

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(ACADEMIC SESSION 2014-2015)

JEE (Main) : LEADER COURSE

PHASE – ELS, ELC, ELD & ELP

SCORE – I

DATE : 07 - 03 - 2015

MAJOR TEST

Test Pattern : JEE (Main)

IMPORTANT INSTRUCTIONS

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

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with **Blue/Black Ball Point Pen**. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **360**.
5. There are **three** parts in the question paper A,B,C consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **30** questions in each part of equal weightage. Each question is allotted 4 (four) marks for **correct** response.
6. **One Fourth** mark will be deducted for indicated 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. 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.**
8. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
9. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
10. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
11. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

महत्वपूर्ण निर्देश

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

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका / उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **360** हैं।
5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित 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. प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के कुल अंक का **एक चौथाई अंक** काटा जायेगा। उत्तर पुस्तिका में कोई भी उत्तर नहीं भरने पर कुल प्राप्तांक में से **ऋणात्मक अंकन** नहीं होगा।
7. उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1** एवं **पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** का ही प्रयोग करें। **पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।**
8. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष / हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, 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।
9. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
10. 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।**
11. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Corporate Office

ALLEN CAREER INSTITUTE

"SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan)-324005

+91-744-2436001 info@allen.ac.in

www.allen.ac.in

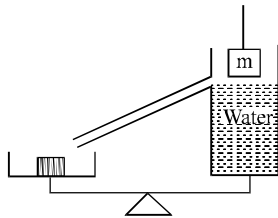
Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2015

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

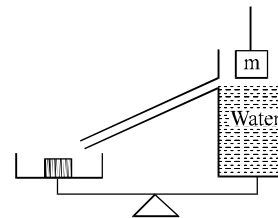
BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART A - PHYSICS

1. The specific heat of alcohol is about half that of water. Suppose you have identical masses of alcohol and water. The alcohol is initially at temperature T_A . The water is initially at a different temperature T_W . Now the two fluids are mixed in the same container and allowed to come into thermal equilibrium, with no loss of heat to the surroundings. The final temperature of the mixture will be :-
- (1) Closer to T_A than T_W
 - (2) Closer to T_W than T_A
 - (3) Exactly halfway between T_A and T_W
 - (4) Dependent on the volume of alcohol used
2. A pan balance has a container of water with an overflow spout on the right-hand pan as shown. It is full of water right up to the overflow spout. A container on the left-hand pan is positioned to catch any water that overflows. The entire apparatus is adjusted so that it's balanced. A brass weight on the end of a string is then lowered into the water, but not allowed to rest on the bottom of the container. What happens next ?



1. एल्कोहल की विशिष्ट ऊष्मा, जल की तुलना में आधी होती है। आपके पास एल्कोहल तथा जल के बराबर द्रव्यमान है। एल्कोहल प्रारम्भ में T_A तापमान पर है, जबकि जल प्रारम्भ में T_W तापमान पर है। अब इन दोनों द्रवों को एक ही पात्र में मिलाकर तापीय साम्यावस्था में आने दिया जाता है। यहाँ परिवेश में कोई ऊष्मा हास नहीं होता। इस मिश्रण का अंतिम तापमान होगा:-
- (1) T_W की तुलना में T_A के अधिक समीप
 - (2) T_A की तुलना में T_W के अधिक समीप
 - (3) T_A तथा T_W के ठीक मध्य में
 - (4) यह प्रयुक्त एल्कोहल के आयतन पर निर्भर करेगा।
2. एक भौतिक तुला के दायें पलड़े में जल से भरा एक पात्र रखा है। यह जल से चित्रानुसार टॉटी तक भरा हुआ है। बाँये पलड़े में एक अन्य पात्र रखा है जो बाहर निकलने वाले (over flow) जल को ग्रहण करता है। यह पूरा उपकरण संतुलन की अवस्था में रखा हुआ है। रस्सी से जुड़े हुए पीतल के एक भार को जल में उतारा जाता है परन्तु इसे पात्र के पैंदे पर नहीं रखा जाता, तब :-

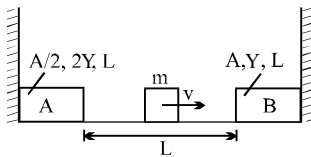


SPACE FOR ROUGH WORK

- (1) Water overflows and the right side of the balance tips down.
- (2) Water overflows and the left side of the balance tips down.
- (3) Water overflows but the balance remains balanced.
- (4) Water overflows but which side of the balance tips down depends on whether the brass weight is partly or completely submerged.

3. In the given figure, two elastic rods A & B are rigidly joined to end supports. A small mass 'm' is moving with velocity v between the rods. All collisions are assumed to be elastic & the surface is given to be frictionless. The time period of small mass 'm' will be : [A=area of cross section, Y = Young's modulus, L=length of each rod ; here, an elastic rod may be treated

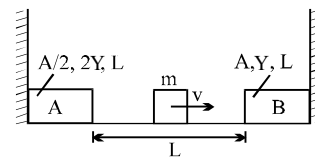
as a spring of spring constant $\frac{YA}{L}$]



- (1) $\frac{2L}{v} + 2\pi\sqrt{\frac{mL}{AY}}$
- (2) $\frac{2L}{v} + 2\pi\sqrt{\frac{2mL}{AY}}$
- (3) $\frac{2L}{v} + \pi\sqrt{\frac{mL}{AY}}$
- (4) $\frac{2L}{v}$

- (1) जल बाहर निकल आयेगा तथा तुला दांयी ओर झुक जायेगी
- (2) जल बाहर निकल आयेगा तथा तुला बांयी ओर झुक जायेगी
- (3) जल बाहर निकल आयेगा परन्तु तुला संतुलन की अवस्था में ही बनी रहेगी।
- (4) जल बाहर निकल आयेगा परन्तु तुला किस ओर झुकेगी यह इस बात पर निर्भर करता है कि पीतल का भार आंशिक रूप से डूबा है अथवा पूर्णतया।

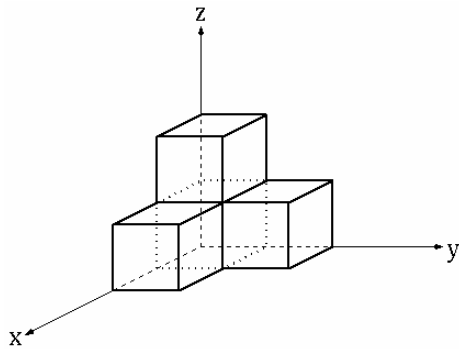
3. प्रदर्शित चित्र में दो प्रत्यास्थ छड़े A व B दृढ़ता पूर्वक दीवारों से जुड़ी हुई हैं। एक छोटा द्रव्यमान 'm' इन छड़ों के मध्य v वेग से गति कर रहा है। सभी होने वाली टक्करों को प्रत्यास्थ व सतह को चिकना माना गया है। इस छोटे द्रव्यमान 'm' का आवर्तकाल होगा [A = अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल, Y = यंग प्रत्यास्थता गुणांक, L = प्रत्येक छड़ की लम्बाई ; यहाँ एक प्रत्यास्थ छड़ को स्प्रिंग के रूप में माना जा सकता है, जिसका स्प्रिंग नियतांक $\frac{YA}{L}$ है।]



- (1) $\frac{2L}{v} + 2\pi\sqrt{\frac{mL}{AY}}$
- (2) $\frac{2L}{v} + 2\pi\sqrt{\frac{2mL}{AY}}$
- (3) $\frac{2L}{v} + \pi\sqrt{\frac{mL}{AY}}$
- (4) $\frac{2L}{v}$

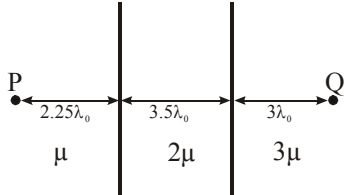
SPACE FOR ROUGH WORK

4. Find the center of mass (x,y,z) of the following structure of four identical cubes if the length of each side of a cube is 1 unit.



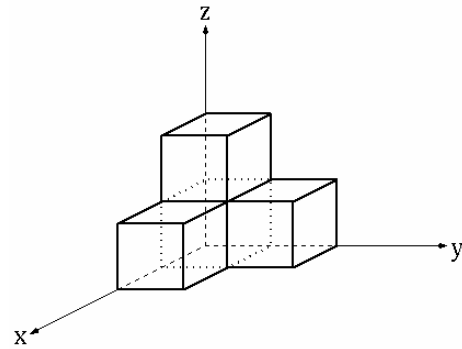
- (1) $(1/2, 1/2, 1/2)$ (2) $(1/3, 1/3, 1/3)$
(3) $(3/4, 3/4, 3/4)$ (4) $(1/2, 3/4, 1/2)$

5. An electromagnetic wave of wavelength λ_0 (in vacuum) passes from P towards Q crossing three different media of refractive index μ , 2μ and 3μ respectively as shown in figure. ϕ_P and ϕ_Q be the phase of the wave at points P and Q. Find the phase difference $\phi_Q - \phi_P$. [Take : $\mu=1$]



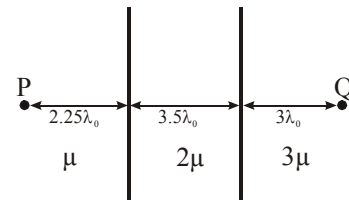
- (1) 0 (2) $\frac{\pi}{4}$ (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) π

4. यदि घन की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 1 इकाई हो तो चार एकजैसे घनों द्वारा बनी निम्न संरचना का द्रव्यमान केन्द्र (x,y,z) होगा



- (1) $(1/2, 1/2, 1/2)$ (2) $(1/3, 1/3, 1/3)$
(3) $(3/4, 3/4, 3/4)$ (4) $(1/2, 3/4, 1/2)$

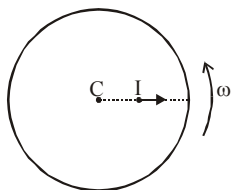
5. निर्वात में तरंगदैर्घ्य λ_0 वाली एक विद्युत चुम्बकीय तरंग चित्रानुसार क्रमशः μ , 2μ तथा 3μ अपवर्तनांकों वाले तीन विभिन्न माध्यमों को पार करते हुए बिन्दु P से बिन्दु Q की तरफ गमन करती है। बिन्दुओं P तथा Q पर तरंग की कला ϕ_P तथा ϕ_Q है, कलान्तर $\phi_Q - \phi_P$ ज्ञात कीजिये। [$\mu=1$ लें]



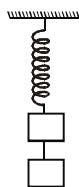
- (1) 0 (2) $\frac{\pi}{4}$ (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) π

SPACE FOR ROUGH WORK

6. A disc is rotating with constant angular velocity about an axis passing through centre C and perpendicular to the plane of disc. An insect is moving over the disc along radial direction with constant velocity with respect to the disc. Acceleration of the insect at the instant when its distance from centre is r , will be :-

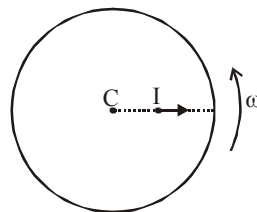


- (1) $r\omega^2$ towards the centre
 (2) $r\omega^2$ away from the centre
 (3) Less than $r\omega^2$ in magnitude
 (4) Greater than $r\omega^2$ in magnitude
7. Two small bodies of mass of 2 kg each attached to each other using a thread of length 10 cm, hang on a spring whose force constant is 200 N/m, as shown in the figure. We burn the thread. What is the distance between the two bodies when the top body first arrives at its highest position? (Take $\pi^2 = 10$)

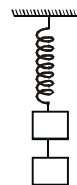


- (1) 60 cm
 (2) 70 cm
 (3) 80 cm
 (4) None of these

6. एक चकती नियत कोणीय वेग से इसके तल के लम्बवत् तथा केन्द्र C से गुजरने वाली अक्ष के सापेक्ष घूर्णन कर रही है। एक कीड़ा चकती के ऊपर चकती के सापेक्ष नियत वेग से त्रिज्यीय दिशा में गति कर रहा है। जब यह केन्द्र से r दूरी पर होगा तब इसका त्वरण होगा :-



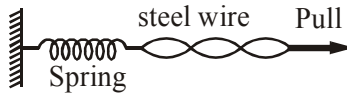
- (1) $r\omega^2$; केन्द्र की ओर
 (2) $r\omega^2$; केन्द्र से दूर
 (3) परिमाण में $r\omega^2$ से कम
 (4) परिमाण में $r\omega^2$ से अधिक
7. बल नियतांक 200 N/m वाली स्प्रिंग पर प्रत्येक 2 kg द्रव्यमान के दो छोटे पिण्डों को लटकाया गया है। पिण्ड 10 cm लम्बी रस्सी द्वारा चित्रानुसार एक दूसरे से जुड़े हुए हैं। हम रस्सी को जला देते हैं। जब ऊपर वाला पिण्ड पहली बार इसकी उच्चतम स्थिति पर पहुंचता है तो दोनों पिण्डों के मध्य दूरी कितनी होगी ? ($\pi^2 = 10$ लें)



- (1) 60 cm
 (2) 70 cm
 (3) 80 cm
 (4) इनमें से कोई नहीं

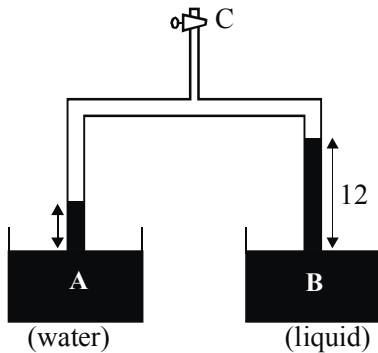
SPACE FOR ROUGH WORK

8. A steel wire is used to stretch a spring. An oscillating magnetic field drives the steel wire up and down. A standing wave with three antinodes is created when the spring is stretched by 4.0 cm. What stretch of the spring produces a standing wave with two antinodes **with same frequency**?



