



**ALLEN**  
CAREER INSTITUTE  
KOTA (RAJASTHAN)

# CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

**JEE(Advanced)**  
ALLEN COMMON TEST

29-09-2019

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

### PAPER-1

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY



#### GENERAL :

1. This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are told to do so.
2. Use the Optical Response sheet (ORS) provided separately for answering the questions.
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
4. Write your name, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet.
5. After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains **24** pages and that all the **18** questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet.
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.

#### OPTICAL RESPONSE SHEET :

7. The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination.
8. Do not tamper with or mutilate the ORS. **Do not use the ORS for rough work.**
9. Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the ORS. **Do not write any of these details anywhere else on the ORS.** Darken the appropriate bubble under each digit of your form number.

#### DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS :

10. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles on the ORS.
11. Darken the bubble  **COMPLETELY.**
12. The correct way of darkening a bubble is as : 
13. The ORS is machine-gradable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way.
14. Darken the bubbles **ONLY IF** you are sure of the answer. There is **NO WAY** to erase or "un-darken" a darkened bubble.
15. Take  **$g = 10 \text{ m/s}^2$**  unless otherwise stated.

Please see the last page of this booklet for rest of the instructions

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR

**SOME USEFUL CONSTANTS**

**Atomic No. :** H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16,  
Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

**Atomic masses :** H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24,  
Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127,  
Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140, Cu = 63.5, Ne = 20, K = 39, Mn = 55

**Space for Rough Work**

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

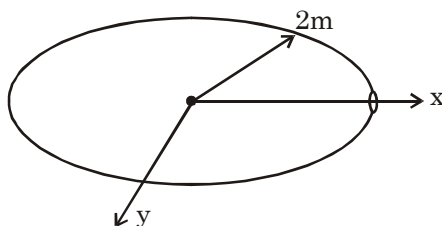
**BEWARE OF NEGATIVE MARKING**

**PART-1 : PHYSICS**

**SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 12)**

- This section contains **FOUR** 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* : +3 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

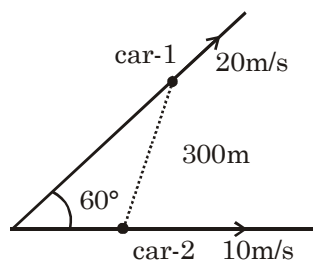
1. A bead of mass 300 gm is threaded on a smooth horizontal circular wire frame of radius 2m. The centre of frame is at the origin and frame is in xy plane. The potential energy of the bead due to some unknown field is  $U = x^2 + 2y^2$ . The bead is at  $x = +2m$ . The normal force exerted by wire frame is (Take :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  in downward direction).



- (A) 3N                      (B) 4 N                      (C) 5 N                      (D) 7 N
2. A hemispherical shell of radius R is capped on a vertical hollow cone of base radius R and height  $\frac{3R}{4}$  (as in an ice cream cone). Both the cone and the shell have the same mass per unit area. Find the distance of the center of mass of the system from the vertex of the cone.
- (A)  $\frac{35R}{46}$                       (B)  $\frac{23R}{28}$                       (C)  $\frac{18R}{25}$                       (D)  $\frac{25R}{26}$

**Space for Rough Work**

3. Two straight roads are at an angle of  $60^\circ$  to each other. Two cars are moving away from the intersection with speed of 10 m/s and 20 m/s respectively. Their initial distance is 300 m. At what time will the distance between them double?



- (A)  $10\sqrt{3}$  sec      (B) 10 sec      (C)  $10\sqrt{2}$  sec      (D) 12 sec
4. An AK 47 is held against the shoulder and is used to continuously fire bullets at the rate of 30 shots in a minute. The mass of each of the bullets is 10 gm and they leave with a speed of 100m/s. What is the average force that the recoiling AK 47 exert on the shoulder ?
- (A) 1 N      (B) 0.5 N      (C) 0.75 N      (D) 1.2 N

---

**Space for Rough Work**

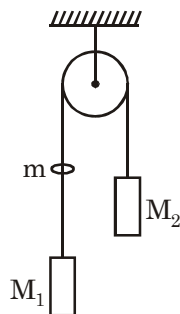
---

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** 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 options is chosen (i.e. the question is unanswered).  
*Negative Marks* : -1 In all other cases.
  - **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -1 marks.
- 
5. Two boys are holding the opposite ends of a massless spring in natural length. The first boy moves back by a distance of 10 cm and the second moves back by 20 cm. In this situation, both of them are applying a force of 30 N on the spring.
- (A) The spring constant is 100 N/m.  
(B) The work done by the first boy is 0.5 J  
(C) The work done by the second boy is 2 J  
(D) The work done by the spring is -4.5 J
- 

Space for Rough Work

6. In the figure shown, the pulley and the string are massless. A bead of mass  $m$  can not slide on the string. (Given :  $M_1 = 2 \text{ kg}$ ,  $M_2 = 2 \text{ kg}$ ,  $m = 1.5 \text{ kg}$ )

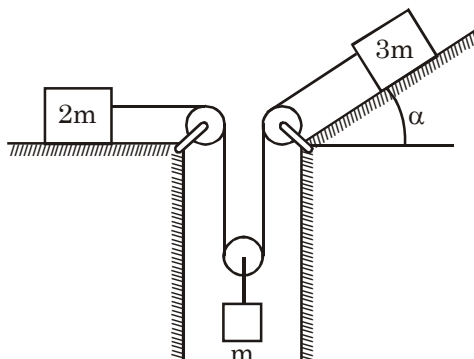


- (A) The acceleration of the bead is downwards.
- (B) The acceleration of  $M_1$  is  $\frac{3g}{11}$  downwards.
- (C) The tension force on  $M_1$  is  $\frac{16g}{11}$ .
- (D) The acceleration of  $M_2$  is  $\frac{g}{7}$  upwards.
7. A man moving in the north direction goes a distance of 10 km taking a time of 2 hrs. Then he turned east and went a distance of 5 km for time of 1hr. Then he went in the direction  $37^\circ$  west of south at a speed of  $v = 5 \text{ km/h}$  for 1hr.
- (A) His distance travelled is 20 km
- (B) His average speed is 5 km/hr
- (C) His average velocity is approx 1.6 km/hr in magnitude
- (D) His displacement is approx 4.5 km in magnitude.

---

**Space for Rough Work**

8. Determine the force of tension in thread connected to mass of  $2m$  and  $3m$  and acceleration of masses in the system shown in figure. The inclined plane makes an angle  $\alpha = 30^\circ$ . Mass of the pulleys and thread can be neglected. Thread is inextensible. Friction is absent.

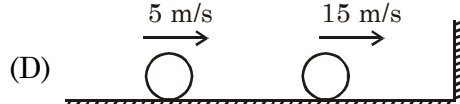
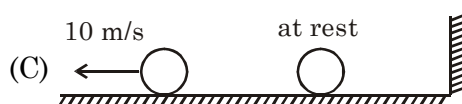
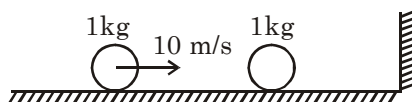


- (A)  $T = \frac{9mg}{29}$       (B)  $a_m = \frac{11g}{29}$       (C)  $a_{2m} = \frac{18g}{29}$       (D)  $a_{3m} = \frac{23g}{58}$
9. A projectile is projected on a level ground such that its range is 9.6 m and its maximum height from the ground is 1.8 m. Choose the correct option (s).
- (A) When the projectile is 5m horizontally away from the point of projection, it is at a height of 1.5m above ground (approx)
- (B) The projectile was projected with a speed of 10 m/s
- (C) The projectile was projected at an angle of  $37^\circ$  to the horizontal.
- (D) The minimum speed of the projectile during the flight was 6 m/s.

---

**Space for Rough Work**

10. Two identical balls are kept on smooth ground as shown. The left ball is projected towards right ball. The collision between balls and between ball and wall are elastic. Which of the following scenario(s) are possible in subsequent motion?



11. A constant force alone is acting on a particle. The particle is initially at rest. Which of the following is/are **CORRECT** description of subsequent motion ?
- (A) Speed increases with time
  - (B) Momentum decreases with time
  - (C) Power of the force is constant with time
  - (D) Acceleration of the particle remains constant.
12. A body of mass  $m$  moves in a circle of radius  $R$  with a constant speed  $v$ . Choose the correct statement(s) of the following.
- (A) It takes  $\frac{2\pi R}{v}$  time to complete one full circle.
  - (B) In one half circle, magnitude of its change in momentum is  $mv$
  - (C) In one half circle its magnitude of average velocity is  $\frac{2v}{\pi}$ .
  - (D) The average speed is always equal to the instantaneous speed.

---

**Space for Rough Work**



SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.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.

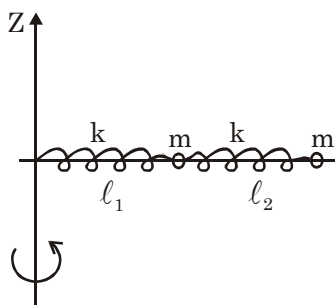
**For Example :** If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+									
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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

-									
●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
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

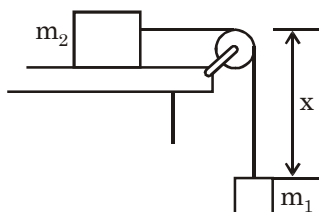
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:  
*Full Marks* : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.  
*Zero Marks* : 0 In all other cases.

- Two identical light springs of spring constant  $k$  and two balls of same mass  $m$  are threaded on a smooth rod and rotated slowly about the vertical  $z$  axis as shown. In the steady state, the angular velocity of the system is  $\omega$  and the length of the springs increase to  $\ell_1$  and  $\ell_2$  as shown. Take  $k = 1000 \text{ N/m}$ ,  $\ell_1 = 20 \text{ cm}$ ,  $\ell_2 = 16 \text{ cm}$ ,  $\omega = 20 \text{ rad/s}$ , what is the natural length of each of the springs in cm?

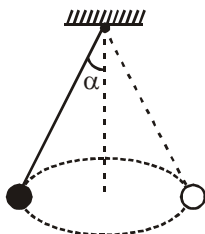


Space for Rough Work

2. A block of mass  $m_1$  is connected to another block of mass  $m_2$  by a string. The size of the pulley is negligible. The length of the string connecting both the blocks is 10m. Initially  $x$  is zero when the blocks are released from rest. If there is no friction, what is the speed (in m/s) of each of the blocks when the distance between them is a minimum ?  
(Take  $m_1 = 3$  kg and  $m_2 = 5$ kg.)



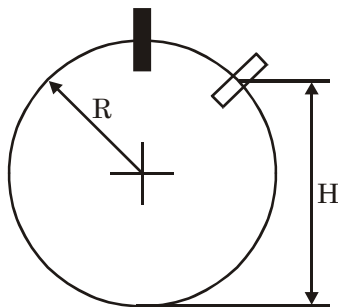
3. A particle moves in an one dimensional force field whose potential energy is given by  $U = 2x^2 - 4x + 8$ . It is released from origin at rest. What is the maximum kinetic energy (in J) of the particle in subsequent motion?
4. A small ball is suspended by a weightless inextensible string of length 30 cm. It rotates in the horizontal plane with the time period of 1 sec. The thread makes an angle  $\alpha = 30^\circ$  with the vertical. Using these data calculate the acceleration due to gravity (in  $\text{m/s}^2$ ).



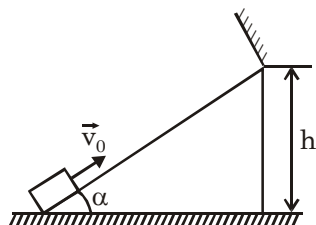

---

Space for Rough Work

5. A bead of mass  $m = 10 \text{ gm}$  inserted through a smooth wire ring of radius  $R = 6 \text{ cm}$  kept in a vertical plane. The bead is displaced slightly from the equilibrium position, and the bead begins to slide on the ring with an initial velocity equal to zero. What is the force of normal reaction (in N) on the ring at a height of  $H = 10 \text{ cm}$ ?



6. A body begins to move upward on an inclined plane with a speed of  $10 \text{ m/sec}$ . At the height of  $h = 1 \text{ m}$  it hits the obstacle with coefficient of restitution  $0.5$  (Fig.). Determine the velocity of the body (in  $\text{m/s}$ ) when it will again reach the bottom of the inclined plane. Angle between the horizontal plane and inclined plane is  $37^\circ$ , the coefficient of friction  $\mu = 0.3$ . Fill  $v^2$  in the response sheet.



Space for Rough Work

## PART-2 : CHEMISTRY

### SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 12)

- This section contains **FOUR** 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* : +3 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

- If 40.6 g of a hydrocarbon contains  $4.21 \times 10^{23}$  molecules then the hydrocarbon can be -  
 (A)  $C_2H_2$  (B)  $C_3H_8$  (C)  $C_4H_{10}$  (D)  $C_2H_6$
- 1.2 mol  $Cl_2(g)$  is added to hot 3 litre of 2M KOH where  $Cl_2$  disproportionate into chloride & chlorate ion. Evolved chlorate is treated with 36 gm glucose giving  $CO_2$  &  $ClO_2$ . Mass of  $CO_2$  evolved is -  
 (A) 44 gm (B) 8.8 gm (C) 4.4 gm (D) 88 gm
- For Zn atom in ground state, which is **INCORRECT**?  
 (A) Number of electron having  $(n \times \ell \times m = 0)$  or  $\left(\frac{\ell \times m}{n} = 0\right)$  is 14  
 (B) Number of electron having  $(n \times \ell \times m = 0)$  &  $\left(\frac{\ell \times m}{n} = 0\right)$  is not same  
 (C) Number of orbitals having  $(n \times \ell \times m = 0)$  or  $(\ell \times m = 0)$  is 7  
 (D) Number of orbitals having  $[|n \times \ell \times m| = 12]$  &  $[|n \times \ell \times m| = 6]$  are same
- If Z-axis is the bond forming axis, then which of the following set of orbitals can not form  $\delta$ -bond.  
 (A)  $d_{x^2-y^2}$  &  $d_{x^2-y^2}$  (B)  $d_{xy}$  &  $d_{xy}$  (C)  $d_{xz}$  &  $d_{xz}$  (D) None of these

Space for Rough Work

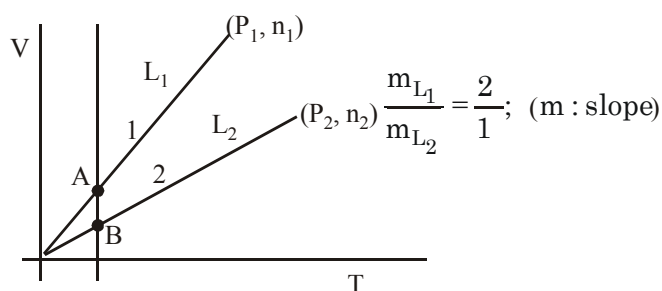
## SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** 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 options is chosen (i.e. the question is unanswered).  
*Negative Marks* : -1 In all other cases.
- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -1 marks.

- 
5. A gaseous mixture contains  $\text{CH}_4$  and  $\text{C}_2\text{H}_6$  gases  
Which of the following is correct about average molar mass ( $M_{\text{avg}}$ ) of mixture -  
 (A)  $M_{\text{avg}}$  will be 24.4 gm if mixture contains 40%  $\text{CH}_4$  by volume  
 (B)  $M_{\text{avg}}$  will be 22.22 gm if mixture contains 60%  $\text{C}_2\text{H}_6$  by mass  
 (C)  $M_{\text{avg}}$  will be 20.67 gm if mixture contains carbon and hydrogen atoms in 2 : 7 ratio.  
 (D)  $M_{\text{avg}}$  will be 19.5 gm if mixture contains carbon and hydrogen atoms in 5 : 18 ratio.
6. Which of the following is correct statements -  
 (A) If 5 litre of 20% w/v HCl solution is mixed with 3 litre of 30% w/v HCl solution then % w/v of resulting solution is 23.75  
 (B) If 1000 gm of hard water having 200 ppm of  $\text{CaCO}_3$  is mixed with 1500 gm of hard water having 100 ppm of  $\text{CaCO}_3$  then resulting hard water solution have 140 ppm of  $\text{CaCO}_3$   
 (C) Resulting molality of NaCl solution is 6.37 if 200 gm of 20% w/w NaCl solution is mixed with 400 ml of 30%w/w NaCl solution having density 1.25 gm/ml  
 (D) If 540 gm of 2m NaOH solution is mixed with 2320 gm of 4m NaOH solution then final molality of resulting solution will be 3.6
7. The pairs in which later contains more atoms of oxygen than former  
 (A) 0.5 mole  $\text{SO}_3$  , 0.5 mole  $\text{N}_2\text{O}_3$  (B) 0.5 mole  $\text{C}_3\text{O}_2$  , 0.1 mole  $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 (C) 0.2 mole  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 0.35 mole  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  (D) 0.3 mole  $\text{P}_2\text{O}_3$ , 0.2 mole  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 

Space for Rough Work

8. Charles' law of an ideal gas can be plotted as shown



Note : P and n are kept constant along lines  $L_1$  and  $L_2$

Which of the following is/are correct-

- (A)  $P_2 = P_1$  if  $n_1 = 2n_2$   
 (B)  $P_2 > P_1$  if  $n_1 < 2n_2$   
 (C)  $P_2 > P_1$  if  $n_1 > 2n_2$   
 (D) At points A and B, Boyle's law can be applied if  $n_1 = n_2$
9. Which of the following is **CORRECTLY** matched for the given species?  
 $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{I}(\text{CN})_2^-$ ,  $\text{IF}_7$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{ICl}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{XeF}_3^+$ ,  $\text{I}_3^+$   
 (A) Non polar species = 6  
 (B) Bent shape species = 2  
 (C) Non planar species = 4  
 (D) Number of species which do not use d-orbitals in hybridisation = 6
10. Which of the following species has perfect octahedral geometry.  
 (A)  $[\text{TeBr}_6]^{2-}$  (B)  $\text{SF}_6$  (C)  $[\text{IF}_6]^-$  (D)  $\text{XeF}_6$
11. In  $\text{IF}_7$ , the number of planes containing only 4 atoms is :-  
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 3
12. Which of the following statement is **CORRECT**?  
 (A) The electron affinity order  $\text{B} < \text{Al}$ ,  $\text{N} < \text{P}$ ,  $\text{O} < \text{S}$ ,  $\text{F} < \text{Cl}$  can be explained on the basis of occupancy of larger region of space for  $n = 3$ , thereby facing less repulsion as compared to second period elements of same group.  
 (B) The above sequence is in opposite order for electronegativity  
 (C) Electronegativity is not an inherent property while electron affinity is inherent property of an element  
 (D) Post lanthanides very often show unusually high electron affinity due to lanthanide contraction.

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.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	①	①	①	①	①	①	①
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
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

-									
●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
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
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* : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.  
*Zero Marks* : 0 In all other cases.

- Phosphoric acid can be manufactured according to the following skeleton reaction (unbalanced):  

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4$$
The equal masses of calcium phosphate ( $M = 310$ ) and silica ( $M = 60$ ) are reacted with excess carbon, oxygen and water to produce  $1.96 \times 10^3$  kg phosphoric acid ( $M = 98$ ). What mass (in kg) of calcium phosphate was used, assuming 100% yield ?
- One drop of 1.5 M HCl is made to fall on a  $\frac{7}{22}$  mm thick Aluminium sheet and a hole in the sheet is developed. Find radius of hole (in cm) if density of aluminium is 2.25 gm/ml. (Given : 6 drops of HCl = 1 ml) [Atomic weight Al = 27] [Take :  $\pi = 22/7$ ]
- 319 g of  $\text{CuSO}_4$  in a solution reacted with excess of 0.5 M KI solution to liberate  $\text{I}_2$ . The liberated iodine required 100 ml of 1.0 M  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  solution for complete reaction. Find the percent purity of  $\text{CuSO}_4$  in the sample. [Atomic mass Cu = 63.5, S = 32, O = 16]. When  $\text{CuSO}_4$  reacts with KI, products obtained are  $\text{Cu}_2\text{I}_2$ ,  $\text{I}_2$  and  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

Space for Rough Work

4. The sum of oxidation states (with sign) of all 'O-atoms' in the following ions of  $S_4O_6^{2-}$ ,  $S_2O_6^{2-}$ ,  $S_2O_8^{2-}$ .
5. In how many following species, atleast one d-orbital of central atom is participating in bonding?  
 $CH_2F_2$ ,  $SF_4$ ,  $SO_2$ ,  $POCl_3$ ,  $XeO_3$ ,  $ICl_4^-$ ,  $P_4O_{10}$
6. How many of the following have atleast one bond angle greater than  $\widehat{H-N-H}$  in  $NH_3$ .  
 $O(CH_3)_2$ ,  $B(OH)_3$ ,  $BF_3$ ,  $XeO_3F_2$ ,  $SiH_4$ ,  $SO_2$

---

**Space for Rough Work**



**PART-3 : MATHEMATICS**

**SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 12)**

- This section contains **FOUR** 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* : +3 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. If number of values of  $\theta \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  which satisfy the equation,  $\sec^2\theta \operatorname{cosec}^2\theta + 2\operatorname{cosec}^2\theta = 8$  is  $\lambda$  and  $t$  is the number of integral values of  $x$ , which satisfy the equation  $\log_{\frac{1}{5}}\left(\left(\sec\frac{\pi}{3}\right)x + 5\right) = \log_5\left(\frac{1}{16-x^2}\right) + \tan\frac{13\pi}{4}$ , then  $(\lambda + t)$  equals  
 (A) 4 (B) 6 (C) 7 (D) 5
2. Let  $m$  is the number of ordered pair  $(x, y)$  such that  $\cos x \cdot \sin y = 1$  (where  $x \in [0, 3\pi]$  and  $y \in [0, 3\pi]$ ) and  $n$  is the number of terms in GP whose first term is 3, last term is 192 and sum of all the terms is 381. Value of  $(m + n)$  equals  
 (A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 14
3. Let  $m = \frac{a}{2} - b$ , such that  $a^2 - b^4 = 19$  where  $a, b \in \mathbb{N}$  and  $n$  is the number of values of 'k' for which sum of roots of equation  $x^2 - 2kx + 2k - 1 = 0$  is equal to sum of square of its roots, then value of  $(3|m| + n)$  equals  
 (A) 4 (B) 8 (C) 6 (D) 7
4. Given  $A \equiv (1, 1)$  and AB is any line through it cutting x-axis in B. If AC is perpendicular to AB and meet the y-axis in C, then equation of locus of mid point P of BC is  
 (A)  $x + y = 1$  (B)  $x + y = 4$  (C)  $x + y = 2xy$  (D)  $2x + 3y = xy$

Space for Rough Work

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** 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 options is chosen (i.e. the question is unanswered).  
*Negative Marks* : -1 In all other cases.
- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -1 marks.

5. Let the equation of the pair of lines is given as,  $2x^2 + 5xy + 3y^2 + 6x + 7y + 4 = 0$ . Which of the following is/are true ?
- (A) Orthocentre of the triangle formed by pair of lines and the line  $x - y = 7$ , is  $(3, -4)$   
 (B) Acute angle between the pair of lines is  $\tan^{-1}5$   
 (C) Point of intersection of the pair of lines is  $(1, -2)$   
 (D) Circumcentre of the triangle formed by the pair of lines and the line  $x - y = 7$  is  $\left(\frac{11}{5}, \frac{-14}{5}\right)$
6. If  $\tan x + \cot y = p$  and  $\cot x + \tan y = q$ , then which of the following is/are true (wherever defined)
- (A)  $\frac{\tan y}{\tan x} = \frac{q}{p}$       (B)  $\frac{\cos x \sin y}{\cos(x - y)} = \frac{1}{p}$       (C)  $\frac{\sin x \cos y}{\cos(x - y)} = \frac{1}{q}$       (D)  $\frac{\tan y}{\tan x} = \frac{p}{q}$

Space for Rough Work

7. In a  $\Delta ABC$ , vertex A is (1, 2) and internal angle bisectors of  $\angle B$  and  $\angle C$  are  $x - y = 0$  and  $2x + y = 0$  respectively, then which of the following is/are true
- (A) Equation of side BC is  $x - 7y + 5 = 0$       (B) Equation of side BC is  $7x - y + 15 = 0$
- (C) Radius of incircle of  $\Delta ABC$  is  $\frac{1}{\sqrt{2}}$       (D) Radius of incircle of  $\Delta ABC$  is  $\frac{3}{\sqrt{2}}$
8. If  $\cos x - \sin \alpha \cot \beta \sin x = \cos \alpha$  then the value of  $\tan \frac{x}{2}$  in terms of  $\alpha$  and  $\beta$  is (wherever defined)
- (A)  $-\cot \frac{\beta}{2} \tan \frac{\alpha}{2}$       (B)  $\cot \frac{\beta}{2} \tan \frac{\alpha}{2}$       (C)  $-\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2}$       (D)  $\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2}$
9. If a, b, c, d are the roots of,  $x^4 - x^3 - x^2 - 1 = 0$  and  $p(x) = x^6 - x^5 - x^3 - x^2 - x$ , then which of the following is/are true
- (A)  $p(a) + p(b) + p(c) + p(d) = 6$       (B)  $p(a) + p(b) + p(c) + p(d) = 1$
- (C)  $\left(1 + \frac{1}{a}\right)\left(1 + \frac{1}{b}\right)\left(1 + \frac{1}{c}\right)\left(1 + \frac{1}{d}\right) = 0$       (D)  $\left(1 + \frac{1}{a}\right)\left(1 + \frac{1}{b}\right)\left(1 + \frac{1}{c}\right)\left(1 + \frac{1}{d}\right) = 1$
10. If  $\tan(2\pi |\sin \theta|) = \cot(2\pi |\cos \theta|)$  and  $y = (|\sin \theta| + |\cos \theta|)^x$ ,  $x \geq 1$  then y can be equal to
- (A) 4      (B)  $\frac{1}{2}$       (C)  $\frac{7}{4}$       (D) 1

---

Space for Rough Work

11. O, A, C, B are the vertices of a square taken in anticlockwise order on x-y plane where O is the origin. Line through point A intersect the diagonal OC at D internally, side OB at E internally. Given that  $AD : DE = 4 : 3$ ,  $AD = 5$  units and the square lies completely in the first quadrant. Which of the following is/are true ?

(A) Area of square OACB is 49 square units

(B) If O' be the reflection of O along the line AE then coordinate of circumcentre of the triangle

$$AO'E \text{ is } \left( \frac{7}{2}, \frac{21}{8} \right)$$

(C) Area of square OACB is 64 square units

(D) If O' be the reflection of O along the line AE then coordinate of circumcentre of the

$$\text{triangle } AO'E \text{ is } \left( \frac{7}{4}, \frac{35}{8} \right)$$

12. Let ABC be a triangle such that  $\left( \cot \frac{A}{2} \right)^2 + \left( 2 \cot \frac{B}{2} \right)^2 + \left( 3 \cot \frac{C}{2} \right)^2 = \left( \frac{6s}{7r} \right)^2$  where 's' is semi-perimeter and 'r' is inradius of triangle. Which of the following is/are true ?

(All symbols are in usual notation)

(A)  $\frac{a+b}{c} = \frac{53}{45}$

(B)  $\frac{\cot \frac{A}{2}}{\cot \frac{B}{2}} + \frac{\cot \frac{B}{2}}{\cot \frac{C}{2}} + \frac{\cot \frac{C}{2}}{\cot \frac{A}{2}} = \frac{225}{36}$

(C)  $\frac{a+b}{c} = \frac{27}{23}$

(D)  $\frac{\cot \frac{A}{2}}{\cot \frac{B}{2}} + \frac{\cot \frac{B}{2}}{\cot \frac{C}{2}} + \frac{\cot \frac{C}{2}}{\cot \frac{A}{2}} = \frac{229}{36}$

---

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.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.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <span>+</span> <span>●</span> </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td></tr> </table> </div>							1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <span>●</span> <span>-</span> </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: black;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td><td style="border: 1px solid black;">2</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td><td style="border: 1px solid black;">3</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td><td style="border: 1px solid black;">4</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td><td style="border: 1px solid black;">5</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td><td style="border: 1px solid black;">6</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td><td style="border: 1px solid black;">7</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td><td style="border: 1px solid black;">8</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td><td style="border: 1px solid black;">9</td></tr> </table> </div>							1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
1	1	1	1	1	1																																																																																																																				
2	2	2	2	2	2																																																																																																																				
3	3	3	3	3	3																																																																																																																				
4	4	4	4	4	4																																																																																																																				
5	5	5	5	5	5																																																																																																																				
6	6	6	6	6	6																																																																																																																				
7	7	7	7	7	7																																																																																																																				
8	8	8	8	8	8																																																																																																																				
9	9	9	9	9	9																																																																																																																				
1	1	1	1	1	1																																																																																																																				
2	2	2	2	2	2																																																																																																																				
3	3	3	3	3	3																																																																																																																				
4	4	4	4	4	4																																																																																																																				
5	5	5	5	5	5																																																																																																																				
6	6	6	6	6	6																																																																																																																				
7	7	7	7	7	7																																																																																																																				
8	8	8	8	8	8																																																																																																																				
9	9	9	9	9	9																																																																																																																				

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

*Full Marks* : +3 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.

*Zero Marks* : 0 In all other cases.

1. If the number of solution of the equation,  $4\cos^2x + \cos^25x - 4\cos x \cos^25x = 0$  in  $x \in [0, 2\pi]$  is  $\lambda$  then  $\frac{\lambda}{5}$  equals
2. If  $\lambda$  is the sum of greatest and least value of  $f(x) = 10\cos^2x - 6\sin x \cos x + 2\sin^2x$  and  $t = 8\sec 39^\circ \sin 17^\circ \sin 43^\circ \cos 13^\circ$ , then  $\frac{(\lambda + t)}{5}$  equals
3. Let S be the infinite sum given by  $S = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a_n}{50^n}$  where  $\langle a_n \rangle$ , ( $n \in \mathbb{W}$ ) is a sequence defined by  $a_n = 30a_{n-1} - 70a_{n-2} \forall n \in \mathbb{N}$  and  $n \geq 2$  and  $a_0 = a_1 = 1$ . If S is expressed in the form of  $\frac{a}{b}$ , (where a and b are co-prime natural numbers) then  $\frac{(b-a)}{4}$  equals

Space for Rough Work

4. Three numbers in AP are removed from first 'n' consecutive natural numbers and average of the remaining numbers is found to be  $\frac{43}{4}$ . If the number of possible sets of three removed numbers is  $\lambda$ , then  $\frac{\lambda}{4}$  equals
5. Let  $a, b, c \in \mathbb{N}$  such that  $a < b < c$  and satisfy the relation  $abc + 2bc + 2ac + 2ab + 4a + 4b + 4c = 202$ . If the number of possible values of  $(a + b + c)$  is  $\lambda$  then  $\frac{\lambda}{5}$  equals
6. Let  $\sum_{i=1}^{17} i^2 x_i = 1$ ,  $\sum_{i=1}^{17} (i+1)^2 x_i = 12$  and  $\sum_{i=1}^{17} (i+2)^2 x_i = 123$ . If the value of  $\sum_{i=1}^{17} (i+3)^2 x_i$  is  $\lambda$ , then  $\frac{\lambda-1}{37}$  equals

---

**Space for Rough Work**

---

Space for Rough Work

**QUESTION PAPER FORMAT AND MARKING SCHEME :**

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.

17. Each part has two section as detailed in the following table.

Section	Que. Type	No. of Que.	Category-wise Marks for Each Question				Maximum Marks of the section
			Full Marks	Partial Marks	Zero Marks	Negative Marks	
I(i)	Single correct option	4	+3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened	—	0 If none of the bubbles is darkened	–1 In all other cases	12
I(ii)	One or more correct option(s)	8	+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened	+1 For darkening a bubble corresponding to each correct option, provided NO incorrect option darkened	0 If none of the bubbles is darkened	–1 In all other cases	32
II	Numerical Value Type (Up to second decimal place)	6	+3 If only the bubble corresponding to correct answer is darkened	—	0 In all other cases	—	18

NAME OF THE CANDIDATE .....

FORM NO. ....

I have read all the instructions and shall abide by them.

 \_\_\_\_\_  
Signature of the Candidate

I have verified the identity, name and Form number of the candidate, and that question paper and ORS codes are the same.

 \_\_\_\_\_  
Signature of the Invigilator





**ALLEN**  
CAREER INSTITUTE  
KOTA (RAJASTHAN)

# CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Advanced)

ALLEN COMMON TEST

29-09-2019

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

### PAPER-1

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें



सामान्य :

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच लें कि इसमें 24 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 18 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पर ले जा सकते हैं।

ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. ओ. आर. एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें। फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

10. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइन्ट कलम से काला करें।
11. बुलबुले  को पूर्ण रूप से काला करें।
12. बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका है : 
13. ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हो। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
15.  $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

कृपया शेष निर्देशों के लिए इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़े

**SOME USEFUL CONSTANTS**

**Atomic No.** : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16,  
Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

**Atomic masses :** H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24,  
Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127,  
Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140, Cu = 63.5, Ne = 20, K = 39, Mn = 55

कच्चे कार्य के लिए स्थान

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

## भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

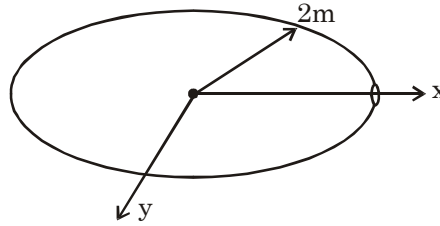
- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 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. द्रव्यमान 300 gm वाले एक मोती को त्रिज्या 2m वाले एक चिकने क्षैतिज वृत्ताकार तार फ्रेम में पिरोया गया है। फ्रेम का केन्द्र मूलबिन्दु पर है तथा फ्रेम xy तल में है। किसी अज्ञात क्षेत्र के कारण मोती की स्थितिज ऊर्जा  $U = x^2 + 2y^2$  है। मोती  $x = +2m$  पर है। तार फ्रेम द्वारा लगाया गया अभिलम्ब बल है:- (दिया है : नीचे की दिशा में  $g = 10 \text{ m/s}^2$  लीजिये)



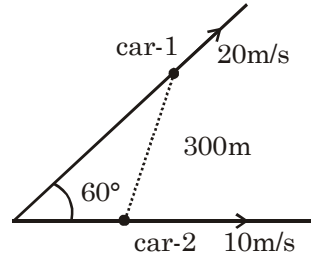
- (A) 3N (B) 4 N (C) 5 N (D) 7 N

2. त्रिज्या R वाले एक अर्द्धगोलाकार कोश को आधार त्रिज्या R तथा ऊँचाई  $\frac{3R}{4}$  वाले एक ऊर्ध्वाधर खोखले शंकु पर लगाया गया है (एक आइसक्रीम कोन की भाँति)। शंकु तथा कोश दोनों का प्रति इकाई क्षेत्रफल द्रव्यमान समान है। निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की शंकु के शीर्ष से दूरी ज्ञात कीजिये।

- (A)  $\frac{35R}{46}$  (B)  $\frac{23R}{28}$  (C)  $\frac{18R}{25}$  (D)  $\frac{25R}{26}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. दो सीधी सड़कें एक-दूसरे से  $60^\circ$  कोण पर हैं। दो कारें क्रमशः  $10 \text{ m/s}$  तथा  $20 \text{ m/s}$  चाल से चौराहे से दूर जा रही हैं। उनकी प्रारम्भिक दूरी  $300 \text{ m}$  है। किस समय पर उनके मध्य दूरी दुगुनी हो जायेगी ?



- (A)  $10\sqrt{3} \text{ sec}$  (B)  $10 \text{ sec}$  (C)  $10\sqrt{2} \text{ sec}$  (D)  $12 \text{ sec}$
4. एक AK 47 बंदूक को कंधे पर रखा गया है तथा 1 मिनट में 30 गोली की दर से इससे लगातार गोलियाँ दागी जाती हैं। प्रत्येक गोली का द्रव्यमान  $10 \text{ gm}$  है तथा वे  $100 \text{ m/s}$  की चाल से बंदूक से निकलती हैं। प्रतिक्षेप AK 47 बंदूक द्वारा कंधे पर लगाया गया औसत बल ज्ञात कीजिये।
- (A)  $1 \text{ N}$  (B)  $0.5 \text{ N}$  (C)  $0.75 \text{ N}$  (D)  $1.2 \text{ N}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

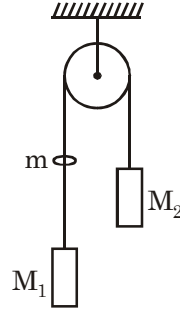
## खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :  
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) 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)।  
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।
  - **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।
- 
5. दो लड़के मूल लम्बाई वाली द्रव्यमानहीन स्प्रिंग के विपरीत सिरों को पकड़े हुए हैं। पहला लड़का पीछे की ओर 10 cm दूरी तक गति करता है तथा दूसरा लड़का पीछे की ओर 20 cm तक गति करता है। इस स्थिति में दोनों ही स्प्रिंग पर 30 N का बल आरोपित करते हैं।
- (A) स्प्रिंग नियतांक 100 N/m है। (B) पहले लड़के द्वारा किया गया कार्य 0.5 J है।  
 (C) दूसरे लड़के द्वारा किया गया कार्य 2 J है। (D) स्प्रिंग द्वारा किया गया कार्य -4.5 J है।

---

 कच्चे कार्य के लिए स्थान

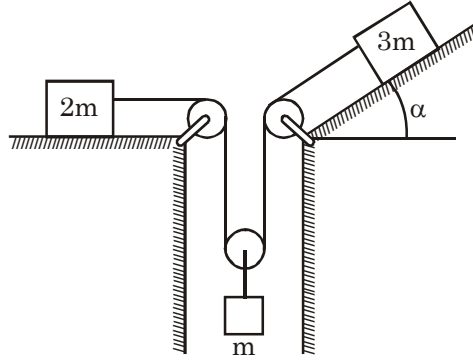
6. चित्रानुसार घिरनी तथा रस्सी द्रव्यमानहीन है। द्रव्यमान  $m$  का एक मोती रस्सी पर नहीं फिसल सकता है।  $M_1 = 2 \text{ kg}$ ,  $M_2 = 2 \text{ kg}$ ,  $m = 1.5 \text{ kg}$  है।



- (A) मोती का त्वरण नीचे की ओर है। (B)  $M_1$  का त्वरण  $\frac{3g}{11}$  नीचे की ओर है।
- (C)  $M_1$  पर तनाव बल  $\frac{16g}{11}$  है। (D)  $M_2$  का त्वरण  $\frac{g}{7}$  ऊपर की ओर है।
7. उत्तर दिशा में गतिशील एक आदमी 2 घंटे में 10 km की दूरी तय करता है। अब वह पूर्व की ओर मुड़कर 1 घंटे में 5 km की दूरी तय करता है। अब वह दक्षिण से  $37^\circ$  पश्चिम दिशा में 1 घंटे तक  $v = 5 \text{ km/h}$  चाल से जाता है तो :-
- (A) उसके द्वारा तय दूरी 20 km होगी।
- (B) उसकी औसत चाल 5 km/hr है।
- (C) उसके औसत वेग का परिमाण लगभग 1.6 km/hr है।
- (D) उसके विस्थापन का परिमाण लगभग 4.5 km है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

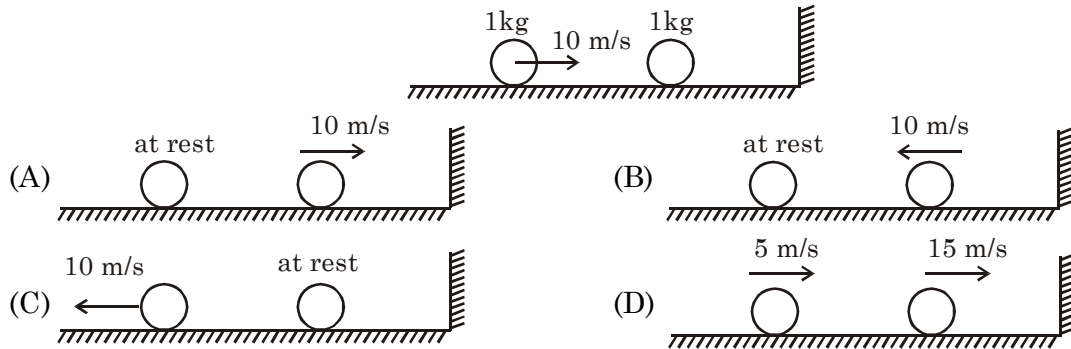
8. चित्रानुसार निकाय में द्रव्यमान  $2m$  तथा  $3m$  से जुड़े हुए धागे में उत्पन्न तनाव बल तथा द्रव्यमानों के त्वरण का मान ज्ञात कीजिये। आनत तल  $\alpha = 30^\circ$  कोण बनाता है। घिरनियों तथा धागे का द्रव्यमान नगण्य माना जा सकता है। धागा अविटान्य है तथा घर्षण अनुपस्थित है।



- (A)  $T = \frac{9mg}{29}$  (B)  $a_m = \frac{11g}{29}$  (C)  $a_{2m} = \frac{18g}{29}$  (D)  $a_{3m} = \frac{23g}{58}$
9. एक प्रक्षेप्य को समतल धरातल पर इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाता है कि इसकी परास  $9.6 \text{ m}$  होती है तथा इसकी धरातल से अधिकतम ऊँचाई  $1.8 \text{ m}$  है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिये:-
- (A) जब प्रक्षेप्य प्रक्षेपण बिन्दु से क्षैतिज रूप से  $5 \text{ m}$  दूर होता है तो यह धरातल से लगभग  $1.5 \text{ m}$  की ऊँचाई पर होता है।
- (B) प्रक्षेप्य  $10 \text{ m/s}$  की चाल से प्रक्षेपित किया गया था।
- (C) प्रक्षेप्य को क्षैतिज से  $37^\circ$  कोण पर प्रक्षेपित किया गया था।
- (D) उड़ान के दौरान प्रक्षेप्य की न्यूनतम चाल  $6 \text{ m/s}$  है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. एकजैसी दो गेंदों को चिकने धरातल पर चित्रानुसार रखा जाता है। बांयी गेंद को दांयी गेंद की ओर प्रक्षेपित किया जाता है। गेंदों के मध्य तथा गेंद एवं दीवार के मध्य टक्कर प्रत्यास्थ है। तदोपरान्त गति के दौरान निम्न में से कौनसा दृश्य संभव है ?



11. एक कण पर केवल एक नियत बल लगाया जाता है। कण प्रारंभ में विरामवस्था में है। तदोपरान्त गति के संदर्भ में सही कथन/कथनों को चुनिये :-
- (A) चाल समय के साथ बढ़ती है। (B) संवेग समय के साथ घटता है।
- (C) बल की शक्ति समय के साथ नियत रहती है। (D) कण का त्वरण नियत बना रहता है।
12. द्रव्यमान  $m$  वाला एक पिण्ड त्रिज्या  $R$  वाले एक वृत्त में नियत चाल  $v$  से गति करता है। निम्न कथनों में से सही कथन/कथनों को चुनिये:-
- (A) यह एक वृत्त पूर्ण करने में  $\frac{2\pi R}{v}$  समय लेता है।
- (B) एक आधे चक्कर के दौरान इसके संवेग में परिवर्तन का परिमाण  $mv$  होता है।
- (C) एक आधे चक्कर के दौरान इसके औसत वेग का परिमाण  $\frac{2v}{\pi}$  है।
- (D) औसत चाल, सदैव तात्क्षणिक चाल के बराबर होगी।

कच्चे कार्य के लिए स्थान



खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.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।

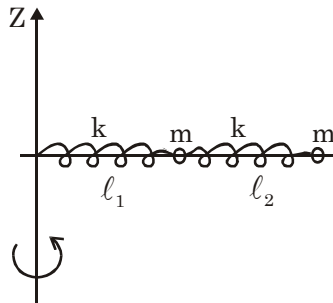
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+									
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

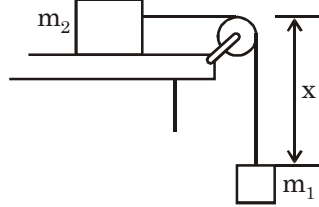
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- स्प्रिंग नियतांक  $k$  वाली दो एकजैसी हल्की स्प्रिंगों तथा समान द्रव्यमान  $m$  वाली दो गेंदों को एक चिकनी छड़ पर पिरोकर ऊर्ध्वाधर  $Z$  अक्ष के सापेक्ष धीरे-धीरे चित्रानुसार घूर्णन कराया जाता है। स्थायी अवस्था में निकाय का कोणीय वेग  $\omega$  है तथा स्प्रिंगों की लम्बाई  $\ell_1$  तथा  $\ell_2$  तक चित्रानुसार बढ़ती है।  $k = 1000 \text{ N/m}$ ,  $\ell_1 = 20 \text{ cm}$ ,  $\ell_2 = 16 \text{ cm}$ ,  $\omega = 20 \text{ rad/s}$  लें। प्रत्येक स्प्रिंग की मूल लम्बाई  $\text{cm}$  में ज्ञात कीजिये।

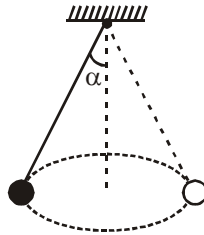


कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. द्रव्यमान  $m_1$  वाले एक ब्लॉक को द्रव्यमान  $m_2$  वाले एक अन्य ब्लॉक से रस्सी द्वारा जोड़ा गया है। घिरनी का आकार नगण्य है। दोनों ब्लॉकों से जुड़ी हुई रस्सी की लम्बाई  $10\text{m}$  है। प्रारम्भ में  $x$  का मान शून्य है, जब ब्लॉकों को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। यदि यहाँ घर्षण विद्यमान नहीं है तो प्रत्येक ब्लॉक की चाल ( $\text{m/s}$  में) क्या होगी जब उनके मध्य दूरी न्यूनतम हो ? ( $m_1 = 3\text{ kg}$  तथा  $m_2 = 5\text{kg}$  है।)

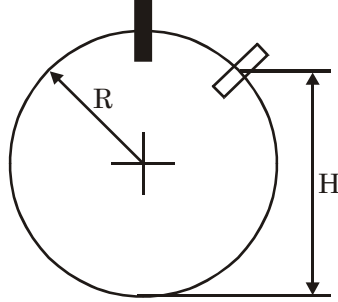


3. एक कण एकविमीय बल क्षेत्र में गति करता है जिसकी स्थितिज ऊर्जा  $U = 2x^2 - 4x + 8$  है। इसे मूलबिन्दु से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। तदोपरान्त गति के दौरान कण की अधिकतम गतिज ऊर्जा ( $\text{J}$  में) ज्ञात कीजिये।
4. एक छोटी गेंद को लम्बाई  $30\text{ cm}$  वाली भारहीन अविटान्य रस्सी से लटकाया जाता है। यह क्षैतिज तल में  $1\text{ sec}$  के आवर्तकाल के साथ घूर्णन करती है। रस्सी ऊर्ध्वाधर के साथ  $\alpha = 30^\circ$  कोण बनाती है। इन आँकड़ों का उपयोग करके गुरुत्वीय त्वरण का मान ( $\text{m/s}^2$  में) ज्ञात कीजिये।

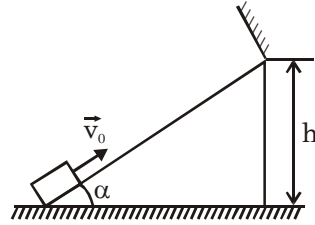


कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. द्रव्यमान  $m = 10 \text{ gm}$  वाला एक मोती ऊर्ध्वाधर तल में रखी हुयी त्रिज्या  $R = 6 \text{ cm}$  वाली एक चिकनी तार वलय में पिरोया जाता है। मोती को साम्यावस्था स्थिति से अल्प विस्थापित किया जाता है तथा मोती वलय पर शून्य प्रारम्भिक वेग से फिसलना प्रारम्भ करता है। ऊँचाई  $H = 10 \text{ cm}$  पर वलय पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल (N में) ज्ञात कीजिये।



6. एक पिण्ड आनत तल पर ऊपर की ओर  $10 \text{ m/sec}$  चाल से गति करना प्रारम्भ करता है। ऊँचाई  $h = 1 \text{ m}$  पर यह प्रत्यावस्थान गुणांक  $0.5$  वाले एक अवरोधक से टकराता है। जब यह पुनः आनत तल के आधार पर पहुँचता है, तब पिण्ड का वेग ( $\text{m/s}$  में) ज्ञात कीजिये। क्षैतिज तल तथा आनत तल के मध्य कोण  $37^\circ$  है तथा घर्षण गुणांक  $\mu = 0.3$  है।  $v^2$  का मान ज्ञात कीजिये।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

## भाग-2 : रसायन विज्ञान

## खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार 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 : +3 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।

- यदि 40.6 g हाइड्रोकार्बन में  $4.21 \times 10^{23}$  अणु उपस्थित है, तो हाइड्रोकार्बन हो सकता है -  
 (A)  $C_2H_2$  (B)  $C_3H_8$  (C)  $C_4H_{10}$  (D)  $C_2H_6$
- 1.2 मोल  $Cl_2(g)$  को 2M KOH के गर्म 3 लीटर विलयन में मिलाया जाता है जहाँ  $Cl_2$ , क्लोराइड तथा क्लोरेट आयन में विघटनानुपातित हो जाता है। उत्सर्जित क्लोरेट को 36 gm ग्लूकोज के साथ उपचारित कराने से  $CO_2$  तथा  $ClO_2$  प्राप्त होते हैं तो उत्सर्जित  $CO_2$  का द्रव्यमान है ?  
 (A) 44 gm (B) 8.8 gm (C) 4.4 gm (D) 88 gm
- आद्य अवस्था में Zn परमाणु के लिए कौन सा विकल्प गलत है?  
 (A)  $(n \times \ell \times m = 0)$  या  $\left(\frac{\ell \times m}{n} = 0\right)$  मान रखने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या 14 है  
 (B)  $(n \times \ell \times m = 0)$  तथा  $\left(\frac{\ell \times m}{n} = 0\right)$  मान रखने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान नहीं है  
 (C)  $(n \times \ell \times m = 0)$  या  $(\ell \times m = 0)$  मान रखने वाले कक्षकों की संख्या 7 है  
 (D)  $[|n \times \ell \times m| = 12]$  तथा  $[|n \times \ell \times m| = 6]$  मान रखने वाले कक्षकों की संख्या समान है
- यदि Z-अक्ष बंध निर्माण अक्ष है तो कक्षकों के कौनसे समुच्चय से  $\delta$ -बंध नहीं बन सकता है  
 (A)  $d_{x^2-y^2}$  तथा  $d_{x^2-y^2}$  (B)  $d_{xy}$  तथा  $d_{xy}$  (C)  $d_{xz}$  तथा  $d_{xz}$  (D) इनमें से कोई नहीं

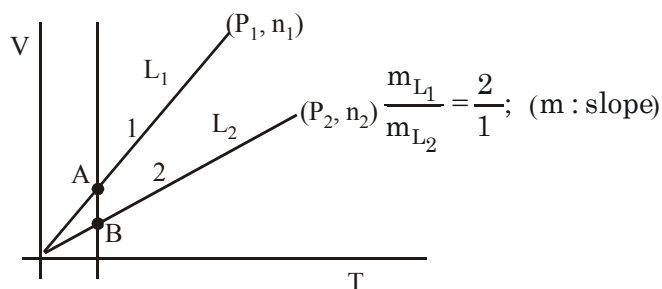
कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :  
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) 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)।  
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।
  - **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।
- 
5. एक गैसीय मिश्रण में  $\text{CH}_4$  तथा  $\text{C}_2\text{H}_6$  गैसें अस्थित है।  
 तो मिश्रण के औसत मोलर द्रव्यमान ( $M_{\text{avg}}$ ) के बारे में सही कथन है -  
 (A)  $M_{\text{avg}}$ , 24.4 gm होगा यदि मिश्रण में आयतन द्वारा 40%  $\text{CH}_4$  अस्थित है।  
 (B)  $M_{\text{avg}}$ , 22.22 gm होगा यदि मिश्रण में द्रव्यमान द्वारा 60%  $\text{C}_2\text{H}_6$  अस्थित है।  
 (C)  $M_{\text{avg}}$ , 20.67 gm होगा यदि मिश्रण में कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणु 2 : 7 के अनुपात में अस्थित है।  
 (D)  $M_{\text{avg}}$ , 19.5 gm होगा यदि मिश्रण में कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणु 5 : 18 के अनुपात में अस्थित है।
6. निम्न में से कौनसे कथन सही है -  
 (A) यदि 5 लीटर 20% w/v HCl विलयन को 3 लीटर 30% w/v HCl विलयन के साथ मिलाया जाता है तो परिणामी विलयन का % w/v, 23.75 है।  
 (B) 200 ppm  $\text{CaCO}_3$  वाले 1000 gm कठोर जल को 100 ppm  $\text{CaCO}_3$  वाले 1500 gm कठोर जल में मिलाया जाता है तो परिणामी कठोर जल के विलयन में 140 ppm  $\text{CaCO}_3$  अस्थित होता है।  
 (C) यदि 200 gm 20% w/w NaCl विलयन को 1.25 gm/ml घनत्व वाले 400 ml 30%w/w NaCl विलयन के साथ मिलाया जाता है तो NaCl विलयन की परिणामी मोललता 6.37 है।  
 (D) यदि 540 gm 2m NaOH विलयन को 2320 gm 4m NaOH विलयन के साथ मिलाया जाता है तो परिणामी विलयन की अन्तिम मोललता 3.6 होगी।
7. ऐसे युग्म को चुनिए जिनमें प्रथम की तुलना में बाद वाली स्पीशिज की दी गई मात्रा में ऑक्सीजन परमाणुओं की अधिक संख्या उपस्थित है।  
 (A) 0.5 मोल  $\text{SO}_3$ , 0.5 मोल  $\text{N}_2\text{O}_3$  (B) 0.5 मोल  $\text{C}_3\text{O}_2$ , 0.1 मोल  $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 (C) 0.2 मोल  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 0.35 मोल  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  (D) 0.3 मोल  $\text{P}_2\text{O}_3$ , 0.2 मोल  $\text{P}_2\text{O}_5$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. एक आदर्श गैस के चार्ल्स नियम को दिखाये अनुसार आरेखित किया जा सकता है।



Note : P and n are kept constant along lines  $L_1$  and  $L_2$

निम्न में से कौनसे सही है/हैं-

- (A) यदि  $n_1 = 2n_2$  तो  $P_2 = P_1$   
 (B) यदि  $n_1 < 2n_2$  तो  $P_2 > P_1$   
 (C) यदि  $n_1 > 2n_2$  तो  $P_2 > P_1$   
 (D) यदि  $n_1 = n_2$  तो बिंदु A तथा B पर बॉयल का नियम लागू किया जा सकता है।
9. निम्न में से कौन सा विकल्प, दी गयी स्पीशीज के सन्दर्भ में सही रूप से सुमेलित है?

$\text{BeCl}_2$ ,  $\text{I}(\text{CN})_2^-$ ,  $\text{IF}_7$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{ICl}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{XeF}_3^+$ ,  $\text{I}_3^+$

- (A) अध्रुवीय स्पीशीज = 6  
 (B) बेन्ट आकृति स्पीशीज = 2  
 (C) असमतलीय स्पीशीज = 4  
 (D) स्पीशीज की संख्या जो संकरण में d-कक्षकों का प्रयोग नहीं करती हैं = 6
10. निम्न में से कौनसी स्पीशीज पूर्ण अष्टफलकीय ज्यामिति रखती है  
 (A)  $[\text{TeBr}_6]^{2-}$  (B)  $\text{SF}_6$  (C)  $[\text{IF}_6]^-$  (D)  $\text{XeF}_6$
11.  $\text{IF}_7$  में, ऐसे तलों की संख्या क्या है, जिनमें केवल 4 परमाणु उपस्थित हैं  
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 3
12. निम्न में से कौनसा कथन सही है?  
 (A)  $n = 3$  के लिए इलेक्ट्रॉन बंधुता के क्रम  $\text{B} < \text{Al}$ ,  $\text{N} < \text{P}$ ,  $\text{O} < \text{S}$ ,  $\text{F} < \text{Cl}$  को त्रिविम में बड़ा क्षेत्र घेरने के आधार पर समझाया जा सकता है जिससे उनमें समान वर्ग के द्वितीय आवर्त तत्वों की तुलना में प्रतिकर्षण कम होता है  
 (B) विद्युतऋणता के लिए क्रम, उपरोक्त क्रम का ठीक विपरीत है  
 (C) विद्युतऋणता, एक तत्व का स्वाभाविक गुण नहीं होता है जबकि इलेक्ट्रॉन बंधुता स्वाभाविक गुण है  
 (D) लेन्थेनाइड संकुचन के कारण, लेन्थेनम के बाद के तत्व प्रायः असाधारण उच्च इलेक्ट्रॉन बंधुता प्रदर्शित करते हैं

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.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।

+									
●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
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
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
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

-									
●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
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
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

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- 
- निम्न अभिक्रिया (असंतुलित) के अनुसार फॉस्फोरिक अम्ल का निर्माण किया जा सकता है :  

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4$$
 समान द्रव्यमान के कैल्शियम फॉस्फेट ( $M = 310$ ) तथा सिलिका ( $M = 60$ ) कार्बन, ऑक्सीजन तथा जल के आधिक्य के साथ क्रिया करके  $1.96 \times 10^3 \text{ kg}$  फॉस्फोरिक अम्ल ( $M = 98$ ) बनाते हैं। कैल्शियम फॉस्फेट का कितना द्रव्यमान (kg में) प्रयोग में लिया गया ? अभिक्रिया की लब्धि 100% माने ?
  - $1.5 \text{ M HCl}$  की एक बूँद  $\frac{7}{22} \text{ mm}$  मोटी ऐल्युमिनियम शीट पर गिराई जाती है तो शीट पर एक छिद्र बन जाता है यदि ऐल्युमिनियम का घनत्व  $2.25 \text{ gm/ml}$  है तो छिद्र की त्रिज्या (Cm में) ज्ञात कीजिये।  
(दिया है :  $\text{HCl}$  की 6 बूँद =  $1 \text{ ml}$ ) [परमाणु भार  $\text{Al} = 27$ ] [लीजिए :  $\pi = 22/7$ ]
  - एक विलयन में  $319 \text{ g CuSO}_4$  जब  $0.5 \text{ M KI}$  विलयन के आधिक्य के साथ क्रिया करता है तो  $\text{I}_2$  उत्सर्जित होती है। उत्सर्जित आयोडिन को पूर्ण अभिक्रिया के लिये  $100 \text{ ml } 1.0 \text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  विलयन की आवश्यकता होती है। तो नमूने में  $\text{CuSO}_4$  की प्रतिशत शुद्धता ज्ञात कीजिए। [परमाणु द्रव्यमान  $\text{Cu} = 63.5$ ,  $\text{S} = 32$ ,  $\text{O} = 16$ ].  $\text{CuSO}_4$  की क्रिया  $\text{KI}$  के साथ कराने से उत्पाद  $\text{Cu}_2\text{I}_2$ ,  $\text{I}_2$  तथा  $\text{K}_2\text{SO}_4$  प्राप्त होते हैं।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4.  $S_4O_6^{2-}$ ,  $S_2O_6^{2-}$ ,  $S_2O_8^{2-}$  के आयनों में सभी 'O-परमाणुओं' की ऑक्सीकरण अवस्थाओं का योग (चिन्ह सहित) क्या है
5. निम्न में से कितनी स्पीशीज में केन्द्रीय परमाणु का कम से कम एक d-कक्षक बंधन में भाग लेता है?  
 $CH_2F_2$ ,  $SF_4$ ,  $SO_2$ ,  $POCl_3$ ,  $XeO_3$ ,  $ICl_4^-$ ,  $P_4O_{10}$
6. निम्न में से कितनी स्पीशीज में कम से कम एक बंध कोण,  $NH_3$  में  $\widehat{H-N-H}$  की तुलना में अधिक है  
 $O(CH_3)_2$ ,  $B(OH)_3$ ,  $BF_3$ ,  $XeO_3F_2$ ,  $SiH_4$ ,  $SO_2$

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान



## भाग-3 : गणित

## खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार 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 : +3 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।

- यदि  $\theta \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  के मानों की संख्या, जो समीकरण  $\sec^2\theta \operatorname{cosec}^2\theta + 2\operatorname{cosec}^2\theta = 8$  को संतुष्ट करती है,  $\lambda$  हैं तथा समीकरण  $\log_{\frac{1}{5}}\left(\left(\sec\frac{\pi}{3}\right)x + 5\right) = \log_5\left(\frac{1}{16-x^2}\right) + \tan\frac{13\pi}{4}$  को संतुष्ट करने वाले  $x$  के पूर्णांक मानों की संख्या  $t$  है, तो  $(\lambda + t)$  मान होगा  
 (A) 4 (B) 6 (C) 7 (D) 5
- माना  $\cos x \cdot \sin y = 1$  को संतुष्ट करने वाले क्रमित युग्म  $(x, y)$  की कुल संख्या  $m$  है। (जहाँ  $x \in [0, 3\pi]$  एवं  $y \in [0, 3\pi]$ ) तथा गुणोत्तर श्रेणी में पदों की संख्या  $n$  है, जिसका प्रथम पद 3, अंतिम पद 192 तथा सभी पदों का योगफल 381 है।  $(m + n)$  का मान होगा  
 (A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 14
- माना  $m = \frac{a}{2} - b$  इस प्रकार है कि  $a^2 - b^4 = 19$  जहाँ  $a, b \in \mathbb{N}$  तथा 'k' के मानों की संख्या  $n$  है, जिसके लिये समीकरण  $x^2 - 2kx + 2k - 1 = 0$  के मूलों का योगफल, इसके मूलों के वर्ग के योगफल के बराबर है। तब  $(3|m| + n)$  का मान होगा  
 (A) 4 (B) 8 (C) 6 (D) 7
- $A \equiv (1, 1)$  दिया गया है तथा इससे गुजरने वाली कोई रेखा AB, x-अक्ष को B पर काटती है। यदि AC, AB के लम्बवत् है तथा y-अक्ष को C पर मिलती है, तो BC के मध्य बिन्दु P के बिन्दुपथ का समीकरण होगा  
 (A)  $x + y = 1$  (B)  $x + y = 4$  (C)  $x + y = 2xy$  (D)  $2x + 3y = xy$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :  
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) 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)।  
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।
  - **उदाहरण स्वरूप** : यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।
- 
5. माना  $2x^2 + 5xy + 3y^2 + 6x + 7y + 4 = 0$  द्वारा रेखाओं के युग्म का समीकरण दिया गया है। निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होंगे ?
- (A) रेखाओं के युग्म तथा रेखा  $x - y = 7$  द्वारा निर्मित त्रिभुज का लम्बकेन्द्र  $(3, -4)$  होगा।  
 (B) रेखाओं के युग्म के मध्य न्यूनकोण  $\tan^{-1}5$  होगा।  
 (C) रेखाओं के युग्मों का प्रतिच्छेद बिन्दु  $(1, -2)$  होगा।  
 (D) रेखाओं के युग्म तथा रेखा  $x - y = 7$  द्वारा निर्मित त्रिभुज का परिकेन्द्र  $\left(\frac{11}{5}, \frac{-14}{5}\right)$  होगा
6. यदि  $\tan x + \cot y = p$  तथा  $\cot x + \tan y = q$  हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होंगे (जहाँ भी परिभाषित)
- (A)  $\frac{\tan y}{\tan x} = \frac{q}{p}$       (B)  $\frac{\cos x \sin y}{\cos(x-y)} = \frac{1}{p}$       (C)  $\frac{\sin x \cos y}{\cos(x-y)} = \frac{1}{q}$       (D)  $\frac{\tan y}{\tan x} = \frac{p}{q}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. त्रिभुज ABC में, शीर्ष A(1, 2) तथा  $\angle B$  एवं  $\angle C$  के अन्तः कोण अर्द्धक का समीकरण क्रमशः  $x - y = 0$  तथा  $2x + y = 0$  है, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होगें
- (A) भुजा BC का समीकरण  $x - 7y + 5 = 0$  होगा। (B) भुजा BC का समीकरण  $7x - y + 15 = 0$  होगा।
- (C) त्रिभुज ABC के अन्तः वृत्त की त्रिज्या  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  होगी। (D) त्रिभुज ABC के अन्तः वृत्त की त्रिज्या  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  होगा।
8. यदि  $\cos x - \sin \alpha \cot \beta \sin x = \cos \alpha$  हो, तो  $\tan \frac{x}{2}$  का मान  $\alpha$  तथा  $\beta$  के पदों में होगा (जहाँ भी परिभाषित)
- (A)  $-\cot \frac{\beta}{2} \tan \frac{\alpha}{2}$  (B)  $\cot \frac{\beta}{2} \tan \frac{\alpha}{2}$  (C)  $-\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2}$  (D)  $\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2}$
9. यदि समीकरण  $x^4 - x^3 - x^2 - 1 = 0$  के मूल a, b, c, d हैं तथा  $p(x) = x^6 - x^5 - x^3 - x^2 - x$  हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होगें
- (A)  $p(a) + p(b) + p(c) + p(d) = 6$  (B)  $p(a) + p(b) + p(c) + p(d) = 1$
- (C)  $\left(1 + \frac{1}{a}\right)\left(1 + \frac{1}{b}\right)\left(1 + \frac{1}{c}\right)\left(1 + \frac{1}{d}\right) = 0$  (D)  $\left(1 + \frac{1}{a}\right)\left(1 + \frac{1}{b}\right)\left(1 + \frac{1}{c}\right)\left(1 + \frac{1}{d}\right) = 1$
10. यदि  $\tan(2\pi |\sin \theta|) = \cot(2\pi |\cos \theta|)$  तथा  $y = (|\sin \theta| + |\cos \theta|)^x$ ,  $x \geq 1$  हो, तो y का मान हो सकता है
- (A) 4 (B)  $\frac{1}{2}$  (C)  $\frac{7}{4}$  (D) 1

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. x-y समतल में वामावर्त क्रम में एक वर्ग के शीर्ष O, A, C, B (जहाँ O मूलबिन्दु है) लिये जाते हैं। बिन्दु A से गुजरने वाली रेखा विकर्ण OC को D पर, भुजा OB को E पर अन्तः प्रतिच्छेद करती है। दिया गया है कि  $AD : DE = 4 : 3$ ,  $AD = 5$  इकाई तथा वर्ग पूर्ण रूप से प्रथम चतुर्थांश में स्थित है। निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होगें ?

(A) वर्ग OACB का क्षेत्रफल 49 वर्ग इकाई होगा।

(B) यदि रेखा AE के अनुदिश O का परावर्तन बिन्दु  $O'$  है। त्रिभुज  $AO'E$  के परिवृत्त के निर्देशांक  $\left(\frac{7}{2}, \frac{21}{8}\right)$  होंगे।

(C) वर्ग OACB का क्षेत्रफल 64 वर्ग इकाई होगा।

(D) यदि रेखा AE के अनुदिश O का परावर्तन बिन्दु  $O'$  है। त्रिभुज  $AO'E$  के परिवृत्त के निर्देशांक  $\left(\frac{7}{4}, \frac{35}{8}\right)$  होंगे।

12. माना त्रिभुज ABC इस प्रकार है कि  $\left(\cot \frac{A}{2}\right)^2 + \left(2 \cot \frac{B}{2}\right)^2 + \left(3 \cot \frac{C}{2}\right)^2 = \left(\frac{6s}{7r}\right)^2$  जहाँ 's' अर्द्धपरिमाप तथा 'r' त्रिभुज की अन्तः त्रिज्या है। निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होगें (सभी संकेतो के सामान्य अर्थ हैं)

(A)  $\frac{a+b}{c} = \frac{53}{45}$

(B)  $\frac{\cot \frac{A}{2}}{\cot \frac{B}{2}} + \frac{\cot \frac{B}{2}}{\cot \frac{C}{2}} + \frac{\cot \frac{C}{2}}{\cot \frac{A}{2}} = \frac{225}{36}$

(C)  $\frac{a+b}{c} = \frac{27}{23}$

(D)  $\frac{\cot \frac{A}{2}}{\cot \frac{B}{2}} + \frac{\cot \frac{B}{2}}{\cot \frac{C}{2}} + \frac{\cot \frac{C}{2}}{\cot \frac{A}{2}} = \frac{229}{36}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.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
1	1	1	1	●	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	●	3
4	4	4	4	●	4
5	5	5	5	●	5
6	6	6	6	●	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	●	8
9	9	9	9	●	9

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

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- 
- यदि  $x \in [0, 2\pi]$  में समीकरण  $4\cos^2x + \cos^25x - 4\cos x \cos^25x = 0$  के हलों की संख्या  $\lambda$  हो, तो  $\frac{\lambda}{5}$  का मान होगा
  - यदि  $f(x) = 10\cos^2x - 6\sin x \cos x + 2\sin^2x$  के अधिकतम तथा न्यूनतम मानों का योगफल  $\lambda$  हो, तथा  $t = 8\sec 39^\circ \sin 17^\circ \sin 43^\circ \cos 13^\circ$  हो, तो  $\frac{(\lambda + t)}{5}$  का मान होगा
  - माना  $S = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a_n}{50^n}$  द्वारा दिया गया अनंत श्रेणी का योगफल  $S$  है जहाँ  $\langle a_n \rangle$ ,  $(n \in \mathbb{W})$  एक अनुक्रम है जो  $a_n = 30a_{n-1} - 70a_{n-2} \forall n \in \mathbb{N}$  तथा  $n \geq 2$  एवं  $a_0 = a_1 = 1$  द्वारा परिभाषित है। यदि  $S$  को  $\frac{a}{b}$  (जहाँ  $a$  तथा  $b$  सहअभाज्य प्राकृत संख्यायें हैं) के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, तो  $\frac{(b-a)}{4}$  का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. प्रथम 'n' क्रमागत प्राकृत संख्याओं में से समान्तर श्रेणी में स्थित तीन संख्याओं को हटाया जाता है तथा शेष बची हुई संख्याओं का औसत  $\frac{43}{4}$  है। यदि निकाली गई तीन संख्याओं के संभव समुच्चयों की संख्या  $\lambda$  है, तो  $\frac{\lambda}{4}$  होगा
5. माना  $a, b, c \in \mathbb{N}$  इस प्रकार है कि  $a < b < c$  है जो संबंध  $abc + 2bc + 2ac + 2ab + 4a + 4b + 4c = 202$  को संतुष्ट करता है। यदि  $(a + b + c)$  के संभव मानों की संख्या  $\lambda$  हो, तो  $\frac{\lambda}{5}$  का मान होगा
6. माना  $\sum_{i=1}^{17} i^2 x_i = 1$ ,  $\sum_{i=1}^{17} (i+1)^2 x_i = 12$  तथा  $\sum_{i=1}^{17} (i+2)^2 x_i = 123$  है। यदि  $\sum_{i=1}^{17} (i+3)^2 x_i$  का मान  $\lambda$  हो, तो  $\frac{\lambda-1}{37}$  का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

17. प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खण्ड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खण्ड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
I(i)	एकल सही विकल्प	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	−1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12
I(ii)	एकल या एक से अधिक सही विकल्प	8	+4 यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया गया है	+1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	−1 अन्य सभी परिस्थितियों में	32
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	—	18

परीक्षार्थी का नाम .....

फॉर्म नम्बर .....

मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी तरह जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ. आर. एस. कोड दोनों समान हैं।

निरीक्षक के हस्ताक्षर