

**PART A – PHYSICS**

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

1. The characteristic distance at which quantum gravitational effects are significant, the Planck length, can be determined from a suitable combination of the fundamental physical constants  $G$ ,  $\hbar$  and  $c$ . Which of the following correctly gives the Planck length ?
- (1)  $G \hbar^2 c^3$
  - (2)  $G^2 \hbar c$
  - (3)  $G^{1/2} \hbar^2 c$
  - (4)  $\left(\frac{G\hbar}{c^3}\right)^{1/2}$

**भाग A – भौतिक विज्ञान**

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

1. प्लांक दूरी वह विशिष्ट दूरी है जिस पर क्वान्टम गुरुत्वीय प्रभाव महत्वपूर्ण होते हैं। इसका निर्धारण मूलभूत भौतिक राशियों  $G$ ,  $\hbar$  तथा  $c$  से हो सकता है। निम्न में से कौन सा सूत्र प्लांक दूरी को सही दिखाता है ?
- (1)  $G \hbar^2 c^3$
  - (2)  $G^2 \hbar c$
  - (3)  $G^{1/2} \hbar^2 c$
  - (4)  $\left(\frac{G\hbar}{c^3}\right)^{1/2}$

**भाग A – भौतिक विज्ञान**

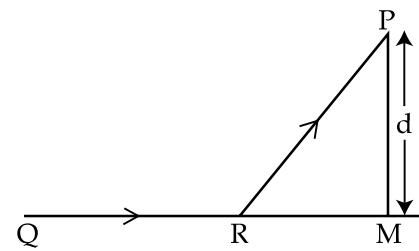
તમામ આલેખ/ચિત્રો સ્કીમેટીક છે અને સ્કેલ પ્રમાણે દોરાયેલા નથી.

1. જ્યાં ક્વોન્ટમ-ગુરુત્વાકર્ષિય અસરો અગત્યની હોય તેવું લાક્ષણિક અંતર, પ્લાન્ક અંતર;  $G$ ,  $\hbar$  અને  $c$  જેવા ભौતિક અચળાકેના યોગ્ય સંયોજનની મદદથી દર્શાવી શકાય છે.  
નીચે આપેલામાંથી કયો વિકલ્પ પ્લાન્ક અંતરને સાચી રીતે દર્શાવે છે ?
- (1)  $G \hbar^2 c^3$
  - (2)  $G^2 \hbar c$
  - (3)  $G^{1/2} \hbar^2 c$
  - (4)  $\left(\frac{G\hbar}{c^3}\right)^{1/2}$

### Set - 03

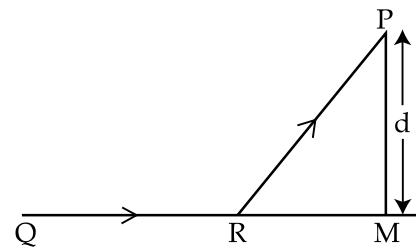
2

2. A man in a car at location Q on a straight highway is moving with speed  $v$ . He decides to reach a point P in a field at a distance  $d$  from the highway (point M) as shown in the figure. Speed of the car in the field is half to that on the highway. What should be the distance RM, so that the time taken to reach P is minimum?



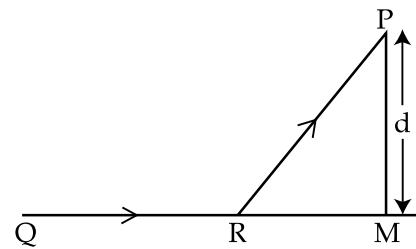
- (1)  $d$
- (2)  $\frac{d}{\sqrt{2}}$
- (3)  $\frac{d}{2}$
- (4)  $\frac{d}{\sqrt{3}}$

2. एक आदमी कार में स्थान Q से एक सीधी सड़क पर गति  $v$  से जा रहा है। वह खेत के एक बिन्दु P पर, जो दिखाये गये चित्रानुसार सड़क से  $d$  दूरी पर है (बिन्दु M), पहुँचने का निश्चय करता है। कार की चाल खेत में, सड़क की चाल की आधी है। वह दूरी RM क्या होगी जिससे कि P तक पहुँचने का समय न्यूनतम है?



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

2. एक सुरेख हाईवे पर Q स्थाने कारमां रहेल एक व्यक्ति  $v$  नेटली झડपथी गति करे छे. आकृतिमां दर्शाव्या प्रभाषे ते हाईवे (बिन्दु M) थी  $d$  अंतरे रहेला भेतरना बिन्दु P आगण पहोँचवानुं नक्की करे छे. भेतरमां कारनी झડप हाईवे पर तेनी झડप करता अड्डी छे. RM अंतर केटलुं तरु. के नेथी P सुधी पहोँचता लागतो समय लधुताम थाय ?



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

**Set - 03****3**

3. A body of mass 2 kg slides down with an acceleration of  $3 \text{ m/s}^2$  on a rough inclined plane having a slope of  $30^\circ$ . The external force required to take the same body up the plane with the same acceleration will be : ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- 14 N
- 20 N
- 6 N
- 4 N

4. A proton of mass  $m$  collides elastically with a particle of unknown mass at rest. After the collision, the proton and the unknown particle are seen moving at an angle of  $90^\circ$  with respect to each other. The mass of unknown particle is :

- $\frac{m}{2}$
- $m$
- $\frac{m}{\sqrt{3}}$
- $2 m$

3.  $30^\circ$  कोण से ऊपर के हुए एक घर्षणयुक्त समतल पर एक 2 kg द्रव्यमान का एक पिण्ड त्वरण  $3 \text{ m/s}^2$  से नीचे की ओर फिसलता है। उस पिण्ड को इस समतल पर उसी त्वरण से ऊपर ले जाने के लिये बाह्य बल की आवश्यकता होगी : (दिया है  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- 14 N
- 20 N
- 6 N
- 4 N

4.  $m$  द्रव्यमान का एक प्रोटॉन किसी अज्ञात द्रव्यमान के विरामावस्था में रखे हुए एक कण से प्रत्यास्थ संघटृ करता है। संघटृ के पश्चात्, प्रोटॉन और अज्ञात कण परस्पर  $90^\circ$  का कोण बनाते हुए चले जाते हैं। अज्ञात कण का द्रव्यमान है :

- $\frac{m}{2}$
- $m$
- $\frac{m}{\sqrt{3}}$
- $2 m$

3.  $30^\circ$  लेटलो दाण धरावता एक दणोला 2kg समतल परथी 2 kg दण धरावतो पदार्थ  $3 \text{ m/s}^2$  ना प्रवेगधी नीचे तरफ सरके छे. आ ७ पदार्थने आ ७ समान प्रवेगधी उपर तरफ लर्द ७वा भाटे लगाववुं पडतुं बाह्य बण \_\_\_\_\_ थशे. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- 14 N
- 20 N
- 6 N
- 4 N

4. एक अज्ञात दण धरावता स्थिर कण साथे  $m$  दण धरावतो प्रोटोन स्थितिस्थापक अथडामण अनुभवे छे. आ संधात बाद, आ प्रोटोन अने अज्ञात कण एकबीजने सापेक्षे  $90^\circ$  ना कोणे गति करता भालूम पडे छे. अज्ञात कणनु दण :

- $\frac{m}{2}$
- $m$
- $\frac{m}{\sqrt{3}}$
- $2 m$

**Set - 03**

4

5. A disc rotates about its axis of symmetry in a horizontal plane at a steady rate of 3.5 revolutions per second. A coin placed at a distance of 1.25 cm from the axis of rotation remains at rest on the disc. The coefficient of friction between the coin and the disc is : ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (1) 0.5
- (2) 0.3
- (3) 0.7
- (4) 0.6

5. एक डिस्क अपने सममित अक्ष के परिवर्तन: क्षैतिज समतल में 3.5 चक्कर प्रति सेकंड की स्थिर गति से घूर्णन कर रही है। घूर्णन अक्ष से 1.25 cm की दूरी पर रखा एक सिक्का डिस्क पर स्थिर रहता है। सिक्के और डिस्क के बीच में घर्षण गुणांक का मान होगा :

(दिया है :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (1) 0.5
- (2) 0.3
- (3) 0.7
- (4) 0.6

5. एक ताकित तेनी संभिति अक्षने अनुलक्षीने समक्षितिय/ समतलमां 3.5 परिभ्रमण प्रति सेकंडना स्थिर दरे परिभ्रमण करे छे. तेनी भ्रमणाक्ष थी 1.25 cm अंतरे भूँक्ल एक सिक्को ताकित पर स्थिर स्थितिमां रहे छे. सिक्का अने ताकित वर्चयेनो धर्षणांक \_\_\_\_\_ थशे.

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

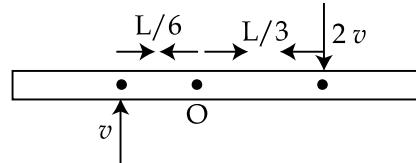
- (1) 0.5
- (2) 0.3
- (3) 0.7
- (4) 0.6

### Set - 03

5

6. A thin uniform bar of length L and mass 8 m lies on a smooth horizontal table. Two point masses m and 2 m are moving in the same horizontal plane from opposite sides of the bar with speeds  $2v$  and  $v$  respectively. The masses stick to the bar

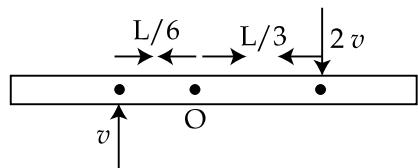
after collision at a distance  $\frac{L}{3}$  and  $\frac{L}{6}$  respectively from the centre of the bar. If the bar starts rotating about its center of mass as a result of collision, the angular speed of the bar will be :



- (1)  $\frac{v}{5L}$
- (2)  $\frac{6v}{5L}$
- (3)  $\frac{3v}{5L}$
- (4)  $\frac{v}{6L}$

6. L लम्बाई तथा 8 m द्रव्यमान का एक एकसमान पतली छड़े एक चिकने क्षैतिज मेज पर रखा है। दो बिन्दु द्रव्यमान m तथा 2 m उसी क्षैतिज समतल में छड़े के विपरीत तरफ से क्रमशः  $2v$  तथा  $v$  चाल से आते हैं। दोनों द्रव्यमान संघट्ट के बाद छड़े के केन्द्र से क्रमशः

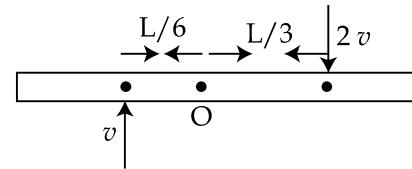
$\frac{L}{3}$  तथा  $\frac{L}{6}$  दूरी पर चिपक जाते हैं। संघट्ट के फलस्वरूप यदि छड़े अपने द्रव्यमान केंद्र के सापेक्ष घूमना शुरू कर देती है तो छड़े की कोणीय चाल होगी :



- (1)  $\frac{v}{5L}$
- (2)  $\frac{6v}{5L}$
- (3)  $\frac{3v}{5L}$
- (4)  $\frac{v}{6L}$

6. एक L लंबाई वाले अन्ते 8 m दृश्यतुं पातणुं सभांगी चोसलुं एक धर्षणरहित समक्षितिज टेबल पर पडेलुं छे. चोसलानी विढध दिशामांथी सभान समक्षितिज समतलमां बे भिंदुवत दणो m अन्ते 2 m अनुकमे  $2v$  अने  $v$  जेटली झडपो साथे गति करे छे. आ संघातने अंते आ दणो चोसलाना केन्द्रथी अनुकमे  $\frac{L}{3}$  अने  $\frac{L}{6}$  अंतरे चोसलाने चोटी ज्य छे. आ संघातने कारणे जे चोसलुं तेना द्रव्यमान केन्द्रने अनुलक्षीने परिभ्रमण करवानुं चालुं करे, तो चोसलानी कोणीय झडप \_\_\_\_\_ थरे.

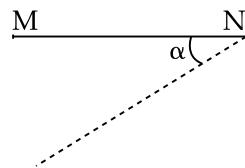
आ दणो चोसलाना केन्द्रथी अनुकमे  $\frac{L}{3}$  अने  $\frac{L}{6}$  अंतरे चोसलाने चोटी ज्य छे. आ संघातने कारणे जे चोसलुं तेना द्रव्यमान केन्द्रने अनुलक्षीने परिभ्रमण करवानुं चालुं करे, तो चोसलानी कोणीय झडप \_\_\_\_\_ थरे.



- (1)  $\frac{v}{5L}$
- (2)  $\frac{6v}{5L}$
- (3)  $\frac{3v}{5L}$
- (4)  $\frac{v}{6L}$

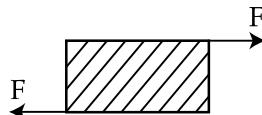
**Set - 03**

7. A thin rod MN, free to rotate in the vertical plane about the fixed end N, is held horizontal. When the end M is released the speed of this end, when the rod makes an angle  $\alpha$  with the horizontal, will be proportional to : (see figure)



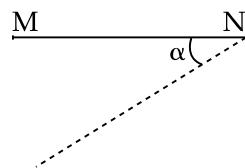
- (1)  $\sqrt{\sin \alpha}$
- (2)  $\sin \alpha$
- (3)  $\sqrt{\cos \alpha}$
- (4)  $\cos \alpha$

8. As shown in the figure, forces of  $10^5$  N each are applied in opposite directions, on the upper and lower faces of a cube of side 10 cm, shifting the upper face parallel to itself by 0.5 cm. If the side of another cube of the same material is 20 cm, then under similar conditions as above, the displacement will be :



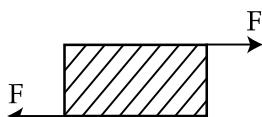
- (1) 0.25 cm
- (2) 0.37 cm
- (3) 0.75 cm
- (4) 1.00 cm

7. एक पतली छड़ MN, जो कि ऊर्ध्वाधर समतल में स्थिर सिरे N के सापेक्ष घूमने के लिए स्वतंत्र है, को क्षैतिज स्थिति में रोका गया है। जब सिरे M को छोड़ा जाता है तो इस सिरे की चाल, जब छड़ क्षैतिज से  $\alpha$  कोण बनाती है, समानुपाती होगी : (चित्र देखें)



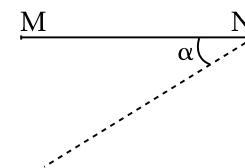
- (1)  $\sqrt{\sin \alpha}$
- (2)  $\sin \alpha$
- (3)  $\sqrt{\cos \alpha}$
- (4)  $\cos \alpha$

8. चित्रानुसार,  $10\text{ cm}$  भुजा वाले एक घन के ऊपर और नीचे वाले फलक पर  $10^5\text{ N}$  के बराबर बलों को विपरीत दिशा में लगाया जाता है जिससे ऊपरी फलक अपने समान्तर  $0.5\text{ cm}$  से विस्थापित हो जाती है। यदि समान पदार्थ के दूसरे  $20\text{ cm}$  भुजा वाले घन को बताये गये अवस्था में रखा जाये तो विस्थापन का मान होगा :



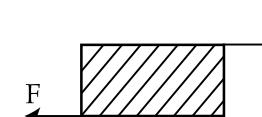
- (1) 0.25 cm
- (2) 0.37 cm
- (3) 0.75 cm
- (4) 1.00 cm

7. एक समक्षितिज राखेल पातणो सणियो MN तेना जडित छेडा N थी उर्ध्व समतलमां भुक्त रीते परिष्रमण करी शके छे. ज्यारे M छेडाने भुक्त करवामां आवे छे, तो ज्यारे सणियो समक्षितिज साथे  $\alpha$  कोण बनावे त्यारे आ छेडानी जडप \_\_\_\_\_ ना समप्रभाणमां हशे. (जुओ आइति)



- (1)  $\sqrt{\sin \alpha}$
- (2)  $\sin \alpha$
- (3)  $\sqrt{\cos \alpha}$
- (4)  $\cos \alpha$

8. आइतिमां भताव्या प्रभाणे,  $10\text{ cm}$  नी बाजु धरावता धननी उपरनी अने नीचेनी दरेक बाजु उपर विझद्ध दिशामां  $10^5\text{ N}$  जेट्युं बળ लगावामां आवता तेनी उपरनी बाजु तेने समान्तर  $0.5\text{ cm}$  जेटली खसे छे. बीजा आ ४ द्रव्यना बनेता धननी बाजु  $20\text{ cm}$  होय तो उपर जणावेल समान स्थिति भाटे भण्टुं बाजुनुं स्थानांतर \_\_\_\_\_.



- (1) 0.25 cm
- (2) 0.37 cm
- (3) 0.75 cm
- (4) 1.00 cm

## Set - 03

7

9. When an air bubble of radius  $r$  rises from the bottom to the surface of a lake, its radius becomes  $\frac{5r}{4}$ . Taking the atmospheric pressure to be equal to 10 m height of water column, the depth of the lake would approximately be (ignore the surface tension and the effect of temperature) :
- (1) 11.2 m  
 (2) 8.7 m  
 (3) 9.5 m  
 (4) 10.5 m
10. Two Carnot engines A and B are operated in series. Engine A receives heat from a reservoir at 600 K and rejects heat to a reservoir at temperature T. Engine B receives heat rejected by engine A and in turn rejects it to a reservoir at 100 K. If the efficiencies of the two engines A and B are represented by  $\eta_A$  and  $\eta_B$ , respectively, then what is the value of  $\frac{\eta_B}{\eta_A}$  ?

- (1)  $\frac{12}{7}$   
 (2)  $\frac{7}{12}$   
 (3)  $\frac{12}{5}$   
 (4)  $\frac{5}{12}$

9. जब  $r$  क्रिया का हवा का एक बुलबुला एक झील के निचले सतह से उठ कर ऊपरी सतह तक आता है, तो उसकी क्रिया बढ़ कर  $\frac{5r}{4}$  हो जाती है। वायुमंडलीय दाब को 10 m ऊँचाई के जल स्तर के बराबर मानें, तो झील की गहराई का सन्निकट मान होगा (पृष्ठ तनाव तथा तापमान का प्रभाव नगण्य है) :
- (1) 11.2 m  
 (2) 8.7 m  
 (3) 9.5 m  
 (4) 10.5 m
10. दो कार्नो इंजन A तथा B को श्रेणीबद्ध क्रम में चलाया जाता है। इंजन A 600 K के भंडार से ऊष्मा अवशोषित करता है तथा T तापमान के भंडार को ऊष्मा उत्सर्जित करता है। इंजन B, इंजन A द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा को अवशोषित करता है और फिर 100 K के भंडार को उत्सर्जित करता है। यदि दोनों इंजन A तथा B की दक्षता क्रमशः  $\eta_A$  एवं  $\eta_B$  हों तो  $\frac{\eta_B}{\eta_A}$  का मान होगा :
- (1)  $\frac{12}{7}$   
 (2)  $\frac{7}{12}$   
 (3)  $\frac{12}{5}$   
 (4)  $\frac{5}{12}$
- ज्यारे  $r$  क्रिया धरावतो हवानो परपेटो तणावना तणिये थी सपाई उपर आवे छे त्यारे तेनी क्रिया  $\frac{5r}{4}$  लेटली थाय छे. वातावरणनु दबाण पाणीना स्तंभनी 10 m ऊँचाई लेटतु लेतां, तणावनी सन्निकट (लगभग) लोंडाई \_\_\_\_\_.  
 (पृष्ठाण अने तापमाननी असर अवगाणो)
- (1) 11.2 m  
 (2) 8.7 m  
 (3) 9.5 m  
 (4) 10.5 m
10. ऐ कानो ओन्जिन A अने B एकबीज साथे श्रेणीमां कार्यरत छे. ओन्जिन A, 600 K तापमाने रहेला संग्राहक पासेथी उझा प्राम करे छे अने T तापमाने रहेला संग्राहकने पाई आपे छे. ओन्जिन B ऐ ओन्जिन A ऐ फ़ैक्स उज्जने प्राम करे छे अने 100 K तापमाने रहेल संग्राहकने पाई आपे छे. ज्ञे आ ऐ ओन्जिनो A अने B नी कार्यक्षमता अनुकमे  $\eta_A$  अने  $\eta_B$  होय तो  $\frac{\eta_B}{\eta_A}$  नी किमत केटली थशे ?
- (1)  $\frac{12}{7}$   
 (2)  $\frac{7}{12}$   
 (3)  $\frac{12}{5}$   
 (4)  $\frac{5}{12}$

## Set - 03

8

11. The value closest to the thermal velocity of a Helium atom at room temperature (300 K) in  $\text{ms}^{-1}$  is : [  $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ;  $m_{\text{He}} = 7 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ]  
 (1)  $1.3 \times 10^4$   
 (2)  $1.3 \times 10^3$   
 (3)  $1.3 \times 10^5$   
 (4)  $1.3 \times 10^2$

12. Two simple harmonic motions, as shown below, are at right angles. They are combined to form Lissajous figures.

$$x(t) = A \sin(at + \delta)$$

$$y(t) = B \sin(bt)$$

Identify the correct match below.

Parameters	Curve
(1) $A \neq B, a=b ; \delta=0$	Parabola
(2) $A=B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	Line
(3) $A \neq B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	Ellipse
(4) $A=B, a=2b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	Circle

13. 5 beats/second are heard when a tuning fork is sounded with a sonometer wire under tension, when the length of the sonometer wire is either 0.95 m or 1 m. The frequency of the fork will be :

- (1) 195 Hz
- (2) 150 Hz
- (3) 300 Hz
- (4) 251 Hz

11. कक्ष तापमान (300 K) पर हीलियम परमाणु के तापीय वेग का  $\text{ms}^{-1}$  में निकटतम मान होगा,  
 [ $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ;  $m_{\text{He}} = 7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ]  
 (1)  $1.3 \times 10^4$   
 (2)  $1.3 \times 10^3$   
 (3)  $1.3 \times 10^5$   
 (4)  $1.3 \times 10^2$

12. नीचे दर्शाई हुई दो सरल आवर्त गतियाँ एक दूसरे के लम्बवत हैं। उनको संयुक्त करके लिसाजुस (Lissajous) चित्र बनाते हैं।

$$x(t) = A \sin(at + \delta)$$

$$y(t) = B \sin(bt)$$

निम्न में से सही मेल की पहचान कीजिये।

राशियाँ	वर्क
(1) $A \neq B, a=b ; \delta=0$	परवलय
(2) $A=B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	रेखा
(3) $A \neq B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	दीर्घवृत्त
(4) $A=B, a=2b ; \delta=\frac{\pi}{2}$	वृत्त

13. यदि सोनोमीटर के तार की लंबाई 0.95 m या 1 m हो तो जब एक स्वरित्र द्विभुज को सोनोमीटर के तनाव वाले तार के साथ बजाया जाता है तो 5 विस्पंद प्रति सेकेण्ड सुनायी पड़ते हैं। स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति होगी :

- (1) 195 Hz
- (2) 150 Hz
- (3) 300 Hz
- (4) 251 Hz

11. અનેરાના તાપમાને (300 K) હિસિથમ પરમાણુ માટેનું ઉઝ્મીય વેગનું નજીકતમ મૂલ્ય  $\text{ms}^{-1}$  માં \_\_\_\_\_  
 [ $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ;  $m_{\text{He}} = 7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ]  
 (1)  $1.3 \times 10^4$   
 (2)  $1.3 \times 10^3$   
 (3)  $1.3 \times 10^5$   
 (4)  $1.3 \times 10^2$

12. નીચે દર્શાવેલ બે સરળ આવર્ત ગતિઓ (SHM) એકબીજાને કાટકોણે થાય છે. તેઓ લીસેજાઉસ આડૂતિઓ બનાવે છે.

$$x(t) = A \sin(at + \delta)$$

$$y(t) = B \sin(bt)$$

નીચેના પૈકી કોઈ વિકલ્પ સાચો વિકલ્પ છે તે શોધો.

પ્રાયલો વક્ત

- (1)  $A \neq B, a=b ; \delta=0$  પરવલય
- (2)  $A=B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$  રેખા
- (3)  $A \neq B, a=b ; \delta=\frac{\pi}{2}$  દીર્ଘવૃત્ત
- (4)  $A=B, a=2b ; \delta=\frac{\pi}{2}$  વૃત્ત

13. જ્યારે રેઝોનેટર (અનુનાદિત) તારની લંબાઈ 0.95 m અથવા 1 m રાખવામાં આવે છે ત્યારે ધ્વનિ ચીપીયાને સોનોમીટર તાર સાથે અફ્યોવવાથી 5 સ્પંદ/સેકન્ડ સંબળાય છે. ધ્વનિ ચીપીયાની આવૃત્તિ \_\_\_\_\_ થશે.

- (1) 195 Hz
- (2) 150 Hz
- (3) 300 Hz
- (4) 251 Hz

**Set - 03**

14. A solid ball of radius R has a charge density  $\rho$  given by  $\rho = \rho_0 (1 - r/R)$  for  $0 \leq r \leq R$ . The electric field outside the ball is :

(1)  $\frac{\rho_0 R^3}{\epsilon_0 r^2}$

(2)  $\frac{\rho_0 R^3}{12 \epsilon_0 r^2}$

(3)  $\frac{4 \rho_0 R^3}{3 \epsilon_0 r^2}$

(4)  $\frac{3 \rho_0 R^3}{4 \epsilon_0 r^2}$

15. A parallel plate capacitor with area  $200 \text{ cm}^2$  and separation between the plates  $1.5 \text{ cm}$ , is connected across a battery of emf V. If the force of attraction between the plates is  $25 \times 10^{-6} \text{ N}$ , the value of V is approximately :

$$\left( \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

- (1) 250 V  
 (2) 100 V  
 (3) 300 V  
 (4) 150 V

14. R त्रिज्या के एक ठोस गोले के आवेश घनत्व  $\rho$  को  $0 \leq r \leq R$  के लिए  $\rho = \rho_0 (1 - r/R)$  द्वारा प्रकट किया जाता है। गोले के बाहर विद्युत क्षेत्र होगा :

(1)  $\frac{\rho_0 R^3}{\epsilon_0 r^2}$

(2)  $\frac{\rho_0 R^3}{12 \epsilon_0 r^2}$

(3)  $\frac{4 \rho_0 R^3}{3 \epsilon_0 r^2}$

(4)  $\frac{3 \rho_0 R^3}{4 \epsilon_0 r^2}$

15. क्षेत्रफल  $200 \text{ cm}^2$  तथा प्लेटों के बीच की दूरी  $1.5 \text{ cm}$ , वाले एक समान्तर प्लेट संधारित्र को विद्युत वाहक बल V वाली एक बैटरी से जोड़ा गया है। यदि प्लेटों के बीच आकर्षण बल  $25 \times 10^{-6} \text{ N}$  हो तो, V का लगभग मान होगा :

$$\left( \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

- (1) 250 V  
 (2) 100 V  
 (3) 300 V  
 (4) 150 V

14. R त्रिज्याना बोल माटे विद्युतभार धनता  $\rho$  ए  $\rho = \rho_0 (1 - r/R)$ ; ज्यां  $0 \leq r \leq R$  वडे अपाय छे. बोलनी बहारना भागमां विद्युतक्षेत्र \_\_\_\_\_.

(1)  $\frac{\rho_0 R^3}{\epsilon_0 r^2}$

(2)  $\frac{\rho_0 R^3}{12 \epsilon_0 r^2}$

(3)  $\frac{4 \rho_0 R^3}{3 \epsilon_0 r^2}$

(4)  $\frac{3 \rho_0 R^3}{4 \epsilon_0 r^2}$

15.  $200 \text{ cm}^2$  जेटलुं क्षेत्रफल अने बे प्लेटो वर्चेनुं अंतर  $1.5 \text{ cm}$  होय तेवुं समान्तर प्लेट केपेसीटर (संधारक) V जेटलुं emf धरावती बेटरीने समान्तर जेहेल छे. जो प्लेटो वर्चेनुं आकर्षण  $25 \times 10^{-6} \text{ N}$  होय तो V नुं लगभग \_\_\_\_\_ जेटलुं मूल्य थरे.

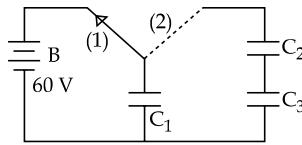
$$\left( \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

- (1) 250 V  
 (2) 100 V  
 (3) 300 V  
 (4) 150 V

16. A copper rod of cross-sectional area A carries a uniform current I through it. At temperature T, if the volume charge density of the rod is  $\rho$ , how long will the charges take to travel a distance d?

- (1)  $\frac{2 \rho d A}{I}$
- (2)  $\frac{2 \rho d A}{IT}$
- (3)  $\frac{\rho d A}{I}$
- (4)  $\frac{\rho d A}{IT}$

17. A capacitor  $C_1 = 1.0 \mu F$  is charged up to a voltage  $V = 60 V$  by connecting it to battery B through switch (1). Now  $C_1$  is disconnected from battery and connected to a circuit consisting of two uncharged capacitors  $C_2 = 3.0 \mu F$  and  $C_3 = 6.0 \mu F$  through switch (2), as shown in the figure. The sum of final charges on  $C_2$  and  $C_3$  is :

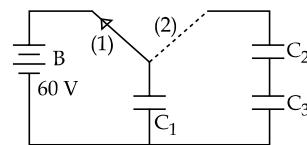


- (1)  $40 \mu C$
- (2)  $36 \mu C$
- (3)  $20 \mu C$
- (4)  $54 \mu C$

16. A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल की एक कॉर्पर की छड़ से होकर I धारा बहती है। T तापमान पर यदि छड़ का आयतनी आवेश घनत्व  $\rho$  हो तो आवेशों को d दूरी तय करने में कितना समय लगेगा?

- (1)  $\frac{2 \rho d A}{I}$
- (2)  $\frac{2 \rho d A}{IT}$
- (3)  $\frac{\rho d A}{I}$
- (4)  $\frac{\rho d A}{IT}$

17. एक संधारित्र  $C_1 = 1.0 \mu F$  को एक स्विच (1) द्वारा बैटरी B से जोड़ कर  $V = 60 V$  विभव तक आवेशित किया जाता है। अब  $C_1$  को बैटरी से वियोजित कर दिया जाता है तथा स्विच (2) के द्वारा दो अनावेशित संधारित्रों  $C_2 = 3.0 \mu F$  तथा  $C_3 = 6.0 \mu F$  के साथ एक परिपथ में जोड़ दिया जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।  $C_2$  तथा  $C_3$  पर अंतिम आवेशों का योग होगा :

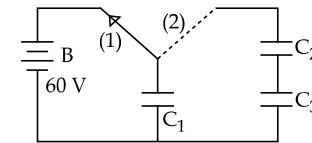


- (1)  $40 \mu C$
- (2)  $36 \mu C$
- (3)  $20 \mu C$
- (4)  $54 \mu C$

16. A જેટલું આઇઓનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા તાંબાનાં સણિયામાંથી I જેટલો સમાન વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. જો T તાપમાને, નળજકારની કદ વિદ્યુતભાર ધનતા  $\rho$  હોય તો વીજભારોને d અંતર કાપવા માટે લાગતો સમય કેટલો થશે ?

- (1)  $\frac{2 \rho d A}{I}$
- (2)  $\frac{2 \rho d A}{IT}$
- (3)  $\frac{\rho d A}{I}$
- (4)  $\frac{\rho d A}{IT}$

17. એક સંધારક  $C_1 = 1.0 \mu F$  ને B બેટરી સાથે કળ (1) સાથે જોડી  $V = 60 V$  જેટલું વિદ્યુતભારિત કરવામાં આવે છે. હવે,  $C_1$  ને બેટરીથી છૂટું કરી આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કળ (2) ની મદ્દદ્યા બે વિદ્યુતભાર રહિત સંધારકો  $C_2 = 3.0 \mu F$  અને  $C_3 = 6.0 \mu F$  ધરાવતા પરિપથને જોડવામાં આવે છે. તો  $C_2$  અને  $C_3$  પરનો અંતિમ કુલ વિદ્યુતભાર \_\_\_\_\_ છે.



- (1)  $40 \mu C$
- (2)  $36 \mu C$
- (3)  $20 \mu C$
- (4)  $54 \mu C$

18. A current of 1 A is flowing on the sides of an equilateral triangle of side  $4.5 \times 10^{-2}$  m. The magnetic field at the centre of the triangle will be :

- (1)  $2 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (2) Zero
- (3)  $8 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (4)  $4 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>

19. At the centre of a fixed large circular coil of radius R, a much smaller circular coil of radius r is placed. The two coils are concentric and are in the same plane. The larger coil carries a current I. The smaller coil is set to rotate with a constant angular velocity  $\omega$  about an axis along their common diameter. Calculate the emf induced in the smaller coil after a time t of its start of rotation.

- (1)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (2)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (3)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega r^2 \sin \omega t$
- (4)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega r^2 \sin \omega t$

18.  $4.5 \times 10^{-2}$  m भुजा के एक समबाहु त्रिभुज में 1 A की धारा प्रवाहित हो रही है। इस त्रिभुज के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा :

- (1)  $2 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (2) शून्य
- (3)  $8 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (4)  $4 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>

19. R त्रिज्या की एक स्थिर एवं बड़ी गोलाकार कुण्डली के केन्द्र पर अत्यधिक छोटी r त्रिज्या की एक गोलाकार कुण्डली रखी है। दोनों कुण्डलियाँ संकेन्द्री तथा एक ही समतल में हैं। बड़ी कुण्डली में I धारा बहती है, दोनों कुण्डलियों के उभयनिष्ठ व्यास से होकर जाने वाले अक्ष के सापेक्ष छोटी कुण्डली को एक एकसमान कोणीय वेग  $\omega$  से घुमाया जाता है। घूर्णन शुरू होने के t समय उपरान्त छोटी कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना करें :

- (1)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (2)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (3)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega r^2 \sin \omega t$
- (4)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega r^2 \sin \omega t$

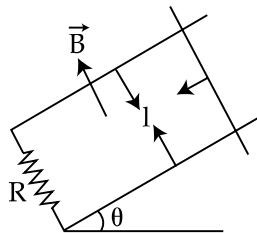
18.  $4.5 \times 10^{-2}$  m नी लंबाई धरावता सम्बान्ध निकेणी बाजूभांथी 1 A लेटलो विद्युतप्रवाह पसार थाय छे. निकेणा केन्द्र आगण चुंबकीय क्षेत्र \_\_\_\_\_ छे.

- (1)  $2 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (2) शून्य
- (3)  $8 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>
- (4)  $4 \times 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup>

19. एक जडित अने R त्रिज्यानी भोटा वर्तुणकार गूच्याना केन्द्र आगण खूब ज नानी r त्रिज्या धरावतु वर्तुणकार गूच्यां भूकेल छे. आ बने गूच्याओ समकेन्द्रिय अने समान समतलभां छे. भोटु गूच्यां I प्रवाह धरावे छे. तेमना सामान्य व्यासनी दिशाने अनुलक्षीने अक्षने फरते नाना गूच्याने अचण कोणीय वेग  $\omega$  थी परिभ्रमण कराववाभां आवे छे. परिभ्रमण शङ् थया बाट t समये नाना गूच्यामां प्रेरित थतु emf गाणो.