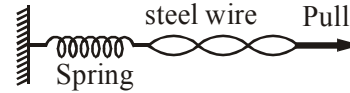
- (1) 4 cm (2) 12 cm (3) 9 cm (4) 6 cm

9. The limbs of a U-tube glass are lowered into vessels A and B, A containing water. Some air is pumped out through the top of the tube C. The liquids in the left hand limb A and the right hand limb B rise to heights of 10 cm and 12 cm respectively. The density of liquid B is



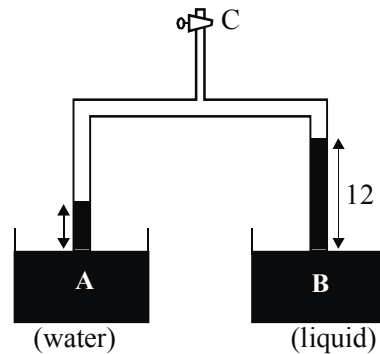
- (1) 0.75 g/cm³ (2) 0.83 g/cm³
(3) 1.2 g/cm³ (4) 0.25 g/cm³

8. एक स्टील तार की सहायता से किसी स्प्रिंग को खींचा जाता है। इस तार को एक दोलनी चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा ऊपर तथा नीचे की ओर गति कराई जाती है। जब स्प्रिंग 4 cm विस्तारित हो जाती है तो तीन प्रस्पन्दों वाली एक अप्रगामी तरंग बनती है। स्प्रिंग में कितना कुल विस्तार हो ताकि समान आवृत्ति पर दो प्रस्पन्दों वाली अप्रगामी तरंग बने ?



- (1) 4 cm (2) 12 cm (3) 9 cm (4) 6 cm

9. किसी कांच से बनी U- नली की भुजाओं को दो पात्रों A व B में डुबाया जाता है। A में पानी भरा हुआ है। नली C के ऊपरी भाग से कुछ वायु बाहर निकाल दी जाती है। बांयी भुजा A व दांयी भुजा B में द्रवों का स्तर क्रमशः 10cm व 12 cm है। द्रव B का घनत्व होगा



- (1) 0.75 g/cm³ (2) 0.83 g/cm³
(3) 1.2 g/cm³ (4) 0.25 g/cm³

SPACE FOR ROUGH WORK

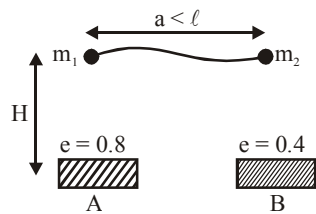
10. Two masses m_1 and m_2 are connected by a string of length ℓ . They are held in a horizontal plane at a height H above two heavy plates A and B made of different material placed on the floor. Initially distance between two masses is $a < \ell$. When the masses are released under gravity they make collision with A and B with coefficient of restitution 0.8 and 0.4 respectively. The time after the collision when the string becomes tight is :-(Assume $H \gg \ell$)

(1) $\frac{5}{2} \sqrt{\frac{\ell^2 - a^2}{2gH}}$

(2) $\sqrt{\frac{2g}{H}}$

(3) $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{\ell^2 - a^2}{2gH}}$

(4) None of these



11. Two thin parallel slits are made in an opaque screen. When a monochromatic beam of light passes through them at normal incidence, the first bright fringe in the transmitted light occurs at $\pm 45^\circ$ with the original direction of the light beam on a distant screen when the apparatus is in air. When the apparatus is immersed in a liquid, the same bright fringe now occurs at $\pm 30^\circ$. The index of refraction of the liquid is :-

(1) $\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{3}$

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

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

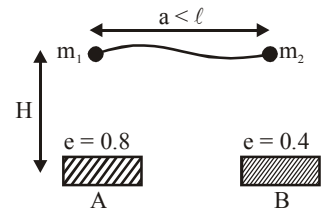
10. दो द्रव्यमान m_1 व m_2 एक ℓ लम्बाई की रस्सी द्वारा जुड़े हुए हैं। इन्हें फर्श पर रखी अलग-अलग पदार्थों से बनी दो भारी प्लेटों A व B के ऊपर H ऊँचाई पर क्षैतिज तल में रोक कर रखा गया है। प्रारम्भ में दोनों द्रव्यमानों के मध्य दूरी $a < \ell$ है। जब इन द्रव्यमानों को गुरुत्व के अधीन विरामावस्था से छोड़ दिया जाता है तो ये A व B के साथ टकराते हैं जिनके लिये प्रत्यावस्थान गुणांक क्रमशः 0.8 व 0.4 है। टक्कर होने के कितने समय पश्चात् यह रस्सी तन जाती है (माना $H \gg \ell$ है)

(1) $\frac{5}{2} \sqrt{\frac{\ell^2 - a^2}{2gH}}$

(2) $\sqrt{\frac{2g}{H}}$

(3) $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{\ell^2 - a^2}{2gH}}$

(4) इनमें से कोई नहीं



11. एक अपारदर्शी पर्दे में दो पतली समान्तर स्लिटें बनायी जाती है। जब एक एकवर्णीय प्रकाश पुंज इन स्लिटों से लम्बवत् आपतन की स्थिति से गुजरता है तो पारगमित प्रकाश में दूर स्थित पर्दे पर प्रथम चमकीली फ्रिन्ज, प्रकाश पुंज की मूल दिशा से $\pm 45^\circ$ पर प्राप्त होती है जब कि यह उपकरण वायु में रखा है। जब इस उपकरण को एक द्रव में डुबा दिया जाता है तो यही चमकीली फ्रिन्ज $\pm 30^\circ$ पर प्राप्त होती है। द्रव का अपवर्तनांक है :-

(1) $\sqrt{2}$

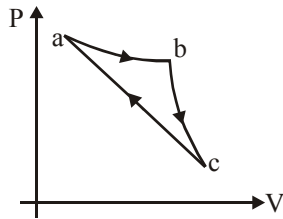
(2) $\sqrt{3}$

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

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

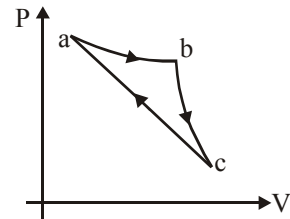
SPACE FOR ROUGH WORK

12. Given that $\int e^{ax} dx = a^{-m} e^{ax} + C$, then which statement is incorrect (Dimension of $x = L^1$) ?
- (1) $m = -1$
 - (2) Dimension of $C = L^1$
 - (3) Dimensions of $a = L^{-1}$
 - (4) None of these
13. In the P-V diagram shown, the gas does 5 J of work in isothermal process ab and 4 J in adiabatic process bc. What will be the change in internal energy of the gas in straight path c to a?



- (1) 9J (2) 1 J (3) 4 J (4) 5 J
14. There are three sources of sound of equal intensities with frequencies 101, 103 and 106 Hz. What is the beat frequency heard if all are sounded simultaneously?
- (1) 2 Hz (2) 4 Hz (3) 6 Hz (4) 8 Hz
15. It is found that an increase in pressure of 100 kPa causes a certain volume of water to decrease by 5×10^{-3} percent of its original volume. Then the speed of sound in the water is about (density of water 10^3 kg/m^3)
- (1) 330 m/s (2) 1414 m/s
(3) 1732 m/s (4) 2500 m/s

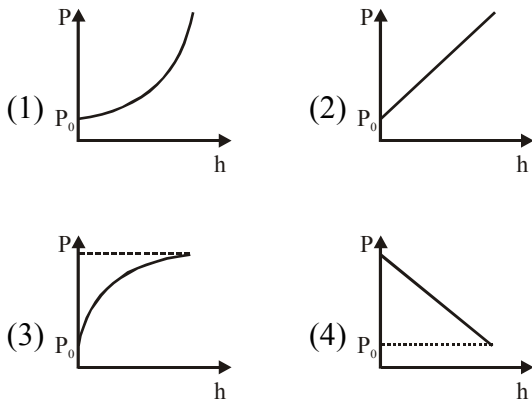
12. दिया गया है $\int e^{ax} dx = a^{-m} e^{ax} + C$, तो कौनसा कथन गलत है (x की विमा = L^1) :-
- (1) $m = -1$
 - (2) C की विमा = L^1
 - (3) a की विमा = L^{-1}
 - (4) इनमें से कोई नहीं
13. प्रदर्शित P-V आरेख में गैस समतापीय प्रक्रम ab में 5 J तथा रूद्धोष्म प्रक्रम bc में 4J कार्य करती है। सीधे पथ c से a तक गैस की आंतरिक ऊर्जा में हुए परिवर्तन का मान होगा



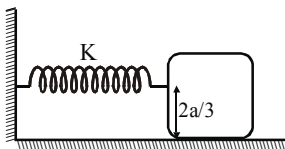
- (1) 9J (2) 1 J (3) 4 J (4) 5 J
14. समान तीव्रता परन्तु 101, 103 तथा 106 Hz आवृत्ति वाले तीन ध्वनि स्रोत हैं। यदि सभी को एक साथ बजाया जाये तो सुनाई देने वाली ध्वनि की विस्पन्द आवृत्ति ज्ञात कीजिए।
- (1) 2 Hz (2) 4 Hz (3) 6 Hz (4) 8 Hz
15. यह देखा गया कि दाब के मान में 100 kPa की वृद्धि करने पर जल का एक विशेष आयतन अपने प्रारम्भिक आयतन का 5×10^{-3} प्रतिशत कम हो जाता है। जल में ध्वनि की चाल लगभग होगी (जल का घनत्व = 10^3 kg/m^3)
- (1) 330 m/s (2) 1414 m/s
(3) 1732 m/s (4) 2500 m/s

SPACE FOR ROUGH WORK

16. At shallow depth h , the pressure in the ocean is simply given by $P = P_0 + \rho gh$, in which ρ is the density of water and P_0 is the air pressure. As we go deeper, the high pressure causes the water to compress and become denser. Which of the following sketches illustrates the correct dependence of the pressure on the depth h ?

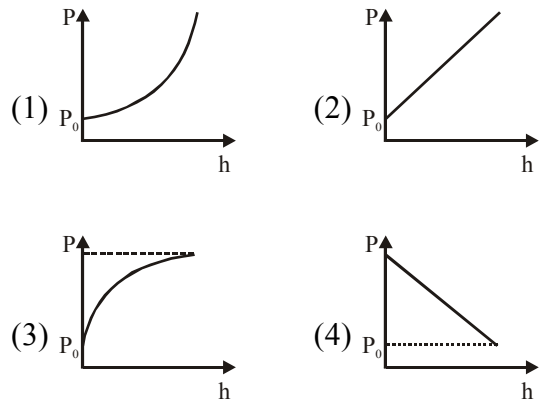


17. Find maximum amplitude for safe SHM (block does not topple during SHM) of a cubical block of side 'a' on a smooth horizontal floor as shown in figure (spring is massless)

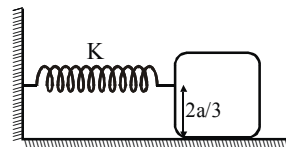


- (1) $\frac{mg}{3K}$ (2) $\frac{3mg}{K}$ (3) $\frac{2mg}{3K}$ (4) None

16. समुद्र में पानी की छिछली गहराई h पर दाब $P = P_0 + \rho gh$ द्वारा दिया जाता है, जहाँ ρ जल का घनत्व तथा P_0 वायुदाब है। अधिक गहराई पर जाने पर उच्च दाब के कारण जल संपीडित होता है, जिसके फलस्वरूप यह सघन होता जाता है। निम्न में से कौनसा आरेख दाब की गहराई h पर निर्भरता को दर्शाता है ?



