal, a mass m is suspended from its end A. A set of (m, x) values is recorded. The appropriate variables that give a straight line, when plotted, are :

- (1) m, x
- (2) $m, \frac{1}{x}$
- (3) $m, \frac{1}{x^2}$
- (4) m, x^2

28. आयाम माडुलित प्रसारण केन्द्रों की वह संख्या, जिसको उच्चतम 15 kHz माडुलन आवृत्ति के लिये 300 kHz बैंड चौड़ाई में समायोजित किया जा सकता है, होगी :

- (1) 20
- (2) 15
- (3) 10
- (4) 8

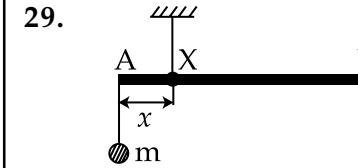


एक एकसमान छड़ AB को चित्रानुसार बिन्दु X, जो कि A से x दूरी पर है, से लटकाया जाता है। इस छड़ को क्षैतिज रखने के लिये उसके सिरे A से एक द्रव्यमान m को लटकाते हैं। इस तरह (m, x) मानों का एक समूह प्राप्त होता है। इस समूह से उचित चर, जिनको आलेखित (plot) करने से एक सीधी रेखा प्राप्त हो, होंगे :

- (1) m, x
- (2) $m, \frac{1}{x}$
- (3) $m, \frac{1}{x^2}$
- (4) m, x^2

28. 15 kHz જેટલી મહત્તમ મોડ્યુલેટીંગ આવૃત્તિ માટે જેમાં 300 kHz બેન્ડ વિથ સમાવી શકાય તેવા એમ્પ્લીટ્યૂડ મોડ્યુલેશન પ્રસારણ મથકોની સંખ્યા

- (1) 20
- (2) 15
- (3) 10
- (4) 8



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ એકસમાન સળિયો AB નો બિંદુ X, A થી પરિવર્તનીય અંતર x પર લટકાવેલ છે. સળિયાને સમક્ષિતિજ બનાવવા, A ખૂણેથી m દળને લટકાવામાં આવે છે. (m, x) સેટનાં મૂલ્યો રેકૉર્ડ કરવામાં આવે છે. પ્લોટીંગ વખતે, યોગ્ય ચલો જે સરળ રેખા આપે તે :

- (1) m, x
- (2) $m, \frac{1}{x}$
- (3) $m, \frac{1}{x^2}$
- (4) m, x^2

30. In a screw gauge, 5 complete rotations of the screw cause it to move a linear distance of 0.25 cm. There are 100 circular scale divisions. The thickness of a wire measured by this screw gauge gives a reading of 4 main scale divisions and 30 circular scale divisions. Assuming negligible zero error, the thickness of the wire is :

- (1) 0.4300 cm
- (2) 0.2150 cm
- (3) 0.3150 cm
- (4) 0.0430 cm

30. एक स्क्रू गेज में, स्क्रू के 5 पूर्ण चक्कर में यह 0.25 cm रैखिक दूरी चलता है। इसके वृत्तीय पैमाने पर 100 भाग हैं। इस स्क्रू गेज द्वारा एक तार की मोटाई के मापन में मुख्य पैमाने के 4 भाग तथा वृत्तीय पैमाने के 30 भाग पाठ्यांक आता है। यदि शून्य त्रुटि नगण्य हो तो, तार की मोटाई है :

- (1) 0.4300 cm
- (2) 0.2150 cm
- (3) 0.3150 cm
- (4) 0.0430 cm

30. કોઈ એક સ્ક્રુ ગેજમાં સ્ક્રુના 5 પૂર્ણ આંટોઓ ફેરવતા તે 0.25 cm રેખીય અંતર ખસે છે. અહીં વર્તુળાકાર સ્કેલ પર 100 કાપાઓ છે. આ સ્ક્રુ ગેજની મદદ થી એક તારની જાડાઈ માપતા તે 4 મુખ્ય માપ પટ્ટીના કાપા અને 30 વર્તુળાકાર પટ્ટીના કાપાનું અવલોકન આપે છે.

અવગણી શકાય તેવી શૂન્ય ત્રુટિ ધારતાં, આ તારની જાડાઈ છે :

- (1) 0.4300 cm
- (2) 0.2150 cm
- (3) 0.3150 cm
- (4) 0.0430 cm

PART B – CHEMISTRY

31. A sample of NaClO_3 is converted by heat to NaCl with a loss of 0.16 g of oxygen. The residue is dissolved in water and precipitated as AgCl . The mass of AgCl (in g) obtained will be : (Given : Molar mass of $\text{AgCl} = 143.5 \text{ g mol}^{-1}$)
- (1) 0.35
(2) 0.41
(3) 0.48
(4) 0.54
32. Which of the following arrangements shows the schematic alignment of magnetic moments of antiferromagnetic substance ?
- (1) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
(2) $\uparrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \uparrow$
(3) $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
(4) $\uparrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \downarrow$
33. The minimum volume of water required to dissolve 0.1 g lead(II) chloride to get a saturated solution (K_{sp} of $\text{PbCl}_2 = 3.2 \times 10^{-8}$; atomic mass of $\text{Pb} = 207 \text{ u}$) is :
- (1) 0.36 L
(2) 17.98 L
(3) 0.18 L
(4) 1.798 L

भाग B – रसायन विज्ञान

31. NaClO_3 के एक प्रतिदर्श को ऊष्मा के द्वारा NaCl में परिवर्तित किया जाता है जिसमें 0.16 g ऑक्सीजन की क्षति होती है। अवशिष्ट को जल में घोला जाता है तथा AgCl के रूप में अवक्षेपित किया जाता है। प्राप्त AgCl की मात्रा (ग्राम में) होगी, (दिया गया है : AgCl की मोलर संहति $= 143.5 \text{ g mol}^{-1}$)
- (1) 0.35
(2) 0.41
(3) 0.48
(4) 0.54
32. निम्न में से कौन सी व्यवस्था प्रतिलोह चुम्बकीय पदार्थ के चुम्बकीय आघूर्ण के योजनाबद्ध संरेखण को प्रदर्शित करती है ?
- (1) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
(2) $\uparrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \uparrow$
(3) $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
(4) $\uparrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \downarrow$
33. 0.1 g लेड(II) क्लोराइड को घोलकर एक संतृप्त विलयन पाने के लिए आवश्यक जल का न्यूनतम आयतन होगा, (PbCl_2 का $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-8}$, Pb का परमाणु भार $= 207 \text{ u}$)
- (1) 0.36 L
(2) 17.98 L
(3) 0.18 L
(4) 1.798 L

ભાગ B – રસાયણ શાસ્ત્ર

31. NaClO_3 નાં એક નમૂનાનું ગરમી વડે NaCl માં રૂપાંતર કરવામાં આવે ત્યારે સાથે 0.16 g ઓક્સિજન પણ દૂર થાય છે. બાકીની શેષ (Residue) ને પાણીમાં ઓગાળતા AgCl અવક્ષેપિત થાય છે. AgCl નું (g માં) દળ શું મળશે ? (આપેલ : AgCl નું મોલર દળ $= 143.5 \text{ g mol}^{-1}$)
- (1) 0.35
(2) 0.41
(3) 0.48
(4) 0.54
32. નીચે આપેલી ગોઠવણો પૈકી કઈ પ્રતિલોહચુંબકીય પદાર્થની ચુંબકીય ચાકમાત્રાની રેખાકૃત ગોઠવણ છે ?
- (1) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
(2) $\uparrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \uparrow$
(3) $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
(4) $\uparrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \downarrow$
33. 0.1 g લેડ(II) ક્લોરાઈડને ઓગાળીને સંતૃપ્ત દ્રાવણ પ્રાપ્ત કરવા માટે પાણીનું ઓછામાં ઓછું કેટલું કદ જોઈએ ? (PbCl_2 નો $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-8}$; Pb નો પરમાણ્વીય દળ $= 207 \text{ u}$ છે.)
- (1) 0.36 L
(2) 17.98 L
(3) 0.18 L
(4) 1.798 L

34. In which of the following reactions, an increase in the volume of the container will favour the formation of products ?

- (1) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (2) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
- (3) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (4) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$

35. When an electric current is passed through acidified water, 112 mL of hydrogen gas at N.T.P. was collected at the cathode in 965 seconds. The current passed, in ampere, is :

- (1) 1.0
- (2) 0.5
- (3) 0.1
- (4) 2.0

36. N_2O_5 decomposes to NO_2 and O_2 and follows first order kinetics. After 50 minutes, the pressure inside the vessel increases from 50 mmHg to 87.5 mmHg. The pressure of the gaseous mixture after 100 minute at constant temperature will be :

- (1) 175.0 mmHg
- (2) 116.25 mmHg
- (3) 136.25 mmHg
- (4) 106.25 mmHg

34. निम्न अभिक्रियाओं में से किसमें पात्र के आयतन में वृद्धि उत्पाद बनने में अनुकूल पड़ेगी ?

- (1) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (2) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
- (3) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (4) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$

35. जब अम्लीकृत जल से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो 965 सेकण्ड में कैथोड पर (NTP पर) 112 mL हाइड्रोजन गैस एकत्रित होती है। प्रवाहित की गई विद्युत धारा, एम्पियर में, होगी :

- (1) 1.0
- (2) 0.5
- (3) 0.1
- (4) 2.0

36. N_2O_5 विघटित होकर NO_2 तथा O_2 देता है और प्रथम कोटि की गतिक का अनुसरण करता है। 50 मिनट के बाद, पात्र के अंदर दाब 50 mmHg से बढ़कर 87.5 mmHg हो जाता है। स्थिर ताप पर 100 मिनट के बाद गैसीय मिश्रण का दाब होगा :

- (1) 175.0 mmHg
- (2) 116.25 mmHg
- (3) 136.25 mmHg
- (4) 106.25 mmHg

34. નીચે આપેલ પ્રક્રિયાઓમાં, કયા માં પાત્રનું કદ વધારવામાં આવે તો તે નીપજો બનવાની તરફેણ કરશે ?

- (1) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (2) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
- (3) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (4) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$

35. જ્યારે એસિડિક પાણીમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે ત્યારે 965 સેકન્ડોમાં કેથોડ ઉપર N.T.P. એ 112 mL હાઈડ્રોજન વાયુ ભેગો થાય છે. એમ્પિયરમાં પસાર થતો પ્રવાહ શોધો.

- (1) 1.0
- (2) 0.5
- (3) 0.1
- (4) 2.0

36. N_2O_5 એ NO_2 અને O_2 માં વિઘટન પામે છે જે પ્રથમ ક્રમની ગતિકીને અનુસરે છે. 50 મિનિટો પછી પાત્રની અંદર રહેલું દબાણ 50 mmHg થી વધીને 87.5 mmHg થાય છે. નિયત તાપમાને 100 મિનિટો પછી વાયુમય મિશ્રણનું દબાણ શું હશે ?

- (1) 175.0 mmHg
- (2) 116.25 mmHg
- (3) 136.25 mmHg
- (4) 106.25 mmHg

37. For which of the following reactions, ΔH is equal to ΔU ?

- (1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- (2) $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$
- (3) $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$
- (4) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

38. Which of the following statements about colloids is **False** ?

- (1) Freezing point of colloidal solution is lower than true solution at same concentration of a solute.
- (2) Colloidal particles can pass through ordinary filter paper.
- (3) When silver nitrate solution is added to potassium iodide solution, a negatively charged colloidal solution is formed.
- (4) When excess of electrolyte is added to colloidal solution, colloidal particle will be precipitated.

39. Ejection of the photoelectron from metal in the photoelectric effect experiment can be stopped by applying 0.5 V when the radiation of 250 nm is used. The work function of the metal is :

- (1) 4 eV
- (2) 4.5 eV
- (3) 5 eV
- (4) 5.5 eV

37. निम्न अभिक्रियाओं में से किसमें, ΔH का मान ΔU के बराबर है ?

