Instructions

- Instructions regarding filling of OMR Sheet are mentioned on the OMR Sheet only.
  ओ.एम.आर. शीट सम्बन्धित निर्देश ओ.एम.आर. शीट पर लिखे हैं।
- The duration of the exam is **2 Hours.**
  परीक्षा अवधि **2** घण्टे हैं।
- The Question Booklet consists of **42 Questions.** The maximum Marks are **144.**
  इस परीक्षा पुस्तिका में **42** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **144** हैं।
- **Marking Scheme Per Question :**
  प्रत्येक प्रश्न की अंकन योजना :

  - **Single Correct (A) :**

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	If answer is wrong

  - **Matrix Match (B) :**

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.

  - **Passage Based (C) :**

Full Marks	:	+3	If ONLY the correct option is chosen
Zero Marks	:	0	If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks	:	–1	In all other cases.

  - **Multiple (D) :**

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;
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 options is chosen (i.e. the question is unanswered);
Negative Marks	:	–1	In all other cases.

  - **Numerical Type (E) :**

Full Marks	:	+4	If ONLY the correct numerical value is entered in the designated place;
Zero Marks	:	0	If question is not attempted
Negative Marks	:	0	If answer is wrong

- Subject-wise division of **42 Questions** are as follows: Physics-14, Chemistry-14, & Maths-14.
  कुल **42 प्रश्नों** का विषयवार विवरण इस प्रकार है : भौतिक विज्ञान-14, रसायन विज्ञान-14 और गणित-14 प्रश्न।
- Space for rough work is also provided in the Question Booklet.
  परीक्षा पुस्तिका में रफ कार्य के लिए भी अलग से जगह दी गयी है।

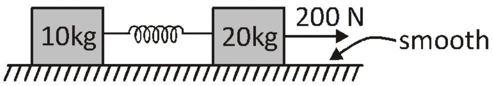
PHYSICS

SECTION-A
[Single Correct]

01. A body starts from rest and travels a distance S with uniform acceleration, then moves uniformly a distance 2S and finally comes to rest after moving further 5S under uniform retardation. The ratio of the average velocity to maximum velocity is

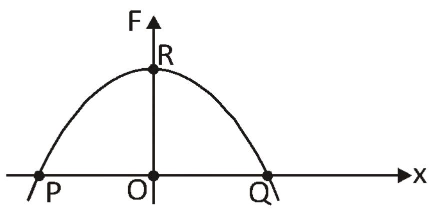
(1) 2/5 (2) 3/5
(3) 4/7 (4) 5/7

02. Two masses of 10 kg and 20 kg respectively are connected by a massless spring as shown in figure. A force of 200 N acts on the 20 kg mass. At the instant shown the 10 kg mass has acceleration 12 m/s^2 towards right. The acceleration of 20 kg mass at this instant is–



(1) 12 m/s^2 (2) 4 m/s^2
(3) 10 m/s^2 (4) zero

03. The variation of force F acting on a body moving along x-axis varies with its position (x) as shown in figure. The body is in stable equilibrium state at–



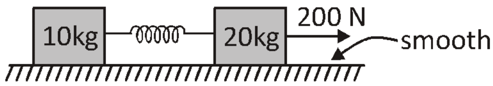
(1) P (2) Q
(3) R (4) both P and Q

SECTION-A
[Single Correct]

01. एक पिंड स्थिर अवस्था से शुरू होता है और एकसमान त्वरण के साथ S दूरी तय करता है, फिर एकसमान वेग से 2S दूरी तय करता है और अंत में एकसमान मंदन के तहत 5S दूरी तय करने के बाद रुक जाता है। औसत वेग और अधिकतम वेग का अनुपात क्या है?

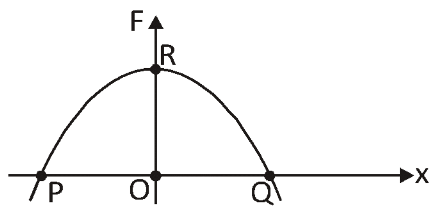
(1) 2/5 (2) 3/5
(3) 4/7 (4) 5/7

02. चित्र में दर्शाए अनुसार एक द्रव्यमान रहित स्प्रिंग द्वारा दो द्रव्यमानों 10 kg तथा 20 kg को जोड़ा गया है। 20 kg द्रव्यमान पर 200 N का बल लग रहा है। दर्शाए अनुसार किसी क्षण पर 10 kg द्रव्यमान का दांयी ओर त्वरण 12 m/s^2 है। इस क्षण पर 20 kg द्रव्यमान का त्वरण है-



(1) 12 m/s^2 (2) 4 m/s^2
(3) 10 m/s^2 (4) zero

03. x-अक्ष के अनुदिश गतिशील वस्तु पर क्रियाशील बल F चित्र में दर्शाए अनुसार इसकी स्थिति (x) के साथ परिवर्तित होता है। वस्तु निम्न में से किस पर स्थायी साम्यावस्था में है-



(1) P (2) Q
(3) R (4) P और Q दोनों

Space for Rough Work

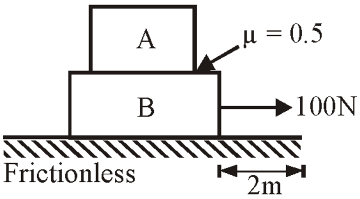
04. If the speed of light (c), acceleration due to gravity (g) and pressure (p) are taken as the fundamental quantities, then the dimension of gravitational constant is

(1) $c^2g^0p^{-2}$ (2) $c^0g^2p^{-1}$

(3) cg^3p^{-2} (4) $c^{-1}g^0p^{-1}$

SECTION-B
[Matrix Match]

05. Two blocks A and B are placed as shown in the figure on a frictionless plateform. The mass of each block is 10 kg. The displacement is 2m. The force applied on B is 100 N.