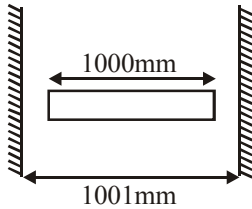
17. चित्र में दर्शाये अनुसार एक चिकने क्षैतिज फर्श पर रखे a भुजा वाले घनाकार ब्लॉक की सुरक्षित सरल आवर्त गति (सरल आवर्त गति के दौरान ब्लॉक पलटता नहीं है) के लिए अधिकतम आयाम ज्ञात कीजिए। (स्प्रिंग द्रव्यमानहीन है) :-



- (1) $\frac{mg}{3K}$ (2) $\frac{3mg}{K}$ (3) $\frac{2mg}{3K}$ (4) कोई नहीं

SPACE FOR ROUGH WORK

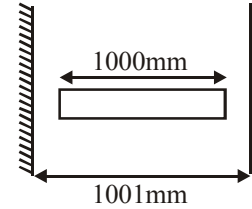
18. A rod of length 1000 mm and coefficient of linear expansion $\alpha = 10^{-4}$ per degree is placed symmetrically between fixed walls separated by 1001 mm. The Young's modulus of the rod is 10^{11} N/m². If the temperature is increased by 20°C, then the stress developed in the rod is :-



- (1) 100 MPa (2) 50 MPa
(3) 200 MPa (4) 400 MPa
19. Kinetic energy of a particle executing simple harmonic motion in straight line is pv^2 and potential energy is qx^2 , where v is speed at distance x from the mean position. Its time period is given by the expression

- (1) $2\pi\sqrt{\frac{q}{p}}$ (2) $2\pi\sqrt{\frac{p}{q}}$
(3) $2\pi\sqrt{\frac{q}{p+q}}$ (4) $2\pi\sqrt{\frac{p}{p+q}}$

18. लम्बाई 1000 mm तथा $\alpha = 10^{-4}$ प्रति डिग्री रेखीय प्रसार गुणांक वाली एक छड़ को 1001 mm दूर स्थित दो स्थिर दीवारों के मध्य सममित रूप से रखा जाता है। छड़ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक 10^{11} N/m² है। यदि तापमान को 20°C बढ़ा दिया जाए तो छड़ में उत्पन्न प्रतिबल होगा:-

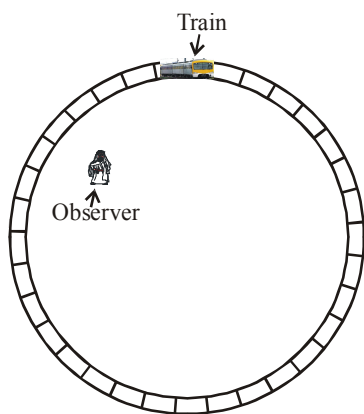


- (1) 100 MPa (2) 50 MPa
(3) 200 MPa (4) 400 MPa
19. सीधी रेखा में सरल आवर्त गति कर रहे कण की गतिज ऊर्जा pv^2 तथा स्थितिज ऊर्जा qx^2 है, जहां v कण की चाल तथा x माध्य स्थिति से विस्थापन है। इस सरल आवर्त गति का आवर्तकाल क्या होगा ?

- (1) $2\pi\sqrt{\frac{q}{p}}$ (2) $2\pi\sqrt{\frac{p}{q}}$
(3) $2\pi\sqrt{\frac{q}{p+q}}$ (4) $2\pi\sqrt{\frac{p}{p+q}}$

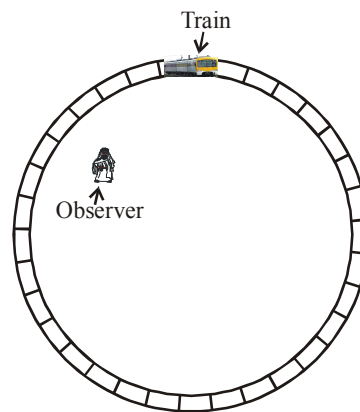
SPACE FOR ROUGH WORK

20. An engine is moving with uniform speed along a circular track emitting a sound of frequency 400 Hz as shown in the figure. Speed of engine is 30 m/sec and speed of sound is 330 m/sec. An observer is standing inside the track. Maximum frequency observed by the observer is



- (1) Less than 440 Hz
- (2) Greater than 440 Hz
- (3) Equal to 440 Hz
- (4) Equal to 400 Hz

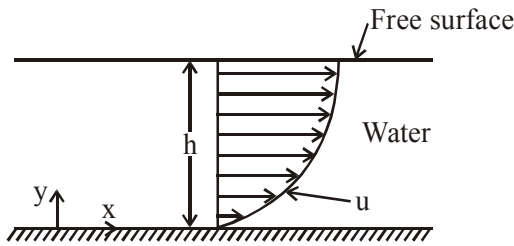
20. एक इंजन चित्रानुसार वृत्ताकार पथ में एकसमान चाल से गति करता हुआ 400 Hz आवृत्ति की ध्वनि उत्सर्जित करता है। इंजन की चाल 30 m/sec व ध्वनि की चाल 330 m/sec है। इस पथ के अंदर खड़े किसी प्रेक्षक के सापेक्ष प्रेक्षित अधिकतम आवृत्ति होगी :-



- (1) 440 Hz से कम
- (2) 440 Hz से अधिक
- (3) 440 Hz के बराबर
- (4) 400 Hz के बराबर

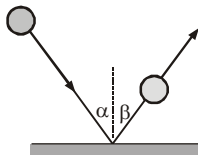
SPACE FOR ROUGH WORK

21. For the situation shown in the figure, water flows on the surface of a fixed plate. The velocity of water as a function of distance 'y' is given as : $u = \alpha \left[\frac{y}{h} - 2 \left(\frac{y}{h} \right)^2 \right]$. Determine the magnitude of the shear stress that the water applies at the base of the plate. Coefficient of viscosity is η .



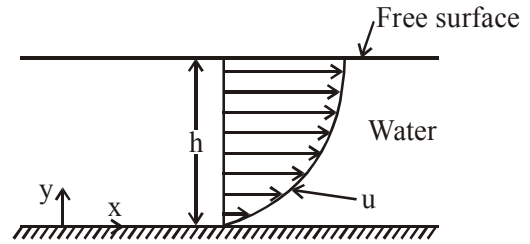
- (1) $\frac{3\alpha\eta}{h}$ (2) $\frac{2\alpha\eta}{h}$ (3) $\frac{4\alpha\eta}{h}$ (4) $\frac{\alpha\eta}{h}$

22. A ball is of mass m , strikes a smooth ground at angle α as shown in figure and is deflected at angle β . The coefficient of restitution will be



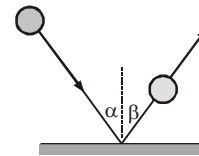
- (1) $\tan\alpha/\tan\beta$ (2) $\cos\alpha/\cos\beta$
(3) $\sin\alpha/\sin\beta$ (4) $\tan\beta/\tan\alpha$

21. प्रदर्शित चित्र में एक स्थिर प्लेट की सतह पर जल प्रवाहित हो रहा है। दूरी 'y' के फलन के रूप में जल का वेग $u = \alpha \left[\frac{y}{h} - 2 \left(\frac{y}{h} \right)^2 \right]$ द्वारा दिया जाता है। जल द्वारा प्लेट के पेंदे पर लगाये जाने वाले अपरूपण प्रतिबल का परिमाण क्या होगा यदि श्यानता गुणांक η हो ?



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

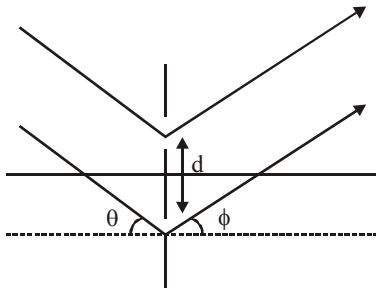
22. m द्रव्यमान की गेंद चित्रानुसार α कोण पर एक चिकनी सतह से टकराती है तथा संघात के पश्चात् β कोण पर जाती है, तो प्रत्यावस्थान गुणांक होगा-



- (1) $\tan\alpha/\tan\beta$ (2) $\cos\alpha/\cos\beta$
(3) $\sin\alpha/\sin\beta$ (4) $\tan\beta/\tan\alpha$

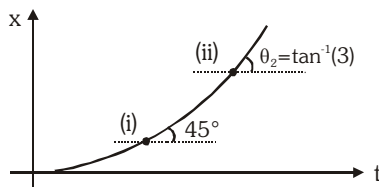
SPACE FOR ROUGH WORK

23. In the given figure light is incident at an angle θ with the normal to a plane containing two slits of separation d . Select the expression that correctly describes the positions of the interference maxima in terms of the incoming angle θ and outgoing angle ϕ .



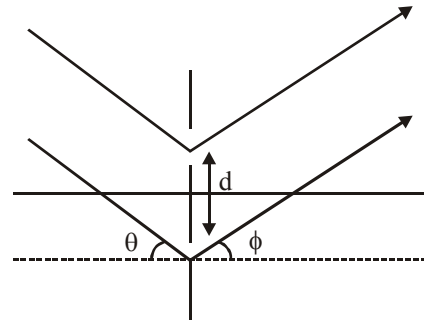
- (1) $\sin \phi + \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{d}$
 (2) $d \sin \theta = m \lambda$
 (3) $\sin \phi - \sin \theta = (m + 1) \frac{\lambda}{d}$
 (4) $\sin \phi + \sin \theta = m \frac{\lambda}{d}$

24. x-t graph for a uniformly accelerated particle is as shown in the figure. Then find the average velocity between points (i) and (ii)



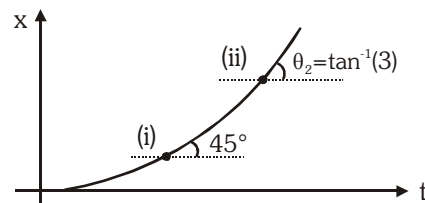
- (1) 3m/s (2) 2m/s (3) 4 m/s (4) 1.5 m/s

23. चित्र में प्रकाश अभिलम्ब से θ कोण पर एक तल पर आपतित होता है जिसमें दो स्लिटें d दूरी पर रखी हुई हैं। आपतन कोण θ तथा निर्गमन कोण ϕ के पदों में व्यतिकरण उच्चिष्ठ की स्थिति को दर्शाने वाला व्यंजक होगा :-



- (1) $\sin \phi + \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{d}$
 (2) $d \sin \theta = m \lambda$
 (3) $\sin \phi - \sin \theta = (m + 1) \frac{\lambda}{d}$
 (4) $\sin \phi + \sin \theta = m \frac{\lambda}{d}$

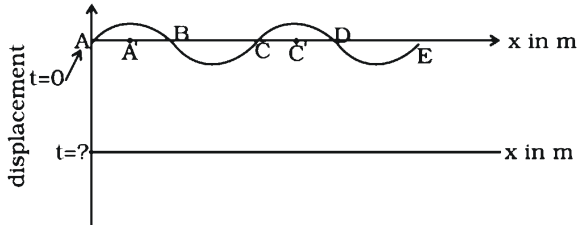
24. एकसमान त्वरित गति कर रहे कण का विस्थापन-समय आरेख चित्र में प्रदर्शित है। बिन्दु (i) तथा (ii) के मध्य औसत वेग ज्ञात कीजिए।



- (1) 3m/s (2) 2m/s (3) 4 m/s (4) 1.5 m/s

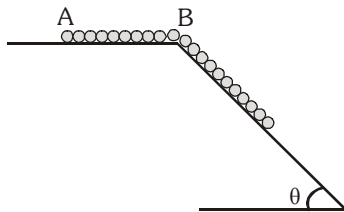
SPACE FOR ROUGH WORK

25. The pattern of standing waves formed on a stretched string at two instants of time (extreme, mean) are shown in figure. The velocity of two waves superimposing to form stationary waves is 360 ms^{-1} and their frequencies are 256 Hz . Which is not possible value of t (in sec) :-



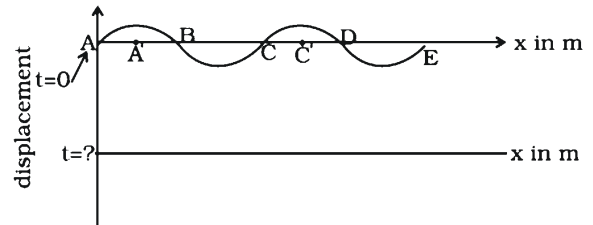
- (1) 9.8×10^{-4} (2) 10^{-3}
(3) 2.9×10^{-3} (4) 4.9×10^{-3}

26. A chain of length L and mass m is placed upon a smooth surface. The length of BA is $L-b$. Calculate the velocity of the chain when its end reaches B .



