



Revision Test Series JEE Advanced 2026

Physics, Chemistry & Mathematics

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 180

SYLLABUS

Physics : Full Syllabus

Chemistry : Full Syllabus

Mathematics : Full Syllabus

IMPORTANT INSTRUCTIONS

A. GENERAL :

- Please read the instructions given for each question carefully and mark the correct answers against the question numbers on the answer sheet in the respective subjects.
- The answer sheet, a machine readable Optical Mark Recognition (OMR) is provided separately.
- Do not break the seal of the question-paper booklet before being instructed to do so by the invigilators.

B. MARKING SCHEME :

Each subject in this paper consists of following types of questions:-

SECTION - I

- Multiple choice questions with **ONLY ONE correct answer**. **+3 marks** will be awarded for each correct answer and **-1 mark** for each wrong answer.

SECTION - II

- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s). For each question, choose the correct option(s) to answer the question.

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : **+4** If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : **+3** If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.

Partial Marks : **+2** If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen, both of which are correct options.

Partial Marks : **+1** If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : **0** If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : **-2** In all other cases.

SECTION - III

- FOUR (04) Matching List Sets** & Each set has **ONE (01) Multiple Choice Questions**. & in these options **Only One option is correct**. **+3 marks** will be awarded for each correct answer and **-1 marks** in all other cases.

SECTION - IV

- NON-NEGATIVE INTEGER** type questions. **+4 marks** will be awarded for each correct answer and **0 marks** in all other cases.

C. FILLING THE OMR :

- Fill your Name, Roll No., Batch, Course and Centre of Examination in the blocks of OMR sheet and darken circle properly.

- Use only HB pencil or blue/black pen (avoid gel pen) for darkening the bubbles.

For example if only 'A' choice is correct then, the correct method for filling the bubbles is :

A	B	C	D
●	○	○	○

For example if only 'A & C' choices are correct then, the correct method for filling the bubbles is :

A	B	C	D
●	○	●	○

the wrong method for filling the bubble are :

○	⊗	◐	◑
---	---	---	---

The answer of the questions in wrong or any other manner will be treated as wrong.

CODE-37

TS/JEE/26/M1-5/PCM

PHYSICS

Section – I [Q.1 to Q.4]

This section contains **FOUR (04)** questions. Each question has **FOUR** options. **ONLY ONE** of these four option is correct answer. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If only the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks: –1 In all other cases.

Q.1 The over-bridge of a river is in the form of a circular arc of radius of curvature r . If m is the combined mass of the motorcycle and the rider crossing the bridge at a speed v at highest point. The thrust on the bridge at the highest point will be :

(A) $\frac{mv^2}{r}$ (B) mg

(C) $\frac{mv^2}{r} - mg$ (D) $mg - \frac{mv^2}{r}$

Q.2 Two particles of combined mass M , placed in space with certain separation, are released. Interaction between the particles is only of gravitational in nature and there is no external force present. Acceleration of one particle with respect to the other when separation between them is R , has a magnitude :

(A) $\frac{GM}{2R^2}$ (B) $\frac{GM}{R^2}$

(C) $\frac{2GM}{R^2}$ (D) 0

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.4]

इस खण्ड में **4 बहुविकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **चार विकल्प** दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **केवल एक विकल्प** सही है। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सही विकल्प को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋणात्मक अंक: –1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Q.1 किसी नदी पर बना एक पुल वृत्ताकार चाप के रूप में है जिसकी वक्रता त्रिज्या r है। यदि इस पुल को इससे उच्चतम बिन्दु पर v चाल से पार करने वाले मोटरसाइकिल सवार तथा मोटरसाइकिल का संयुक्त द्रव्यमान m हो तो उच्चतम बिन्दु पर पुल पर लगने वाला प्रणोद बल होगा :

(A) $\frac{mv^2}{r}$ (B) mg

(C) $\frac{mv^2}{r} - mg$ (D) $mg - \frac{mv^2}{r}$

Q.2 दो कण जिनका संयुक्त द्रव्यमान M है, अंतरिक्ष में कुछ दूरी पर रखकर छोड़े जाते हैं। यहाँ कोई बाह्य बल विद्यमान नहीं है तथा कणों के मध्य केवल गुरुत्वाकर्षण बल लगता है। जब उनके मध्य की दूरी R होती है तो एक कण का दूसरे कण के सापेक्ष त्वरण का परिमाण होगा :

(A) $\frac{GM}{2R^2}$ (B) $\frac{GM}{R^2}$

(C) $\frac{2GM}{R^2}$ (D) 0

Space for rough work

Q.3 A particle is travelling 4 times as fast as an electron. Assuming the ratio of de-Broglie wavelength of a particle to that of electron is 2 : 1, the mass of the particle is :

- (A) $\frac{1}{16}$ times the mass of e^-
 (B) 8 times the mass of e^-
 (C) 16 times the mass of e^-
 (D) $\frac{1}{8}$ times the mass of e^-

Q.4 A ring of radius 20 cm has a total resistance of 0.04Ω . A uniform magnetic field varying with time $B = (0.4t)$ T is perpendicular to the plane of the ring.

- (A) Induced current in the ring is $\frac{2\pi}{5}$ A
 (B) The ring will be in compression
 (C) The magnetic field due to ring at the center of the ring is in direction opposite to applied magnetic field.
 (D) All of the above

Q.3 एक कण इलेक्ट्रॉन की गति से चार गुनी से चल रहा है। यदि कण और इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का अनुपात 2 : 1 हो, तो कण का द्रव्यमान होगा :

- (A) e^- के द्रव्यमान का $\frac{1}{16}$ गुना
 (B) e^- के द्रव्यमान का 8 गुना
 (C) e^- के द्रव्यमान का 16 गुना
 (D) e^- के द्रव्यमान का $\frac{1}{8}$ गुना

Q.4 एक 20 cm त्रिज्या वाली वलय का कुल प्रतिरोध 0.04Ω है, यहाँ समय के साथ परिवर्ती एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र $B = (0.4t)$ T वलय के तल के लम्बवत् विद्यमान है, तो-

- (A) वलय में प्रेरित धारा $\frac{2\pi}{5}$ A है।
 (B) वलय संपीडन की अवस्था में है।
 (C) वलय के कारण वलय के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र, आरोपित चुम्बकीय क्षेत्र की विपरीत दिशा में है
 (D) उपरोक्त सभी

Section – II [Q.5 to Q.7]

This section contains **Three (03)** questions. Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s). For each question, choose the correct option(s) to answer the question. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

खण्ड – II [प्र.5 से प्र.7]

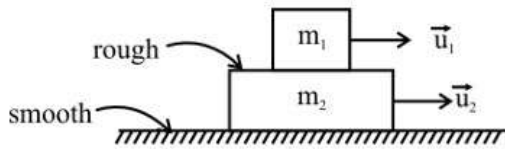
इस खण्ड में **तीन (03)** बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए **चार विकल्प** दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक विकल्प** सही हैं (हैं)। प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुनें। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

Space for rough work

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
 Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
 Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen, both of which are correct options.
 Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
 Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).
 Negative Marks: -2 In all other cases.

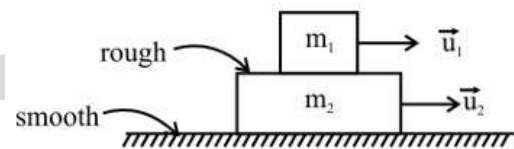
पूर्ण अंक : +4 यदि सभी सही विकल्प/विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं, परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋणात्मक अंक: -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Q.5 In a two block system shown in the figure, the two blocks have velocities in same horizontal direction.
 Mark the CORRECT statement about 'the velocity of the centre of mass' of the SYSTEM (length of lower block is large enough for the blocks to remain always in contact):



- (A) \vec{V}_{cm} is a function of time and will become zero at some instant(s)
 (B) \vec{V}_{cm} is non-zero at all times
 (C) \vec{V}_{cm} is zero at all times
 (D) \vec{V}_{cm} may be zero at some instant(s)

Q.5 चित्र में प्रदर्शित द्वि-ब्लॉक निकाय में दोनों ब्लॉकों के वेग समान क्षैतिज दिशा में है।
 निकाय के द्रव्यमान केन्द्र के वेग के संदर्भ में सही कथन चुनिये
 (निचले ब्लॉक की लम्बाई इतनी है कि दोनों ब्लॉक सदैव सम्पर्क में रह सकें):



- (A) \vec{V}_{cm} समय का फलन है तथा कुछ क्षण/क्षणों पर यह शून्य हो जायेगा।
 (B) \vec{V}_{cm} सदैव अशून्य होगा।
 (C) \vec{V}_{cm} सदैव शून्य होगा।
 (D) \vec{V}_{cm} कुछ क्षण/क्षणों पर शून्य हो सकता है।

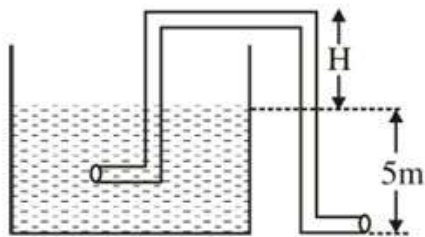
Space for rough work

- Q.6** Suppose a student measures g , the acceleration of gravity by measuring the time t for a stone to fall from a height h above the ground. After making several timings she concludes that $t = 1.6 \pm 0.1$ s and she measures the height h as $h = 46.2 \pm 0.3$ ft & uses the formula $g = \frac{2h}{t^2}$.

Then-

- (A) Percentage error in h is 0.6 %
 (B) Percentage error in t is 0.063 %
 (C) Percentage error in g is 13.1 %
 (D) Final value of g (properly rounds) is given by 36 ± 5 ft/s²

- Q.7** Figure shows a siphon, the vessel area is very large compared to cross section of tube. Tube has uniform cross-sectional area, it's lower end is 5 m below the surface of water and upper end of siphon is at height H from water surface. (Density of water = 10^3 kg/m³, atmospheric pressure = 10^5 Pa, $g = 10$ m/s²)

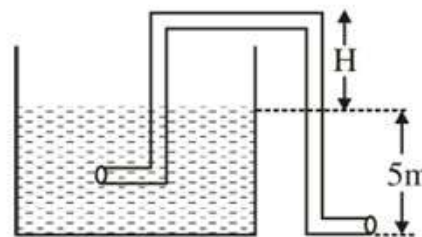


- (A) Velocity of efflux will be 10 m/s, for any value of H .
 (B) Velocity of efflux will be 10 m/s, for $H = 2$ m.
 (C) If $H > 5$ m the siphon will not work.
 (D) As H increases from 1 m to 3 m, velocity of efflux decreases

- Q.6** माना एक विद्यार्थी धरातल से h ऊँचाई से किसी पत्थर को गिरने में लगे समय t के मापन द्वारा गुरुत्वीय त्वरण g का मापन करता है। कई बार दोहराने के बाद विद्यार्थी इस निष्कर्ष पर पहुँचता है कि $t = 1.6 \pm 0.1$ s तथा मापी गयी ऊँचाई $h = 46.2 \pm 0.3$ ft है। तब सूत्र $g = \frac{2h}{t^2}$ के उपयोग से -

- (A) h में प्रतिशत त्रुटि का मान 0.6 % है।
 (B) t में प्रतिशत त्रुटि का मान 0.063 % है।
 (C) g में प्रतिशत त्रुटि का मान 13.1 % है।
 (D) g का अंतिम मान (निकटतम पूर्णांक में) 36 ± 5 ft/s² प्राप्त होता है।

- Q.7** एक साइफन नली चित्रानुसार दर्शायी गयी है, पात्र का क्षेत्रफल नली के अनुप्रस्थ काट की तुलना में अधिक है। नली का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल एकसमान है, इसका निचला सिरा जल की सतह से 5 m नीचे है तथा साइफन का ऊपरी सिरा जल सतह से H ऊँचाई पर है। (जल का घनत्व = 10^3 kg/m³, वायुमण्डलीय दाब = 10^5 Pa, $g = 10$ m/s²)



- (A) H के किसी भी मान के लिये बहिस्त्राव का वेग 10 m/s होगा।
 (B) $H = 2$ m के लिये बहिस्त्राव का वेग 10 m/s होगा।
 (C) यदि $H > 5$ m हो तो साइफन नली कार्य नहीं करेगी।
 (D) H का मान 1 m से 3 m तक बढ़ाने पर बहिस्त्राव का वेग घटता है।

Space for rough work

Section – III [Q.8 to Q.11]

This section contains **Four (04)** List-Match sets. Each Set has **ONE** Multiple Choice Question. Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**. **List-I** has **Four** entries (P), (Q), (R) and (S) and **List-II** has **Five** entries (1), (2), (3), (4) and (5). **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question. **+3 marks** will be given for each correct answer, **0 mark** If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered) and **-1 mark** in all other cases.

Q.8 Match the temperature of a black body given in List-I with an appropriate statement in List-II, and choose the correct option. [Given: Wien's constant as 2.9×10^{-3} m-K and $\frac{hc}{e} = 1.24 \times 10^{-6}$ V-m]

LIST-I		LIST-II	
(P)	2000 K	(1)	The radiation at peak wavelength can lead to emission of photoelectrons from a metal of work function 4 eV.
(Q)	3000 K	(2)	The radiation at peak wavelength is visible to human eye.
(R)	5000 K	(3)	The radiation at peak emission wavelength will result in the widest central maximum of a single slit diffraction.