Column-I	Column-II
(A) The work done by the applied force (in J)	(p) 50
(B) The frictional force in between A & B (in N)	(q) –100
(C) The work done by frictional force on B by A (in J)	(r) 0
(D) The net work done by frictional forces between A & B (in J)	(s) 200

(1) (A)-s, (B)-p, (C)-q, (D)-r

(2) (A)-q , (B)-p, (C)-p, (D)-q

(3) (A)-p, (B)-s, (C)-r, (D)-s

(4) (A)-s, (B)-r, (C)-p, (D)-s

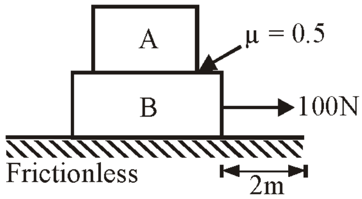
04. यदि प्रकाश की गति (c), गुरुत्वीय त्वरण (g) और दाब (p) को मूलभूत राशियों के रूप में लिया जाए, तो गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक की विमा क्या होगी?

(1) $c^2g^0p^{-2}$ (2) $c^0g^2p^{-1}$

(3) cg^3p^{-2} (4) $c^{-1}g^0p^{-1}$

SECTION-B
[Matrix Match]

05. दो ब्लॉक A और B को चित्र में दिखाए अनुसार घर्षण रहित प्लेटफॉर्म पर रखा गया है। प्रत्येक ब्लॉक का द्रव्यमान 10 kg है। विस्थापन 2m है। B पर लगाया गया बल 100 N है।



Column-I	Column-II
(A) लगाए गए बल द्वारा किया गया कार्य (जूल में)	(p) 50
(B) A और B के बीच घर्षण बल (न्यूटन में)	(q) –100
(C) A द्वारा B पर घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य (जूल में)	(r) 0
(D) घर्षण बलों द्वारा किया गया कुल कार्य (जूल में)	(s) 200

(1) (A)-s, (B)-p, (C)-q, (D)-r

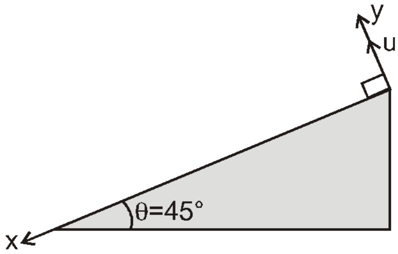
(2) (A)-q , (B)-p, (C)-p, (D)-q

(3) (A)-p, (B)-s, (C)-r, (D)-s

(4) (A)-s, (B)-r, (C)-p, (D)-s

Space for Rough Work

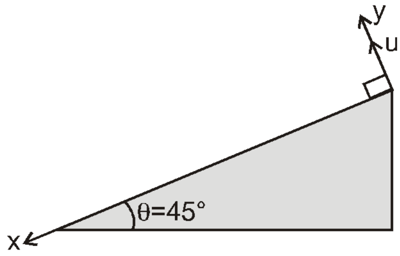
06. An inclined plane makes an angle $\theta = 45°$ with horizontal. A stone is projected normally from the inclined plane, with speed u m/s at t = 0 sec. x and y axis are drawn from point of projection along and normal to inclined plane as shown. The length of incline is sufficient for stone to land on it and neglect air friction. Match the statements given in column I with the results in column II.



Column I		Column II
(A) The instant of time at which velocity of stone is parallel to x-axis	(p)	$\frac{2\sqrt{2}u}{g}$
(B) The instant of time at which velocity of stone makes an angle $\theta = 45°$ with positive x-axis.	(q)	$\frac{2u}{g}$
(C) The instant of time till which (starting from t = 0) component of displacement along x-axis is half the range on inclined plane is	(r)	$\frac{\sqrt{2}u}{g}$
(D) Time of flight on inclined plane is	(s)	$\frac{u}{\sqrt{2}g}$

(1) A-r, B-q, C-s, D-q (2) A-q , B-p, C-p, D-q
(3) A-r, B-s, C-q, D-p (4) A-s, B-r, C-p, D-s

06. एक नत तल क्षैतिज से कोण $\theta = 45°$ बनाता है। एक पत्थर t = 0 sec पर चाल u m/s से नत तल से लम्बवत् प्रक्षेपित किया जाता है। x तथा y अक्ष प्रक्षेपण बिन्दु से नत तल के अनुदिश तथा लम्बवत् चित्रानुसार दिखाये गये हैं। नत तल की लम्बाई पत्थर के वापस नत तल पर टकराने के लिए पर्याप्त है तथा हवा के घर्षण को नगण्य मानिये। स्तम्भ-I में दिये गये कथनों की स्तम्भ-II में दिये गये परिणामों से सुमेलित कीजिए।