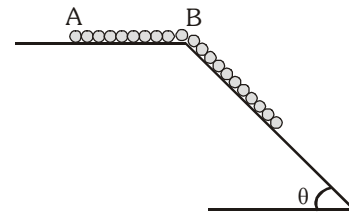
- (1) $\sqrt{\frac{2g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$ (2) $2\sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$
(3) $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$ (4) $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{2L}(L^2 - b^2)}$

25. समय के दो क्षणों (उच्चतम, माध्य) पर किसी तनी हुई रस्सी में बनी अप्रगामी तरंगों के प्रतिरूप को चित्र में दर्शाया गया है। अप्रगामी तरंगों को बनाने के लिए अध्यारोपित दोनों तरंगों का वेग 360 ms^{-1} तथा उनकी आवृत्तियाँ 256 Hz है। निम्न में से t (sec) में का कौनसा मान संभव नहीं है :-



- (1) 9.8×10^{-4} (2) 10^{-3}
(3) 2.9×10^{-3} (4) 4.9×10^{-3}

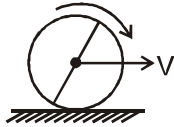
26. L लम्बाई तथा m द्रव्यमान की एक जंजीर चिकनी सतह के ऊपर रखी है। BA की लम्बाई $L-b$ है। जब इसका सिरा B पर पहुँचता है, तो जंजीर के वेग की गणना कीजिए।



- (1) $\sqrt{\frac{2g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$ (2) $2\sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$
(3) $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}(L^2 - b^2)}$ (4) $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{2L}(L^2 - b^2)}$

SPACE FOR ROUGH WORK

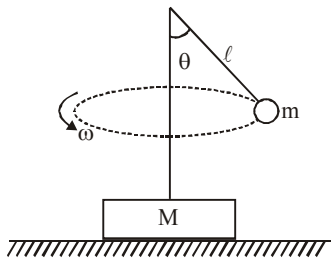
27. A ring of mass m is rolling without slipping with linear velocity v as shown in figure. A rod of identical mass is fixed along one of its diameter. The total kinetic energy of the system is :-



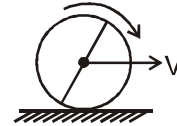
- (1) $\frac{7}{5}mv^2$ (2) $\frac{2}{5}mv^2$ (3) $\frac{5}{3}mv^2$ (4) $\frac{5}{4}mv^2$

28. A bob of mass m is attached to a string whose other end is tied to a light vertical rod as shown in figure. The bob is swinging in horizontal plane with constant angular speed ω . The vertical rod is supported on a block of mass M which is placed on a rough surface. What is minimum friction coefficient between ground and block for which block does not slip ?

- (1) $\frac{m \cos \theta}{m + M}$
(2) $\frac{m \tan \theta}{m + M}$
(3) $\frac{3m \tan \theta}{m + M}$
(4) $\frac{M \tan \theta}{m + M}$



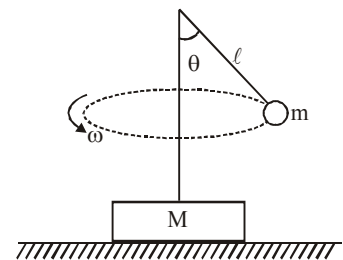
27. एक m द्रव्यमान की वलय चित्रानुसार बिना फिसले रेखीय वेग v के साथ लुढ़क रही है। इसके समान द्रव्यमान वाली एक छड़ इसके किसी एक व्यास के अनुदिश लगी हुई है। निकाय की कुल गतिज ऊर्जा होगी :-



- (1) $\frac{7}{5}mv^2$ (2) $\frac{2}{5}mv^2$ (3) $\frac{5}{3}mv^2$ (4) $\frac{5}{4}mv^2$

28. एक m द्रव्यमान का गोलक चित्रानुसार एक रस्सी से बंधा हुआ है तथा रस्सी का दूसरा सिरा एक हल्की ऊर्ध्वाधर छड़ से जुड़ा है। यह गोलक क्षैतिज तल में नियत कोणीय चाल ω से गतिशील है। यह ऊर्ध्वाधर छड़ एक M द्रव्यमान के ब्लॉक पर लगी हुई है तथा यह ब्लॉक खुरदरी सतह पर रखा है। ब्लॉक तथा सतह के मध्य न्यूनतम घर्षण गुणांक क्या होना चाहिए ताकि ब्लॉक फिसले नहीं ?

- (1) $\frac{m \cos \theta}{m + M}$
(2) $\frac{m \tan \theta}{m + M}$
(3) $\frac{3m \tan \theta}{m + M}$
(4) $\frac{M \tan \theta}{m + M}$



SPACE FOR ROUGH WORK

29. Three copper blocks of masses M_1 , M_2 and M_3 kg respectively are brought into thermal contact till they reach equilibrium. Before contact, they were at T_1 , T_2 , T_3 ($T_1 > T_3$). Assuming there is no heat loss to the surroundings, the equilibrium temperature T is (s is specific heat of copper)

$$(1) T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

$$(2) T = \frac{M_1T_1 + M_2T_2 + M_3T_3}{M_1 + M_2 + M_3}$$

$$(3) T = \frac{M_1T_1 + M_2T_2 + M_3T_3}{3(M_1 + M_2 + M_3)}$$

$$(4) T = \frac{M_1T_1s + M_2T_2s + M_3T_3s}{M_1 + M_2 + M_3}$$

30. In an industrial process 10 kg of water per hour is to be heated from 20°C to 80°C . To do this steam at 200°C is passed from a boiler into a copper coil immersed in water. The steam condenses in the coil and is returned to the boiler as water at 90°C . How many kg of steam is required per hour.

(Specific heat of steam = $0.5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, Latent heat of vaporisation = 540 cal/g)

(1) 1g (2) 1 kg (3) 10 g (4) 10 kg

29. द्रव्यमान M_1 , M_2 व M_3 kg वाले तीन तांबे के ब्लॉकों को एक-दूसरे के साथ तापीय संपर्क में लाकर साम्यावस्था में लाया जाता है। संपर्क में लाने से पूर्व इनके तापमान क्रमशः T_1 , T_2 , T_3 ($T_1 > T_3$) थे। माना परिवेश में कोई ऊष्मा हास नहीं होता है। यदि तांबे की विशिष्ट ऊष्मा s हो तो साम्यावस्था तापमान T होगा :-

$$(1) T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

$$(2) T = \frac{M_1T_1 + M_2T_2 + M_3T_3}{M_1 + M_2 + M_3}$$

$$(3) T = \frac{M_1T_1 + M_2T_2 + M_3T_3}{3(M_1 + M_2 + M_3)}$$

$$(4) T = \frac{M_1T_1s + M_2T_2s + M_3T_3s}{M_1 + M_2 + M_3}$$

30. एक औद्योगिक प्रक्रम में प्रति घण्टे 10 kg जल को 20°C से 80°C तक गर्म किया जाता है। ऐसा करने के लिये 200°C ताप वाली भाप को एक बॉयलर से पानी में डूबी हुई ताम्र कुण्डलियों में प्रवाहित किया जाता है। भाप कुण्डलियों में संघनित हो जाती है एवं बायलर को 90°C पर जल के रूप में वापस कर दी जाती है। प्रति घण्टे कितने किग्रा भाप की आवश्यकता होगी (भाप की विशिष्ट ऊष्मा $0.5 \text{ cal/g} \times ^\circ\text{C}$ एवं वाष्पन की गुप्त ऊष्मा = 540 cal/gm)

(1) 1g (2) 1 kg (3) 10 g (4) 10 kg

SPACE FOR ROUGH WORK

33. When 1.685 gram of an alkali metal chloride is dissolved in 200gram water, the boiling point of the solution is measured to be 100.051°C . If the ionic solid has a crystal lattice with cation and anion radius 1.70\AA and 1.80\AA respectively. Find the edge length of solid assuming no defect in the crystal -

Given : $K_b(\text{H}_2\text{O}) = 0.51 \text{ Kkg mol}^{-1}$

$N_A = 6 \times 10^{23}$

[Li = 7, Na = 23, K = 39, Rb = 85.5,

Cs = 133, Cl = 35.5]

(1) 7\AA (2) $\frac{7}{\sqrt{3}} \text{\AA}$

(3) $\frac{14}{\sqrt{3}} \text{\AA}$ (4) 3.5\AA

34. Following are the critical temperature of the some gases :

| | | | |
|-----------------|--------------|-----|--------------|
| Gases | H_2 | He | O_2 |
| $T_c(\text{K})$ | 33.2 | 5.3 | 154.3 |

From the above data what would be order of liquefaction of these gases.

Start writing the order from the gas liquifying first

(1) $\text{H}_2, \text{He}, \text{O}_2$ (2) He, O_2, H_2

(3) $\text{O}_2, \text{He}, \text{H}_2$ (4) $\text{O}_2, \text{H}_2, \text{He}$

33. जब 1.685 ग्राम क्षारिय धातु क्लोराइड को 200 ग्राम जल में विलेय किया जाता है, तब विलयन का मापा गया क्वथनांक 100.051°C है यदि आयनीक ठोस में क्रिस्टल जालक के धनायन तथा ऋणायन कि त्रिज्याएँ क्रमशः 1.70\AA तथा 1.80\AA है। मान लिये क्रिस्टल में कोई त्रुटि नहीं है तो ठोस के किनारे की लम्बाई ज्ञात कीजिए

दिया है : $K_b(\text{H}_2\text{O}) = 0.51 \text{ Kkg mol}^{-1}$

$N_A = 6 \times 10^{23}$

[Li = 7, Na = 23, K = 39, Rb = 85.5,

Cs = 133, Cl = 35.5]

(1) 7\AA (2) $\frac{7}{\sqrt{3}} \text{\AA}$

(3) $\frac{14}{\sqrt{3}} \text{\AA}$ (4) 3.5\AA

34. कुछ गैसों के क्रांतिक ताप निम्न प्रकार है :

| | | | |
|-----------------|--------------|-----|--------------|
| गैसों | H_2 | He | O_2 |
| $T_c(\text{K})$ | 33.2 | 5.3 | 154.3 |

उपरोक्त आँकड़ों से इन गैसों के द्रवीकरण का क्रम क्या होगा।

क्रम को पहले द्रवीत होने वाली गैस से प्रारम्भ कीजियें

(1) $\text{H}_2, \text{He}, \text{O}_2$ (2) He, O_2, H_2

(3) $\text{O}_2, \text{He}, \text{H}_2$ (4) $\text{O}_2, \text{H}_2, \text{He}$

SPACE FOR ROUGH WORK

35. An alloy of metal 'A' 'B' and 'C' is found to have 'A' constituting ccp lattice. If 'B' atom occupy the edge centres and 'C' is present at the body centre, the formula of the alloy is :-
- (1) A_4B_2C (2) A_4B_4C
 (3) A_4B_3C (4) ABC
36. $A(g) \rightarrow 2B(g)$
 initially 2 moles of A are taken in 5 litre vessel.
 After 20 min, $[A]_t = \frac{[B]_t}{2}$. Find half life time of A in the first order reaction
- (1) 20 min (2) 10 min
 (3) 40 min (4) 5 min
37. Calculate E_{cell}
- $Pt(s) | H_2(g) | HA \quad 1M \quad || \quad HB \quad 1M \quad |$
1atm (K_a = 10⁻⁷) (K_a = 10⁻⁵)
- $H_2(g) | Pt(s)$
1atm
- (1) 0.06 V (2) 0.03 V
 (3) 0.04 V (4) 0.05 V
38. At certain temperature (T) if conductivity of pure water is $5.5 \times 10^{-7} Scm^{-1}$, then calculate pH of water at given temp.
- Given : $\lambda_{H^+}^\infty = 350 Scm^2 eq^{-1}$
 $\lambda_{OH^-}^\infty = 200 Scm^2 eq^{-1}$
- (1) 5 (2) 6 (3) 7 (4) 8
35. 'A' 'B' तथा 'C' धातुओं की एक मिश्र धातु में 'A' ccp जालक का निर्माण करता है, यदि 'B' परमाणु किनारे के केन्द्र को घेरता है और 'C' काय केन्द्र पर उपस्थित हो, तो मिश्र धातु का सूत्र है :-
- (1) A_4B_2C (2) A_4B_4C
 (3) A_4B_3C (4) ABC
36. $A(g) \rightarrow 2B(g)$
 प्रारम्भ में A के 2 मोल 5 लीटर के पात्र में लिये गये हैं। 20 मीनट के पश्चात् $[A]_t = \frac{[B]_t}{2}$. प्रथम कोटि अभिक्रिया में A की अर्ध आयु बताइये।
- (1) 20 min (2) 10 min
 (3) 40 min (4) 5 min
37. E_{cell} की गणना कीजिये
- $Pt(s) | H_2(g) | HA \quad 1M \quad || \quad HB \quad 1M \quad |$
1atm (K_a = 10⁻⁷) (K_a = 10⁻⁵)
- $H_2(g) | Pt(s)$
1atm
- (1) 0.06 V (2) 0.03 V
 (3) 0.04 V (4) 0.05 V
38. निश्चित ताप (T) पर यदि शुद्ध जल की चालकता $5.5 \times 10^{-7} Scm^{-1}$ है तो दिये गये ताप पर जल की pH ज्ञात कीजिये
- दिया है : $\lambda_{H^+}^\infty = 350 Scm^2 eq^{-1}$
 $\lambda_{OH^-}^\infty = 200 Scm^2 eq^{-1}$
- (1) 5 (2) 6 (3) 7 (4) 8

