

CAREER POINT

MOCK TEST PAPER for IIT JEE (Advanced)

PAPER-2

Physics, Chemistry & Mathematics

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 180

IMPORTANT INSTRUCTIONS

A. सामान्य :

1. कृपया प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए निर्देशों को सावधानीपूर्वक पढ़िये तथा सम्बन्धित विषयों में उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न संख्या के समक्ष सही उत्तर चिन्हित कीजिए।
2. उत्तर के लिए, OMR अलग से दी जा रही है।
3. परिवीक्षकों द्वारा निर्देश दिये जाने से पूर्व प्रश्न-पत्र पुस्तिका की सील को नहीं खोलें।

B. अंकन पद्धति :

इस प्रश्नपत्र में प्रत्येक विषय में निम्न प्रकार के प्रश्न हैं:-

खण्ड - I

4. बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न जिनमें से केवल एक विकल्प सही हैं। प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिए जायेंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए -1 अंक घटाया जाएगा।
5. गद्यांश पर आधारित बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे तथा गलत उत्तर के लिए -1 अंक घटाया जाएगा।
6. स्तम्भों को सुमेलित करने वाले प्रश्न हैं। (केवल एक विकल्प सही वाले), सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे तथा गलत उत्तर के लिए -1 अंक घटाया जाएगा।

इस प्रश्न पत्र में खण्ड-II एवं खण्ड-III भाग नहीं है।

C. FILLING THE OMR :

7. OMR शीट के ब्लॉकों में अपना नाम, अनुक्रमांक, बैच, कोर्स तथा परीक्षा का केन्द्र भरें तथा गोलों को उपयुक्त रूप से काला करें।
8. गोलो को काला करने के लिए केवल HB पेन्सिल या नीले/काले पेन (जेल पेन प्रयोग न करें) का प्रयोग करें।
9. कपया गोलो को भरते समय खण्डो को सावधानी पूर्वक देख लें [अर्थात खण्ड I (एकल चयनात्मक प्रश्न, कथन प्रकार के प्रश्न, बहुचयनात्मक प्रश्न), खण्ड -II (स्तम्भ सुमेलन प्रकार के प्रश्न), खण्ड-III (पूर्णांक उत्तर प्रकार के प्रश्न)]

उदाहरण के लिए यदि केवल 'A' विकल्प सही है तब, तो गोलों को सही तरीके से भरने की विधि है

A B C D
● ○ ○ ○

उदाहरण के लिए यदि केवल 'A एवं C' विकल्प सही है तब, तो गोलों को सही तरीके से भरने की विधि है

A B C D
● ○ ● ○

गोलों को निम्न गलत विधि से ना भरें

☐ ⊗ ⊙ ⊚

SEAL

PHYSICS

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.20]

प्रश्न 1 से 10 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिए + 3 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

Q.1 R त्रिज्या की एक प्लास्टिक डिस्क की सतह पर आवेश q एक समान रूप से वितरित है। यदि डिस्क अपनी अक्ष के परितः आवृत्ति f के साथ घूर्णन करती है तब डिस्क के केन्द्र पर चुम्बकीय प्रेरण निम्न द्वारा दिया जाता है –

- (A) $(\mu_0 f q/R)$ (B) $(\mu_0 f q/2\pi R)$
(C) $(\mu_0 q/f R)$ (D) $(\mu_0 f/qR)$

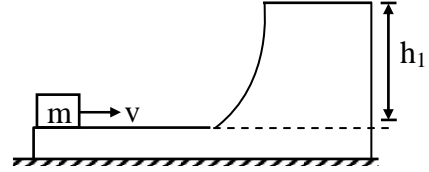
Q.2 L-C-R श्रेणी क्रम में AC परिपथ में L , C तथा R प्रत्येक के सिरो पर वोल्टता 10 V है। यदि प्रेरकत्व को लघुपथित कर दिया जायें तो संधारित्र के सिरो पर वोल्टता हो जायेगी –

- (A) 10 V (B) $\frac{20}{\sqrt{2}}$ V
(C) $20\sqrt{2}$ V (D) $\frac{10}{\sqrt{2}}$ V

Q.3 मान लीजिये U^{235} नाभिक की प्रति विखण्डन मुक्त ऊर्जा 200 MeV है तब 1 मेगावाट शक्ति वाले विखण्डन सयंत्र में प्रति दिन व्ययित U^{235} का द्रव्यमान लगभग होगा –

- (A) 10^{-2} gm (B) 1 gm
(C) 100 gm (D) 10000 gm

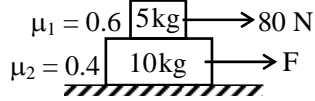
Q.4 m द्रव्यमान के एक ब्लॉक को v वेग दिया जाता है। वह ऊँचाई ज्ञात करो जहाँ तक ब्लॉक, द्रव्यमान M को छोड़ने के पश्चात् ऊपर जायेगा (मान लीजिये सभी सतहें चिकनी हैं)



- (A) $\frac{mv^2}{2g(m+M)}$ (B) $\frac{mv^2}{2gM}$
(C) $\frac{v^2}{2g}$ (D) $\frac{Mv^2}{2g(m+M)}$

Space for rough work

- Q.5** दो ब्लॉकों के निकाय को चित्र में दर्शाया गया है। 5 kg तथा 10 kg के ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक $\mu = 0.6$ तथा 10 kg तथा जमीन के बीच घर्षण गुणांक $\mu = 0.4$ है। नीचे वाले ब्लॉक पर आरोपित बल F का अधिकतम मान कितना होगा जिसके लिये 5 kg का ब्लॉक 10 kg वाले ब्लॉक के सापेक्ष न फिसले ($g = 10 \text{ m/sec}^2$) उपर वाले ब्लॉक पर आरोपित बल का परिमाण 80 N स्थिर है (दोनों बल एक साथ कार्यरत होते हैं)



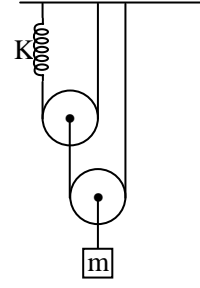
- (A) 160 N (B) 250 N
(C) 210 N (D) 310 N

- Q.6** प्रक्षेप द्वारा प्राप्त क्षैतिज परास तथा अधिकतम ऊँचाई क्रमशः R तथा H है। यदि वायु के कारण, प्रक्षेप्य को एक नियत क्षैतिज त्वरण $a = g/4$ दिया जाता है, तो उसकी क्षैतिज परास तथा अधिकतम ऊँचाई होगी।

- (A) $(R + H), \frac{H}{2}$ (B) $\left(R + \frac{H}{2}\right), 2H$
(C) $(R + 2H), H$ (D) $(R + H), H$

- Q.7** m द्रव्यमान के ब्लॉक के लघु दोलनों का आवर्तकाल कितना होगा यदि स्प्रिंग आदर्श है तथा घिरनियाँ द्रव्यमानहीन हैं।

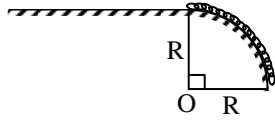
- (A) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$
(B) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$
(C) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{2m}{k}}$
(D) $\pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$



- Q.8** विभिन्न प्रदार्थों वाले दो गोले जिसमें एक की त्रिज्या दूसरे की दुगुनी तथा एक की मोटाई दूसरे की एक-चौथाई है, को बर्फ से भरा जाता है। यदि बड़े गोले में बर्फ को पूर्ण रूप से पिघलाने में 25 मिनट का तथा छोटे गोले को 16 मिनट का समय लगता है। बड़े गोले तथा छोटे गोले की उष्मीय धारिताओं का अनुपात है –
- (A) 4 : 5 (B) 5 : 4 (C) 25 : 8 (D) 8 : 25

- Q.9** $l < \frac{\pi R}{2}$ लंबाई की एक चैन एक चिकनी सतह पर इस प्रकार रखी हुई है कि इसका कुछ भाग क्षैतिज है तथा कुछ भाग उर्ध्वाधर तल में r त्रिज्या के वृत्त में चित्रानुसार चतुर्थांश रूप में है। प्रारम्भ में चैन का सम्पूर्ण भाग वृत्तीय भाग पर है जिसका एक सिरा वृत्तीय सतह के शीर्ष बिन्दु पर है। यदि चैन का द्रव्यमान m हो, तो संपूर्ण चैन को धीरे-धीरे क्षैतिज भाग पर खींचने के लिए आवश्यक कार्य है –

Space for rough work



- (A) $\frac{m}{l} gR^2 \left[\sin\left(\frac{l}{R}\right) \right]$
 (B) $\frac{m}{l} gR^2 \left[\cos\left(\frac{l}{R}\right) \right]$
 (C) $\frac{m}{l} gR^2 \left[\left(\frac{l}{R}\right) - \sin\left(\frac{l}{R}\right) \right]$
 (D) $\frac{m}{l} gR^2 \left[\left(\frac{l}{R}\right) - \cos\left(\frac{l}{R}\right) \right]$

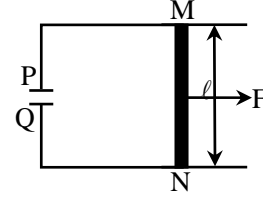
Q.10 काँच से बने एक समाक्षीय बेलन को 'S' पृष्ठ तनाव वाले द्रव में डूबोया जाता है। बेलन की आन्तरिक तथा बाह्य त्रिज्या क्रमशः R_1 तथा R_2 है। वह ऊँचाई जहाँ तक द्रव उपर उठेगा, है (द्रव का घनत्व ρ है) -

- (A) $\frac{2S}{R_2\rho g}$ (B) $\frac{2S}{R_1\rho g}$
 (C) $\frac{S}{(R_2 - R_1)\rho g}$ (D) $\frac{2S}{(R_2 - R_1)\rho g}$

प्रश्न 11 से 16 गद्यांश पर आधारित है। यहाँ 3 अनुच्छेद दिये गये हैं, प्रत्येक में 2 बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिये + 3 अंक दिये जाएँगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

गद्यांश # 1 (प्रश्न. 11 एवं 12)

C धारीता के एक समान्तर प्लेट संधारिता को दो क्षैतिज धात्विक पटरियों के बीच जोड़ा जाता है जहाँ एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B स्थित है। m द्रव्यमान तथा l लम्बाई की एक धात्विक छड़ पटरियों पर स्वतन्त्रता पूर्वक फिसल सकती है। पटरियों के बीच की दूरी l है। छड़ पर एक नियत क्षैतिज बल F कार्यरत है। चुम्बकीय क्षेत्र B तल में अन्दर की ओर कार्यरत है। निकाय के प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए निम्न प्रश्नों के उत्तर दो -



- Q.11** छड़ की गति के दौरान
 (A) धारा का मान बढ़ता है।
 (B) धारा नियत रहती है।
 (C) छड़ में से होकर कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है।
 (D) धारा का मान घटता है।

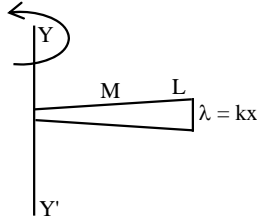
- Q.12** छड़ की गति के दौरान -
 (A) छड़ किसी क्षण सीमांत वेग को प्राप्त कर सकती है।
 (B) छड़ का वेग बढ़ता है।
 (C) छड़ का वेग घटता है।
 (D) छड़ का वेग परिवर्तित होता रहता है।

Space for rough work

गद्यांश # 2 (प्रश्न. 13 एवं 14)

जड़त्व आघूर्ण एक भौतिक राशि है जो घूर्णन गति में परिवर्तन का विरोध करती है। जड़त्व आघूर्ण द्रव्यमान के वितरण पर, पिण्ड के आकार पर तथा घूर्णन अक्ष से दूरी पर निर्भर करता है। रेखीय संवेग का आघूर्ण कोणीय संवेग कहलाता है। यदि निकाय पर कोई अतिरिक्त बलाघूर्ण कार्यरत नहीं है तो निकाय का कोणीय संवेग संरक्षित रहता है। कोणीय संवेग का ज्योमितीय अर्थ क्षेत्रीय वेग से संबंधित है।