- (1)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (2)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega \pi r^2 \sin \omega t$
- (3)  $\frac{\mu_0 I}{4 R} \omega r^2 \sin \omega t$
- (4)  $\frac{\mu_0 I}{2 R} \omega r^2 \sin \omega t$

20.



A copper rod of mass  $m$  slides under gravity on two smooth parallel rails, with separation  $l$  and set at an angle of  $\theta$  with the horizontal. At the bottom, rails are joined by a resistance  $R$ . There is a uniform magnetic field  $B$  normal to the plane of the rails, as shown in the figure. The terminal speed of the copper rod is :

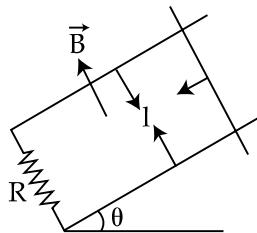
$$(1) \frac{mg R \tan \theta}{B^2 l^2}$$

$$(2) \frac{mg R \cot \theta}{B^2 l^2}$$

$$(3) \frac{mg R \sin \theta}{B^2 l^2}$$

$$(4) \frac{mg R \cos \theta}{B^2 l^2}$$

20.



ક્ષૈતિજ સે  $\theta$  કોણ પર સ્થિત દો ચિકની સમાનાંતર છડોં, જિનકે બીચ કી દૂરી  $l$  હૈ, કે ઊપર  $m$  દ્વારા માનુષ કી તાંબે કી એક છડ ગુરુત્વ કે અંતર્ગત ફિસલતી હૈ। છડોં કે નિચલે સિરોં કો એક પ્રતિરોધ  $R$  દ્વારા જોડા ગયા હૈ। સમાનાંતર છડોં કે સમતલ કે લમ્બવત દિશા મેં એક એકસમાન ચુમ્બકીય ક્ષેત્ર  $B$  હૈ જૈસા કિ ચિત્ર મેં દર્શાવ્યા ગયા હૈ। તાંબે કે છડ કી સીમાન્ત ચાલ હોયી :

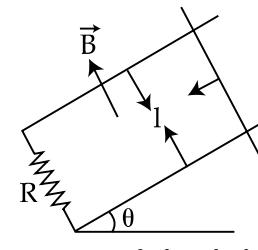
$$(1) \frac{mg R \tan \theta}{B^2 l^2}$$

$$(2) \frac{mg R \cot \theta}{B^2 l^2}$$

$$(3) \frac{mg R \sin \theta}{B^2 l^2}$$

$$(4) \frac{mg R \cos \theta}{B^2 l^2}$$

20.



$m$  દળ ધરાવતો કોપરનો એક સણિયો ગુરુત્વાકર્ષણ ભળની અસર હેઠળ 1 અંતરે રાખેલ બે સમાનાંતર પાટા કે જે સમક્ષિતિજીથી થ કોણે ગોઠવેલ છે, પર સરકે છે. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે આ પાટાને તળિયે  $R$  અવરોધ વહે જોડવામાં આવેલ છે. પાટાના સમતલને લંબ સમાંગ ચુંબકીય ક્ષેત્ર  $B$  છે. કોપરના આ સણિયાની અંતિમ (દર્ભિનિલ) ઝડપ \_\_\_\_\_ છે.

$$(1) \frac{mg R \tan \theta}{B^2 l^2}$$

$$(2) \frac{mg R \cot \theta}{B^2 l^2}$$

$$(3) \frac{mg R \sin \theta}{B^2 l^2}$$

$$(4) \frac{mg R \cos \theta}{B^2 l^2}$$

21. A plane polarized monochromatic EM wave is traveling in vacuum along  $z$  direction such that at  $t = t_1$  it is found that the electric field is zero at a spatial point  $z_1$ . The next zero that occurs in its neighbourhood is at  $z_2$ . The frequency of the electromagnetic wave is :

- (1)  $\frac{3 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (2)  $\frac{1.5 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (3)  $\frac{6 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (4)  $\frac{1}{t_1 + \frac{|z_2 - z_1|}{3 \times 10^8}}$

22. A convergent doublet of separated lenses, corrected for spherical aberration, has resultant focal length of 10 cm. The separation between the two lenses is 2 cm. The focal lengths of the component lenses are :

- (1) 10 cm, 12 cm
- (2) 12 cm, 14 cm
- (3) 16 cm, 18 cm
- (4) 18 cm, 20 cm

21. एक समतल ध्रुवित एकवर्णीय विद्युतचुम्बकीय तरंग निर्वात में  $z$ -दिशा के संगत इस तरह चल रही है कि किसी स्थानिक बिंदु  $z_1$  पर समय  $t = t_1$  पर विद्युत क्षेत्र शून्य है। इसके समीप विद्युत क्षेत्र का अगला शून्य  $z_2$  पर पाया जाता है। इस विद्युत चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति होगी :

- (1)  $\frac{3 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (2)  $\frac{1.5 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (3)  $\frac{6 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (4)  $\frac{1}{t_1 + \frac{|z_2 - z_1|}{3 \times 10^8}}$

22. किन्हीं दो अभिसारी लेन्सों से बने संयोग की, गोलीय दोष दूर करने के बाद, प्रभावी फोकस दूरी 10 cm है। दोनों लेन्सों के बीच की दूरी 2 cm है। दोनों लेन्सों की अलग-अलग फोकस दूरियां हैं :

- (1) 10 cm, 12 cm
- (2) 12 cm, 14 cm
- (3) 16 cm, 18 cm
- (4) 18 cm, 20 cm

21. तल ध्रुवीय एकवर्णीय EM तरंग  $z$  दिशामां शून्यावकाशमां अवी शीते गति करे छे के  $t = t_1$  ए अवकाशीय बिंदु  $z_1$  आगा विद्युत क्षेत्र शून्य छे. तेनी नलुकमां त्यार पछीनी शून्य तीव्रता ए  $z_2$  आगा भणे छे. विद्युतचुम्बकीय तरंगनी आवृत्ति \_\_\_\_\_.

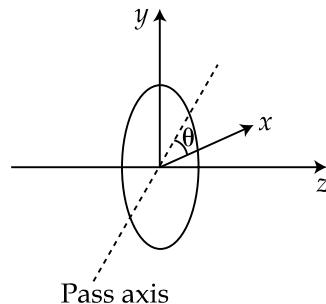
- (1)  $\frac{3 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (2)  $\frac{1.5 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (3)  $\frac{6 \times 10^8}{|z_2 - z_1|}$
- (4)  $\frac{1}{t_1 + \frac{|z_2 - z_1|}{3 \times 10^8}}$

22. गोलीय विपथन (spherical aberration) सुधारवा भाटे धूटा पडेला लेन्सोना सेकन्ड्री लेडकानी परिणामी केन्द्र लंबाई 10 cm छे. ऐ लेन्सना लेडकां वच्चेनुं अंतर 2 cm छे. आ घटक लेन्सोनी केन्द्रलंबाईओ \_\_\_\_\_.

- (1) 10 cm, 12 cm
- (2) 12 cm, 14 cm
- (3) 16 cm, 18 cm
- (4) 18 cm, 20 cm

### Set - 03

23. A plane polarized light is incident on a polariser with its pass axis making angle  $\theta$  with  $x$ -axis, as shown in the figure. At four different values of  $\theta$ ,  $\theta = 8^\circ, 38^\circ, 188^\circ$  and  $218^\circ$ , the observed intensities are same. What is the angle between the direction of polarization and  $x$ -axis ?

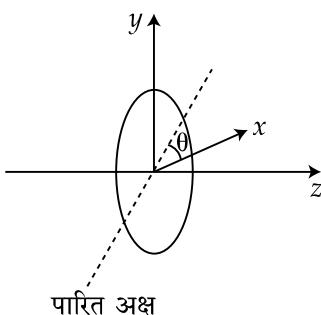


- (1)  $98^\circ$
- (2)  $128^\circ$
- (3)  $203^\circ$
- (4)  $45^\circ$

24. If the de Broglie wavelengths associated with a proton and an  $\alpha$ -particle are equal, then the ratio of velocities of the proton and the  $\alpha$ -particle will be :

- (1)  $4 : 1$
- (2)  $2 : 1$
- (3)  $1 : 2$
- (4)  $1 : 4$

23. एक समतल ध्रुवित प्रकाश किसी एक ध्रुवक जिसका पारित-अक्ष  $x$ -अक्ष से  $\theta$  कोण बनाता है, पर आपतित होता है, जैसा चित्र में दिखाया गया है। कोण  $\theta$  के चार विभिन्न मानों,  $\theta = 8^\circ, 38^\circ, 188^\circ$  तथा  $218^\circ$  पर तीव्रतायें बराबर पायी जाती हैं। ध्रुवण दिशा तथा  $x$ -अक्ष के बीच का कोण होगा :

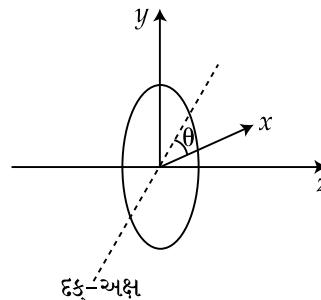


- (1)  $98^\circ$
- (2)  $128^\circ$
- (3)  $203^\circ$
- (4)  $45^\circ$

24. यदि एक प्रोटॉन एवं एक  $\alpha$ -कण की डि-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य बराबर हैं तो इस प्रोटॉन तथा  $\alpha$ -कण के वेगों का अनुपात होगा :

- (1)  $4 : 1$
- (2)  $2 : 1$
- (3)  $1 : 2$
- (4)  $1 : 4$

23. આકૃતિમાં બતાવ્યા અનુસાર એક તલ ધ્રુવીય પ્રકાશને કે જેનું દાદ્યા-અક્ષ સમતલ  $x$ -અક્ષને સાપેક્ષ  $\theta$  કોણે બનાવે છે.  $\theta$  ના ચાર જુદા-જુદા મૂલ્યો પર  $\theta = 8^\circ, 38^\circ, 188^\circ$  અને  $218^\circ$  રાખતા તીવ્રતા સમાન જેવા મળે છે. ધ્રુવીભૂતની દિશા અને  $x$ -અક્ષની વચ્ચેનો કોણ કેટલો હશે ?



- (1)  $98^\circ$
- (2)  $128^\circ$
- (3)  $203^\circ$
- (4)  $45^\circ$

24. જો પ્રોટોન અને  $\alpha$ -કણ સાથે સંકળાયેલ ડી-બ્રોગ્લી તરંગદાર્થી સમાન હોય તો પ્રોટોન અને  $\alpha$ -કણની વેગોનો ગુણોત્તર \_\_\_\_\_ હશે.

- (1)  $4 : 1$
- (2)  $2 : 1$
- (3)  $1 : 2$
- (4)  $1 : 4$

25. Muon ( $\mu^-$ ) is a negatively charged ( $|q|=|e|$ ) particle with a mass  $m_\mu = 200 m_e$ , where  $m_e$  is the mass of the electron and  $e$  is the electronic charge. If  $\mu^-$  is bound to a proton to form a hydrogen like atom, identify the correct statements.

- (A) Radius of the muonic orbit is 200 times smaller than that of the electron.
  - (B) The speed of the  $\mu^-$  in the  $n^{\text{th}}$  orbit is  $\frac{1}{200}$  times that of the electron in the  $n^{\text{th}}$  orbit.
  - (C) The ionization energy of muonic atom is 200 times more than that of an hydrogen atom.
  - (D) The momentum of the muon in the  $n^{\text{th}}$  orbit is 200 times more than that of the electron.
- (1) (A), (B), (D)
  - (2) (A), (C), (D)
  - (3) (B), (D)
  - (4) (C), (D)

26. An unstable heavy nucleus at rest breaks into two nuclei which move away with velocities in the ratio of 8 : 27. The ratio of the radii of the nuclei (assumed to be spherical) is :

- (1) 8 : 27
- (2) 4 : 9
- (3) 3 : 2
- (4) 2 : 3

25. म्यूऑन (Muon) ( $\mu^-$ ) एक ऋणात्मक आवेशित ( $|q|=|e|$ ) कण है जिसका द्रव्यमान  $m_\mu = 200 m_e$  है जहाँ  $m_e$  इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान तथा  $e$  इलेक्ट्रॉन का आवेश है। हाइड्रोजन जैसा परमाणु बनाने के लिए यदि म्यूऑन ऋणात्मक एक प्रोटॉन के साथ परिबद्ध होता है, तो सही कथन होंगे :

- (A) म्यूऑन के कक्ष की त्रिज्या इलेक्ट्रॉन के कक्ष की त्रिज्या से 200 गुना छोटी है।
  - (B)  $n$  वें कक्ष में  $\mu^-$  की चाल,  $n$  वें कक्ष में इलेक्ट्रॉन की चाल की  $\frac{1}{200}$  गुना होगी।
  - (C) म्यूऑनिक परमाणु की आयनन ऊर्जा, हाइड्रोजन परमाणु के आयनन ऊर्जा से 200 गुना ज्यादा है।
  - (D)  $n$  वें कक्ष में म्यूऑन का संवेग,  $n$  वें कक्ष में इलेक्ट्रॉन के संवेग से 200 गुना ज्यादा है।
- (1) (A), (B), (D)
  - (2) (A), (C), (D)
  - (3) (B), (D)
  - (4) (C), (D)

26. एक स्थिर अवस्था का अस्थायी भारी नाभिक, दो नाभिकों में टूट जाता है जो 8 : 27 के वेग अनुपात से दूर जाते हैं। टूटे हुए नाभिकों की त्रिज्याओं (मानो वे गोलाकार हैं) का अनुपात होगा :

- (1) 8 : 27
- (2) 4 : 9
- (3) 3 : 2
- (4) 2 : 3

25. म्यूऑन ( $\mu^-$ ) ए ऋणात्मक आवेशित ( $|q|=|e|$ ) कण है जे नुनु दण  $m_\mu = 200 m_e$ , ज्यां  $m_e$ , ए ईलेक्ट्रोननु दण हे अने  $e$  ईलेक्ट्रोनिक चार्ज हे। जो  $\mu^-$  ए प्रोटोन साथे लेडाई (बंधाई) हाईड्रोजन जेवो परमाणु बनावे हे, तो साथां विधानो शेघो।

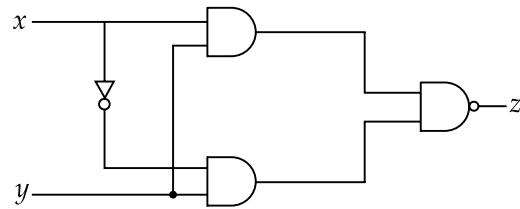
- (A) म्यूऑनिक क्षानी त्रिज्या ईलेक्ट्रोननी त्रिज्या करता 200 गणी नानी हशे।
  - (B)  $\mu^-$  नी  $n^{\text{th}}$  क्षामां झडप ए  $n^{\text{th}}$  क्षामांना ईलेक्ट्रोननी झडप करतां  $\frac{1}{200}$  गणी हशे।
  - (C) म्यूऑनिक परमाणुनी आयनीकरण उर्जा हाईड्रोजन परमाणुं करतां 200 गणी वधारे हशे।
  - (D)  $n^{\text{th}}$  क्षामां म्यूऑननु वेगमान ईलेक्ट्रोनना वेगमान करतां 200 गणुं वधारे हशे।
- (1) (A), (B), (D)
  - (2) (A), (C), (D)
  - (3) (B), (D)
  - (4) (C), (D)

26. एक अस्थिर भारे न्युक्लियस भे न्युक्लियसमां खंडन पामे हे अने आ बंने भागो 8 : 27 जेटला वेगोना गुणोत्तरथी दूर फ़ैकाय हे। आ न्युक्लियस (ने गोणाकार धारतां) नी त्रिज्याओं गुणोत्तर \_\_\_\_\_.

- (1) 8 : 27
- (2) 4 : 9
- (3) 3 : 2
- (4) 2 : 3

**Set - 03**

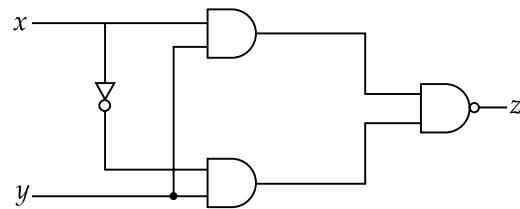
27. Truth table for the following digital circuit will be :



x	y	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

x	y	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

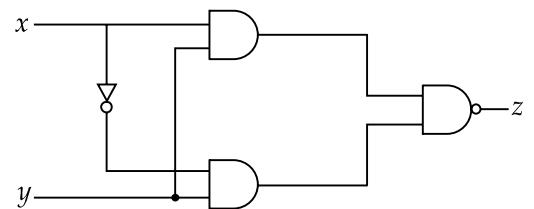
27. दिये गये अंकक परिपथ के लिए सत्यमान सारिणी होगी :



x	y	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

x	y	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

27. નીચે આપેલ ડાઇગ્રામ પરિપથ માટે નું દૃથ ટેબલ



x	y	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

x	y	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$x$	$y$	$z$
0	0	1
0	1	1
(3) 1	0	1
1	1	1

$x$	$y$	$z$
0	0	0
0	1	1
(4) 1	0	1
1	1	1

28. The carrier frequency of a transmitter is provided by a tank circuit of a coil of inductance  $49 \mu\text{H}$  and a capacitance of  $2.5 \text{nF}$ . It is modulated by an audio signal of  $12 \text{ kHz}$ . The frequency range occupied by the side bands is :
- $13482 \text{ kHz} - 13494 \text{ kHz}$
  - $442 \text{ kHz} - 466 \text{ kHz}$
  - $63 \text{ kHz} - 75 \text{ kHz}$
  - $18 \text{ kHz} - 30 \text{ kHz}$

$x$	$y$	$z$
0	0	1
0	1	1
(3) 1	0	1
1	1	1

$x$	$y$	$z$
0	0	0
0	1	1
(4) 1	0	1
1	1	1

28. कुण्डली के प्रेरकत्व  $49 \mu\text{H}$  तथा धारिता  $2.5 \text{nF}$  वाले एक टैंक परिपथ द्वारा एक प्रेषक की वाहक आवृत्ति उत्पन्न की जाती है। इस आवृत्ति को  $12 \text{ kHz}$  के एक ध्वनि संकेत (audio signal) से मोड़ुलित करते हैं। पार्श्व बैंड की आवृत्ति का परास होगा :
- $13482 \text{ kHz} - 13494 \text{ kHz}$
  - $442 \text{ kHz} - 466 \text{ kHz}$
  - $63 \text{ kHz} - 75 \text{ kHz}$
  - $18 \text{ kHz} - 30 \text{ kHz}$

$x$	$y$	$z$
0	0	1
0	1	1
(3) 1	0	1
1	1	1

$x$	$y$	$z$
0	0	0
0	1	1
(4) 1	0	1
1	1	1

28.  $49 \mu\text{H}$  आत्मप्रेरकत्व धरावतां गूँथળाना अने  $2.5 \text{nF}$  संधारकता धरावता संधारकथी जनेला एक टैंक परिपथथी द्रौन्सभीटर भाटेना केरीयर तरंगनी आवृत्ति आपवामां आवे छे. तेने  $12 \text{ kHz}$  ना ध्वनि सिंनलथी भोड्युलेट करवामां आवे छे. साईट बेन्डमां सामेल आवृत्ति गाणो

- 
- $13482 \text{ kHz} - 13494 \text{ kHz}$
  - $442 \text{ kHz} - 466 \text{ kHz}$
  - $63 \text{ kHz} - 75 \text{ kHz}$
  - $18 \text{ kHz} - 30 \text{ kHz}$

29. A constant voltage is applied between two ends of a metallic wire. If the length is halved and the radius of the wire is doubled, the rate of heat developed in the wire will be :

- (1) Doubled
- (2) Halved
- (3) Unchanged
- (4) Increased 8 times

30. A body takes 10 minutes to cool from  $60^{\circ}\text{C}$  to  $50^{\circ}\text{C}$ . The temperature of surroundings is constant at  $25^{\circ}\text{C}$ . Then, the temperature of the body after next 10 minutes will be approximately :

- (1)  $47^{\circ}\text{C}$
- (2)  $41^{\circ}\text{C}$
- (3)  $45^{\circ}\text{C}$
- (4)  $43^{\circ}\text{C}$

29. एक धातु के तार के दोनों सिरों के बीच एक स्थिर विभव लगाया जाता है। यदि तार की लम्बाई आधी तथा त्रिज्या दोगुनी कर दी जाये तो तार में उत्पन्न ऊष्मा दर :

- (1) दुगुनी हो जायेगी
- (2) आधी हो जायेगी
- (3) वही रहेगी
- (4) 8 गुना बढ़ जायेगी

30. एक पिण्ड  $60^{\circ}\text{C}$  से  $50^{\circ}\text{C}$  तक ठंडा होने में 10 मिनट का समय लेता है। वातावरण का तापमान  $25^{\circ}\text{C}$  पर स्थिर है। उसके 10 मिनट बाद पिण्ड के तापमान का करीबी मान होगा :

- (1)  $47^{\circ}\text{C}$
- (2)  $41^{\circ}\text{C}$
- (3)  $45^{\circ}\text{C}$
- (4)  $43^{\circ}\text{C}$

29. એક ધાત્વીય તારના બે છેડા વર્ષે અચળ વોલ્ટેજ લગાડેલ છે. જો તારની લંબાઈ અધી અને ત્રિજ્યા બમણી થાય તો તારમાં ઉત્પન્ન ઉષ્માનો દર \_\_\_\_\_.

- (1) બમણો
- (2) અધો
- (3) બદલારો નહીં
- (4) 8 વખત વધશે

30. એક પદ્ધાર્થ  $60^{\circ}\text{C}$  થી  $50^{\circ}\text{C}$  હંડો પડવા માટે 10 મીનીટ લે છે. આસપાસના વાતાવરણનું તાપમાન  $25^{\circ}\text{C}$  અચળ હોય તો પદ્ધાર્થનું 10 મીનીટ પછીનું તાપમાન લગભગ \_\_\_\_\_ થશે.

- (1)  $47^{\circ}\text{C}$
- (2)  $41^{\circ}\text{C}$
- (3)  $45^{\circ}\text{C}$
- (4)  $43^{\circ}\text{C}$

## PART B – CHEMISTRY

31. For per gram of reactant, the maximum quantity of  $N_2$  gas is produced in which of the following thermal decomposition reactions ?

(Given : Atomic wt. - Cr = 52 u, Ba = 137 u)

- $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(g) + Cr_2O_3(s)$
- $2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(g) + O_2(g)$
- $Ba(N_3)_2(s) \rightarrow Ba(s) + 3N_2(g)$
- $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

32. All of the following share the same crystal structure except :

- LiCl
- NaCl
- RbCl
- CsCl

33. The de-Broglie's wavelength of electron present in first Bohr orbit of 'H' atom is :

- 0.529 Å
- $2\pi \times 0.529$  Å
- $\frac{0.529}{2\pi}$  Å
- $4 \times 0.529$  Å

## भाग B – रसायन विज्ञान

31. निम्न तापीय विघटन अभिक्रियाओं में, प्रतिग्राम अधिकारक से किसमें  $N_2$  गैस की मात्रा सर्वाधिक प्राप्त होगी ?

(दिया गया है : परमाणु भार - Cr = 52 u, Ba = 137 u)

- $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(g) + Cr_2O_3(s)$
- $2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(g) + O_2(g)$
- $Ba(N_3)_2(s) \rightarrow Ba(s) + 3N_2(g)$
- $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

32. निम्न में से एक के अतिरिक्त सबकी क्रिस्टल संरचना एक जैसी है, वह एक कौन है ?

- LiCl
- NaCl
- RbCl
- CsCl

33. हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम बोर कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन का डी-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य होगा :

- 0.529 Å
- $2\pi \times 0.529$  Å
- $\frac{0.529}{2\pi}$  Å
- $4 \times 0.529$  Å

## भाग B – रसायण शास्त्र

31. नीचे आपेला उच्चीय विघटन प्रक्रियाओंमां, प्रतिग्राम प्रक्रियक थी क्यामां  $N_2$  वायुनी भात्रा सर्वाधिक प्राप्त थाय छे ?

(आपेला परमाणुवीय वज्ञन Cr = 52 u, Ba = 137 u)

- $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(g) + Cr_2O_3(s)$
- $2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(g) + O_2(g)$
- $Ba(N_3)_2(s) \rightarrow Ba(s) + 3N_2(g)$
- $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

32. नीचे आपेलाभांथी एक सिवाय भद्धा एक्जेवा स्फटिक भंधारण धरावे छे :

- LiCl
- NaCl
- RbCl
- CsCl

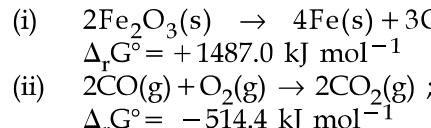
33. 'H' परमाणुनी प्रथम बोर कक्षामां 0.072 रहेला इलेक्ट्रॉननी डी-ब्रोग्ली तरंग लंबाई शोधो.

- 0.529 Å
- $2\pi \times 0.529$  Å
- $\frac{0.529}{2\pi}$  Å
- $4 \times 0.529$  Å

34.  $\Delta_f G^\circ$  at 500 K for substance 'S' in liquid state and gaseous state are +100.7 kcal mol<sup>-1</sup> and +103 kcal mol<sup>-1</sup>, respectively. Vapour pressure of liquid 'S' at 500 K is approximately equal to : (R=2 cal K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>)

- (1) 0.1 atm
- (2) 1 atm
- (3) 10 atm
- (4) 100 atm

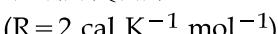
35. Given



Free energy change,  $\Delta_r G^\circ$  for the reaction  $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 6\text{CO}_2(\text{g})$  will be :

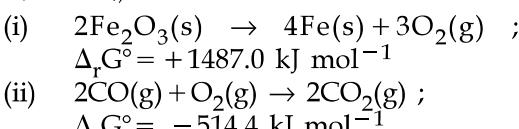
- (1)  $-112.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2)  $-56.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3)  $-168.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (4)  $-208.0 \text{ kJ mol}^{-1}$

34. पदार्थ 'S' के लिये, द्रव अवस्था तथा गैसीय अवस्था में,  $\Delta_f G^\circ$  का मान 500 K पर क्रमशः +100.7 kcal mol<sup>-1</sup> तथा +103 kcal mol<sup>-1</sup> हैं। 500 K पर द्रव 'S' का वाष्प दाब लगभग निम्न के बराबर होगा :



- (1) 0.1 atm
- (2) 1 atm
- (3) 10 atm
- (4) 100 atm

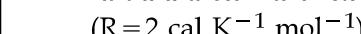
35. दिया गया है,



अभिक्रिया,  $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 6\text{CO}_2(\text{g})$  के लिए मुक्त ऊर्जा परिवर्तन,  $\Delta_r G^\circ$  होगा :

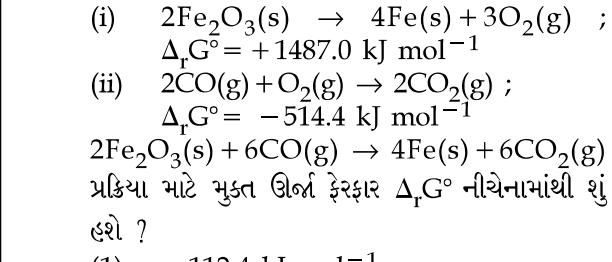
- (1)  $-112.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2)  $-56.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3)  $-168.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (4)  $-208.0 \text{ kJ mol}^{-1}$

34. 500 K पर,  $\Delta_f G^\circ$  पदार्थ 'S' माटे, प्रवाही अवस्था अने वायुमय अवस्थामां अनुकूल +100.7 kcal mol<sup>-1</sup> अने +103 kcal mol<sup>-1</sup> हैं। 500 K पर प्रवाही 'S' नुं बाष्पद्रवाण आशरे नीचेनाभांथी कोई ऐकने भराबर थशे ने शोधो।



- (1) 0.1 atm
- (2) 1 atm
- (3) 10 atm
- (4) 100 atm

35. આપેલ



- (1)  $-112.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2)  $-56.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3)  $-168.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (4)  $-208.0 \text{ kJ mol}^{-1}$

36. Two 5 molal solutions are prepared by dissolving a non-electrolyte non-volatile solute separately in the solvents X and Y. The molecular weights of the solvents are  $M_X$  and  $M_Y$ , respectively where  $M_X = \frac{3}{4} M_Y$ . The relative lowering of vapour pressure of the solution in X is "m" times that of the solution in Y. Given that the number of moles of solute is very small in comparison to that of solvent, the value of "m" is :

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

36. X तथा Y विलायकों में विद्युत अनपघट्य तथा अवाष्पशील विलय को घोलकर अलग-अलग 5 मोलल विलयन तैयार किये जाते हैं। विलायकों के अणुभार क्रमशः  $M_X$  तथा  $M_Y$  हैं जहाँ  $M_X = \frac{3}{4} M_Y$ . X में बनाये हुए विलयन के वाष्पदाब का सापेक्ष अवनमन Y में बनाये हुए विलयन के सापेक्ष वाष्पदाब अवनमन का "m" गुना है। दिया गया है कि विलयक की तुलना में विलय के मोलों की संख्या बहुत कम है। "m" का मान होगा :

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

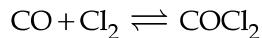
36. વિદ્યુત અવિભાજ્ય અભાજ્યરીલ દ્રાવણે દ્રાવકો X અને Y માં ઓળાળીને અલગ અલગ 5 મોલસના બે દ્રાવણો બનાવવામાં આવ્યા. દ્રાવકોના આણવીય દળ અનુક્રમે  $M_X$  અને  $M_Y$  છે, જ્યાં  $M_X = \frac{3}{4} M_Y$ . દ્રાવણ Y કરતાં દ્રાવણ X ના બાળપદબાળમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો "m" ગણો છે. દ્રાવણના મોલની સંખ્યા દ્રાવકની સરખામણીમાં ખૂબ જ ઓછી છે જે આપેલ છે, તો "m" ની કિંમત શોધો.

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

37. Following four solutions are prepared by mixing different volumes of NaOH and HCl of different concentrations, pH of which one of them will be equal to 1 ?

- (1)  $100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (2)  $75 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ HCl} + 25 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ NaOH}$
- (3)  $60 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 40 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (4)  $55 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 45 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$

38. At a certain temperature in a 5 L vessel, 2 moles of carbon monoxide and 3 moles of chlorine were allowed to reach equilibrium according to the reaction,



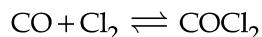
At equilibrium, if one mole of CO is present then equilibrium constant ( $K_c$ ) for the reaction is :

- (1) 2
- (2) 2.5
- (3) 3
- (4) 4

37. अलग-अलग सान्दर्भों के NaOH तथा HCl के अलग-अलग आयतनों को मिलाकर चार विलयन तैयार किये जाते हैं। निम्न में से किस बनाये हुए विलयन का pH, एक (1) होगा ?

- (1)  $100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (2)  $75 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ HCl} + 25 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ NaOH}$
- (3)  $60 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 40 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (4)  $55 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 45 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$

38. एक दिये हुए ताप पर, 5 L के पात्र में 2 मोल कार्बन मोनोक्साइड तथा 3 मोल क्लोरीन को अभिक्रियित करके निम्न प्रकार से साम्य पर लाया जाता है,



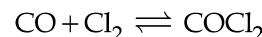
साम्य पर यदि CO का एक मोल उपस्थित हो तो अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक ( $K_c$ ) होगा :

- (1) 2
- (2) 2.5
- (3) 3
- (4) 4

37. જુદા જુદા કદ અને જુદી જુદી સાંક્રતા ધરાવતા NaOH અને HCl ના દ્રાવણોને મિશ્ર કરીને ચાર દ્રાવણો આપેલા છે. નીચે આપેલાભાંથી ક્યા એકની pH 1 ને બરાબર થશે ?

- (1)  $100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 100 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (2)  $75 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ HCl} + 25 \text{ mL } \frac{\text{M}}{5} \text{ NaOH}$
- (3)  $60 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 40 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$
- (4)  $55 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ HCl} + 45 \text{ mL } \frac{\text{M}}{10} \text{ NaOH}$

38. 5 L પાત્રમાં નિયત તાપમાને 2 મોલ કાર્બન મોનોક્સાઇડ અને 3 મોલ ક્લોરિનને નીચે આપેલ પ્રક્રિયા પ્રમાણે સંતુલન પ્રાપ્ત કરે ત્યાં સુધી ભેગા કરવામાં આવ્યા -



સંતુલને, જો એક મોલ CO હજુર હોય તો પ્રક્રિયા માટેનો સંતુલન અચળાંક ( $K_c$ ) શોધો.

- (1) 2
- (2) 2.5
- (3) 3
- (4) 4

39. If  $x$  gram of gas is adsorbed by  $m$  gram of adsorbent at pressure  $P$ , the plot of  $\log \frac{x}{m}$  versus  $\log P$  is linear. The slope of the plot is :

(n and k are constants and  $n > 1$ )

- (1)  $2k$
- (2)  $\log k$
- (3)  $n$
- (4)  $\frac{1}{n}$

40. For a first order reaction,  $A \rightarrow P$ ,  $t_{1/2}$  (half-life) is 10 days. The time required for  $\frac{1}{4}$  conversion of A (in days) is :

( $\ln 2 = 0.693$ ,  $\ln 3 = 1.1$ )

- (1) 5
- (2) 3.2
- (3) 4.1
- (4) 2.5

39. यदि  $P$  दाब पर, किसी गैस का  $x$  ग्राम किसी एक  $m$  ग्राम अधिशोषक से अधिशोषित होता है, तो  $\log \frac{x}{m}$  का  $\log P$  के विरुद्ध प्लाट रेखीय होगा। प्लाट की प्रवणता (स्लोप) निम्न होगी :

(n तथा  $k$  स्थिरांक हैं तथा  $n > 1$ )

- (1)  $2k$
- (2)  $\log k$
- (3)  $n$
- (4)  $\frac{1}{n}$

40. प्रथम कोटि की अभिक्रिया  $A \rightarrow P$ , के लिए,  $t_{1/2}$  (अर्द्ध आयु) 10 दिन है।  $A$  के  $\frac{1}{4}$  परिवर्तन के लिए

(दिनों में) लगने वाला समय होगा :

( $\ln 2 = 0.693$ ,  $\ln 3 = 1.1$ )

- (1) 5
- (2) 3.2
- (3) 4.1
- (4) 2.5

39. દબાણ  $P$  પર, જે  $x$  ગ્રામ વાયુ એ  $m$  ગ્રામ અધિશોષક પર અધિશોષિત થાય છે.  $\log \frac{x}{m}$  વિરુદ્ધ  $\log P$  નો આલેખ રેખીય છે. આલેખનો ઢાળ શું છે ?

(n અને k અચળાંકો છે અને  $n > 1$ )

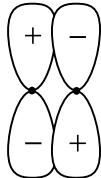
- (1)  $2k$
- (2)  $\log k$
- (3)  $n$
- (4)  $\frac{1}{n}$

40. પ્રથમ કમની પ્રક્રિયા  $A \rightarrow P$  માટે,  $t_{1/2}$  (અર્દ્ધ-આયુષ્ય) 10 દિવસો છે.  $A$  નું  $\frac{1}{4}$  ડિપાર્ટરશન થવા માટેનો જરૂરી સમય (દિવસોમાં) શોધો.

( $\ln 2 = 0.693$ ,  $\ln 3 = 1.1$ )

- (1) 5
- (2) 3.2
- (3) 4.1
- (4) 2.5

41. Which of the following best describes the diagram below of a molecular orbital?



- A non-bonding orbital
- An antibonding  $\sigma$  orbital
- A bonding  $\pi$  orbital
- An antibonding  $\pi$  orbital

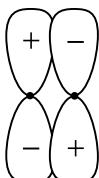
42. Biochemical Oxygen Demand (BOD) value can be a measure of water pollution caused by the organic matter. Which of the following statements is correct?

- Aerobic bacteria decrease the BOD value.
- Anaerobic bacteria increase the BOD value.
- Clean water has BOD value higher than 10 ppm.
- Polluted water has BOD value higher than 10 ppm.

43. In  $KO_2$ , the nature of oxygen species and the oxidation state of oxygen atom are, respectively :

- Oxide and -2
- Superoxide and  $-1/2$
- Peroxide and  $-1/2$
- Superoxide and -1

41. अणु कक्षक के दिये गये चित्र को, निम्न में से कौन सर्वोत्तम ढंग से समझाता है?



- एक अनाबंधी कक्षक
- एक प्रतिआबंधी  $\sigma$  कक्षक
- एक आबंधी  $\pi$  कक्षक
- एक प्रतिआबंधी  $\pi$  कक्षक

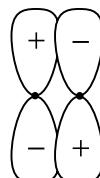
42. जैव रासायनिक ऑक्सीजन आवश्यकता (BOD) का मान कार्बनिक पदार्थों द्वारा किये गये जल प्रदूषण का माप हो सकता है। निम्न कथनों में से कौन सा सही है?

- वायुजीवी बैक्टीरिया BOD का मान घटाते हैं।
- अवायवीय बैक्टीरिया BOD का मान बढ़ाते हैं।
- साफ जल के BOD का मान 10 ppm से ज्यादा होता है।
- प्रदूषित जल के BOD का मान 10 ppm से ज्यादा होता है।

43.  $KO_2$  में ऑक्सीजन स्पीशीज की प्रकृति तथा ऑक्सीजन परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः हैं :

- ऑक्साइड तथा -2
- सुपरऑक्साइड तथा  $-1/2$
- परऑक्साइड तथा  $-1/2$
- सुपरऑक्साइड तथा -1

41. नीचे आपेल आएवीय कक्षकनी आइतिने नीचे आपेलाभांथी क्या बडे सौथी सारी शेते वर्णवी शकाय ?



- अबंधकारक कक्षक
- बंधप्रतिकारक  $\sigma$  कक्षक
- बंधकारक  $\pi$  कक्षक
- बंधप्रतिकारक  $\pi$  कक्षक

42. कार्बनिक पदार्थों द्वारा थतुं पाइनुं प्रदूषण जैवरासायिक ओक्सिजन डीमान्ड (BOD) ना भूत्य द्वारा आपी शकाय छे. नीचे आपेला विधानोभांथी क्युं सार्यु छे ?

- वायुजीवी बैक्टीरिया BOD नुं भूत्य घटाते छे.
- अवायवीय बैक्टीरिया BOD नुं भूत्य वधारे छे.
- शुद्ध पाइनुं BOD भूत्य 10 ppm थी वधारे हेय छे.
- प्रदूषित पाइनुं BOD भूत्य 10 ppm थी वधारे हेय छे.

43.  $KO_2$  मां, ओक्सिजन स्पीशीजनी प्रदृति अने ओक्सिजन परमाणुनी ओक्सिडेशन अवस्था अनुक्ते शेदो.

- ओक्साइड अने -2
- सुपरओक्साइड अने  $-1/2$
- परओक्साइड अने  $-1/2$
- सुपरओक्साइड अने -1

44. The number of P – O bonds in  $P_4O_6$  is :

- (1) 6
- (2) 9
- (3) 12
- (4) 18

45. Lithium aluminium hydride reacts with silicon tetrachloride to form :

- (1)  $LiCl$ ,  $AlH_3$  and  $SiH_4$
- (2)  $LiCl$ ,  $AlCl_3$  and  $SiH_4$
- (3)  $LiH$ ,  $AlCl_3$  and  $SiCl_2$
- (4)  $LiH$ ,  $AlH_3$  and  $SiH_4$

46. The correct order of spin-only magnetic moments among the following is :

(Atomic number : Mn = 25, Co = 27, Ni = 28, Zn = 30)

- (1)  $[ZnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-}$
- (2)  $[CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (3)  $[NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (4)  $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$

47. The correct order of electron affinity is :

- (1) F > Cl > O
- (2) F > O > Cl
- (3) Cl > F > O
- (4) O > F > Cl

44.  $P_4O_6$  में P – O आबन्धों की संख्या है :

- (1) 6
- (2) 9
- (3) 12
- (4) 18

45. लीथियम ऐलुमीनियम हाइड्राइड, सिलिकॉन टेक्स्ट्रोक्लोराइड के साथ अभिक्रिया करके बनाता है :

- (1)  $LiCl$ ,  $AlH_3$  तथा  $SiH_4$
- (2)  $LiCl$ ,  $AlCl_3$  तथा  $SiH_4$
- (3)  $LiH$ ,  $AlCl_3$  तथा  $SiCl_2$
- (4)  $LiH$ ,  $AlH_3$  तथा  $SiH_4$

46. निम्न के बीच प्रचक्रण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण का सही क्रम है :

(परमाणु संख्या : Mn = 25, Co = 27, Ni = 28, Zn = 30)

- (1)  $[ZnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-}$
- (2)  $[CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (3)  $[NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (4)  $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$

47. इलेक्ट्रॉन बंधुता का सही क्रम है :

- (1) F > Cl > O
- (2) F > O > Cl
- (3) Cl > F > O
- (4) O > F > Cl

44.  $P_4O_6$  में P – O बंधों की संख्या शोधो.

- (1) 6
- (2) 9
- (3) 12
- (4) 18

45. लीथियम ऐलुमीनियम हाइड्राइड सीलीकोन टेक्स्ट्रोक्लोराइड साथे प्रक्रिया करने वे जनवे ते शोधो.

- (1)  $LiCl$ ,  $AlH_3$  अने  $SiH_4$
- (2)  $LiCl$ ,  $AlCl_3$  अने  $SiH_4$
- (3)  $LiH$ ,  $AlCl_3$  अने  $SiCl_2$
- (4)  $LiH$ ,  $AlH_3$  अने  $SiH_4$

46. नीचे आपेलामांथी फ्रेट स्पीन चुंबकीय चाकमात्रानो साथो कम शोधो.

(परमाणु संख्या : Mn = 25, Co = 27, Ni = 28, Zn = 30)

- (1)  $[ZnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-}$
- (2)  $[CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (3)  $[NiCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$
- (4)  $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} > [ZnCl_4]^{2-}$

47. ईलेक्ट्रॉन बंधुतानो साथो कम शोधो.

- (1) F > Cl > O
- (2) F > O > Cl
- (3) Cl > F > O
- (4) O > F > Cl

**Set - 03**

48. In  $\text{XeO}_3\text{F}_2$ , the number of bond pair(s),  $\pi$ -bond(s) and lone pair(s) on Xe atom respectively are :

- (1) 5, 2, 0
- (2) 4, 2, 2
- (3) 5, 3, 0
- (4) 4, 4, 0

49. In the leaching method, bauxite ore is digested with a concentrated solution of NaOH that produces 'X'. When  $\text{CO}_2$  gas is passed through the aqueous solution of 'X', a hydrated compound 'Y' is precipitated. 'X' and 'Y' respectively are :

- (1)  $\text{NaAlO}_2$  and  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (2)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (3)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (4)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  and  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$

50. The total number of possible isomers for square-planar  $[\text{Pt}(\text{Cl})(\text{NO}_2)(\text{NO}_3)(\text{SCN})]^{2-}$  is :

- (1) 8
- (2) 12
- (3) 16
- (4) 24

48.  $\text{XeO}_3\text{F}_2$  में, आर्बंध-युग्म (युग्मों),  $\pi$ -आर्बंध (आर्बंधों) तथा Xe परमाणु पर एकाकी युग्म (युग्मों) की संख्या क्रमशः हैं :

- (1) 5, 2, 0
- (2) 4, 2, 2
- (3) 5, 3, 0
- (4) 4, 4, 0

49. निक्षालन विधि में बॉक्साइट अयस्क को  $\text{NaOH}$  के सान्द्र विलयन में पार्चित किया जाता है जिससे 'X' प्राप्त होता है। जब  $\text{CO}_2$  को 'X' के जलीय विलयन से प्रवाहित किया जाता है तब एक जलयोजित यौगिक 'Y' अवक्षेपित होता है। 'X' तथा 'Y' क्रमशः हैं :

- (1)  $\text{NaAlO}_2$  तथा  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (2)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  तथा  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (3)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  तथा  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (4)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  तथा  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$

50. वर्ग समतली  $[\text{Pt}(\text{Cl})(\text{NO}_2)(\text{NO}_3)(\text{SCN})]^{2-}$  के लिए सम्भव समावयवियों की कुल संख्या है :

- (1) 8
- (2) 12
- (3) 16
- (4) 24

48.  $\text{XeO}_3\text{F}_2$  में बंध युग्म(मो),  $\pi$ -बंध(घो) नी संख्या अने Xe उपर अभंधकारक युग्म(मो) नी संख्या अनुक्ते शोधो.

- (1) 5, 2, 0
- (2) 4, 2, 2
- (3) 5, 3, 0
- (4) 4, 4, 0

49. निक्षालन पद्धतिमां, बोक्साइट अयस्कने सान्द्र  $\text{NaOH}$  ना द्रावण साथे चयन करतां 'X' उत्पन्न थाय छे. 'X' ना जलीय द्रावणमांथी  $\text{CO}_2$  वायु पसार करवामां आवता पाणीयुक्त संयोजन 'Y' अवक्षेपित थाय छे. 'X' अने 'Y' अनुक्ते शोधो.

- (1)  $\text{NaAlO}_2$  अने  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (2)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  अने  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (3)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  अने  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- (4)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  अने  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$

50. समतलीय समयोरस

$[\text{Pt}(\text{Cl})(\text{NO}_2)(\text{NO}_3)(\text{SCN})]^{2-}$  माटे १५५ समधटकेनी कुल संख्या शोधो.

- (1) 8
- (2) 12
- (3) 16
- (4) 24

51. Two compounds I and II are eluted by column chromatography (adsorption of I > II). Which one of following is a correct statement ?

- I moves faster and has higher  $R_f$  value than II
- II moves faster and has higher  $R_f$  value than I
- I moves slower and has higher  $R_f$  value than II
- II moves slower and has higher  $R_f$  value than I

52. Which of the following statements is **not** true ?

- Step growth polymerisation requires a bifunctional monomer.
- Nylon 6 is an example of step-growth polymerisation.
- Chain growth polymerisation includes both homopolymerisation and copolymerisation.
- Chain growth polymerisation involves homopolymerisation only.

51. स्तम्भवर्ण लेखन द्वारा दो यौगिकों I तथा II (अधिशोषण  $I > II$ ) को क्षालित किया। निम्न में से कौन एक सही कथन है?

- I तेज चलता है तथा उसके  $R_f$  का मान II की तुलना में उच्चतर है।
- II तेज चलता है तथा उसके  $R_f$  का मान I की तुलना में उच्चतर है।
- I धीमा चलता है तथा उसके  $R_f$  का मान II की तुलना में उच्चतर है।
- II धीमा चलता है तथा उसके  $R_f$  का मान I की तुलना में उच्चतर है।

52. निम्न में से कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- सोपानवृद्धि बहुलकन के लिए द्विअभिलक्षक एकलक की आवश्यकता होती है।
- नायलोन - 6 सोपानवृद्धि बहुलकन का एक उदाहरण है।
- शृंखला वृद्धि बहुलकन में समबहुलकन तथा सहबहुलकन दोनों होते हैं।
- शृंखला वृद्धि बहुलकन में मात्र समबहुलकन होता है।

51. ऐ संयोजनों I अने II ने स्तंभ कोमेटोग्राफी (अधिशोषण  $I > II$ ) द्वारा निक्षातीत (eluted) करवामां आवे छे. नीये आपेलामांथी क्युं एक विधान साचुं छे ?

- I झडप्थी चाले छे अने तेनुं  $R_f$  मूल्य II करतां वधारे छे।
- II झडप्थी चाले छे अने तेनुं  $R_f$  मूल्य I करतां वधारे छे।
- I धीमे चाले छे अने तेनुं  $R_f$  मूल्य II करता वधारे छे।
- II धीमे चाले छे अने तेनुं  $R_f$  मूल्य I करतां वधारे छे।

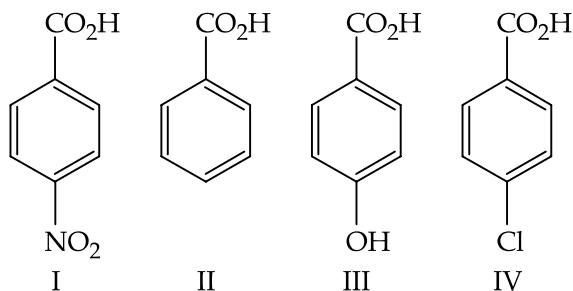
52. नीये आपेला विधानोमांथी क्युं साचुं नथी ?

- तपक्कावार वृद्धि भहुलीकरण भाटे ऐ क्याशील भोनोभर ४३री छे।
- नायलोन 6 ए तपक्कावार वृद्धि भहुलीकरणनुं उदाहरण छे।
- सांकण वृद्धि भहुलीकरण ए होभोभहुलीकरण अने कोभहुलीकरण बन्ने ने समावे छे।
- सांकण वृद्धि भहुलीकरणमां इकत होभोभहुलीकरण शामेल छे।

53. When 2-butyne is treated with  $H_2$ /Lindlar's catalyst, compound X is produced as the major product and when treated with Na/liq.  $NH_3$  it produces Y as the major product. Which of the following statements is correct?

- X will have higher dipole moment and higher boiling point than Y.
- Y will have higher dipole moment and higher boiling point than X.
- X will have lower dipole moment and lower boiling point than Y.
- Y will have higher dipole moment and lower boiling point than X.

54. The increasing order of the acidity of the following carboxylic acids is :

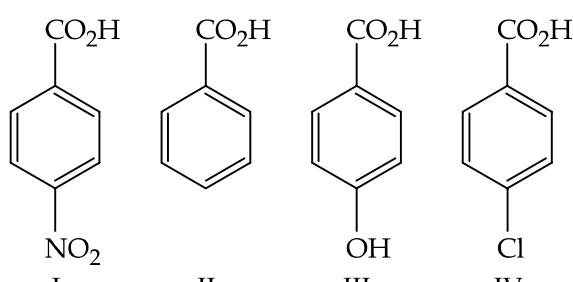


- $I < III < II < IV$
- $IV < II < III < I$
- $II < IV < III < I$
- $III < II < IV < I$

53. जब 2-ब्यूटाइन को  $H_2$ /लिन्डलर उत्प्रेरक के साथ अभिक्रियित किया जाता है तो यौगिक X एक मुख्य उत्पाद के रूप में मिलता है और जब उसे Na/द्रव  $NH_3$  के साथ अभिक्रियित किया जाता है तब वह Y एक मुख्य उत्पाद के रूप में देता है। निम्न कथनों में से कौन सा कथन सही है?

- X का, Y की तुलना में, उच्चतर द्विध्रुव आघूर्ण तथा उच्चतर क्वथनांक होगा।
- Y का, X की तुलना में, उच्चतर द्विध्रुव आघूर्ण तथा उच्चतर क्वथनांक होगा।
- X का, Y की तुलना में, निम्नतर द्विध्रुव आघूर्ण तथा निम्नतर क्वथनांक होगा।
- Y का, X की तुलना में, द्विध्रुव आघूर्ण उच्चतर तथा क्वथनांक निम्नतर होगा।

54. निम्न कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीयता का बढ़ता क्रम है :



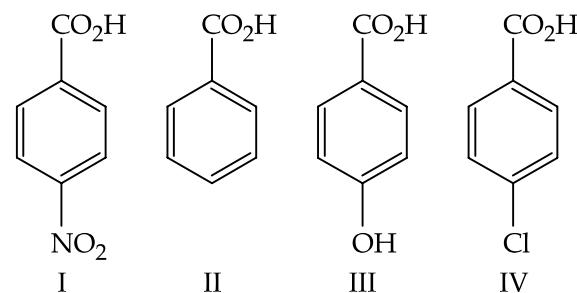
- $I < III < II < IV$
- $IV < II < III < I$
- $II < IV < III < I$
- $III < II < IV < I$

53. જ્યારે 2-બ્યૂટાઇનની  $H_2$ /લીન્ડલર ઉદ્વિપક સાથે પ્રક્રિયા કરતા સંચોલન X એ મુખ્ય નીપળ તરીકે પ્રાપ્ત થાય છે અને જ્યારે તેની Na/liq.  $NH_3$  સાથે પ્રક્રિયા કરતાં Y એ મુખ્ય નીપળ તરીકે પ્રાપ્ત થાય છે.

નીચે આપેલા વિદ્યાનોમાંથી ક્યાં વિધાન સાચું છે ?

- X ની Y કરતાં દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા અને ઉત્કલનબિંદુ મહત્વમંદ થશે.
- Y ની X કરતાં દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા અને ઉત્કલનબિંદુ મહત્વમંદ થશે.
- X ની Y કરતાં દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા અને ઉત્કલનબિંદુ નીચું થશે.
- Y ની X કરતાં દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા મહત્વમંદ થશે અને ઉત્કલનબિંદુ નીચું થશે.

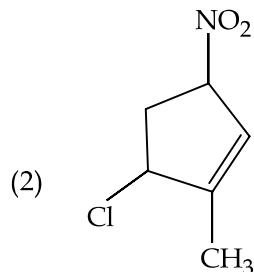
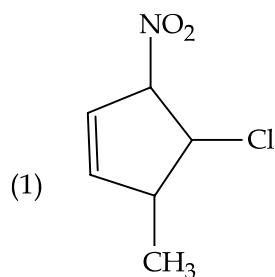
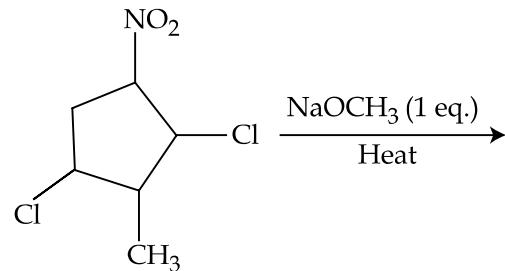
54. નીચે આપેલા કાર્બોક્સિલિક એસિડોમાંથી તેની એસિડિકતાનો ચઢતો ફર્મ શોધો.



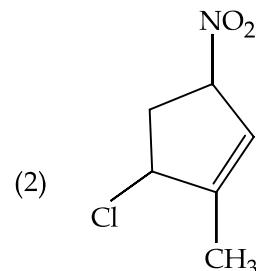
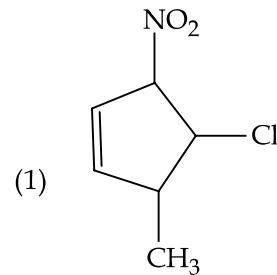
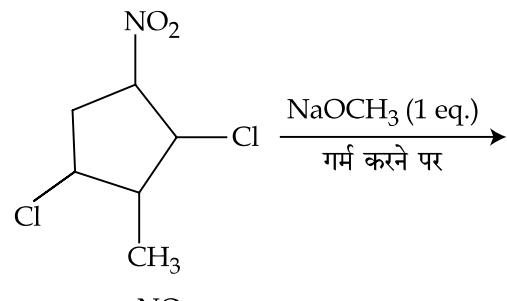
- $I < III < II < IV$
- $IV < II < III < I$
- $II < IV < III < I$
- $III < II < IV < I$

**Set - 03**

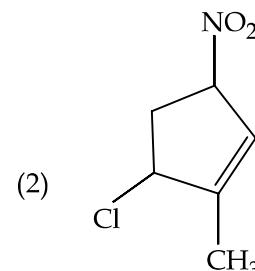
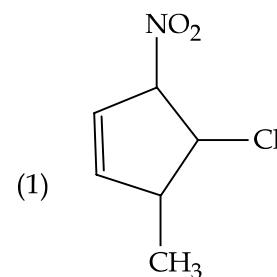
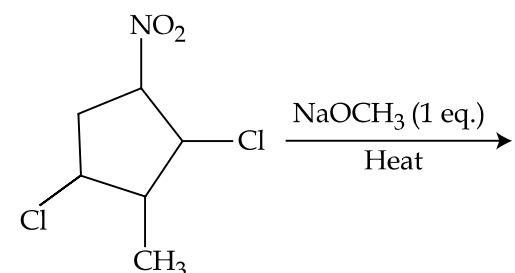
55. The major product formed in the following reaction is :

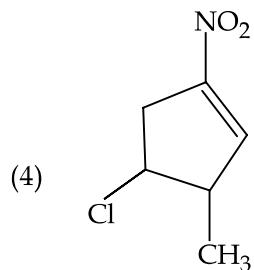
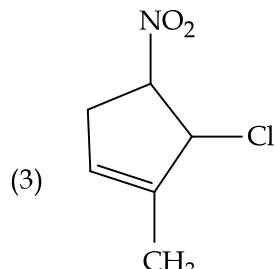


55. निम्न अभिक्रिया में बननेवाला मुख्य उत्पाद है :

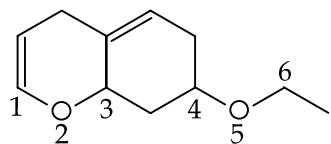


55. नीचे आपेल प्रक्रियामां बनन्ती मुख्य नीपल शोधो.

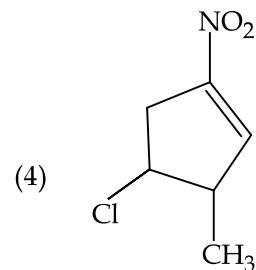
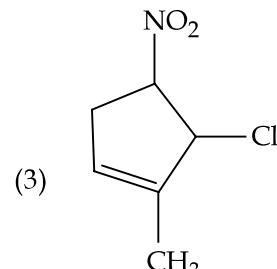




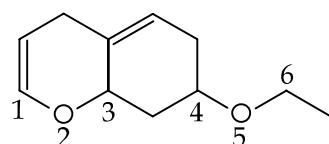
56. On treatment of the following compound with a strong acid, the most susceptible site for bond cleavage is :



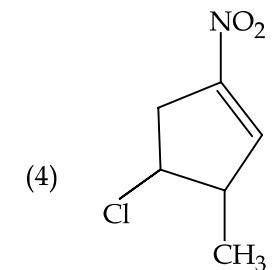
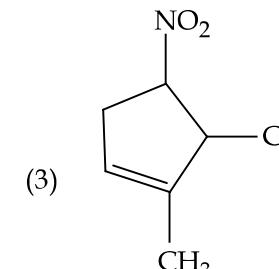
- (1) C1 – O2
- (2) O2 – C3
- (3) C4 – O5
- (4) O5 – C6



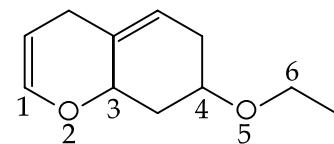
56. निम्न यौगिक को एक प्रबल अम्ल से अभिक्रियत करने पर आबन्ध टूटने का सर्वाधिक संग्रहीय स्थान होगा :



- (1) C1 – O2
- (2) O2 – C3
- (3) C4 – O5
- (4) O5 – C6



56. નીચે આપેલા સંયોજનની પ્રભળ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં, બંધ તૂટવાનું સૌથી વધુ સંભવિત સ્થાન શોધો.



- (1) C1 – O2
- (2) O2 – C3
- (3) C4 – O5
- (4) O5 – C6

**Set - 03**

57. The increasing order of diazotisation of the following compounds is :

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

57. निम्न यौगिकों के डाइएजोटीकरण का बढ़ता हुआ क्रम है :

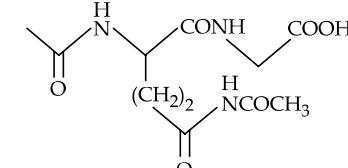
- (a)
  - (b)
  - (c)
  - (d)
- (1) (a) < (b) < (c) < (d)  
 (2) (a) < (d) < (b) < (c)  
 (3) (a) < (d) < (c) < (b)  
 (4) (d) < (c) < (b) < (a)

57. નીચે આપેલા સંયોજનોનો ડાયએજોટોઇડિશનનો અફ્ટોક્રમ શોધો..

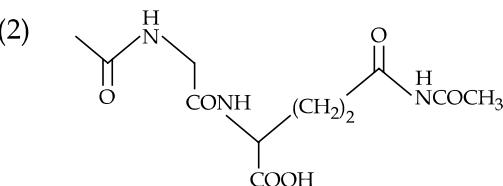
- (a)
  - (b)
  - (c)
  - (d)
- (1) (a) < (b) < (c) < (d)  
 (2) (a) < (d) < (b) < (c)  
 (3) (a) < (d) < (c) < (b)  
 (4) (d) < (c) < (b) < (a)

58. The dipeptide, Gln-Gly, on treatment with  $\text{CH}_3\text{COCl}$  followed by aqueous work up gives :

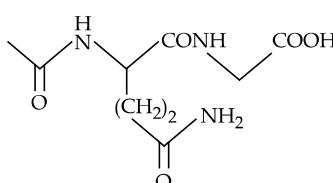
(1)



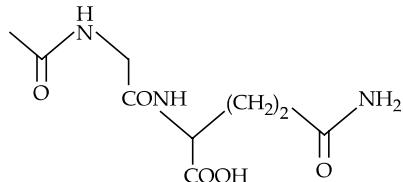
(2)



(3)

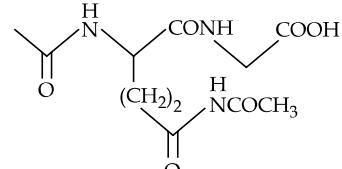


(4)

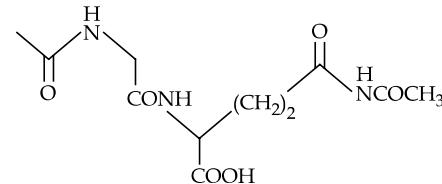


58. डाइपेट्राइड, Gln-Gly को  $\text{CH}_3\text{COCl}$  के साथ अभिक्रियत करने के तत्पश्चात् जलीय कर्मण (work up) पर प्राप्त होगा :

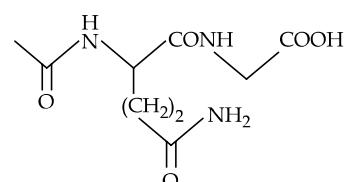
(1)



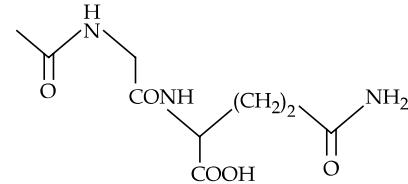
(2)



(3)

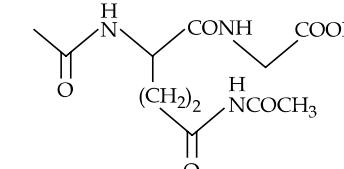


(4)

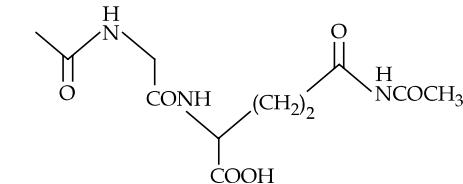


58. ડાયપેટરાઈડ Gln-Gly, ની  $\text{CH}_3\text{COCl}$  સાથે પ્રક્રિયા કર્યા બાદ જળીય કાર્ય કરતા (aqueous work up) પ્રાપ્ત થાય તે શોધો.

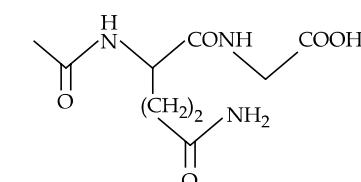
(1)



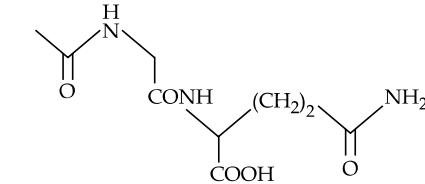
(2)



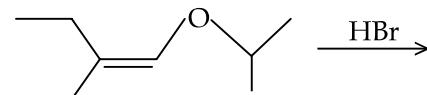
(3)



(4)

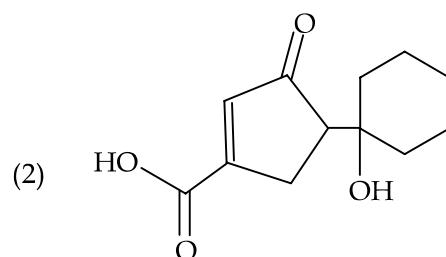
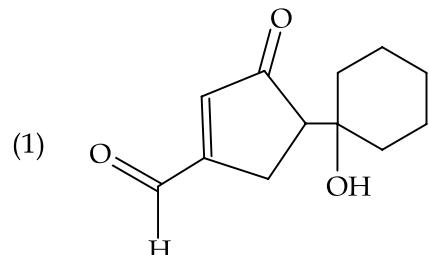
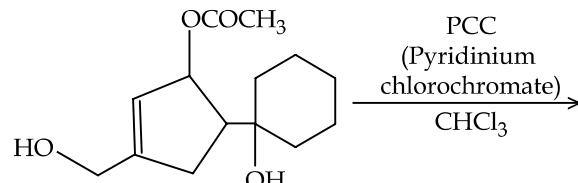


59. The total number of optically active compounds formed in the following reaction is :

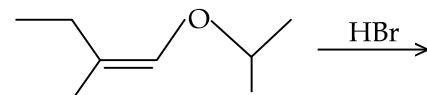


- (1) Two
- (2) Four
- (3) Six
- (4) Zero

60. The major product formed in the following reaction is :

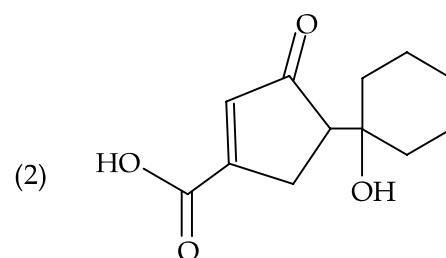
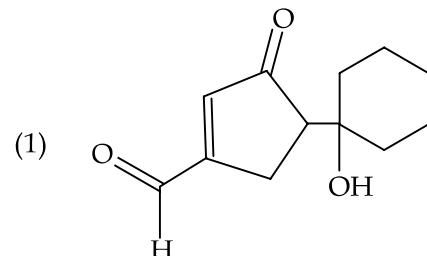
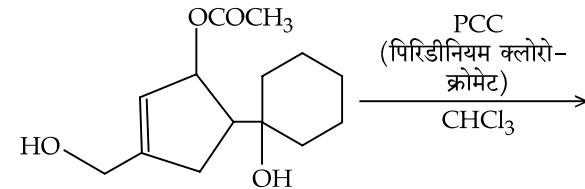


59. निम्न अभिक्रिया में बने ध्रुवण घूर्णकता वाले यौगिकों की कुल संख्या है :

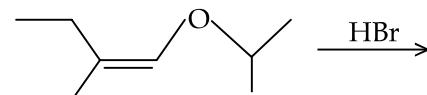


- (1) दो
- (2) चार
- (3) छः
- (4) शून्य

60. निम्न अभिक्रिया में बननेवाला मुख्य उत्पाद है,

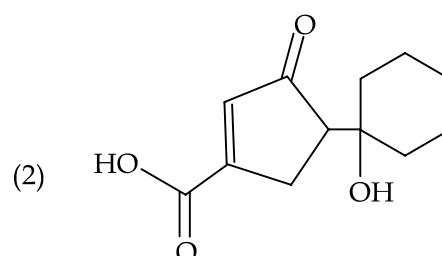
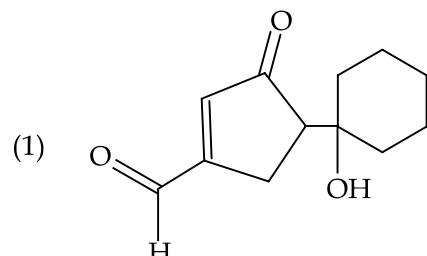
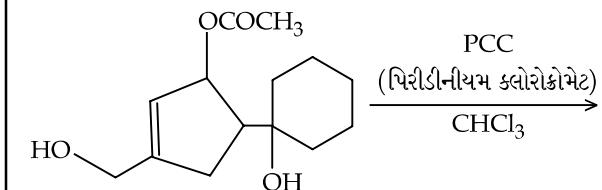


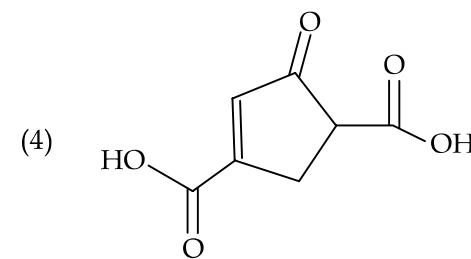
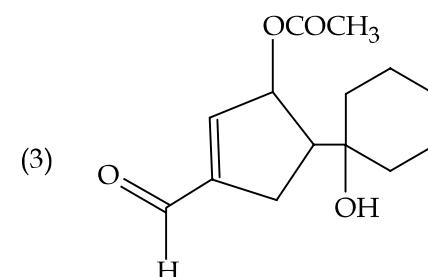
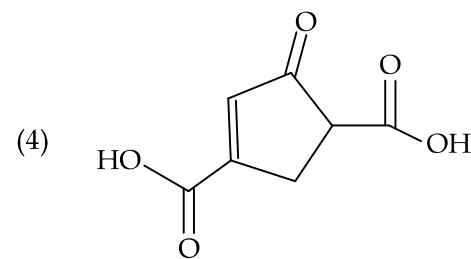
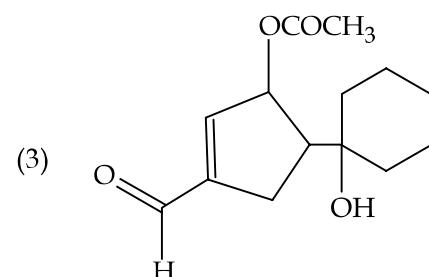
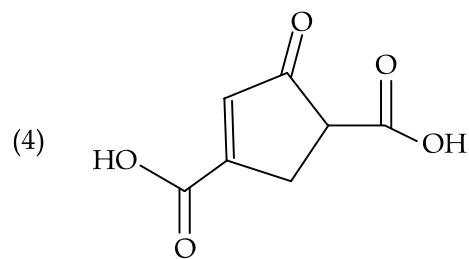
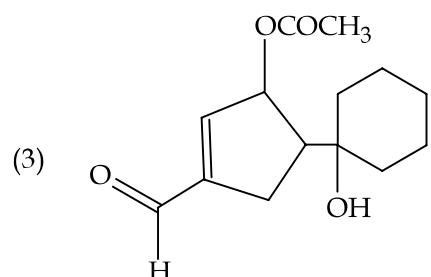
59. નીચે આપેલ પ્રક્રિયામાંથી બનતા પ્રકાશ કિયાશીલ સંયોજનોની કુલ સંખ્યા શોધો.



- (1) બે
- (2) ચાર
- (3) છ
- (4) શૂન્ય

60. નીચે આપેલ પ્રક્રિયામાંથી બનતી મુખ્ય નીપળ શોધો.





## PART C – MATHEMATICS

61. Let  $f : A \rightarrow B$  be a function defined as  $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$ , where  $A = \mathbf{R} - \{2\}$  and  $B = \mathbf{R} - \{1\}$ . Then  $f$  is :
- invertible and  $f^{-1}(y) = \frac{3y-1}{y-1}$
  - invertible and  $f^{-1}(y) = \frac{2y-1}{y-1}$
  - invertible and  $f^{-1}(y) = \frac{2y+1}{y-1}$
  - not invertible
62. If  $f(x)$  is a quadratic expression such that  $f(1) + f(2) = 0$ , and  $-1$  is a root of  $f(x) = 0$ , then the other root of  $f(x) = 0$  is :
- $-\frac{5}{8}$
  - $-\frac{8}{5}$
  - $\frac{5}{8}$
  - $\frac{8}{5}$

## भाग C – गणित

61. यदि  $A = \mathbf{R} - \{2\}$ ,  $B = \mathbf{R} - \{1\}$  हैं तथा फलन  $f : A \rightarrow B$ ;  $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$  द्वारा परिभाषित है, तो  $f$ :
- व्युत्क्रमणीय है तथा  $f^{-1}(y) = \frac{3y-1}{y-1}$
  - व्युत्क्रमणीय है और  $f^{-1}(y) = \frac{2y-1}{y-1}$
  - व्युत्क्रमणीय है और  $f^{-1}(y) = \frac{2y+1}{y-1}$
  - व्युत्क्रमणीय नहीं है।
62. यदि  $f(x)$  एक द्विघात व्यंजक है, जिसके लिये  $f(1) + f(2) = 0$  तथा  $f(x) = 0$  का एक मूल  $-1$ , है, तो  $f(x) = 0$  का दूसरा मूल है :
- $-\frac{5}{8}$
  - $-\frac{8}{5}$
  - $\frac{5}{8}$
  - $\frac{8}{5}$

## भाग C – गणित

61. ધારો કે  $f : A \rightarrow B$  એ  $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$  દ્વારા વ્યાખ્યાખિત વિધેય છે, જ્યાં  $A = \mathbf{R} - \{2\}$  અને  $B = \mathbf{R} - \{1\}$ . તો  $f$  નું \_\_\_\_\_
- પ્રતિવિધેય અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને  $f^{-1}(y) = \frac{3y-1}{y-1}$
  - પ્રતિવિધેય અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને  $f^{-1}(y) = \frac{2y-1}{y-1}$
  - પ્રતિવિધેય અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને  $f^{-1}(y) = \frac{2y+1}{y-1}$
  - પ્રતિવિધેય અસ્તિત્વ ધરાવતું નથી
62. જો  $f(x)$  એવી દ્વિଘાત પદાવલિ હોય કે જે થી  $f(1) + f(2) = 0$  અને  $-1$  એ  $f(x) = 0$  નું એક બીજી હોય, તો  $f(x) = 0$  નું અન્ય બીજી \_\_\_\_\_ હોય.
- $-\frac{5}{8}$
  - $-\frac{8}{5}$
  - $\frac{5}{8}$
  - $\frac{8}{5}$

### Set - 03

63. If  $|z - 3 + 2i| \leq 4$  then the difference between the greatest value and the least value of  $|z|$  is :

- (1)  $2\sqrt{13}$
- (2) 8
- (3)  $4 + \sqrt{13}$
- (4)  $\sqrt{13}$

64. Suppose A is any  $3 \times 3$  non-singular matrix and  $(A - 3I)(A - 5I) = O$ , where  $I = I_3$  and  $O = O_3$ . If  $\alpha A + \beta A^{-1} = 4I$ , then  $\alpha + \beta$  is equal to :

- (1) 8
- (2) 7
- (3) 13
- (4) 12

65. If the system of linear equations

$$x + ay + z = 3$$

$$x + 2y + 2z = 6$$

$$x + 5y + 3z = b$$

has no solution, then :

- (1)  $a = -1, b = 9$
- (2)  $a = -1, b \neq 9$
- (3)  $a \neq -1, b = 9$
- (4)  $a = 1, b \neq 9$

63. यदि  $|z - 3 + 2i| \leq 4$  है, तो  $|z|$  के अधिकतम तथा न्यूनतम मानों का अंतर है :

- (1)  $2\sqrt{13}$
- (2) 8
- (3)  $4 + \sqrt{13}$
- (4)  $\sqrt{13}$

64. माना कि A कोई  $3 \times 3$  व्युक्तमणीय आव्यूह है जिसके लिए  $(A - 3I)(A - 5I) = O$ , जहाँ  $I = I_3$  तथा  $O = O_3$  है। यदि  $\alpha A + \beta A^{-1} = 4I$  है, तो  $\alpha + \beta$  बराबर है :

- (1) 8
- (2) 7
- (3) 13
- (4) 12

65. यदि निम्न रैखिक समीकरण निकाय

$$x + ay + z = 3$$

$$x + 2y + 2z = 6$$

$$x + 5y + 3z = b$$

का कोई हल नहीं है, तो :

- (1)  $a = -1, b = 9$
- (2)  $a = -1, b \neq 9$
- (3)  $a \neq -1, b = 9$
- (4)  $a = 1, b \neq 9$

63. जो  $|z - 3 + 2i| \leq 4$  तो  $|z|$  नी अधिकतम किमत अने लघुतम किमत वस्थेनो तक्षावत \_\_\_\_\_ हे.

- (1)  $2\sqrt{13}$
- (2) 8
- (3)  $4 + \sqrt{13}$
- (4)  $\sqrt{13}$

64. धारो के A एक  $3 \times 3$  सामान्य श्रेणिक छे अने  $(A - 3I)(A - 5I) = O$ , ज्यां  $I = I_3$  अने  $O = O_3$ , जो  $\alpha A + \beta A^{-1} = 4I$ , तो  $\alpha + \beta$  बराबर \_\_\_\_\_ हे.

- (1) 8
- (2) 7
- (3) 13
- (4) 12

65. जो सुरेख समीकरण संहति

$$x + ay + z = 3$$

$$x + 2y + 2z = 6$$

$$x + 5y + 3z = b$$

ने एक पृष्ठ उक्ल न होय, तो

- (1)  $a = -1, b = 9$
- (2)  $a = -1, b \neq 9$
- (3)  $a \neq -1, b = 9$
- (4)  $a = 1, b \neq 9$

66. The number of four letter words that can be formed using the letters of the word **BARRACK** is :

- (1) 120
- (2) 144
- (3) 264
- (4) 270

67. The coefficient of  $x^{10}$  in the expansion of  $(1+x)^2(1+x^2)^3(1+x^3)^4$  is equal to :

- (1) 52
- (2) 56
- (3) 50
- (4) 44

68. If a, b, c are in A.P. and  $a^2, b^2, c^2$  are in G.P. such that  $a < b < c$  and  $a + b + c = \frac{3}{4}$ , then the value of a is :

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

66. शब्द **BARRACK** के अक्षरों का प्रयोग करके बनाए जा सकने वाले चार अक्षरों के सभी शब्दों की संख्या है :

- (1) 120
- (2) 144
- (3) 264
- (4) 270

67.  $(1+x)^2(1+x^2)^3(1+x^3)^4$  के प्रसार में  $x^{10}$  का गुणांक बराबर है :

- (1) 52
- (2) 56
- (3) 50
- (4) 44

68. यदि a, b, c एक समांतर श्रेढ़ी में हैं तथा  $a^2, b^2, c^2$  एक गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं, जबकि  $a < b < c$  तथा

$$a + b + c = \frac{3}{4} \text{ है, तो } a \text{ का मान है :}$$

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

66. **BARRACK** शब्दना भूणाक्षरोनो उपयोग करी चार भूणाक्षरो वाणा केटलां शब्दो बनावी शकाय ?

- (1) 120
- (2) 144
- (3) 264
- (4) 270

67.  $(1+x)^2(1+x^2)^3(1+x^3)^4$  नां विस्तरणमां  $x^{10}$  नो सહगुणाक \_\_\_\_\_ छे.

- (1) 52
- (2) 56
- (3) 50
- (4) 44

68. जो a, b, c समांतर श्रेष्ठी (A.P.) आं अने  $a^2, b^2, c^2$  समगुणोत्तर श्रेष्ठी (G.P.) आं होय तथा  $a < b < c$  अने  $a + b + c = \frac{3}{4}$  होय, तो a नी डिमत .... छे.

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

69. Let  $A_n = \left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^3 - \dots + (-1)^{n-1} \left(\frac{3}{4}\right)^n$  and  $B_n = 1 - A_n$ . Then,

the least odd natural number  $p$ , so that  $B_n > A_n$ , for all  $n \geq p$ , is :

- (1) 9
- (2) 7
- (3) 11
- (4) 5

70.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan 2x - 2x \tan x}{(1 - \cos 2x)^2}$  equals :

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

71. Let  $f(x) = \begin{cases} (x-1)^{\frac{1}{2-x}}, & x > 1, x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}$

The value of  $k$  for which  $f$  is continuous at  $x=2$  is :

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

69. यदि  $A_n = \left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^3 - \dots + (-1)^{n-1} \left(\frac{3}{4}\right)^n$  तथा  $B_n = 1 - A_n$  है, तो न्यूनतम

विषम पूर्णांक  $p$ , जिसके लिए सभी  $n \geq p$  के लिए  $B_n > A_n$  है, है :

- (1) 9
- (2) 7
- (3) 11
- (4) 5

70.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan 2x - 2x \tan x}{(1 - \cos 2x)^2}$  बराबर है :

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

71. माना,  $f(x) = \begin{cases} (x-1)^{\frac{1}{2-x}}, & x > 1, x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}$  है।

तो  $k$  का वह मूल्य, जिसके लिये  $f, x=2$  पर संतत है,

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

69. धरो कि  $A_n = \left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^3 - \dots + (-1)^{n-1} \left(\frac{3}{4}\right)^n$  अने  $B_n = 1 - A_n$ . तो बधाज

$n \geq p$  में,  $B_n > A_n$  थाय तेवी न्यूनतम अयुग्म प्राकृतिक संख्या  $p$  की छे ?

- (1) 9
- (2) 7
- (3) 11
- (4) 5

70.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan 2x - 2x \tan x}{(1 - \cos 2x)^2} = \underline{\hspace{2cm}}$

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

71. धरो कि  $f(x) = \begin{cases} (x-1)^{\frac{1}{2-x}}, & x > 1, x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}$

$x=2$  आगળ  $f$  सतत थाय ते माटेनी  $k$  नी किमत

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

72. If  $f(x) = \sin^{-1}\left(\frac{2 \times 3^x}{1 + 9^x}\right)$ , then  $f'\left(-\frac{1}{2}\right)$  equals :
- $-\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
  - $\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
  - $-\sqrt{3} \log_e 3$
  - $\sqrt{3} \log_e 3$

73. Let  $f(x)$  be a polynomial of degree 4 having extreme values at  $x=1$  and  $x=2$ .

If  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{f(x)}{x^2} + 1 \right) = 3$  then  $f(-1)$  is equal to :

- $\frac{9}{2}$
- $\frac{5}{2}$
- $\frac{3}{2}$
- $\frac{1}{2}$

72. यदि  $f(x) = \sin^{-1}\left(\frac{2 \times 3^x}{1 + 9^x}\right)$  है, तो  $f'\left(-\frac{1}{2}\right)$  बराबर है :
- $-\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
  - $\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
  - $-\sqrt{3} \log_e 3$
  - $\sqrt{3} \log_e 3$

73. माना  $f(x)$  घात 4 का एक बहुपद है जिसके  $x=1$  तथा  $x=2$  पर दो चरम मान (Extreme Values) हैं।

यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{f(x)}{x^2} + 1 \right) = 3$ , तो  $f(-1)$  बराबर है :

- $\frac{9}{2}$
- $\frac{5}{2}$
- $\frac{3}{2}$
- $\frac{1}{2}$

72. यदि  $f(x) = \sin^{-1}\left(\frac{2 \times 3^x}{1 + 9^x}\right)$ , तो  $f'\left(-\frac{1}{2}\right)$  = \_\_\_\_\_.

- $-\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
- $\sqrt{3} \log_e \sqrt{3}$
- $-\sqrt{3} \log_e 3$
- $\sqrt{3} \log_e 3$

73. धारो के  $f(x)$  ए 4 घातवाली एक ऐवी भज्जपदी छे के लेनां आत्यंतिक भूत्यो  $x=1$  अने  $x=2$  आगण मणे

ध. यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{f(x)}{x^2} + 1 \right) = 3$ , तो  $f(-1)$  = \_\_\_\_\_.

- $\frac{9}{2}$
- $\frac{5}{2}$
- $\frac{3}{2}$
- $\frac{1}{2}$

74. If  $\int \frac{2x+5}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx = A\sqrt{7-6x-x^2} + B \sin^{-1}\left(\frac{x+3}{4}\right) + C$

(where C is a constant of integration), then the ordered pair (A, B) is equal to :

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

75. The value of integral  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{x}{1+\sin x} dx$  is :

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

74. यदि  $\int \frac{2x+5}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx = A\sqrt{7-6x-x^2} + B \sin^{-1}\left(\frac{x+3}{4}\right) + C$

(जहाँ C एक समाकलन अचर है), तो क्रमित युग्म (A, B) बराबर है :

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

75. समाकल  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{x}{1+\sin x} dx$  का मान है :

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

74. यदि  $\int \frac{2x+5}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx = A\sqrt{7-6x-x^2} + B \sin^{-1}\left(\frac{x+3}{4}\right) + C$

(जहाँ C एक संकलन अचर है), तो क्रमित युग्म (A, B) = \_\_\_\_\_.

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

75.  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{x}{1+\sin x} dx$  नीं संकल किंभत \_\_\_\_\_

8.

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

76. If  $I_1 = \int_0^1 e^{-x} \cos^2 x \, dx$ ,

$I_2 = \int_0^1 e^{-x^2} \cos^2 x \, dx$  and

$I_3 = \int_0^1 e^{-x^3} \, dx$ ; then :

- (1)  $I_2 > I_3 > I_1$
- (2)  $I_2 > I_1 > I_3$
- (3)  $I_3 > I_2 > I_1$
- (4)  $I_3 > I_1 > I_2$

77. The curve satisfying the differential equation,  $(x^2 - y^2)dx + 2xydy = 0$  and passing through the point  $(1, 1)$  is :
- (1) a circle of radius one.
  - (2) a hyperbola.
  - (3) an ellipse.
  - (4) a circle of radius two.

76. यदि  $I_1 = \int_0^1 e^{-x} \cos^2 x \, dx$ ,

$I_2 = \int_0^1 e^{-x^2} \cos^2 x \, dx$  तथा

$I_3 = \int_0^1 e^{-x^3} \, dx$  है, तो :

- (1)  $I_2 > I_3 > I_1$
- (2)  $I_2 > I_1 > I_3$
- (3)  $I_3 > I_2 > I_1$
- (4)  $I_3 > I_1 > I_2$

77. वह वक्र जो अवकल समीकरण  $(x^2 - y^2)dx + 2xydy = 0$  को संतुष्ट करता है तथा बिन्दु  $(1, 1)$  से होकर जाता है, है :
- (1) एक वृत्त जिसकी त्रिज्या एक के बराबर है।
  - (2) एक अतिपरवलय।
  - (3) एक दोर्धवृत्त।
  - (4) एक वृत्त जिसकी त्रिज्या दो के बराबर है।

76. यदि  $I_1 = \int_0^1 e^{-x} \cos^2 x \, dx$ ,

$I_2 = \int_0^1 e^{-x^2} \cos^2 x \, dx$  अने

$I_3 = \int_0^1 e^{-x^3} \, dx$ ; तो :

- (1)  $I_2 > I_3 > I_1$
- (2)  $I_2 > I_1 > I_3$
- (3)  $I_3 > I_2 > I_1$
- (4)  $I_3 > I_1 > I_2$

77. विकल सभीकरण  $(x^2 - y^2)dx + 2xydy = 0$  ने संतोषतो अने बिंदु  $(1, 1)$  माथी पसार थतो वक़ :
- (1) निया एक होय तेवु कोई एक वर्तुण छे.
  - (2) कोई एक अतिपरवलय छे.
  - (3) कोई एक उपवलय छे.
  - (4) निया बे होय तेवु कोई एक वर्तुण छे.

78. The sides of a rhombus ABCD are parallel to the lines,  $x - y + 2 = 0$  and  $7x - y + 3 = 0$ . If the diagonals of the rhombus intersect at P(1, 2) and the vertex A (different from the origin) is on the  $y$ -axis, then the ordinate of A is :

- (1)  $\frac{5}{2}$
- (2)  $\frac{7}{4}$
- (3) 2
- (4)  $\frac{7}{2}$

79. The foot of the perpendicular drawn from the origin, on the line,  $3x + y = \lambda (\lambda \neq 0)$  is P. If the line meets  $x$ -axis at A and  $y$ -axis at B, then the ratio BP : PA is :

- (1) 1 : 3
- (2) 3 : 1
- (3) 1 : 9
- (4) 9 : 1

80. The tangent to the circle  $C_1 : x^2 + y^2 - 2x - 1 = 0$  at the point (2, 1) cuts off a chord of length 4 from a circle  $C_2$  whose centre is (3, -2). The radius of  $C_2$  is :

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

78. एक समचतुर्भुज ABCD ऐसा है जिसकी भुजायें रेखाओं  $x - y + 2 = 0$  तथा  $7x - y + 3 = 0$  के समांतर हैं। यदि इस समचतुर्भुज के विकर्ण बिन्दु P(1, 2) पर काटते हैं तथा एक शीर्ष A ( $A \neq O$ , मूल बिन्दु)  $y$ -अक्ष पर है, तो A की कोटि (ordinate) है :

- (1)  $\frac{5}{2}$
- (2)  $\frac{7}{4}$
- (3) 2
- (4)  $\frac{7}{2}$

79. मूल बिन्दु से रेखा,  $3x + y = \lambda (\lambda \neq 0)$  पर डाले गए लम्ब का पाद P है। यदि यह रेखा  $x$ -अक्ष को A तथा  $y$ -अक्ष को B पर काटती है, तो अनुपात BP : PA है :

- (1) 1 : 3
- (2) 3 : 1
- (3) 1 : 9
- (4) 9 : 1

80. यदि वृत्त  $C_1 : x^2 + y^2 - 2x - 1 = 0$  के बिन्दु (2, 1) पर खींची गई स्पर्श रेखा, एक दूसरे वृत्त  $C_2$ , जिसका केन्द्र (3, -2) है, से लम्बाई चार के बराबर एक जीवा काटती है, तो  $C_2$  की त्रिज्या है :

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

78. સમબાજુ ચતુર્ભુજ ABCD ની બાજુઓ રેખાઓ  $x - y + 2 = 0$  અને  $7x - y + 3 = 0$  ને સમાંતર છે. જો આ સમબાજુ ચતુર્ભુજના વિકણો બિન્દુ P(1, 2) આગળ છેદે અને શિરોબિન્દુ A (ઉગમબિન્દુ થી ભિન્ન)  $y$ -અક્ષ પર હોય, તો A નો યામ \_\_\_\_\_ છે.

- (1)  $\frac{5}{2}$
- (2)  $\frac{7}{4}$
- (3) 2
- (4)  $\frac{7}{2}$

79. ઉગમબિન્દુમાંથી રેખા  $3x + y = \lambda (\lambda \neq 0)$  પર દોરેલા લંબનો લંબપાદ P છે. જો આપેલી રેખા  $x$ -અક્ષને A માં અને  $y$ -અક્ષને B માં મળે, તો ગુણોત્તર BP : PA = \_\_\_\_\_.

- (1) 1 : 3
- (2) 3 : 1
- (3) 1 : 9
- (4) 9 : 1

80. વર્તુળ  $C_1 : x^2 + y^2 - 2x - 1 = 0$  પરના બિન્દુ (2, 1) આગળનો સ્પર્શક એ (3, -2) કેન્દ્રવાળા વર્તુળ  $C_2$  માંથી 4 લંબાઈવાળા એક જીવા કાપે છે. તો  $C_2$  ની ત્રિજ્યા \_\_\_\_\_ છે.

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

81. Tangents drawn from the point  $(-8, 0)$  to the parabola  $y^2 = 8x$  touch the parabola at P and Q. If F is the focus of the parabola, then the area of the triangle PFQ (in sq. units) is equal to :

- (1) 24
- (2) 32
- (3) 48
- (4) 64

82. A normal to the hyperbola,  $4x^2 - 9y^2 = 36$  meets the co-ordinate axes  $x$  and  $y$  at A and B, respectively. If the parallelogram OABP (O being the origin) is formed, then the locus of P is :

- (1)  $4x^2 + 9y^2 = 121$
- (2)  $9x^2 + 4y^2 = 169$
- (3)  $4x^2 - 9y^2 = 121$
- (4)  $9x^2 - 4y^2 = 169$

83. An angle between the lines whose direction cosines are given by the equations,  $l + 3m + 5n = 0$  and  $5lm - 2mn + 6nl = 0$ , is :

- (1)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
- (2)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$
- (3)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{6}\right)$
- (4)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

81. बिन्दु  $(-8, 0)$  से परवलय,  $y^2 = 8x$  पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ परवलय को P तथा Q पर स्पर्श करती हैं। यदि F इस परवलय की नाभि है, तो  $\Delta PFQ$  का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) बराबर है :

- (1) 24
- (2) 32
- (3) 48
- (4) 64

82. अतिपरवलय,  $4x^2 - 9y^2 = 36$ , पर एक अभिलम्ब निर्देशांक अक्षों  $x$  तथा  $y$  को क्रमशः A तथा B पर काटता है। यदि समान्तर चतुर्भुज OABP (O, मूल बिन्दु है) बनाया जाता है, तो P का बिन्दुपथ है :

- (1)  $4x^2 + 9y^2 = 121$
- (2)  $9x^2 + 4y^2 = 169$
- (3)  $4x^2 - 9y^2 = 121$
- (4)  $9x^2 - 4y^2 = 169$

83. रेखाओं, जिनकी दिक् कोज्याएँ समीकरणों  $l + 3m + 5n = 0$  तथा  $5lm - 2mn + 6nl = 0$  द्वारा प्रदत्त हैं, के बीच का एक कोण है :

- (1)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
- (2)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$
- (3)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{6}\right)$
- (4)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

81. बिन्दु  $(-8, 0)$  मांथी परवलय  $y^2 = 8x$  ने दोरेला स्पर्शकों परवलयने P अने Q आगाम स्पर्शे हे. जो आ परवलयनी नाभि F होय, तो त्रिकोण PFQ नु क्षेत्रफल (यो. एकमभां) \_\_\_\_\_ हे.

- (1) 24
- (2) 32
- (3) 48
- (4) 64

82. अतिपरवलय  $4x^2 - 9y^2 = 36$  नो कोई अभिलम्ब यामाक्षो  $x$  अने  $y$  ने अनुकमे A अने B मां भणे हे. जो OABP (ज्यां O उगमबिन्दु हे) समान्तरभाजु चतुर्भुज बनतो होय, तो P नो बिन्दुपथ \_\_\_\_\_ हे.

- (1)  $4x^2 + 9y^2 = 121$
- (2)  $9x^2 + 4y^2 = 169$
- (3)  $4x^2 - 9y^2 = 121$
- (4)  $9x^2 - 4y^2 = 169$

83. जे रेखाओना डिक्सार्फ, समीकरणों  $l + 3m + 5n = 0$  अने  $5lm - 2mn + 6nl = 0$  द्वारा आपेल होय, ते रेखाओ वयेनो एक खूणो \_\_\_\_\_ हे.

- (1)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
- (2)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$
- (3)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{6}\right)$
- (4)  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

84. A plane bisects the line segment joining the points  $(1, 2, 3)$  and  $(-3, 4, 5)$  at right angles. Then this plane also passes through the point :

- (1)  $(-3, 2, 1)$
- (2)  $(3, 2, 1)$
- (3)  $(-1, 2, 3)$
- (4)  $(1, 2, -3)$

85. If the position vectors of the vertices A, B and C of a  $\Delta ABC$  are respectively

$$4\hat{i} + 7\hat{j} + 8\hat{k}, \quad 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k} \quad \text{and}$$

$$2\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}, \text{ then the position vector of the point, where the bisector of } \angle A \text{ meets BC is :}$$

- (1)  $\frac{1}{2}(4\hat{i} + 8\hat{j} + 11\hat{k})$
- (2)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 11\hat{j} + 15\hat{k})$
- (3)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 13\hat{j} + 18\hat{k})$
- (4)  $\frac{1}{4}(8\hat{i} + 14\hat{j} + 19\hat{k})$

84. एक समतल बिन्दुओं  $(1, 2, 3)$  तथा  $(-3, 4, 5)$  को मिलाने वाले रेखाखंड को समकोण पर समद्विभाजित करता है, तो यह समतल जिस और बिन्दु से गुजरता है, वह है :

- (1)  $(-3, 2, 1)$
- (2)  $(3, 2, 1)$
- (3)  $(-1, 2, 3)$
- (4)  $(1, 2, -3)$

85. यदि एक त्रिभुज ABC के शीर्षों A, B तथा C के स्थानीय सदिश क्रमशः  $4\hat{i} + 7\hat{j} + 8\hat{k}$ ,  $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$  तथा  $2\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$  हैं, तो उस बिन्दु, जहाँ  $\angle A$  का समद्विभाजक BC पर मिलता है, का स्थानीय सदिश है :

- (1)  $\frac{1}{2}(4\hat{i} + 8\hat{j} + 11\hat{k})$
- (2)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 11\hat{j} + 15\hat{k})$
- (3)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 13\hat{j} + 18\hat{k})$
- (4)  $\frac{1}{4}(8\hat{i} + 14\hat{j} + 19\hat{k})$

84. બિંદુઓ  $(1, 2, 3)$  અને  $(-3, 4, 5)$  ને જોડતાં રેખાખંડને કોઈ એક સમતલ કટખૂણે દુભાગે છે. તો આ સમતલ \_\_\_\_\_ બિંદુમાંથી પણ પસાર થશે.

- (1)  $(-3, 2, 1)$
- (2)  $(3, 2, 1)$
- (3)  $(-1, 2, 3)$
- (4)  $(1, 2, -3)$

85. જો  $\Delta ABC$  ના શિરોબિંદુઓ A, B અને C ના સ્થાન સંદર્શો અનુકૂળ  $4\hat{i} + 7\hat{j} + 8\hat{k}$ ,  $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$  અને  $2\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$  હોય, તો  $\angle A$  નો દ્વિભાજક BC ને જો બિંદુમાં મળે તેનો સ્થાન સંદર્શિકા \_\_\_\_\_ છે.

- (1)  $\frac{1}{2}(4\hat{i} + 8\hat{j} + 11\hat{k})$
- (2)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 11\hat{j} + 15\hat{k})$
- (3)  $\frac{1}{3}(6\hat{i} + 13\hat{j} + 18\hat{k})$
- (4)  $\frac{1}{4}(8\hat{i} + 14\hat{j} + 19\hat{k})$

86. A player X has a biased coin whose probability of showing heads is  $p$  and a player Y has a fair coin. They start playing a game with their own coins and play alternately. The player who throws a head first is a winner. If X starts the game, and the probability of winning the game by both the players is equal, then the value of ' $p$ ' is :

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

87. If the mean of the data :  $7, 8, 9, 7, 8, 7, \lambda, 8$  is 8, then the variance of this data is :

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

86. एक खिलाड़ी X के पास एक अभिनत सिक्का है जिसकी चित्त (Heads) दर्शाने की प्रायिकता 'p' है तथा खिलाड़ी Y के पास एक अनभिनत सिक्का है। वह अपने अपने सिक्कों द्वारा एक खेल शुरू करते हैं जिसमें उन्हें बारी बारी से खेलना है। वह खिलाड़ी जो पहले चित्त फेंकता है, विजेता माना जाता है। यदि X, खेल शुरू करता है तथा दोनों के जीतने की प्रायिकताएँ समान हैं, तो 'p' का मान है :

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

87. यदि आँकड़ों  $7, 8, 9, 7, 8, 7, \lambda, 8$  का माध्य 8 है, तो इन आँकड़ों का प्रसरण है :

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

86. खेलाड़ी X पासे एक अभिनत (biased) सिक्को छे जेनी छाप देखाऊनी संभावना p छे अने खेलाड़ी Y पासे एक समतोल सिक्को छे. तेओ पोत-पोताना सिक्काओ साथे एक २भत २भवानी शङ्कात करे छे तथा वारक़रथी २भे छे. जे खेलाड़ी सिक्को उछाली प्रथम छाप भेण्ये ते विजेता बने. जे X २भतनी शङ्कात करे अने बन्ने खेलाड़ीओनी विजेता बनवानी संभावना समान होय, तो 'p' नी किंमत \_\_\_\_\_ छे.

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

87. जे माहिती :  $7, 8, 9, 7, 8, 7, \lambda, 8$  नो मध्यक 8 होय, तो आ माहितीनो विचरण \_\_\_\_\_ छे.

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

88. The number of solutions of  $\sin 3x = \cos 2x$ , in the interval  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$  is :
- (1) 1  
(2) 2  
(3) 3  
(4) 4

89. A tower  $T_1$  of height 60 m is located exactly opposite to a tower  $T_2$  of height 80 m on a straight road. From the top of  $T_1$ , if the angle of depression of the foot of  $T_2$  is twice the angle of elevation of the top of  $T_2$ , then the width (in m) of the road between the feet of the towers  $T_1$  and  $T_2$  is :

- (1)  $10\sqrt{2}$   
(2)  $10\sqrt{3}$   
(3)  $20\sqrt{3}$   
(4)  $20\sqrt{2}$

88.  $\sin 3x = \cos 2x$  के अंतराल  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$  में हलों की संख्या है :
- (1) 1  
(2) 2  
(3) 3  
(4) 4

89. एक सीधी सड़क पर 60 मी. ऊँची एक मीनार  $T_1$ , 80 मी. ऊँची एक मीनार  $T_2$  के ठीक सामने स्थापित है। यदि  $T_1$  के शिखर से  $T_2$  के पाद का अवनमन कोण,  $T_2$  के शिखर के उन्नयन कोण का दुगुना है, तो मीनारों  $T_1$  तथा  $T_2$  के पादों के बीच सड़क की चौड़ाई (मीटरों में) है :

- (1)  $10\sqrt{2}$   
(2)  $10\sqrt{3}$   
(3)  $20\sqrt{3}$   
(4)  $20\sqrt{2}$

88.  $\sin 3x = \cos 2x$  ना  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$  अंतरालमां उक्लोनी संख्या \_\_\_\_\_ छे।
- (1) 1  
(2) 2  
(3) 3  
(4) 4

89. 60 मीटर ऊँचाई धरावतुं एक टावर  $T_1$ , 80 मीटर ऊँचाई धरावतां एक टावर  $T_2$  नी बराबर सामे ज एक सीधा रस्ता पर आवेलुं छे।  $T_1$  नी ठोचथी,  $T_2$  ना तपियानो अवसेधकोण जे  $T_2$  ना ठोचना उत्सेधकोणथी बमणो होय, तो टावर  $T_1$  अने  $T_2$  नां तपियाओ वच्चेना रस्तानी पहोचाई (मीटर भां) \_\_\_\_\_ छे।

- (1)  $10\sqrt{2}$   
(2)  $10\sqrt{3}$   
(3)  $20\sqrt{3}$   
(4)  $20\sqrt{2}$

90. Consider the following two statements :

**Statement p :**

The value of  $\sin 120^\circ$  can be derived by taking  $\theta = 240^\circ$  in the equation

$$2 \sin \frac{\theta}{2} = \sqrt{1 + \sin \theta} - \sqrt{1 - \sin \theta}.$$

**Statement q :**

The angles A, B, C and D of any quadrilateral ABCD satisfy the equation

$$\cos\left(\frac{1}{2}(A + C)\right) + \cos\left(\frac{1}{2}(B + D)\right) = 0$$

Then the truth values of p and q are respectively :

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

- o 0 o -

90. निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए :

**कथन p :**

$\sin 120^\circ$  का मान, समीकरण

$$2 \sin \frac{\theta}{2} = \sqrt{1 + \sin \theta} - \sqrt{1 - \sin \theta}$$

में  $\theta = 240^\circ$  लेने से ज्ञात किया जा सकता है।

**कथन q :**

किसी चतुर्भुज ABCD के कोण A, B, C तथा D, समीकरण

$$\cos\left(\frac{1}{2}(A + C)\right) + \cos\left(\frac{1}{2}(B + D)\right) = 0$$

को संतुष्ट करते हैं।

तो p तथा q के सत्यमान, क्रमशः हैं :

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

- o 0 o -

90. नीचेनां बे. विधानो विचारो :

**विधान p :**

$\sin 120^\circ$  नी किंभत समीकरण

$$2 \sin \frac{\theta}{2} = \sqrt{1 + \sin \theta} - \sqrt{1 - \sin \theta}.$$

मां  $\theta = 240^\circ$  लेता भेणवी शकाय.

**विधान q :**

કોઈપણ ચતુર્ભુજ ABCD ના ખૂણાઓ A, B, C અને D સમીકરણ

$$\cos\left(\frac{1}{2}(A + C)\right) + \cos\left(\frac{1}{2}(B + D)\right) = 0$$

નું સમાધાન કરે.

તો p અને q ના સત્યાર્થીતા મૂલ્યો અનુકૂળ છે.

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

- o 0 o -