SPACE FOR ROUGH WORK

39. 10 gram mixture of two gases A_2 (mol. wt. = 20) and B_2 (mol. wt. = 30), which decompose by first order kinetics, was taken in a vessel. The half life of decomposition of A_2 and B_2 are 2 and 3 hours respectively. After 6 hours weight of mixture of A_2 and B_2 is found to be 2 gram. Find the weight of A_2 in the initial mixture-
- (1) 4 gm (2) 6 gm (3) 8 gm (4) 2 gm
40. Which of the following have highest osmotic pressure at 300 K
- (1) 0.1 M CH_3COOH ($\alpha = 0.7$)
 (2) 0.1 M KCl ($\alpha = 1$)
 (3) 0.1 M Na_2SO_4 ($\alpha = 1$)
 (4) 0.1 M $K_2Zn[Fe(CN)_6]$ ($\alpha = 1$)
41. Consider the following statements :
- (a) When the lead-silver alloy rich in silver, lead is removed by the cupellation process
 (b) Froth flotation can be applied for non sulphide ore also using suitable activator
 (c) $PbSO_4 + H_2SO_4$ electrolyte is used for the refining of Pb by electrolysis
 (d) Any metal will not reduce the oxide of other metals which lie above it in the Ellingham diagram.
- Using 'T' for true and 'F' for false statements in the given sequence, select the correct set of code
- (1) T T F T (2) T T F F
 (3) F T F T (4) T T T F
39. दो गैसों A_2 (आण्विक भार = 20) तथा B_2 (आण्विक भार = 30) का 10 ग्राम मिश्रण, जो प्रथम कोटि गतिकी से वियोजित होता है, को एक पात्र में लिया गया। A_2 तथा B_2 के वियोजन की अर्धआयु क्रमशः 2 तथा 3 घण्टे है 6 घण्टे के पश्चात् A_2 तथा B_2 के मिश्रण का भार 2 ग्राम पाया गया। प्रारम्भिक मिश्रण में A_2 का भार ज्ञात कीजिए-
- (1) 4 gm (2) 6 gm (3) 8 gm (4) 2 gm
40. निम्न में से किसका परासरण दाब 300K पर अधिकतम होगा।
- (1) 0.1 M CH_3COOH ($\alpha = 0.7$)
 (2) 0.1 M KCl ($\alpha = 1$)
 (3) 0.1 M Na_2SO_4 ($\alpha = 1$)
 (4) 0.1 M $K_2Zn[Fe(CN)_6]$ ($\alpha = 1$)
41. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :
- (a) जब लैड-सिल्वर ऐलॉय में सिल्वर की अधिकता हो तो लैड को क्यूपेलीकरण प्रक्रम द्वारा हटाया जाता है
 (b) उपयुक्त सक्रियक का प्रयोग करके झाग प्लावन विधि का प्रयोग नान-सल्फाइड अयस्क के लिए भी किया जा सकता है
 (c) $PbSO_4 + H_2SO_4$, वैद्युतअपघट्य का प्रयोग वैद्युतअपघटन द्वारा Pb के शुद्धिकरण के लिए किया जाता है
 (d) कोई भी धातु अन्य उस धातु के ऑक्साइड को अपचयित नहीं करेगी जो एलिंगम चित्र में इससे ऊपर स्थित हो सत्य के लिए 'T' का तथा असत्य कथन के लिए 'F' का प्रयोग करते हुये, कूट का सही समुच्चय चुनिए
- (1) T T F T (2) T T F F
 (3) F T F T (4) T T T F

SPACE FOR ROUGH WORK

42. Blue colouration is not produced when :

- (1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}^+}$
 (2) $\text{NO}_2 + \text{NO} \xrightarrow[-23^\circ\text{C}]{\text{Cooling to}}$
 (3) $\text{Fe}^{+3} + \text{SCN}^- \longrightarrow$
 (4) $\text{CuSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow$
 (anhydrous)

43. Which of the following compounds are partially soluble or insoluble in NH_4OH solution ?

- (I) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (II) Ag_2CrO_4
 (III) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (IV) Ag_2CO_3
 (1) II & III (2) I & III
 (3) I, III & IV (4) II, III & IV

44. Identify the **INCORRECT** statement(s) among the following :

- (I) Moist ammonia gas can be dried by using anhydrous CaCl_2
 (II) Phosphine is a weaker base than ammonia
 (III) R_3SiCl produces very complex cross linked polymeric silicone on hydrolysis
 (IV) When metallic copper react with 6M HNO_3 NO_2 is the only product
 (1) (III) & (IV) (2) (II), (III) & (IV)
 (3) (I), (III) & (IV) (4) (IV) Only

42. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में नीला रंग निर्मित नहीं होता है :

- (1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}^+}$
 (2) $\text{NO}_2 + \text{NO} \xrightarrow[-23^\circ\text{C तक}]{\text{ठण्डा करने पर}}$
 (3) $\text{Fe}^{+3} + \text{SCN}^- \longrightarrow$
 (4) $\text{CuSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow$
 (निर्जलीय)

43. निम्न में से कौनसा यौगिक NH_4OH विलयन में आंशिक विलेय या अविलेय है ?

- (I) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (II) Ag_2CrO_4
 (III) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (IV) Ag_2CO_3
 (1) II तथा III (2) I तथा III
 (3) I, III तथा IV (4) II, III तथा IV

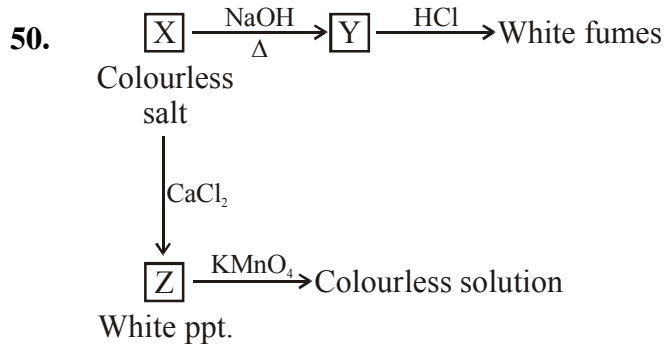
44. निम्न में से गलत कथन पहचानिएँ :

- (I) नम अमोनिया गैस को निर्जलीय CaCl_2 का प्रयोग कर शुष्क किया जा सकता है
 (II) अमोनिया की तुलना में फॉस्फीन दुर्बल क्षार है
 (III) R_3SiCl , जलअपघटन पर बहुत जटिल क्रॉस-बंधित बहुलकीय सिलिकोन बनाता है
 (IV) जब धात्विक कॉपर 6M HNO_3 , के साथ क्रिया करता है तो उत्पाद, केवल NO_2 है
 (1) (III) तथा (IV) (2) (II), (III) तथा (IV)
 (3) (I), (III) तथा (IV) (4) केवल (IV)

SPACE FOR ROUGH WORK

45. Which of the following is not halide ore ?
 (1) Cryolite (2) Fluorspar
 (3) Horn silver (4) Limonite
46. In which of the f -block element number of electron in $(n - 2)f$ subshell is zero :
 (1) Ce (2) U
 (3) Th (4) None of these
47. Select the correct matching :
 (1) Pyro metallurgy : Extraction of Fe
 (2) Electro metallurgy : Extraction of Al
 (3) Hydro metallurgy : Extraction of Au
 (4) All above are correct
48. Compound A on borax bead test in reducing flame gives green colour bead. Compound A on treatment with H_2O_2 followed by treatment with $Pb(OAc)_2$ gives yellow ppt. The metal ion in the compound A is :
 (1) Fe^{+3} (2) Mn^{2+} (3) Cr^{+3} (4) Ba^{2+}
49. Thermal stability of $BaCO_3$, $CaCO_3$, $SrCO_3$ and $MgCO_3$ decreases in the order of :
 (1) $BaCO_3 > SrCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3$
 (2) $CaCO_3 > SrCO_3 > MgCO_3 > BaCO_3$
 (3) $MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
 (4) $BaCO_3 > SrCO_3 > CaCO_3 > MgCO_3$
45. निम्न में से कौनसा हैलाइड अयस्क नहीं है ?
 (1) क्रायोलाइट (2) फ्लोरस्पार
 (3) हॉर्न सिल्वर (4) लिमोनाइट
46. निम्न में से कौनसे, f -ब्लॉक तत्व के $(n - 2)f$ उपकोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या शून्य है :
 (1) Ce (2) U
 (3) Th (4) इनमें से कोई नहीं
47. सही मिलान चुनिए :
 (1) ताप धातुकर्म : Fe का निष्कर्षण
 (2) वैद्युत धातुकर्म : Al का निष्कर्षण
 (3) जल धातुकर्म : Au का निष्कर्षण
 (4) उपरोक्त सभी सही है
48. यौगिक A, अपचायक ज्वाला में बोरेक्स मनका परीक्षण किये जाने पर हरे रंग की मनका बनाता है। यौगिक A, H_2O_2 के साथ तथा उसके बाद $Pb(OAc)_2$ के साथ उपचारित किये जाने पर पीला अवक्षेप देता है। यौगिक A में उपस्थित धातु आयन है :
 (1) Fe^{+3} (2) Mn^{2+} (3) Cr^{+3} (4) Ba^{2+}
49. $BaCO_3$, $CaCO_3$, $SrCO_3$ तथा $MgCO_3$ के तापीय स्थायित्व का घटता हुआ क्रम है :
 (1) $BaCO_3 > SrCO_3 > MgCO_3 > CaCO_3$
 (2) $CaCO_3 > SrCO_3 > MgCO_3 > BaCO_3$
 (3) $MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$
 (4) $BaCO_3 > SrCO_3 > CaCO_3 > MgCO_3$

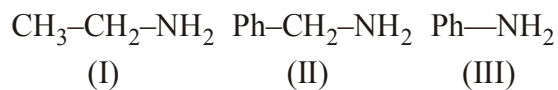
SPACE FOR ROUGH WORK



Salt X is :

- (1) BaC_2O_4 (2) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
 (3) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (4) CaC_2O_4

51. Consider the following :

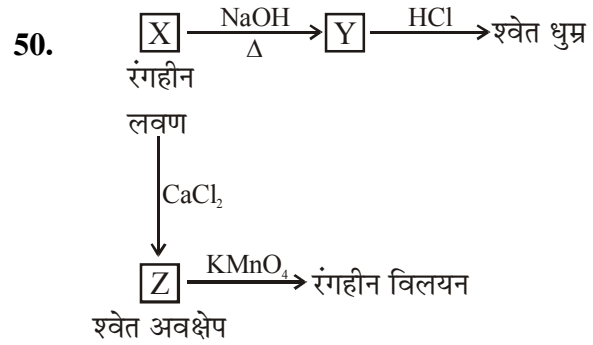


Correct order of their basic strength is :

- (1) $\text{III} > \text{II} > \text{I}$ (2) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$
 (3) $\text{I} > \text{III} > \text{II}$ (4) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$

52. The decreasing order of nucleophilicity among the following nucleophiles is :

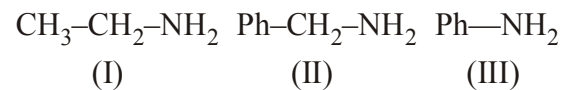
- (I) $\text{CH}_3\text{COO}^\ominus$ (II) $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$
 (III) $\text{CH}_3\text{CH}_2^\ominus$ (IV) $\text{CH}_3\text{SO}_3^\ominus$
 (1) $\text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$ (2) $\text{II} > \text{I} > \text{IV} > \text{III}$
 (3) $\text{III} > \text{I} > \text{II} > \text{IV}$ (4) $\text{III} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$



लवण X है :

- (1) BaC_2O_4 (2) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
 (3) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (4) CaC_2O_4

51. निम्न पर विचार कीजिये।



इनकी क्षारीय सामर्थ्य का सही क्रम है-

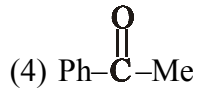
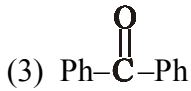
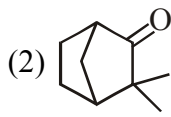
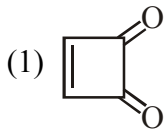
- (1) $\text{III} > \text{II} > \text{I}$ (2) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$
 (3) $\text{I} > \text{III} > \text{II}$ (4) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$