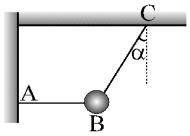
स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A) समय का वह क्षण जिस पर पत्थर x-अक्ष के समान्तर है।	(p)	$\frac{2\sqrt{2}u}{g}$
(B) समय का वह क्षण जिस पर पत्थर का वेग धानात्मक x-अक्ष से कोण $\theta = 45°$ बनाता है।	(q)	$\frac{2u}{g}$
(C) समय का वह क्षण जब तक (t = 0 से प्रारम्भ करते हुये) x-अक्ष के अनुदिश विस्थापन का घटक नत तल पर परास का आधा होता है।	(r)	$\frac{\sqrt{2}u}{g}$
(D) नत तल पर उड्डयन काल है।	(s)	$\frac{u}{\sqrt{2}g}$

(1) A-r, B-q, C-s, D-q (2) A-q , B-p, C-p, D-q
(3) A-r, B-s, C-q, D-p (4) A-s, B-r, C-p, D-s

Space for Rough Work

SECTION-C [Passage Based]

A ball of mass m is connected with the string AB and BC respectively as shown in the figure. Now string AB is cut. Anwser the following questions :



07. Tension in the string AB and BC respectively before the string AB is cut is :

(1) mg cotα, mg cosα (2) mg tanα, mg cosα

(3) mg tanα, mg secα (4) mg cotα, mg secα

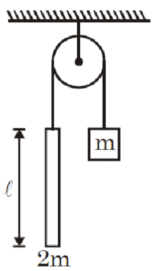
08. Tension in string BC just after the string AB is cut is:

(1) mg sinα (2) mg cosα

(3) mg tanα (4) mg secα

SECTION-D [Multiple Correct]

09. A system consist of block of mass m, rod of length ℓ & mass 2m connected with the help of string, which passes through an ideal pulley is released from rest as shown in the figure.



(1) Tension in the rod at a distance $\ell/3$ from the upper end of the rod is $\frac{2mg}{9}$

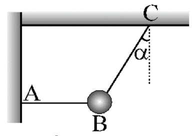
(2) Tension in the rod at a distance $\frac{2\ell}{3}$ from the upper end of the rod is $\frac{4mg}{9}$

(3) Tension in the rod at a distance $\frac{\ell}{3}$ from the upper end of the rod is $\frac{8mg}{9}$

(4) Tension in the rod at a distance $\frac{2\ell}{3}$ from the upper end of the rod is $\frac{2mg}{3}$

SECTION-C [Passage Based]

चित्रानुसार m द्रव्यमान की गेंद रस्सी AB तथा BC से जुड़ी हुयी है। अब रस्सी AB को काट दिया जाता है तो निम्न प्रश्नों के उत्तर होगे –



07. रस्सी AB को काटने से पहले रस्सी AB तथा BC में तनाव क्रमश: है :

(1) mg cotα, mg cosα (2) mg tanα, mg cosα

(3) mg tanα, mg secα (4) mg cotα, mg secα

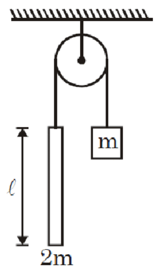
08. रस्सी AB को काटने के तुरन्त बाद रस्सी BC में तनाव है

(1) mg sinα (2) mg cosα

(3) mg tanα (4) mg secα

SECTION-D [Multiple Correct]

09. प्रदर्शित निकाय में द्रव्यमान m का एक ब्लॉक चित्रानुसार आदर्श घिरनी के ऊपर से होकर गुजर रही रस्सी की सहायता से लंबाई ℓ व द्रव्यमान 2m वाली एक छड़ से जुड़ा हुआ है। निकाय को विरामावस्था से छोड़ा जाता है।



(1) छड़ के ऊपरी सिरे से $\ell/3$ दूरी पर छड़ में तनाव $\frac{2mg}{9}$ होगा।

(2) छड़ के ऊपरी सिरे से $\frac{2\ell}{3}$ दूरी पर छड़ में तनाव $\frac{4mg}{9}$ होगा।

(3) छड़ के ऊपरी सिरे से $\frac{\ell}{3}$ दूरी पर छड़ में तनाव $\frac{8mg}{9}$ होगा।

(4) छड़ के ऊपरी सिरे से $\frac{2\ell}{3}$ दूरी पर छड़ में तनाव $\frac{2mg}{3}$ होगा।

Space for Rough Work

10. Which of the following is/are conservative force(s)?

(1) $\vec{F} = 2r^3\hat{r}$ (2) $\vec{F} = -\frac{5}{r}\hat{r}$

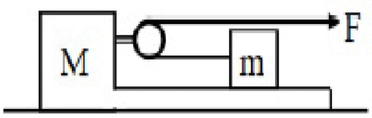
(3) $\vec{F} = -\frac{3(x\hat{i} + y\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$ (4) $\vec{F} = -\frac{3(y\hat{i} + x\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$

10. निम्नलिखित में से कौन सा/से संरक्षी बल है/हैं?

(1) $\vec{F} = 2r^3\hat{r}$ (2) $\vec{F} = -\frac{5}{r}\hat{r}$

(3) $\vec{F} = -\frac{3(x\hat{i} + y\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$ (4) $\vec{F} = -\frac{3(y\hat{i} + x\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$

11. All contact surfaces shown are smooth and the initial distance between the smaller block m and the pulley attached to block M is ℓ at t = 0. A constant horizontal force F is applied to the free end of the string as shown. Select the correct statement(s).