- (1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- (2) $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$
- (3) $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$
- (4) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

38. कोलाइड के सम्बन्ध में निम्न में से कौन सा कथन **असत्य** है ?

- (1) विलेय की एक ही सान्द्रता पर वास्तविक विलयन की तुलना में कोलाइडी विलयन का हिमांक निम्न होता है।
- (2) कोलाइडी कण एक साधारण फिल्टर पेपर से होकर निकल जाते हैं।
- (3) जब सिल्वर नाइट्रेट विलयन, पोटैशियम आयोडाइड विलयन में मिलाया जाता है तो एक ऋणावेशित कोलाइडी विलयन बनता है।
- (4) जब कोलाइडी विलयन में विद्युत अपघट्य की मात्रा आधिक्य में डालने पर कोलाइडी कण अवक्षेपित हो जाते हैं।

39. प्रकाशविद्युत प्रभाव के प्रयोग में जब 250 nm का विकिरण प्रयुक्त हो तो 0.5 V के विभव को लगाने से धातु से फोटोइलेक्ट्रॉन का निकलना बंद किया जा सकता है। धातु का कार्यफलन है :

- (1) 4 eV
- (2) 4.5 eV
- (3) 5 eV
- (4) 5.5 eV

37. નીચે આપેલ પ્રક્રિયાઓમાં કયામાં ΔH એ ΔU ને બરાબર થશે ?

- (1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- (2) $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$
- (3) $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$
- (4) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

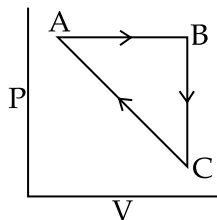
38. નીચે આપેલામાંથી કયું વિધાન કલિલોના સંદર્ભમાં ખોટું છે ?

- (1) દ્રાવ્યની સરખી સાંદ્રતાએ, કલિલ દ્રાવણોનું ઠારબિંદુ સાચા દ્રાવણો કરતાં નીચું હોય છે.
- (2) કલિલ કણો સાદા ગાળણ પત્ર માંથી પસાર થઈ શકે છે.
- (3) જ્યારે સિલ્વર નાઈટ્રેટ દ્રાવણને પોટેશિયમ આયોડાઈડ દ્રાવણમાં ઉમેરવામાં આવે ત્યારે ઋણભારીય કલિલ દ્રાવણ બને છે.
- (4) જ્યારે વધુ પડતો વિદ્યુતવિભાજ્ય કલિલ દ્રાવણમાં ઉમેરવામાં આવે ત્યારે, કલિલ કણનું અવક્ષેપન થશે.

39. ફોટોઈલેક્ટ્રીક અસર પ્રયોગમાં જ્યારે 250 nm વિકિરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો 0.5 V ને લગાડવાથી ધાતુ થી ફોટોઈલેક્ટ્રોનના નિકળવાને બંધ કરી શકાય છે. આ ધાતુનું કાર્ય વિદેય શું છે ?

- (1) 4 eV
- (2) 4.5 eV
- (3) 5 eV
- (4) 5.5 eV

40. An ideal gas undergoes a cyclic process as shown in Figure.



$\Delta U_{BC} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $q_{AB} = 2 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $W_{AB} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $W_{CA} = 3 \text{ kJ mol}^{-1}$
 Heat absorbed by the system during process CA is :

- (1) -5 kJ mol^{-1}
- (2) $+5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) 18 kJ mol^{-1}
- (4) -18 kJ mol^{-1}

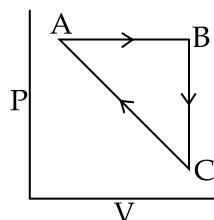
41. For Na^+ , Mg^{2+} , F^- and O^{2-} ; the correct order of increasing ionic radii is :

- (1) $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$
- (2) $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (3) $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (4) $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$

42. In the molecular orbital diagram for the molecular ion, N_2^+ , the number of electrons in the σ_{2p} molecular orbital is :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

40. एक आदर्श गैस एक चक्रीय प्रक्रम से गुजरती है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।



$\Delta U_{BC} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $q_{AB} = 2 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $W_{AB} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $W_{CA} = 3 \text{ kJ mol}^{-1}$
 CA प्रक्रम में तंत्र द्वारा शोषित ऊष्मा है :

- (1) -5 kJ mol^{-1}
- (2) $+5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) 18 kJ mol^{-1}
- (4) -18 kJ mol^{-1}

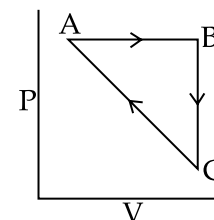
41. Na^+ , Mg^{2+} , F^- तथा O^{2-} के लिये, आयनिक त्रिज्याओं का बढ़ता सही क्रम है :

- (1) $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$
- (2) $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (3) $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (4) $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$

42. आण्विक आयन, N_2^+ के लिए आण्विक कक्षक डायग्राम में, σ_{2p} आण्विक कक्षक में इलेक्ट्रॉनों की संख्या है :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

40. એક આદર્શ વાયુ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ ચક્રીય પ્રક્રમને અનુસરે છે.



$\Delta U_{BC} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $q_{AB} = 2 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $W_{AB} = -5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $W_{CA} = 3 \text{ kJ mol}^{-1}$
 CA પ્રક્રમ દરમિયાન પ્રણાલી દ્વારા શોષાતી ઉષ્મા શોધો :

- (1) -5 kJ mol^{-1}
- (2) $+5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) 18 kJ mol^{-1}
- (4) -18 kJ mol^{-1}

41. Na^+ , Mg^{2+} , F^- અને O^{2-} માટે, આયનિક ત્રિજ્યાનો સાચો ચઢતો ક્રમ શોધો.

- (1) $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$
- (2) $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (3) $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (4) $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$

42. આણ્વીય આયન, N_2^+ માટે આણ્વીય કક્ષક વિતારમાં σ_{2p} આણ્વીય કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રોનોની સંખ્યા શોધો :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

43. Which of the following is a Lewis acid ?
 (1) PH_3
 (2) $\text{B}(\text{CH}_3)_3$
 (3) NaH
 (4) NF_3
44. In graphite and diamond, the percentage of p-characters of the hybrid orbitals in hybridisation are respectively :
 (1) 33 and 25
 (2) 33 and 75
 (3) 50 and 75
 (4) 67 and 75
45. A white sodium salt dissolves readily in water to give a solution which is neutral to litmus. When silver nitrate solution is added to the aforementioned solution, a white precipitate is obtained which does not dissolve in dil. nitric acid. The anion is :
 (1) CO_3^{2-}
 (2) SO_4^{2-}
 (3) Cl^-
 (4) S^{2-}
46. Identify the pair in which the geometry of the species is T-shape and square-pyramidal, respectively :
 (1) ClF_3 and IO_4^-
 (2) ICl_2^- and ICl_5
 (3) XeOF_2 and XeOF_4
 (4) IO_3^- and IO_2F_2^-

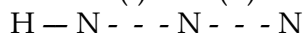
43. निम्न में से कौन एक लूइस अम्ल है ?
 (1) PH_3
 (2) $\text{B}(\text{CH}_3)_3$
 (3) NaH
 (4) NF_3
44. ग्रेफाइट तथा डायमंड के संकरण में, संकर कक्षकों के p-गुणों की प्रतिशतता क्रमशः होगी :
 (1) 33 तथा 25
 (2) 33 तथा 75
 (3) 50 तथा 75
 (4) 67 तथा 75
45. एक सफेद सोडियम लवण जल में शीघ्रता से घुलकर एक विलयन देता है जो लिटमस के प्रति उदासीन है। इस प्राप्त विलयन में जब सिल्वर नाइट्रेट का विलयन मिलाया जाता है तो एक सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है जो तनु नाइट्रिक अम्ल में अघुलनशील है। ऋणायन है :
 (1) CO_3^{2-}
 (2) SO_4^{2-}
 (3) Cl^-
 (4) S^{2-}
46. उस युग्म को बताइये जिसमें स्पीशीज की ज्यामिति क्रमशः T-आकार तथा वर्ग-पिरैमिडी आकार की हैं :
 (1) ClF_3 तथा IO_4^-
 (2) ICl_2^- तथा ICl_5
 (3) XeOF_2 तथा XeOF_4
 (4) IO_3^- तथा IO_2F_2^-

43. નીચે આપેલામાંથી કયો લુઈસ એસિડ છે ?
 (1) PH_3
 (2) $\text{B}(\text{CH}_3)_3$
 (3) NaH
 (4) NF_3
44. ગ્રેફાઈટ અને હીરામાં, સંકરણમાં રહેલી સંકર કક્ષકોની p-પ્રકૃતિની ટકાવારી અનુક્રમે નીચેનામાંથી શોધો.
 (1) 33 અને 25
 (2) 33 અને 75
 (3) 50 અને 75
 (4) 67 અને 75
45. એક સફેદ સોડિયમ ક્ષાર પાણીમાં તરત જ ઓગળીને જે દ્રાવણ આપે છે તે લિટમસ પ્રત્યે તટસ્થ છે. જ્યારે સિલ્વર નાઈટ્રેટના દ્રાવણને ઉપર બનાવેલ દ્રાવણમાં ઉમેરતાં સફેદ અવક્ષેપ પ્રાપ્ત થાય છે કે જે મંદ નાઈટ્રીક એસિડમાં ઓગળતા નથી. તો એનાયન શોધો.
 (1) CO_3^{2-}
 (2) SO_4^{2-}
 (3) Cl^-
 (4) S^{2-}
46. એવા યુગ્મો ઓળખી બતાવો કે જેમાં સ્પીસીઝોની ભૂમિતિ અનુક્રમે T-આકાર અને સમચોરસ-પીરામીડલ હોય જે શોધો.
 (1) ClF_3 અને IO_4^-
 (2) ICl_2^- અને ICl_5
 (3) XeOF_2 અને XeOF_4
 (4) IO_3^- અને IO_2F_2^-

47. The correct combination is :

- (1) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – tetrahedral ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – paramagnetic
- (2) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – paramagnetic ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – tetrahedral
- (3) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – square-planar ;
 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – paramagnetic
- (4) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – diamagnetic ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – square-planar

48. (I) (II)



In hydrogen azide (above) the bond orders of bonds (I) and (II) are :

- | | (I) | (II) |
|-----|-----|------|
| (1) | <2 | >2 |
| (2) | >2 | <2 |
| (3) | >2 | >2 |
| (4) | <2 | <2 |

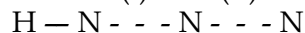
49. The decreasing order of bond angles in BF_3 , NH_3 , PF_3 and I_3^- is :

- (1) $\text{I}_3^- > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{BF}_3$
- (2) $\text{I}_3^- > \text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3$
- (3) $\text{BF}_3 > \text{I}_3^- > \text{PF}_3 > \text{NH}_3$
- (4) $\text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{I}_3^-$

47. सही संयोजन है :

- (1) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – चतुष्फलकीय ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – अनुचुम्बकीय
- (2) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – अनुचुम्बकीय ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – चतुष्फलकीय
- (3) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – वर्ग-समतली ;
 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – अनुचुम्बकीय
- (4) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – प्रतिचुम्बकीय ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – वर्ग-समतली

48. (I) (II)



ऊपर दिये गये हाइड्रोजन एजाइड में आबन्ध (I) तथा (II) के आबन्ध क्रम हैं :

- | | (I) | (II) |
|-----|-----|------|
| (1) | <2 | >2 |
| (2) | >2 | <2 |
| (3) | >2 | >2 |
| (4) | <2 | <2 |

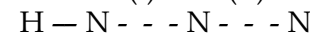
49. BF_3 , NH_3 , PF_3 तथा I_3^- में आबन्ध कोणों का घटता क्रम है :

- (1) $\text{I}_3^- > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{BF}_3$
- (2) $\text{I}_3^- > \text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3$
- (3) $\text{BF}_3 > \text{I}_3^- > \text{PF}_3 > \text{NH}_3$
- (4) $\text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{I}_3^-$

47. સાચું યુગ્મન નીચેનામાંથી શોધો.