52. निम्न नाभिकस्नेहीयों में नाभिकस्नेहीता का घटता हुआ क्रम है-

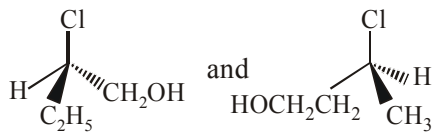
- (I) $\text{CH}_3\text{COO}^\ominus$ (II) $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$
 (III) $\text{CH}_3\text{CH}_2^\ominus$ (IV) $\text{CH}_3\text{SO}_3^\ominus$
 (1) $\text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$ (2) $\text{II} > \text{I} > \text{IV} > \text{III}$
 (3) $\text{III} > \text{I} > \text{II} > \text{IV}$ (4) $\text{III} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$

SPACE FOR ROUGH WORK

53. Which of the following compound can show tautomerism :

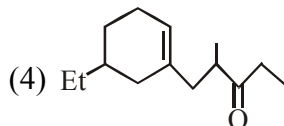
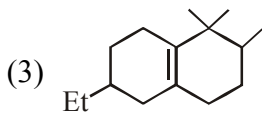
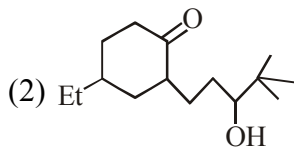
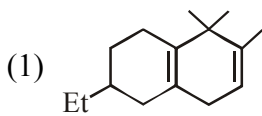
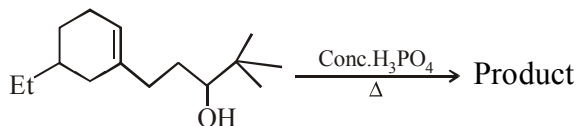


54. Relation between given pair is :

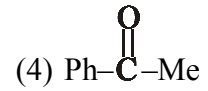
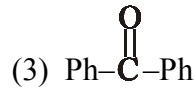
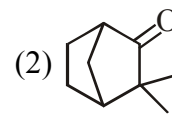
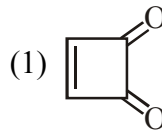


- (1) Enantiomers (2) Diastereomers
(3) Homomers (4) Structural isomers

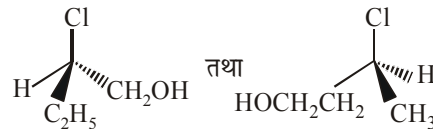
55. The major product of the reaction is :



53. निम्न में से कौनसा यौगिक चलावयवता प्रदर्शित कर सकता है-

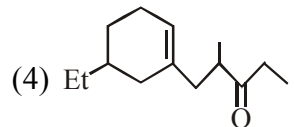
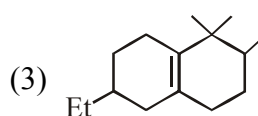
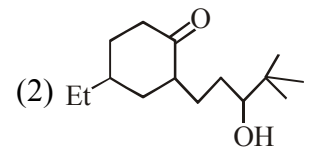
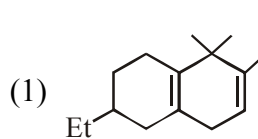
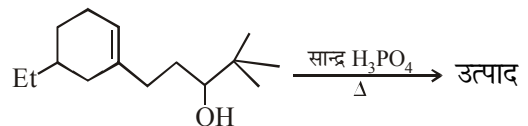


54. दिये गये युग्म में सम्बन्ध है-



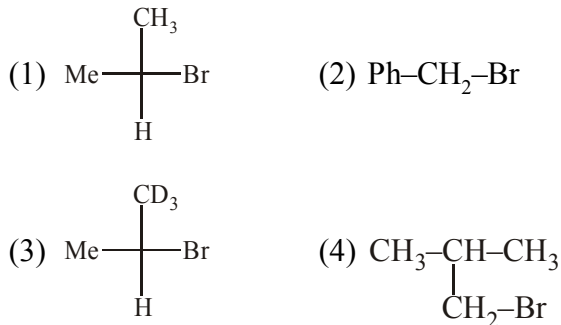
- (1) प्रतिबिम्बरूप समावयवी (2) विवरिम समावयवी
(3) समलक (समान) (4) संरचनात्मक समावयवी

55. निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है-

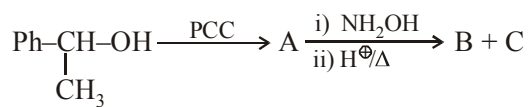


SPACE FOR ROUGH WORK

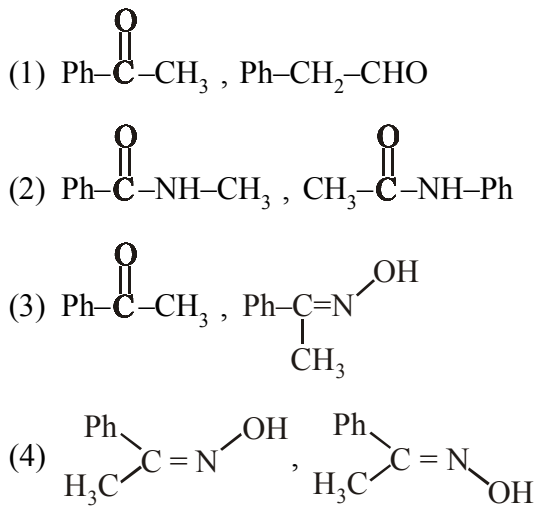
56. Which of the following compounds will give racemic mixture by S_N1 reaction ?



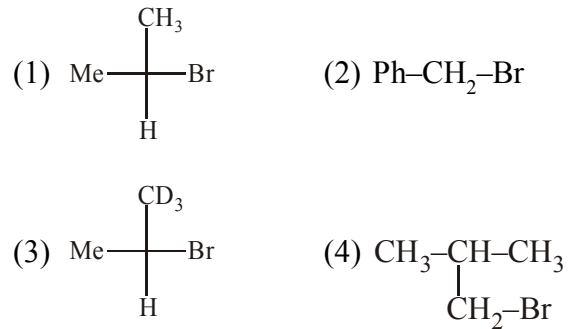
57. In the given reaction sequence



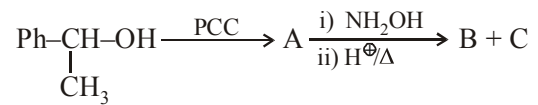
B and C are :



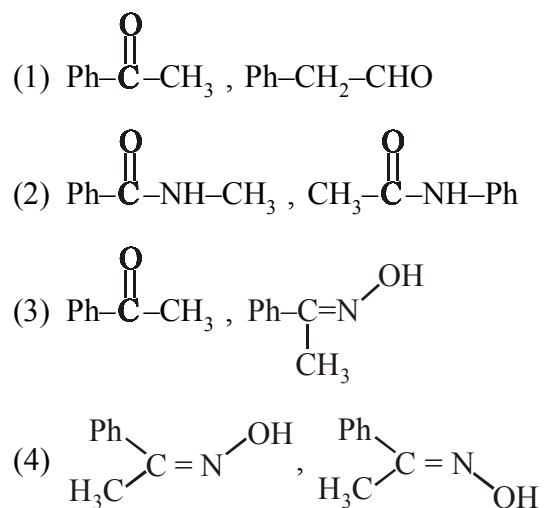
56. निम्न यौगिकों में से कौन, S_N1 अभिक्रिया द्वारा रेसेमिक मिश्रण देगा-



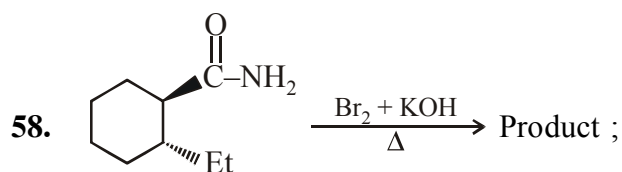
57. दिये गये अभिक्रिया क्रम में



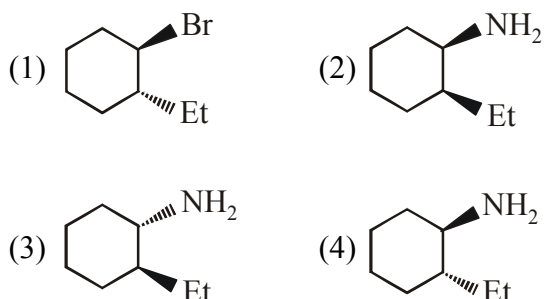
B तथा C हैं-



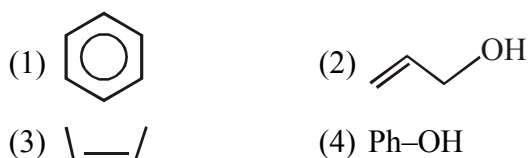
SPACE FOR ROUGH WORK



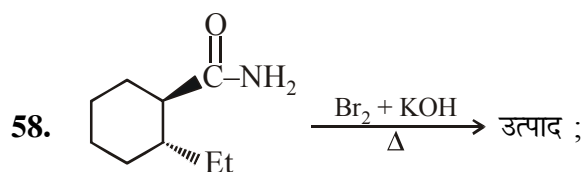
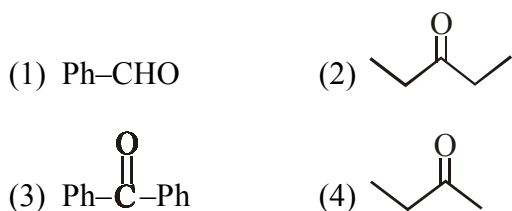
Major product is :



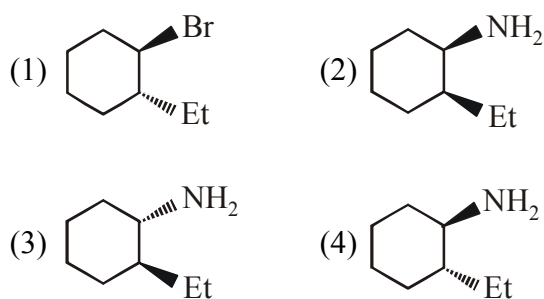
59. Which of the following compound decolourise $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ and also give positive test with neutral FeCl_3 :



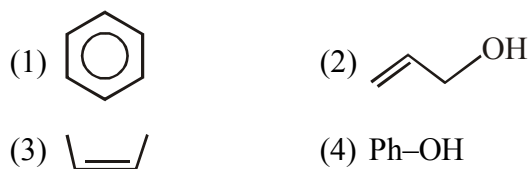
60. Compound 'A' give positive test with 2,4-DNP and with I_2/NaOH . Compound 'A' may be :



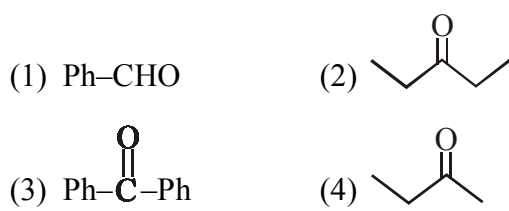
मुख्य उत्पाद है-



59. निम्न यौगिकों में से कौन $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ को रंगहीन करता है एवं उदासीन FeCl_3 के साथ धनात्मक परीक्षण भी देता है-



60. यौगिक 'A' , 2,4-DNP तथा I_2/NaOH के साथ धनात्मक परीक्षण देता है यौगिक 'A' हो सकता है-



SPACE FOR ROUGH WORK

PART C - MATHEMATICS

61. Length of latus rectum of hyperbola

$$\frac{x^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{y^2}{\sin^2 \alpha} = 4 \text{ is } \left(\alpha \neq \frac{n\pi}{2}, n \in I \right)$$

(1) $2 \left| \frac{1 - \cos 2\alpha}{\cos \alpha} \right|$ (2) $\left| \frac{1 + \cos 2\alpha}{\sin \alpha} \right|$

(3) $2 \left| \frac{1 + \cos 2\alpha}{\sin \alpha} \right|$ (4) $\left| \frac{1 - \cos 2\alpha}{\cos \alpha} \right|$

62. The differential equation representing the family of curves $y^2 = \sqrt{c}(x + 2c)$, where c is a positive parameter, is of

- (1) order = 1, degree = 2
 (2) order = 2, degree = 2
 (3) order = 1, degree = 3
 (4) order = 2, degree = 4

63. The origin and the points where the line L_1 intersect the x-axis and y-axis are vertices of right angled triangle T whose area is 8. Also the line L_1 is perpendicular to line $L_2 : 4x - y = 3$, then perimeter of triangle T is -

- (1) $10 + \sqrt{68}$ (2) $8 + \sqrt{32}$
 (3) $17 + \sqrt{257}$ (4) $4\sqrt{2} + 4$

