



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Main)
ALLEN COMMON TEST
29-09-2019

JEE(Main+Advanced) : NURTURE COURSE [PHASE : I, I(A), II & III]

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को जब तक ना खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका पर दिए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

PAPER-2

Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

प्रश्न पुस्तिका : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Important Instructions :

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **75** questions. The maximum marks are **300**.
5. There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25 questions** in each subject and each subject having **Two sections**.
(i) Section-I contains 20 **multiple choice** questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
(ii) Section-II contains 5 **Numerical Value Type** questions
Marking scheme : +4 for correct answer and 0 in all other cases.
6. Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
7. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
8. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
9. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
10. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** से तत्काल भरें। **पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।**
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **300** हैं।
5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित के 25 प्रश्न** हैं और प्रत्येक विषय में **2 खण्ड** है।
(i) खण्ड-I में **20 बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
(ii) खण्ड-II में **5 संख्यात्मक मान** प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए तथा 0 अन्य सभी अवस्थाओं में।
6. उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1** एवं **पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** का ही प्रयोग करें। **पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।**
7. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
8. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
9. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। **परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
10. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures _____

फॉर्म नम्बर : अंकों में _____

: in words _____

: शब्दों में _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Hard Work Leads to Strong Foundation

Corporate Office : **ALLEN CAREER INSTITUTE**, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

☎ +91-744-2757575

✉ info@allen.ac.in

🌐 www.allen.ac.in

ALLEN
PART 1 - PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.

Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.

Negative Marks : -1 In all other cases

1. A river is flowing from west to east at a speed of 5 meters per minute. A man on the south bank of the river, capable of swimming at 10 meters per minute in still water, wants to swim across the river in the shortest time. He should swim in a direction
- (A) due north (B) 30° east of north
(C) 30° north of west (D) 60° east of north

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में **बीस** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार** दिये जाएंगे :

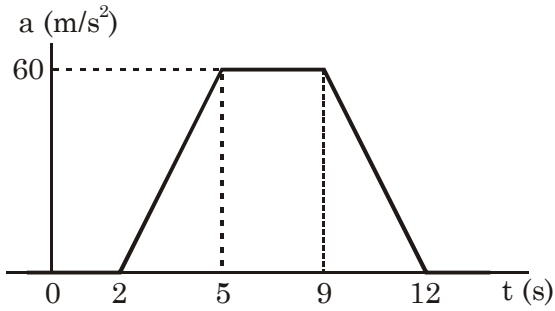
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

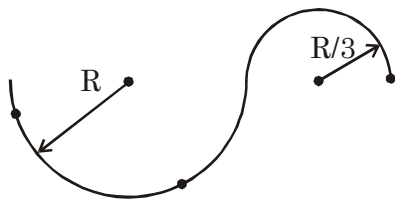
1. एक नदी पश्चिम से पूर्व की ओर 5 मीटर/मिनट की चाल से बह रही है। स्थिर जल में 10 मीटर/मिनट की चाल से तैरने में सक्षम नदी के दक्षिणी किनारे पर खड़ा एक व्यक्ति इस नदी को न्यूनतम समय में तैर कर पार करना चाहता है। उसे किस दिशा में तैरना चाहिये?
- (A) उत्तर की ओर (B) उत्तर से 30° पूर्व में
(C) पश्चिम से 30° उत्तर में (D) उत्तर से 60° पूर्व में

2. Figure shows acceleration vs time of a particle moving on a straight line. If at $t = 1$ s, the speed is 1 m/s, find its speed at $t = 12$ s.



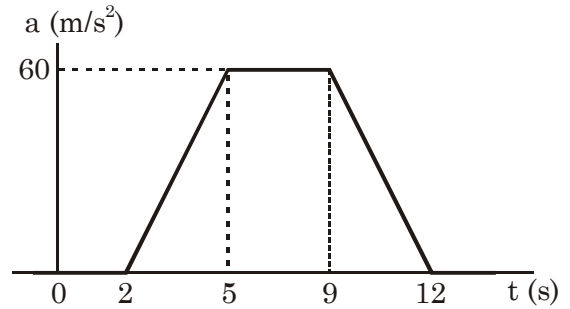
- (A) 225 m/s (B) 110 m/s
(C) 842 m/s (D) 421 m/s

3. A particle moves in two connected circular paths with a constant speed v as shown in the figure. The circular paths are joined such that at the junction, the slope is same. Find the magnitude of change in acceleration of particle when it moves from bigger circle to the smaller circle.



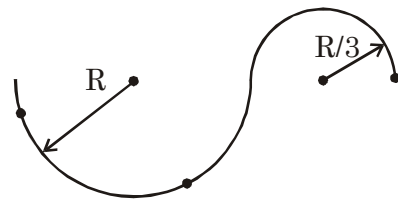
- (A) $2v^2/R$ (B) $3v^2/R$
(C) $4v^2/R$ (D) $5v^2/R$

2. सरल रेखा में गतिशील एक कण का त्वरण-समय आरेख चित्र में प्रदर्शित है। यदि $t = 1$ s पर चाल 1 m/s हो तो $t = 12$ s पर इसकी चाल होगी:-



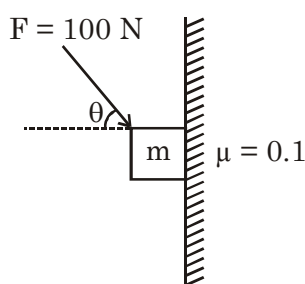
- (A) 225 m/s (B) 110 m/s
(C) 842 m/s (D) 421 m/s

3. एक कण दो जुड़े हुये वृत्ताकार पथों में नियत चाल v से चित्रानुसार गति करता है। वृत्ताकार पथ इस प्रकार जुड़े हुये हैं कि संधि पर ढाल समान है। कण के त्वरण में परिवर्तन का परिमाण ज्ञात कीजिये जब यह बड़े वृत्त से छोटे वृत्त की ओर गति करता है।



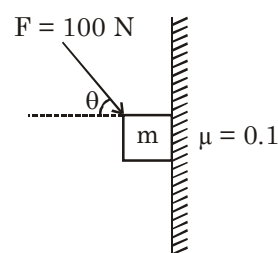
- (A) $2v^2/R$ (B) $3v^2/R$
(C) $4v^2/R$ (D) $5v^2/R$

4. If the potential energy of a force is $U = x^2y + 3xy$ then force on a particle at $(-2, 3)$ is :
- (A) $3\hat{i} + 2\hat{j}$ (B) $-3\hat{i} + 2\hat{j}$
 (C) $3\hat{i} - 2\hat{j}$ (D) $-3\hat{i} - 2\hat{j}$
5. Which of the following is correct about the direction of static friction ?
- (A) It acts in direction opposite of the applied force.
 (B) It acts in direction opposite of relative velocity between the bodies in contact
 (C) It acts in direction opposite of relative acceleration.
 (D) Its direction may be known by using direction of acceleration of body.
6. In the given figure find the acceleration of mass $m = 2 \text{ kg}$ when $\theta = 53^\circ$.



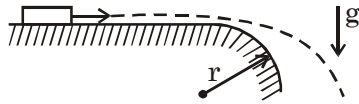
- (A) 0 m/s^2 (B) 47 m/s^2
 (C) 50 m/s^2 (D) 52 m/s^2

4. यदि एक बल की स्थितिज ऊर्जा $U = x^2y + 3xy$ है तो बिन्दु $(-2, 3)$ पर एक कण पर बल होगा :
- (A) $3\hat{i} + 2\hat{j}$ (B) $-3\hat{i} + 2\hat{j}$
 (C) $3\hat{i} - 2\hat{j}$ (D) $-3\hat{i} - 2\hat{j}$
5. स्थैतिक घर्षण की दिशा के संदर्भ में सही कथन चुनिये:-
- (A) यह आरोपित बल की विपरीत दिशा में कार्य करता है।
 (B) यह संपर्क में स्थित पिण्डों के मध्य सापेक्षिक वेग की विपरीत दिशा में कार्य करता है।
 (C) यह सापेक्षिक त्वरण की विपरीत दिशा में कार्य करता है।
 (D) इसकी दिशा पिण्ड के त्वरण की दिशा का उपयोग करके ज्ञात की जा सकती है।
6. प्रदर्शित चित्र में $\theta = 53^\circ$ होने पर द्रव्यमान $m = 2 \text{ kg}$ का त्वरण ज्ञात कीजिये।



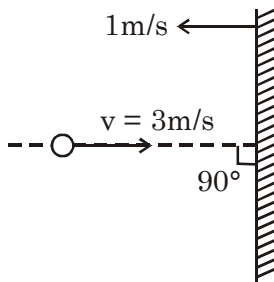
- (A) 0 m/s^2 (B) 47 m/s^2
 (C) 50 m/s^2 (D) 52 m/s^2

7. The edge of a smooth horizontal table is rounded such that it forms a circle of radius r . What is the slowest speed with which a small body should slide on the table so that when it reaches the rounded portion, it immediately flies along a parabola?



