



# DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Main)  
MINOR TEST # 07  
29-09-2019

## JEE(Main) : NURTURE TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

11<sup>th</sup> Undergoing Students

### Test Type : Unit Test # 06

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

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



Read carefully the Instructions on this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका पर दिए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।



Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

प्रश्न पुस्तिका : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

#### Important Instructions :

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **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, 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. If you want to attempt any question then circle should be properly darkened as shown below, otherwise leave blank.  
Correct Method                      Wrong Method  
                      
12. Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.

#### महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **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, 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. यदि आप किसी प्रश्न को हल करने का प्रयास करते हैं तो उचित गोले को नीचे दर्शाये गये अनुसार गहरा काला करें अन्यथा उसे खाली छोड़ दें।  
सही तरीका                      गलत तरीका  
                      
12. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capitals)

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures (अंकों में)

फॉर्म नम्बर in words (शब्दों में)

Centre of Examination (in Capitals) :

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature :

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

## Your Hard Work Leads to Strong Foundation

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

+91-744-2757575   info@allen.ac.in   www.allen.ac.in

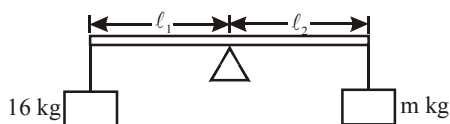
Log On to www.allen.ac.in & www.mediit.in



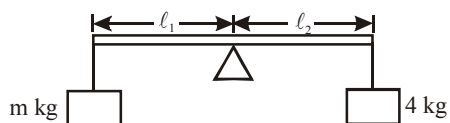
PART A - PHYSICS

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1.</b> The moment of inertia about an axis normal to the plane and passing through the centre of gravity will be maximum for which of the following bodies of the same mass :-</p> <p>(1) A disc of radius 'a'</p> <p>(2) A ring of radius 'a'</p> <p>(3) A square of side '2a'</p> <p>(4) A square made by four rods of length '2a'</p> <p><b>2.</b> For a rigid body made of total N particles each of mass m, the radius of gyration about a given axis equals to :-</p> <p>(1) root mean square values of the distance of the constituent particles from the given axis</p> <p>(2) distance of any of the constituent particle from the given axis</p> <p>(3) mean of the distance of the constituent particles from the given axis</p> <p>(4) harmonic mean of the distance of constituent particles from the given axis.</p> <p><b>3.</b> What will be the radius of gyration for a solid sphere about a diameter whose radius is half meter :-</p> <p>(1) <math>\frac{1}{2\sqrt{2}}</math>                      (2) <math>\frac{1}{\sqrt{2}}</math></p> <p>(3) <math>\frac{1}{\sqrt{5}}</math>                        (4) <math>\frac{1}{\sqrt{10}}</math></p> <p><b>4.</b> A wheel is rolling along the ground with a speed 2m/s. The magnitude of its velocity of the points at the extremities of the horizontal diameter of the wheel is equal to :-</p> <p>(1) <math>2\sqrt{10}</math> m/s                      (2) <math>2\sqrt{3}</math> m/s</p> <p>(3) <math>2\sqrt{2}</math> m/s                        (4) 2 m/s</p> | <p><b>1.</b> समान द्रव्यमान के निम्नलिखित पिण्डों के तल के अभिलम्बवत् व इनके गुरुत्व केन्द्र से गुजरने वाले अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण का मान अधिकतम है :-</p> <p>(1) 'a' त्रिज्या की वृत्ताकार चकती में</p> <p>(2) 'a' त्रिज्या के छल्ले में</p> <p>(3) '2a' भुजा के वर्ग में</p> <p>(4) चार छड़ों (प्रत्येक की लम्बाई '2a') से बने वर्ग में</p> <p><b>2.</b> N कणों (प्रत्येक का द्रव्यमान m) से बने दृढ़ पिण्ड की किसी दिये गये अक्ष के परितः त्रिज्या (radius of gyration) है:-</p> <p>(1) दिये गये अक्ष से प्रत्येक कण की दूरियों का औसत वर्ग माध्य मूल मान (Root mean square values)</p> <p>(2) दिये गये अक्ष से किसी एक कण की दूरी</p> <p>(3) दिये गये अक्ष से सभी कणों की दूरियों का माध्यमान (Mean)</p> <p>(4) दिये गये अक्ष से सभी कणों की दूरियों का हारमोनिक माध्य (Harmonic mean)</p> <p><b>3.</b> एक ठोस गोले जिसकी त्रिज्या आधा मीटर है, की इसके व्यास के परितः घूर्णन त्रिज्या कितनी होगी :-</p> <p>(1) <math>\frac{1}{2\sqrt{2}}</math>                              (2) <math>\frac{1}{\sqrt{2}}</math></p> <p>(3) <math>\frac{1}{\sqrt{5}}</math>                                (4) <math>\frac{1}{\sqrt{10}}</math></p> <p><b>4.</b> एक पहिया भूतल पर 2m/s के वेग से लुढ़क रहा है। पहिये के क्षैतिज व्यास के दोनों सिरों पर वेग का परिमाण है:-</p> <p>(1) <math>2\sqrt{10}</math> m/s                      (2) <math>2\sqrt{3}</math> m/s</p> <p>(3) <math>2\sqrt{2}</math> m/s                        (4) 2 m/s</p> |
|---|--|