61. अतिपरवलय

$$\frac{x^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{y^2}{\sin^2 \alpha} = 4, \left(\alpha \neq \frac{n\pi}{2}, n \in I \right)$$

के नाभिलम्ब की लम्बाई होगी

(1) $2 \left| \frac{1 - \cos 2\alpha}{\cos \alpha} \right|$ (2) $\left| \frac{1 + \cos 2\alpha}{\sin \alpha} \right|$

(3) $2 \left| \frac{1 + \cos 2\alpha}{\sin \alpha} \right|$ (4) $\left| \frac{1 - \cos 2\alpha}{\cos \alpha} \right|$

62. वक्र निकाय $y^2 = \sqrt{c}(x + 2c)$ (जहाँ c एक धनात्मक प्राचल है) को प्रदर्शित करने वाली अवकल समीकरण की

- (1) कोटि = 1, घात = 2 होगी।
 (2) कोटि = 2, घात = 2 होगी।
 (3) कोटि = 1, घात = 3 होगी।
 (4) कोटि = 2, घात = 4 होगी।

63. मूलबिन्दु तथा बिन्दु, जहाँ रेखा L_1 , x-अक्ष तथा y-अक्ष को काटती है, एक समकोण त्रिभुज T के शीर्ष है जिसका क्षेत्रफल 8 वर्ग इकाई है तथा रेखा L_1 , रेखा $L_2 : 4x - y = 3$ के लम्बवत् है, तो त्रिभुज T का परिमाण होगा -

- (1) $10 + \sqrt{68}$ (2) $8 + \sqrt{32}$
 (3) $17 + \sqrt{257}$ (4) $4\sqrt{2} + 4$

SPACE FOR ROUGH WORK

64. If $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ and $\vec{c} = \hat{i} + 3\hat{j} - (\lambda^2 + 3\lambda)\hat{k}$ (where λ is a constant) and \vec{a} is perpendicular to $\vec{c} - \lambda\vec{b}$, then sum of different values of λ is

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

65. If $\frac{\sec 8\theta - 1}{\sec 4\theta - 1} = \frac{a + b \tan^2 2\theta}{1 + c \tan^2 2\theta + d \tan^4 2\theta}$

(where $\theta \neq \frac{n\pi}{16}$, $n \in I$), then value of $(a - b + c - d)$ is -

- (1) 0 (2) 1 (3) 7 (4) 13

66. If $\tan(\pi \sin \theta) = \cot(\pi \cos \theta)$, then $\left| \cot\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) \right|$ is -

- (1) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ (2) $\sqrt{7}$ (3) $\frac{2}{\sqrt{7}}$ (4) $2\sqrt{7}$

67. If $z = z(x)$ and $(2 + \cos x) \frac{dz}{dx} + (\sin x)z = \sin x$,

$z(x) > 0$ & $z\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3$, then $z\left(\frac{\pi}{3}\right)$ equals -

- (1) $\frac{7}{2}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) $\frac{5}{2}$ (4) $\frac{1}{2}$

64. यदि $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ तथा

$\vec{c} = \hat{i} + 3\hat{j} - (\lambda^2 + 3\lambda)\hat{k}$ (जहाँ λ अचर है) तथा \vec{a} , $\vec{c} - \lambda\vec{b}$ के लम्बवत् हो, तो λ के विभिन्न मानों का योगफल होगा

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

65. यदि $\frac{\sec 8\theta - 1}{\sec 4\theta - 1} = \frac{a + b \tan^2 2\theta}{1 + c \tan^2 2\theta + d \tan^4 2\theta}$

(जहाँ $\theta \neq \frac{n\pi}{16}$, $n \in I$) हो, तो $(a - b + c - d)$ का मान होगा -

- (1) 0 (2) 1 (3) 7 (4) 13

66. यदि $\tan(\pi \sin \theta) = \cot(\pi \cos \theta)$ हो, तो $\left| \cot\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) \right|$ होगा -

- (1) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ (2) $\sqrt{7}$ (3) $\frac{2}{\sqrt{7}}$ (4) $2\sqrt{7}$

67. यदि $z = z(x)$ एवं $(2 + \cos x) \frac{dz}{dx} + (\sin x)z = \sin x$,

$z(x) > 0$ तथा $z\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3$ हो, तो $z\left(\frac{\pi}{3}\right)$ बराबर होगा -

- (1) $\frac{7}{2}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) $\frac{5}{2}$ (4) $\frac{1}{2}$

SPACE FOR ROUGH WORK

- 68.** If equation in variable θ , $3\tan(\theta-\alpha) = \tan(\theta+\alpha)$, (where α is constant) has no real solution, then α can be (wherever $\tan(\theta - \alpha)$ & $\tan(\theta + \alpha)$ both are defined)
- (1) $\frac{\pi}{15}$ (2) $\frac{5\pi}{18}$ (3) $\frac{5\pi}{12}$ (4) $\frac{17\pi}{18}$
- 69.** In ΔABC , $8\Delta = (b + c)(bc + 1)$, then circumradius of ΔABC is (Δ denotes area of triangle and b, c are length of sides AC and AB respectively) -
- (1) $\sqrt{\Delta}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2\Delta}}$
- (3) $\sqrt{2\Delta}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{\Delta}}$
- 70.** If $x = \int_{-y}^y \frac{dt}{\sqrt{1+9t^2}}$ and $\frac{d^2y}{dx^2} = ky$, then k equals
- (1) 9 (2) $\frac{9}{4}$ (3) $\frac{9}{2}$ (4) 18
- 71.** Consider ellipse E , hyperbola H and parabola P such that each curve has focus $(2, 3)$ and corresponding directrix is $x + y - 10 = 0$. If (α, α_1) , (β, β_1) , (γ, γ_1) are nearest vertices of ellipse, hyperbola & parabola to the given directrix, then
- (1) $\alpha > \beta > \gamma$ (2) $\beta > \gamma > \alpha$
- (3) $\alpha > \gamma > \beta$ (4) $\alpha < \beta < \gamma$
- 68.** यदि चर θ में समीकरण, $3\tan(\theta - \alpha) = \tan(\theta + \alpha)$, (जहाँ α अचर है) का कोई वास्तविक हल ना हो, तो α हो सकता है ($\tan(\theta - \alpha)$ तथा $\tan(\theta + \alpha)$ दोनों जहाँ भी परिभाषित है)
- (1) $\frac{\pi}{15}$ (2) $\frac{5\pi}{18}$ (3) $\frac{5\pi}{12}$ (4) $\frac{17\pi}{18}$
- 69.** त्रिभुज ABC में, $8\Delta = (b + c)(bc + 1)$ हो, तो त्रिभुज ABC की परित्रिज्या होगी (Δ , त्रिभुज के क्षेत्रफल को दर्शाता है तथा b, c क्रमशः भुजाओं AC तथा AB की लम्बाइयाँ हैं) -
- (1) $\sqrt{\Delta}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2\Delta}}$
- (3) $\sqrt{2\Delta}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{\Delta}}$
- 70.** यदि $x = \int_{-y}^y \frac{dt}{\sqrt{1+9t^2}}$ तथा $\frac{d^2y}{dx^2} = ky$ हो, तो k होगा -
- (1) 9 (2) $\frac{9}{4}$ (3) $\frac{9}{2}$ (4) 18
- 71.** माना दीर्घवृत्त E , अतिपरवलय H तथा परवलय P इस प्रकार है कि प्रत्येक वक्र की नाभि $(2, 3)$ तथा इसके संगत नियता $x + y - 10 = 0$ है। यदि (α, α_1) , (β, β_1) , (γ, γ_1) दी गई नियता के लिए दीर्घवृत्त, अतिपरवलय तथा परवलय के समीपवर्ती शीर्ष हो, तो
- (1) $\alpha > \beta > \gamma$ (2) $\beta > \gamma > \alpha$
- (3) $\alpha > \gamma > \beta$ (4) $\alpha < \beta < \gamma$

SPACE FOR ROUGH WORK

72. If $\sin x + \cos x = a$, $a \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] - \{-1, 1\}$, then

$\sum_{n=1}^{\infty} (\sin^n x + \cos^n x)$ is equal to -

(1) $\frac{2(1+a-a^2)}{(a+1)^2}$ (2) $\frac{2(a^2-a+1)}{(a-1)^2}$

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

73. Let $f(x) = \frac{x}{(1+x^7)^{1/7}}$

and $g(x) = (f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f)(x)$,

then $\int x^5 g(x) dx$ equals

(1) $\frac{1}{42}(1+6x^7)^{6/7} + C$

(2) $\frac{1}{35}(1+7x^7)^{5/7} + C$

(3) $\frac{1}{35}(1+5x^7)^{5/7} + C$

(4) $\frac{1}{42}(1+7x^7)^{6/7} + C$

(where C is constant of integration)

72. यदि $\sin x + \cos x = a$, $a \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] - \{-1, 1\}$ है,

तो $\sum_{n=1}^{\infty} (\sin^n x + \cos^n x)$ का मान होगा -

(1) $\frac{2(1+a-a^2)}{(a+1)^2}$ (2) $\frac{2(a^2-a+1)}{(a-1)^2}$

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

73. माना $f(x) = \frac{x}{(1+x^7)^{1/7}}$

तथा $g(x) = (f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f \circ f)(x)$ हो,

तो $\int x^5 g(x) dx$ का मान होगा

(1) $\frac{1}{42}(1+6x^7)^{6/7} + C$

(2) $\frac{1}{35}(1+7x^7)^{5/7} + C$

(3) $\frac{1}{35}(1+5x^7)^{5/7} + C$

(4) $\frac{1}{42}(1+7x^7)^{6/7} + C$

(जहाँ C समाकलन अचर है)

SPACE FOR ROUGH WORK

74. Each set X_r contains 5 elements and each set

$$Y_r \text{ contains 4 elements and } \bigcup_{r=1}^{24} X_r = S = \bigcup_{r=1}^n Y_r.$$

If each element of set S belong to exactly 10 of the X_r 's and to exactly 6 of Y_r 's, then n is (where

$$\bigcup_{r=1}^{24} X_r \text{ denotes } X_1 \cup X_2 \cup X_3 \cup \dots \cup X_{24})$$

- (1) 18 (2) 15 (3) 20 (4) 24

75. $\int_{-1}^1 \frac{x^3 + |x| + 3}{x^2 + 4|x| + 3} dx$ is equal to -

(1) $\frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin \alpha) d\alpha$

(2) $-\frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin \theta) d\alpha$

(3) $-\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin 2\alpha) d\alpha$

(4) $-\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} (\log(\sin \alpha) + \log(\cos \alpha)) d\alpha$

76. Maximum number of equivalence relations on set $A = \{1, 2, 3, 4\}$ is N, then -

(1) $14 \leq N \leq 20$ (2) $21 \leq N \leq 28$

(3) $29 \leq N \leq 36$ (4) $N \geq 37$

74. प्रत्येक समुच्चय X_r में 5 अवयव तथा प्रत्येक समुच्चय Y_r

में 4 अवयव तथा $\bigcup_{r=1}^{24} X_r = S = \bigcup_{r=1}^n Y_r$ है। यदि समुच्चय

S का प्रत्येक अवयव, X_r के ठीक 10 तथा Y_r के ठीक 6 समुच्चयों से सम्बन्धित है, तो n होगा

(जहाँ $\bigcup_{r=1}^{24} X_r, X_1 \cup X_2 \cup X_3 \cup \dots \cup X_{24}$ को प्रदर्शित करता है)

- (1) 18 (2) 15 (3) 20 (4) 24

75. $\int_{-1}^1 \frac{x^3 + |x| + 3}{x^2 + 4|x| + 3} dx$ बराबर होगा -

(1) $\frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin \alpha) d\alpha$

(2) $-\frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin \theta) d\alpha$

(3) $-\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} \log(\sin 2\alpha) d\alpha$

(4) $-\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} (\log(\sin \alpha) + \log(\cos \alpha)) d\alpha$

76. समुच्चय $A = \{1, 2, 3, 4\}$ में परिभाषित तुल्यता सम्बन्धों की अधिकतम संख्या N हो, तो -

(1) $14 \leq N \leq 20$ (2) $21 \leq N \leq 28$

(3) $29 \leq N \leq 36$ (4) $N \geq 37$

SPACE FOR ROUGH WORK

77. Let $P(n) : 3^n < 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$, $n \in \mathbb{N}$ is always true for $n \geq \lambda$, then smallest value of λ is

- (1) 7 (2) 9
 (3) 13 (4) can't determine

78. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ are non coplanar vectors such that

$$\vec{P} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}, \vec{Q} = 4\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$$

and $\vec{R} = \vec{a} + \alpha\vec{b} + \beta\vec{c}$ are linearly dependent vectors, then number of possible values of α is