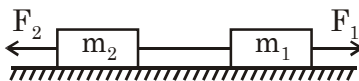
- (A) $v = 2\sqrt{gr}$ (B) $v = 3\sqrt{gr}$
(C) $v = \sqrt{gr}$ (D) $v = 5\sqrt{gr}$

8. A ball moves with speed 3 m/s towards a heavy wall moving towards the ball with speed 1 m/s. The collision of the ball with the wall is inelastic ($e = 1/2$). Find the speed of ball after collision with the wall.



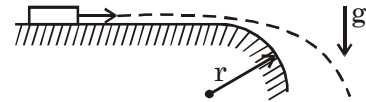
- (A) 2 m/s (B) 3 m/s (C) 4 m/s (D) 5 m/s

9. Two bodies of mass $m_1 = m$ and $m_2 = m$ are connected by a thread that withstands the tensile force T . The forces are applied to the bodies are $F_1 = \alpha t$ and $F_2 = 2\alpha t$, where α is a constant, t is the time. Find the time when the string breaks.



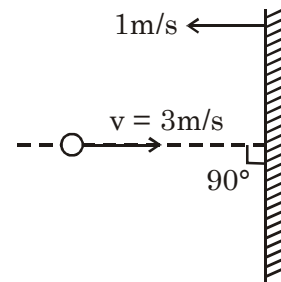
- (A) $2T/3\alpha$ (B) $T/2\alpha$ (C) $3T/2\alpha$ (D) $4T/5\alpha$

7. एक चिकनी क्षैतिज टेबल की कोर इस प्रकार मुड़ी हुई है कि यह r त्रिज्या का वृत्त बनाती है। एक छोटा पिण्ड किस न्यूनतम चाल से टेबल पर गति करना चाहिये ताकि जब यह इसके मुड़े हुये भाग पर पहुँचता है तो यह तुरन्त एक परवलय के अनुदिश गति कर सके?



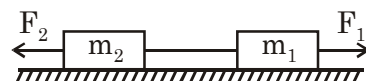
- (A) $v = 2\sqrt{gr}$ (B) $v = 3\sqrt{gr}$
(C) $v = \sqrt{gr}$ (D) $v = 5\sqrt{gr}$

8. एक गेंद एक भारी दीवार की ओर 3 m/s चाल से गति करती है तथा दीवार गेंद की ओर 1 m/s की चाल से गतिशील है। गेंद की दीवार से टक्कर अप्रत्यास्थ ($e = 1/2$) है।



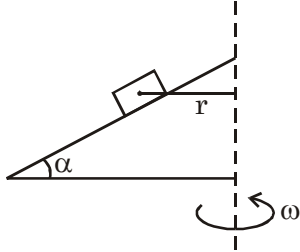
- (A) 2 m/s (B) 3 m/s (C) 4 m/s (D) 5 m/s

9. द्रव्यमान $m_1 = m$ तथा $m_2 = m$ वाले दो पिण्ड एक रस्सी से जुड़े हुये हैं जो कि तनन बल T सहन कर सकती है। पिण्डों पर बल $F_1 = \alpha t$ तथा $F_2 = 2\alpha t$ आरोपित किये जाते हैं, जहाँ α एक नियतांक तथा t समय है। वह समय ज्ञात कीजिये जब रस्सी टूट जाती है।



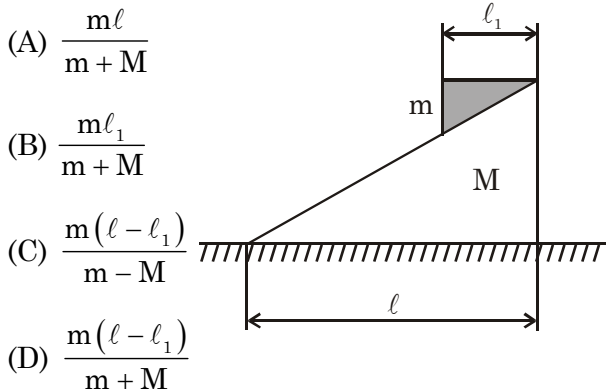
- (A) $2T/3\alpha$ (B) $T/2\alpha$ (C) $3T/2\alpha$ (D) $4T/5\alpha$

10. The body lies on an inclined plane with a tilt angle $\alpha = 6^\circ$. The plane rotates uniformly around the vertical axis. The distance from the body to the axis of rotation is $r = 10$ cm. The smallest coefficient of friction at which the body is just held on the rotating inclined plane is $\mu = 1/\pi$. The angular velocity of rotation of the incline is nearly :



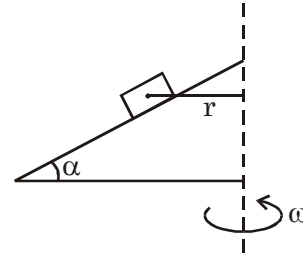
- (A) 4.5 rad/s (B) 1 rad/s
(C) 1.5 rad/s (D) 2 rad/s

11. On a prism of mass M and length ℓ , we put a prism of mass m and length ℓ_1 (Fig). How far will the lower prism move when the upper prism reaches its base without touching the floor? There is no friction between the floor and the lower prism.



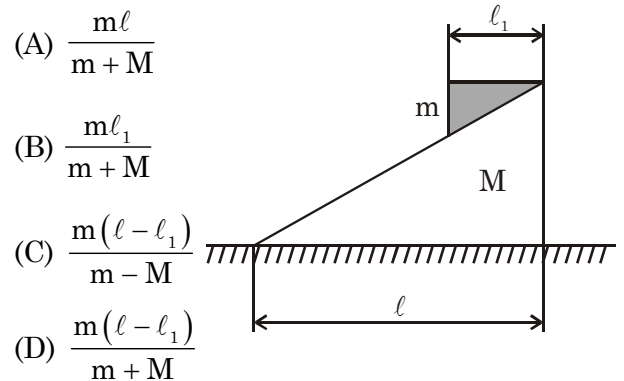
- (A) $\frac{m\ell}{m+M}$
(B) $\frac{m\ell_1}{m+M}$
(C) $\frac{m(\ell - \ell_1)}{m - M}$
(D) $\frac{m(\ell - \ell_1)}{m + M}$

10. एक पिण्ड आनत कोण $\alpha = 6^\circ$ वाले आनत तल पर स्थित है। यह तल ऊर्ध्वाधर अक्ष के चारों ओर एकसमान रूप से घूर्णन करता है। पिण्ड की घूर्णन अक्ष से दूरी $r = 10$ cm है। वह न्यूनतम घर्षण गुणांक, जिस पर पिण्ड घूर्णन कर रहे आनत तल पर ठीक रुका रहता है, का मान $\mu = 1/\pi$ है। नततल के घूर्णन का कोणीय वेग लगभग है:-



- (A) 4.5 rad/s (B) 1 rad/s
(C) 1.5 rad/s (D) 2 rad/s

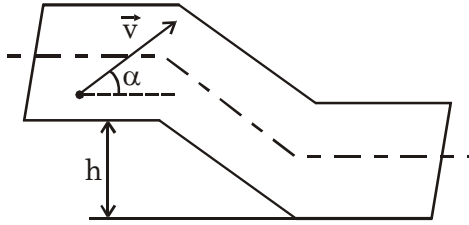
11. द्रव्यमान M तथा लम्बाई ℓ वाले एक प्रिज्म पर द्रव्यमान m तथा लम्बाई ℓ_1 वाला एक प्रिज्म चित्रानुसार रखा गया है। नीचे वाला प्रिज्म कितनी दूरी तय करेगा जब ऊपरी प्रिज्म फर्श को स्पर्श किये बिना इसके आधार तक पहुँचता है? फर्श तथा निचले प्रिज्म के मध्य घर्षण विद्यमान नहीं है।



- (A) $\frac{m\ell}{m+M}$
(B) $\frac{m\ell_1}{m+M}$
(C) $\frac{m(\ell - \ell_1)}{m - M}$
(D) $\frac{m(\ell - \ell_1)}{m + M}$

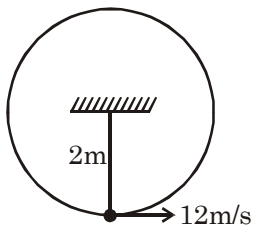
12. A ball of mass $m = 100 \text{ g}$, suspended on a thread of length $\ell = 40 \text{ cm}$, describes a circle in the horizontal plane. What is the kinetic energy of the ball, if the thread forms a constant angle $\theta = 60^\circ$ with the vertical ?
 (A) 0.25 J (B) 0.1 J
 (C) 0.3 J (D) 0.03 J
13. The body moves in the positive direction of the X axis under the action of the force $F = ax$, where a is a positive constant. At time $t = 0$, the body is slightly to the right of the origin of coordinates and its speed is zero. Find the dependence of kinetic energy of the body on the coordinate.
 (A) $\frac{3}{2}ax^2$ (B) ax^2
 (C) $\frac{1}{2}ax^2$ (D) $\frac{3}{4}ax^2$
14. A toy ship of mass $m = 0.5 \text{ kg}$ is moving with speed of 10 m/s . It was acted upon by a resistive force proportional to the velocity $F = -kv$, where $k = 5 \text{ Ns/m}$. Find the distance traveled by the toy ship before coming to rest.
 (A) 1 m (B) 2 m
 (C) 0.5 m (D) 0.25 m
12. द्रव्यमान $m = 100 \text{ g}$ वाली एक गेंद को लम्बाई $\ell = 40 \text{ cm}$ वाली एक रस्सी पर लटकाया गया है जो कि क्षैतिज तल में एक वृत्त निर्मित करती है। यदि रस्सी ऊर्ध्वाधर के साथ नियत कोण $\theta = 60^\circ$ बनाती है तो गेंद की गतिज ऊर्जा क्या होगी ?
 (A) 0.25 J (B) 0.1 J
 (C) 0.3 J (D) 0.03 J
13. एक पिण्ड बल $F = ax$ के अधीन X अक्ष की धनात्मक दिशा में गति करता है, जहाँ a एक धनात्मक नियतांक है। समय $t = 0$ पर पिण्ड निर्देशांक के मूलबिन्दु के थोड़ा दाँयी ओर है तथा इसकी चाल शून्य है। निर्देशांक पर पिण्ड की गतिज ऊर्जा की निर्भरता ज्ञात कीजिये।
 (A) $\frac{3}{2}ax^2$ (B) ax^2
 (C) $\frac{1}{2}ax^2$ (D) $\frac{3}{4}ax^2$
14. द्रव्यमान $m = 0.5 \text{ kg}$ का एक खिलौना जहाज 10 m/s की चाल से गतिशील है। इस पर प्रतिरोधी बल $F = -kv$ कार्यरत है जो कि वेग के समानुपाती है, जहाँ $k = 5 \text{ Ns/m}$ है। विरामावस्था में आने से पूर्व खिलौना जहाज द्वारा तय दूरी ज्ञात कीजिये।
 (A) 1 m (B) 2 m
 (C) 0.5 m (D) 0.25 m

15. A body of mass 'm' slides along a smooth inclined surface as shown in the figure. The velocity 'v' of the body makes an angle α with horizontal. Find the speed of the body when it reaches the bottom of the incline.



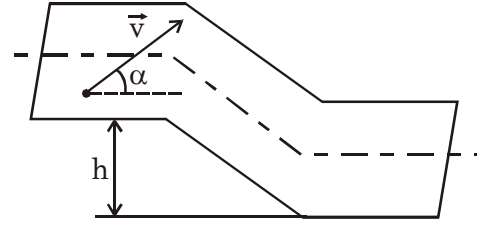
- (A) $\sqrt{v^2 \cos^2 \alpha + 2gh}$ (B) $\sqrt{v^2 \sin^2 \alpha + 2gh}$
(C) $\sqrt{v^2 + 2gh}$ (D) $\sqrt{2gh}$

16. A bob of mass 1kg is connected to a string of length 2m. At the lowest position, it is projected with a speed of 12m/s as shown. What is the maximum height from the lowest point that the bob reaches?



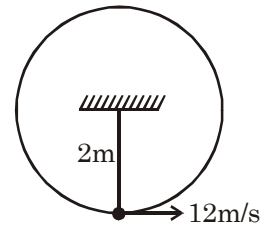
- (A) 7.2m (B) 4m
(C) 3.33m (D) 2.5m

15. द्रव्यमान 'm' वाला एक पिण्ड एक चिकनी आनत सतह पर चित्रानुसार फिसलता है। पिण्ड का वेग 'v' क्षैतिज के साथ α कोण बनाता है। जब यह नततल के आधार तक पहुँचता है तब पिण्ड की चाल ज्ञात कीजिये।



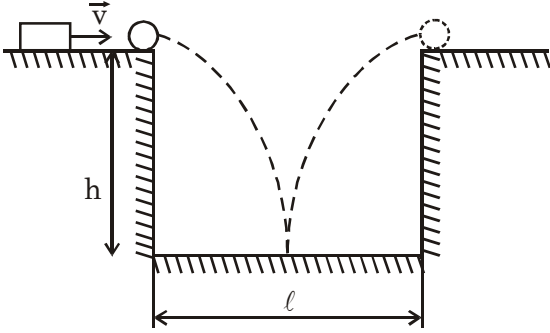
- (A) $\sqrt{v^2 \cos^2 \alpha + 2gh}$ (B) $\sqrt{v^2 \sin^2 \alpha + 2gh}$
(C) $\sqrt{v^2 + 2gh}$ (D) $\sqrt{2gh}$

16. द्रव्यमान 1kg वाले एक गोलक को 2m लम्बाई वाली रस्सी से जोड़ा जाता है। निम्नतम स्थिति पर इसे 12m/s चाल से प्रक्षेपित किया जाता है, चित्र देखें। यह गोलक निम्नतम बिन्दु से किस अधिकतम ऊँचाई पर पहुँचता है?



- (A) 7.2m (B) 4m
(C) 3.33m (D) 2.5m

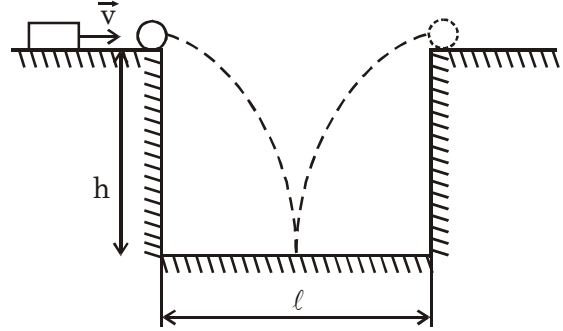
17. Two steps of the same height h are at a distance ℓ from each other. On the edge of one step is a small ball of mass ' m ' (Fig). A mass M ($\gg m$) hits the ball with speed ' v '. Find ' v ' so that the ball climbs on to another step as shown in the figure. All collisions are elastic. There is no friction anywhere.



- (A) $\ell \sqrt{\frac{g}{3h}}$ (B) $\ell \sqrt{\frac{2g}{h}}$
(C) $\ell \sqrt{\frac{g}{8h}}$ (D) $\frac{\ell}{4} \sqrt{\frac{g}{2h}}$

18. The resultant force on a system of particles is non-zero.
(A) The linear momentum of the system must increase
(B) The velocity of COM of the system must change.
(C) The distance of COM will remain constant from a fixed point.
(D) KE of all particles must either increase simultaneously or decrease simultaneously.

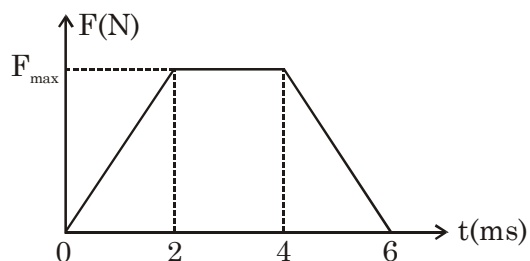
17. समान ऊँचाई h की दो सीढ़ियाँ एक-दूसरे से ℓ दूरी पर हैं। एक सीढ़ी की कोर पर द्रव्यमान ' m ' वाली एक छोटी गेंद चित्रानुसार स्थित है। एक द्रव्यमान M ($\gg m$) चाल ' v ' से गेंद से टकराता है। ' v ' का वह मान ज्ञात कीजिये ताकि गेंद दूसरी सीढ़ी पर चित्रानुसार चढ़ सके। सभी टक्करें प्रत्यास्थ हैं। यहाँ कहीं भी घर्षण विद्यमान नहीं है।



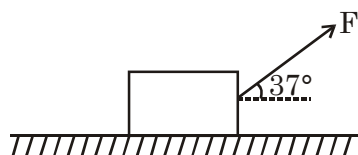
- (A) $\ell \sqrt{\frac{g}{3h}}$ (B) $\ell \sqrt{\frac{2g}{h}}$
(C) $\ell \sqrt{\frac{g}{8h}}$ (D) $\frac{\ell}{4} \sqrt{\frac{g}{2h}}$

18. कणों के एक निकाय पर परिणामी बल अशून्य है तो:-
(A) निकाय का रेखीय संवेग निश्चित ही बढ़ेगा।
(B) निकाय के द्रव्यमान केन्द्र का वेग निश्चित ही परिवर्तित होगा।
(C) द्रव्यमान केन्द्र की एक स्थिर बिन्दु से दूरी नियत बनी रहेगी।
(D) सभी कणों की गतिज ऊर्जा या तो एकसाथ बढ़ेगी या एकसाथ घटेगी।

19. Figure shows F vs t graph during collision of a 58 gm tennis ball with a wall. The ball moves perpendicular to the wall with speed of the 32m/s & rebounds perpendicularly with same speed. What is the value of F_{\max} ?

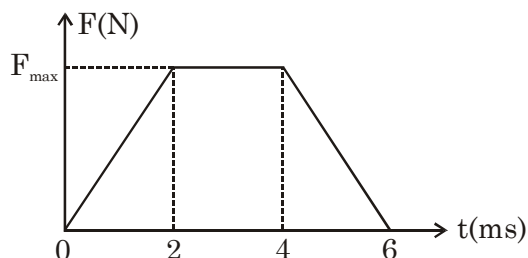


- (A) 715 N (B) 828 N
(C) 878 N (D) 928 N
20. A 40 kg block is dragged along a rough horizontal surface ($\mu_k = 0.4$) by an applied force \vec{F} as shown. The block moves at constant velocity. The magnitude of \vec{F} is nearly

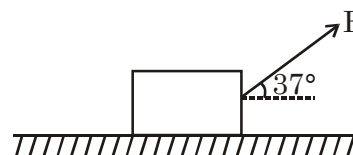


- (A) 100 N (B) 153 N
(C) 200 N (D) 290 N

19. चित्र में 58 gm की एक टेनिस गेंद की एक दीवार से टक्कर के दौरान F तथा t के मध्य आरेख दर्शाया गया है। गेंद दीवार के लम्बवत् चाल 32 m/s से गति करती है तथा टकराकर समान चाल से लम्बवत् रूप से पुनः उछलती है। F_{\max} का मान क्या है?



- (A) 715 N (B) 828 N
(C) 878 N (D) 928 N
20. एक 40 kg वाले ब्लॉक को एक बल \vec{F} आरोपित करके एक खुरदरी क्षैतिज सतह ($\mu_k = 0.4$) के अनुदिश चित्रानुसार खींचा जाता है। ब्लॉक नियत वेग से गति करता है। \vec{F} का लगभग परिमाण ज्ञात कीजिये।



- (A) 100 N (B) 153 N
(C) 200 N (D) 290 N

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25 , 5.2 then fill the bubbles as follows.

	(+)	(-)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9

	(+)	(-)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में पाँच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off) करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33 , -0.30 , 30.27, -127.30 , यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बलबले को काला करें।

उदाहरण के लिए: यदि उत्तर $-77.25, 5.2$ है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

Figure 1 displays two 9x9 grids illustrating the addition and subtraction of 1. The left grid shows the addition of 1, and the right grid shows the subtraction of 1. Each grid contains numbers 0-9, with some cells containing a black dot representing a carry or borrow.

Left Grid (Addition):

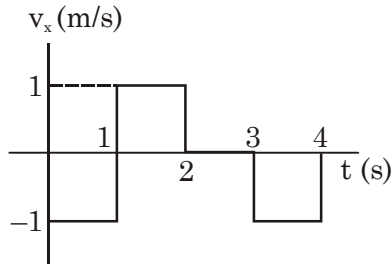
- Row 1: (+) [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0]
- Row 2: [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1]
- Row 3: [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2]
- Row 4: [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3]
- Row 5: [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4]
- Row 6: [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5]
- Row 7: [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6]
- Row 8: [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7]
- Row 9: [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8]

Right Grid (Subtraction):

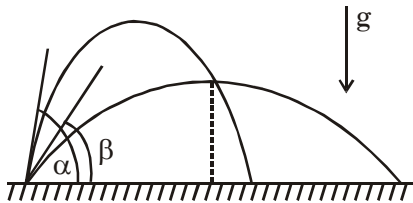
- Row 1: (-) [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0] [0]
- Row 2: [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1]
- Row 3: [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2]
- Row 4: [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3]
- Row 5: [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4]
- Row 6: [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5] [5]
- Row 7: [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6]
- Row 8: [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7] [7]
- Row 9: [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8] [8]

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
 पूर्ण अंक: +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
 शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

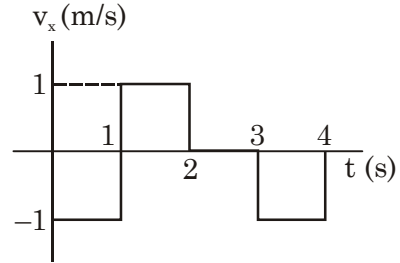
1. A particle moves in a straight line with non-uniform speed as shown in the graph. Find the average speed (in m/s) from 0 s to 4 s.



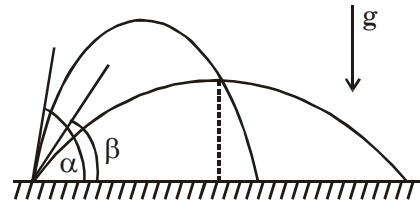
2. From the hole of the hose, covered with a finger, two jets are coming out at angle $\alpha = 68^\circ$ and $\beta = 37^\circ$ to the horizon with the same initial speed $v = 31.5$ m/s. The jet spray lies in the same plane. At what horizontal distance (in m) from the hose does the jet intersect? [$\sin 68^\circ = 12/13$]



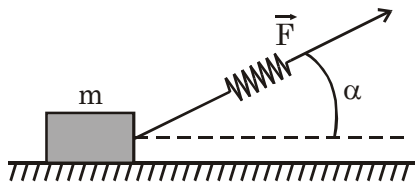
1. एक कण प्रदर्शित आरेख के अनुसार असमान चाल से सरल रेखा में गति करता है। 0 s से 4 s तक औसत चाल (m/s में) ज्ञात कीजिये।



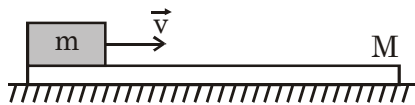
2. किसी पाइप का छिद्र, अंगुली द्वारा ढका हुआ है तथा इससे जल की दो धारायें क्षैतिज से $\alpha = 68^\circ$ व $\beta = 37^\circ$ कोण पर समान प्रारम्भिक चाल $v = 31.5$ m/s से बाहर निकल रही है। धारा स्प्रे समान तल में स्थित है। पाइप से किस क्षैतिज दूरी (m में) पर ये धारायें आपस में प्रतिच्छेदित करेगी? [$\sin 68^\circ = 12/13$]



3. On a horizontal surface lies a bar of mass $m = 11 \text{ kg}$. A spring of stiffness $k = 200 \text{ N/m}$ is attached to the bar. The coefficient of friction between the bar and the surface $\mu = 1/\sqrt{2}$. Initially, the spring is undeformed. Then, applying a force F directed at an angle $\alpha = 45^\circ$ to the horizontal to the free end of the spring, the bar was slowly moved. Find ' F ' (in N).

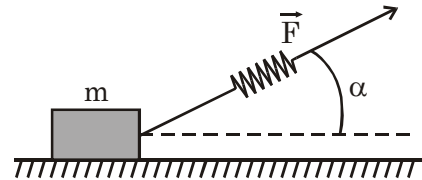


4. A small load of mass $m = 500 \text{ g}$ lying on a long horizontal board of mass $M = 1 \text{ kg}$; also at rest. The load is given a speed of $v = 3 \text{ m/s}$, directed along the board (fig.). Find the magnitude of work done (in J) by friction by the moment when the load ceases to slide on the board. There is no friction between the board and the plane.

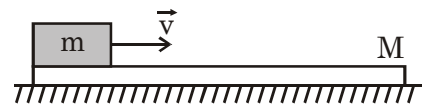


5. Point masses of values $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots \infty$ in number are placed at $x = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots \infty$ respectively. Locate the centre of mass of the system.

3. एक क्षैतिज सतह पर द्रव्यमान $m = 11 \text{ kg}$ की एक छड़ स्थित है। स्प्रिंग नियतांक $k = 200 \text{ N/m}$ वाली एक स्प्रिंग को छड़ से जोड़ा गया है। छड़ तथा सतह के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = 1/\sqrt{2}$ है। प्रारम्भ में स्प्रिंग अविरूपित है। अब स्प्रिंग के मुक्त सिरे पर क्षैतिज से $\alpha = 45^\circ$ कोण पर निर्देशित एक बल F आरोपित किया जाता है। छड़ धीमी गति करती है। ' F ' का मान (न्यूटन में) ज्ञात कीजिये।



4. द्रव्यमान $m = 500 \text{ g}$ वाला एक छोटा भार विरामावस्था में ही स्थित द्रव्यमान $M = 1 \text{ kg}$ वाले एक लम्बे क्षैतिज बोर्ड पर स्थित है। भार को बोर्ड के अनुदिश $v = 3 \text{ m/s}$ की चाल दी जाती है। जब भार बोर्ड पर गति करना बंद कर देता है, उस क्षण तक घर्षण द्वारा किये गये कार्य का परिमाण (J में) ज्ञात कीजिये। बोर्ड तथा तल के मध्य कोई घर्षण विद्यमान नहीं है।



5. मान $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots \infty$ वाले बिन्दु द्रव्यमान क्रमशः $x = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots \infty$ पर रखे हैं तो निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति ज्ञात कीजिये।

ALLEN
PART 2 - CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. 100 ml of an ideal gas is collected over water at 27°C and 775 torr. The volume occupied by same amount of dry gas at 127°C and 1000 torr is (vapour pressure of water at 27°C = 25 torr)
 (A) 100 ml (B) 80 ml
 (C) 103.3 ml (D) 102.6 ml
2. 1.98 gm of a metal carbonate produces 1.54 gm metal oxide on complete decomposition. The equivalent weight of metal is -
 (A) 77 (B) 69 (C) 99 (D) 138
3. In a sample of gas the fraction of gas particles whose speed is between V_{MP} to $(V_{MP} + xV_{MP})$ where 'x' is very small unitless multiplying factor is $nx\pi^{-1/2}e^{-1}$. The value of 'n' is.
 [V_{MP} = Most probable speed]
 (A) 8.00 (B) 4.00 (C) 3.00 (D) 5.00

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

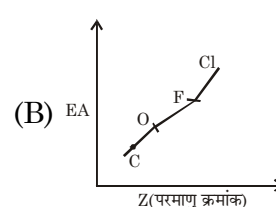
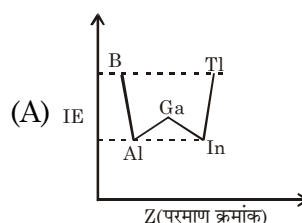
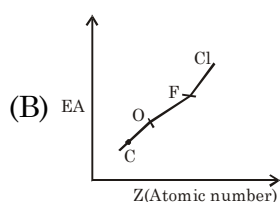
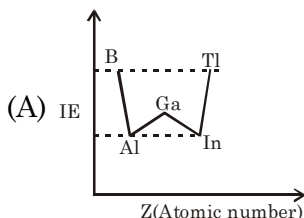
- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

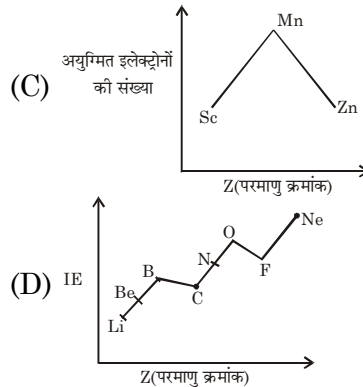
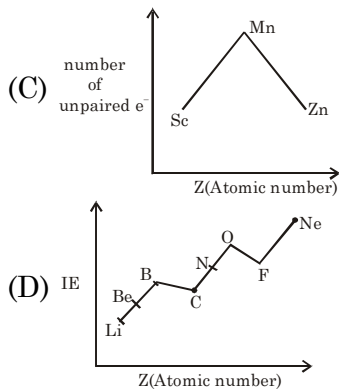
1. 100 ml आदर्श गैस को 27°C तथा 775 torr पर जल के उपर एकत्रित किया गया है। 127°C तथा 1000 torr पर शुष्क गैस की समान मात्रा द्वारा घेरा गया आयतन है। (27°C पर जल का वाष्पदाब = 25 torr)
 (A) 100 ml (B) 80 ml
 (C) 103.3 ml (D) 102.6 ml
2. 1.98 gm धातु कार्बोनेट पूर्ण विघटन पर 1.54 gm धातु ऑक्साइड बनाती है। धातु का तुल्यांकी भार है -
 (A) 77 (B) 69 (C) 99 (D) 138
3. गैस के एक नमूने में गैस कणों के प्रभाज जिसकी गति V_{MP} से $(V_{MP} + xV_{MP})$ के मध्य होती है, $nx\pi^{-1/2}e^{-1}$ है। जहाँ 'x' बहुत छोटा इकाई रहित गुणात्मक कारक है 'n' का मान है। [V_{MP} = सर्वाधिक प्रायिक वेग]
 (A) 8.00 (B) 4.00 (C) 3.00 (D) 5.00

4. Which of the following option is **INCORRECT**. [Atomic mass of Br = 80]
[Take H₂O to be solvent in every case & solute is completely soluble]
(A) If mass fraction of CaBr₂ and H₂O are same, then molality of CaBr₂ is 5m.
(B) If equal moles of NaCl and H₂O are taken then, molality of NaCl is 55.55 m.
(C) If in place of NaCl we use NaBr as solute in option (B) then molality of NaBr solution changes
(D) If mole fraction of NaCl is same as that of H₂O, then molality of NaCl will be 55.55 m.
5. What will be the equivalent weight of H₃PO₄ in the reaction :
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
(A) 98 (B) 49 (C) 138 (D) 28
6. $x\text{MnO}_4^- + y\text{CN}^- + w\text{H}_2\text{O} \rightarrow x\text{MnO}_2 + y\text{CNO}^- + z\text{OH}^-$
in the balanced chemical reaction x : y : z is
(A) 2 : 3 : 1 (B) 1 : 3 : 2
(C) 2 : 1 : 3 (D) 2 : 3 : 2
7. Select correct statement for the given reaction
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
(A) N₂ will always be limiting reactant irrespective of amount of N₂ and H₂ taken
(B) If initial moles of N₂ and H₂ taken are same, N₂ will be limiting reactant
(C) If initial mass of N₂ and H₂ taken are same, N₂ will be limiting reactant
(D) As reaction proceed, total mass of system decreases.
4. निम्न में से कौनसे विकल्प गलत है
[Br का परमाणु द्रव्यमान = 80]
[प्रत्येक स्थिति में H₂O को विलायक के रूप में लीजिये तथा विलेय पूर्णरूप से घुल जाता है]
(A) यदि CaBr₂ तथा H₂O का द्रव्यमान प्रभाज समान है तो CaBr₂ की मोललता 5m है
(B) यदि NaCl तथा H₂O के समान मोल लिये जाते हैं तो NaCl की मोललता 55.55 m है
(C) यदि विकल्प (B) में NaCl के स्थान पर NaBr को विलेय के रूप में प्रयोग में लिया जाता है, तो NaBr विलयन की मोललता परिवर्तित होती है
(D) यदि NaCl का मोल प्रभाज H₂O के समान है, तो NaCl की मोललता 55.55 m होगी
5. अभिक्रिया में H₃PO₄ का तुल्यांक भार क्या होगा :
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
(A) 98 (B) 49 (C) 138 (D) 28
6. $x\text{MnO}_4^- + y\text{CN}^- + w\text{H}_2\text{O} \rightarrow x\text{MnO}_2 + y\text{CNO}^- + z\text{OH}^-$
संतुलित रासायनिक अभिक्रिया में x : y : z है
(A) 2 : 3 : 1 (B) 1 : 3 : 2
(C) 2 : 1 : 3 (D) 2 : 3 : 2
7. दी गयी अभिक्रिया के लिये सही कथनों का चयन कीजिये।
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
(A) N₂ तथा H₂ की किसी भी ली गयी मात्रा के संदर्भ में N₂ हमेशा सीमान्तकारी होगा
(B) यदि ली गई N₂ तथा H₂ के प्रारम्भिक मोल समान हैं तो N₂ सीमान्तकारी होगा
(C) यदि ली गई N₂ तथा H₂ का प्रारम्भिक द्रव्यमान समान है तो N₂ सीमान्तकारी होगा
(D) जैसे-जैसे अभिक्रिया बढ़ती है, निकाय का कुल द्रव्यमान घटता है

8. The normality of a solution of a mixture of two acids HCl and H_2SO_4 is $\frac{1}{5}$. 20 ml of this solution reacts with excess of $AgNO_3$ solution to give 0.287 gm of AgCl precipitate. Find percent of HCl (by mass) in initial mixture.
(A) 42.69 (B) 57.31 (C) 50 (D) 25
9. A regular cube of metal measures exactly 10 cm on an edge and has density 8g/cc. If the cube contains 6×10^{25} atoms of the metal, determine atomic weight of metal ? (take $N_A = 6 \times 10^{23}$)
(A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100
10. An open vessel at $27^\circ C$ is heated until $\frac{3}{8}$ th of air in it has been expelled. Assuming that the volume remain constant, find the temperature at which the vessel was heated
(A) $307^\circ C$ (B) $107^\circ C$ (C) $480^\circ C$ (D) $207^\circ C$
11. A compound is analysed and found to consist of 50.4% Ce, 15.1% N and 34.5% O by mass. What is the correct empirical formula for the compound ? (At wt. of Ce = 140)
(A) $Ce_2(NO_3)_2$ (B) $Ce_2(NO_2)_3$
(C) $Ce(NO_3)_2$ (D) $Ce(NO_2)_3$
12. A solution of H_2O_2 , labelled as '32V', was left open. Due to this some H_2O_2 decomposed and the volume strength of the solution decreased. To determine the volume strength of the remaining H_2O_2 solution, 10 ml of this solution was taken and it was diluted to 100 ml. 10 ml of this diluted solution was titrated against 25 ml of 0.2 M $KMnO_4$ solution under acidic conditions. Calculate the volume strength of the diluted H_2O_2 solution. [P = 1atm, T = $0^\circ C$]
(A) 28 (B) 14 (C) 32 (D) 16.8
8. दो अम्लों HCl तथा H_2SO_4 के मिश्रण के विलयन की नार्मलता $\frac{1}{5}$ है। इस विलयन का 20ml, $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य के साथ क्रिया करके 0.287 gm AgCl अवक्षेप देता है, तो प्रारम्भिक मिश्रण में HCl की प्रतिशतता (द्रव्यमान द्वारा) ज्ञात कीजिये।
(A) 42.69 (B) 57.31 (C) 50 (D) 25
9. धातु के एक नियमित घन जिसके एक किनारे की माप ठीक 10 cm है तथा घनत्व 8g/cc है। यदि घन में धातु के 6×10^{25} परमाणु उपस्थित हैं। तो धातु का परमाणु भार ज्ञात कीजिए। (लीजिए $N_A = 6 \times 10^{23}$)
(A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100
10. $27^\circ C$ पर एक खुले पात्र को तब तक गर्म किया गया जब तक इसमें उपस्थित वायु का $\frac{3}{8}$ th भाग निष्कासित नहीं हो जाता। मान लीजिए आयतन नियत रहता है, तब उस ताप को बताइये जिस पर पात्र को गर्म किया गया।:
(A) $307^\circ C$ (B) $107^\circ C$ (C) $480^\circ C$ (D) $207^\circ C$
11. एक यौगिक को विश्लेषित किया गया और पाया कि इसमें द्रव्यमान द्वारा 50.4% Ce, 15.1% N तथा 34.5% O उपस्थित है इस यौगिक का सही मूलानुपाती सूत्र है ? (Ce का परमाणुभार = 140)
(A) $Ce_2(NO_3)_2$ (B) $Ce_2(NO_2)_3$
(C) $Ce(NO_3)_2$ (D) $Ce(NO_2)_3$
12. H_2O_2 का विलयन जिस पर '32V' अंकित है, को खुला छोड़ दिया गया। जिसके कारण कुछ H_2O_2 विघटित हो गयी तथा विलयन की आयतन सामर्थ्य घट गयी। शेष बचे H_2O_2 विलयन की आयतन सामर्थ्य को निर्धारित करने के लिए इस विलयन के 10 ml को लेकर इसे 100 ml तक तनु किया गया। इस तनुकृत विलयन के 10 ml को अम्लीय पस्थितियों में 25 ml, 0.2 M $KMnO_4$ विलयन को विरुद्ध अनुमापित किया गया तो तनुकृत H_2O_2 विलयन की आयतन सामर्थ्य की गणना कीजिए। [P = 1atm, T = $0^\circ C$]
(A) 28 (B) 14 (C) 32 (D) 16.8

13. Calculate the density (in gm/ml) of aqueous NaOH solution of which molarity & (%w/w) are equal
(A) 8 (B) 4 (C) 2 (D) 1
14. The total number of millimoles of NaOH required to completely react with 20 ml of 0.1 M NaH_2PO_3 solution and 60 mL of 0.1 M NaHCO_3 .
(A) 8 (B) 6 (C) 3 (D) 2
15. Among the species CO_2 , HCOO^- , CO , CO_3^{2-} , which has the weakest C–O bond?
(A) CO (B) CO_2 (C) HCOO^- (D) CO_3^{2-}
16. Maximum number of bond pair-lone pair repulsion at 90° , will be present in :- [consider no distortion]
(A) IO_2F_2^- (B) XeF_5^\ominus (C) ICl_4^- (D) XeF_4
17. The set of compounds which are only acidic in nature is ?
(A) SiO_2 , B_2O_3 , $\text{Be}(\text{OH})_2$ (B) Al_2O_3 , CaO , BaO
(C) ZnO , PbO , SnO_2 (D) N_2O_5 , CO_2 , SO_3
18. The ratio of σ to π in melamine :
(A) 5 : 1 (B) 4 : 1 (C) 2 : 1 (D) 6 : 1
19. For the given periodic properties which is **NOT CORRECT** order.
(A) $\text{Ba} < \text{Ca} < \text{Se} < \text{S} < \text{Ar}$ (IE_1)
(B) $\text{V}_2\text{O}_5 < \text{SiO}_2 < \text{P}_2\text{O}_5 < \text{SO}_3$ (acidic nature)
(C) $\text{Na}^+ > \text{Li}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Be}^{2+}$ (Ionic radius)
(D) $\text{S} > \text{O} > \text{Se} > \text{Te}$ (EA_1)
20. Which of the following graph is **CORRECT**?





SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
 - The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
 - For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.
- For Example :** If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

	+	●
●	●	●
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

	●	-
●	●	●
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, को निम्न प्रकार से काला करें।

	+	●
●	●	●
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

	●	-
●	●	●
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

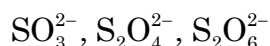
1. An unknown solution [mol. wt. of solute = 250] is 20% (w/w). Molarity of solution is.
[Given $d_{\text{solution}} = 1.25 \text{ g/ml}$]

2. $\frac{V_{\text{rms}}, \text{SO}_2, 1200\text{K}}{V_{\text{rms}}, \text{O}_2, 600\text{K}} = P$, $\frac{V_{\text{rms}}, \text{O}_3, 300\text{K}}{V_{\text{mp}}, \text{O}_2, 300\text{K}} = Q$

Find (P + Q)

3. 10 cm^3 of a hydrocarbon C_4H_x were allowed to react with an excess of oxygen at 150°C and 1 atm. There was volume expansion of 10 cm^3 . Find the value of x.

4. Considering the following oxy anions,

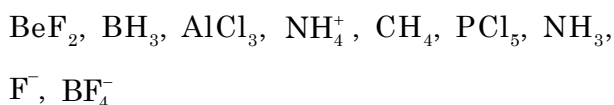


Sum of oxidation states of all sulphur atoms in each ion = a

Sum of number of lone pairs on central atom = b

The value of $a-2b$ _____.

5. From the following list find the number of species which can act as Lewis acid



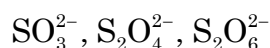
1. एक अज्ञात विलयन [विलेय का आण्विक भार = 250] 20% (w/w) है। विलयन की मोलरता क्या होगी।
[दिया है : $d_{\text{solution}} = 1.25 \text{ g/ml}$]

2. $\frac{V_{\text{rms}}, \text{SO}_2, 1200\text{K}}{V_{\text{rms}}, \text{O}_2, 600\text{K}} = P$, $\frac{V_{\text{rms}}, \text{O}_3, 300\text{K}}{V_{\text{mp}}, \text{O}_2, 300\text{K}} = Q$

(P + Q) ज्ञात कीजिए।

3. 10 cm^3 C_4H_x हाइड्रोकार्बन की 150°C तथा 1 atm पर ऑक्सीजन के आधिक्य के साथ क्रिया करायी गयी। जिससे 10 cm^3 का आयतन प्रसार हुआ। तो x का मान ज्ञात कीजिए।

4. निम्न ऑक्सी ऋणायनों पर विचार कीजिए

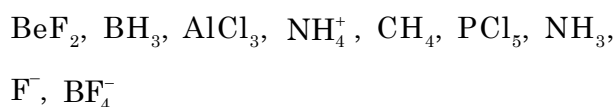


प्रत्येक आयन में सभी सल्फर परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्थाओं का योग = a

केन्द्रीय परमाणु पर एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या का योग = b

$a-2b$ का मान _____ है

5. निम्न में से ऐसी स्पीशीज की संख्या बताइये जो लुईस अम्ल के रूप में कार्य कर सकती है



ALLEN
PART 3 - MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. A variable line L passes through point of intersection of lines $x + y - 3 = 0$ and $2x + 3y - 1 = 0$. Locus of feet of perpendicular drawn from origin to the variable line will be
 (A) $x^2 + y^2 + 8x + 5y = 0$ (B) $x^2 + y^2 + 8x - 5y = 0$
 (C) $x^2 + y^2 - 8x + 5y = 0$ (D) $x^2 + y^2 - 8x - 5y = 0$
2. 100 and 3200 are the first and last terms respectively, for a GP of total 11 terms. Number of rational terms in this GP is-
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
3. For a scalene triangle, with usual notations, the simplified value of $\frac{b^2 \cos 2A - a^2 \cos 2B}{b^2 - a^2}$ is
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
4. In $x \in [0, 2\pi]$, the number of solutions of equation $x^2 - 4x \cos x + 4 = 0$ is-
 (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

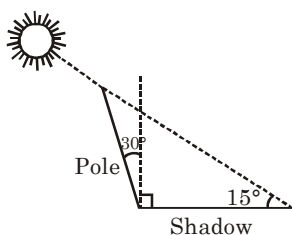
1. एक चर रेखा L, रेखाओं $x + y - 3 = 0$ तथा $2x + 3y - 1 = 0$ के प्रतिच्छेद बिन्दुओं से गुजरती है। मूल बिन्दु से चर रेखा पर खींची गयी लम्ब के पाद का बिन्दुपथ होगा
 (A) $x^2 + y^2 + 8x + 5y = 0$ (B) $x^2 + y^2 + 8x - 5y = 0$
 (C) $x^2 + y^2 - 8x + 5y = 0$ (D) $x^2 + y^2 - 8x - 5y = 0$
2. कुल 11 पदों की एक गुणोत्तर श्रेणी के लिये, प्रथम तथा अंतिम पद क्रमशः 100 तथा 3200 है। इस गुणोत्तर श्रेणी में परिमेय पदों की संख्या होगी
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
3. विषमबाहु त्रिभुज के लिये, सामान्य संकेतों के साथ $\frac{b^2 \cos 2A - a^2 \cos 2B}{b^2 - a^2}$ का सरलीकृत मान होगा
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
4. $x \in [0, 2\pi]$ में, समीकरण $x^2 - 4x \cos x + 4 = 0$ के हलों की संख्या होगी -
 (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0

5. If $S = 1 + (2 + 2) + (3 + 3 + 3) + \dots + \underbrace{(20 + 20 + \dots + 20)}_{20 \text{ terms}}$, then S is not divisible by
(A) 41 (B) 7 (C) 5 (D) 3
6. If $\alpha, \beta \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ such that $(\cos \alpha)(\cos \alpha - 2) = \cos \beta(2 - \cos \beta)$, then value of $(\alpha + \beta)$ cannot be
(A) $-\pi$ (B) 0 (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) π
7. If the value of product of roots of equation $x^2 - 2ax + 8 - a = 0$ lies between the roots of the equation, then maximum possible integral value of 'a' is-
(A) 2 (B) 3 (C) 7 (D) 8
8. If $2 + \sqrt{3}$ is a root of equation $x^4 + 2x^3 - 16x^2 - 22x + 7 = 0$, then which of the following can not be a root of given equation ?
(A) $2 - \sqrt{3}$ (B) $-3 + \sqrt{2}$
(C) $3 - \sqrt{2}$ (D) $-3 - \sqrt{2}$
9. If ΔABC with usual notations if $a + b = 4c$, then $\cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2}$ is equal to
(A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{3}{5}$
10. Given three numbers in GP whose sum is 70. If first and third numbers are multiplied by 4 and middle number is multiplied by 5, the resulting numbers are in AP. The middle number will be :-
(A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 50
11. Number of identical terms in first 100 terms of sequences 2,5,8,11.... and 3,5,7,9,11.... is
(A) 31 (B) 33 (C) 35 (D) 37

5. यदि $S = 1 + (2 + 2) + (3 + 3 + 3) + \dots + \underbrace{(20 + 20 + \dots + 20)}_{20 \text{ terms}}$ है, तो S निम्न से विभाजित नहीं होगा
(A) 41 (B) 7 (C) 5 (D) 3
6. यदि $\alpha, \beta \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ इस प्रकार है कि $(\cos \alpha)(\cos \alpha - 2) = \cos \beta(2 - \cos \beta)$ हो, तो $(\alpha + \beta)$ का संभव मान नहीं हो सकता है
(A) $-\pi$ (B) 0 (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) π
7. यदि समीकरण $x^2 - 2ax + 8 - a = 0$ के मूलों के गुणनफल का मान समीकरण के मूलों के मध्य स्थित हो, तो 'a' का अधिकतम संभव पूर्णांक मान होगा -
(A) 2 (B) 3 (C) 7 (D) 8
8. यदि समीकरण $x^4 + 2x^3 - 16x^2 - 22x + 7 = 0$ का एक मूल $2 + \sqrt{3}$ है, तो निम्न में से कौनसा दी गयी समीकरण का मूल नहीं हो सकता है
(A) $2 - \sqrt{3}$ (B) $-3 + \sqrt{2}$
(C) $3 - \sqrt{2}$ (D) $-3 - \sqrt{2}$
9. यदि त्रिभुज ABC में, सामान्य संकेतों के साथ, यदि $a + b = 4c$ हो, तो $\cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2}$ का मान होगा
(A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{3}{5}$
10. तीन संख्यायें गुणोत्तर श्रेणी में दी गयी है जिनका योगफल 70 है। यदि प्रथम तथा तीसरी संख्याओं को 4 से गुणा किया जाता है तथा मध्य की संख्या को 5 से गुणा किया जाता है तब परिणामी संख्यायें समान्तर श्रेणी में हैं। मध्य की संख्या होगी :-
(A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 50
11. अनुक्रम 2,5,8,11.... तथा 3,5,7,9,11.... के प्रथम 100 पदों में समरूप पदों की संख्या होगी
(A) 31 (B) 33 (C) 35 (D) 37

12. Distance of point (2,3) from the line $x - 2y + 5 = 0$, which is measured parallel to the line $x - 3y + 5 = 0$ is
(A) $\sqrt{18}$ (B) 4 (C) $\sqrt{12}$ (D) $\sqrt{10}$
13. In $\triangle ABC$ with usual notations, if $a^2 + b^2 + c^2 = ab\sqrt{3} + ac$, then $\triangle ABC$ will be :-
(A) equilateral triangle
(B) isosceles triangle
(C) right angled triangle
(D) none of these
14. Orthocenter of triangle whose sides are given by the lines $x + y = 1$; $y = x + 3$ and $2x + y = 7$ will be :-
(A) (2, -2) (B) (-7, 11) (C) (-4, -7) (D) (-1, 2)
15. If two of the three straight lines given by the equation $ax^3 - 9x^2y - xy^2 + 4y^3 = 0$, $a \neq 0$, are mutually perpendicular, then value of $(a - a^2)$ is
(A) 20 (B) 10 (C) -15 (D) -20
16. If (-6, -4), (3, 5) and (-2, 1) are vertices of a parallelogram, then its fourth vertex cannot be :-
(A) (-1, 0) (B) (-11, -8)
(C) (-7, -8) (D) (7, 10)
17. Number of values of x in $[0, 2\pi]$ satisfying $\log_{\cot x}(4\operatorname{cosec}^2 x - 10) = 2$ is-
(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
18. If $A = (1 + \tan 1^\circ)(1 + \tan 11^\circ)(1 + \tan 20^\circ)$. and $B = (1 + \tan 25^\circ)(1 + \tan 34^\circ)(1 + \tan 44^\circ)$, then simplified value of AB is
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
19. Number of values of x in $[0, 2\pi]$ for which $\sin 2x + \sin 4x = 2$, is-
(A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 8
12. रेखा $x - 2y + 5 = 0$ से बिन्दु (2,3) की दूरी, जिसे रेखा $x - 3y + 5 = 0$ के समान्तर मापा गया है, होगी
(A) $\sqrt{18}$ (B) 4 (C) $\sqrt{12}$ (D) $\sqrt{10}$
13. त्रिभुज ABC में, सामान्य संकेतों के साथ, यदि $a^2 + b^2 + c^2 = ab\sqrt{3} + ac$ हो, तो त्रिभुज ABC होगा
(A) समबाहु त्रिभुज (B) समद्विबाहु त्रिभुज
(C) समकोण त्रिभुज (D) इनमें से कोई नहीं
14. त्रिभुज का लम्बकेन्द्र, जिसकी भुजायें रेखाओं $x + y = 1$; $y = x + 3$ तथा $2x + y = 7$ द्वारा दी गयी है, होगा
(A) (2, -2) (B) (-7, 11) (C) (-4, -7) (D) (-1, 2)
15. यदि समीकरण $ax^3 - 9x^2y - xy^2 + 4y^3 = 0$, $a \neq 0$, द्वारा दी गयी तीन सरल रेखाओं में से दो परस्पर लम्बवत् है, तो $(a - a^2)$ का मान होगा
(A) 20 (B) 10 (C) -15 (D) -20
16. यदि समान्तर चतुर्भुज के शीर्ष (-6, -4), (3, 5) तथा (-2, 1) है, तो इसका चतुर्थ शीर्ष नहीं हो सकता है
(A) (-1, 0) (B) (-11, -8)
(C) (-7, -8) (D) (7, 10)
17. $[0, 2\pi]$ में x के मानों की संख्या, जो $\log_{\cot x}(4\operatorname{cosec}^2 x - 10) = 2$ को संतुष्ट करती है, होगी
(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
18. यदि $A = (1 + \tan 1^\circ)(1 + \tan 11^\circ)(1 + \tan 20^\circ)$. तथा $B = (1 + \tan 25^\circ)(1 + \tan 34^\circ)(1 + \tan 44^\circ)$ है, तो AB सरलीकृत मान होगा
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
19. अन्तराल $[0, 2\pi]$ में x के मानों की संख्या, जिसके लिये $\sin 2x + \sin 4x = 2$ हो, होगी
(A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 8

20. Due to storm, a pole got inclined at 30° from the vertical as shown.



If shadow of this pole is of length $2\sqrt{2}$ m when angle of elevation of sun is 15° , then length of pole will be :-

- (A) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ (B) $\sqrt{6} - \sqrt{3}$
(C) $\sqrt{6} - \sqrt{2}$ (D) $6 - 2\sqrt{2}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

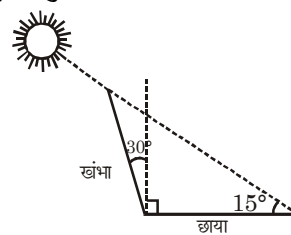
- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

20. तूफान की वजह से (चित्रानुसार), एक खंभा उर्ध्वाधर से 30° पर झुका हुआ है।



यदि इस खंभे की छाया की लम्बाई $2\sqrt{2}$ m है जब सूर्य का उन्नयन कोण 15° है, तो खंभे की संभव लम्बाई होगी

- (A) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ (B) $\sqrt{6} - \sqrt{3}$
(C) $\sqrt{6} - \sqrt{2}$ (D) $6 - 2\sqrt{2}$

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. Consider the pair of lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$. If slope of one of the lines is three times that of other line, then the value of $\frac{ab}{h^2}$ is
2. Let AB be a vertical pole on level ground (with A at base). From a point T on the ground, the angle of elevation of mid point of AB is α and that of B is $\alpha + \beta$. If $AT = 3AB$, then value of $\cot\beta$ is-
3. Number of solutions of equation $\sum_{r=1}^3 (\sin rx - \cos rx) = 0$ in $x \in [0, 3\pi]$ is
4. If $a, b, c, d \in \mathbb{R} - \{0\}$, such that a, b are the roots of equation $x^2 + cx + d = 0$ and c, d are the roots of equation $x^2 + ax + b = 0$, then $|a| + |b| + |c| + |d|$ is equal to
5. If $a, b, c \in \mathbb{R} - \{0\}$ and equation $ax^2 + bx + c = 0$ and $x^2 + 3x + 4 = 0$ have common roots, then value of $\frac{b}{a+c}$ is

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना रेखाओं का युग्म $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ है। यदि रेखाओं में से एक रेखा की प्रवणता, दूसरी रेखा की प्रवणता की तीन गुना है, तो $\frac{ab}{h^2}$ का मान होगा
2. माना एक उर्ध्वाधर खंभा AB (जिसका आधार A), समतल पर स्थित है। समतल पर स्थित बिन्दु T से, AB के मध्य बिन्दु का उन्नयन कोण α तथा B का उन्नयन कोण $\alpha + \beta$ है। यदि $AT = 3AB$ हो, तो $\cot\beta$ का मान होगा
3. $x \in [0, 3\pi]$ में, समीकरण $\sum_{r=1}^3 (\sin rx - \cos rx) = 0$ के हलों की संख्या होगी
4. यदि $a, b, c, d \in \mathbb{R} - \{0\}$ इस प्रकार है कि समीकरण $x^2 + cx + d = 0$ के मूल a, b तथा समीकरण $x^2 + ax + b = 0$ के मूल c, d हैं, तो $|a| + |b| + |c| + |d|$ का मान होगा
5. यदि $a, b, c \in \mathbb{R} - \{0\}$ है तथा समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ एवं $x^2 + 3x + 4 = 0$ के उभयनिष्ठ मूल हो, तो $\frac{b}{a+c}$ का मान होगा