- (1) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – સમચતુષ્ફલકીય ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – અનુચુંબકીય
- (2) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – અનુચુંબકીય ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – સમચતુષ્ફલકીય
- (3) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – સમતલીય સમચોરસ ;
 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – અનુચુંબકીય
- (4) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – પ્રતિચુંબકીય ;
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – સમતલીય સમચોરસ

48. (I) (II)



હાઈડ્રોજન એઝાઈડ (ઉપર) માં, (I) અને (II) બંધોના બંધક્રમાંક શોધો.

- | | (I) | (II) |
|-----|-----|------|
| (1) | <2 | >2 |
| (2) | >2 | <2 |
| (3) | >2 | >2 |
| (4) | <2 | <2 |

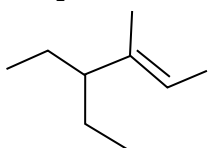
49. BF_3 , NH_3 , PF_3 અને I_3^- નાં બંધ ખૂણાઓનો ઉતરતો ક્રમ શોધો.

- (1) $\text{I}_3^- > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{BF}_3$
- (2) $\text{I}_3^- > \text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3$
- (3) $\text{BF}_3 > \text{I}_3^- > \text{PF}_3 > \text{NH}_3$
- (4) $\text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{PF}_3 > \text{I}_3^-$

50. Xenon hexafluoride on partial hydrolysis produces compounds 'X' and 'Y'. Compounds 'X' and 'Y' and the oxidation state of Xe are respectively :

- (1) $\text{XeO}_2(+4)$ and $\text{XeO}_3(+6)$
- (2) $\text{XeOF}_4(+6)$ and $\text{XeO}_3(+6)$
- (3) $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$ and $\text{XeO}_2(+4)$
- (4) $\text{XeOF}_4(+6)$ and $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$

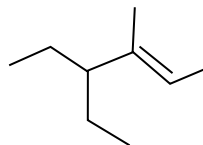
51. The IUPAC name of the following compound is :



- (1) 4-methyl-3-ethylhex-4-ene
- (2) 3-ethyl-4-methylhex-4-ene
- (3) 4-ethyl-3-methylhex-2-ene
- (4) 4, 4-diethyl-3-methylbut-2-ene

50. जेनान हेक्साफ्लोराइड आंशिक जल अपघटन पर यौगिक 'X' तथा 'Y' उत्पन्न करता है। यौगिक 'X' तथा 'Y' एवं उनमें Xe की ऑक्सीकरण अवस्थायें क्रमशः हैं :

- (1) $\text{XeO}_2(+4)$ तथा $\text{XeO}_3(+6)$
- (2) $\text{XeOF}_4(+6)$ तथा $\text{XeO}_3(+6)$
- (3) $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$ तथा $\text{XeO}_2(+4)$
- (4) $\text{XeOF}_4(+6)$ तथा $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$

51. यौगिक  का

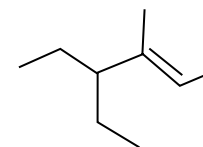
आई.यू.पी.ए.सी. नाम है :

- (1) 4-मेथिल-3-एथिलहेक्स-4-ईन
- (2) 3-एथिल-4-मेथिलहेक्स-4-ईन
- (3) 4-एथिल-3-मेथिलहेक्स-2-ईन
- (4) 4, 4-डाइएथिल-3-मेथिलब्यूट-2-ईन

50. ઝેનોન હેક્ઝાફ્લોરાઈડનું આંશિક જળવિભાજન કરવાથી સંયોજનો 'X' અને 'Y' ઉત્પન્ન થાય છે. સંયોજનો 'X' અને 'Y' અને Xe ની ઓક્સિડેશન અવસ્થા અનુક્રમે નીચેનામાંથી શોધો.

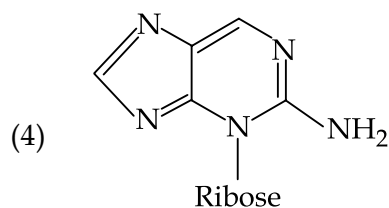
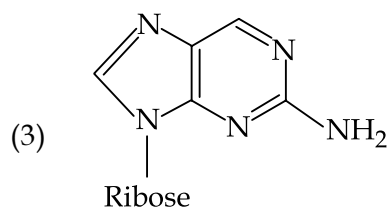
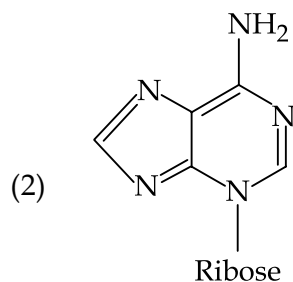
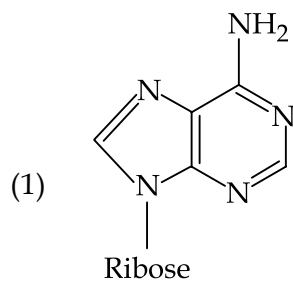
- (1) $\text{XeO}_2(+4)$ અને $\text{XeO}_3(+6)$
- (2) $\text{XeOF}_4(+6)$ અને $\text{XeO}_3(+6)$
- (3) $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$ અને $\text{XeO}_2(+4)$
- (4) $\text{XeOF}_4(+6)$ અને $\text{XeO}_2\text{F}_2(+6)$

51. નીચે આપેલા સંયોજનનું IUPAC નામ શોધો :

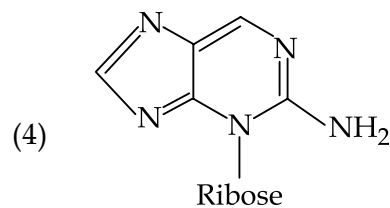
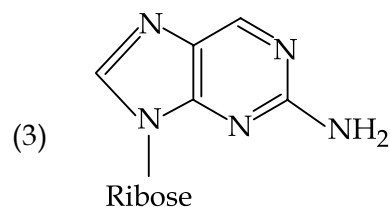
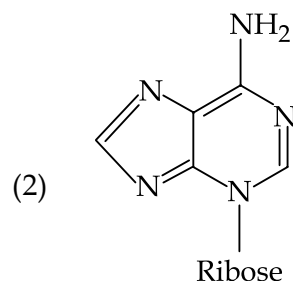
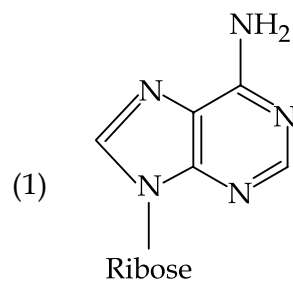


- (1) 4-મિથાઈલ-3-ઈથાઈલહેક્ઝ-4-ઈન
- (2) 3-ઈથાઈલ-4-મિથાઈલહેક્ઝ-4-ઈન
- (3) 4-ઈથાઈલ-3-મિથાઈલહેક્ઝ-2-ઈન
- (4) 4, 4-ડાયઈથાઈલ-3-મિથાઈલબ્યૂટ-2-ઈન

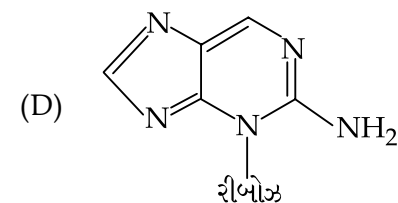
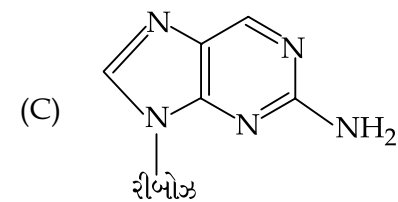
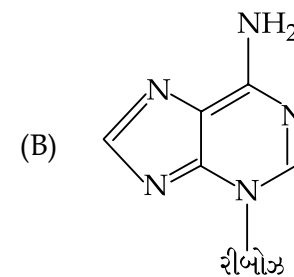
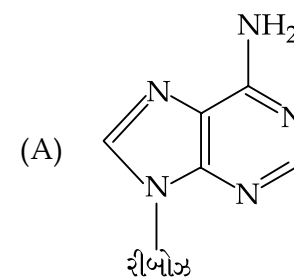
52. Which of the following is the correct structure of Adenosine ?



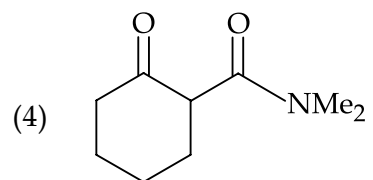
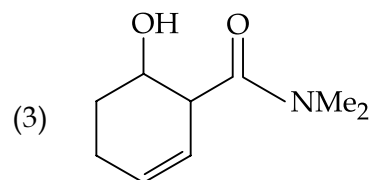
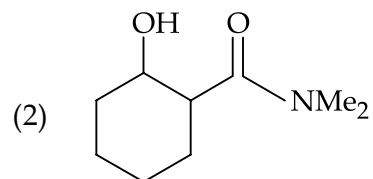
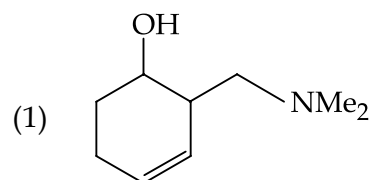
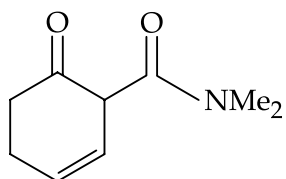
52. एडिनोसीन की सही संरचना निम्न में से कौन सी है ?



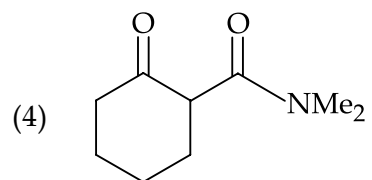
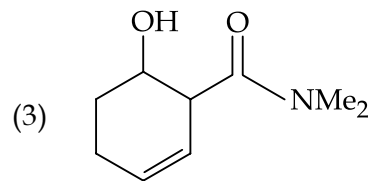
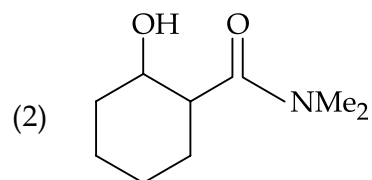
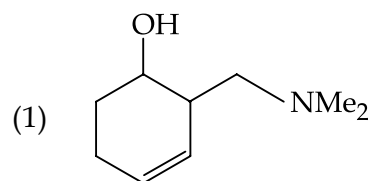
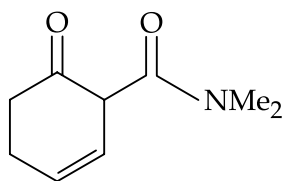
52. નીચે આપેલામાંથી કયું એડીનોસાઈન (Adenosine) નું સાચું બંધારણ છે ?



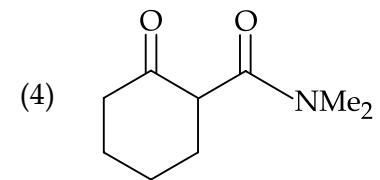
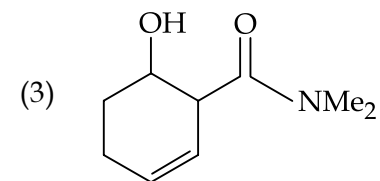
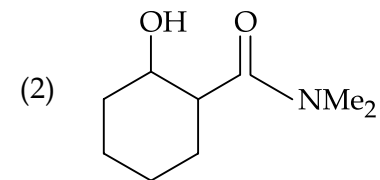
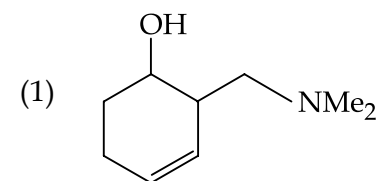
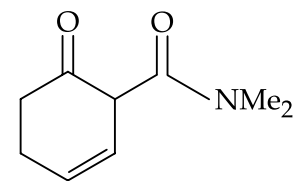
53. The main reduction product of the following compound with NaBH_4 in methanol is :



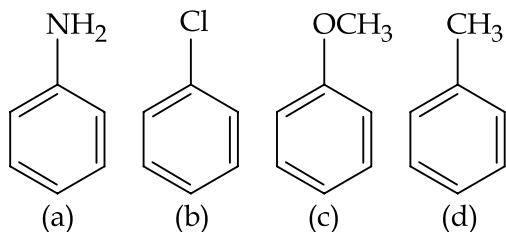
53. मेथेनॉल में NaBH_4 के साथ निम्न यौगिक का मुख्य अपचयन उत्पाद है :



53. નીચે આપેલા સંયોજનની બિથેનોલમાંના NaBH_4 સાથેની મુખ્ય રિડક્શન નીપજ નીચેનામાંથી શોધો.