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

79. The converse of the statement

"If $p < q$, then $p - x < q - x$ " is -

- (1) If $p < q$, then $p - x > q - x$
 (2) If $p > q$, then $p - x > q - x$
 (3) If $p - x > q - x$, then $p > q$
 (4) If $p - x < q - x$, then $p < q$

80. If line $\frac{2x-8}{\sin\beta} = \frac{y-\sin\alpha}{1} = \frac{z-1}{\cos\alpha}$, $\beta \in \mathbb{R}$,

$\sin\beta \neq 1$ lies in the plane $2x - (\sin\beta)y + (\cos\beta)z = k \forall \alpha \in \mathbb{R}$, then

- (1) $k = 8 - \sin\alpha$ (2) $k = 8 + \sin\alpha$
 (3) $k = 8 - \cos\beta$ (4) None of these

77. माना $n \geq \lambda$ के लिए $P(n) : 3^n < 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$, $n \in \mathbb{N}$ सदैव सत्य हो, तो λ का न्यूनतम मान होगा

- (1) 7 (2) 9
 (3) 13 (4) ज्ञात नहीं किया जा सकता

78. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ असमतलीय सदिश इस प्रकार है कि

$$\vec{P} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}, \vec{Q} = 4\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$$

तथा $\vec{R} = \vec{a} + \alpha\vec{b} + \beta\vec{c}$ रेखीय आश्रित सदिश हो, तो α के सम्भव मानों की संख्या होगी

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) अनन्त

79. निम्न कथन का व्युत्क्रम (converse) होगा

"यदि $p < q$ हो, तो $p - x < q - x$ है" -

- (1) यदि $p < q$ हो, तो $p - x > q - x$
 (2) यदि $p > q$ हो, तो $p - x > q - x$
 (3) यदि $p - x > q - x$ हो, तो $p > q$
 (4) यदि $p - x < q - x$ हो, तो $p < q$

80. यदि रेखा $\frac{2x-8}{\sin\beta} = \frac{y-\sin\alpha}{1} = \frac{z-1}{\cos\alpha}$, $\beta \in \mathbb{R}$,

$\sin\beta \neq 1$ समतल $2x - (\sin\beta)y + (\cos\beta)z = k \forall \alpha \in \mathbb{R}$ में स्थित हो, तो

- (1) $k = 8 - \sin\alpha$ (2) $k = 8 + \sin\alpha$
 (3) $k = 8 - \cos\beta$ (4) इनमें से कोई नहीं

SPACE FOR ROUGH WORK

81. The line $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ moves in such a way that $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{2c^2}$, where $a, b, c \in R_0$ and c is constant, then locus of the foot of the perpendicular from the origin on the given line is -

(1) $x^2 + y^2 = c^2$ (2) $x^2 + y^2 = 2c^2$

(3) $x^2 + y^2 = \frac{c^2}{2}$ (4) $x^2 + y^2 = 4c^2$

82. In three dimensional space, $f(x, y, z) = xy + xz$, then locus of all points which satisfies the equation $f(x, y, z) = 0$ is -

- (1) pair of perpendicular lines
- (2) pair of a line and a plane which are parallel to each other
- (3) pair of perpendicular planes
- (4) pair of a line and a plane which are perpendicular to each other

83. Planet M orbits around its sun, S, in an elliptical orbit with the sun at one of the foci. When M is closest to S, it is 2 unit away. When M is farthest from S, it is 18 unit away, then the equation of motion of planet M around its sun S, assuming S at the centre of the coordinate plane and the other focus lie on negative y-axis, is -

(1) $\frac{x^2}{36} + \frac{(y-8)^2}{100} = 1$ (2) $\frac{x^2}{36} + \frac{(y+8)^2}{100} = 1$

(3) $\frac{x^2}{64} + \frac{(y-8)^2}{100} = 1$ (4) $\frac{x^2}{64} + \frac{(y+8)^2}{100} = 1$

81. रेखा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ इस प्रकार गति करती है कि $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{2c^2}$ है, जहाँ $a, b, c \in R_0$ तथा c अचर हो, तो दी गई रेखा पर मूल बिन्दु से खींचे गए लम्ब के पाद का बिन्दुपथ होगा -

(1) $x^2 + y^2 = c^2$ (2) $x^2 + y^2 = 2c^2$

(3) $x^2 + y^2 = \frac{c^2}{2}$ (4) $x^2 + y^2 = 4c^2$

82. त्रिविमीय समष्टि में, $f(x, y, z) = xy + xz$ हो, तो उन सभी बिन्दुओं का बिन्दुपथ जो समीकरण $f(x, y, z) = 0$ को सन्तुष्ट करते हैं, होगा -

- (1) लम्बवत् रेखाओं का युग्म
- (2) रेखा तथा समतल का युग्म, जो एक दूसरे के समान्तर है।
- (3) लम्बवत् समतलों का युग्म
- (4) रेखा तथा समतल का युग्म, जो एक दूसरे के लम्बवत् है।

83. ग्रह M का इसके सूर्य S के चारों ओर परिक्रमा पथ दीर्घवृत्तीय है जिसकी एक नाभि पर इसका सूर्य स्थित है। जब M, S के समीप है, तो यह दो इकाई दूरी पर है, जब M, S से अधिकतम दूरी पर है, तो यह 18 इकाई दूरी पर है, तो ग्रह M के द्वारा सूर्य के चारों ओर गति का समीकरण, यह मानते हुए कि S निर्देशी समतल के केन्द्र पर स्थित है तथा दूसरी नाभि ऋणात्मक y अक्ष पर स्थित है, होगी

(1) $\frac{x^2}{36} + \frac{(y-8)^2}{100} = 1$ (2) $\frac{x^2}{36} + \frac{(y+8)^2}{100} = 1$

(3) $\frac{x^2}{64} + \frac{(y-8)^2}{100} = 1$ (4) $\frac{x^2}{64} + \frac{(y+8)^2}{100} = 1$

SPACE FOR ROUGH WORK

- 84.** Maximum number of points on parabola $y^2 = 16x$ which are equidistant from a variable point P (which lie inside the parabola), is -
 (1) 2 (2) 3
 (3) 4 (4) more than 4
- 85.** Let in equilateral ΔABC ,
 $A(-1 + \cos\theta, 2 + \sin\theta)$,
 $B(-1 + \cos\alpha, 2 - \sin\alpha)$,
 $C(-1 + \sin\beta, 2 + \cos\beta)$
 and length of median through vertex A is $2b$, then equation of circumcircle of triangle ABC is (where a is constant) -
 (1) $x^2 + y^2 + 18x - 36y + 5 - b^2 = 0$
 (2) $9x^2 + 9y^2 + 18x - 36y + 45 - 16b^2 = 0$
 (3) $9x^2 + 9y^2 + 18x - 36y + 45 - 4b^2 = 0$
 (4) $9x^2 + 9y^2 - 18x + 36y + 45 - 4b^2 = 0$
- 86.** If $x + by + c = 0$ is normal to parabola $y^2 = 12x$, then complete set of all values of c is -
 (1) $(-\infty, -6)$ (2) $(9, \infty)$
 (3) $(-\infty, -6) \cup (9, \infty)$ (4) $(-\infty, \infty) - \{0\}$
- 87.** Let PQ and RS be the tangent at the extremities of the diameter PR of a circle of radius r. If PS and RQ intersect at a point X on the circumference of the circle, then (PQ.RS) is equal to
 (1) (PX).(RX) (2) (QX).(SX)
 (3) $(PX)^2 + (RX)^2$ (4) $(QX)^2 + (SX)^2$
- 84.** परवलय $y^2 = 16x$ पर स्थित अधिकतम बिन्दुओं की संख्या, जो चर बिन्दु P (जो परवलय के अन्दर की ओर स्थित है) से समान दूरी पर स्थित है, होगी -
 (1) 2 (2) 3
 (3) 4 (4) 4 से अधिक
- 85.** माना समबाहु त्रिभुज ABC में,
 $A(-1 + \cos\theta, 2 + \sin\theta)$,
 $B(-1 + \cos\alpha, 2 - \sin\alpha)$,
 $C(-1 + \sin\beta, 2 + \cos\beta)$
 तथा शीर्ष A से गुजरने वाली माध्यिका की लम्बाई $2b$ हो, तो त्रिभुज ABC के परिवृत्त का समीकरण होगा (जहाँ a अचर है) -
 (1) $x^2 + y^2 + 18x - 36y + 5 - b^2 = 0$
 (2) $9x^2 + 9y^2 + 18x - 36y + 45 - 16b^2 = 0$
 (3) $9x^2 + 9y^2 + 18x - 36y + 45 - 4b^2 = 0$
 (4) $9x^2 + 9y^2 - 18x + 36y + 45 - 4b^2 = 0$
- 86.** यदि $x + by + c = 0$, परवलय $y^2 = 12x$ का अभिलम्ब हो, तो c के सभी मानों का पूर्ण समुच्चय होगा -
 (1) $(-\infty, -6)$ (2) $(9, \infty)$
 (3) $(-\infty, -6) \cup (9, \infty)$ (4) $(-\infty, \infty) - \{0\}$
- 87.** माना PQ तथा RS, r त्रिज्या के वृत्त के व्यास PR के सिरो पर खींची गई स्पर्श रेखायें हैं। यदि PS तथा RQ, वृत्त की परिधि पर स्थित बिन्दु X पर प्रतिच्छेद होती है, तो (PQ.RS) बराबर होगा -
 (1) (PX).(RX) (2) (QX).(SX)
 (3) $(PX)^2 + (RX)^2$ (4) $(QX)^2 + (SX)^2$

SPACE FOR ROUGH WORK

- 88.** The angle of elevation of the top of a mobile tower from three points P, Q and R (on a straight line through the foot of the tower) are α , β and γ respectively. If all three points are lie on same side of foot of tower and $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$ and $PQ = \ell$, then height of tower is -
- (1) $\ell \tan \alpha$ (2) $\ell \sin \beta$
 (3) $\ell \sin \gamma$ (4) $\ell \tan(\alpha + \beta + \gamma)$
- 89.** Let $f(x) = \max\{\sin^{-1}x, \cos^{-1}x\}$, then area bounded by $x = -1$, $x = 1$, $y = f(x)$ and $y = 0$ is -
- (1) $\frac{3\pi}{2} - \sqrt{2}$ (2) $2 + \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} + \frac{\pi}{2}$ (4) None of these
- 90.** Let $h(x) = \int_0^x g(t)dt$, where $g(x)$ is a differentiable and odd function $\forall x \in \mathbb{R}$ and $g(x)$ is periodic with period 3.
 Statement 1 : $h(x) + h(-x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 Statement 2 : $h(x) + h(-x) = 2 \int_0^x g(t)dt \forall x \in \mathbb{R}$
 Statement 3 : $h(3n) = 0 \forall n \in \mathbb{I}$
 then which of the following statement(s) is/are true ?
 (1) Statement 1 & Statement 3
 (2) Statement 2 & Statement 3
 (3) Only Statement 1
 (4) Only Statement 2
- 88.** तीन बिन्दुओं P, Q तथा R (मीनार के पाद से गुजरने वाली सरल रेखा पर) का मोबाईल मीनार के शीर्ष से उन्नयन कोण क्रमशः α , β तथा γ है। यदि सभी तीन बिन्दु मीनार के पाद की समान दिशा में हो तथा $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$ एवं $PQ = \ell$ हो, तो मीनार की ऊँचाई होगी -
- (1) $\ell \tan \alpha$ (2) $\ell \sin \beta$
 (3) $\ell \sin \gamma$ (4) $\ell \tan(\alpha + \beta + \gamma)$
- 89.** माना $f(x) = \max\{\sin^{-1}x, \cos^{-1}x\}$ हो, तो $x = -1$, $x = 1$, $y = f(x)$ तथा $y = 0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल होगा -
- (1) $\frac{3\pi}{2} - \sqrt{2}$ (2) $2 + \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} + \frac{\pi}{2}$ (4) इनमें से कोई नहीं
- 90.** माना $h(x) = \int_0^x g(t)dt$, जहाँ $g(x)$ सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए अवकलनीय तथा विषम फलन है एवं $g(x)$ का आवर्तकाल 3 है।
 कथन 1 : $h(x) + h(-x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 कथन 2 : $h(x) + h(-x) = 2 \int_0^x g(t)dt \forall x \in \mathbb{R}$
 कथन 3 : $h(3n) = 0 \forall n \in \mathbb{I}$
 तब निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही होगा/होंगे ?
 (1) कथन 1 तथा कथन 3
 (2) कथन 2 तथा कथन 3
 (3) केवल कथन 1
 (4) केवल कथन 2

SPACE FOR ROUGH WORK

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह