

This booklet contains 40 printed pages.
इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

No.: 120863028

PAPER - 1 : PHYSICS, MATHEMATICS & CHEMISTRY
प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, गणित तथा रसायन विज्ञान

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

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

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

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
 2. The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
 3. The test is of 3 hours duration.
 4. The Test Booklet consists of 90 questions. The maximum marks are 360.
 5. There are three parts in the question paper A, B, C consisting of Physics, Mathematics and Chemistry having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted 4 (four) marks for each correct response.
 6. Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. $\frac{1}{4}$ (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
 7. There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in each question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
 8. 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.
 9. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc., except the Admit Card inside the examination hall/room.
 10. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in one page (Page 39) at the end of the booklet.
 11. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.
 12. The CODE for this Booklet is **D**. Make sure that the CODE printed on Side-2 of the Answer Sheet is the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
 13. Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.
1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले / काले बॉल प्वाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
 2. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।
 3. परीक्षा की अवधि 3 घंटे है।
 4. इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 360 हैं।
 5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं जिसके प्रत्येक भाग में भौतिक विज्ञान, गणित एवं रसायन विज्ञान के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए 4 (चार) अंक निर्धारित किये गये हैं।
 6. अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशानुसार मार्क्स दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये $\frac{1}{4}$ वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पुस्तिका में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं की जायेगी।
 7. इस उत्तर पुस्तिका में प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
 8. उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
 9. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, 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।
 10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।
 11. 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।
 12. इस पुस्तिका का संकेत **D** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर छपे संकेत से मिलता है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
 13. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capital letters) :

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

RAJ KUMAR MEENA

Roll Number : in figures

अनुक्रमांक :

अंकों में

24904426

: in words

: शब्दों में

दो करोड़ इब्नचास लाख चार हजार चारसौ पचास

Examination Centre Number :

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

249009

Name of Examination Centre (in Capital letters) :

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

BMPG COLLEGE WING C AIRPORT ROAD UJAIPUR

Candidate's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Raj Kumar Meena

Invigilator's Signature :

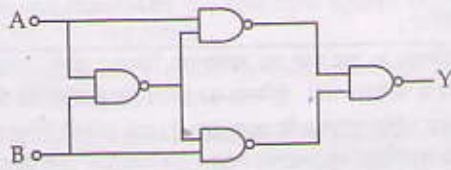
निरीक्षक के हस्ताक्षर :

[Signature]

SEAL

PART A – PHYSICS

1. Truth table for system of four NAND gates as shown in figure is :



(1)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(2)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(3)

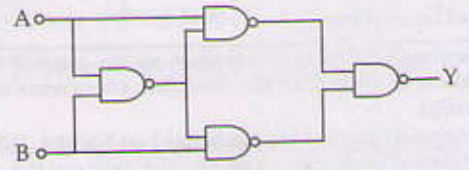
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

(4)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

भाग A – भौतिक विज्ञान

1. चित्र में दर्शाये चार NAND गेट की सत्य सारिणी होगी :



(1)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(2)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(3)

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

(4)

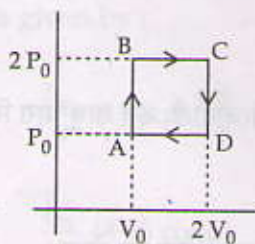
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

2. A thin liquid film formed between a U-shaped wire and a light slider supports a weight of $1.5 \times 10^{-2} \text{N}$ (see figure). The length of the slider is 30 cm and its weight negligible. The surface tension of the liquid film is :



- (1) 0.025 Nm^{-1}
 (2) 0.0125 Nm^{-1}
 (3) 0.1 Nm^{-1}
 (4) 0.05 Nm^{-1}

3. Helium gas goes through a cycle ABCDA (consisting of two isochoric and two isobaric lines) as shown in figure. Efficiency of this cycle is nearly :
 (Assume the gas to be close to ideal gas)



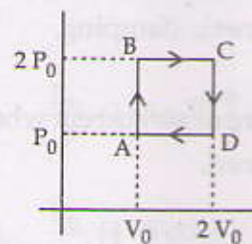
- (1) 12.5%
 (2) 15.4%
 (3) 9.1%
 (4) 10.5%

2. एक U-आकार के तार एवं एक हल्के सर्पण के बीच बनी एक पतली द्रव की फिल्म $1.5 \times 10^{-2} \text{N}$ के भार को आधारित करती है (चित्र देखें)। सर्पण की लम्बाई 30 cm है और इसका भार नगण्य है। द्रव की फिल्म का पृष्ठ तनाव है :



- (1) 0.025 Nm^{-1}
 (2) 0.0125 Nm^{-1}
 (3) 0.1 Nm^{-1}
 (4) 0.05 Nm^{-1}

3. हीलियम गैस एक चक्र ABCDA से गुजरती है। ABCDA दो समआयतन और दो समदाब रेखाओं से बना है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इस चक्र की दक्षता है :
 (यह मान लें कि गैस लगभग आदर्श गैस है)



- (1) 12.5%
 (2) 15.4%
 (3) 9.1%
 (4) 10.5%

4. Hydrogen atom is excited from ground state to another state with principal quantum number equal to 4. Then the number of spectral lines in the emission spectra will be :

- (1) 6
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 5

5. A coil is suspended in a uniform magnetic field, with the plane of the coil parallel to the magnetic lines of force. When a current is passed through the coil it starts oscillating; it is very difficult to stop. But if an aluminium plate is placed near to the coil, it stops. This is due to :

- (1) electromagnetic induction in the aluminium plate giving rise to electromagnetic damping.
- (2) development of air current when the plate is placed.
- (3) induction of electrical charge on the plate
- (4) shielding of magnetic lines of force as aluminium is a paramagnetic material.

4. हाइड्रोजन परमाणु को इसकी निम्नतम अवस्था से मुख्य क्वाण्टम संख्या 4 वाली एक अवस्था पर उत्तेजित किया जाता है। तब उत्सर्जित स्पेक्ट्रम में स्पेक्ट्रल रेखाओं की संख्या होगी :

- (1) 6
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 5

5. एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में एक कुण्डली को लटकाया गया है। कुण्डली का तल चुम्बकीय बल रेखाओं के समान्तर है। जब कुण्डली में एक धारा प्रवाहित करते हैं, तब यह दोलन करने लगती है और इसको रोकना मुश्किल हो जाता है। परन्तु जब एक एल्युमिनियम प्लेट को कुण्डली के पास लाया जाता है, तब यह रुक जाती है। इसका कारण है :

- (1) एल्युमिनियम प्लेट में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण विद्युतचुम्बकीय अवमंदन को उत्पन्न करता है
- (2) जब प्लेट रखी जाती है, तब वायु धारा विकसित होती है।
- (3) प्लेट पर विद्युत आवेश का प्रेरण।
- (4) चुम्बकीय बल रेखाओं का परिरक्षण क्योंकि एल्युमिनियम एक अनुचुम्बकीय पदार्थ है।

6. A spectrometer gives the following reading when used to measure the angle of a prism.

Main scale reading : 58.5 degree

Vernier scale reading : 09 divisions

Given that 1 division on main scale corresponds to 0.5 degree. Total divisions on the vernier scale is 30 and match with 29 divisions of the main scale. The angle of the prism from the above data :

- (1) 59 degree
- (2) 58.59 degree
- (3) 58.77 degree
- (4) 58.65 degree

7. In Young's double slit experiment, one of the slit is wider than other, so that the amplitude of the light from one slit is double of that from other slit. If I_m be the maximum intensity, the resultant intensity I when they interfere at phase difference ϕ is given by :

- (1) $\frac{I_m}{9} (1+8\cos^2 \frac{\phi}{2})$
- (2) $\frac{I_m}{9} (4+5 \cos\phi)$
- (3) $\frac{I_m}{3} (1+2\cos^2 \frac{\phi}{2})$
- (4) $\frac{I_m}{5} (1+4\cos^2 \frac{\phi}{2})$

6. एक प्रिज्म का कोण नापने में प्रयोग किया गया स्पेक्ट्रोमीटर निम्नलिखित मापन देता है :

मुख्य स्केल मापन : 58.5 डिग्री

वर्नियर स्केल मापन : 09 भाग

दिया है - मुख्य स्केल का एक भाग 0.5 डिग्री के बराबर है। वर्नियर स्केल पर कुल भाग 30 है और यह मुख्य स्केल के 29 भागों से मिलते हैं। उपरोक्त आँकड़ों से प्रिज्म का कोण है :

- (1) 59 डिग्री
- (2) 58.59 डिग्री
- (3) 58.77 डिग्री
- (4) 58.65 डिग्री

7. यंग के द्वि-छिद्र प्रयोग में, एक स्लिट दूसरे स्लिट से अधिक चौड़ी है जिससे कि एक स्लिट से प्राप्त प्रकाश का आयाम दूसरे स्लिट से प्राप्त प्रकाश के आयाम का दुगुना है। यदि व्यतिकरण से प्राप्त अधिकतम तीव्रता I_m हैं, तब प्रकाश की परिणामी तीव्रता I , जब दोनों तरंगों ϕ के कलान्तर से व्यतिकरण करती हैं, दी जाती है :

- (1) $\frac{I_m}{9} (1+8\cos^2 \frac{\phi}{2})$
- (2) $\frac{I_m}{9} (4+5 \cos\phi)$
- (3) $\frac{I_m}{3} (1+2\cos^2 \frac{\phi}{2})$
- (4) $\frac{I_m}{5} (1+4\cos^2 \frac{\phi}{2})$

8. Proton, Deuteron and alpha particle of the same kinetic energy are moving in circular trajectories in a constant magnetic field. The radii of proton, deuteron and alpha particle are respectively r_p , r_d and r_α . Which one of the following relations is correct ?

(1) $r_\alpha = r_d > r_p$

(2) $r_\alpha = r_p = r_d$

(3) $r_\alpha = r_p < r_d$

(4) $r_\alpha > r_d > r_p$

9. An object 2.4 m in front of a lens forms a sharp image on a film 12 cm behind the lens. A glass plate 1 cm thick, of refractive index 1.50 is interposed between lens and film with its plane faces parallel to film. At what distance (from lens) should object be shifted to be in sharp focus on film ?

(1) 5.6 m

(2) 7.2 m

(3) 2.4 m

(4) 3.2 m

8. एक नियत चुम्बकीय क्षेत्र में एकसमान गतिज ऊर्जा वाले प्रोटॉन, ड्यूट्रॉन और अल्फा कण एक वृत्तीय पथ पर गतिशील हैं। प्रोटॉन, ड्यूट्रॉन और अल्फा कण की त्रिज्या क्रमशः r_p , r_d और r_α हैं। निम्नलिखित में से कौन सा सम्बन्ध सही है ?