खण्ड – III [प्र.8 से प्र.11]

इस खण्ड में **चार (04)** सूची-मिलान सेट दिये गये हैं। प्रत्येक सूची मिलान सेट **एक (01)** बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न रखता है। प्रत्येक सूची मिलान सेट दो सूचियाँ सूची-I व सूची-II रखता है। सूची-I चार प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) व (S) रखता है और सूची-II, पाच प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) व (5) रखता है। सूची-I व सूची-II पर आधारित प्रत्येक बहुविकल्पी प्रश्न में चार विकल्प दिये गये हैं व इन चार में से केवल एक विकल्प बहुविकल्पी प्रश्न में पूछी गयी स्थिति को संतुष्ट करता है। प्रत्येक सही उत्तर के लिये **+3 अंक** दिये जाएंगे, **0 अंक** यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है) तथा **-1 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

Q.8 सूची-I में दिए गए एक कृष्णिका के तापमान का सूची-II में दिए गए उचित कथन के साथ मेल कर सही विकल्प चुनें। [दिया है: वीन नियतांक 2.9×10^{-3} m-K तथा $\frac{hc}{e} = 1.24 \times 10^{-6}$ V-m]

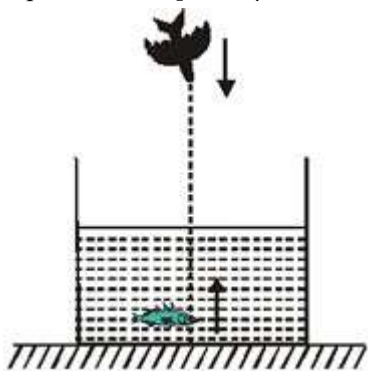
सूची-I		सूची-II	
(P)	2000 K	(1)	शीर्ष तरंगदैर्घ्य का विकिरण 4 eV के कार्य फलन वाली धातु से फोटोइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित कर सकता है।
(Q)	3000 K	(2)	शीर्ष तरंगदैर्घ्य का विकिरण मानव नेत्र द्वारा देखा जा सकता है।
(R)	5000 K	(3)	शीर्ष उत्सर्जित तरंगदैर्घ्य का विकिरण एकल झिरी विवर्तन का सबसे चौड़ा केन्द्रीय उच्चिष्ठ बनाता है।

Space for rough work

(S)	10000 K	(4)	The power emitted per unit area is 1/16 of that emitted by a blackbody at temperature 6000 K.
		(5)	The radiation at peak emission wavelength can be used to image human bones.

- (A) P → 3; Q → 5; R → 2; S → 3
 (B) P → 3; Q → 2; R → 4; S → 1
 (C) P → 3; Q → 4; R → 2; S → 1
 (D) P → 1; Q → 2; R → 5; S → 3

Q.9 A bird in air is diving vertically over a tank with speed 6 cm/s. Base of the tank is silvered. A fish in the tank is rising upward along the same line with speed 4 cm/s. [Take: $\mu_{\text{water}} = 4/3$]

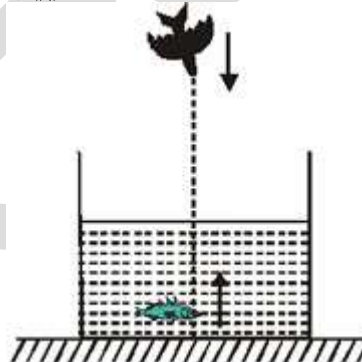


LIST-I		LIST-II	
(P)	Speed (in cm/s) of the image of fish as seen by the bird directly.	(1)	12
(Q)	Speed (in cm/s) of the image of fish formed after reflection from the mirror as seen by the bird.	(2)	4

(S)	10000 K	(4)	प्रति इकाई क्षेत्रफल उत्सर्जित शक्ति 6000 K तापमान पर एक कृष्णिका द्वारा उत्सर्जित शक्ति का 1/16 गुना है।
		(5)	शीर्ष उत्सर्जित तरंगदैर्घ्य के विकिरण से मानव हड्डियों का प्रतिबिम्ब (imaging) किया जा सकता है।

- (A) P → 3; Q → 5; R → 2; S → 3
 (B) P → 3; Q → 2; R → 4; S → 1
 (C) P → 3; Q → 4; R → 2; S → 1
 (D) P → 1; Q → 2; R → 5; S → 3

Q.9 वायु में एक पक्षी एक टैंक के ऊपर 6 cm/s की चाल से ऊर्ध्वाधर गोता लगा रहा है। टैंक का तल रजतित है। टैंक में एक मछली समान रेखा के अनुदिश 4 cm/s की चाल से ऊपर की ओर आ रही है। [$\mu_{\text{पानी}} = 4/3$]



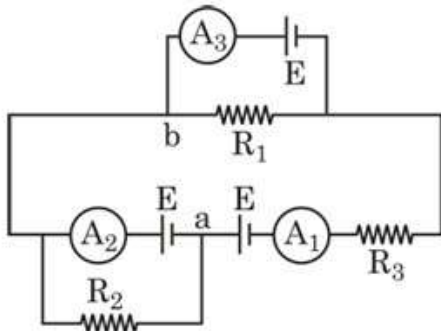
सूची-I		सूची-II	
(P)	पक्षी द्वारा सीधे देखने पर मछली के प्रतिबिम्ब की चाल (cm/s में)	(1)	12
(Q)	पक्षी द्वारा देखने पर दर्पण से परावर्तन के पश्चात् मछली के बनने वाले प्रतिबिम्ब की चाल (cm/s में)	(2)	4

Space for rough work

(R)	Speed (in cm/s) of image of bird relative to the fish looking upwards.	(3)	9
(S)	Speed (in cm/s) of image of bird relative to the fish looking downwards in the	(4)	3
		(5)	20/3

- (A) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 1; S \rightarrow 2$
 (B) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 1; S \rightarrow 5$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 5; S \rightarrow 2$
 (D) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 1; S \rightarrow 2$

Q.10 In the circuit shown in figure, $R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega$ and e.m.f. of each cell is $E = 4V$ and negligible internal resistance. All ammeters are ideal. Match the following :

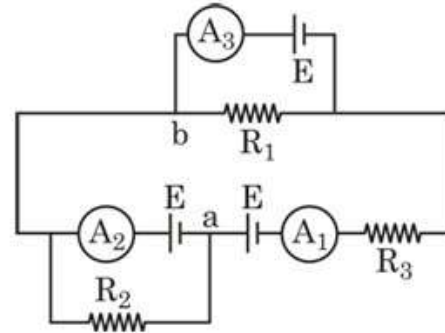


LIST-I		LIST-II	
(P)	Reading of ammeter A_1 in ampere is	(1)	4/3
(Q)	Reading of ammeter A_2 in ampere is	(2)	8/3
(R)	Reading of ammeter A_3 in ampere is	(3)	4
(S)	Potential difference between point a and point b in volt is (only in magnitude)	(4)	Zero
		(5)	2

(R)	ऊपर की तरफ देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल (cm/s में)	(3)	9
(S)	दर्पण में नीचे की तरफ देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल (cm/s में)	(4)	3
		(5)	20/3

- (A) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 1; S \rightarrow 2$
 (B) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 1; S \rightarrow 5$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 5; S \rightarrow 2$
 (D) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 1; S \rightarrow 2$

Q.10 प्रदर्शित परिपथ में $R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega$ तथा प्रत्येक सेल का विद्युत वाहक बल $E = 4V$ व नगण्य आंतरिक प्रतिरोध है। सभी अमीटर आदर्श है। सुमेलन कीजिये:

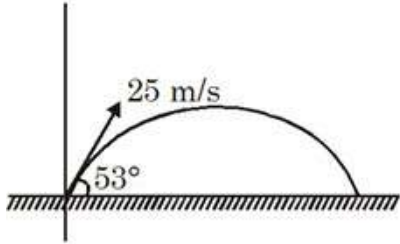


सूची-I		सूची-II	
(P)	अमीटर (A_1) का पाठ्यक्रम (एम्पियर में)	(1)	4/3
(Q)	अमीटर (A_2) का पाठ्यक्रम (एम्पियर में)	(2)	8/3
(R)	अमीटर (A_3) का पाठ्यक्रम (एम्पियर में)	(3)	4
(S)	बिन्दु a व बिन्दु b के मध्य विभवान्तर वोल्ट में (केवल परिमाण में)	(4)	शून्य
		(5)	2

Space for rough work

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

Q.11 A particle is projected with speed 25 m/s at an angle 53° with the horizontal such that it lands on the ground as shown.

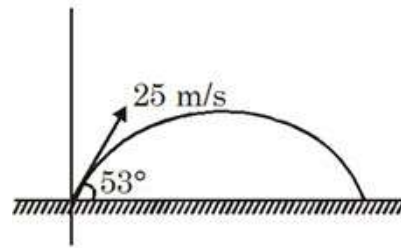


LIST-I		LIST-II	
(P)	Range of the particle on the ground (in m)	(1)	$\frac{25}{8}$
(Q)	The time difference between the points which are at $\frac{3}{4}$ th of the maximum height attained by the particle (in sec).	(2)	4
(R)	The time instant when velocity is perpendicular to initial velocity (in sec).	(3)	60
(S)	The magnitude of tangential acceleration when velocity makes an angle 37° with the horizontal (in m/s^2)	(4)	6
		(5)	2

- (A) P → 3; Q → 5; R → 1; S → 4
 (B) P → 2; Q → 1; R → 4; S → 2
 (C) P → 3; Q → 4; R → 4; S → 3
 (D) P → 2; Q → 1; R → 2; S → 4

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

Q.11 एक कण को 25 m/s चाल से क्षैतिज से 53° कोण पर इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाता है कि यह धरातल पर चित्रानुसार गिरती है।



सूची-I		सूची-II	
(P)	धरातल पर कण की परास (m में)	(1)	$\frac{25}{8}$
(Q)	कण द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई $\frac{3}{4}$ गुना ऊँचाई पर स्थित बिन्दुओं को पार करने में लगे समयों के मध्य अन्तर (sec में).	(2)	4
(R)	समयन का वह क्षण जब वेग प्रारम्भिक वेग के लम्बवत् होता है (sec में).	(3)	60
(S)	जब वेग क्षैतिज के साथ 37° कोण बनाता है, उस क्षण स्पर्शरेखीय त्वरण का परिमाण (m/s^2 में)	(4)	6
		(5)	2

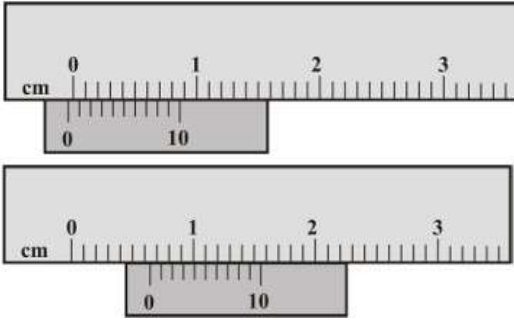
- (A) P → 3; Q → 5; R → 1; S → 4
 (B) P → 2; Q → 1; R → 4; S → 2
 (C) P → 3; Q → 4; R → 4; S → 3
 (D) P → 2; Q → 1; R → 2; S → 4

Space for rough work

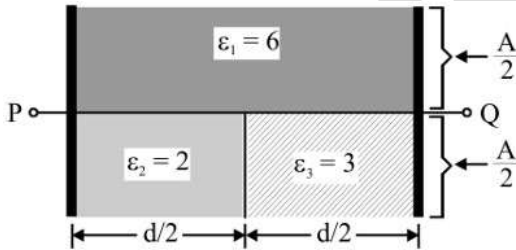
Section – IV [Q.12 to Q.17]

This section contains **SIX (06)** questions. The answer to each question is a **NON-NEGATIVE INTEGER**. For each question, enter the correct integer corresponding to the answer. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **0 marks** for all **other cases**.

- Q.12** The main scale of a vernier callipers reads in millimeter and its vernier is divided into 10 divisions which coincides with 9 divisions of the main scale. The reading for shown situation is found to be $\frac{23}{10}x$ mm. Find the value of x.



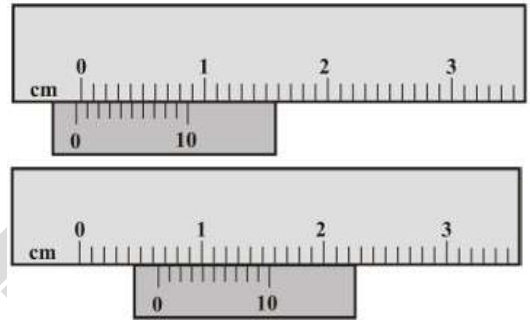
- Q.13** Three dielectric of relative primitivities $\epsilon_{r_1} = 6$, $\epsilon_{r_2} = 2$ and $\epsilon_{r_3} = 3$ are introduced in a parallel plate capacitor of plate area A and separation d. The effective capacitance between P and Q is $\frac{x\epsilon_0 A}{d}$. Then $\frac{5}{7}x$ will be.



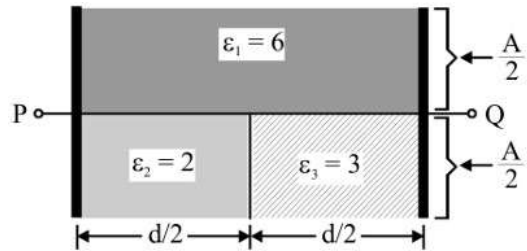
खण्ड – IV [प्र.12 से प्र.17]

इस खण्ड में **छः (06)** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **गैर-ऋणात्मक पूर्णांक** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर के अनुरूप सही पूर्णांक भरें। प्रत्येक **सही संख्यात्मक मान** के लिये **+4 अंक** दिये जाएंगे तथा **0 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

- Q.12** वर्नियर कैलिपर का मुख्य पैमाना मिलीमीटर में पढ़ता है एवं इसके वर्नियर पैमाने को 10 भागों में विभाजित किया गया है जो मुख्य पैमाने के 9 भागों के साथ सम्पाती होते हैं। प्रदर्शित स्थिति के लिये पाठ्यांक $\frac{23}{10}x$ mm पाया जाता है, तो x का मान ज्ञात कीजिये।



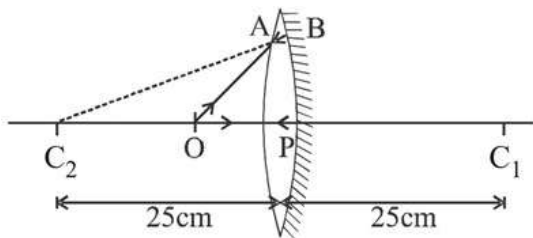
- Q.13** सापेक्षिक विद्युतशीलता (relative primitivities) $\epsilon_{r_1} = 6$, $\epsilon_{r_2} = 2$ तथा $\epsilon_{r_3} = 3$ वाले तीन परावैद्युतों को एक समान्तर पट्ट संधारित्र में प्रविष्ट कराया जाता है। इस संधारित्र की प्लेटों को क्षेत्रफल A तथा इनके मध्य दूरी d है। चित्र में प्रदर्शित बिन्दु P एवं Q के मध्य यदि प्रभावी धारिता $\frac{x\epsilon_0 A}{d}$ तो तो $\frac{5}{7}x$ का मान ज्ञात कीजिए।



Space for rough work

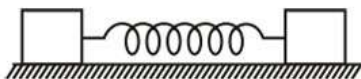
- Q.14** A biconvex thin lens is prepared from glass ($\mu = 1.5$), the two bounding surfaces having equal radii of 25 cm each. One of the surfaces is silvered from outside to make it reflecting. An object is placed before this lens at distance ℓ cm so that the image is formed on the object itself.

The value of $\frac{2\ell}{5}$ is. Lens is placed in air ($\mu = 1$)



- Q.15** A disc of mass 2kg and radius 6m is performing rolling motion with its center having speed 2m/s. What will be the kinetic energy of disc (in J)?

- Q.16** A spring of force constant $k = 300$ N/m connects two blocks having masses 2 kg and 3 kg, lying on a smooth horizontal plane. If the spring block system is released from a stretched position, find the number of complete oscillations in 2 seconds. Take $\pi = \sqrt{10}$.

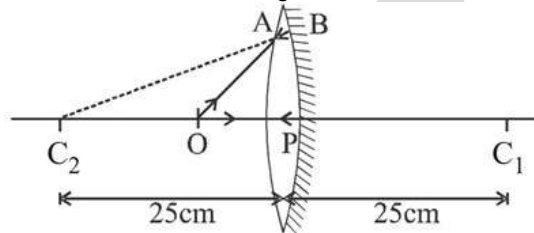


- Q.17** Power delivered by net force to a particle of mass 1kg moving along x-axis is given by

$$P = \left(6 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}\right)x^2 + \left(4 \frac{\text{watt}}{\text{m}}\right)x$$

where x is the x coordinate of particle in meter. If particle starts from rest from origin, then find velocity of the particle (in m/s) when it reaches at $x = 3\text{m}$.

- Q.14** एक द्विउत्तल पतला लेंस, काँच ($\mu = 1.5$) से बना है तथा इसकी दोनों परिवद्ध सतहों की प्रत्येक की समान त्रिज्या 25 cm है। इसकी एक सतह को बाहर की ओर रजतित कर इसे परावर्तित किया गया है। इस लेंस के सामने दूरी ℓ cm पर एक वस्तु रखी जाती है। ताकि वस्तु का प्रतिबिम्ब स्वयं वस्तु पर ही बने। $\frac{2\ell}{5}$ का मान ज्ञात कीजिये। लेंस वायु ($\mu = 1$) में स्थित है।



- Q.15** द्रव्यमान 2kg व त्रिज्या 6m वाली एक चकती लोटनी गति कर रही है तथा इसके केन्द्र की चाल 2m/s है। चकती की गतिज ऊर्जा (J में) क्या होगी?

- Q.16** बल नियतांक $k = 300$ N/m वाली एक स्प्रिंग क्षैतिज तल पर रखे 2 kg तथा 3 kg द्रव्यमान वाले दो ब्लॉकों को आपस में जोड़ती है। यदि इस स्प्रिंग ब्लॉक निकाय को तनित स्थिति से विरामावस्था से छोड़ा जाए तो 2 सेकण्ड में पूर्ण दोलनों की संख्या ज्ञात कीजिये। $\pi = \sqrt{10}$ लिजिये।



- Q.17** x -अक्ष के अनुदिश गतिशील 1 kg द्रव्यमान के कण को कुल बल द्वारा दी गयी शक्ति

$$P = \left(6 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}\right)x^2 + \left(4 \frac{\text{watt}}{\text{m}}\right)x \text{ है,}$$

जहाँ x कण का x निर्देशांक मीटर में है। यदि कण मूलबिन्दु से विरामावस्था से गति करना प्रारम्भ करता है तो $x = 3\text{m}$ पर पहुँचने पर कण का वेग m/s में ज्ञात कीजिये।

Space for rough work

CHEMISTRY

Section – I [Q.1 to Q.4]

This section contains **FOUR (04)** questions. Each question has **FOUR** options. **ONLY ONE** of these four option is correct answer. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If only the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks: –1 In all other cases.

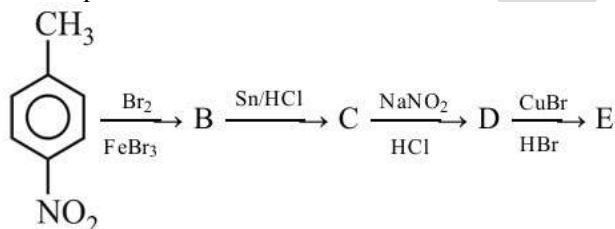
Q.1 Which of the following compound forms 'ic' form of oxyacid during their complete hydrolysis.

- (A) PCl_3 (B) NCl_3
(C) SO_2Cl_2 (D) NF_3

Q.2 One mole He gas at 300K, 10 atm is heated through a process in which its pressure is directly proportional to square of its absolute temperature till its temperature becomes 600K. The change in entropy of He is -

- (A) $\frac{5}{2} R \ln 2$ (B) $\frac{R \ln 2}{2}$
(C) $\frac{3}{2} R \ln 2$ (D) $\frac{9}{2} R \ln 2$

Q.3 In a set of reactions p-nitrotoluene yielded a product E



The product E would be :-

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.4]

इस खण्ड में **4 बहुविकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **चार विकल्प** दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **केवल एक विकल्प** सही है। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सही विकल्प को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋणात्मक अंक: –1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

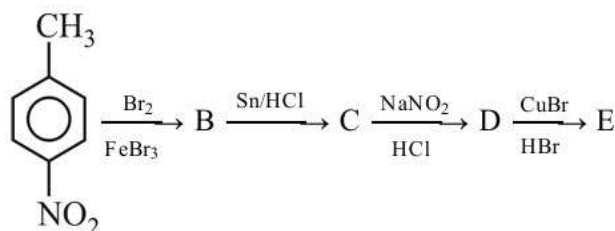
Q.1 निम्न में से कौनसा यौगिक पूर्ण जल अपघटन के दौरान ऑक्सी अम्ल का 'इक' रूप बनाता है।

- (A) PCl_3 (B) NCl_3
(C) SO_2Cl_2 (D) NF_3

Q.2 300K, 10 atm पर एक मोल He गैस को एक प्रक्रम द्वारा गर्म किया जाता है जिसमें, इसका दाब इसके परम ताप के वर्ग के सीधे समानुपाती होता है जब तक इसका ताप 600 K न हो जाये तो He की एण्ट्रॉपी में परिवर्तन है -

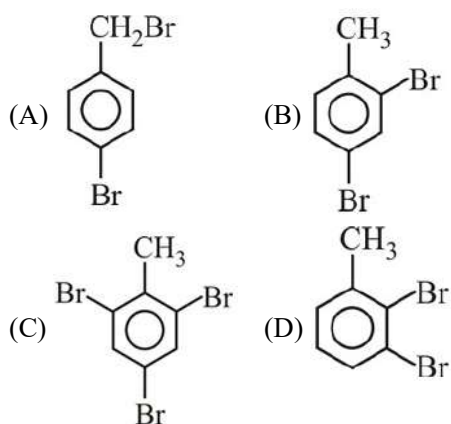
- (A) $\frac{5}{2} R \ln 2$ (B) $\frac{R \ln 2}{2}$
(C) $\frac{3}{2} R \ln 2$ (D) $\frac{9}{2} R \ln 2$

Q.3 अभिक्रियाओं के एक समुच्चय में p- नाइट्रो टॉलुईन, उत्पाद E देता है



उत्पाद E होगा:-

Space for rough work

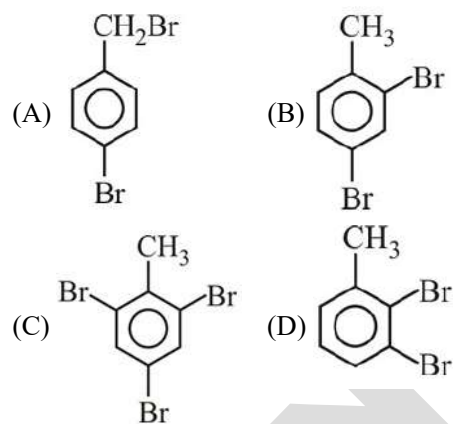


- Q.4** The green colour produced in the borax bead test of a chromium(III) salt is due to
 (A) $\text{Cr}(\text{BO}_2)_3$ (B) CrB
 (C) $\text{Cr}_2(\text{B}_4\text{O}_7)_3$ (D) Cr_2O_3

Section – II [Q.5 to Q.7]

This section contains **Three (03)** questions. Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s). For each question, choose the correct option(s) to answer the question. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

- Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
 Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
 Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen, both of which are correct options.
 Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
 Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).
 Negative Marks: –2 In all other cases.



- Q.4** क्रोमियम (III) लवण के सुहागा-मनका परीक्षण (borax bead test) में हरे रंग का कारण है-
 (A) $\text{Cr}(\text{BO}_2)_3$ (B) CrB
 (C) $\text{Cr}_2(\text{B}_4\text{O}_7)_3$ (D) Cr_2O_3

खण्ड – II [प्र.5 से प्र.7]

इस खण्ड में **तीन (03) बहुविकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए **चार विकल्प** दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक विकल्प** सही हैं (हैं)। प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुनें। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

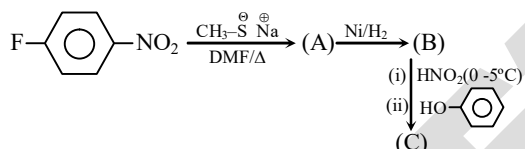
- पूर्ण अंक : +4 यदि सभी सही विकल्प/विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं, परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋणात्मक अंक: –2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for rough work

- Q.5** Indicate the correct statements :
- (A) Conductivity cells have cell constant values independent of the solution filled into the cell
- (B) DC (direct current) is not used for measuring the resistance of a solution.
- (C) Kohlrausch law is valid both for strong and weak electrolytes.
- (D) The k decreases but λ_M and λ_E increase on dilution.

- Q.6** In the crystal field of the complex $[\text{Fe}(\text{Cl})(\text{CN})_4(\text{O}_2)]^{4-}$, the electronic configuration of metal is found to be t_{2g}^6, e_g^0 then which of the following is/are true about this complex ion-
- (A) It is a paramagnetic complex
- (B) O – O bond length will be more than found in O_2 molecule
- (C) Its IUPAC name will be chloridotetracyanidosuperoxido ferrate(II) ion.
- (D) It always show geometrical as well as optical isomerism

Q.7



What is correct about this sequence –

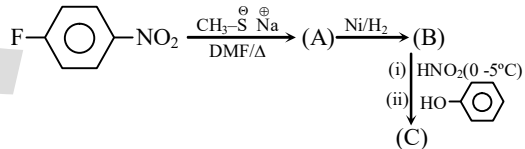
- (A) $\text{A} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
- (B) $\text{B} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
- (C) $\text{C} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$
- (D) None of these

Q.5 सही कथन चुनिये :

- (A) चालकता सैल के सैल के नियतांक का मान, भरे हुये विलयन पर निर्भर नहीं करता है।
- (B) विलयन के प्रतिरोध के मापन के लिये DC (दिष्ट धारा) का प्रयोग नहीं करते है।
- (C) प्रबल तथा दुर्बल दोनों वैद्युत अपघट्य के लिये कॉलराऊश का नियम वैध होता है।
- (D) तनुता पर k घटता है लेकिन λ_M तथा λ_E बढ़ते है।

- Q.6** संकुल $[\text{Fe}(\text{Cl})(\text{CN})_4(\text{O}_2)]^{4-}$ के क्रिस्टल क्षेत्र में धातु का इलेक्ट्रॉनीय विन्यास t_{2g}^6, e_g^0 पाया गया है, तो इस संकुल आयन के बारे में से कौनसे सत्य है/हैं -
- (A) यह अनुचुम्बकीय संकुल है।
- (B) O_2 अणु में O – O बंध लम्बाई अधिक पायी जायेगी
- (C) इसका IUPAC नाम क्लोरिडोटेट्रासायनिडोसुपरॉक्सिडो फेरेट (II) आयन है
- (D) यह ज्यामितिय के साथ-साथ प्रकाशिक समावयवता हमेशा प्रदर्शित करेगा।

Q.7



उपरोक्त अनुक्रम के संदर्भ में क्या सही है –

- (A) $\text{A} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
- (B) $\text{B} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
- (C) $\text{C} = \text{CH}_3-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

Section – III [Q.8 to Q.11]

This section contains **Four (04)** List-Match sets. Each Set has **ONE** Multiple Choice Question. Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**. **List-I** has **Four** entries (P), (Q), (R) and (S) and **List-II** has **Five** entries (1), (2), (3), (4) and (5). **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question. **+3 marks** will be given for each correct answer, **0 mark** If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered) and **-1 mark** in all **other cases**.