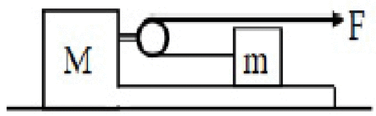
(1) time take by block m to reach pulley is $\sqrt{\frac{Mm\ell}{(2m+M)F}}$

(2) time take by block m to reach pulley is $\sqrt{\frac{2Mm\ell}{(2m+M)F}}$

(3) velocity of block m with respect to the ground when reaches the pulley is $\sqrt{\frac{F(2m+M)\ell}{Mm}}$

(4) velocity of block m with respect to the pulley when reaches the pulley is $\sqrt{\frac{2F(2m+M)\ell}{Mm}}$

11. दर्शायें गये सभी सम्पर्क पृष्ठ चिकने है तथा t = 0 पर छोटे ब्लॉक m और ब्लॉक M से जुड़े पुली के बीच की प्रारम्भिक दूरी ℓ है। यदि धागे के मुक्त सिरे पर एक नियत क्षैतिज बल F लगाया जाता है, तो सही कथन/कथनों का चयन कीजिए।



(1) ब्लॉक m द्वारा पुली तक पहुंचने में लगने वाला समय $\sqrt{\frac{Mm\ell}{(2m+M)F}}$ है।

(2) ब्लॉक m द्वारा पुली तक पहुंचने में लगने वाला समय $\sqrt{\frac{2Mm\ell}{(2m+M)F}}$ है।

(3) जब ब्लॉक m पुली तक पहुंचता है, तब जमीन के सापेक्ष उसका वेग $\sqrt{\frac{F(2m+M)\ell}{Mm}}$ है।

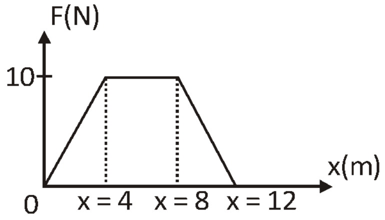
(4) जब ब्लॉक m पुली तक पहुंचता है, तब पुली के सापेक्ष उसका वेग $\sqrt{\frac{2F(2m+M)\ell}{Mm}}$ है।

Space for Rough Work

SECTION-E
[Numerical Type]

12. The maximum range of a gun on horizontal plane is 16 km. If $g = 10\ ms^{-2}$, then muzzle velocity of a shell is (In m/s)

13. A particle of mass 0.1 kg is subjected to a force which varies with distance as shown. If it starts its journey from rest at x = 0, then its velocity at x = 12 m is (in m/s)–

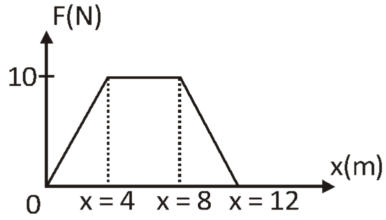


14. A particle moves with the velocity $\vec{v} = (5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})ms^{-1}$ under the influence of a constant force $\vec{F} = (2\hat{i} + 5\hat{j} - 10\hat{k})N$. The instantaneous power applied is (in watt)–

SECTION-E
[Numerical Type]

12. एक बंदूक की क्षैतिज तल पर अधिकतम परास 16 km है। यदि $g = 10\ ms^{-2}$ है, तो गोले का नाल वेग (muzzle velocity) क्या है? (In m/s)

13. 0.1 kg द्रव्यमान का कण एक बल के अधीन गतिमान है जो कि दर्शाए अनुसार दूरी के साथ परिवर्तित होता है। यदि यह अपनी यात्रा स्थिर अवस्था x = 0 से प्रारंभ करता है, तब x = 12 m पर इसका वेग है (in m/s)



14. एक कण नियत बल $\vec{F} = (2\hat{i} + 5\hat{j} - 10\hat{k})N$ के प्रभाव के अंतर्गत नियत वेग $\vec{v} = (5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})ms^{-1}$ से गति करता है। आरोपित तात्क्षणिक शक्ति है- (in watt)

Space for Rough Work

CHEMISTRY

SECTION-A
[Single Correct]

15. Assuming a Lewis structure for SO_2 in which all the atoms obey the octet rule, the formal charge on S is:

(1) +1 (2) 0

(3) +2 (4) –2

16. The energy required to break one mole of Cl-Cl bonds in Cl_2 is 242 $kJmol^{-1}$. The longest wavelength of light capable of breaking a single Cl-Cl bond is

(1) 594 nm (2) 640 nm

(3) 700 nm (4) 494 nm

17. An experiment is conducted to measure the properties of an electron (mass m). If the uncertainty in the electron's spatial position is found to be numerically equal to the uncertainty in its linear momentum, what is the minimum possible uncertainty in the electron's velocity?