5. A particle is moving along a straight line parallel to x-axis with constant velocity. Its angular momentum about the origin :-  
 (1) decreases with time  
 (2) increases with time  
 (3) remains constant  
 (4) is zero
6. A solid sphere of mass  $m$  rolls down an inclined plane without slipping from rest at the top of the inclined plane. The linear speed of the sphere at the bottom of the inclined plane is  $v$ . The kinetic energy of the sphere at the bottom is :-  
 (1)  $\frac{1}{2}mv^2$  (2)  $\frac{5}{3}mv^2$   
 (3)  $\frac{2}{5}mv^2$  (4)  $\frac{7}{10}mv^2$
7. Moment of inertia of a square plate of mass  $M$  and side  $\ell$  w.r.t. an axis passing through one of the vertex and perpendicular to its plane is:  
 (1)  $\frac{m\ell^2}{6}$  (2)  $\frac{4m\ell^2}{3}$   
 (3)  $\frac{m\ell^2}{3}$  (4)  $\frac{2m\ell^2}{3}$
8. If the system is in equilibrium in both the cases then value of  $m$  is :



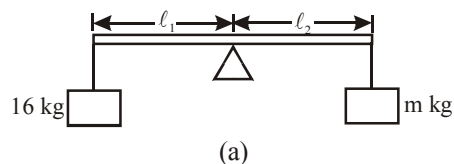
(a)



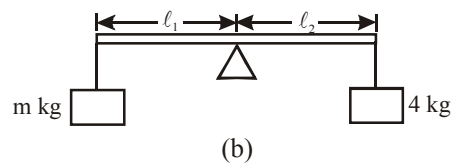
(b)

- (1) 10 kg (2) 6 kg (3) 8 kg (4) 12 kg

5. एक कण x-अक्ष के अनुदिश समान्तर सीधी रेखा में नियत वेग से गतिमान है। मूल बिन्दु के परितः इसका कोणीय संवेग :-  
 (1) समय के साथ घटता है  
 (2) समय के साथ बढ़ता है  
 (3) नियत रहता है  
 (4) शून्य है
6.  $m$  द्रव्यमान का एक ठोस गोला किसी आनत तल पर बिना फिसले हुए विरामावस्था से तल के शीर्ष से लुढ़कता है। आनत तल की तली पर गोले का रेखीय वेग  $v$  है। तली पर गोले में गतिज ऊर्जा होगी :-  
 (1)  $\frac{1}{2}mv^2$  (2)  $\frac{5}{3}mv^2$   
 (3)  $\frac{2}{5}mv^2$  (4)  $\frac{7}{10}mv^2$
7.  $M$  द्रव्यमान तथा  $\ell$  लम्बाई की एक वर्गाकार प्लेट का किसी एक शीर्ष से पारित: तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण होगा-  
 (1)  $\frac{m\ell^2}{6}$  (2)  $\frac{4m\ell^2}{3}$   
 (3)  $\frac{m\ell^2}{3}$  (4)  $\frac{2m\ell^2}{3}$
8. यदि दोनों स्थितियों में निकाय साम्यवस्था में है तो  $m$  का मान होगा-



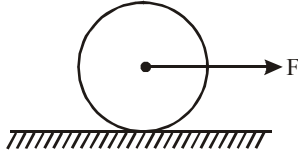
(a)



(b)

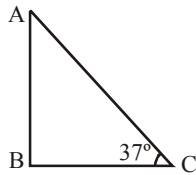
- (1) 10 kg (2) 6 kg (3) 8 kg (4) 12 kg

9. A solid sphere of mass  $m$  is lying at rest on a rough horizontal surface. The coefficient of friction between the ground and sphere is  $\mu$ . The maximum value of  $F$ , So that the sphere will not slip, is equal to :



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

10. ABC is a right angled triangular plate of uniform thickness  $I_1$ ,  $I_2$  and  $I_3$  are moment of inertia about AB, BC and AC respectively. Then which of the following relation is correct ?