(1) $r_\alpha = r_d > r_p$

(2) $r_\alpha = r_p = r_d$

(3) $r_\alpha = r_p < r_d$

(4) $r_\alpha > r_d > r_p$

9. लेन्स के सामने 2.4 m दूर एक वस्तु, लेन्स के पीछे 12 cm दूर एक फिल्म पर एक स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाता है। अपवर्तनांक 1.50 वाली 1 cm मोटी काँच की प्लेट को लेन्स और फिल्म के बीच इस प्रकार रखते हैं कि प्लेट के समतल पृष्ठ फिल्म के समान्तर रहे। वस्तु को अब लेन्स से कितनी दूरी पर स्थानान्तरित किया जाए कि इसका स्पष्ट प्रतिबिम्ब फिल्म पर बने ?

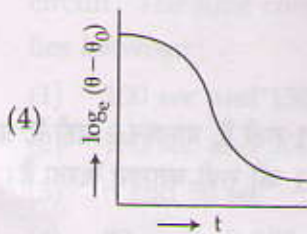
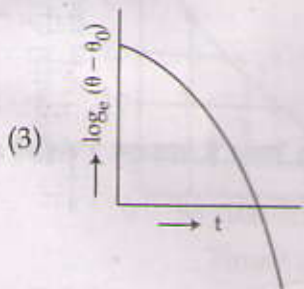
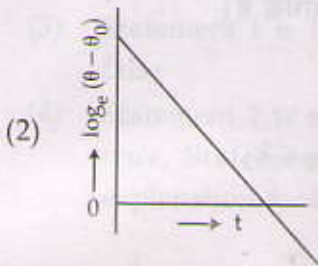
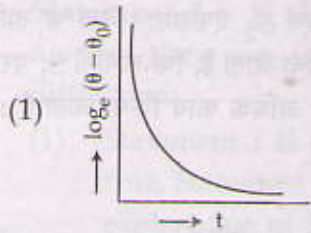
(1) 5.6 m

(2) 7.2 m

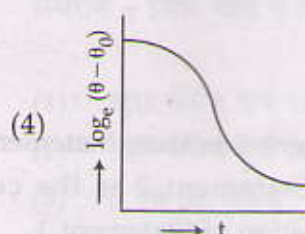
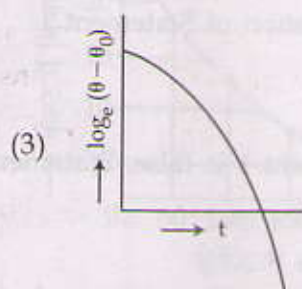
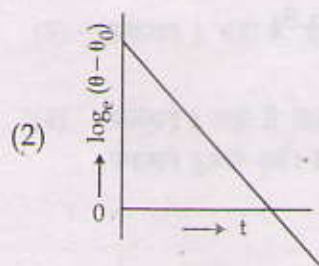
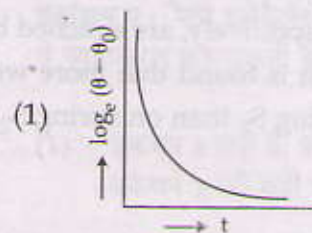
(3) 2.4 m

(4) 3.2 m

10. A liquid in a beaker has temperature $\theta(t)$ at time t and θ_0 is temperature of surroundings, then according to Newton's law of cooling the correct graph between $\log_e (\theta - \theta_0)$ and t is :



10. एक बीकर में एक द्रव का तापमान समय t पर $\theta(t)$ है और वातावरण का तापमान θ_0 है, तब न्यूटन के शीतन नियम के अनुसार $\log_e (\theta - \theta_0)$ और t के बीच निम्न में से कौन सा ग्राफ सही है ?



11. This question has Statement 1 and Statement 2. Of the four choices given after the Statements, choose the one that best describes the two Statements.

If two springs S_1 and S_2 of force constants k_1 and k_2 , respectively, are stretched by the same force, it is found that more work is done on spring S_1 than on spring S_2 .

Statement 1 : If stretched by the same amount, work done on S_1 , will be more than that on S_2

Statement 2 : $k_1 < k_2$

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** the correct explanation of Statement 1.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is the correct explanation of Statement 1.

11. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुये हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिये जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।

यदि बल नियतांक क्रमशः k_1 एवं k_2 वाली दो कमनियों S_1 एवं S_2 एकसमान बल से तानित की जाएँ, तब यह पाया जाता है, कि कमानी S_1 पर कमानी S_2 के मुकाबले अधिक कार्य किया जाता है :

प्रकथन 1 : यदि कमनियाँ एकसमान मात्रा से तानित की जाती हैं, तब S_1 पर किया गया कार्य S_2 पर किए गये कार्य से अधिक है।

प्रकथन 2 : $k_1 < k_2$

- (1) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (2) प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है।
- (3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है।
- (4) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है।

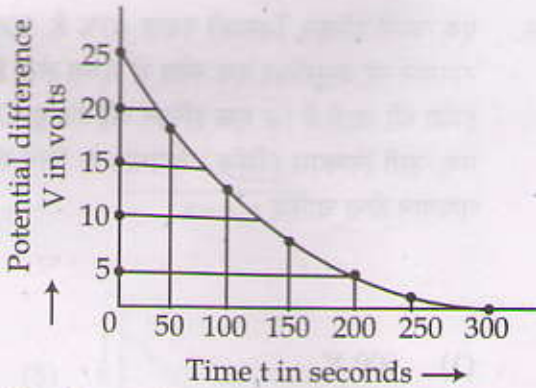
12. This question has Statement 1 and Statement 2. Of the four choices given after the Statements, choose the one that best describes the two Statements.

Statement 1 : Davisson - Germer experiment established the wave nature of electrons.

Statement 2 : If electrons have wave nature, they can interfere and show diffraction.

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is not the correct explanation of Statement 1
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is false
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is the correct explanation for Statement 1

13.



The figure shows an experimental plot for discharging of a capacitor in an R-C circuit. The time constant τ of this circuit lies between :

- (1) 100 sec and 150 sec
- (2) 150 sec and 200 sec
- (3) 0 and 50 sec
- (4) 50 sec and 100 sec

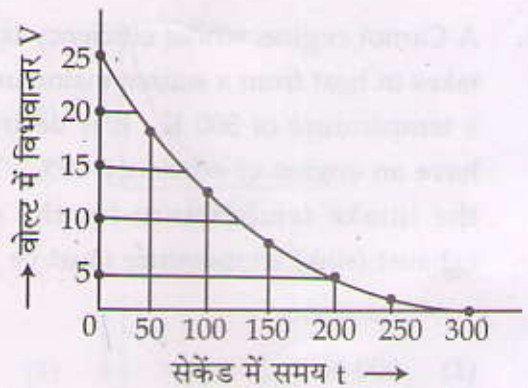
12. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुये हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिये जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।

प्रकथन 1 : डेविसन-जर्मर प्रयोग से इलेक्ट्रॉन का तरंग प्रकार स्थापित होता है।

प्रकथन 2 : यदि इलेक्ट्रॉन तरंग प्रकार रखती हैं, तब वे व्यतिकरण कर सकती हैं और विवर्तन दर्शाती हैं।

- (1) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (2) प्रकथन 1, गलत है, प्रकथन 2 सही है।
- (3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है।
- (4) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है।

13.



चित्र एक R-C परिपथ में संधारित्र के अनावेशित होने का प्रायोगिक प्लॉट दर्शाता है। इस परिपथ का समय स्थिरांक τ इसके बीच में पड़ता है :

- (1) 100 सेकेंड एवं 150 सेकेंड
- (2) 150 सेकेंड एवं 200 सेकेंड
- (3) 0 एवं 50 सेकेंड
- (4) 50 सेकेंड एवं 100 सेकेंड

14. Resistance of a given wire is obtained by measuring the current flowing in it and the voltage difference applied across it. If the percentage errors in the measurement of the current and the voltage difference are 3% each, then error in the value of resistance of the wire is :

- (1) 3%
- (2) 6%
- (3) zero
- (4) 1%

15. A Carnot engine, whose efficiency is 40%, takes in heat from a source maintained at a temperature of 500 K. It is desired to have an engine of efficiency 60%. Then, the intake temperature for the same exhaust (sink) temperature must be :

- (1) 600 K
- (2) efficiency of Carnot engine cannot be made larger than 50%
- (3) 1200 K
- (4) 750 K

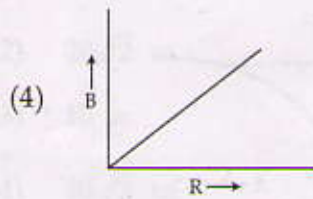
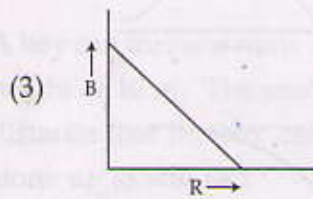
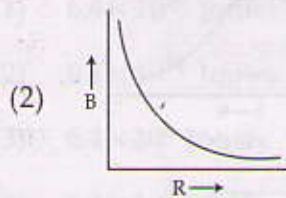
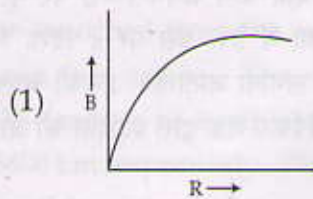
14. एक तार का प्रतिरोध इसमें प्रवाहित होने वाली धारा और इस पर लगायी गई वोल्टता अन्तर के मापन से प्राप्त किया जाता है। यदि धारा और वोल्टता अन्तर प्रत्येक के मापन में प्रतिशत त्रुटि 3% है, तब तार के प्रतिरोध में त्रुटि का मान है :

- (1) 3%
- (2) 6%
- (3) शून्य
- (4) 1%

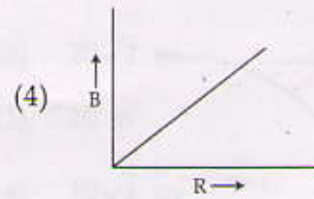
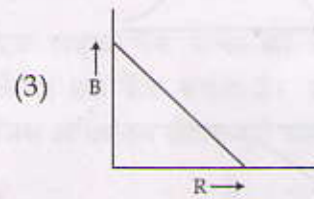
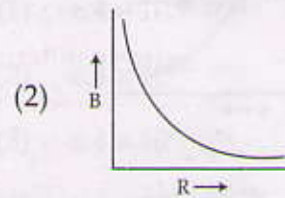
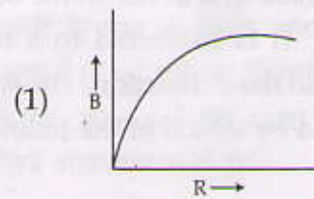
15. एक कार्नो इंजिन, जिसकी दक्षता 40% है, 500 K के तापमान पर अनुरक्षित एक स्रोत से ऊष्मा लेता है। यह इच्छा की जाती है कि एक इंजिन की दक्षता 60% हो। तब, उसी निष्कास (सिंक) तापमान के लिये स्रोत का तापमान होना चाहिए :

- (1) 600 K
- (2) एक कार्नो इंजिन की दक्षता 50% से अधिक नहीं बनायी जा सकती है।
- (3) 1200 K
- (4) 750 K

16. A charge Q is uniformly distributed over the surface of non-conducting disc of radius R . The disc rotates about an axis perpendicular to its plane and passing through its centre with an angular velocity ω . As a result of this rotation a magnetic field of induction B is obtained at the centre of the disc. If we keep both the amount of charge placed on the disc and its angular velocity to be constant and vary the radius of the disc then the variation of the magnetic induction at the centre of the disc will be represented by the figure :



16. त्रिज्या R की एक अचालकीय चकती के पृष्ठ पर आवेश Q को एकसमान रूप से वितरित किया गया है। चकती कोणीय वेग ω से अपने केन्द्र से गुजर रही और तल के लम्बवत् अक्ष पर घूर्णन कर रही है। इस घूर्णन के फलस्वरूप चकती के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का प्रेरण B प्राप्त होता है। यदि हम चकती पर रखे आवेश की मात्रा और इसके कोणीय वेग को नियत रखें और चकती की त्रिज्या में परिवर्तन करें, तब चकती के केन्द्र पर चुम्बकीय प्रेरण का परिवर्तन इस चित्र द्वारा दर्शाया जाएगा :

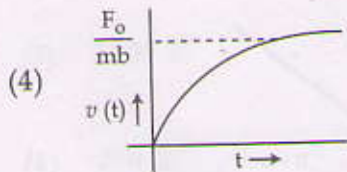
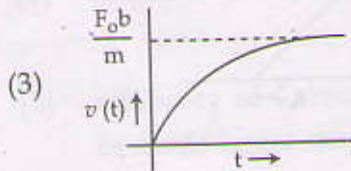
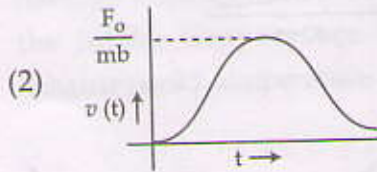
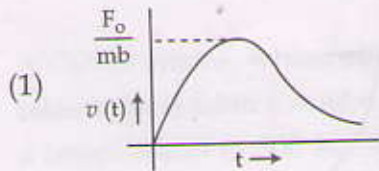


(Handwritten signature)

17. A radar has a power of 1 kW and is operating at a frequency of 10 GHz. It is located on a mountain top of height 500 m. The maximum distance upto which it can detect object located on the surface of the earth (Radius of earth = 6.4×10^6 m) is :

- (1) 64 km
- (2) 80 km
- (3) 16 km
- (4) 40 km

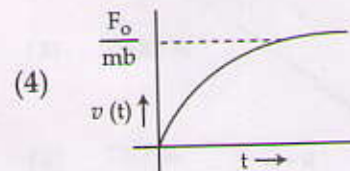
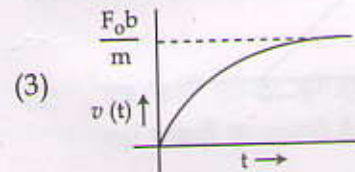
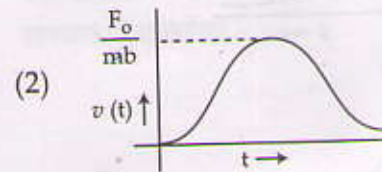
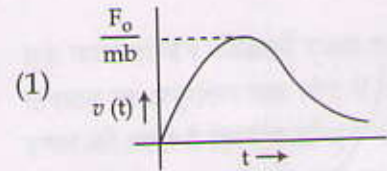
18. A particle of mass m is at rest at the origin at time $t=0$. It is subjected to a force $F(t) = F_0 e^{-bt}$ in the x direction. Its speed $v(t)$ is depicted by which of the following curves ?



17. एक राडार की शक्ति 1 kW है और यह 10 GHz की आवृत्ति पर परिचालित है। यह 500 m ऊँचाई पर पहाड़ के एक शीर्ष पर स्थित है। कितनी दूरी पर रखी पृथ्वी (पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6 m) के पृष्ठ पर स्थित वस्तु को यह राडार संसूचित कर सकेगा ?

- (1) 64 km
- (2) 80 km
- (3) 16 km
- (4) 40 km

18. द्रव्यमान m का एक कण समय $t=0$ पर मूलबिन्दु पर विराम अवस्था में है। इस पर x दिशा में बल $F(t) = F_0 e^{-bt}$ लगाया जाता है। इसकी चाल $v(t)$ निम्नलिखित में से किस वक्र द्वारा प्रदर्शित की जायेगी ?



19. A cylindrical tube, open at both ends, has a fundamental frequency, f , in air. The tube is dipped vertically in water so that half of it is in water. The fundamental frequency of the air-column is now :

- (1) $2f$
- (2) f
- (3) $\frac{f}{2}$
- (4) $\frac{3f}{4}$

20. The mass of a spaceship is 1000 kg. It is to be launched from the earth's surface out into free space. The value of ' g ' and ' R ' (radius of earth) are 10 m/s^2 and 6400 km respectively. The required energy for this work will be :

- (1) 6.4×10^{10} Joules
- (2) 6.4×10^{11} Joules
- (3) 6.4×10^8 Joules
- (4) 6.4×10^9 Joules

21. A boy can throw a stone up to a maximum height of 10 m. The maximum horizontal distance that the boy can throw the same stone up to will be :

- (1) 20 m
- (2) $20\sqrt{2}$ m
- (3) 10 m
- (4) $10\sqrt{2}$ m

19. दोनों सिरों पर खुली एक बेलनाकार नली की वायु में मूल आवृत्ति f है। नली को पानी में ऊर्ध्वाधर इस प्रकार डुबोया जाता है कि यह आधी पानी में रहे। वायु-स्तम्भ की मूल आवृत्ति अब है :

- (1) $2f$
- (2) f
- (3) $\frac{f}{2}$
- (4) $\frac{3f}{4}$

20. एक अंतरिक्ष यान का द्रव्यमान 1000 kg है। इसका पृथ्वी के पृष्ठ से स्वतंत्र अंतरिक्ष में प्रमोचन किया जाना है। ' g ' एवं ' R ' (पृथ्वी की त्रिज्या) के मान क्रमशः 10 m/s^2 और 6400 km हैं। इस कार्य के लिये आवश्यक ऊर्जा होगी :

- (1) 6.4×10^{10} जूल
- (2) 6.4×10^{11} जूल
- (3) 6.4×10^8 जूल
- (4) 6.4×10^9 जूल

21. एक लड़का एक पत्थर को अधिकतम 10 m की ऊँचाई तक फेंक सकता है। लड़का उसी पत्थर को जिस अधिकतम क्षैतिज दूरी तक फेंक सकेगा, वह है :

- (1) 20 m
- (2) $20\sqrt{2}$ m
- (3) 10 m
- (4) $10\sqrt{2}$ m

22. If a simple pendulum has significant amplitude (up to a factor of $1/e$ of original) only in the period between $t=0s$ to $t=\tau s$, then τ may be called the average life of the pendulum. When the spherical bob of the pendulum suffers a retardation (due to viscous drag) proportional to its velocity, with 'b' as the constant of proportionality, the average life time of the pendulum is (assuming damping is small) in seconds :

(1) $\frac{2}{b}$

(2) $\frac{0.693}{b}$

(3) b

(4) $\frac{1}{b}$

23. An electromagnetic wave in vacuum has the electric and magnetic fields \vec{E} and \vec{B} , which are always perpendicular to each other. The direction of polarization is given by \vec{X} and that of wave propagation by \vec{k} . Then :

(1) $\vec{X} \parallel \vec{E}$ and $\vec{k} \parallel \vec{B} \times \vec{E}$

(2) $\vec{X} \parallel \vec{B}$ and $\vec{k} \parallel \vec{B} \times \vec{E}$

(3) $\vec{X} \parallel \vec{E}$ and $\vec{k} \parallel \vec{E} \times \vec{B}$

(4) $\vec{X} \parallel \vec{B}$ and $\vec{k} \parallel \vec{E} \times \vec{B}$

22. यदि एक सरल दोलक का समय $t=0s$ एवं $t=\tau s$, के बीच एक सार्थक आयाम (अपने मूल आयाम के $1/e$ गुणक तक) रहता है, तब τ को दोलक का औसत काल कहा जा सकता है। जब दोलक का गोलिय बॉब अपने वेग के समानुपाती मंदन (श्यान कर्षण के कारण) को सहता है, जहाँ 'b' समानुपाती गुणांक है, तब दोलक का औसत आयु काल सेकेंड में है :

(यह मान लें कि अवमंदन अल्प है।)

(1) $\frac{2}{b}$

(2) $\frac{0.693}{b}$

(3) b

(4) $\frac{1}{b}$

23. निर्वात में एक विद्युतचुम्बकीय तरंग में विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र \vec{E} एवं \vec{B} हैं, जो कि हमेशा एक दूसरे के लम्बवत् हैं। ध्रुवण की दिशा \vec{X} से दी जाती है और तरंग संचरण की \vec{k} से। तब :

(1) $\vec{X} \parallel \vec{E}$ और $\vec{k} \parallel \vec{B} \times \vec{E}$

(2) $\vec{X} \parallel \vec{B}$ और $\vec{k} \parallel \vec{B} \times \vec{E}$

(3) $\vec{X} \parallel \vec{E}$ और $\vec{k} \parallel \vec{E} \times \vec{B}$

(4) $\vec{X} \parallel \vec{B}$ और $\vec{k} \parallel \vec{E} \times \vec{B}$

24. This question has Statement 1 and Statement 2. Of the four choices given after the Statements, choose the one that best describes the two Statements.

An insulating solid sphere of radius R has a uniformly positive charge density ρ . As a result of this uniform charge distribution there is a finite value of electric potential at the centre of the sphere, at the surface of the sphere and also at a point outside the sphere. The electric potential at infinity is zero.

Statement 1 : When a charge ' q ' is taken from the centre to the surface of the sphere, its potential energy changes by $\frac{q\rho}{3\epsilon_0}$

Statement 2 : The electric field at a distance r ($r < R$) from the centre of the sphere is $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is the correct explanation of Statement 1.
- (2) Statement 1 is true, Statement 2, is true; Statement 2 is **not** the correct explanation of Statement 1.
- (3) Statement 1 is true Statement 2 is false.
- (4) Statement 1 is false Statement 2 is true.

24. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुये हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिये जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।

त्रिज्या R के एक रोधी ठोस गोले पर एकसमान घनात्मक आवेश घनत्व ρ है। इस एकसमान आवेश वितरण के कारण विद्युत विभव का मान गोले के केन्द्र पर, गोले के पृष्ठ पर और गोले से बाहर एक बिन्दु पर परिमित है। अनन्त पर विद्युत विभव का मान शून्य है।

प्रकथन 1 : जब एक आवेश ' q ' को गोले के केन्द्र से पृष्ठ तक ले जाया जाता है, तब स्थितिज ऊर्जा में $\frac{q\rho}{3\epsilon_0}$ से परिवर्तन होता है।

प्रकथन 2 : गोले के केन्द्र से दूरी r ($r < R$) पर विद्युत क्षेत्र $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$ है।

- (1) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है।
- (2) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है।
- (4) प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है।

25. A diatomic molecule is made of two masses m_1 and m_2 which are separated by a distance r . If we calculate its rotational energy by applying Bohr's rule of angular momentum quantization, its energy will be given by :

(n is an integer)

(1) $\frac{(m_1+m_2)n^2h^2}{2m_1m_2r^2}$

(2) $\frac{(m_1+m_2)^2n^2h^2}{2m_1^2m_2^2r^2}$

(3) $\frac{n^2h^2}{2(m_1+m_2)r^2}$

(4) $\frac{2n^2h^2}{(m_1+m_2)r^2}$

26. Two cars of masses m_1 and m_2 are moving in circles of radii r_1 and r_2 , respectively. Their speeds are such that they make complete circles in the same time t . The ratio of their centripetal acceleration is :

(1) 1 : 1

(2) $m_1 r_1 : m_2 r_2$

(3) $m_1 : m_2$

(4) $r_1 : r_2$

25. एक द्विपरमाणुक अणु m_1 एवं m_2 के दो द्रव्यमानों से बना है जो कि दूरी r पर है। यदि कोणीय संवेग क्वाण्टीकरण के बोर के नियम को लगाकर हम इसकी घूर्णन ऊर्जा की गणना करें, तब इसकी ऊर्जा दी जाएगी :

(n एक पूर्णांक है)

(1) $\frac{(m_1+m_2)n^2h^2}{2m_1m_2r^2}$

(2) $\frac{(m_1+m_2)^2n^2h^2}{2m_1^2m_2^2r^2}$

(3) $\frac{n^2h^2}{2(m_1+m_2)r^2}$

(4) $\frac{2n^2h^2}{(m_1+m_2)r^2}$

26. द्रव्यमान m_1 एवं m_2 की दो कारें क्रमशः त्रिज्यायें r_1 एवं r_2 के वृत्तों में गतिशील हैं। इनकी चाल इस प्रकार हैं कि वे एकसमान समय t में सम्पूर्ण वृत्त की गति करती हैं। इनके अभिकेन्द्री त्वरण का अनुपात है :

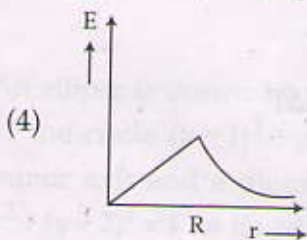
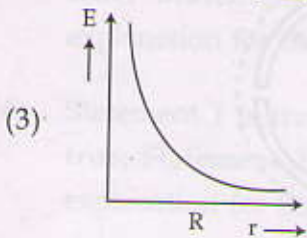
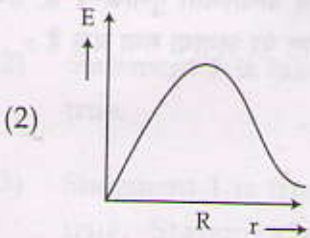
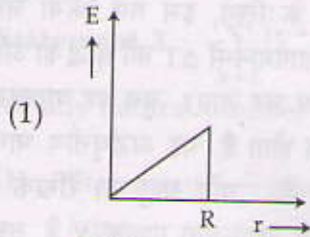
(1) 1 : 1

(2) $m_1 r_1 : m_2 r_2$

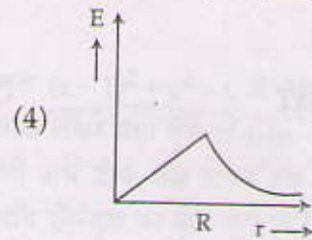
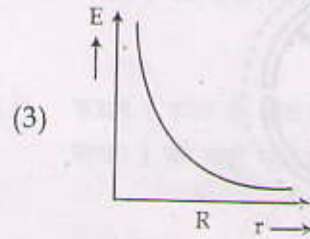
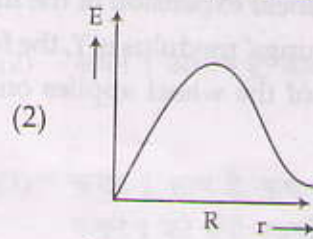
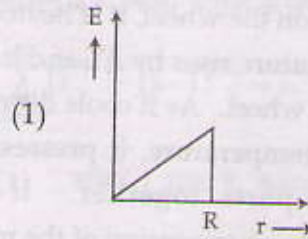
(3) $m_1 : m_2$

(4) $r_1 : r_2$

27. In a uniformly charged sphere of total charge Q and radius R , the electric field E is plotted as a function of distance from the centre. The graph which would correspond to the above will be :



27. त्रिज्या R और सम्पूर्ण आवेश Q वाले एक एकसमान आवेशित गोले से विद्युत क्षेत्र E को गोले के केन्द्र से दूरी के फलन के रूप में प्लॉट किया जाता है। उपरोक्त के संगत सही ग्राफ होगा :



28. Assume that a neutron breaks into a proton and an electron. The energy released during this process is :

(Mass of neutron = 1.6725×10^{-27} kg)

Mass of proton = 1.6725×10^{-27} kg

Mass of electron = 9×10^{-31} kg)

- (1) 5.4 MeV
- (2) 0.73 MeV
- (3) 7.10 MeV
- (4) 6.30 MeV

28. यह मान लें कि एक न्यूट्रॉन एक प्रोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन में टूटता है। इस प्रक्रिया में निर्गत ऊर्जा है :

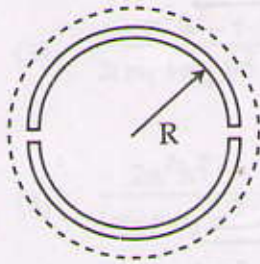
(न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.6725×10^{-27} kg)

प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.6725×10^{-27} kg

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9×10^{-31} kg)

- (1) 5.4 MeV
- (2) 0.73 MeV
- (3) 7.10 MeV
- (4) 6.30 MeV

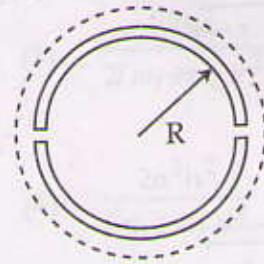
29. A wooden wheel of radius R is made of two semicircular parts (see figure). The two parts are held together by a ring made of a metal strip of cross sectional area S and length L . L is slightly less than $2\pi R$. To fit the ring on the wheel, it is heated so that its temperature rises by ΔT and it just slips over the wheel. As it cools down to surrounding temperature, it presses the semicircular parts together. If the coefficient of linear expansion of the metal is α , and its Youngs' modulus is Y , the force that one part of the wheel applies on the other part is :



- (1) $2SY\alpha\Delta T$
- (2) $2\pi SY\alpha\Delta T$
- (3) $SY\alpha\Delta T$
- (4) $\pi SY\alpha\Delta T$

30. Two electric bulbs marked 25W-220V and 100W-220V are connected in series to a 440V supply. Which of the bulbs will fuse ?
- (1) neither
 - (2) both
 - (3) 100W
 - (4) 25W

29. त्रिज्या R का एक लकड़ी का पहिया दो अर्द्धवृत्तीय भागों से बनाया गया है (चित्र देखें)। लम्बाई L और अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल S की एक धातु की पट्टी से बने एक वलय द्वारा दोनों भागों को पकड़ कर रखा गया है। L का मान $2\pi R$ से कुछ कम है। वलय को पहिये पर चढ़ाने के लिये, इसे गर्म किया जाता है जिससे कि इसके तापमान में ΔT की वृद्धि हो और यह पहिये के ऊपर बस चढ़ जाए। जब यह वातावरण के तापमान तक ठंडा होता है, यह अर्द्धवृत्तीय भागों को एक साथ दबाता है। यदि धातु का रेखिक प्रसार गुणांक α और यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है, तब एक भाग द्वारा दूसरे भाग पर लगाया गया बल है :



- (1) $2SY\alpha\Delta T$
- (2) $2\pi SY\alpha\Delta T$
- (3) $SY\alpha\Delta T$
- (4) $\pi SY\alpha\Delta T$

30. 25W-220V और 100W-220V से चिन्हित दो विद्युत बल्बों को 440V स्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। कौन सा बल्ब फ्यूज हो जाएगा ?
- (1) कोई भी नहीं
 - (2) दोनों
 - (3) 100W
 - (4) 25W

PART B – MATHEMATICS

भाग B – गणित

31. **Statement 1 :** The sum of the series $1 + (1 + 2 + 4) + (4 + 6 + 9) + (9 + 12 + 16) + \dots + (361 + 380 + 400)$ is 8000.

Statement 2 : $\sum_{k=1}^n (k^3 - (k-1)^3) = n^3$,
for any natural number n .

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is not a correct explanation for Statement 1.

32. An ellipse is drawn by taking a diameter of the circle $(x-1)^2 + y^2 = 1$ as its semi-minor axis and a diameter of the circle $x^2 + (y-2)^2 = 4$ as its semi-major axis. If the centre of the ellipse is at the origin and its axes are the coordinate axes, then the equation of the ellipse is :

- (1) $x^2 + 4y^2 = 16$
- (2) $4x^2 + y^2 = 4$
- (3) $x^2 + 4y^2 = 8$
- (4) $4x^2 + y^2 = 8$

31. **कथन 1 :** श्रेणी

$1 + (1 + 2 + 4) + (4 + 6 + 9) + (9 + 12 + 16) + \dots + (361 + 380 + 400)$ का योग 8000 है।

कथन 2 : किसी प्राकृत संख्या n के लिए

$\sum_{k=1}^n (k^3 - (k-1)^3) = n^3$ है।

- (1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।
- (2) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।
- (3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।
- (4) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

32. वृत्त $(x-1)^2 + y^2 = 1$ के एक व्यास को अर्ध लघु अक्ष लेकर तथा वृत्त $x^2 + (y-2)^2 = 4$ के एक व्यास को अर्ध दीर्घ अक्ष लेकर एक दीर्घ वृत्त खींचा गया। यदि दीर्घवृत्त का केंद्र मूल बिंदु पर है तथा इसके अक्ष निर्देशांक अक्ष हैं, तो दीर्घवृत्त का समीकरण है :

- (1) $x^2 + 4y^2 = 16$
- (2) $4x^2 + y^2 = 4$
- (3) $x^2 + 4y^2 = 8$
- (4) $4x^2 + y^2 = 8$

33. The length of the diameter of the circle which touches the x -axis at the point $(1, 0)$ and passes through the point $(2, 3)$ is :

- (1) $5/3$
- (2) $10/3$
- (3) $3/5$
- (4) $6/5$

34. Let P and Q be 3×3 matrices with $P \neq Q$. If $P^3 = Q^3$ and $P^2Q = Q^2P$, then determinant of $(P^2 + Q^2)$ is equal to :

- (1) -1
- (2) -2
- (3) 1
- (4) 0

35. If n is a positive integer, then $(\sqrt{3} + 1)^{2n} - (\sqrt{3} - 1)^{2n}$ is :

- (1) a rational number other than positive integers
- (2) an irrational number
- (3) an odd positive integer
- (4) an even positive integer

33. एक वृत्त जो x -अक्ष को बिंदु $(1, 0)$ पर स्पर्श करता है तथा बिंदु $(2, 3)$ से होकर जाता है, के व्यास की लंबाई है :

- (1) $5/3$
- (2) $10/3$
- (3) $3/5$
- (4) $6/5$

34. माना P तथा Q 3×3 आव्यूह हैं तथा $P \neq Q$ है। यदि $P^3 = Q^3$ तथा $P^2Q = Q^2P$ है, तो सारणिक $(P^2 + Q^2)$ बराबर है :

- (1) -1
- (2) -2
- (3) 1
- (4) 0

35. यदि n एक धनपूर्णांक है, तो

$$(\sqrt{3} + 1)^{2n} - (\sqrt{3} - 1)^{2n} :$$

- (1) धनपूर्णाकों को छोड़ कर एक परिमेय संख्या है।
- (2) एक अपरिमेय संख्या है।
- (3) एक विषम धनपूर्णांक है।
- (4) एक सम धनपूर्णांक है।

Doneemey

Doneemey

Doneemey

36. **Statement 1 :** An equation of a common tangent to the parabola $y^2 = 16\sqrt{3}x$ and the ellipse $2x^2 + y^2 = 4$ is $y = 2x + 2\sqrt{3}$.

Statement 2 : If the line $y = mx + \frac{4\sqrt{3}}{m}$,

($m \neq 0$) is a common tangent to the parabola $y^2 = 16\sqrt{3}x$ and the ellipse $2x^2 + y^2 = 4$, then m satisfies $m^4 + 2m^2 = 24$.

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

37. Three numbers are chosen at random without replacement from $\{1, 2, 3, \dots, 8\}$. The probability that their minimum is 3, given that their maximum is 6, is :

- (1) $\frac{2}{5}$
- (2) $\frac{3}{8}$
- (3) $\frac{1}{5}$
- (4) $\frac{1}{4}$

36. **कथन 1 :** परवलय $y^2 = 16\sqrt{3}x$ तथा दीर्घवृत्त $2x^2 + y^2 = 4$ की एक उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा का समीकरण $y = 2x + 2\sqrt{3}$ है।

कथन 2 : यदि रेखा $y = mx + \frac{4\sqrt{3}}{m}$, ($m \neq 0$)

परवलय $y^2 = 16\sqrt{3}x$ तथा दीर्घवृत्त $2x^2 + y^2 = 4$, की उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा है, तो m समीकरण $m^4 + 2m^2 = 24$ को संतुष्ट करता है।

- (1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।
- (2) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।
- (3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।
- (4) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

37. $\{1, 2, 3, \dots, 8\}$ में से यादृच्छया प्रतिस्थापना बिना, तीन संख्याएँ चुनी गईं। यह दिया है कि उनमें से अधिकतम संख्या 6 है तो न्यूनतम संख्या, के 3 होने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{2}{5}$
- (2) $\frac{3}{8}$
- (3) $\frac{1}{5}$
- (4) $\frac{1}{4}$

38. If $g(x) = \int_0^x \cos 4t \, dt$, then $g(x + \pi)$ equals :
- (1) $g(x) \cdot g(\pi)$
 - (2) $\frac{g(x)}{g(\pi)}$
 - (3) $g(x) + g(\pi)$
 - (4) $g(x) - g(\pi)$
39. Assuming the balls to be identical except for difference in colours, the number of ways in which one or more balls can be selected from 10 white, 9 green and 7 black balls is :
- (1) 879
 - (2) 880
 - (3) 629
 - (4) 630
40. If 100 times the 100th term of an AP with non zero common difference equals the 50 times its 50th term, then the 150th term of this AP is :
- (1) zero
 - (2) -150
 - (3) 150 times its 50th term
 - (4) 150
41. The area bounded between the parabolas $x^2 = \frac{y}{4}$ and $x^2 = 9y$, and the straight line $y = 2$ is :
- (1) $10\sqrt{2}$
 - (2) $20\sqrt{2}$
 - (3) $\frac{10\sqrt{2}}{3}$
 - (4) $\frac{20\sqrt{2}}{3}$
38. यदि $g(x) = \int_0^x \cos 4t \, dt$ है, तो $g(x + \pi)$ बराबर है :
- (1) $g(x) \cdot g(\pi)$
 - (2) $\frac{g(x)}{g(\pi)}$
 - (3) $g(x) + g(\pi)$
 - (4) $g(x) - g(\pi)$
39. यह मानते हुए कि सभी गेंदें समरूप हैं तथा उनके रंग भिन्न-भिन्न हैं, तो 10 सफेद, 9 हरी तथा 7 काली गेंदों में से एक या एक से अधिक गेंद निकालने के तरीकों की संख्या है :
- (1) 879
 - (2) 880
 - (3) 629
 - (4) 630
40. यदि एक समांतर श्रेणी, जिसका सार्वअंतर शून्य नहीं है, के 100 वें पद का 100 गुना इसके 50 वें पद के 50 गुने के बराबर है, तो इस समांतर श्रेणी का 150 वां पद है :
- (1) शून्य
 - (2) -150
 - (3) इसके 50 वें पद का 150 गुना।
 - (4) 150
41. परवल्यों $x^2 = \frac{y}{4}$ तथा $x^2 = 9y$ और रेखा $y = 2$ के बीच घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल है :
- (1) $10\sqrt{2}$
 - (2) $20\sqrt{2}$
 - (3) $\frac{10\sqrt{2}}{3}$
 - (4) $\frac{20\sqrt{2}}{3}$

~~26/15~~
650 2.15

42. An equation of a plane parallel to the plane $x - 2y + 2z - 5 = 0$ and at a unit distance from the origin is :
- (1) $x - 2y + 2z + 5 = 0$
 - (2) $x - 2y + 2z - 3 = 0$
 - (3) $x - 2y + 2z + 1 = 0$
 - (4) $x - 2y + 2z - 1 = 0$
43. The equation $e^{\sin x} - e^{-\sin x} - 4 = 0$ has :
- (1) exactly four real roots.
 - (2) infinite number of real roots.
 - (3) no real roots.
 - (4) exactly one real root.
44. The negation of the statement "If I become a teacher, then I will open a school", is :
- (1) I will not become a teacher or I will open a school.
 - (2) I will become a teacher and I will not open a school.
 - (3) Either I will not become a teacher or I will not open a school.
 - (4) Neither I will become a teacher nor I will open a school.
45. The population $p(t)$ at time t of a certain mouse species satisfies the differential equation $\frac{dp(t)}{dt} = 0.5 p(t) - 450$. If $p(0) = 850$, then the time at which the population becomes zero is :
- (1) $\ln 18$
 - (2) $2 \ln 18$
 - (3) $\ln 9$
 - (4) $\frac{1}{2} \ln 18$
42. समतल $x - 2y + 2z - 5 = 0$ के समांतर तथा मूल बिंदु से मात्रक दूरी पर एक समतल का समीकरण है :
- (1) $x - 2y + 2z + 5 = 0$
 - (2) $x - 2y + 2z - 3 = 0$
 - (3) $x - 2y + 2z + 1 = 0$
 - (4) $x - 2y + 2z - 1 = 0$
43. समीकरण $e^{\sin x} - e^{-\sin x} - 4 = 0$ के :
- (1) मात्र चार वास्तविक मूल हैं।
 - (2) अनन्त वास्तविक मूल हैं।
 - (3) कोई वास्तविक मूल नहीं है।
 - (4) मात्र एक वास्तविक मूल है।
44. निम्न कथन का निषेधन है :
- "यदि मैं अध्यापक बनता हूँ, तो मैं एक विद्यालय खोलूंगा"
- (1) मैं अध्यापक नहीं बनूंगा या मैं विद्यालय खोलूंगा।
 - (2) मैं अध्यापक बनूंगा तथा मैं विद्यालय नहीं खोलूंगा।
 - (3) या तो मैं अध्यापक नहीं बनूंगा या न मैं विद्यालय खोलूंगा।
 - (4) न मैं अध्यापक बनूंगा और न ही मैं विद्यालय खोलूंगा।
45. चूहों की एक प्रजाति की किसी समय t पर जनसंख्या $p(t)$ अवकल समीकरण $\frac{dp(t)}{dt} = 0.5 p(t) - 450$ को संतुष्ट करती है। यदि $p(0) = 850$ है तो वह समय जब यह शून्य हो गई, है :
- (1) $\ln 18$
 - (2) $2 \ln 18$
 - (3) $\ln 9$
 - (4) $\frac{1}{2} \ln 18$

46. If the integral

$$\int \frac{5 \tan x}{\tan x - 2} dx = x + a \ln |\sin x - 2 \cos x| + k$$

then a is equal to :

- (1) 2
- (2) -1
- (3) -2
- (4) 1

47. Let \hat{a} and \hat{b} be two unit vectors. If the vectors $\vec{c} = \hat{a} + 2\hat{b}$ and $\vec{d} = 5\hat{a} - 4\hat{b}$ are perpendicular to each other, then the angle between \hat{a} and \hat{b} is :

- (1) $\frac{\pi}{4}$
- (2) $\frac{\pi}{6}$
- (3) $\frac{\pi}{2}$
- (4) $\frac{\pi}{3}$

48. A line is drawn through the point $(1, 2)$ to meet the coordinate axes at P and Q such that it forms a triangle OPQ , where O is the origin. If the area of the triangle OPQ is least, then the slope of the line PQ is :

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

46. यदि समाकल

$$\int \frac{5 \tan x}{\tan x - 2} dx = x + a \ln |\sin x - 2 \cos x| + k$$

है, तो a बराबर है :

- (1) 2
- (2) -1
- (3) -2
- (4) 1

47. माना \hat{a} तथा \hat{b} दो मात्रक सदिश हैं। यदि सदिश $\vec{c} = \hat{a} + 2\hat{b}$ तथा $\vec{d} = 5\hat{a} - 4\hat{b}$ परस्पर लंबवत हैं, तो \hat{a} तथा \hat{b} के बीच का कोण है :

- (1) $\frac{\pi}{4}$
- (2) $\frac{\pi}{6}$
- (3) $\frac{\pi}{2}$
- (4) $\frac{\pi}{3}$

48. बिंदु $(1, 2)$ से होकर जाती एक रेखा इस प्रकार खींची गई है कि वह निर्देशांक अक्षों को P तथा Q पर काट कर त्रिभुज OPQ बनाती है, जहाँ O मूल बिंदु है। यदि त्रिभुज OPQ का क्षेत्रफल न्यूनतम है तो रेखा PQ की प्रवणता है :

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

49. Let $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. The number of different ordered pairs (Y, Z) that can be formed such that $Y \subseteq X, Z \subseteq X$ and $Y \cap Z$ is empty, is :

- (1) 5^3
- (2) 5^2
- (3) 3^5
- (4) 2^5

50. Let ABCD be a parallelogram such that $\vec{AB} = \vec{q}, \vec{AD} = \vec{p}$ and $\angle BAD$ be an acute angle. If \vec{r} is the vector that coincides with the altitude directed from the vertex B to the side AD, then \vec{r} is given by :

$$(1) \quad \vec{r} = -3\vec{q} + \frac{3\left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right)}{\vec{p}}$$

$$(2) \quad \vec{r} = 3\vec{q} - \frac{3\left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right)}{\vec{p}}$$

$$(3) \quad \vec{r} = -\vec{q} + \left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right) \vec{p}$$

$$(4) \quad \vec{r} = \vec{q} - \left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right) \vec{p}$$

49. माना $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ है। इससे निर्मित किए जा सकने वाले क्रमित युग्मों (Y, Z) , जो इस प्रकार हैं कि $Y \subseteq X, Z \subseteq X$ तथा $Y \cap Z$ रिक्त समुच्चय है, की संख्या है :

- (1) 5^3
- (2) 5^2
- (3) 3^5
- (4) 2^5

50. माना ABCD एक ऐसा समांतर चतुर्भुज है कि $\vec{AB} = \vec{q}, \vec{AD} = \vec{p}$ तथा $\angle BAD$ एक न्यून कोण है। यदि सदिश \vec{r} , शीर्ष B से AD पर खींचे गए लंब के संपाती है, तो \vec{r} निम्न द्वारा प्रदत्त है :

$$(1) \quad \vec{r} = -3\vec{q} + \frac{3\left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right)}{\vec{p}}$$

$$(2) \quad \vec{r} = 3\vec{q} - \frac{3\left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right)}{\vec{p}}$$

$$(3) \quad \vec{r} = -\vec{q} + \left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right) \vec{p}$$

$$(4) \quad \vec{r} = \vec{q} - \left(\frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{\vec{p} \cdot \vec{p}}\right) \vec{p}$$

Bole

51. If the line $2x + y = k$ passes through the point which divides the line segment joining the points $(1, 1)$ and $(2, 4)$ in the ratio $3 : 2$, then k equals :

(1) $11/5$

(2) $29/5$

(3) 5

(4) 6

52. In a ΔPQR , if $3 \sin P + 4 \cos Q = 6$ and $4 \sin Q + 3 \cos P = 1$, then the angle R is equal to :

(1) $\frac{3\pi}{4}$

(2) $\frac{5\pi}{6}$

(3) $\frac{\pi}{6}$

(4) $\frac{\pi}{4}$

51. यदि रेखा $2x + y = k$ उस बिंदु से होकर जाती है, जो बिंदुओं $(1, 1)$ तथा $(2, 4)$ को मिलाने वाले रेखाखण्ड को $3 : 2$ के अनुपात में बांटता है, तो k का मान है :

(1) $11/5$

(2) $29/5$

(3) 5

(4) 6

52. ΔPQR में यदि $3 \sin P + 4 \cos Q = 6$ तथा $4 \sin Q + 3 \cos P = 1$ है, तो कोण R बराबर है :

(1) $\frac{3\pi}{4}$

(2) $\frac{5\pi}{6}$

(3) $\frac{\pi}{6}$

(4) $\frac{\pi}{4}$

53. Let $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. If u_1 and u_2 are

column matrices such that $Au_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ and

$Au_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, then $u_1 + u_2$ is equal to :

(1) $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

(3) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(4) $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$

54. If $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is a function defined by

$$f(x) = [x] \cos\left(\frac{2x-1}{2}\pi\right), \text{ where } [x] \text{ denotes}$$

the greatest integer function, then f is :

- (1) continuous only at $x=0$.
- (2) continuous for every real x .
- (3) discontinuous only at $x=0$.
- (4) discontinuous only at non-zero integral values of x .

53. माना $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ है। यदि u_1 तथा u_2

ऐसे स्तंभ आव्यूह हैं कि $Au_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ तथा

$Au_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ है, तो $u_1 + u_2$ बराबर है :

(1) $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

(3) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(4) $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$

54. यदि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है, जो

$$f(x) = [x] \cos\left(\frac{2x-1}{2}\pi\right) \text{ द्वारा परिभाषित है, जहाँ}$$

$[x]$, महत्तम पूर्णांक फलन निर्दिष्ट करता है, तो f :

- (1) केवल $x=0$ पर संतत है।
- (2) प्रत्येक वास्तविक x के लिए संतत है।
- (3) केवल $x=0$ पर असंतत है।
- (4) केवल x के शून्येतर पूर्णांकीय मानों पर असंतत है।

$$= \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

55. A spherical balloon is filled with 4500π cubic meters of helium gas. If a leak in the balloon causes the gas to escape at the rate of 72π cubic meters per minute, then the rate (in meters per minute) at which the radius of the balloon decreases 49 minutes after the leakage began is :

- (1) $9/2$
- (2) $9/7$
- (3) $7/9$
- (4) $2/9$

56. Let $a, b \in \mathbb{R}$ be such that the function f given by $f(x) = \ln|x| + bx^2 + ax$, $x \neq 0$ has extreme values at $x = -1$ and $x = 2$.

Statement 1 : f has local maximum at $x = -1$ and at $x = 2$.

Statement 2 : $a = \frac{1}{2}$ and $b = \frac{-1}{4}$.

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is not a correct explanation for Statement 1.

55. एक गोलाकार गुब्बारे में 4500π घन मी. हीलियम गैस भरी गई है। यदि गुब्बारे में छेद के कारण 72π घन मी. प्रति मिनट की दर से गैस रिस रही है, तो गैस रिसने के प्रारम्भ होने के 49 मिनट बाद, जिस दर से गुब्बारे की त्रिज्या घट रही है (मीटर प्रति मिनट में), है :

- (1) $9/2$
- (2) $9/7$
- (3) $7/9$
- (4) $2/9$

56. माना $a, b \in \mathbb{R}$ इस प्रकार हैं कि फलन f जो $f(x) = \ln|x| + bx^2 + ax$, $x \neq 0$ द्वारा प्रदत्त है, के चरम मान $x = -1$ तथा $x = 2$ पर है।

कथन 1 : f का $x = -1$ तथा $x = 2$ पर स्थानीय उच्चिष्ठ मान है।

कथन 2 : $a = \frac{1}{2}$ तथा $b = \frac{-1}{4}$ है।

- (1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।
- (2) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।
- (3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।
- (4) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

57. If $z \neq 1$ and $\frac{z^2}{z-1}$ is real, then the point represented by the complex number z lies :

- (1) on the imaginary axis.
- (2) either on the real axis or on a circle passing through the origin.
- (3) on a circle with centre at the origin.
- (4) either on the real axis or on a circle not passing through the origin.

58. Consider the function,
 $f(x) = |x-2| + |x-5|, x \in \mathbb{R}$.

Statement 1 : $f'(4) = 0$

Statement 2 : f is continuous in $[2, 5]$, differentiable in $(2, 5)$ and $f(2) = f(5)$.

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true; Statement 2 is not a correct explanation for Statement 1.

57. यदि $z \neq 1$ तथा $\frac{z^2}{z-1}$ वास्तविक है, तो z द्वारा निरूपित सम्मिश्र संख्या वाला बिंदु :

- (1) काल्पनिक अक्ष पर है।
- (2) वास्तविक अक्ष पर है या मूल बिंदु से होकर जाने वाले वृत्त पर है।
- (3) एक वृत्त पर है जिसका केंद्र मूल बिंदु पर है।
- (4) वास्तविक अक्ष पर है या एक वृत्त पर है जो मूल बिंदु से होकर नहीं जाता।

58. फलन $f(x) = |x-2| + |x-5|, x \in \mathbb{R}$ पर विचार कीजिए।

कथन 1 : $f'(4) = 0$

कथन 2 : f अंतराल $[2, 5]$ में संतत है, $(2, 5)$ में अवकलनीय है, तथा $f(2) = f(5)$ है।

- (1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।
- (2) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।
- (3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।
- (4) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

59. Let x_1, x_2, \dots, x_n be n observations, and let \bar{x} be their arithmetic mean and σ^2 be their variance.

Statement 1 : Variance of $2x_1, 2x_2, \dots, 2x_n$ is $4\sigma^2$.

Statement 2 : Arithmetic mean of $2x_1, 2x_2, \dots, 2x_n$ is $4\bar{x}$.

- (1) Statement 1 is true, Statement 2 is false.
- (2) Statement 1 is false, Statement 2 is true.
- (3) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.
- (4) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is not a correct explanation for Statement 1.

60. If the lines $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4}$ and $\frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{2} = \frac{z}{1}$ intersect, then k is equal to :

- (1) 0
- (2) -1
- (3) $\frac{2}{9}$
- (4) $\frac{9}{2}$

59. माना n प्रेक्षण x_1, x_2, \dots, x_n हैं तथा उनका गणितीय माध्य \bar{x} तथा प्रसरण σ^2 है।

कथन 1 : $2x_1, 2x_2, \dots, 2x_n$ का प्रसरण $4\sigma^2$ है।

कथन 2 : $2x_1, 2x_2, \dots, 2x_n$ का गणितीय माध्य $4\bar{x}$ है।

- (1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।
- (2) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।
- (3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।
- (4) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है, कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

60. यदि रेखाएँ $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4}$ तथा $\frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{2} = \frac{z}{1}$ परस्पर प्रतिच्छेद करती हैं तो k बराबर है :

- (1) 0
- (2) -1
- (3) $\frac{2}{9}$
- (4) $\frac{9}{2}$

PART C – CHEMISTRY

61. Which of the following compounds can be detected by Molisch's test ?
- (1) Primary alcohols
 - (2) Nitro compounds
 - (3) Sugars
 - (4) Amines
62. The increasing order of the ionic radii of the given isoelectronic species is :
- (1) $K^+, S^{2-}, Ca^{2+}, Cl^-$
 - (2) $Cl^-, Ca^{2+}, K^+, S^{2-}$
 - (3) $S^{2-}, Cl^-, Ca^{2+}, K^+$
 - (4) $Ca^{2+}, K^+, Cl^-, S^{2-}$
63. Which one of the following statements is correct ?
- (1) All amino acids except glutamic acid are optically active.
 - (2) All amino acids except lysine are optically active.
 - (3) All amino acids are optically active.
 - (4) All amino acids except glycine are optically active.
64. 2 - Hexyne gives trans - 2 - Hexene on treatment with :
- (1) $LiAlH_4$
 - (2) Pt/H_2
 - (3) Li/NH_3
 - (4) $Pd/BaSO_4$
65. The species which can best serve as an initiator for the cationic polymerization is :
- (1) BuLi
 - (2) $LiAlH_4$
 - (3) HNO_3
 - (4) $AlCl_3$

भाग C – रसायन विज्ञान

61. मोलिश जाँच द्वारा निम्न में से किस यौगिक की पहचान की जा सकती है ?
- (1) प्राइमरी एल्कोहॉल
 - (2) नाइट्रो यौगिकों
 - (3) शुगर
 - (4) एमीन्स
62. दिए गये समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज की आयनिक त्रिज्याओं का बढ़ता हुआ क्रम है :
- (1) $K^+, S^{2-}, Ca^{2+}, Cl^-$
 - (2) $Cl^-, Ca^{2+}, K^+, S^{2-}$
 - (3) $S^{2-}, Cl^-, Ca^{2+}, K^+$
 - (4) $Ca^{2+}, K^+, Cl^-, S^{2-}$
63. निम्न कथनों में से कौन एक सत्य है ?
- (1) ग्लूटैमिक अम्ल के अतिरिक्त सभी ऐमिनोएसिड प्रकाशतः सक्रिय होते हैं।
 - (2) लाइसीन के अतिरिक्त सभी ऐमिनो एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते हैं।
 - (3) सभी ऐमिनो एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते हैं।
 - (4) ग्लाइसीन को छोड़कर सभी ऐमिनो एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते हैं।
64. निम्न में से किसके साथ उपचारित करने पर 2 - हेक्साईन, ट्रांस - 2 - हेक्सीन देता है ?
- (1) $LiAlH_4$
 - (2) Pt/H_2
 - (3) Li/NH_3
 - (4) $Pd/BaSO_4$
65. धनायनी बहुलकीकरण के लिए जो स्पीशीज एक प्रारंभक के रूप में सबसे अच्छी प्रयोज्य हो सकती है, वह है :
- (1) BuLi
 - (2) $LiAlH_4$
 - (3) HNO_3
 - (4) $AlCl_3$

66. The standard reduction potentials for Zn^{2+}/Zn , Ni^{2+}/Ni , and Fe^{2+}/Fe are -0.76 , -0.23 and -0.44 V respectively. The reaction $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ will be spontaneous when :

- (1) $X = Zn, Y = Ni$
- (2) $X = Ni, Y = Fe$
- (3) $X = Ni, Y = Zn$
- (4) $X = Fe, Y = Zn$

67. Lithium forms body centred cubic structure. The length of the side of its unit cell is 351 pm. Atomic radius of the lithium will be :

- (1) 152 pm
- (2) 75 pm
- (3) 300 pm
- (4) 240 pm

68. The electrons identified by quantum numbers n and l :

- (a) $n=4, l=1$
- (b) $n=4, l=0$
- (c) $n=3, l=2$
- (d) $n=3, l=1$

can be placed in order of increasing energy as :

- (1) $(a) < (c) < (b) < (d)$
- (2) $(c) < (d) < (b) < (a)$
- (3) $(d) < (b) < (c) < (a)$
- (4) $(b) < (d) < (a) < (c)$

66. Zn^{2+}/Zn , Ni^{2+}/Ni एवं Fe^{2+}/Fe के मानक अपचयन विभव क्रमशः -0.76 , -0.23 एवं -0.44 V हैं। $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ अभिक्रिया स्वतः होगी जब :

- (1) $X = Zn, Y = Ni$
- (2) $X = Ni, Y = Fe$
- (3) $X = Ni, Y = Zn$
- (4) $X = Fe, Y = Zn$

67. लीथियम काय केन्द्रित घन संरचना बनाता है। यदि लीथियम के यूनिट सेल के साइड की लम्बाई 351 pm है तो लीथियम की परमाणु त्रिज्या होगी :

- (1) 152 pm
- (2) 75 pm
- (3) 300 pm
- (4) 240 pm

68. इलेक्ट्रॉनों को जो क्वांटम संख्या n तथा l द्वारा पहचाने जाते हैं :

- (a) $n=4, l=1$
- (b) $n=4, l=0$
- (c) $n=3, l=2$
- (d) $n=3, l=1$

ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में इस प्रकार रखा जा सकता है :

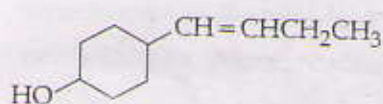
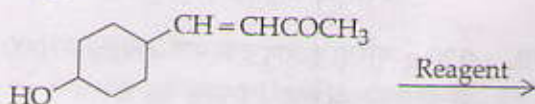
- (1) $(a) < (c) < (b) < (d)$
- (2) $(c) < (d) < (b) < (a)$
- (3) $(d) < (b) < (c) < (a)$
- (4) $(b) < (d) < (a) < (c)$

69. According to Freundlich adsorption isotherm, which of the following is correct ?
- (1) $\frac{x}{m} \propto p^0$
 - (2) $\frac{x}{m} \propto p^1$
 - (3) $\frac{x}{m} \propto p^{1/n}$
 - (4) All the above are correct for different ranges of pressure.
70. The density of a solution prepared by dissolving 120 g of urea (mol. mass = 60 u) in 1000 g of water is 1.15 g/mL. The molarity of this solution is :
- (1) 2.05 M
 - (2) 0.50 M
 - (3) 1.78 M
 - (4) 1.02 M
71. The pH of a 0.1 molar solution of the acid HQ is 3. The value of the ionization constant, K_a of this acid is :
- (1) 1×10^{-7}
 - (2) 3×10^{-1}
 - (3) 1×10^{-3}
 - (4) 1×10^{-5}
72. The incorrect expression among the following is :
- (1) $K = e^{-\Delta G^\circ/RT}$
 - (2) $\frac{\Delta G_{\text{system}}}{\Delta S_{\text{total}}} = -T$
 - (3) In isothermal process,
 $w_{\text{reversible}} = -nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$
 - (4) $\ln K = \frac{\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ}{RT}$
69. फ्रेन्डलिच अधिशोषण समतापी के अनुसार निम्न में से क्या सत्य है ?
- (1) $\frac{x}{m} \propto p^0$
 - (2) $\frac{x}{m} \propto p^1$
 - (3) $\frac{x}{m} \propto p^{1/n}$
 - (4) विभिन्न दाब के अन्यान्य परास के लिये सभी उपरोक्त सही है।
70. 120 g यूरिया (अणु द्रव्यमान = 60 u) 1000 g पानी में घोलने पर प्राप्त विलयन का घनत्व 1.15 g/mL है। इस विलयन की मोलरता है :
- (1) 2.05 M
 - (2) 0.50 M
 - (3) 1.78 M
 - (4) 1.02 M
71. HQ एसिड के 0.1 मोलर विलयन का pH, 3 है। इस एसिड के आयनन स्थिरांक, K_a का मान है :
- (1) 1×10^{-7}
 - (2) 3×10^{-1}
 - (3) 1×10^{-3}
 - (4) 1×10^{-5}
72. निम्नलिखित व्यंजकों में से कौन असत्य है ?
- (1) $K = e^{-\Delta G^\circ/RT}$
 - (2) $\frac{\Delta G_{\text{system}}}{\Delta S_{\text{total}}} = -T$
 - (3) समतापी प्रक्रम में,
 $w_{\text{reversible}} = -nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$
 - (4) $\ln K = \frac{\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ}{RT}$

73. Iodoform can be prepared from all except :

- (1) Isobutyl alcohol
- (2) Ethyl methyl ketone
- (3) Isopropyl alcohol
- (4) 3 - Methyl - 2 - butanone

74. In the given transformation, which of the following is the most appropriate reagent ?



- (1) NaBH_4
- (2) $\text{NH}_2\text{NH}_2, \overset{\ominus}{\text{O}}\text{H}$
- (3) $\text{Zn} - \text{Hg}/\text{HCl}$
- (4) $\text{Na}, \text{Liq. NH}_3$

75. Very pure hydrogen (99.9%) can be made by which of the following processes ?

- (1) Reaction of salt like hydrides with water
- (2) Reaction of methane with steam
- (3) Mixing natural hydrocarbons of high molecular weight
- (4) Electrolysis of water

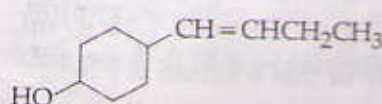
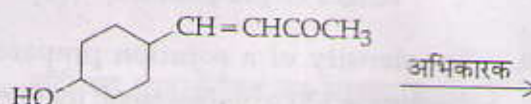
76. Which among the following will be named as dibromidobis(ethylene diamine) chromium (III) bromide ?

- (1) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_2]\text{Br}$
- (2) $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Br}_3$
- (3) $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$
- (4) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_4]^-$

73. निम्न में से आयडोफार्म सभी से बनाया जा सकता है केवल एक से नहीं, वह एक है :

- (1) आइसोब्यूटिल ऐल्कोहॉल
- (2) एथिल मेथिल कीटोन
- (3) आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल
- (4) 3 - मेथिल - 2 - ब्यूटेनोन

74. दिये गए रूपांतरण में निम्न में से कौन सर्वाधिक उपयुक्त अभिकारक होगा :



- (1) NaBH_4
- (2) $\text{NH}_2\text{NH}_2, \overset{\ominus}{\text{O}}\text{H}$
- (3) $\text{Zn} - \text{Hg}/\text{HCl}$
- (4) $\text{Na}, \text{Liq. NH}_3$

75. निम्न प्रक्रमों में से किसके द्वारा अतिशुद्ध हाइड्रोजन (99.9%) बनाया जा सकता है ?

- (1) जल के साथ लवण जैसे हाइड्राइडों की अभिक्रिया से
- (2) भाप के साथ मेथेन की अभिक्रिया से
- (3) उच्च आण्विक भार वाले प्राकृतिक हाइड्रोकार्बनों के मिश्रण द्वारा
- (4) जल के विद्युत जलअपघटन से

76. निम्नलिखित में से किस कॉम्प्लेक्स का नाम है : डाइब्रोमाइडोबिस(एथिलीन डाइऐमीन) क्रोमियम (III) ब्रोमाइड ?

- (1) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_2]\text{Br}$
- (2) $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Br}_3$
- (3) $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$
- (4) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_4]^-$

77. Ortho - Nitrophenol is less soluble in water than p - and m - Nitrophenols because :

- (1) Melting point of o - Nitrophenol is lower than those of m - and p - isomers.
- (2) o - Nitrophenol is more volatile in steam than those of m - and p - isomers.
- (3) o - Nitrophenol shows Intramolecular H - bonding
- (4) o - Nitrophenol shows Intermolecular H - bonding

78. How many chiral compounds are possible on monochlorination of 2 - methyl butane ?

- (1) 6
- (2) 8
- (3) 2
- (4) 4

79. Iron exhibits +2 and +3 oxidation states. Which of the following statements about iron is **incorrect** ?

- (1) Ferrous compounds are more easily hydrolysed than the corresponding ferric compounds.
- (2) Ferrous oxide is more basic in nature than the ferric oxide.
- (3) Ferrous compounds are relatively more ionic than the corresponding ferric compounds.
- (4) Ferrous compounds are less volatile than the corresponding ferric compounds.

77. p - और m - नाइट्रोफीनॉलों की अपेक्षा आर्थो - नाइट्रोफीनाल जल में कम घुलनशील है, क्योंकि :

- (1) आर्थो - नाइट्रोफीनॉल का गलनांक अपेक्षाकृत m - और p - समावयवियों से कम होता है।
- (2) आर्थो - नाइट्रोफीनॉल भाप में m - और p - समावयवियों की अपेक्षा अधिक वाष्पशील है।
- (3) आर्थो - नाइट्रोफीनॉल अंत्राआण्विक H - बन्धन दर्शाता है।
- (4) आर्थो - नाइट्रोफीनॉल अंतरआण्विक H - बन्धन दर्शाता है।

78. 2 - मेथिल ब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण पर कितने काइरल यौगिक संभव हैं ?

- (1) 6
- (2) 8
- (3) 2
- (4) 4

79. आयरन +2 तथा +3 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है। आयरन के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौन सा गलत है ?

- (1) फेरस यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में आसानी से जल अपघटित हो जाते हैं।
- (2) फेरिक ऑक्साइड की तुलना में फेरस ऑक्साइड का व्यवहार ज्यादा क्षारीय है।
- (3) फेरस यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में अपेक्षाकृत ज्यादा आयनिक होते हैं।
- (4) फेरस यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में कम वाष्पशील हैं।

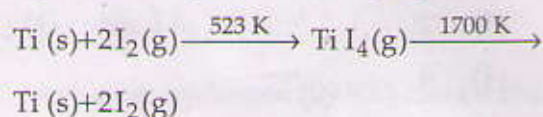
80. What is DDT among the following :

- (1) Non - biodegradable pollutant
- (2) Greenhouse gas
- (3) A fertilizer
- (4) Biodegradable pollutant

81. K_f for water is $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$. If your automobile radiator holds 1.0 kg of water, how many grams of ethylene glycol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) must you add to get the freezing point of the solution lowered to -2.8°C ?

- (1) 27 g
- (2) 72 g
- (3) 93 g
- (4) 39 g

82. Which method of purification is represented by the following equation :



- (1) Van Arkel
- (2) Zone refining
- (3) Cupellation
- (4) Poling

83. Which branched chain isomer of the hydrocarbon with molecular mass 72u gives only one isomer of mono substituted alkyl halide ?

- (1) Neohexane
- (2) Tertiary butyl chloride
- (3) Neopentane
- (4) Isohexane

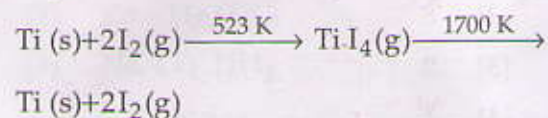
80. डी डी टी निम्न में से क्या है?

- (1) अनजैवनिम्नीकरण प्रदूषक
- (2) ग्रीन हाउस गैस
- (3) एक उर्वरक
- (4) जैवनिम्नीकरणीय प्रदूषक

81. जल के लिए K_f का मान $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$ है। यदि आप के आटोमोबाइल रेडियेटर में 1.0 kg पानी भरा हो तो विलयन के हिमांक को -2.8°C तक निम्न करने के लिए एथिलीन ग्लायकॉल ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) के कितने ग्राम आप को मिलाने होंगे ?

- (1) 27 g
- (2) 72 g
- (3) 93 g
- (4) 39 g

82. प्रस्तुत समीकरण द्वारा



निम्न में से शुद्धिकरण की कौन सी विधि प्रमाणित होती है ?

- (1) वैन एर्केल
- (2) जोन परिष्करण
- (3) क्यूपेलेशन
- (4) पोलिंग

83. आप्ठिक द्रव्यमान 72u वाले हाइड्रोकार्बन का कौन शाखित शृंखला वाला समावयवी मोनोप्रस्थापित एल्किल हैलाइड का केवल एक समावयवी देता है ?

- (1) नीओहेक्सेन
- (2) टर्शियरी ब्यूटिल क्लोराइड
- (3) नीओपेंटेन
- (4) आइसोहेक्सेन

84. The equilibrium constant (K_c) for the reaction $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ at temperature T is 4×10^{-4} . The value of K_c for the reaction, $NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ at the same temperature is :
- (1) 50.0
 - (2) 0.02
 - (3) 2.5×10^2
 - (4) 4×10^{-4}
85. For a first order reaction, $(A) \rightarrow \text{products}$, the concentration of A changes from 0.1 M to 0.025 M in 40 minutes. The rate of reaction when the concentration of A is 0.01M, is :
- (1) 1.73×10^{-4} M/min
 - (2) 1.73×10^{-5} M/min
 - (3) 3.47×10^{-4} M/min
 - (4) 3.47×10^{-5} M/min
86. Aspirin is known as :
- (1) Methyl salicylic acid
 - (2) Acetyl salicylic acid
 - (3) Phenyl salicylate
 - (4) Acetyl salicylate
87. The molecule having smallest bond angle is :
- (1) PCl_3
 - (2) NCl_3
 - (3) $AsCl_3$
 - (4) $SbCl_3$
88. The compressibility factor for a real gas at high pressure is :
- (1) $1 - pb/RT$
 - (2) $1 + RT/pb$
 - (3) 1
 - (4) $1 + pb/RT$
84. अभिक्रिया, $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ के लिए T ताप पर साम्य स्थिरांक K_c का मान 4×10^{-4} है। उसी ताप पर, अभिक्रिया, $NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ के लिए K_c का मान होगा :
- (1) 50.0
 - (2) 0.02
 - (3) 2.5×10^2
 - (4) 4×10^{-4}
85. प्रथम कोटि अभिक्रिया, $(A) \rightarrow \text{उत्पाद}$, के लिए, A की सान्द्रता 40 मिनट में 0.1 M से बदलकर 0.025 M हो जाती है। जब A की सान्द्रता 0.01M हो, तो अभिक्रिया की दर होगी :
- (1) 1.73×10^{-4} M/min
 - (2) 1.73×10^{-5} M/min
 - (3) 3.47×10^{-4} M/min
 - (4) 3.47×10^{-5} M/min
86. एस्पिरिन निम्न नाम से जाना जाता है :
- (1) मेथिल सैलिसिलिक एसिड
 - (2) ऐसीटिल सैलिसिलिक एसिड
 - (3) फीनाइल सैलिसिलेट
 - (4) ऐसीटिल सैलिसिलेट
87. न्यूनतम आबन्ध कोण वाला अणु है :
- (1) PCl_3
 - (2) NCl_3
 - (3) $AsCl_3$
 - (4) $SbCl_3$
88. उच्च दाब पर एक वास्तविक गैस का संपीड्यता गुणक है :
- (1) $1 - pb/RT$
 - (2) $1 + RT/pb$
 - (3) 1
 - (4) $1 + pb/RT$

89. Which of the following on thermal-decomposition yields a basic as well as an acidic oxide ?

- (1) NH_4NO_3
- (2) NaNO_3
- (3) KClO_3
- (4) CaCO_3

90. In which of the following pairs the two species are not isostructural ?

- (1) AlF_6^{3-} and SF_6
- (2) CO_3^{2-} and NO_3^-
- (3) PCl_4^+ and SiCl_4
- (4) PF_5 and BrF_5

- o o o -

89. निम्न में से कौन तापीय वियोजन से एक क्षारीय के साथ ही एक अम्लीय ऑक्साइड भी देता है ?

- (1) NH_4NO_3
- (2) NaNO_3
- (3) KClO_3
- (4) CaCO_3

90. निम्नलिखित युग्मों में से किसमें के दोनों स्पीशीज सम संरचनात्मक नहीं है ?

- (1) AlF_6^{3-} और SF_6
- (2) CO_3^{2-} और NO_3^-
- (3) PCl_4^+ और SiCl_4
- (4) PF_5 और BrF_5

- o o o -

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

78777 - 61650