(1) $\frac{1}{2m}\sqrt{\frac{h}{\pi}}$ (2) $\frac{1}{m}\sqrt{\frac{h}{2\pi}}$

(3) $\frac{h}{4\pi m}$ (4) $\frac{h}{2\pi m}$

18. The density of a liquid is 1.2 g/mL. There are 35 drops in 2 mL of it. The number of molecules in one drop are : (molar mass of liquid=70)

(1) $\left(\frac{1.2}{35}\right)N_A$ (2) $\left(\frac{1}{35}\right)^2 N_A$

(3) $\frac{1.2}{(35)^2}N_A$ (4) $1.2\ N_A$

SECTION-A
[Single Correct]

15. यह मानते हुये कि SO_2 की लिए लुईस संरचना में सभी परमाणु अष्टक नियम का पालन करते हैं, S पर औपचारिक आवेश है :

(1) +1 (2) 0

(3) +2 (4) –2

16. Cl_2 में एक मोल Cl-Cl बंधों को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा 242 $kJmol^{-1}$ है। प्रकाश की वह सबसे अधिकतम तरंगदैर्ध्य जो एक Cl-Cl बंध को तोड़ने में सक्षम है, वह है।

(1) 594 nm (2) 640 nm

(3) 700 nm (4) 494 nm

17. एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान m) के गुणों को मापने के लिए एक प्रयोग किया जाता है यदि इलेक्ट्रॉन की त्रिविम स्थिति में अनिश्चितता उसके रेखीय संवेग में अनिश्चितता के संख्यात्मक मान के बराबर पाई जाती है, तो इलेक्ट्रॉन के वेग में न्यूनतम संभव अनिश्चितता क्या है?

(1) $\frac{1}{2m}\sqrt{\frac{h}{\pi}}$ (2) $\frac{1}{m}\sqrt{\frac{h}{2\pi}}$

(3) $\frac{h}{4\pi m}$ (4) $\frac{h}{2\pi m}$

18. एक द्रव का घनत्व 1.2 g/mL है। इसके 2 mL में 35 बूंद है तो एक बूंद में अणुओं की संख्या क्या होगी :
(द्रव का मोलर द्रव्यमान=70) –

(1) $\left(\frac{1.2}{35}\right)N_A$ (2) $\left(\frac{1}{35}\right)^2 N_A$

(3) $\frac{1.2}{(35)^2}N_A$ (4) $1.2\ N_A$

Space for Rough Work

SECTION-B
[Matrix Match]

19. | **Ionisation potential** | **Reason** |
|---|---|
| (A) N > O | Half filled configuration |
| (B) Zr < Hf | Lanthanoid contration |
| (C) Na > K | Z_{eff} |
| (D) Al < Ga | Transition contraction |

Which of the above is not the correct match-

(1) Only A (2) Only A, B, D

(3) Only C (4) Only C, D

20. Match the column :

Column-I	**Column-II**
(A) $Na^+ + H_2O$	(p) Kessome attraction
(B) $Xe + H_2O$	(q) Debye attraction
(C) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|\|}}{C}-CH_3$ + $CH_3-C\equiv N$	(r) London force
(D) $CO_2 + CS_2$	(s) Ion-dipole attraction

(1) A-s, B-q, C-p, D-r (2) A-q, B-s, C-p, D-r

(3) A-s, B-p, C-q, D-r (4) A-s, B-q, C-r, D-p

SECTION-C
[Passage Based]

A 4.925 g sample of a mixture of $CuCl_2$ and $CuBr_2$ was dissolved in water and mixed throughly with a 5.74 g portion of AgCl. After the reaction, a mixture of solid AgCl and AgBr was filtered, washed and dried. Its mass was found to be 6.63 g.

21. % by mole of AgBr in dried precipate is:

(1) 25 (2) 50

(3) 75 (4) 60

22. No. of moles of Cl^- ion present in the solution after precipitation are:

(1) 0.06 (2) 0.02

(3) 0.04 (4) None

SECTION-B
[Matrix Match]

19. | **आयनन विभव** | **कारण** |
|---|---|
| (A) N > O | अर्द्धपूरित विन्यास |
| (B) Zr < Hf | लैन्थेनॉइड संकुचन |
| (C) Na > K | Z_{eff} |
| (D) Al < Ga | संक्रमण संकुचन |

उपरोक्त में से कौनसा मिलान सही नहीं है-

(1) केवल A (2) केवल A, B, D

(3) केवल C (4) केवल C, D

20. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ-I	**स्तम्भ-II**
(A) $Na^+ + H_2O$	(p) किसॉम आकर्षण
(B) $Xe + H_2O$	(q) डिबाई आकर्षण
(C) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|\|}}{C}-CH_3$ + $CH_3-C\equiv N$	(r) लंदन बल
(D) $CO_2 + CS_2$	(s) आयन द्विध्रुव आकर्षण

(1) A-s, B-q, C-p, D-r (2) A-q, B-s, C-p, D-r

(3) A-s, B-p, C-q, D-r (4) A-s, B-q, C-r, D-p

SECTION-C
[Passage Based]

$CuCl_2$ व $CuBr_2$ के मिश्रण के 4.925g नमूने को जल में घोला गया और 5.74g AgCl के साथ अच्छी तरह मिश्रित किया गया। अभिक्रिया के बाद ठोस AgCl व AgBr का मिश्रण छाना गया, धोया गया व सुखाया गया। इसका द्रव्यमान 6.63 g पाया गया।

21. सुखाए गये अवक्षेप में AgBr का मोल प्रतिशत है –

(1) 25 (2) 50

(3) 75 (4) 60

22. अवक्षेपण के बाद विलयन में उपस्थित Cl^- आयन के मोलों की संख्या है –

(1) 0.06 (2) 0.02

(3) 0.04 (4) कोई नहीं

Space for Rough Work

SECTION-D
[Multiple Correct]

23. Which of the following is/are correct?

(1) $NO_2^- < NO_3^-$ resonance energy

(2) 3d-elements > 5d-elements > 4d-element [Ionisation energy, in general]

(3) Oxygen has least electron affinity among group 16 atoms (exclude radioactive form)

(4) Cs is the least electro negative element in the periodic table (exclude radioactive elements)

24. Which of the following represents the correct order of the properties indicated?

(1) $Sc^{3+} > Ti^{3+} > V^{3+} > Cr^{3+}$ (size)

(2) Sc > Ti > V > Cr (size)

(3) $Ni^{2+} < Co^{2+} < Fe^{2+} < Mn^{2+}$ (unpaired electrons)

(4) $H_3AsO_4 > H_3PO_4$ (acidic strength order)

25. The compound(s) with TWO lone pairs of electrons on the central atom is(are)

(1) BrF_5 (2) ClF_3

(3) XeF_4 (4) SF_4

SECTION-E
[Numerical Type]

26. Minimum number of hydrogen atom to get maximum number of different spectral lines for the transition n = 4 to n = 1 is

27. If the minimum mass of SO_3(g) required to produce at least 6.4 kg of each product in the reaction given below is x kg then value of x/8 would be (Assume % yield of reaction is 50%)

$2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$

28. The number of lone pairs of 'Xe' present in equatorial position in $[XeF_5]^-$.

SECTION-D
[Multiple Correct]

23. निम्नलिखित में से कौन सा/से सही है/हैं?

(1) अनुनाद ऊर्जा $NO_2^- < NO_3^-$

(2) 3d-तत्व > 5d-तत्व > 4d-तत्व [आयनन ऊर्जा, सामान्यत:]

(3) समूह 16 परमाणुओं में ऑक्सीजन की इलेक्ट्रॉन बंधुता सबसे कम है (रेडियोधर्मी रूप को छोड़कर)

(4) Cs आवर्त सारणी में सबसे कम विद्युत ऋणात्मक तत्व है (रेडियोधर्मी तत्वों को छोड़कर)

24. निम्न में से कौनसे इंगित गुणों के सही क्रम को प्रदर्शित करते है ?

(1) $Sc^{3+} > Ti^{3+} > V^{3+} > Cr^{3+}$ (आकार)

(2) Sc > Ti > V > Cr (आकार)

(3) $Ni^{2+} < Co^{2+} < Fe^{2+} < Mn^{2+}$ (अयुग्मित इलेक्ट्रॉन)

(4) $H_3AsO_4 > H_3PO_4$ (अम्लीय सामर्थ्य क्रम)

25. केंद्रीय परमाणु पर दो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों वाला यौगिक है/हैं।

(1) BrF_5 (2) ClF_3

(3) XeF_4 (4) SF_4

SECTION-E
[Numerical Type]

26. संक्रमण n = 4 से n = 1 के लिए विभिन्न वर्णक्रमीय रेखाओं की अधिकतम संख्या प्राप्त करने के लिए हाइड्रोजन परमाणु की न्यूनतम संख्या होगी–

27. नीचे दी गई अभिक्रिया में प्रत्येक उत्पाद के कम से कम 6.4 kg का उत्पादन करने के लिए आवश्यक SO_3(g) का न्यूनतम द्रव्यमान x kg है, तो x/8 का मान होगा– (मानाकि अभिक्रिया की % लब्धि 50% है)

$2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$

28. $[XeF_5]^-$ में निरक्षीय स्थिति में उपस्थित 'Xe' के एकाकी युग्मों की संख्या है।

Space for Rough Work

MATHS

SECTION-A
[Single Correct]

29. A survey shows that 63% of the americans like banana whereas 76% like apples. If x % of the Americans like both banana and apples, then

(1) $x = 39$

(2) $x = 63$

(3) $39 \le x \le 63$

(4) None of these

30. Let $S = \left\{x \in (-\pi, \pi) : x \ne 0, \pm\frac{\pi}{2}\right\}$ The sum of all distinct solutions of the equation $\sqrt{3}$ sec x + cosec x + 2 (tan x – cot x) = 0 in the set S is equal to.

(1) $-\frac{7\pi}{9}$ (2) $-\frac{2\pi}{9}$

(3) 0 (4) $\frac{5\pi}{9}$

31. If z_1 = a+ ib and z_2 = c + id are complex numbers such that $|z_1| = |z_2| = 1$ and $\text{Re}(z_1\bar{z}_2) = 0$, then the pair of complex numbers ω_1 = a + ic and ω_2 = b + id do not satisfy

(1) $|\omega_1| = 1$ (2) $|\omega_2| = 1$

(3) $\text{Re}(\omega_1\bar{\omega}_2) = 0$ (4) $\text{Im}(\omega_1\bar{\omega}_2) = 0$

32. If $H_1, H_2, \ldots H_n$ are n harmonic means between a and b(≠a), then find the value of $\frac{H_1 + a}{H_1 - a} + \frac{H_n + b}{H_n - b}$

(1) $n + 1$ (2) $n - 1$

(3) $2n$ (4) $2n + 3$

SECTION-A
[Single Correct]

29. एक सर्वेक्षण से पता चलता है कि 63% अमेरिकियों को केला पंसद है जबकि 76% को सेब पंसद है। यदि x % अमेरिकियों को केला और सेब दोनों पसंद है, तब –

(1) $x = 39$

(2) $x = 63$

(3) $39 \le x \le 63$

(4) इनमें से कोई नहीं

30. माना $S = \left\{x \in (-\pi, \pi) : x \ne 0, \pm\frac{\pi}{2}\right\}$ है। समुच्चय S में समीकरण $\sqrt{3}$ sec x + cosec x + 2 (tan x – cot x) = 0 के सभी भिन्न हलों का योग किसके बराबर है–

(1) $-\frac{7\pi}{9}$ (2) $-\frac{2\pi}{9}$

(3) 0 (4) $\frac{5\pi}{9}$

31. यदि z_1 = a+ ib और z_2 = c + id ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ हैं कि $|z_1| = |z_2| = 1$ और $\text{Re}(z_1\bar{z}_2) = 0$ है, तो सम्मिश्र संख्याओं का युग्म ω_1 = a + ic और ω_2 = b + id किसे सन्तुष्ट नहीं करते है–

(1) $|\omega_1| = 1$ (2) $|\omega_2| = 1$

(3) $\text{Re}(\omega_1\bar{\omega}_2) = 0$ (4) $\text{Im}(\omega_1\bar{\omega}_2) = 0$

32. यदि $H_1, H_2, \ldots H_n$ संख्या a और b(≠a) के बीच n हरात्मक माध्य है, तो $\frac{H_1 + a}{H_1 - a} + \frac{H_n + b}{H_n - b}$ का मान ज्ञात कीजिए।

(1) $n + 1$ (2) $n - 1$

(3) $2n$ (4) $2n + 3$

Space for Rough Work

SECTION-B
[Matrix Match]

33. Match the column :

Column-I

(A) The values of $\cos^2\theta + \sin^4\theta$ for all θ

(B) In a ΔABC if $\tan A < 0$ then values of $\tan B \tan C$

(C) For any real $\theta \neq n\pi$, $n \in I$ then values of $\frac{\cos^2\theta - 1}{\cos^2\theta + \cos\theta}$

(D) If $A > 0, B > 0$ and $A + B = \frac{\pi}{3}$ then the value of 3 tan A tan B

Column-II

p. beloing (0, 1]

q. belong to $\left[\frac{3}{4}, 1\right]$

r. are less than 0 or greather than 2

s. belong to (0, 1)

(1) A-q, B-p,s C-r, D-p

(2) A-p, B-q,s C-r, D-p

(3) A-q, B-p,s C-r, D-s

(4) A-p, B-q,s C-r, D-s

SECTION-B
[Matrix Match]

33. मिलान कीजिए–

कॉलम-I

(A) सभी θ के मान के लिए $\cos^2\theta + \sin^4\theta$ का मान बराबर है

(B) किसी ΔABC में यदि $\tan A < 0$ हो, तो $\tan B \tan C$ का मान है।

(C) किसी भी वास्तविक $\theta \neq n\pi, n \in I$ के लिए $\frac{\cos^2\theta - 1}{\cos^2\theta + \cos\theta}$ का मान है।

(D) यदि $A > 0, B > 0$ और $A + B = \frac{\pi}{3}$ है, तब 3 tan A tan B का मान है।

कॉलम-II

p. अंतराल (0, 1] से संबंधित है

q. अंतराल $\left[\frac{3}{4}, 1\right]$ से संबंधित है

r. 0 से कम या 2 से अधिक है

s. अंतराल (0, 1) से संबंधित है

(1) A-q, B-p,s C-r, D-p

(2) A-p, B-q,s C-r, D-p

(3) A-q, B-p,s C-r, D-s

(4) A-p, B-q,s C-r, D-s

Space for Rough Work

34. Match the column:

Column-I	Column-II
(A) The number of 6 digit natural numbers, where each digit appears at least twice is	p. 1800
(B) In how many ways can five different books be tied up in 3 bundles	q. 677
(C) In how many ways 5 different subjects can be distributed in 6 periods in a timetable if each subject must occur.	r. 11754
(D) How many students do you need in a school to guarantee that there are atleast 2 students, who have the same 1st two initials in their 1st names?	s. 25

(1) A-r, B-s, C-p, D-q (2) A-s, B-r, C-p, D-q
(3) A-r, B-s, C-q, D-p (4) A-q, B-p, C-r, D-s

SECTION-C [Passage Based]

Let V_r denote the sum of first r terms of an arithmetic progression (A.P.) whose first term is r and the common difference is (2r–1)

Let $T_r = V_{r+1} - V_r - 2$ and $Q_r = T_{r+1} - T_r$ for r = 1, 2,...

35. The sum $V_1 + V_2 + ...+ V_n$ is

(1) $\frac{1}{12}n(n+1)(3n^2-n+1)$ (2) $\frac{1}{12}n(n+1)(3n^2+n+2)$

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

36. T_r is always

(1) an odd number (2) an even number
(3) a prime number (4) a composite number

34. मिलान कीजिए–

कॉलम-I	कॉलम-II
(A) 6 अंको की ऐसी प्राकृतिक संख्याओं की संख्या, जिनमें प्रत्येक अंक कम से कम दो बार आता है	p. 1800
(B) पांच अलग-अलग किताबों को 3 बंडलों में कितने तरीकों से बांधा जा सकता है।	q. 677
(C) टाइम टेबल की 6 अवधियों में 5 अलग –अलग विषयों को कितने तरीकों से वितरित किया जा सकता है यदि प्रत्येक विषय आना आवश्यक है।	r. 11754
(D) किसी स्कूल में कम से कम ऐसे कितने छात्रों की आवश्यकता है जिससे यह निश्चित हो सके कि कम से कम 2 छात्रों के पहले नाम के शूरूआती दो अक्षर समान है।	s. 25