54. The increasing order of nitration of the following compounds is :

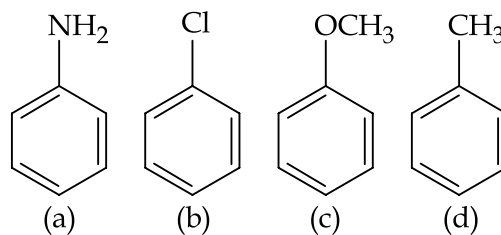


- (1) (b) < (a) < (c) < (d)
 (2) (a) < (b) < (c) < (d)
 (3) (b) < (a) < (d) < (c)
 (4) (a) < (b) < (d) < (c)

55. The correct match between items of List-I and List-II is :

List - I		List - II	
(A) Coloured impurity	(P)	Steam distillation	
(B) Mixture of <i>o</i> -nitrophenol and <i>p</i> -nitrophenol	(Q)	Fractional distillation	
(C) Crude Naphtha	(R)	Charcoal treatment	
(D) Mixture of glycerol and sugars	(S)	Distillation under reduced pressure	
(1) (A)-(R), (B)-(S), (C)-(P), (D)-(Q)			
(2) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(S), (D)-(Q)			
(3) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(Q), (D)-(S)			
(4) (A)-(P), (B)-(S), (C)-(R), (D)-(Q)			

54. निम्न यौगिकों के नाइट्रिकरण का बढ़ता क्रम है :

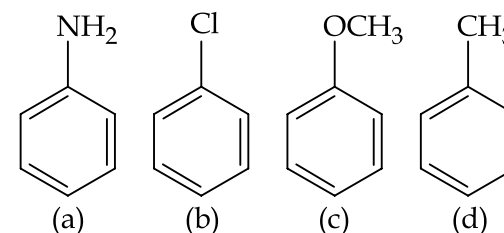


- (1) (b) < (a) < (c) < (d)
 (2) (a) < (b) < (c) < (d)
 (3) (b) < (a) < (d) < (c)
 (4) (a) < (b) < (d) < (c)

55. लिस्ट - I तथा लिस्ट - II के मदों के बीच सही सुमेल है :

लिस्ट - I		लिस्ट - II	
(A) रंगीन अपद्रव्य	(P)	वाष्प आसवन	
(B) <i>p</i> -नाइट्रोफेनॉल और <i>o</i> -नाइट्रोफेनॉल का मिश्रण	(Q)	प्रभाजी आसवन	
(C) कूड नैफ्था	(R)	चारकोल उपचार	
(D) ग्लिसरॉल और शर्कराओं का मिश्रण	(S)	समानीत दाब पर आसवन	
(1) (A)-(R), (B)-(S), (C)-(P), (D)-(Q)			
(2) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(S), (D)-(Q)			
(3) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(Q), (D)-(S)			
(4) (A)-(P), (B)-(S), (C)-(R), (D)-(Q)			

54. નીચે આપેલા સંયોજનોનાં નાઈટ્રેશનનો ચઢતો ક્રમ શોધો.

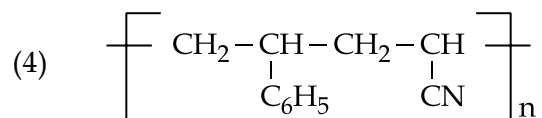
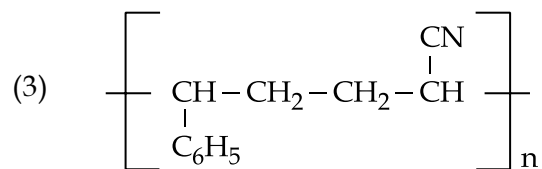
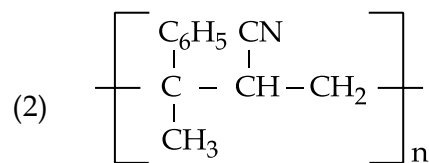
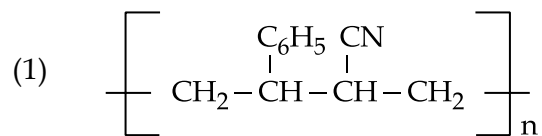


- (1) (b) < (a) < (c) < (d)
 (2) (a) < (b) < (c) < (d)
 (3) (b) < (a) < (d) < (c)
 (4) (a) < (b) < (d) < (c)

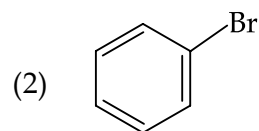
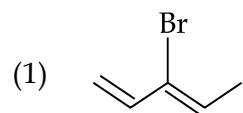
55. યાદી-I માં આપેલી વસ્તુઓનું યાદી-II માં સાથે સાચું જોડાણ કરો.

યાદી - I		યાદી - II	
(A) રંગીન અશુદ્ધિ	(P)	વરાળ નિસ્કંદન	
(B) <i>o</i> -નાઈટ્રોફેનોલ અને <i>p</i> -નાઈટ્રોફેનોલનું મિશ્રણ	(Q)	વિભાગીય નિસ્કંદન	
(C) નેફ્થા અપરિષ્કૃત (Crude)	(R)	ચારકોલ પ્રક્રિયા કરતા	
(D) ગ્લિસરોલ અને ખાંડનું મિશ્રણ	(S)	નીચા દબાણે નિસ્કંદન	
(1) (A)-(R), (B)-(S), (C)-(P), (D)-(Q)			
(2) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(S), (D)-(Q)			
(3) (A)-(R), (B)-(P), (C)-(Q), (D)-(S)			
(4) (A)-(P), (B)-(S), (C)-(R), (D)-(Q)			

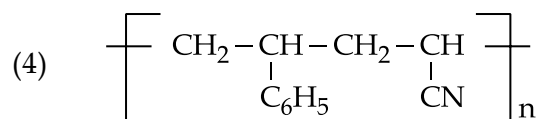
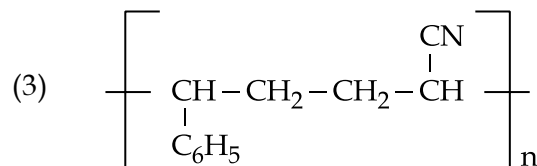
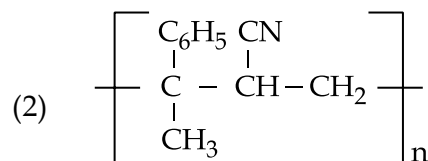
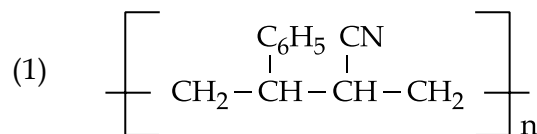
56. The copolymer formed by addition polymerization of styrene and acrylonitrile in the presence of peroxide is :



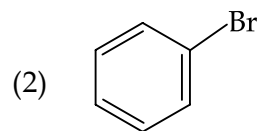
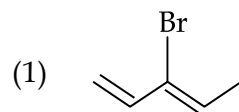
57. Which of the following will most readily give the dehydrohalogenation product ?



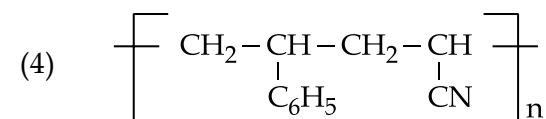
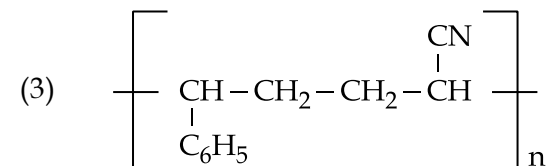
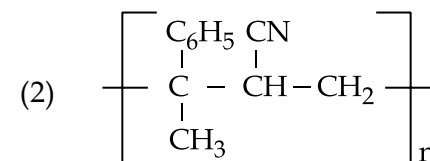
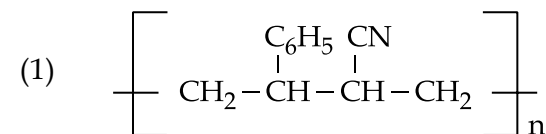
56. स्टाइरीन तथा एक्रिलोनाइट्राइल के पराक्साइड की उपस्थिति में योगज बहुलकीकरण द्वारा बननेवाला सहबहुलक है :



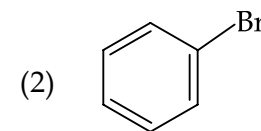
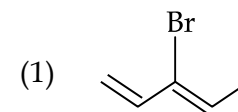
57. निम्न में से कौन सर्वाधिक शीघ्रता से विहाइड्रोहैलोजनीकरण उत्पाद देगा ?

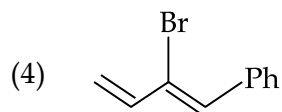
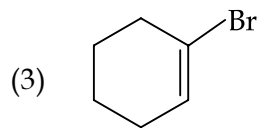


56. સ્ટાયરીન અને એક્રિલોનાઈટ્રાઈલની પેરોક્સાઈડની હાજરીમાં, યોગશીલ બહુલીકરણ થઈને નીચેનામાંથી કયો કો-પોલીમર બને છે ?

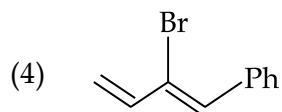
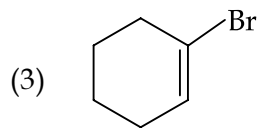
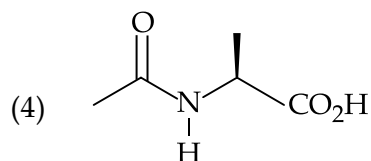
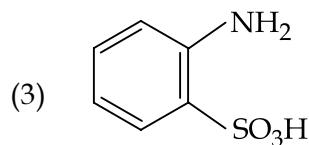
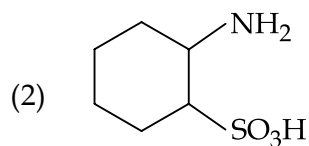
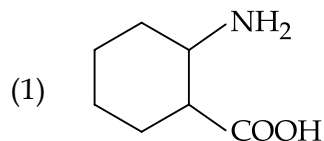


57. નીચે આપેલામાંથી કોણ સૌથી ઝડપથી (તરત જ) ડીહાઈડ્રોહૅલોજીનેશન નીપજ આપશે ?

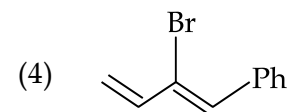
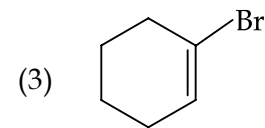
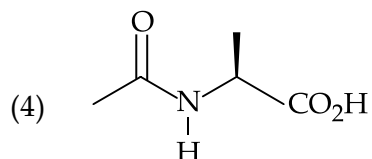
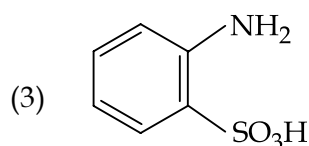
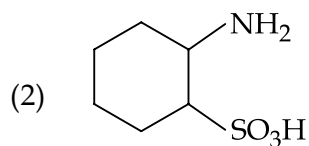
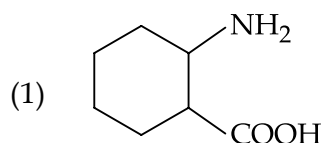




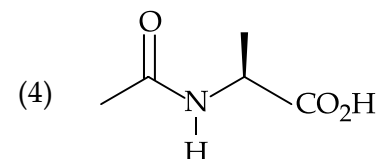
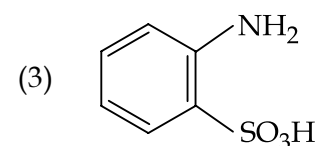
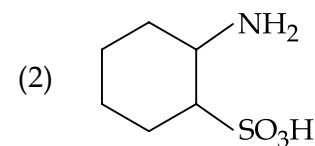
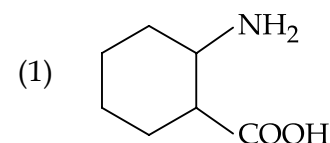
58. Which of the following will not exist in zwitter ionic form at pH = 7 ?



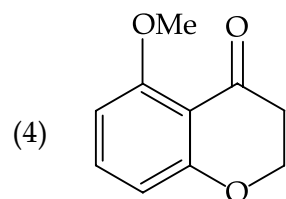
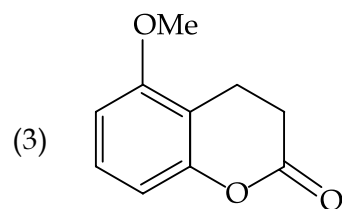
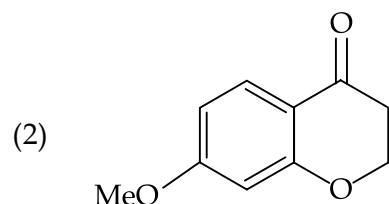
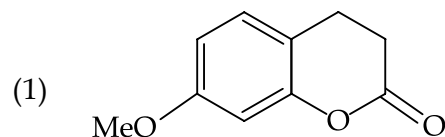
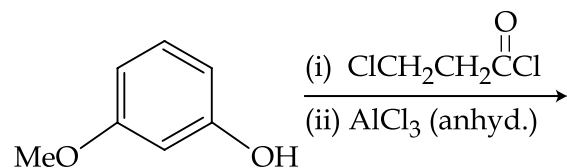
58. pH = 7 पर, निम्न में से कौन उभयाविष्ट आयनिक रूप में नहीं मिलेगा ?



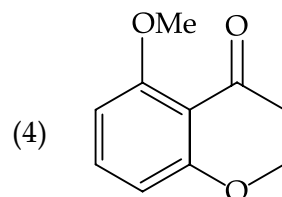
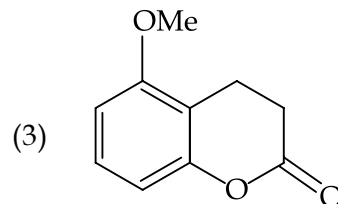
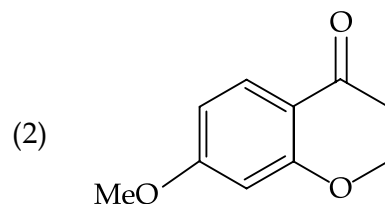
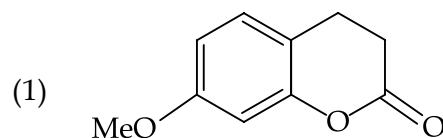
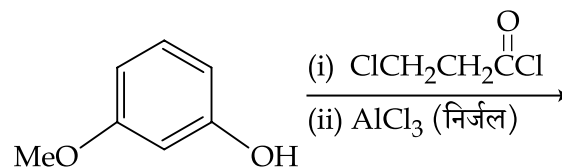
58. નીચે આપેલામાંથી કયો pH = 7 પર ઝવીટર આયન તરીકે અસ્તિત્વ ધરાવતો નથી ?



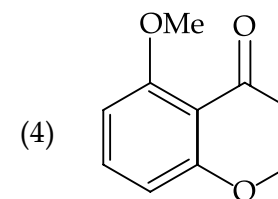
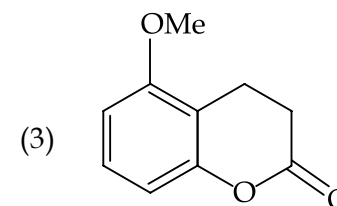
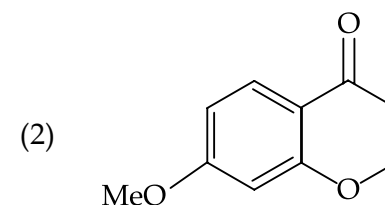
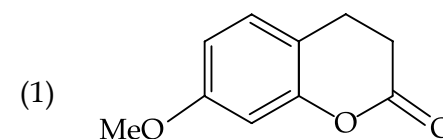
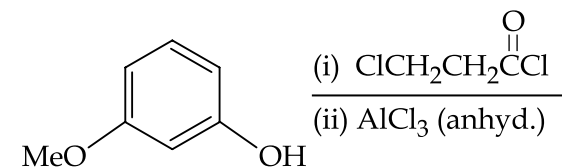
59. The major product of the following reaction is :



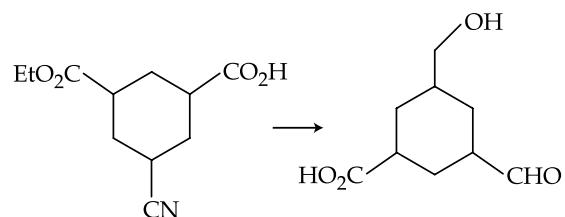
59. निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :



59. નીચે આપેલ પ્રક્રિયામાં મુખ્ય નીપજ શોધો.

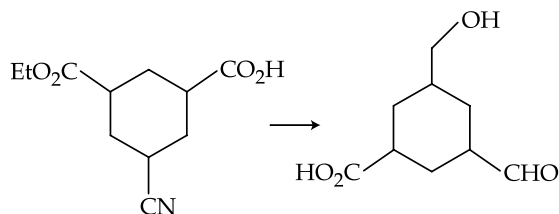


60. The reagent(s) required for the following conversion are :



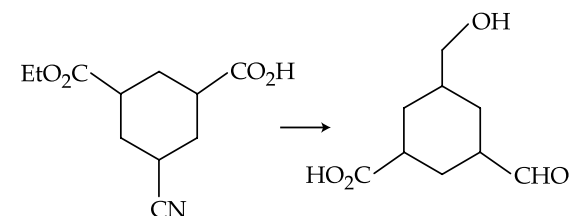
- | | | | | |
|-----|-------|-----------|------|-----------------|
| (1) | (i) | B_2H_6 | (ii) | $SnCl_2/HCl$ |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (2) | (i) | $LiAlH_4$ | (ii) | H_3O^+ |
| (3) | (i) | B_2H_6 | (ii) | DIBAL-H |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (4) | (i) | $NaBH_4$ | (ii) | Raney Ni/ H_2 |
| | (iii) | H_3O^+ | | |

60. निम्न रूपांतरण के लिये आवश्यक अभिकारक हैं :



- | | | | | |
|-----|-------|-----------|------|-----------------|
| (1) | (i) | B_2H_6 | (ii) | $SnCl_2/HCl$ |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (2) | (i) | $LiAlH_4$ | (ii) | H_3O^+ |
| (3) | (i) | B_2H_6 | (ii) | DIBAL-H |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (4) | (i) | $NaBH_4$ | (ii) | Raney Ni/ H_2 |
| | (iii) | H_3O^+ | | |

60. નીચે આપેલા રૂપાંતરણમાં કયો પ્રક્રિયક(કો) જરૂરી બને છે ?



- | | | | | |
|-----|-------|-----------|------|-----------------|
| (1) | (i) | B_2H_6 | (ii) | $SnCl_2/HCl$ |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (2) | (i) | $LiAlH_4$ | (ii) | H_3O^+ |
| (3) | (i) | B_2H_6 | (ii) | DIBAL-H |
| | (iii) | H_3O^+ | | |
| (4) | (i) | $NaBH_4$ | (ii) | Raney Ni/ H_2 |
| | (iii) | H_3O^+ | | |

PART C – MATHEMATICS

61. Consider the following two binary relations on the set $A = \{a, b, c\}$:
 $R_1 = \{(c, a), (b, b), (a, c), (c, c), (b, c), (a, a)\}$
 and $R_2 = \{(a, b), (b, a), (c, c), (c, a), (a, a), (b, b), (a, c)\}$.
 Then :
- (1) both R_1 and R_2 are not symmetric.
 - (2) R_1 is not symmetric but it is transitive.
 - (3) R_2 is symmetric but it is not transitive.
 - (4) both R_1 and R_2 are transitive.
62. If $\lambda \in \mathbf{R}$ is such that the sum of the cubes of the roots of the equation,
 $x^2 + (2 - \lambda)x + (10 - \lambda) = 0$ is minimum,
 then the magnitude of the difference of the roots of this equation is :
- (1) $4\sqrt{2}$
 - (2) $2\sqrt{5}$
 - (3) $2\sqrt{7}$
 - (4) 20

भाग C – गणित

61. समुच्चय $A = \{a, b, c\}$ पर निम्न दो द्विआधारी संबंधों पर विचार कीजिए :
 $R_1 = \{(c, a), (b, b), (a, c), (c, c), (b, c), (a, a)\}$
 और $R_2 = \{(a, b), (b, a), (c, c), (c, a), (a, a), (b, b), (a, c)\}$, तो
- (1) R_1 तथा R_2 दोनों सममित नहीं हैं।
 - (2) R_1 सममित नहीं है परन्तु संक्रामक है।
 - (3) R_2 सममित है परन्तु संक्रामक नहीं है।
 - (4) R_1 तथा R_2 दोनों संक्रामक हैं।
62. यदि $\lambda \in \mathbf{R}$ ऐसा है कि समीकरण
 $x^2 + (2 - \lambda)x + (10 - \lambda) = 0$ के मूलों के घनों का योग न्यूनतम है, तो इस समीकरण के मूलों के अंतर का परिमाण है :
- (1) $4\sqrt{2}$
 - (2) $2\sqrt{5}$
 - (3) $2\sqrt{7}$
 - (4) 20

ભાગ C – ગણિત

61. ગણ $A = \{a, b, c\}$ પરના બે દ્વિઅંગી સંબંધ નીચે પ્રમાણે વિચારો :
 $R_1 = \{(c, a), (b, b), (a, c), (c, c), (b, c), (a, a)\}$
 અને $R_2 = \{(a, b), (b, a), (c, c), (c, a), (a, a), (b, b), (a, c)\}$.
 તો :
- (1) R_1 અને R_2 બંને સંમિત નથી.
 - (2) R_1 સંમિત નથી પરંતુ પરંપરિત છે.
 - (3) R_2 સંમિત છે પરંતુ પરંપરિત નથી.
 - (4) R_1 અને R_2 બંને પરંપરિત છે.
62. જો $\lambda \in \mathbf{R}$ એવી સંખ્યા હોય કે જેથી સમીકરણ
 $x^2 + (2 - \lambda)x + (10 - \lambda) = 0$ ના બીજોનાં ઘનનો સરવાળો ન્યૂનતમ થતો હોય, તો આ સમીકરણના બીજોનાં તફાવતનો માન _____ છે.
- (1) $4\sqrt{2}$
 - (2) $2\sqrt{5}$
 - (3) $2\sqrt{7}$
 - (4) 20

63. The set of all $\alpha \in \mathbf{R}$, for which $w = \frac{1+(1-8\alpha)z}{1-z}$ is a purely imaginary number, for all $z \in \mathbf{C}$ satisfying $|z|=1$ and $\operatorname{Re} z \neq 1$, is :
- (1) an empty set
 - (2) $\{0\}$
 - (3) $\left\{0, \frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right\}$
 - (4) equal to $\mathbf{R}$

64. Let A be a matrix such that $A \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ is a scalar matrix and $|3A|=108$. Then A^2 equals :

- (1) $\begin{bmatrix} 4 & -32 \\ 0 & 36 \end{bmatrix}$
- (2) $\begin{bmatrix} 36 & 0 \\ -32 & 4 \end{bmatrix}$
- (3) $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -32 & 36 \end{bmatrix}$
- (4) $\begin{bmatrix} 36 & -32 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$

63. सभी $\alpha \in \mathbf{R}$ के समुच्चय, जिसके लिए $w = \frac{1+(1-8\alpha)z}{1-z}$ सभी $z \in \mathbf{C}$ के लिए, जो कि $|z|=1$ तथा $\operatorname{Re} z \neq 1$ को संतुष्ट करते हैं, मात्र एक काल्पनिक संख्या है, है :
- (1) एक रिक्त समुच्चय
 - (2) $\{0\}$
 - (3) $\left\{0, \frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right\}$
 - (4) $\mathbf{R}$ के बराबर

64. माना A एक ऐसा आव्यूह है कि $A \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ एक अदिश आव्यूह है तथा $|3A|=108$ है, तो A^2 बराबर है :

- (1) $\begin{bmatrix} 4 & -32 \\ 0 & 36 \end{bmatrix}$
- (2) $\begin{bmatrix} 36 & 0 \\ -32 & 4 \end{bmatrix}$
- (3) $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -32 & 36 \end{bmatrix}$
- (4) $\begin{bmatrix} 36 & -32 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$

63. બધા $\alpha \in \mathbf{R}$ નાં ગણ જેનાં માટે $w = \frac{1+(1-8\alpha)z}{1-z}$

બધાં $z \in \mathbf{C}$ નાં માટે જે કે $|z|=1$, $\operatorname{Re} z \neq 1$ ને સંતોષે છે, માત્ર એક શુદ્ધ કાલ્પનિક સંખ્યા છે, તે :

- (1) ખાલી ગણ છે.
- (2) $\{0\}$
- (3) $\left\{0, \frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right\}$
- (4) $\mathbf{R}$ ને બરાબર

64. ધારો કે A એવો શ્રેણિક છે કે જેથી $A \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ એ અદિશ શ્રેણિક અને $|3A|=108$ થાય. તો $A^2 = \underline{\hspace{2cm}}$.

- (1) $\begin{bmatrix} 4 & -32 \\ 0 & 36 \end{bmatrix}$
- (2) $\begin{bmatrix} 36 & 0 \\ -32 & 4 \end{bmatrix}$
- (3) $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -32 & 36 \end{bmatrix}$
- (4) $\begin{bmatrix} 36 & -32 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$

65. Let S be the set of all real values of k for which the system of linear equations
 $x + y + z = 2$
 $2x + y - z = 3$
 $3x + 2y + kz = 4$
 has a unique solution. Then S is :
 (1) an empty set
 (2) equal to {0}
 (3) equal to $\mathbf{R}$
 (4) equal to $\mathbf{R} - \{0\}$
66. n-digit numbers are formed using only three digits 2, 5 and 7. The smallest value of n for which 900 such distinct numbers can be formed, is :
 (1) 6
 (2) 7
 (3) 8
 (4) 9
67. If n is the degree of the polynomial,

$$\left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}-\sqrt{5x^3-1}} \right]^8 + \left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}+\sqrt{5x^3-1}} \right]^8$$

 and m is the coefficient of x^n in it, then the ordered pair (n, m) is equal to :
 (1) (24, $(10)^8$)
 (2) (8, $5(10)^4$)
 (3) (12, $(20)^4$)
 (4) (12, $8(10)^4$)

65. माना S, k के ऐसे सभी वास्तविक मानों का समुच्चय है जिनके लिए निम्न रैखिक समीकरणों के निकाय का एक अद्वितीय हल है।
 $x + y + z = 2$
 $2x + y - z = 3$
 $3x + 2y + kz = 4$
 तो, S है :
 (1) एक रिक्त समुच्चय
 (2) {0} के समान
 (3) $\mathbf{R}$ के समान
 (4) $\mathbf{R} - \{0\}$ के समान
66. केवल तीन अंकों 2, 5 तथा 7 के प्रयोग से n-अंकों वाली संख्याएँ बनाई गई हैं। n का वह न्यूनतम मान, जिसके लिए 900 ऐसी विभिन्न संख्याएँ बनाई जा सकें, है :
 (1) 6
 (2) 7
 (3) 8
 (4) 9
67. यदि n, बहुपद
$$\left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}-\sqrt{5x^3-1}} \right]^8 + \left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}+\sqrt{5x^3-1}} \right]^8$$

 की घात है, तथा m इसमें स्थित x^n का गुणांक है, तो क्रमित युग्म (n, m) बराबर है :
 (1) (24, $(10)^8$)
 (2) (8, $5(10)^4$)
 (3) (12, $(20)^4$)
 (4) (12, $8(10)^4$)

65. ધારો કે S એ k ની એવી તમામ વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો ગણ છે કે જેથી સુરેખ સમીકરણ સંહિત
 $x + y + z = 2$
 $2x + y - z = 3$
 $3x + 2y + kz = 4$
 ને અનન્ય ઉકેલ મળે. તો S :
 (1) ખાલી ગણ છે.
 (2) બરાબર {0} છે.
 (3) બરાબર $\mathbf{R}$ છે.
 (4) બરાબર $\mathbf{R} - \{0\}$ છે.
66. ફક્ત ત્રણ અંકો 2, 5 અને 7 નો ઉપયોગ કરી n-અંકવાળી સંખ્યાઓ બનાવવામાં આવે છે. તો n ની એવી ન્યૂનતમ કિંમત કઈ હશે કે જેથી આ પ્રકારની 900 ભિન્ન સંખ્યાઓ બને ?
 (1) 6
 (2) 7
 (3) 8
 (4) 9
67. બહુપદી
$$\left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}-\sqrt{5x^3-1}} \right]^8 + \left[\frac{2}{\sqrt{5x^3+1}+\sqrt{5x^3-1}} \right]^8$$

 ની ઘાત n હોય અને તેમાં x^n નો સહગુણક m હોય, તો ક્રમયુક્ત જોડ (n, m) = _____.
 (1) (24, $(10)^8$)
 (2) (8, $5(10)^4$)
 (3) (12, $(20)^4$)
 (4) (12, $8(10)^4$)

68. If $x_1, x_2, \dots, x_n$ and $\frac{1}{h_1}, \frac{1}{h_2}, \dots, \frac{1}{h_n}$ are two A.P.s such that $x_3 = h_2 = 8$ and $x_8 = h_7 = 20$, then $x_5 \cdot h_{10}$ equals :
- 2560
 - 2650
 - 3200
 - 1600

69. If b is the first term of an infinite G.P. whose sum is five, then b lies in the interval :
- $(-\infty, -10]$
 - $(-10, 0)$
 - $(0, 10)$
 - $[10, \infty)$

70. If $f(x) = \begin{vmatrix} \cos x & x & 1 \\ 2\sin x & x^2 & 2x \\ \tan x & x & 1 \end{vmatrix}$, then

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f'(x)}{x}$$

- does not exist.
- exists and is equal to 2.
- exists and is equal to 0.
- exists and is equal to -2 .

68. यदि $x_1, x_2, \dots, x_n$ तथा $\frac{1}{h_1}, \frac{1}{h_2}, \dots, \frac{1}{h_n}$ दो ऐसी समांतर श्रेढ़ियां हैं कि $x_3 = h_2 = 8$ तथा $x_8 = h_7 = 20$ है, तो $x_5 \cdot h_{10}$ का मान है :
- 2560
 - 2650
 - 3200
 - 1600

69. यदि b , एक ऐसी अपरिमित गुणोत्तर श्रेढ़ी जिसका योग 5 है, का प्रथम पद है, तो b जिस अंतराल में स्थित है, वह है :
- $(-\infty, -10]$
 - $(-10, 0)$
 - $(0, 10)$
 - $[10, \infty)$

70. यदि $f(x) = \begin{vmatrix} \cos x & x & 1 \\ 2\sin x & x^2 & 2x \\ \tan x & x & 1 \end{vmatrix}$ है, तो

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f'(x)}{x}$$

- का अस्तित्व नहीं है।
- का अस्तित्व है तथा यह 2 के बराबर है।
- का अस्तित्व है तथा यह 0 के बराबर है।
- का अस्तित्व है तथा यह -2 के बराबर है।

68. જો $x_1, x_2, \dots, x_n$ અને $\frac{1}{h_1}, \frac{1}{h_2}, \dots, \frac{1}{h_n}$ બે સમાંતર શ્રેણીઓ (A.P.s) હોય કે જેથી $x_3 = h_2 = 8$ અને $x_8 = h_7 = 20$, તો $x_5 \cdot h_{10} =$ _____.
- 2560
 - 2650
 - 3200
 - 1600

69. એક અનંત સમગુણોત્તર શ્રેણી (G.P.) નું પ્રથમ પદ b છે અને તેનો સરવાળો 5 છે, તો b એ _____ અંતરાલમાં આવેલ છે.
- $(-\infty, -10]$
 - $(-10, 0)$
 - $(0, 10)$
 - $[10, \infty)$

70. જો $f(x) = \begin{vmatrix} \cos x & x & 1 \\ 2\sin x & x^2 & 2x \\ \tan x & x & 1 \end{vmatrix}$, તો

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f'(x)}{x}$$

- અસ્તિત્વ ધરાવતું નથી.
- અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને બરાબર 2 છે.
- અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને બરાબર 0 છે.
- અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને બરાબર -2 છે.

71. If $x^2 + y^2 + \sin y = 4$, then the value of $\frac{d^2y}{dx^2}$

at the point $(-2, 0)$ is :

- (1) -34
- (2) -32
- (3) 4
- (4) -2

72. Let $S = \{(\lambda, \mu) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} : f(t) = (|\lambda| e^{|t|} - \mu) \cdot \sin(2|t|), t \in \mathbf{R}, \text{ is a differentiable function}\}$. Then S is a subset of :

- (1) $\mathbf{R} \times [0, \infty)$
- (2) $[0, \infty) \times \mathbf{R}$
- (3) $\mathbf{R} \times (-\infty, 0)$
- (4) $(-\infty, 0) \times \mathbf{R}$

73. If a right circular cone, having maximum volume, is inscribed in a sphere of radius 3 cm, then the curved surface area (in cm^2) of this cone is :

- (1) $6\sqrt{2} \pi$
- (2) $6\sqrt{3} \pi$
- (3) $8\sqrt{2} \pi$
- (4) $8\sqrt{3} \pi$

71. यदि $x^2 + y^2 + \sin y = 4$ है तो बिंदु $(-2, 0)$ पर

$\frac{d^2y}{dx^2}$ का मान है :

- (1) -34
- (2) -32
- (3) 4
- (4) -2

72. माना $S = \{(\lambda, \mu) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} : f(t) = (|\lambda| e^{|t|} - \mu) \cdot \sin(2|t|), t \in \mathbf{R} \text{ एक अवकलनीय फलन है}\}$ तो S जिसका उपसमुच्चय है, वह है :

- (1) $\mathbf{R} \times [0, \infty)$
- (2) $[0, \infty) \times \mathbf{R}$
- (3) $\mathbf{R} \times (-\infty, 0)$
- (4) $(-\infty, 0) \times \mathbf{R}$

73. यदि 3 सेमी त्रिज्या वाले गोले के अंतर्गत एक अधिकतम आयतन का लंबवृत्तीय शंकु बनाया गया है, तो इस शंकु का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल (वर्ग सेमी में) है :

- (1) $6\sqrt{2} \pi$
- (2) $6\sqrt{3} \pi$
- (3) $8\sqrt{2} \pi$
- (4) $8\sqrt{3} \pi$

71. જો $x^2 + y^2 + \sin y = 4$, તો બિંદુ $(-2, 0)$ આગળ

$\frac{d^2y}{dx^2}$ નું મૂલ્ય _____ છે.

- (1) -34
- (2) -32
- (3) 4
- (4) -2

72. ધારો કે $S = \{(\lambda, \mu) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} : f(t) = (|\lambda| e^{|t|} - \mu) \cdot \sin(2|t|), t \in \mathbf{R}, \text{ એ વિકલનીય વિધેય છે}\}$. તો S એ _____ નો ઉપગણ છે.

- (1) $\mathbf{R} \times [0, \infty)$
- (2) $[0, \infty) \times \mathbf{R}$
- (3) $\mathbf{R} \times (-\infty, 0)$
- (4) $(-\infty, 0) \times \mathbf{R}$

73. 3 cm ત્રિજ્યાવાળા ગોલકમાં અંતર્ગત મહત્તમ ઘનફળવાળા લંબવૃત્તિય શંકુની વક્ર સપાટીનું ક્ષેત્રફળ (cm^2 માં) _____ છે.

- (1) $6\sqrt{2} \pi$
- (2) $6\sqrt{3} \pi$
- (3) $8\sqrt{2} \pi$
- (4) $8\sqrt{3} \pi$

74. If $f\left(\frac{x-4}{x+2}\right)=2x+1$, ($x \in \mathbf{R}-\{1, -2\}$), then

$\int f(x)dx$ is equal to :

(where C is a constant of integration)

- (1) $12 \log_e |1-x|+3x+C$
- (2) $-12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (3) $12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (4) $-12 \log_e |1-x|+3x+C$

75. The area (in sq. units) of the region $\{x \in \mathbf{R} : x \geq 0, y \geq 0, y \geq x-2 \text{ and } y \leq \sqrt{x}\}$, is :

- (1) $\frac{13}{3}$
- (2) $\frac{8}{3}$
- (3) $\frac{10}{3}$
- (4) $\frac{5}{3}$

74. यदि $f\left(\frac{x-4}{x+2}\right)=2x+1$, ($x \in \mathbf{R}-\{1, -2\}$) है, तो

$\int f(x)dx$ बराबर है :

(जहाँ C एक समाकलन अचर है)

- (1) $12 \log_e |1-x|+3x+C$
- (2) $-12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (3) $12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (4) $-12 \log_e |1-x|+3x+C$

75. क्षेत्र $\{x \in \mathbf{R} : x \geq 0, y \geq 0, y \geq x-2 \text{ तथा } y \leq \sqrt{x}\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1) $\frac{13}{3}$
- (2) $\frac{8}{3}$
- (3) $\frac{10}{3}$
- (4) $\frac{5}{3}$

74. જો $f\left(\frac{x-4}{x+2}\right)=2x+1$, ($x \in \mathbf{R}-\{1, -2\}$), તો

$\int f(x)dx =$ _____.

(જ્યાં C એ સંકલનનો અચળાંક છે)

- (1) $12 \log_e |1-x|+3x+C$
- (2) $-12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (3) $12 \log_e |1-x|-3x+C$
- (4) $-12 \log_e |1-x|+3x+C$

75. પ્રદેશ $\{x \in \mathbf{R} : x \geq 0, y \geq 0, y \geq x-2 \text{ અને } y \leq \sqrt{x}\}$ નું ક્ષેત્રફળ (ચો. એકમમાં) _____ છે.

- (1) $\frac{13}{3}$
- (2) $\frac{8}{3}$
- (3) $\frac{10}{3}$
- (4) $\frac{5}{3}$

76. The value of the integral

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x \left(1 + \log \left(\frac{2 + \sin x}{2 - \sin x} \right) \right) dx \text{ is :}$$

- (1) 0
- (2) $\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{3}{8}\pi$
- (4) $\frac{3}{16}\pi$

77. Let $y=y(x)$ be the solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} + 2y = f(x)$, where

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

If $y(0) = 0$, then $y\left(\frac{3}{2}\right)$ is :

- (1) $\frac{e^2 + 1}{2e^4}$
- (2) $\frac{1}{2e}$
- (3) $\frac{e^2 - 1}{e^3}$
- (4) $\frac{e^2 - 1}{2e^3}$

76. समाकल

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x \left(1 + \log \left(\frac{2 + \sin x}{2 - \sin x} \right) \right) dx \text{ का मान}$$

है :

- (1) 0
- (2) $\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{3}{8}\pi$
- (4) $\frac{3}{16}\pi$

77. माना $y=y(x)$, अवकल समीकरण

$$\frac{dy}{dx} + 2y = f(x) \text{ का हल है, जहाँ}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{अन्यथा} \end{cases}$$

है। यदि $y(0) = 0$, है तो $y\left(\frac{3}{2}\right)$ बराबर है :

- (1) $\frac{e^2 + 1}{2e^4}$
- (2) $\frac{1}{2e}$
- (3) $\frac{e^2 - 1}{e^3}$
- (4) $\frac{e^2 - 1}{2e^3}$

76. સંકલ $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x \left(1 + \log \left(\frac{2 + \sin x}{2 - \sin x} \right) \right) dx$ ની કિંમત _____ છે.

- (1) 0
- (2) $\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{3}{8}\pi$
- (4) $\frac{3}{16}\pi$

77. ધારો કે $y=y(x)$ એ વિકલ સમીકરણ

$$\frac{dy}{dx} + 2y = f(x), \text{ નો ઉકેલ છે જ્યાં}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{અન્યથા} \end{cases}$$

જો $y(0) = 0$, તો $y\left(\frac{3}{2}\right) =$ _____.

- (1) $\frac{e^2 + 1}{2e^4}$
- (2) $\frac{1}{2e}$
- (3) $\frac{e^2 - 1}{e^3}$
- (4) $\frac{e^2 - 1}{2e^3}$

78. In a triangle ABC, coordinates of A are (1, 2) and the equations of the medians through B and C are respectively, $x + y = 5$ and $x = 4$. Then area of ΔABC (in sq. units) is :
- 12
 - 4
 - 5
 - 9
79. A circle passes through the points (2, 3) and (4, 5). If its centre lies on the line, $y - 4x + 3 = 0$, then its radius is equal to :
- 2
 - $\sqrt{5}$
 - $\sqrt{2}$
 - 1
80. Two parabolas with a common vertex and with axes along x -axis and y -axis, respectively, intersect each other in the first quadrant. If the length of the latus rectum of each parabola is 3, then the equation of the common tangent to the two parabolas is :
- $4(x + y) + 3 = 0$
 - $3(x + y) + 4 = 0$
 - $8(2x + y) + 3 = 0$
 - $x + 2y + 3 = 0$

78. एक त्रिभुज ABC में, A के निर्देशांक (1, 2) हैं तथा B तथा C से होकर जाने वाली माध्यिकाओं के समीकरण क्रमशः $x + y = 5$ तथा $x = 4$ हैं, तो ΔABC का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :
- 12
 - 4
 - 5
 - 9
79. एक वृत्त बिंदुओं (2, 3) तथा (4, 5) से होकर जाता है। यदि इसका केंद्र रेखा $y - 4x + 3 = 0$ पर स्थित है, तो इसकी त्रिज्या बराबर है :
- 2
 - $\sqrt{5}$
 - $\sqrt{2}$
 - 1
80. दो परवलय जिनके शीर्ष उभयनिष्ठ हैं तथा जिनके अक्ष क्रमशः x -अक्ष तथा y -अक्ष के अनुदिश हैं, प्रथम चतुर्थांश में काटते हैं। यदि प्रत्येक परवलय के नाभिलंब की लंबाई 3 है, तो दोनों परवल्यों की उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा का समीकरण है :
- $4(x + y) + 3 = 0$
 - $3(x + y) + 4 = 0$
 - $8(2x + y) + 3 = 0$
 - $x + 2y + 3 = 0$

78. કોઈ ત્રિકોણ ABC માં, A નાં યામ (1, 2) છે તથા B અને C માંથી પસાર થતી મધ્યગાઓના સમીકરણો અનુક્રમે $x + y = 5$ અને $x = 4$ છે. તો ΔABC નું ક્ષેત્રફળ (ચો. એકમમાં) _____ છે.
- 12
 - 4
 - 5
 - 9
79. કોઈ એક વર્તુળ બિંદુઓ (2, 3) અને (4, 5) માંથી પસાર થાય છે. તેનું કેન્દ્ર જો રેખા $y - 4x + 3 = 0$ પર આવેલું હોય, તો તેની ત્રિજ્યા _____ છે.
- 2
 - $\sqrt{5}$
 - $\sqrt{2}$
 - 1
80. બે પરવલયો કે જેના શિરોબિંદુઓ સમાન છે અને અક્ષો અનુક્રમે x -અક્ષ અને y -અક્ષ પર આવેલ છે, એક-બીજાને પ્રથમ ચરણમાં છેદે છે. જો પ્રત્યેક પરવલયના નાભિલંબની લંબાઈ 3 હોય, તો આ બે પરવલયના સામાન્ય સ્પર્શકનું સમીકરણ _____ છે.
- $4(x + y) + 3 = 0$
 - $3(x + y) + 4 = 0$
 - $8(2x + y) + 3 = 0$
 - $x + 2y + 3 = 0$

81. If the tangents drawn to the hyperbola $4y^2 = x^2 + 1$ intersect the co-ordinate axes at the distinct points A and B, then the locus of the mid point of AB is :

- (1) $x^2 - 4y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (2) $x^2 - 4y^2 - 16x^2y^2 = 0$
- (3) $4x^2 - y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (4) $4x^2 - y^2 - 16x^2y^2 = 0$

82. If β is one of the angles between the normals to the ellipse, $x^2 + 3y^2 = 9$ at the points $(3 \cos \theta, \sqrt{3} \sin \theta)$ and $(-3 \sin \theta, \sqrt{3} \cos \theta)$; $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$; then

$\frac{2 \cot \beta}{\sin 2\theta}$ is equal to :

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (3) $\sqrt{2}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

81. यदि अतिपरवलय $4y^2 = x^2 + 1$ पर खींची गई स्पर्शरेखाएँ निर्देशांक अक्षों को भिन्न बिंदुओं A तथा B पर काटती हैं, तो AB के मध्यबिंदु का बिंदुपथ है :

- (1) $x^2 - 4y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (2) $x^2 - 4y^2 - 16x^2y^2 = 0$
- (3) $4x^2 - y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (4) $4x^2 - y^2 - 16x^2y^2 = 0$

82. दीर्घवृत्त $x^2 + 3y^2 = 9$ पर बिंदुओं $(3 \cos \theta, \sqrt{3} \sin \theta)$ तथा $(-3 \sin \theta, \sqrt{3} \cos \theta)$; $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$; पर खींचे गए अभिलंबों के बीच का एक कोण β है, तो $\frac{2 \cot \beta}{\sin 2\theta}$ बराबर है :

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (3) $\sqrt{2}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

81. જો અતિવલય $4y^2 = x^2 + 1$ ને દોરેલ સ્પર્શકો યામાક્ષોને ભિન્ન બિંદુઓ A અને B માં છેદે, તો AB ના મધ્યબિંદુનો બિંદુપથ _____ છે.

- (1) $x^2 - 4y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (2) $x^2 - 4y^2 - 16x^2y^2 = 0$
- (3) $4x^2 - y^2 + 16x^2y^2 = 0$
- (4) $4x^2 - y^2 - 16x^2y^2 = 0$

82. ઉપવલય $x^2 + 3y^2 = 9$ ના બિંદુઓ $(3 \cos \theta, \sqrt{3} \sin \theta)$ અને $(-3 \sin \theta, \sqrt{3} \cos \theta)$, $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, આગળના અભિલંબો વચ્ચેનો કોઈએક ખૂણો જો β હોય, તો $\frac{2 \cot \beta}{\sin 2\theta} =$ _____.

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (3) $\sqrt{2}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

83. A variable plane passes through a fixed point (3, 2, 1) and meets x , y and z axes at A, B and C respectively. A plane is drawn parallel to yz -plane through A, a second plane is drawn parallel zx -plane through B and a third plane is drawn parallel to xy -plane through C. Then the locus of the point of intersection of these three planes, is :

- (1) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} + \frac{z}{1} = 1$
- (2) $x + y + z = 6$
- (3) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{11}{6}$
- (4) $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} + \frac{1}{z} = 1$

84. An angle between the plane, $x + y + z = 5$ and the line of intersection of the planes, $3x + 4y + z - 1 = 0$ and $5x + 8y + 2z + 14 = 0$, is :

- (1) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (2) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (3) $\cos^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$
- (4) $\sin^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$

83. एक चर समतल दिये गए बिंदु (3, 2, 1) से होकर जाता है तथा x , y तथा z अक्षों को क्रमशः A, B तथा C पर काटता है। yz -समतल के समांतर, A से होकर जाता हुआ एक समतल खींचा गया, एक दूसरा समतल zx -के समांतर खींचा गया जो B से होकर जाता है तथा एक तीसरा समतल बिंदु C से xy -समतल के समांतर खींचा गया। तो इन तीनों समतलों के प्रतिच्छेदन बिंदु का बिंदुपथ है :

- (1) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} + \frac{z}{1} = 1$
- (2) $x + y + z = 6$
- (3) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{11}{6}$
- (4) $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} + \frac{1}{z} = 1$

84. समतल $x + y + z = 5$ तथा समतलों $3x + 4y + z - 1 = 0$ और $5x + 8y + 2z + 14 = 0$ की प्रतिच्छेदन रेखा के बीच का एक कोण है :

- (1) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (2) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (3) $\cos^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$
- (4) $\sin^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$

83. નિશ્ચિત બિંદુ (3, 2, 1) માંથી પસાર થતું એક ચલિત સમતલ x , y અને z અક્ષોને અનુક્રમે A, B અને C માં મળે છે. એક સમતલ કે જે A માંથી પસાર થતું અને yz -સમતલને સમાંતર હોય તેવું દોરવામાં આવે છે, બીજું સમતલ કે જે B માંથી પસાર થતું અને zx -સમતલને સમાંતર હોય તેવું દોરવામાં આવે છે, ત્રીજું સમતલ કે જે C માંથી પસાર થતું અને xy -સમતલને સમાંતર હોય તેવું દોરવામાં આવે છે. તો, આ ત્રણ સમતલોના છેદબિંદુનો બિંદુપથ _____ છે.

- (1) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} + \frac{z}{1} = 1$
- (2) $x + y + z = 6$
- (3) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{11}{6}$
- (4) $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} + \frac{1}{z} = 1$

84. સમતલ $x + y + z = 5$ તથા સમતલો $3x + 4y + z - 1 = 0$ અને $5x + 8y + 2z + 14 = 0$ ની છેદરેખા વચ્ચેનો ખૂણો _____ છે.

- (1) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (2) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{17}}\right)$
- (3) $\cos^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$
- (4) $\sin^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{17}}\right)$

85. If $\vec{a}$, $\vec{b}$, and $\vec{c}$ are unit vectors such that $\vec{a} + 2\vec{b} + 2\vec{c} = \vec{0}$, then $|\vec{a} \times \vec{c}|$ is equal to :

- (1) $\frac{\sqrt{15}}{4}$
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) $\frac{15}{16}$
- (4) $\frac{\sqrt{15}}{16}$

86. The mean of a set of 30 observations is 75. If each observation is multiplied by a non-zero number λ and then each of them is decreased by 25, their mean remains the same. Then λ is equal to :

- (1) $\frac{1}{3}$
- (2) $\frac{2}{3}$
- (3) $\frac{4}{3}$
- (4) $\frac{10}{3}$

85. यदि $\vec{a}$, $\vec{b}$ तथा $\vec{c}$ ऐसे मात्रक सदिश हैं, कि $\vec{a} + 2\vec{b} + 2\vec{c} = \vec{0}$ है, तो $|\vec{a} \times \vec{c}|$ बराबर है :

- (1) $\frac{\sqrt{15}}{4}$
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) $\frac{15}{16}$
- (4) $\frac{\sqrt{15}}{16}$

86. 30 प्रेक्षणों के एक समूह का माध्य 75 है। यदि प्रत्येक प्रेक्षण को एक शून्येतर संख्या λ से गुणा किया गया तथा उसके पश्चात् प्रत्येक संख्या में से 25 घटाया गया, तो उनका माध्य वही रहा। तो λ का मान है :

- (1) $\frac{1}{3}$
- (2) $\frac{2}{3}$
- (3) $\frac{4}{3}$
- (4) $\frac{10}{3}$

85. જો $\vec{a}$, $\vec{b}$ અને $\vec{c}$ એકમ સદિશો હોય કે જેથી $\vec{a} + 2\vec{b} + 2\vec{c} = \vec{0}$, તો $|\vec{a} \times \vec{c}| =$ _____.

- (1) $\frac{\sqrt{15}}{4}$
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) $\frac{15}{16}$
- (4) $\frac{\sqrt{15}}{16}$

86. 30 અવલોકનોનો મધ્યક 75 છે. જો પ્રત્યેક અવલોકનને શૂન્યેતર સંખ્યા λ થી ગુણવામાં આવે અને ત્યારબાદ પ્રત્યેકને 25 થી ઘટાડવામાં આવે, તો તેમનો મધ્યક તે જ રહે છે. તો $\lambda =$ _____.

- (1) $\frac{1}{3}$
- (2) $\frac{2}{3}$
- (3) $\frac{4}{3}$
- (4) $\frac{10}{3}$

87. A box 'A' contains 2 white, 3 red and 2 black balls. Another box 'B' contains 4 white, 2 red and 3 black balls. If two balls are drawn at random, without replacement, from a randomly selected box and one ball turns out to be white while the other ball turns out to be red, then the probability that both balls are drawn from box 'B' is :

- (1) $\frac{9}{16}$
 (2) $\frac{7}{16}$
 (3) $\frac{9}{32}$
 (4) $\frac{7}{8}$

88. If $\tan A$ and $\tan B$ are the roots of the quadratic equation, $3x^2 - 10x - 25 = 0$, then the value of $3 \sin^2(A+B) - 10 \sin(A+B) \cdot \cos(A+B) - 25 \cos^2(A+B)$ is :

- (1) -10
 (2) 10
 (3) -25
 (4) 25

87. एक बक्से 'A' में 2 सफेद, 3 लाल तथा 2 काली गेंदें हैं। एक अन्य बक्से 'B' में 4 सफेद, 2 लाल तथा 3 काली गेंदें हैं। यदि यादृच्छया चुने गए एक बक्से में से दो गेंदें यादृच्छया, प्रतिस्थापना रहित, चुनी गईं, जिनमें से एक सफेद तथा दूसरी लाल पाई गयी। तो दोनों गेंदों के बक्से 'B' से चुने जाने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{9}{16}$
 (2) $\frac{7}{16}$
 (3) $\frac{9}{32}$
 (4) $\frac{7}{8}$

88. यदि $\tan A$ तथा $\tan B$, द्विघात समीकरण $3x^2 - 10x - 25 = 0$ के मूल हैं, तो $3 \sin^2(A+B) - 10 \sin(A+B) \cdot \cos(A+B) - 25 \cos^2(A+B)$ का मान है :

- (1) -10
 (2) 10
 (3) -25
 (4) 25

87. પેટી 'A' માં 2 સફેદ, 3 લાલ અને 2 કાળા દડા છે. બીજી પેટી 'B' માં 4 સફેદ, 2 લાલ અને 3 કાળા દડા છે. યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરેલ કોઈ એક પેટીમાંથી, પૂરવાણી સિવાય યાદચ્છિક રીતે બે દડા પસંદ કરતાં એક દડો સફેદ અને બીજો લાલ મળે તો આ બન્ને દડા પેટી 'B' માંથી પસંદ થયા હોય તેની સંભાવના _____ છે.

- (1) $\frac{9}{16}$
 (2) $\frac{7}{16}$
 (3) $\frac{9}{32}$
 (4) $\frac{7}{8}$

88. દ્વિઘાત સમીકરણ $3x^2 - 10x - 25 = 0$ ના બીજા $\tan A$ અને $\tan B$ હોય, તો $3 \sin^2(A+B) - 10 \sin(A+B) \cdot \cos(A+B) - 25 \cos^2(A+B)$ ની કિંમત _____ છે.

- (1) -10
 (2) 10
 (3) -25
 (4) 25

89. An aeroplane flying at a constant speed, parallel to the horizontal ground, $\sqrt{3}$ km above it, is observed at an elevation of 60° from a point on the ground. If, after five seconds, its elevation from the same point, is 30° , then the speed (in km/hr) of the aeroplane, is :

- (1) 1500
- (2) 1440
- (3) 750
- (4) 720

90. If $(p \wedge \sim q) \wedge (p \wedge r) \rightarrow \sim p \vee q$ is false, then the truth values of p , q and r are, respectively :

- (1) F, T, F
- (2) T, F, T
- (3) T, T, T
- (4) F, F, F

89. एक वायुयान क्षैतिज भूमि के समांतर, इससे $\sqrt{3}$ किलो मीटर की ऊँचाई पर एक अचर गति से उड़ रहा है, जो कि भूमि के एक बिंदु से 60° के उन्नयन कोण पर पाया गया। यदि 5 सेकण्डों के पश्चात्, उसी बिंदु पर इसका उन्नयन कोण 30° है, तो वायुयान की गति (किमी/घंटा में) है :

- (1) 1500
- (2) 1440
- (3) 750
- (4) 720

90. यदि कथन $(p \wedge \sim q) \wedge (p \wedge r) \rightarrow \sim p \vee q$ असत्य है, तो p , q तथा r के सत्य मान क्रमशः हैं :

- (1) F, T, F
- (2) T, F, T
- (3) T, T, T
- (4) F, F, F

89. સમક્ષિતિજ જમીનને સમાંતરે અને તેનાથી $\sqrt{3}$ km ઉપર, અચળ ઝડપે ઉડી રહેલા એક વિમાનનો ઉત્સેધકોણ જમીનના એક બિંદુથી 60° જેટલો માલૂમ પડે છે. પાંચ સેકન્ડ પછી આ જ બિંદુથી તેનો ઉત્સેધકોણ 30° થાય, તો વિમાનની ઝડપ (km/hr માં) કેટલી થશે ?

- (1) 1500
- (2) 1440
- (3) 750
- (4) 720

90. જો $(p \wedge \sim q) \wedge (p \wedge r) \rightarrow \sim p \vee q$ અસત્ય હોય, તો p , q અને r ના સત્યાર્થતા મૂલ્યો અનુક્રમે _____ છે.

- (1) F, T, F
- (2) T, F, T
- (3) T, T, T
- (4) F, F, F

QNO	ANS	QNO	ANS	QNO	ANS	QNO	ANS
1	1	26	4	51	3	76	3
2	1	27	1	52	1	77	4
3	2	28	3	53	3	78	4
4	4	29	2	54	4	79	1
5	2	30	2	55	3	80	1
6	2	31	3	56	4	81	2
7	4	32	3	57	4	82	1
8	1	33	3	58	4	83	4
9	3	34	1	59	1	84	1
10	1	35	1	60	1	85	1
11	3	36	4	61	3	86	3
12	3	37	2	62	2	87	2
13	4	38	1	63	2	88	3
14	4	39	2	64	4	89	2
15	1	40	2	65	4	90	2
16	1	41	3	66	2		
17	1	42	2	67	3		
18	2	43	2	68	1		
19	1	44	4	69	3		
20	3	45	3	70	4		
21	1	46	3	71	1		
22	2	47	2	72	1		
23	3	48	1	73	4		
24	2	49	2	74	2		
25	3	50	4	75	3		