Q.8

LIST-I (pH)	LIST-II
(P) 3	(1) When equal volumes of 0.2M NH ₄ OH (K _b = 10 ⁻⁵) & 0.2M HCl are mixed
(Q) 5	(2) When equal volumes of 0.2M CH ₃ COONa & 0.2M HCl are mixed (K _{a(CH₃COOH)} = 10 ⁻⁵)
(R) 8	(3) 0.1M Na ₂ HPO ₄ (for H ₃ PO ₄ ; K _{a1} = 10 ⁻⁴ ; K _{a2} = 10 ⁻⁶ ; K _{a3} = 10 ⁻¹⁰) 0.1 M Na ₂ HPO ₄
(S) 9	(4) At 1st half equivalence point of H ₂ CO ₃ when titrated against 0.1M NaOH, K _{a1} = 10 ⁻⁵ ; K _{a2} = 10 ⁻⁹
	(5) Mg(OH) ₂ ; K _{sp} = 5 × 10 ⁻¹⁶

- (A) P → 1; Q → 3; R → 4; S → 5
 (B) P → 2; Q → 1; R → 3; S → 5
 (C) P → 2; Q → 3; R → 4; S → 5
 (D) P → 4; Q → 1; R → 2; S → 3

खण्ड – III [प्र.8 से प्र.11]

इस खण्ड में **चार (04)** सूची-मिलान सेट दिये गये हैं। प्रत्येक सूची मिलान सेट **एक (01)** बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न रखता है। प्रत्येक सूची मिलान सेट दो सूचियाँ सूची-I व सूची-II रखता है। सूची-I चार प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) व (S) रखता है और सूची-II, पाच प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) व (5) रखता है। सूची-I व सूची-II पर आधारित प्रत्येक बहुविकल्पी प्रश्न में चार विकल्प दिये गये हैं व इन चार में से केवल एक विकल्प बहुविकल्पी प्रश्न में पूछी गयी स्थिति को संतुष्ट करता है। प्रत्येक सही उत्तर के लिये **+3 अंक** दिये जाएंगे, **0 अंक** यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है) तथा **-1 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

Q.8

सूची-I (pH)	सूची-II
(P) 3	(1) जब 0.2M NH ₄ OH (K _b = 10 ⁻⁵) तथा 0.2M HCl के समान आयतन को मिश्रित किया जाता है
(Q) 5	(2) जब 0.2M CH ₃ COONa तथा 0.2M HCl के समान आयतन को मिश्रित किया जाता है (K _{a(CH₃COOH)} = 10 ⁻⁵)
(R) 8	(3) 0.1M Na ₂ HPO ₄ (H ₃ PO ₄ के लिए ; K _{a1} = 10 ⁻⁴ ; K _{a2} = 10 ⁻⁶ ; K _{a3} = 10 ⁻¹⁰) 0.1 M Na ₂ HPO ₄
(S) 9	(4) जब H ₂ CO ₃ को 0.1M NaOH, के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है, तो इसके प्रथम अर्द्धतुल्यांक बिन्दु पर K _{a1} = 10 ⁻⁵ ; K _{a2} = 10 ⁻⁹
	(5) Mg(OH) ₂ ; K _{sp} = 5 × 10 ⁻¹⁶

- (A) P → 1; Q → 3; R → 4; S → 5
 (B) P → 2; Q → 1; R → 3; S → 5
 (C) P → 2; Q → 3; R → 4; S → 5
 (D) P → 4; Q → 1; R → 2; S → 3

Space for rough work

Q.9 Match List-I with List-II and select correct code for your answer

LIST-I (Properties)		LIST-II (Decreasing order)	
(P)	Ionisation energy	(1)	Cl > S
(Q)	Radii	(2)	S > O
(R)	Electronegativity	(3)	C > N
(S)	Electron gain enthalpy (Magnitude only)	(4)	O > N
		(5)	F > Cl

- (A) P → 2 ; Q → 1,2 ; R → 4,5 ; S → 2,3
 (B) P → 1,5 ; Q → 1,2,3 ; R → 2,3 ; S → 1,2
 (C) P → 1,5 ; Q → 2,3 ; R → 1,4,5 ; S → 1,2,3,4
 (D) P → 5 ; Q → 1,2,4 ; R → 1,3 ; S → 1,5

Q.10 Match the following

	List-I		List-II
(P)		(1)	Aromatic
(Q)		(2)	Non-aromatic
(R)		(3)	Anti-aromatic
(S)		(4)	G.F. = C _n H _n
		(5)	(4n + 2)π e ⁻

Q.9 सूची-I के साथ सूची-II का मिलान कीजिये एवं सही विकल्प चुनिए:

सूची-I (गुण)		सूची-II (घटता हुआ क्रम)	
(P)	आयनन ऊर्जा	(1)	Cl > S
(Q)	त्रिज्या	(2)	S > O
(R)	विद्युतऋणता	(3)	C > N
(S)	इलेक्ट्रॉन ग्रहण एन्थैल्पी (केवल परिमाण)	(4)	O > N
		(5)	F > Cl

- (A) P → 2 ; Q → 1,2 ; R → 4,5 ; S → 2,3
 (B) P → 1,5 ; Q → 1,2,3 ; R → 2,3 ; S → 1,2
 (C) P → 1,5 ; Q → 2,3 ; R → 1,4,5 ; S → 1,2,3,4
 (D) P → 5 ; Q → 1,2,4 ; R → 1,3 ; S → 1,5

Q.10 निम्न को सूचिलित कीजिए

	सूची-I		सूची-II
(P)		(1)	एरोमेटिक
(Q)		(2)	नॉन-एरोमेटिक
(R)		(3)	प्रति-एरोमेटिक
(S)		(4)	G.F. = C _n H _n
		(5)	(4n + 2)π e ⁻

Space for rough work

- (A) $P \rightarrow 1,5,4$; $Q \rightarrow 1,5$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,2$
 (B) $P \rightarrow 1,5$; $Q \rightarrow 1,5$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,5$
 (C) $P \rightarrow 1,5,4$; $Q \rightarrow 1,5,4$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,5$
 (D) $P \rightarrow 1,4$; $Q \rightarrow 3,4$; $R \rightarrow 2$; $D \rightarrow 2$

- (A) $P \rightarrow 1,5,4$; $Q \rightarrow 1,5$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,2$
 (B) $P \rightarrow 1,5$; $Q \rightarrow 1,5$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,5$
 (C) $P \rightarrow 1,5,4$; $Q \rightarrow 1,5,4$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 1,5$
 (D) $P \rightarrow 1,4$; $Q \rightarrow 3,4$; $R \rightarrow 2$; $D \rightarrow 2$

Q.11 You are required to match all the metallurgical extractions given in list I with the processes given in list II

List-I (Metallurgical extraction)		List-II (Process involved in metallurgical extraction)	
(P)	$ZnS \rightarrow Zn$	(1)	Leaching
(Q)	$KCl.MgCl_2.6H_2O \rightarrow Mg$	(2)	Self reduction
(R)	$Ag_2S \rightarrow Ag$	(3)	Electrolytic reduction (molten state)
(S)	$PbS \rightarrow Pb$	(4)	Roasting
		(5)	Displacement method

- (A) $P \rightarrow 3,4$; $Q \rightarrow 2,4,5$; $R \rightarrow 1,2,3$; $S \rightarrow 1,4$
 (B) $P \rightarrow 2,3$; $Q \rightarrow 1,3$; $R \rightarrow 1,2$; $S \rightarrow 3$
 (C) $P \rightarrow 4$; $Q \rightarrow 3$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 2,4$
 (D) $P \rightarrow 5$; $Q \rightarrow 1,2,3$; $R \rightarrow 2$; $S \rightarrow 2,3,4$

Q.11 सूची I में दिए गये सभी धातुकर्मीय निष्कर्षणों को सूची II के प्रक्रमों से मिलान कीजिए।

सूची-I (धातुकर्मीय निष्कर्षण)		सूची-II (धातुकर्मीय निष्कर्षणों में सम्मिलित प्रक्रम)	
(P)	$ZnS \rightarrow Zn$	(1)	निक्षालन
(Q)	$KCl.MgCl_2.6H_2O \rightarrow Mg$	(2)	स्वतः अपचयन
(R)	$Ag_2S \rightarrow Ag$	(3)	विद्युतअपघटनी अपचयन (गलित अवस्था)
(S)	$PbS \rightarrow Pb$	(4)	भर्जन
		(5)	विस्थापन विधि

- (A) $P \rightarrow 3,4$; $Q \rightarrow 2,4,5$; $R \rightarrow 1,2,3$; $S \rightarrow 1,4$
 (B) $P \rightarrow 2,3$; $Q \rightarrow 1,3$; $R \rightarrow 1,2$; $S \rightarrow 3$
 (C) $P \rightarrow 4$; $Q \rightarrow 3$; $R \rightarrow 1,5$; $S \rightarrow 2,4$
 (D) $P \rightarrow 5$; $Q \rightarrow 1,2,3$; $R \rightarrow 2$; $S \rightarrow 2,3,4$

Space for rough work

Section – IV [Q.12 to Q.17]

This section contains **SIX (06)** questions. The answer to each question is a **NON-NEGATIVE INTEGER**. For each question, enter the correct integer corresponding to the answer. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **0 marks** for all **other cases**.

Q.12 Consider a helium (He) atom that absorbs a photon of wavelength 330 nm. The change in the velocity (in cm s^{-1}) of He atom after the photon absorption is:

(Assume: Momentum is conserved when photon is absorbed.)

Use: Planck constant = 6.6×10^{-34} Js, Avogadro number = 6×10^{23} mol⁻¹, Molar mass of He = 4g mol⁻¹).

Q.13 Among the following, total number of planar species is

(i) SF₄ (ii) BrF₃ (iii) XeF₂

(iv) IF₅ (v) SbF₄⁻ (vi) SF₅⁻

(vii) SeF₆ (viii) CH₃⁺ (ix) PCl₄⁺

Q.14 A carbohydrate 'X' having molecular weight 180 g mol⁻¹ has one primary alcoholic group and four secondary alcoholic groups. It reacts with acetic anhydride to form pentaacetate. The molecular weight of pentaacetate formed is (in nearest integer)

Q.15 Total number of isomers, considering both structural and stereoisomers, of cyclic ethers with the molecular formula C₄H₈O is ____

खण्ड – IV [प्र.12 से प्र.17]

इस खण्ड में **छः (06) प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **गैर-ऋणात्मक पूर्णांक** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर के अनुरूप सही पूर्णांक भरें। प्रत्येक **सही संख्यात्मक मान** के लिये **+4 अंक** दिये जाएंगे तथा **0 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

Q.12 एक हीलियम परमाणु (He) पर विचार कीजिये जो 330 nm तरंगदैर्घ्य के फोटोन को अवशोषित करता है। फोटोन अवशोषण के पश्चात He परमाणु का वेग (cm s^{-1} में) है:

(माने कि जब फोटोन अवशोषित होता है तो संवेग संरक्षित रहता है)

प्रयोग करें: प्लांक नियतांक = 6.6×10^{-34} Js, आवोगाद्रों संख्या = 6×10^{23} mol⁻¹, He का मोलर द्रव्यमान = 4g mol⁻¹).

Q.13 निम्न में से कितनी स्पीशीज समतलीय है ?

(i) SF₄ (ii) BrF₃ (iii) XeF₂

(iv) IF₅ (v) SbF₄⁻ (vi) SF₅⁻

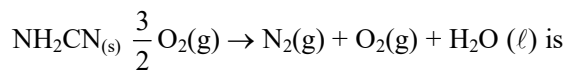
(vii) SeF₆ (viii) CH₃⁺ (ix) PCl₄⁺

Q.14 आण्विक भार 180 g mol⁻¹ रखने वाला एक कार्बोहाइड्रेट 'X' में एक प्राथमिक ऐल्कोहॉलिक समूह तथा चार द्वितीयक ऐल्कोहॉलिक समूह उपस्थित है। यह एसिटिक ऐनहाइड्राइड के साथ क्रिया करके पेन्टाऐसिटेट बनाता है। निर्मित पेन्टाऐसिटेट का आण्विक भार (निकटतम पूर्णांक में) है।

Q.15 आण्विक सूत्र C₄H₈O वाले ऐसे चक्रीय ईथरों के समावयवियों की कुल संख्या बताइए। (संरचनात्मक तथा त्रिविमसमावयी दोनों पर विचार करते हुये)

Space for rough work

Q.16 The reaction of cyanamide, $\text{NH}_2\text{CN}_{(s)}$ with oxygen was run in a bomb calorimeter and ΔU was found to be $-742.24 \text{ kJ mol}^{-1}$. The magnitude of ΔH_{298} for the reaction

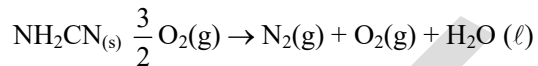


is _____ kJ. (Rounded off to the nearest integer)

[Assume ideal gases and $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

Q.17 A and B decompose via first order kinetics with half-lives 54.0 min and 18.0 min respectively. Starting from an equimolar non reactive mixture of A and B, the time taken for the concentration of A to become 16 times that of B is _____ min. (Round off to the Nearest Integer)

Q.16 सायनेमाइड, $\text{NH}_2\text{CN}_{(s)}$ की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया एक बम कैलोरीमीटर में हो रही है, तो ΔU $-742.24 \text{ kJ mol}^{-1}$ पाया गया, तो अभिक्रिया के लिये ΔH_{298} का परिमाण _____ kJ है। (निकटतम पूर्णांक)



[आदर्श गैस मानते हुये तथा $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

Q.17 A तथा B प्रथम कोटि गतिकी द्वारा विघटित होते है इनकी अर्द्धआयु क्रमशः 54.0 min तथा 18.0 min है। A तथा B के सममोलर अक्रियाशील मिश्रण से प्रारम्भ करते हुये B की तुलना में A की सान्द्रता के 16 गुना होने से लिया गया समय _____ min है। (निकटतम पूर्णांक मान में उत्तर)

Space for rough work

MATHEMATICS

Section – I [Q.1 to Q.4]

This section contains **FOUR (04)** questions. Each question has **FOUR** options. **ONLY ONE** of these four option is correct answer. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If only the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks: –1 In all other cases.

Q.1 The coefficient of x^{10} in the expansion of $\sum_{r=0}^{20} (-1)^r {}^{20}C_r (x+1)^r \left(\frac{1}{2} + x\right)^{20-r}$ is-
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

Q.2 If $f(x) = \tan^{-1}(\cot x) + \tan^{-1}(\cot^3 x) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{2} \tan 2x\right)$, then $f\left(\frac{\pi}{10}\right)$ is equal to-
(A) 0 (B) $\frac{\pi}{10}$ (C) $\frac{\pi}{4}$ (D) π

Q.3 If $x, y \in \mathbb{R}$ and $2x^2 + 6xy + 5y^2 = 1$ then maximum value of y^2 is-
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

Q.4 The value of k, if $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2(k+1)x + 2 & ; x \geq 1 \\ x - 1 & ; x < 1 \end{cases}$ is both continuous & differentiable is-
(A) 0 (B) $-\frac{1}{2}$
(C) $\frac{1}{2}$ (D) Does not exist

खण्ड – I [प्र.1 से प्र.4]

इस खण्ड में 4 बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सही विकल्प को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋणात्मक अंक: –1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Q.1 $\sum_{r=0}^{20} (-1)^r {}^{20}C_r (x+1)^r \left(\frac{1}{2} + x\right)^{20-r}$ के प्रसार में x^{10} का गुणांक होगा-
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

Q.2 यदि $f(x) = \tan^{-1}(\cot x) + \tan^{-1}(\cot^3 x) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{2} \tan 2x\right)$ हो, तो $f\left(\frac{\pi}{10}\right)$ होगा-
(A) 0 (B) $\frac{\pi}{10}$ (C) $\frac{\pi}{4}$ (D) π

Q.3 यदि $x, y \in \mathbb{R}$ तथा $2x^2 + 6xy + 5y^2 = 1$ हो, तो y^2 का अधिकतम मान होगा -
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

Q.4 k का मान, यदि $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2(k+1)x + 2 & ; x \geq 1 \\ x - 1 & ; x < 1 \end{cases}$ संतत् तथा अवकलनीय दोनों है, होगा -
(A) 0 (B) $-\frac{1}{2}$
(C) $\frac{1}{2}$ (D) विद्यमान नहीं है

Space for rough work

Section – II [Q.5 to Q.7]

खण्ड – II [प्र.5 से प्र.7]

This section contains **Three (03)** questions. Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s). For each question, choose the correct option(s) to answer the question. Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.

Partial Marks : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen, both of which are correct options.

Partial Marks : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : 0 If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks: –2 In all other cases.

इस खण्ड में **तीन (03)** बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए **चार विकल्प** दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक विकल्प** सही हैं (हैं)। प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुनें। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि सभी सही विकल्प/विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं, परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋणात्मक अंक: –2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for rough work

Q.5 Which of the following statement(s) is/are correct

$$\int_0^x x \cdot e^{t^2} dt$$

- (A) The value of $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{0}{1+x-e^x}$ is equal to -2
- (B) The points L and M are on the curve $14x^2 - 7xy + y^2 = 2$, each have x-coordinates 1. If the tangent to the curve at L and M meet at (h, k), then k is equal to 4
- (C) Let $f(x) = |x - a_1| + |x - a_2| + \dots + |x - a_n|$ where $a_i \in \mathbb{R}$ and $a_i < a_{i+1}$, $\forall i \in \mathbb{N}$, $i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$. If n is even then f(x) has minimum value at exactly one point.
- (D) If LMVT is known to be applicable for a quadratic function $y = px^2 + qx + r$ in $[x_1, x_2]$ then 'c' of LMVT occurs at $c = \frac{x_1 + x_2}{3}$

Q.6 Let $y = f(x)$, $y = g(x)$ be two positive real valued differentiable functions in \mathbb{R} such that

$$g(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt, f(0) = 1, g(0) = 4 \text{ and tangents}$$

to $y = f(x)$ and $y = g(x)$ at their points with equal abscissa intersect on x axis, then

- (A) $\int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + g(x)} dx = \frac{13}{3}$
- (B) $\int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + g(x)} dx = \frac{13}{12}$
- (C) $f(x) - g(x)$ is decreasing in $[-1, 1]$
- (D) $f(x) - g(x)$ is increasing in $[-1, 1]$

Q.5 निम्न में से कौनसा कथन सही होगा/होंगे

$$\int_0^x x \cdot e^{t^2} dt$$

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{0}{1+x-e^x}$ का मान -2 है
- (B) वक्र $14x^2 - 7xy + y^2 = 2$ पर बिन्दु L तथा M है, प्रत्येक के x-निर्देशांक 1 है। यदि वक्र के बिन्दु L तथा M पर खींची गई स्पर्श रेखा बिन्दु (h, k) पर मिलती है, तब k का मान 4 है
- (C) माना $f(x) = |x - a_1| + |x - a_2| + \dots + |x - a_n|$ है जहाँ $a_i \in \mathbb{R}$ तथा $a_i < a_{i+1}$, $\forall i \in \mathbb{N}$, $i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ है। यदि n सम है, तो f(x) का ठीक एक बिन्दु पर न्यूनतम मान है
- (D) यदि $[x_1, x_2]$ में द्विघात फलन $y = px^2 + qx + r$ के लिये LMVT लागू है, तो LMVT का 'c', $c = \frac{x_1 + x_2}{3}$ पर ग्रहण करता है।

Q.6 माना $y = f(x)$, $y = g(x)$, \mathbb{R} में दो धनात्मक वास्तविक मान वाले अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि $g(x) =$

$$\int_{-\infty}^x f(t) dt, f(0) = 1, g(0) = 4 \text{ और } y = f(x) \text{ तथा } y =$$

$g(x)$ के समान भुज वाले बिन्दुओं पर खींची गई स्पर्श रेखायें, x अक्ष पर प्रतिच्छेदित होती है, तो-

- (A) $\int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + g(x)} dx = \frac{13}{3}$
- (B) $\int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + g(x)} dx = \frac{13}{12}$
- (C) अन्तराल $[-1, 1]$ में $f(x) - g(x)$ ह्रासमान होगा
- (D) अन्तराल $[-1, 1]$ में $f(x) - g(x)$ वर्धमान होगा

Space for rough work

Q.7 If a complex number z satisfy $|z| = 1$ and $\text{amp}(z - 1) = \frac{2\pi}{3}$, then

(A) $\text{amp}(z^2 + z^4) = \pi$ (B) $z = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$

(C) $z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $|z - 1| = 1$

Section – III [Q.8 to Q.11]

This section contains **Four (04) List-Match sets**. Each Set has **ONE Multiple Choice Question**. Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**. **List-I** has **Four entries (P), (Q), (R) and (S)** and **List-II** has **Five entries (1), (2), (3), (4) and (5)**. **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question. **+3 marks** will be given for each correct answer, **0 mark** If none of the option is chosen (i.e. the question is unanswered) and **-1 mark** in all other cases.

Q.8 Match List-I with List-II and select the correct answer using the code given below the list.

LIST-I		LIST-II	
(P)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{\pi - 2 \tan^{-1}(x^2)}$	(1)	8
(Q)	maximum value of the $f(x) = \frac{64 \sin^3 x \cos x}{1 + \tan^2 x}, x \in \mathbb{R}$	(2)	2

Q.7 यदि सम्मिश्र संख्या z , $|z| = 1$ तथा कोणांक $(z - 1) = \frac{2\pi}{3}$ को सन्तुष्ट करती है, तो

(A) कोणांक $(z^2 + z^4) = \pi$ (B) $z = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$

(C) $z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $|z - 1| = 1$

खण्ड – III [प्र.8 से प्र.11]

इस खण्ड में **चार (04) सूची-मिलान सेट** दिये गये हैं। प्रत्येक सूची मिलान सेट **एक (01) बहुविकल्पी प्रकार** के प्रश्न रखता है। प्रत्येक सूची मिलान सेट दो सूचियाँ सूची-I व सूची-II रखता है। सूची-I चार प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) व (S) रखता है और सूची-II, पाच प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) व (5) रखता है। सूची-I व सूची-II पर आधारित प्रत्येक बहुविकल्पी प्रश्न में चार विकल्प दिये गये हैं व इन चार में से केवल एक विकल्प बहुविकल्पी प्रश्न में पूछी गयी स्थिति को संतुष्ट करता है। प्रत्येक सही उत्तर के लिये **+3 अंक** दिये जाएँगे, **0 अंक** यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है) तथा **-1 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

Q.8 सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये

सूची-I		सूची-II	
(P)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{\pi - 2 \tan^{-1}(x^2)}$	(1)	8
(Q)	$f(x) = \frac{64 \sin^3 x \cos x}{1 + \tan^2 x}, x \in \mathbb{R}$ का अधिकतम मान होगा	(2)	2

Space for rough work

(R)	$\int_0^2 (x-1)^2 \tan(x-1) - x^3 + 3x^2 - 3x + 2] dx$ is equal to	(3)	$\frac{1}{2}$
(S)	The radius of director circle of curve $x^2 - 2y^2 = 2x + 1$ is	(4)	1
		(5)	7

- (A) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$
 (B) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 4; S \rightarrow 5$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 2; S \rightarrow 4$
 (D) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 4; S \rightarrow 3$

Q.9 Let $A = \{z_1 : z_1^{30} = 1\}$, $B = \{z_2 : z_2^{42} = 1\}$ and
 $C = \{z_3 : 1 + z_3 + z_3^2 + \dots + z_3^{69} = 0\}$
 be three sets. Match List I with List II

LIST-I		LIST-II	
(P)	$n(A \cap B)$	(1)	1
(Q)	$n(B \cap C)$	(2)	6
(R)	$n(C \cap A)$	(3)	9
(S)	$n(A \cap B \cap C)$	(4)	13
		(5)	15

- (A) $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 3; S \rightarrow 1$
 (B) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$
 (C) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 2; S \rightarrow 3$
 (D) $P \rightarrow 5; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 1; S \rightarrow 4$

(R)	$\int_0^2 (x-1)^2 \tan(x-1) - x^3 + 3x^2 - 3x + 2] dx$ का मान होगा	(3)	$\frac{1}{2}$
(S)	वक्र $x^2 - 2y^2 = 2x + 1$ के नियामक वृत्त की त्रिज्या होगी	(4)	1
		(5)	7

- (A) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$
 (B) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 4; S \rightarrow 5$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 2; S \rightarrow 4$
 (D) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 4; S \rightarrow 3$

Q.9 माना $A = \{z_1 : z_1^{30} = 1\}$, $B = \{z_2 : z_2^{42} = 1\}$ तथा
 $C = \{z_3 : 1 + z_3 + z_3^2 + \dots + z_3^{69} = 0\}$
 तीन समुच्चय हैं। सूची I का सूची II के साथ मिलान
 कीजिए।

सूची-I		सूची-II	
(P)	$n(A \cap B)$	(1)	1
(Q)	$n(B \cap C)$	(2)	6
(R)	$n(C \cap A)$	(3)	9
(S)	$n(A \cap B \cap C)$	(4)	13
		(5)	15

- (A) $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 3; S \rightarrow 1$
 (B) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$
 (C) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 5; R \rightarrow 2; S \rightarrow 3$
 (D) $P \rightarrow 5; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 1; S \rightarrow 4$

Space for rough work

Q.10 Match the following

LIST-I		LIST-II	
(P)	Solution of $y - \frac{xdy}{dx} = y^2 + \frac{dy}{dx}$ is	(1)	$xy^2 = 2y^5 + c$
(Q)	Solution of $(2x - 10y^3)dy + ydx = 0$ is	(2)	$\sec y = x + 1 + ce^x$
(R)	Solution of $\sec^2 y dy + \tan y dx = dx$ is	(3)	$(x+1)(1-y)=cy$
(S)	Solution of $\sin y \frac{dy}{dx} = \cos y(1 - x \cos y)$ is	(4)	$\tan y = 1 + ce^{-x}$
		(5)	$x^2y + 2y^3 + c = 0$

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

Q.11 Let $\Delta = \begin{vmatrix} x & y & z \\ y & z & x \\ z & x & y \end{vmatrix}$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} x+y & y+2z & z-x-y \\ y+z & z+2x & x-y-z \\ z+x & x+2y & y-z-x \end{vmatrix}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} zy-x^2 & zx-y^2 & xy-z^2 \\ zx-y^2 & xy-z^2 & zy-x^2 \\ xy-z^2 & yz-x^2 & zx-y^2 \end{vmatrix}$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} x & -y & z \\ -y & z & -x \\ z & -x & y \end{vmatrix}$$

Q.10 निम्न का मिलान कीजिए

सूची-I		सूची-II	
(P)	$y - \frac{xdy}{dx} = y^2 + \frac{dy}{dx}$ का हल है	(1)	$xy^2 = 2y^5 + c$
(Q)	$(2x - 10y^3)dy + ydx = 0$ का हल है	(2)	$\sec y = x + 1 + ce^x$
(R)	$\sec^2 y dy + \tan y dx = dx$ का हल है	(3)	$(x+1)(1-y)=cy$
(S)	$\sin y \frac{dy}{dx} = \cos y(1 - x \cos y)$ का हल है	(4)	$\tan y = 1 + ce^{-x}$
		(5)	$x^2y + 2y^3 + c = 0$

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

Q.11 माना $\Delta = \begin{vmatrix} x & y & z \\ y & z & x \\ z & x & y \end{vmatrix}$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} x+y & y+2z & z-x-y \\ y+z & z+2x & x-y-z \\ z+x & x+2y & y-z-x \end{vmatrix}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} zy-x^2 & zx-y^2 & xy-z^2 \\ zx-y^2 & xy-z^2 & zy-x^2 \\ xy-z^2 & yz-x^2 & zx-y^2 \end{vmatrix}$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} x & -y & z \\ -y & z & -x \\ z & -x & y \end{vmatrix}$$

Space for rough work

$$\Delta_4 = \begin{vmatrix} x+2y & y+2z & z+2x \\ y+2z & z+2x & x+2y \\ z+2x & x+2y & y+2z \end{vmatrix}$$

Match List-I with List-II and select the correct answer using the code given below the list.

LIST-I		LIST-II	
(P)	If $\Delta = 8$, then Δ_1 is equal to	(1)	4
(Q)	If $\Delta = 2$, then Δ_2 is equal to	(2)	6
(R)	If $\Delta = 6$, then Δ_3 is equal to	(3)	8
(S)	If $\Delta = 1$, then Δ_4 is equal to	(4)	9
		(5)	2

- (A) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 2; S \rightarrow 1$
 (B) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 3; S \rightarrow 4$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 2; S \rightarrow 4$
 (D) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$

Section – IV [Q.12 to Q.17]

This section contains **SIX (06)** questions. The answer to each question is a **NON-NEGATIVE INTEGER**. For each question, enter the correct integer corresponding to the answer. **+4 marks** will be given for each **correct answer** and **0 marks** for all **other cases**.

Q.12 If $f(x) = x^{100} - 2x^{98} + x^{54} + 3x^{28} + \frac{x}{2021} - 1000$,

then the value of $\int_{-2021}^{2021} \frac{f'(x) + f'(-x)}{(2021)^x + 1} dx$

equals-

$$\Delta_4 = \begin{vmatrix} x+2y & y+2z & z+2x \\ y+2z & z+2x & x+2y \\ z+2x & x+2y & y+2z \end{vmatrix}$$

सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये।

सूची-I		सूची-II	
(P)	यदि $\Delta = 8$, हो तो Δ_1 बराबर होगा	(1)	4
(Q)	यदि $\Delta = 2$, हो तो Δ_2 बराबर होगा	(2)	6
(R)	यदि $\Delta = 6$, हो तो Δ_3 बराबर होगा	(3)	8
(S)	यदि $\Delta = 1$, हो तो Δ_4 बराबर होगा	(4)	9
		(5)	2

- (A) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 2; S \rightarrow 1$
 (B) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 3; S \rightarrow 4$
 (C) $P \rightarrow 3; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 2; S \rightarrow 4$
 (D) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$

खण्ड – IV [प्र.12 से प्र.17]

इस खण्ड में **छः (06) प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **गैर-ऋणात्मक पूर्णांक** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर के अनुरूप सही पूर्णांक भरें। प्रत्येक **सही संख्यात्मक मान** के लिये **+4 अंक** दिये जाएंगे तथा **0 अंक अन्य सभी परिस्थितियों** में।

Q.12 यदि $f(x) = x^{100} - 2x^{98} + x^{54} + 3x^{28} + \frac{x}{2021} - 1000$

हो तो $\int_{-2021}^{2021} \frac{f'(x) + f'(-x)}{(2021)^x + 1} dx$ का मान

होगा-

Space for rough work

Q.13 Let $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous and strict increasing function such that

$$f^3(x) = \int_0^x t f^2(t) dt \quad \forall x \geq 0$$

Then the value of $f'(6)$ is equal to

Q.14 If $f(x) = x^2 \left(\int_1^{x^2} f(t) dt \right)$, then $f(1) + f'(1)$ is :

Q.15 Consider a circle $S : x^2 + y^2 - 8y + 12 = 0$ and an ellipse $E : \frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} = 1$ ($A > B$ and $B < 2$).

If the maximum perpendicular distance from the foci of the ellipse upon the tangent drawn to the circle is 7 units and the shortest distance between both the curves is 1 unit, then find the value of $(A^2 - 3B^2)$?

Q.16 If $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ satisfies $f(x + y) = f(x) + f(y) \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$ and $f(1) = 2$, then $\sum_{r=1}^{10} (f(r))^2$ is equal to-

Q.17 Find the number of integers in range of $f(x) = \log_{\sqrt{5}}(\sqrt{2}(\sin x - \cos x) + 3)$ is-

Q.13 माना $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ संतत तथा निरन्तर वर्धमान फलन इस प्रकार है कि

$$f^3(x) = \int_0^x t f^2(t) dt \quad \forall x \geq 0 \text{ है।}$$

तब $f'(6)$ का मान होगा-

Q.14 यदि $f(x) = x^2 \left(\int_1^{x^2} f(t) dt \right)$, हो तो $f(1) + f'(1)$ का मान होगा :

Q.15 माना एक वृत्त $S : x^2 + y^2 - 8y + 12 = 0$ तथा दीर्घवृत्त $E : \frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} = 1$ ($A > B$ तथा $B < 2$) है। यदि

दीर्घवृत्त की नाभियों से वृत्त पर खींची गई स्पर्श रेखाओं कि अधिकतम लम्बवत् दूरी 7 इकाई है तथा दोनों वक्रों के मध्य न्यूनतम दूरी 1 इकाई है, तो $(A^2 - 3B^2)$ का मान होगा ?

Q.16 यदि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ है, तो $f(x + y) = f(x) + f(y) \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$ को संतुष्ट करता है तथा $f(1) = 2$ है, तो $\sum_{r=1}^{10} (f(r))^2$ बराबर है-

Q.17 फलन $f(x) = \log_{\sqrt{5}}(\sqrt{2}(\sin x - \cos x) + 3)$ के परिसर में पूर्णाकों की संख्या है-

Space for rough work

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 180

SYLLABUS

भौतिक विज्ञान	: Full Syllabus
रसायन विज्ञान	: Full Syllabus
गणित	: Full Syllabus

IMPORTANT INSTRUCTIONS

A. सामान्य :

- 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।
- उत्तर के लिए, OMR अलग से दी जा रही है।
- परिीक्षकों 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

- 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।

खण्ड - II

- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं (हैं)। प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुनें।

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है। (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋणात्मक अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

खण्ड - III

- इस खंड में चार (04) सूची सूमेलन सेट हैं और प्रत्येक सेट में एक (01) एकाधिक प्रश्न है, एकाधिक विकल्प प्रश्न के चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही सही है। सही विकल्प के लिए +3 अंक दिए जायेंगे तथा अन्य परिस्थितियों के लिए -1 अंक घटाया जाएगा।

खण्ड - IV

- गैर-ऋणात्मक पूर्णांक प्रश्न है। प्रत्येक सही पूर्णांक उत्तर के लिए +4 अंक दिए जायेंगे व 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

C. OMR की पूर्ति :

8. OMR शीट के ब्लॉकों में अपना नाम, अनुक्रमांक, बैच, कोर्स तथा परीक्षा का केन्द्र भरें तथा गोलों को उपयुक्त रूप से काला करें।

9. गोलों को काला करने के लिए केवल HB पेन्सिल या नीले/काले पेन (जेल पेन प्रयोग न करें) का प्रयोग करें।

For example if only 'A' choice is correct then, the correct method for filling the bubbles is :

A B C D
● ○ ○ ○

For example if only 'A & C' choices are correct then, the correct method for filling the bubbles is :

A B C D
● ○ ● ○

the wrong method for filling the bubble are :

☑ ⊗ ⊙ ⊚

The answer of the questions in wrong or any other manner will be treated as wrong.

CODE-37

TS/EE/26/ML-5/PCM



Test Series For JEE Main & Adv. 2026

AITS for CP Centers

Physics, Chemistry & Mathematics

Hints & Solutions

TS/JEE/26/MJ-5/PCM

PHYSICS

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	D	B	D	D	B	A,C,D	B,C	C	A	B
Q.No.	11	12	13	14	15	16	17			
Ans.	A	3	3	5	6	5	6			

CHEMISTRY

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	C	B	B	A	A,B,C,D	A,B,C	B,C	B	C	A
Q.No.	11	12	13	14	15	16	17			
Ans.	C	30	3	390	10	741	108			

MATHEMATICS

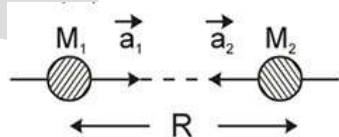
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	A	D	A	D	A,B	B,C	A,B,D	C	A	B
Q.No.	11	12	13	14	15	16	17			
Ans.	C	2	2	0	7	1540	3			

PHYSICS

Section - I

1.[D] $mg - N = \frac{mv^2}{r}$

2.[B]



$$\vec{a}_1 = \frac{GM_1M_2}{R^2} / M_1$$

$$\vec{a}_2 = -\frac{GM_1M_2}{R^2} / M_2$$

acceleration of M_1 w.r.t. M_2

$$\vec{a}_{\text{rel.}} = \vec{a}_1 - \vec{a}_2$$

$$= \frac{G(M_1 + M_2)}{R^2} = \frac{GM}{R^2}$$

3.[D] $\lambda = \frac{h}{p}$

$$\frac{\lambda_p}{\lambda_e} = \frac{p_e}{p_p} = \frac{m_e v_e}{m_p v_p}$$

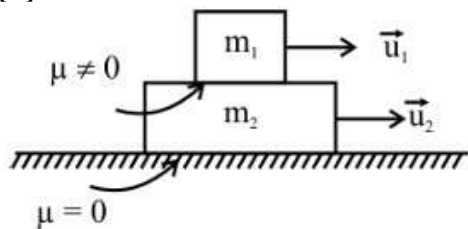
$$2 = \frac{m_e}{m_p} \left(\frac{v_e}{4v_e} \right)$$

$$\therefore m_p = \frac{m_e}{8}$$

4.[D] $\phi = (0.4t)(\pi(0.2))^2$
 $\Sigma = \frac{d\phi}{dt} = \pi(0.2)^2(0.4) V$
 $i = \frac{E}{R} = \frac{\pi(0.2)^2(0.4)}{0.04} = 0.4 \pi = \frac{2}{5} \pi A$
 ring will be in compressive stress.

Section – II

5.[B]



$$\vec{V}_{CM} = \frac{\vec{m}_1 \vec{u}_1 + \vec{m}_2 \vec{u}_2}{m_1 + m_2}$$

u_1 and u_2 have same sign so v_{COM} will never be zero.

6.[A,C,D]

Percentage error is

$$h = \frac{dh}{h} \times 100 = \frac{0.3}{46.2} \times 100 = 0.6\%$$

$$\text{Percentage error in } t = \frac{0.1}{1.6} \times 100 = 6.25\%$$

Percentage error in

$$g = (\% \text{ error in } h) + 2 \times (\% \text{ error in } t)$$

$$\frac{dg}{g} = 13.1\%$$

$$g = 36 \pm 5 \text{ ft/s}^2$$

7.[B,C] For siphon to work,

$$P_0 + \rho g(0) + \frac{1}{2} \rho v^2 = P + \rho g(5+H) + \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$P = P_0 - \rho g(5+H) \geq 0$$

$$H \leq \frac{P_0 - \rho g(5)}{\rho g} = \frac{10^5 - 0.5 \times 10^5}{10^4} \text{ m}$$

$$H \leq 5 \text{ m}$$

$$P_0 + \rho g(5) + \frac{1}{2} \rho (0)^2 = P_0 + \rho g(0) + \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$v = \sqrt{2g(5)} = 10 \text{ m/s (Only if fluid is able to flow)}$$

Section – III

8.[C] \Rightarrow For option (P) temperature is minimum hence λ_m will be maximum $\beta = \frac{\lambda D}{d} \Rightarrow \beta$ will also be maximum.

\Rightarrow For option (Q) $T = 3000$

$$\lambda_m = \frac{b}{T} = \frac{2.9 \times 10^{-3}}{30000}$$

$$\lambda_m = \frac{2.9}{3} \times 10^{-6}$$

$$= 0.96 \times 10^{-6}$$

$$= 966.6 \text{ nm}$$

$$P_{3000} = 6A (3000)^4$$

$$P_{6000} = 6A (6000)^4$$

$$\frac{P_{3000}}{P_{6000}} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

$$P_{3000} = \frac{1}{16} P_{6000}$$

Q – 4

\Rightarrow For (R) $T = 5000 \text{ K}$

$$\lambda_m = \frac{2.9 \times 10^{-3}}{5 \times 10^3} = 0.58 \times 10^{-6}$$

$$= 580 \text{ nm}$$

Visible to human eyes

R – 2

\Rightarrow For (S) $T = 10,000 \rightarrow$ maximum

Hence (3) is wrong as it has minimum (λ_m)

9.[A] (P) Velocity of fish in air = $4 \times \frac{3}{4} = 3 \uparrow$

Velocity of fish w.r.t. bird = $3 + 6 = 9 \uparrow$

(Q) Velocity of image of fish after reflection

from mirror in air = $4 \times \frac{3}{4} = 3 \downarrow$

w.r.t. bird = $-3 + 6 = 3 \uparrow$

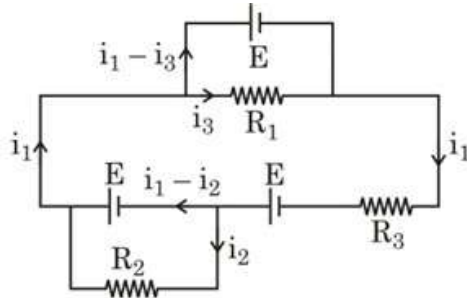
(R) Velocity of bird in water = $6 \times \frac{4}{3} = 8 \downarrow$

w.r.t. fish = $8 + 4 = 12 \downarrow$

(S) Velocity of bird in water after reflection from mirror = $8 \uparrow$

w.r.t. fish = $8 - 4 = 4 \uparrow$

10.[B]



On solving by KVP

$$\text{we get } i_1 = \frac{E}{R} \quad i_2 = \frac{-E}{R}$$

$$\text{and } i_3 = \frac{E}{R}$$

$$i_1 - i_3 = 0$$

$$i_1 - i_2 = \frac{2E}{R}$$

$$\text{Reading of ammeter } A_1 \text{ is } \frac{E}{R} = \frac{4}{3}$$

$$\text{Reading of ammeter } A_2 \text{ is } \frac{2E}{R} = \frac{8}{3}$$

Reading of ammeter A_3 is 0

and $\Delta V_{AB} = 4V$

11.[A] (P) $\text{Range} = \frac{2u^2 \sin 53^\circ \cos 53^\circ}{g}$

and $u = 25 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} \text{(Q) } H_{\max} &= \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} \\ &= \frac{(25)^2 (\sin 53^\circ)^2}{2 \times 10} = 20 \end{aligned}$$

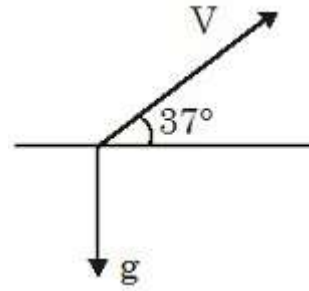
At $\frac{3}{4}$ th of H_{\max} speed of particle is given by

$$V^2 = 400 - 2 \times 10 \times \left(\frac{3}{4} \times 20 \right) = 100$$

$V = 10 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} \text{Time difference} &= \frac{2V}{g} \\ &= \frac{2 \times 10}{10} = 2 \text{ sec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(R) } T &= \frac{u}{g \sin \theta} = \frac{25}{10 \times 4/5} \\ &= \frac{25}{8} \end{aligned}$$

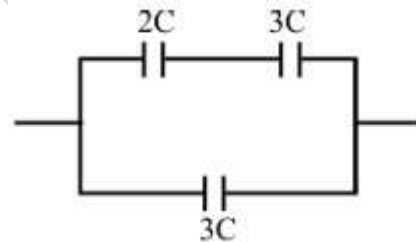


$$\text{(S) } a_{\text{tangential}} = g \sin 37^\circ = 6$$

Section – IV

12.[3] $\text{Least count} = \frac{1 \text{ mm}}{10} = 0.1 \text{ mm}$; Zero error
 $= -(10 - 6) \times 0.1 = -0.4 \text{ mm}$;
 $\text{Reading} = 6 + 5 \times (0.1) - (-0.4) = 6.9 \text{ mm}$

13.[3] $C_{\text{eq}} = \frac{21}{5} \times \frac{\epsilon_0 A}{d}$



14.[5] $\frac{1}{f_L} = (0.5) \frac{2}{25} = \frac{1}{25}$

$$\frac{1}{(f_{\text{eq}})_m} = \frac{1}{f_m} - \frac{2}{f_L}$$

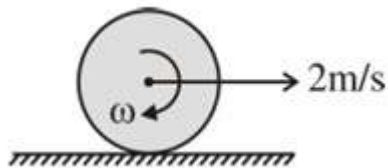
$$= \frac{2}{-25} - \frac{2}{25}$$

$$\frac{1}{(f_{\text{eq}})_m} = \frac{-4}{25}$$

$$l = 2 |(f_{\text{eq}})_m| = \frac{25}{2}$$

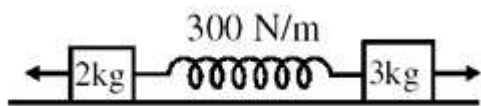
$$\frac{2l}{5} = 5$$

15.[6]



$$\begin{aligned} \text{KE} &= \frac{1}{2}MV_c^2 + \frac{1}{2}I_c\omega^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{2(6)^2}{2} \right) \left(\frac{2}{6} \right)^2 \\ &= 4 + 2 = 6 \text{ Joule} \end{aligned}$$

16.[5]



$$\begin{aligned} m_1 &= 2 \text{ kg} ; m_2 = 3 \text{ kg} \\ k &= 300 \text{ N/m} \\ \text{Time period of oscillation of spring} \end{aligned}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\mu}{k}}, \text{ where } \mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$\mu = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = \frac{6}{5} \text{ Kg.}$$

$$\text{So } T = 2\pi\sqrt{\frac{6}{5 \times 300}}$$

$$T = 2\sqrt{\frac{6 \times 10}{5 \times 300}} = \frac{2}{5}$$

$$\text{So oscillations in one second} = \frac{5}{2}$$

$$\text{for two second} = \frac{5}{2} \times 2 = 5$$

$$17.[6] \int_0^x P dx = \int mv \frac{dv}{dt} dx = \int_0^v mv^2 dv$$

$$\therefore \int_0^x (6x^2 + 4x) dx = \frac{mv^3}{3}$$

$$v = 6 \text{ m/s}$$

CHEMISTRY

Section – I

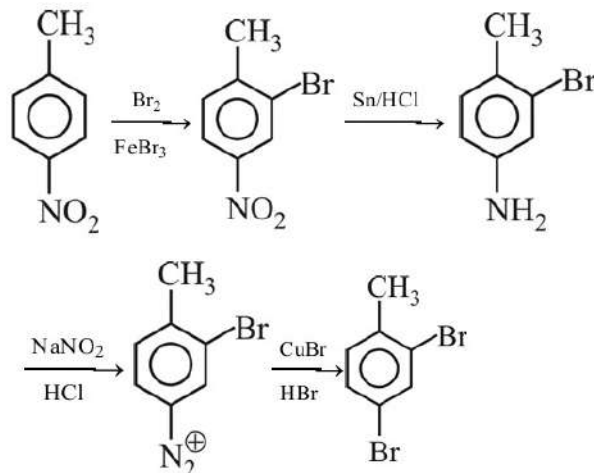
- 1.[C] (A) $\text{PCl}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3$ (Phosphorous Acid) + 3HCl
 (B) $\text{NCl}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow \text{NH}_3$ (ammonia) + 3HOCl (hypochlorous acid)
 (C) $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{HOH} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (Sulphuric acid)
 (D) $2\text{NF}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3 + 6\text{HF}$
 Answer would be (C) i.e. sulphuric acid.

2.[B] $\therefore P \propto T^2$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned} \Delta S &= nC_p \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) + nR \ln \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \\ &= 1 \times \frac{5}{2} R \ln 2 + 1 \times R \ln \left(\frac{1}{4} \right) \end{aligned}$$

3.[B]



- 4.[A] Chromium (III) salt $\text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Cr}_2\text{O}_3$
 Borax $\xrightarrow{\Delta} \text{B}_2\text{O}_3 + \text{NaBO}_2$
 $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Cr}(\text{BO}_2)_3$
 So correct answer is option (A)

Section – II

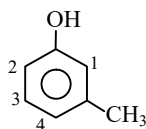
5.[A,B,C,D]

Cell constant = $\frac{1}{A}$, so it is independent of solution.

6.[A,B,C]

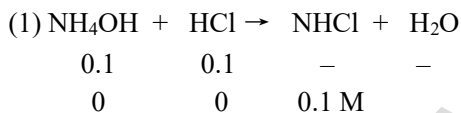
$O_2^- \rightarrow$ Superoxide ligand ion
(Predicted on the basis of given t_{2g}^6 configuration)

7.[B,C]

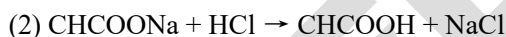


Section – III

8.[B]



$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times C}{K_b}} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 10^{-1}} = 10^{-5}$$



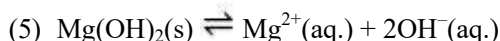
$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} = 10^{-3}$$

pH = 3

(3) $pH = \frac{pK_{a2} + pK_{a3}}{2} = \frac{6 + 10}{2} = 8$



pH = $p^{ka1} = 5$



$$K_{sp} = 4s^3$$

$$5 \times 10^{-16} = 4s^3$$

$$s^3 = \frac{5}{4} \times 10^{-16} = (1.25 \times 10^{-16})$$

$$= (125 \times 10^{-18})^{1/3}$$

$$= 5 \times 10^{-6}$$

$$(OH^-) = 2s = 10^{-5}$$

$$pOH = 5$$

$$pH = 9$$

9.[C]

10.[A] G.F. \Rightarrow General formula is not same in given A,B,C and D compounds

\Rightarrow For aromatic compound \rightarrow Huckel's Rule is applicable $\rightarrow (4n + 2)\pi e^-$ Rule + All atom's are sp^2 hybridised

11.[C] Theory based.

Section – IV

12.[30] $m\Delta V = \frac{h}{\lambda}$

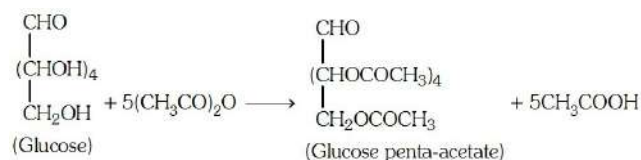
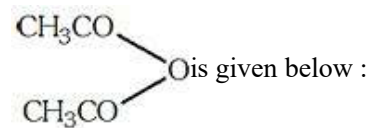
$$\frac{4 \times 10^{-3}}{6.01 \times 10^{23}} \times \Delta V = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{330 \times 10^{-7}}$$

$$\Delta V \cong 30 \text{ cm/sec}$$

13.[3] BrF_3, XeF_2, CH_3^+

14.[390]

The possible structure of 'X' and reaction with



Molecular weight of CH_3CO -group = 43.

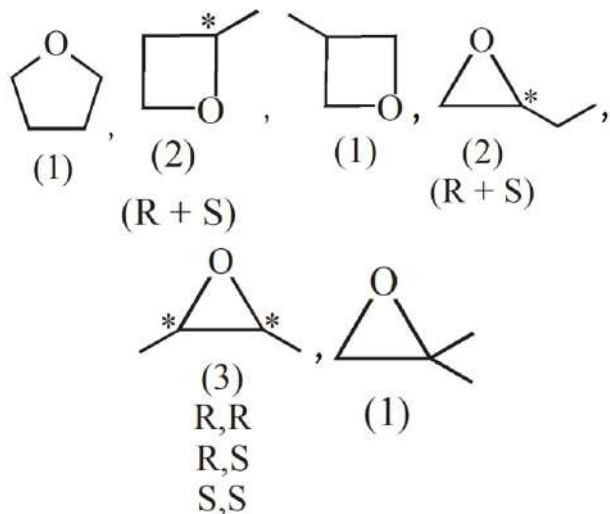
Since 'H' is replaced by $-COCH_3$, therefore, increase in weight per $COCH_3$ is 42.

Molecular weight of glucose penta-acetate

$$= 180 + 5 \times 42$$

$$= 180 + 210 = 390 \text{ g mol}^{-1}$$

15.[10]



16.[741]

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT$$

$$= -742.24 + \frac{1}{2} \times \frac{8.314}{1000} \times 298$$

$$= -741 \text{ kJ/mol}$$

Hence answer is (741.00)

17.[108]

Given $t_2 = 54 \text{ min}$ $T_{1/2} = 18 \text{ min}$

A B

$t = 0$ 'x' M $t = 0$ 'x' M

\Rightarrow To calculate : $[A_t] = 16 \times [B_t]$ (1) time = ?

\Rightarrow For I order kinetic : $[A_t] = \frac{A_0}{(2)^n}$

$n \rightarrow$ no of Half lives
 \Rightarrow Now from the relation (1)

$$[A_t] = 16 \times [B_t]$$

$$\Rightarrow \frac{x}{(2)^{n_1}} = \frac{x}{(2)^{n_2}} \times 16$$

$$\Rightarrow (2)^{n_2} = (2)^{n_1} \times (2)^4$$

$$\Rightarrow n_2 = n_1 + 4$$

$$\Rightarrow \frac{t}{(t_{1/2})_2} = \frac{t}{(t_{1/2})_1} + 4$$

$$\Rightarrow t \left(\frac{1}{18} - \frac{1}{54} \right) = 4 \Rightarrow t = \frac{4 \times 18 \times 54}{36}$$

$$\Rightarrow t = 108 \text{ min}$$

MATHEMATICS

Section - I

1.[A] $\therefore \sum_{r=0}^n {}^n C_r (a)^{n-r} (b)^r = (a+b)^n$

$$\therefore \sum_{r=0}^{20} {}^{20} C_r \left(\frac{1}{2} + x \right)^{20-r} \{-(x+1)\}^r$$

$$= \left\{ \frac{1}{2} + x - (x+1) \right\}^{20}$$

\therefore The coefficient of $x^{10} = 0$

2.[D] $(\cot x) (\cot^3 x) = \cot^4 x = \cot^4 \left(\frac{\pi}{10} \right) > 1$

$$f(x) = \pi + \tan^{-1} \left(\frac{\cot x + \cot^3 x}{1 - (\cot x)(\cot^3 x)} \right)$$

$$+ \tan^{-1} \left(\frac{\tan x}{1 - \tan^2 x} \right)$$

$$= \pi + \tan^{-1} \left(\frac{\tan x}{\tan^2 x - 1} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{\tan x}{1 - \tan^2 x} \right)$$

$$= \pi$$

3.[A] $2x^2 + 6yx + 5y^2 - 1 = 0$

$$x \in \mathbb{R} \quad \therefore D \geq 0$$

$$36y^2 - 8(5y^2 - 1) \geq 0$$

$$8 - 4y^2 \geq 0$$

$$y^2 \leq 2$$

4.[D] For continuity

$$3 - 2k - 2 = 0$$

$$k = \frac{1}{2}$$

For differentiability

$$f'(1^-) = f'(1^+)$$

$$1 = -2k$$

$$k = -\frac{1}{2}$$

\therefore No value of k.

Section – II

5.[A,B]

$$(A) \text{ Let } \ell = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x e^{t^2} dt}{-(e^x - x - 1)} \left(\frac{0}{0} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x e^{t^2} dt}{-x^2 \left(\frac{e^x - x - 1}{x^2} \right)} = -2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x e^{t^2} dt}{x} \left(\frac{0}{0} \right)$$

$$= -2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2}}{1} = -2$$

$$(B) 14x^2 - 7xy + y^2 = 2$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{28x - 7y}{7x - 2y} \quad \dots(1)$$

$$\text{if } x = 1 \text{ then } 14 - 7y + y^2 = 2$$

$$\Rightarrow y^2 - 7y + 12 = 0$$

$$\Rightarrow y = 3 \text{ or } 4$$

hence L(1, 3) and M(1, 4)

$$\text{slope of tangent at L} = \frac{28 - 21}{7 - 6} = 7;$$

$$\text{slope of tangent at M} = \frac{28 - 28}{7 - 8} = 0$$

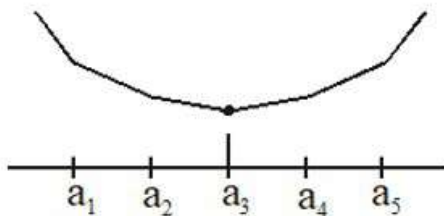
equation of tangent at L and M are

$$y - 3 = 7(x - 1) \Rightarrow y = 7x - 4$$

$$\text{and } y - 4 = 0(x - 1) \Rightarrow y = 4$$

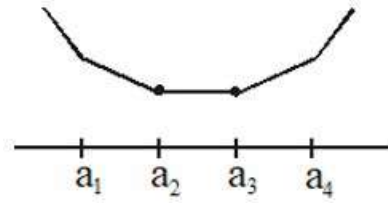
$$\text{hence N} = \left(\frac{8}{7}, 4 \right)$$

(C) If n is odd then graph of f(x) has a_3 which is the only point where



f(x) has its minimum value

If n is even then graph of f(x) is minimum, from a_2 to a_3 at all values of x.



$$(D) f'(x) = 2px + q$$

$$f'(c) = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

$$2pc + q = \frac{(px_2^2 + qx_2 + r) - (px_1^2 + qx_1 + r)}{x_2 - x_1}$$

$$2pc + q = p \left(\frac{x_2 + x_1}{x} \right) + q$$

$$c = \frac{x_2 + x_1}{2}$$

6.[B,C]

$$(A) g'(x) = f(x) \quad \dots(1)$$

$$\text{tangent to } y = f(x) : y - f(x_1) = f'(x_1)(x - x_1)$$

$$\dots(2)$$

$$\text{tangent to } y = g(x) : y - g(x_1) = g'(x_1)(x - x_1)$$

$$\dots(3)$$

for (2) and (3), at $y = 0$

$$\frac{f(x_1)}{g(x_1)} = \frac{f'(x_1)}{g'(x_1)}$$

$$\Rightarrow \frac{f'(x)}{f(x)} = \frac{g'(x)}{g(x)}$$

$$\Rightarrow \ln f(x) = \ln(g(x)) + \ln c$$

$$\Rightarrow \frac{f(x)}{g(x)} = c$$

$$\text{put } x = 0, \text{ we get } c = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{g(x)}{4}$$

$$g'(x) = \frac{g(x)}{4} \Rightarrow g(x) = 4e^{\frac{x}{4}}$$

$$\Rightarrow f(x) = e^{x/4}$$

$$(B) I = \int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + 4e^{x/4}} dx$$

Apply king,

$$I = \int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4 + 4e^{-x/4}} dx$$

$$\text{Add } 2I = \int_{-1}^1 \frac{x^2 + 4}{4} dx$$

$$\Rightarrow I = \frac{13}{12}$$

$$(C) h(x) = f(x) - g(x)$$

$$h(x) = e^{x/4} - 4e^{x/4}$$

$$h'(x) = e^{x/4} \left[\frac{1}{4} - 1 \right] \quad (-ve)$$

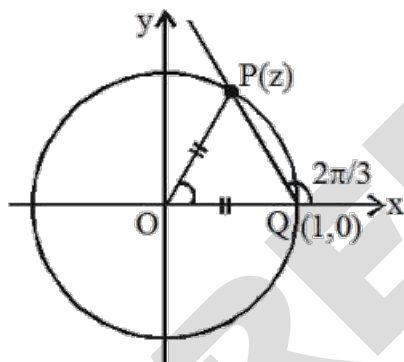
$\therefore h(x)$ is decreasing

7.[A,B,D] $\because |z| = 1$

$\Rightarrow z$ lies on a circle whose centre is at origin and radius = 1

$$\text{and } \because \arg(z - 1) = \frac{2\pi}{3}$$

$\Rightarrow z$ lies on a ray emanating from (1, 0) making an angle of $\frac{2\pi}{3}$ with positive real axis.



$$\therefore \angle PQX = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \angle PQQ = \frac{\pi}{3}$$

and $OP = OQ$

\Rightarrow triangle OPQ is equilateral

$$\Rightarrow OP = OQ = PQ \Rightarrow |z| = |z - 1| = 1$$

\Rightarrow (D) is correct

and $\text{amp}(z) = 60^\circ$

$$\Rightarrow z = \cos 60^\circ + i \sin 60^\circ = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} = -\omega^2$$

\Rightarrow (B) is correct

\Rightarrow (C) is incorrect

$$\text{Now } z^2 = \omega^4 = \omega$$

$$\Rightarrow z^2 + z^4 = -1$$

$$\Rightarrow \text{amp}(z^2 + z^4) = \pi$$

\Rightarrow (A) is correct

Section - III

$$8.[C] \quad (P) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{1/x^2} - 1}{2 \left(\frac{\pi}{2} - \tan^{-1}(x^2) \right)} = \frac{e^{1/x^2} - 1}{2 \cot^{-1}(x^2)}$$

$$= \frac{e^{1/x^2} - 1}{2 \tan^{-1} \left(\frac{1}{x^2} \right)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(e^{1/x^2} - 1) \left(\frac{1}{x^2} \right)}{2 \left(\frac{1}{x^2} \right) \tan^{-1} \left(\frac{1}{x^2} \right)} = \frac{1}{2}$$

$$(Q) f(x) = \frac{64 \sin^3 x \cdot \cos x}{\sec^2 x} \Rightarrow 64 \sin^3 x \cos^3 x$$

$$f(x) = 8 \sin^3 2x$$

$$\therefore f(x)_{\max} = 8 \text{ at } \sin 2x = 1$$

$$(R) \int_0^2 [(x-1)^2 \tan(x-1) - (x-1)^3 + 1] dx$$

or put $x - 1 = t$

$$\int_{-1}^1 (t^2 \tan t - t^3 + 1) dt = \int_{-1}^1 dt = 2$$

$$(S) \text{ curve } x^2 - 2x + 1 - 2y^2 = 2$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 - 2y^2 = 2$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{2} - \frac{y^2}{1} = 1$$

\therefore Radius of director circle is $(2 - 1) = 1$

$$9.[A] \quad \text{Let } z_1 = e^{i \frac{2\pi\alpha}{30}} ; \alpha = 0, 1, \dots, 29$$

$$z_2 = e^{i \frac{2\pi\beta}{42}} ; \beta = 0, 1, \dots, 41$$

$$\text{and } z_3 = e^{i \frac{2\pi\gamma}{70}} ; \gamma = 1, 2, \dots, 69$$

$$\text{If } z_1 = z_2 \Rightarrow \frac{\alpha}{30} = \frac{\beta}{42}$$

$$\Rightarrow 7\alpha = 5\beta \Rightarrow \alpha = 0, 5, \dots, 25$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 6$$

$$\text{If } z_2 = z_3 \Rightarrow \frac{\beta}{42} = \frac{\gamma}{70} \Rightarrow 5\beta = 3\gamma$$

$$\Rightarrow \beta = 3, 6, \dots, 39$$

$$\Rightarrow n(B \cap C) = 13$$

$$\text{If } z_3 = z_1 \Rightarrow \frac{\alpha}{30} = \frac{\gamma}{70} \Rightarrow 7\alpha = 3\gamma$$

$$\Rightarrow \alpha = 3, 6, \dots, 27$$

If $z_1 = z_2 = z_3 \Rightarrow \alpha$ is a multiple of 3 as well as 5.

$$\Rightarrow \alpha = 15$$

10.[B] (P) $y - x \frac{dy}{dx} = y^2 + \frac{dy}{dx}$

$$\frac{dx}{(1+x)} = \frac{dy}{y(1-y)}$$

Integrate both sides

$$\log|1+x| = \log|y| - \log|1-y| + \log c$$

$$\log|(1+x)(1-y)| = \log cy$$

$$(x+1)(1-y) = cy$$

(Q) $(2x - 10y^3) \frac{dy}{dx} + y = 0$

$$2x \frac{dy}{dx} - 10y^3 \frac{dy}{dx} + y = 0$$

$$2xdy - 10y^3 dy + ydx = 0$$

$$y \frac{dx}{dy} = 10y^3 - 2x$$

$$\frac{dx}{dy} + \frac{2x}{y} = 10y^2$$

(R) $\sec^2 y \, dy + \tan y \, dx = dx$
 $\sec^2 y \, dy = (1 - \tan y) \, dx$

Let $\tan y = t$

$$\sec^2 y \, dt = dt$$

$$dx = \frac{dt}{1-t}$$

Integrate both sides

$$x = -\log|1-t| + \log c'$$

$$-x = \log \frac{|1-t|}{c'}$$

$$\therefore e^{-x} = \frac{1-t}{c'} \Rightarrow t = 1 - c'e^{-x}$$

$$\therefore \tan y = 1 + ce^{-x}$$

(S) $\sin y \frac{dy}{dx} = \cos y(1 - x \cos y)$

$$\tan y \sec y \frac{dy}{dx} - \sec y = -x$$

put $\sec y = v$

$$\therefore \sec y \tan y \frac{dy}{dx} = \frac{dv}{dx}$$

$$\frac{dv}{dx} - v = -x \quad \dots(1)$$

Here $P = -1$

$$\text{I.F.} = e^{\int P dx} = e^{-x}$$

$$\therefore \text{I.F.} = e^{-x}$$

Multiplying (1) by I.F. we get

$$e^{-x} \frac{dv}{dx} - e^{-x} \cdot v = -x \cdot e^{-x}$$

Integrating both sides

$$ve^{-x} = \int -xe^{-x} \, dx$$

$$v = 1 + x + ce^x$$

$$\sec y = x + 1 + ce^x$$

11.[C] $\Delta_1 = \Delta$ by $C_3 \rightarrow C_3 + C_1$, then $C_2 \rightarrow C_2 - 2C_3$ and $C_1 \rightarrow C_1 - C_2$.

$$\Delta_2 = \Delta^2 \text{ \{determinant of co-factors\}}$$

$$\Delta_3 = \Delta$$

$$\Delta_4 = 9\Delta$$

Section – IV

12.[2]

$$I = \int_0^{2021} (f'(x) + f'(-x)) \left(\frac{1}{(2021)^x + 1} + \frac{1}{(2021)^{-x} + 1} \right) dx$$

$$I = \int_0^{2021} (f'(x) + f'(-x)) \, dx = (f(x) - f(-x))_0^{2021}$$

$$I = f(2021) - f(-2021)$$

$$f(x) = x^{100} - 2x^{98} + x^{54} + 3x^{28} + \frac{x}{2021} - 1000$$

$$f(x) - f(-x) = \frac{2x}{2021}$$

$$f(2021) - f(-2021) = 2 = I$$

13.[2] Differentiate given function

$$3f^2(x) \cdot f'(x) = x f^2(x)$$

$$f^2(x) \cdot [3f'(x) - x] = 0$$

$\because f'(x) > 0$ ($\because f(0) = 0$ & f is increasing)

$$\therefore f'(x) = \frac{x}{3}$$

$$\therefore f'(6) = 2 \text{ Ans.}$$

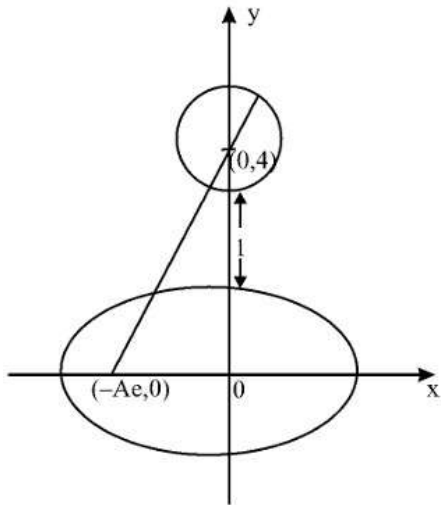
14.[0] $f'(x) = 2x \int_1^{x^2} f(t) dt + 2x^3 f(x^2)$

$$f'(1) = 2f(1)$$

$$f'(1) + f(1) = 3f(1) \text{ \& } f(1) = 0$$

15.[7] S : $x^2 + (y - 4)^2 = 4$

$$E : \frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} = 1$$



$$\sqrt{A^2 e^2 + 16} + 2 = 7 \Rightarrow Ae = 3$$

$$2 - B = 1 \Rightarrow B = 1 \Rightarrow A^2 = 10.$$

$$\text{Hence, E : } \frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{1} = 1$$

$$\therefore A^2 - 3B^2 = 7$$

16.[1540]

$$f(1) = 2 \text{ and } f(x+y) = f(x) + f(y) \Rightarrow f(x) = 2x$$

$$\sum_{r=1}^{10} (2r)^2 = 4 \left[\frac{10 \cdot 11 \cdot 21}{6} \right] = 1540$$

17.[3] $f(x) = \log_{\sqrt{5}} (\sqrt{2}(\sin x - \cos x) + 3)$

we know that

$$-\sqrt{2} \leq \sin x - \cos x \leq \sqrt{2}, \forall x \in \mathbb{R}$$

$$[\text{since } -\sqrt{a^2 + b^2} \leq a \sin x + b \cos x \leq \sqrt{a^2 + b^2}]$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} \leq (\sin x - \cos x) \leq \sqrt{2} \Rightarrow 1 \leq \sqrt{2}$$

$$(\sin x - \cos x) + 3 \leq 5$$

$$\Rightarrow 0 \leq \log_{\sqrt{5}} (\sqrt{2}(\sin x - \cos x) + 3) \leq 2$$

Hence range is $[0, 2]$