(1) A-r, B-s, C-p, D-q (2) A-s, B-r, C-p, D-q
(3) A-r, B-s, C-q, D-p (4) A-q, B-p, C-r, D-s

SECTION-C [Passage Based]

माना V_r एक समांतर श्रेणी (A.P.) के पहले r पदों का योग है जिसका पहला पद r और सार्व अंतर (2r – 1) है। माना r = 1, 2,... के लिए $T_r = V_{r+1} - V_r - 2$ और $Q_r = T_{r+1} - T_r$ है –

35. योग $V_1 + V_2 + ...+ V_n$ है

(1) $\frac{1}{12}n(n+1)(3n^2-n+1)$ (2) $\frac{1}{12}n(n+1)(3n^2+n+2)$

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

36. T_r हमेशा होता है

(1) एक विषम संख्या (2) एक सम संख्या
(3) एक अभाज्य संख्या (4) एक भाज्य संख्या

Space for Rough Work

SECTION-D
[Multiple Correct]

37. The relation R defined on the set A = {1, 2, 3, 4, 5} by R = {(x,y): $|x^2 - y^2| < 16$} is not given by
(1) {(1, 1), (2, 1), (3, 1), (4, 1), (2, 3)}
(2) {(2, 2), (3, 2), (4, 2), (2, 4)}
(3) {(3, 3), (4, 3), (5, 4), (3, 4)}
(4) None of these

38. Let A, B, C be finite sets. Suppose that n(A) = 10, n(B) = 15, n (C) = 20, $n(A\cap B) = 8$ and $n(B\cap C) = 9$ Then the possible value of $n(A\cup B\cup C)$ is
(1) 26 (2) 27
(3) 28 (4) 29

39. Let z_1, z_2, z_3 be complex number such that $|z_1|=|z_2|=|z_3|=1$ and $\frac{z_1^2}{z_2z_3}+\frac{z_2^2}{z_3z_1}+\frac{z_3^2}{z_1z_2}=-1$ then value of $|z_1+z_2+z_3|$ can be
(1) 2 (2) 3
(3) 4 (4) 1

SECTION-E
[Numerical Type]

40. If $\cos\alpha=\frac{2\cos\beta-1}{2-\cos\beta}(0<\alpha<\beta<\pi)$ then find the value of $\sqrt{3}\left(\frac{\tan\frac{\alpha}{2}}{\tan\frac{\beta}{2}}\right)$

41. If all the permutaions of the letters of the word TACKLE are written in order as in a dictionary, also if the rank of the word TACKLE is equal to 100 a + b, then a – b=

42. If a, b, c are in G.P., x and y be the A.M. s between a, b and b, c respectively, then $\left(\frac{a}{x}+\frac{c}{y}\right)\left(\frac{b}{x}+\frac{b}{y}\right)$ is equal to.

SECTION-D
[Multiple Correct]

37. समुच्च्य A = {1, 2, 3, 4, 5} पर परिभाषित सबंधं R = {(x,y): $|x^2 - y^2| < 16$} किसके द्वारा नहीं दिया जाता है।
(1) {(1, 1), (2, 1), (3, 1), (4, 1), (2, 3)}
(2) {(2, 2), (3, 2), (4, 2), (2, 4)}
(3) {(3, 3), (4, 3), (5, 4), (3, 4)}
(4) इनमें से कोई नहीं

38. माना A, B, C परिमित समुच्चय है। माना n(A) = 10, n(B) = 15, n (C) = 20, $n(A\cap B) = 8$ तथा $n(B\cap C) = 9$ है, तो $n(A\cup B\cup C)$ के सम्भव मान हो सकते है–
(1) 26 (2) 27
(3) 28 (4) 29

39. माना z_1, z_2, z_3 ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ है कि $|z_1|=|z_2|=|z_3|=1$ और $\frac{z_1^2}{z_2z_3}+\frac{z_2^2}{z_3z_1}+\frac{z_3^2}{z_1z_2}=-1$ है, तो $|z_1+z_2+z_3|$ का मान हो सकता है।
(1) 2 (2) 3
(3) 4 (4) 1

SECTION-E
[Numerical Type]

40. यदि $\cos\alpha=\frac{2\cos\beta-1}{2-\cos\beta}(0<\alpha<\beta<\pi)$ है, तो $\sqrt{3}\left(\frac{\tan\frac{\alpha}{2}}{\tan\frac{\beta}{2}}\right)$ का मान ज्ञात कीजिए।

41. यदि शब्द TACKLE के अक्षरों के सभी क्रमचयों को शब्दकोश के क्रमानुसार लिखा जाता है, और यदि शब्द TACKLE की रैंक 100 a + b के बराबर है, तो a – b=

42. यदि a, b, c गुणोत्तर श्रेणी (G.P) में है, x और y क्रमशः a, b और b, c के बीच के समांतर माध्य है तब $\left(\frac{a}{x}+\frac{c}{y}\right)\left(\frac{b}{x}+\frac{b}{y}\right)$ किसके बराबर है?

Space for Rough Work

Space for Rough Work

Space for Rough Work