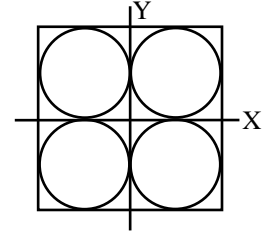
Q.13 L लंबाई की छड़ पर M द्रव्यमान वितरित है। यदि रेखीय द्रव्यमान घनत्व (λ) लंबाई के साथ $\lambda = Kx$ के रूप में रेखीय रूप से बढ़ता है तो छड़ के लंबवत एक सिरे अर्थात् (YY') के परितः छड़ का जड़त्व आघूर्ण है -



- (A) $\frac{ML^2}{3}$ (B) $\frac{ML^2}{12}$ (C) $\frac{2}{3}ML^2$ (D) $\frac{KL^4}{4}$

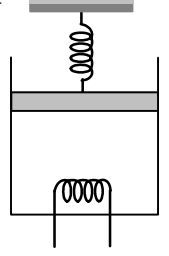
Q.14 M द्रव्यमान तथा 4R भुजा वाली एक पतली वर्गाकार प्लेट में से R त्रिज्या के चार छिद्र (holes) काटे जाते हैं। शेष भाग का z-अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण है-

- (A) $\frac{\pi}{12}MR^2$
 (B) $\left(\frac{4}{3} - \frac{\pi}{4}\right)MR^2$
 (C) $\left(\frac{4}{3} - \frac{\pi}{6}\right)MR^2$
 (D) $\left(\frac{8}{3} - \frac{10\pi}{16}\right)MR^2$



गद्यांश # 3 (प्रश्न. 15 एवं 16)

एकलपरमाण्वीय आदर्श गैस $\left[U = \frac{3}{2}nRT\right]$ के दो मोल को रूद्धोष्मीय, उर्ध्वाधर बेलन के अन्दर परिबद्ध रखा जाता है जिसमें एक चिकना तथा हल्का रूद्धोष्मीय पिस्टन लगा हुआ है। पिस्टन स्प्रिंग नियंताक 200 N/m वाली एक उर्ध्वाधर स्प्रिंग से चित्रानुसार जुड़ा हुआ है। बेलन का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 20.0 cm² है। प्रारंभ में स्प्रिंग अपनी वास्तविक लंबाई पर है तथा गैस का ताप 300K है। वायुमण्डलीय दाब 100 kPa. है गैस को विद्युत हीटर द्वारा कुछ समय के लिए गर्म किया जाता है जिससे पिस्टन 10 cm तक ऊपर गति करता है।



Q.15

संपूर्ण प्रक्रम में गैस द्वारा किया गया कार्य है-

- (A) 21 J (B) 12 J (C) 2.1 J (D) 1.2 J

Q.16

गैस का अन्तिम ताप लगभग बराबर है-

- (A) 131 K (B) 231 K (C) 331 K (D) 431 K

Space for rough work

प्रत्येक प्रश्न प्रश्न 17 से 20 में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A, B, C और D) हैं जिनमें से केवल एक सही है। सूची -I को सूची -II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये। सही उत्तर के लिए +3 अंक व गलत उत्तर के लिए -1 अंक काटा जायेगा।

Q.17 दो बिन्दु आवेश $+1\mu\text{C}$ तथा $+4\mu\text{C}$ बिन्दुओं (0, 0) तथा (30, 0) पर रखे हुये हैं। तथा जैसे ही हम x-अक्ष के अनुदिश गति करते हैं, निम्न का मिलान कीजिये -

List-I

- (P) कुल विद्युत क्षेत्र का परिमाण बढ़ता है।
 (Q) कुल विद्युत क्षेत्र का परिमाण घटता है
 (R) विभव बढ़ता है
 (S) विभव पहले घटता है तथा फिर बढ़ता है।

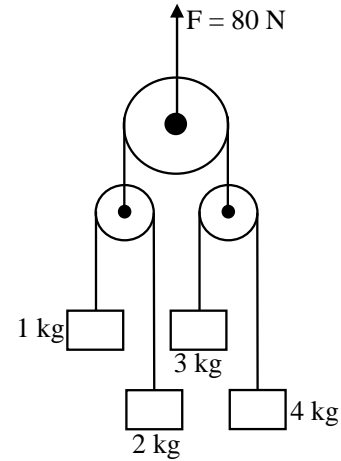
List-II

- (1) $x = 10$ to $x = 30$
 (2) $x = 0$ से $x = -20$
 (3) $x = 0$ से $x = 10$
 (4) $x = 0$ से $x = 30$

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	1	2,3	1	4
(B)	2	2,3	3	4
(C)	1	3,4	4	1
(D)	1,2	2,1	1	4

Q.18 नीचे दर्शाये चित्र में, सभी घिरनीयां चिकनी व घर्षणहीन हैं व डोरियां हल्की हैं। निम्न का मिलान कीजिए :



List-I

- (P) 1 kg ब्लॉक
 (Q) 2 kg ब्लॉक
 (R) 3 kg ब्लॉक
 (S) 4 kg ब्लॉक

List-II

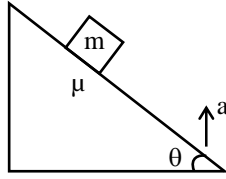
- (1) विराम में रहेगा
 (2) नीचे की ओर गति करेगा
 (3) ऊपर की ओर गति करेगा
 (4) 5 m/s^2

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	1	2,3	1	4
(B)	3	1	2	2,4
(C)	2	1,3	1	4
(D)	3	2,3	1	4

Space for rough work

- Q.19** $m = 1 \text{ kg}$ द्रव्यमान का एक ब्लॉक एक खुरदुरे वेज (wedge) के सापेक्ष विरामावस्था में है ।



वेज (wedge) विरामावस्था से त्वरण $a = 2\text{m/s}^2$ के साथ उपर की ओर गति करना प्रारंभ करता है तथा वेज (wedge) के सापेक्ष ब्लॉक विरामावस्था पर रहता है । तब वेज (wedge) के गति के 4 सैकण्ड में ब्लॉक पर निम्न द्वारा किया गया कार्य है (मान लीजिये वेज का आनत कोण $\theta = 30^\circ$ है तथा $g = 10 \text{ m/s}^2$) –

सूची -I

सूची-II

- (P) गुरुत्व द्वारा (परिमाण में) (1) 144 J
 (Q) अभिलम्ब प्रतिक्रिया द्वारा (2) 32 J
 (R) घर्षण द्वारा (3) 160 J
 (S) सभी बलों द्वारा (4) 48 J

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	1	2,3	1	4
(B)	1	3	1	4
(C)	3	1	3	2
(D)	1	4	3	2

- Q.20** निम्न को सुमेलित कीजिए :-

सूची -I

सूची -II

- (P) अन्तिम ताप 2.5°C है (1) 30° पर 10 gm पानी को 70°C पर 10 gm पानी के साथ मिश्रित किया जाता है ।
 (Q) अन्तिम मिश्रण में बर्फ तथा जल है (2) 0°C पर 10 gm बर्फ को 85°C पर 10 gm पानी के साथ मिश्रित किया जाता है ।
 (R) अन्तिम मिश्रण में जल तथा भाप है (3) 0°C पर 10 gm बर्फ को 50°C पर 10 gm पानी के साथ मिश्रित किया जाता है ।
 (S) अन्तिम ताप 50°C है (4) 0°C पर 10 gm बर्फ को 100°C पर 10 gm भाप के साथ मिश्रित किया जाता है ।

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	1	2,3	1	4
(B)	3	2	1	4
(C)	2	3	4	1
(D)	4	3	1	1

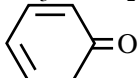
Space for rough work

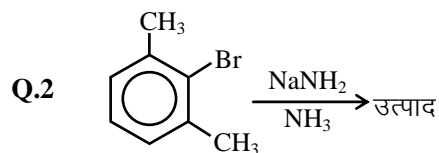
CHEMISTRY

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.20]

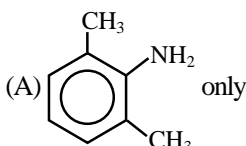
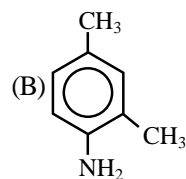
प्रश्न 1 से 10 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिए + 3 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

Q.1 अधिकतम ईनोलीकरण कौनसे यौगिक में होता है :

- (A) CH_3COCH_3
 (B) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CHO}$
 (C) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
 (D) 



उत्पाद है -

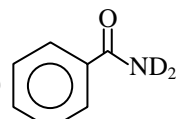
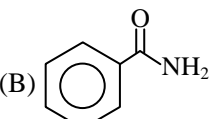
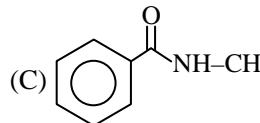
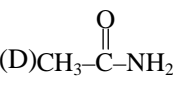
- (A)  only
 (B) 

- (C) (A) तथा (B) का सममोलर मिश्रण
 (D) कोई अभिक्रिया नहीं होती

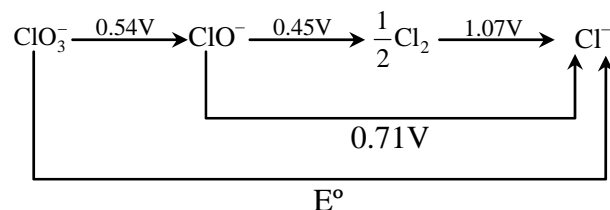
Q.3 पेन्टोज शर्करा तथा हेक्सोस शर्करा में अन्तः क्रिया के पश्चात् हाइड्रॉक्सिल समूहों की संख्या -

- (A) बढ़ती है
 (B) घटती है।
 (C) नियत रहती है।
 (D) मध्यम पर निर्भर करती है।

Q.4 कौनसा यौगिक हॉफमान ब्रोमेमाइड अभिक्रिया नहीं देता है?

- (A)  (B) 
 (C)  (D) 

Q.5



दिये गये चित्र में E° है -

- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8

Space for rough work

Q.6 90°C पर $\text{pH} = 2$ तथा $\text{pH} = 10$ के दो विलयनों को समान आयतन में मिलाया गया। तब परिणामी विलयन की pH होगी : (माना कि 90°C पर $K_w = 10^{-12}$)

- (A) $2 + \log 2$ (B) $10 - \log 2$
(C) 7 (D) 6

Q.7 1 kg जल में 'w' gm 'A', अन्य 1kg जल में 'w' gm 'B' तथा अन्य 1 kg जल में 'w' 'C' को मिलाने पर तीन विलयन निर्मित किये गये। (A, B, C अनवैद्युत अपघट्य है) अनुक्रम (A \rightarrow B \rightarrow C) में इन विलयनों में शुष्क वायु प्रवाहित की गयी। विलयन A के भार में 2 gm की कमी विलयन B के भार में 0.5 gm की वृद्धि तथा विलयन C के भार में 1 gm की कमी पायी गयी तब A, B तथा C के मोलर भारों के मध्य संबंध होगा—

- (A) $M_A : M_B : M_C = 4 : 3 : 5$
(B) $M_A : M_B : M_C = \frac{1}{4} : \frac{1}{3} : \frac{1}{5}$
(C) $M_C > M_A > M_B$
(D) $M_B > M_A > M_C$

Q.8 27°C ताप पर प्राथमिक अभिक्रिया $A + B \rightarrow$ उत्पाद के लिये $k = 2 \times 10^{-5} \text{ M}^{-1} \text{ S}^{-1}$ है। रससमीकरणमितीय अनुपात का उपयोग करते हुए अनेक प्रयोग किये गये। अभिक्रिया के तापीय गुणांक का मान 2.0 है। किस ताप पर अभिक्रिया क्रियान्वित होनी चाहिये यदि सान्द्रताओं को आधा करने पर अभिक्रिया की दर पहले से 50% अधिक हो जाएँ।

(दिया है, $\frac{\ln 6}{\ln 2} = 2.585$).

- (A) 47°C (B) 53°C
(C) 57°C (D) 37°C

Q.9 300 K पर $\Delta G^{\circ} = -1743 \text{ J/मोल}$ की अभिक्रिया में 3 मोल A (g), 6 मोल B (g) तथा 3 मोल C (g) उपस्थित है। यदि 1 लीटर पात्र में A, B तथा C साम्य में है, तब अभिक्रिया होगी—

[दिया है : $2 = e^{0.7}$, $R = 8.3 \text{ J/K-मोल}$]

- (A) $A + B \rightarrow C$ (B) $A \rightarrow B + 2C$
(C) $2A \rightarrow B + C$ (D) $A + B \rightarrow 2C$

Q.10 आण्विक कक्षक सिद्धांत के अनुसार कौनसा कथन सही नहीं है ?

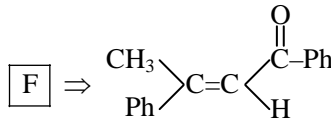
- (A) C_2 अणु के लिये LUMO स्तर, $\sigma 2p_x$ कक्षक है।
(B) C_2 अणुओं में, दोनों बन्ध π बंध होते हैं।
(C) C_2 अनुचुम्बकीय है, लेकिन C_2^{2-} प्रतिचुम्बकीय है।
(D) C_2^{2-} आयन में, एक σ तथा दो π बंध होते हैं।

Space for rough work

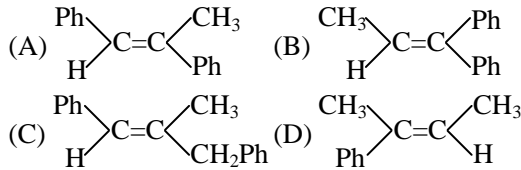
प्रश्न 11 से 16 गद्यांश पर आधारित है। यहाँ 3 अनुच्छेद दिये गये हैं, प्रत्येक में 2 बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिये + 3 अंक दिये जाएंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

गद्यांश # 1 (प्र. 11 एवं 12)

तृतीयक एल्कोहोल [A] के अम्ल उत्प्रेरकी निर्जलीकरण पर उत्पाद [B] प्राप्त होता है। [B] के ओजोनीअपघटन पर यौगिक [C] तथा [D] प्राप्त होते हैं। यौगिक [C] की KOH के साथ क्रिया कराने पर बेन्जिल एल्कोहोल तथा यौगिक [E] प्राप्त होते हैं। जबकि [D] की उच्च ताप पर KOH के साथ क्रिया कराने पर केवल [F] प्राप्त होता है।



Q.11 [B] की संरचना है -



Q.12 [C], [D] तथा [E] की संरचना क्रमशः है -

- (A) PhCHO, PhCOCH₃, PhCOOK
 (B) PhCHO, PhCH₂CHO, PhCH₂COOK
 (C) PhCOCH₃, PhCH₂CHO, PhCOOK
 (D) PhCOCH₃, PhCH₂CHOCH₃, PhCH₂COOK

गद्यांश # 2 (प्र. 13 एवं 14)

विलयन जो pH में परिवर्तन को सापेक्षतया रोकता है। बफर विलयन कहलाता है। हम यह भी कह सकते हैं कि विलयन को बफर करने का सर्वसाधारण माध्यम, संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म को प्रयुक्त करने के लिये समान विलयन में अम्ल तथा क्षार दोनों की वास्तविक सान्द्रता को प्राप्त करता है। बफर विलयन के सर्वसमान रूप में दुर्लभ अम्ल तथा इसका संयुग्मी क्षार या दुर्बल क्षार तथा इसका संयुग्मी अम्ल होता है। बफर अवधारणा को प्रयुक्त करते हुये एक विद्यार्थी, 0.33M NaH₂PO₄ तथा 0.33M Na₂HPO₄ का 2L बफर विलयन तैयार करता है। विलयन को वैद्युत अपघटन के दो भागों (प्रत्येक में एक लीटर बफर) के मध्य आधा-आधा विभाजित करके 1.25A की स्थिर धारा के साथ 212 मिनट के लिये क्रियान्वित किया जाता है। [माना कि pK_a(H₂PO₄⁻) = 7.2]

Q.13 एनोड पर HPO₄²⁻ द्वारा [H⁺] की कितनी सान्द्रता प्रयुक्त होती है :

- (A) 0.165 M (B) 0.330 M
 (C) 1.00 M (D) 0.0825 M

Q.14 द्वितीयक घटक (केथोड पर) सेल में pH है :

- (A) 7.2 (B) 6.72 (C) 7.67 (D) 7.0

Space for rough work

गद्यांश # 3 (प्र. 15 एवं 16)

एक रेडियोएक्टिव पदार्थ 'A' निम्न श्रेणी अभिक्रिया द्वारा स्थायी नाभिक D में परिवर्तित होता है :



दिया है : $t_{1/2}$ for 'A' = 0.0693 दिन

$t_{1/2}$ for 'B' = 6930 दिन

$t_{1/2}$ for 'C' = 6.93 दिन

Q.15 प्रथम 10 दिनों में निर्मित 'C' नाभिकों की संख्या क्या है यदि प्रारम्भिक रूप में A के 10^{20} नाभिक लिये गये हो।

(A) 10^{18} (B) 10^{16} (C) 10^{17} (D) 10^{19}

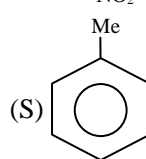
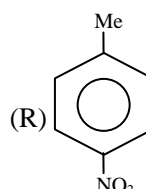
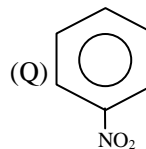
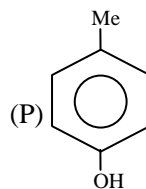
Q.16 6930 दिनों के पश्चात् उपस्थित 'D' नाभिकों की संख्या क्या है यदि प्रारम्भिक रूप में A के 10^{20} नाभिक लिये गये हो -

(A) 10^{10} (B) $\frac{1}{2} \times 10^{20}$

(C) $\frac{1}{2} \times 10^{17}$ (D) 10^9

प्रत्येक प्रश्न प्रश्न 17 से 20 में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A, B, C और D) है जिनमें से केवल एक सही है। सूची -I को सूची -II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये। सही उत्तर के लिए +3 अंक व गलत उत्तर के लिए -1 अंक काटा जायेगा।

Q.17 सूची-I
(यौगिक)



सूची-II
(द्विध्रुव आधूर्ण)

(1) 0.43 D

(2) 1.57 D

(3) 3.93 D

(4) 4.39 D

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	2	3	4	1
(B)	1	2	3	4
(C)	3	4	1	2
(D)	4	1	2	3

Space for rough work

Q.18 निम्न को सुमेलित कीजिए -

सूची-I

सूची-II

- (P) फिनाँल + उदासीन FeCl_3 (1) अभिक्रिया नहीं होती
 (Q) फिनाँल + Br_2 (aq.) (2) बैंगनी रंग
 (R) फिनाँल + NaHCO_3 (3) सफेद रंग
 (S) पिक्रिक अम्ल + NaHCO_3 (4) CO_2 गैस निकलती है

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	4	2	3	1
(B)	1	4	2	3
(C)	2	3	1	4
(D)	3	1	4	2

- (Q) $\text{Cu} | \text{CuCl}_2(1\text{M}) || \text{CuSO}_4(2\text{M}) | \text{Cu}$ (2) कैथोडिक विलयन का परासरणीय दाब एनोडिक विलयन से अधिक होता है

- (R) $\text{Ag} | \text{AgCl}(\text{sat. sol.}) || \text{AgNO}_3(1\text{M}) | \text{Ag}$ (3) सेल की साम्यवस्था पर, एनोडिक विलयन का हिमांक, कैथोडिक विलयन से अधिक होता है

- (S) $\text{Pt} | \text{H}_2 | \text{HCOOH} (1\text{M}) || \text{HCl} (1\text{M}) | \text{H}_2 | \text{Pt}$ (4) सेल की साम्यवस्था पर कैथोडिक विलयन का क्वथनांक, एनोडिक विलयन से अधिक होता है

Q.19 माना अक्रिय इलेक्ट्रोड प्रयुक्त किये गये है तथा सभी

दिये गये सेलों में लवण सेतु KCl है

(K_a of $\text{HCOOH} = 2 \times 10^{-4}$)

सूची- I

सूची- II

- (P) $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4(1\text{M}) || \text{ZnSO}_4(2\text{M}) | \text{Zn}$ (1) स्वतः सेल अभिक्रिया

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	1,2	1,2,3,4	1,2,3	1,2,3,4
(B)	1,2,3,4	1,2	1,2,3,4	1,2,3,4
(C)	1,2,3	1,2,3,4	1,2	1,3,4
(D)	1,3,4	1,2	1,2,3,4	1,3

Space for rough work

Q.20 निम्न को सुमेलित कीजिए।

If k_a of HCN = 5×10^{-10} , k_a of HOCN = 3.2×10^{-4} ,
 k_b of NH_3 = 1.8×10^{-5} , k_a of CH_3COOH = 1.8×10^{-5}

सूची- I

सूची- II

- | | |
|---|------------|
| (P) 10^{-2} M NaCN | (1) pH > 7 |
| (Q) 100 ml of 10^{-1} M NaCl + 100 ml of 10^{-1} M HCl + 300 ml of 10^{-1} M NaOH | (2) pH = 7 |
| (R) 10^{-1} M HCl + 10^{-1} M HCN | (3) pH < 7 |
| (S) 10^{-1} M NH_4OCN | (4) pH = 7 |

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	2,3	1,2	1,2	2,3
(B)	1,4	1,2	1,2	1,4
(C)	1,3,	1,4	1,3	1,2
(D)	1,2	1,2	2,3	2,3

Space for rough work

MATHEMATICS

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.20]

प्रश्न 1 से 10 तक बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिए + 3 अंक दिये जायेंगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

- Q.1** यदि समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ तथा $5x^2 + 12x + 13 = 0$ एक उभयनिष्ठ मूल रखती है, जहाँ a, b एवं c त्रिभुज ABC की भुजाएँ हैं, तब
- (A) ΔABC न्यूनकोण त्रिभुज है
 (B) ΔABC समकोण त्रिभुज है
 (C) ΔABC समद्विबाहु त्रिभुज है
 (D) ΔABC समकोण समद्विबाहु त्रिभुज है
- Q.2** समीकरण निकाय $x + ky + 3z = 0$, $3x + ky - 2z = 0$, $2x + 3y - 4z = 0$ परिमेय संख्याओं के समुच्चय में एक अतुच्छ हल रखती है, तब एक पूर्णांक अवयव $2k$ निम्न अन्तराल में स्थित है
- (A) [10, 20] (B) (20, 30)
 (C) [30, 40] (D) (40, 50)

- Q.3** यदि $z = x + 3i$, तब $\int_2^4 \left[\arg \left| \frac{z-i}{z+i} \right| \right] dx$ का मान होगा
- (जहाँ [.] महत्तम पूर्णांक फलन को व्यक्त करता है, तथा $i = \sqrt{-1}$)
- (A) $3\sqrt{2}$ (B) $6\sqrt{3}$
 (C) $\sqrt{6}$ (D) 0

- Q.4** **S₁** : समीकरण $\sin^{-1}x - \cos^{-1}(-x) = \frac{\pi}{2}$ के हलों की संख्या एक है।
- S₂** : समीकरण $\sin^{-1}(x^2 + 4x + 3) + \cos^{-1}(x^2 + 6x + 8) = \frac{\pi}{2}$ का हल समुच्चय $\left\{ -\frac{5}{2} \right\}$ है।
- S₃** : $\sin^{-1}(\cos(\sin^{-1}x)) + \cos^{-1}(\sin(\cos^{-1}x))$ का मान π है।
- S₄** : $2[\tan^{-1}1 + \tan^{-1}2 + \tan^{-1}3]$ का मान 2π है।
- (A) FTFT (B) FTTF
 (C) FTTT (D) FFTT

Space for rough work

- Q.5** निम्न में से कौनसा कथन सत्य/असत्य है -
S₁ : यदि $A = [a_{ij}]$ सम क्रम की एक वर्ग मैट्रिक्स इस प्रकार है कि $a_{ij} = i^2 - j^2$ है, तब A विषम सममित मैट्रिक्स है।
S₂ : $|x| + |y| = 1$ के द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल 1 है।
S₃ : $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ तथा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ के द्वारा परिबद्ध लघु क्षेत्रफल $\frac{\pi ab}{4} - \frac{ab}{2}$ है।
S₄ : $y = [x]$ तथा $y = \{x\}$ के द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल 1 है। (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक तथा $\{.\}$ भिन्नात्मक भाग फलन है।)
 (A) TFFT (B) TTTT
 (C) TFTF (D) FFTT

- Q.6** निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :
S₁ : $[\sin^{-1} x] = \{1 + x^2\}$ के हलों की संख्या दो है (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक तथा $\{.\}$ भिन्नात्मक भाग फलन है)
S₂ : $f(x) = x^3 + \tan x$ आच्छादक फलन है।
S₃ : सभी मूलभूत प्रतिलोम त्रिकोणमितीय फलन आवर्ती है।
S₄ : $f(x) = \sqrt{(x^2 - 3x - 10) \ln^2(x - 3)}$ का प्रान्त $[5, \infty)$ है।
 क्रमानुसार बताइये कि S_1, S_2, S_3, S_4 सत्य है या असत्य
 (A) FTFF (B) TTFF
 (C) TFFT (D) TTTT

- Q.7** **S₁** : दीर्घवृत्त $x^2 + 4y^2 - 2x - 16y + 13 = 0$ के नाभिलम्ब की लम्बाई 1 है।
S₂ : दीर्घवृत्त $x^2 + 4y^2 - 2x - 16y + 13 = 0$ की नाभियों के मध्य दूरी $4\sqrt{3}$ है।
S₃ : दीर्घवृत्त $x^2 + 4y^2 - 2x - 16y + 13 = 0$ पर स्थित बिन्दु $P(x, y)$ की नाभीय दूरी 4 है।
S₄ : $y = 3$ दीर्घवृत्त $x^2 + 4y^2 - 2x - 16y + 13 = 0$ के शीर्षों पर खींची गई स्पर्श रेखाओं को बिन्दु P व Q पर मिलती है, तब PQ इसकी किसी एक नाभि पर समकोण अन्तरित करती है।
 (A) TFFT (B) TTTT
 (C) TFFT (D) TFTF

- Q.8** यदि $x^2(f(x) - 1) - x(7f(x) + 5) + 10f(x) + 14 = 0$
 $\forall x \in \mathbb{R}$, तथा $f(x), \forall x \in \mathbb{R} - \{5\}$ एक संतत फलन है, तब $f(2)$ बराबर है -
 (A) $\frac{7}{3}$ (B) $-\frac{7}{3}$ (C) 3 (D) -3

- Q.9** माना $\lambda = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^3}$, $p = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{\prod_{r=1}^n (n^3 + r^3)}{n^{3n}} \right]^{1/n}$,
 तब $\ln p$ बराबर होगा -
 (A) $\ln 2 - 1 + \lambda$ (B) $\ln 2 - 3 + 3\lambda$
 (C) $2 \ln 2 - \lambda$ (D) $\ln 4 - 3 + 3\lambda$

Space for rough work

- Q.10** यदि $|z - 4 + 3i| \leq 1$ तथा α एवं β ; $|z|$ का न्यूनतम एवं महत्तम मान है तथा $k, \frac{x^4 + x^2 + 4}{x}$ का अन्तराल $(0, \infty)$ में न्यूनतम मान है, तब k बराबर होगा -
- (A) α (B) β
 (C) $\alpha + \beta$ (D) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न 11 से 16 गद्यांश पर आधारित है। यहाँ 3 अनुच्छेद दिये गये हैं, प्रत्येक में 2 बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प सही है। OMR शीट में प्रश्न की प्रश्न संख्या के समक्ष अपना उत्तर अंकित कीजिये। प्रत्येक सही उत्तर के लिये +3 अंक दिये जाएँगे तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1 अंक घटाया जायेगा।

गद्यांश # 1 (प्रश्न. 11 एवं 12)

माना $f(xy) = xf(y) + yf(x) \forall x, y \in \mathbb{R}$ है, तथा $(0, \infty)$ में $f(x)$ अवकलनीय है एवं $f'(1) = 1$ है।

- Q.11** $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + f(x))^{1/x}$ का मान होगा
- (A) 1 (B) 2
 (C) 0 (D) ∞

Q.12 निम्न में से कौनसा कथन गलत है ?

- (A) $\left(\frac{1}{e}, \infty\right)$ में $f(x)$ वर्धमान है।
 (B) $\left(0, \frac{1}{e}\right)$ में $f(x)$ हासमान है।
 (C) $f(x), x = 1/e$ पर उच्चिष्ठ मान प्राप्त करता है।
 (D) $f(x)$ का न्यूनतम मान $1/e$ है।

गद्यांश # 2 (प्रश्न. 13 एवं 14)

$y = f(x)$ एक परवलय है जिसका रूप $y = x^2 + ax + 1$ है। y -अक्ष एवं परवलय के प्रतिच्छेदन बिन्दु पर इसकी स्पर्श रेखा, वृत्त $x^2 + y^2 = r^2$ को भी स्पर्श करती है। यह ज्ञात है कि परवलय का कोई भी बिन्दु x -अक्ष के नीचे स्थित नहीं है।

Q.13 वृत्त की त्रिज्या जब a इसका अधिकतम मान ग्रहण करता है, होगी

- (A) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{5}}$
 (C) 1 (D) $\sqrt{5}$

Q.14 स्पर्श रेखा की ढाल जब वृत्त की त्रिज्या अधिकतम है, होगी

- (A) 0 (B) 1
 (C) -1 (D) परिभाषित नहीं

Space for rough work

गद्यांश # 3 (प्रश्न. 15 एवं 16)

वक्र $y = f(x)$ बिन्दु $(2, 0)$ से गुजरता है तथा वक्र पर स्थित किसी बिन्दु $P(x, y)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा का ढाल $\frac{(x+1)^2 + y - 3}{x+1}$ है, तब

Q.15 वक्र है

- (A) एक परवलय (B) एक वृत्त
(C) एक दीर्घवृत्त (D) एक अतिपरवलय

Q.16 $y = |f(x)|$, x-अक्ष एवं $|x| = 3$ के मध्य परिवद्ध क्षेत्रफल है

- (A) 20 (B) 21
(C) $\frac{62}{3}$ (D) $\frac{52}{3}$

प्रत्येक प्रश्न प्रश्न 17 से 20 में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A, B, C और D) हैं जिनमें से केवल एक सही है। सूची -I को सूची -II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये। सही उत्तर के लिए +3 अंक व गलत उत्तर के लिए -1 अंक काटा जायेगा।

Q.17 सूची मिलाईये।

सूची - I

सूची -II

- (P) दो वृत्तों जिनकी त्रिज्याएँ 3 एवं 4 हैं तथा जो लम्बकोणीय प्रतिच्छेदन करते हैं, की उभयनिष्ठ जीवा की लम्बाई $\frac{k}{5}$ है, तब k बराबर होगा (1) 1
- (Q) वृत्त $x^2 + y^2 + 4x + 12y + p = 0$ की परिधि वृत्त $x^2 + y^2 - 2x + 8y - q = 0$ के द्वारा समद्विभाजित होती है, तब $p + q$ बराबर होगा : (2) 24
- (R) वृत्त $2x(x - \sqrt{2}) + y(2y - 1) = 0$ की विभिन्न जीवाओं की संख्या यदि जीवाएँ, बिन्दु $(\sqrt{2}, \frac{1}{2})$ से गुजरती है तथा x-अक्ष पर समद्विभाजित होती है, होगी (3) 32
- (S) आयत ABCD के परिवृत्त का एक व्यास $4y = x + 7$ है। यदि A एवं B क्रमशः बिन्दु $(-3, 4)$ एवं $(5, 4)$ हैं, तब आयत का क्षेत्रफल होगा (4) 36

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	4	2	3	1
(B)	1	3	4	2
(C)	2	4	1	3
(D)	3	1	2	4

Space for rough work

Q.18 सूची मिलाईये :

- | | सूची-I | सूची-II |
|-----|---|---------|
| (P) | $f(x) = \sin x + \cos x $ के मूलभूत आवर्तनांक से छोटी प्राकृत संख्या है | (1) 3 |
| (Q) | यदि \vec{a}, \vec{b} एवं \vec{c} तीन असमतलीय सदिश इस प्रकार है कि $\vec{p} = (\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{b} \times \vec{c})$, $\vec{q} = (\vec{b} \times \vec{c}) \times (\vec{c} \times \vec{a})$, $\vec{r} = (\vec{c} \times \vec{a}) \times (\vec{a} \times \vec{b})$ तथा $[\vec{p}\vec{q}\vec{r}] = [\vec{a}\vec{b}\vec{c}]^n$ है, तब 'n' का मान होगा | (2) 1 |
| (R) | यदि दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ पर ठीक दो बिन्दु इस प्रकार है जिनकी केन्द्र से दूरी समान है तथा $\sqrt{\frac{a^2 + 2b^2}{2}}$ के बराबर है, तब दीर्घवृत्त की उत्केन्द्रता $\frac{1}{\sqrt{k}}$ हैं, जहाँ k का मान है | (3) 4 |
| (S) | एक न्यूनकोण त्रिभुज ABC में $\tan A$, $\tan B$ एवं $\tan C$ ह०श्रे० में है, तब $\cot B$ का न्यूनतम मान $\frac{1}{\sqrt{k}}$ है जहाँ k बराबर है | (4) 2 |

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	2	3	4	1
(B)	2	4	3	1
(C)	3	2	1	4
(D)	4	1	2	3

Q.19 सूची मिलाईये :

- | | सूची-I | सूची-II |
|-----|--|---------|
| (P) | $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^n \frac{{}^n C_2}{2^n}$ बराबर है | (1) 0 |
| (Q) | माना $f(x) = 0$ के मूल 2, 3, 5, 7 एवं 9 है तथा $g(x) = 0$ के मूल -1, 3, 5, 7 एवं 8 है। समीकरण $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$ के हलों की संख्या होगी | (2) 1 |
| (R) | माना $y = \frac{\sin^3 x}{\cos x} + \frac{\cos^3 x}{\sin x}$ जहाँ $0 < x < \pi/2$, तब y का न्यूनतम मान होगा | (3) 3/2 |
| (S) | एक वृत्त, वर्ग ABCD के शीर्ष D से गुजरता है तथा भुजाओं AB एवं BC को स्पर्श करता है। यदि $AB = 1$, तो वृत्त की त्रिज्या को $p + q\sqrt{2}$ के रूप में व्यक्त कर सकते हैं, तब $p + q$ का मान होगा | (4) 2 |

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	4	3	2	1
(B)	4	4	2	3
(C)	3	1	3	4
(D)	4	4	2	2

Space for rough work

Q.20 सूची मिलाईये।

सूची-I	सूची-II
(P) $(x - 2)$ व्यंजक $x^2 + ax + b$ तथा $x^2 + cx + d$ का उभयनिष्ठ गुणनखण्ड है जहाँ $a \neq c, b \neq d$ तब $\frac{b-d}{c-a}$ का मान होगा	(1) 4
(Q) यदि शब्द CHEEKU के अक्षरों को व्यवस्थित करने के तरीकों की संख्या $3(k!)$ है, तब k बराबर होगा	(2) 5
(R) $21!$ में अन्तिम अशून्य अंक है	(3) 2
(S) यदि $n \in \mathbb{N}$, तब $(37)^{n+2} + (16)^{n+1} + (30)^n$ को 7 से विभाजित करने पर शेषफल होगा	(4) 0

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	2	1	4	3
(B)	3	2	1	4
(C)	4	3	2	1
(D)	1	4	3	2

Space for rough work

SEAL