- (1)  $I_1 = I_2 = I_3$  (2)  $I_2 > I_1 > I_3$   
(3)  $I_3 < I_2 < I_1$  (4)  $I_3 > I_1 > I_2$

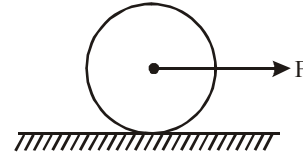
11. A particle of mass  $2\text{kg}$  is moving with velocity of  $2\text{m/sec}$  on straight line  $y = 2x + 1$ . Its angular momentum about origin is :

- (1)  $8\sqrt{5}$  units  
(2)  $0.8\sqrt{5}$  units  
(3)  $4\sqrt{5}$  units  
(4)  $0.4\sqrt{5}$  units

12. Two identical discs are moving with the same kinetic energy. One rolls and the other slides. The ratio of their speeds is :-

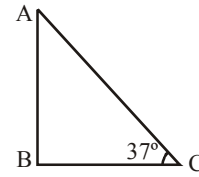
- (1)  $1 : 1$  (2)  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$   
(3)  $2 : 1$  (4)  $1 : 2$

9.  $m$  द्रव्यमान का एक ठोस गोला किसी खुरदरे क्षैतिज तल पर विराम में है। गोले व सतह के मध्य घर्षण गुणांक  $\mu$  है तो गोले की बिना फिसले गति के लिए  $F$  का अधिकतम मान होगा-



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

10. ABC एकसमान मोटाई की समकोण त्रिभुजाकार प्लेट है।  $I_1$ ,  $I_2$  तथा  $I_3$  AB, BC व AC के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है तो निम्न में से कौनसा सम्बन्ध सही है?



- (1)  $I_1 = I_2 = I_3$  (2)  $I_2 > I_1 > I_3$   
(3)  $I_3 < I_2 < I_1$  (4)  $I_3 > I_1 > I_2$

11.  $2$  किग्रा द्रव्यमान का एक कण  $2\text{m/sec}$  के वेग से सरल रेखा  $y = 2x + 1$  के अनुदिश गति करता है तो मूल बिन्दु के सापेक्ष इसका कोणीय संवेग होगा-

- (1)  $8\sqrt{5}$  units  
(2)  $0.8\sqrt{5}$  units  
(3)  $4\sqrt{5}$  units  
(4)  $0.4\sqrt{5}$  units

12. दो एकसमान चकतीयां समान गतिज ऊर्जा से गति कर रही हैं। एक लुढ़कती है तथा दूसरी फिसलती है तो इनकी चाल का अनुपात होगा-

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

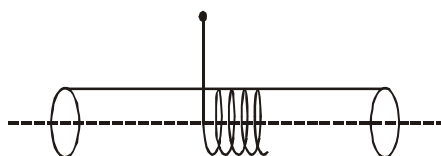
13. A wheel of radius  $R$  rolls on the ground with a uniform velocity  $v$ . The relative acceleration of the top most point of the wheel with respect to the bottom most point is :-

(1)  $\frac{v^2}{R}$  (2)  $\frac{2v^2}{R}$   
(3)  $\frac{v^2}{2R}$  (4)  $\frac{4v^2}{R}$

14. A ladder of length  $\ell$  and mass  $m$  is placed against a smooth vertical wall but the ground is not smooth. Coefficient of friction between the ground and the ladder is  $\mu$ . The angle  $\theta$  with ground at which the ladder will stay in equilibrium is :

(1)  $\theta = \tan^{-1}(\mu)$  (2)  $\theta = \tan^{-1}(2\mu)$   
(3)  $\theta = \tan^{-1}(\mu/2)$  (4)  $\theta = \tan^{-1}(1/2\mu)$

15. A string is wrapped around a cylinder of mass  $M$ . One end of the string is held and the cylinder is released from rest then acceleration of the cylinder is :-



(1)  $\frac{2g}{3}$  (2)  $g$  (3)  $g/3$  (4)  $g/2$

16. Two circular discs are of same thickness and of same material. The diameter of A is twice of B. The ratio of moment of inertia of A and B is :-

(1) 8 : 1 (2) 4 : 1 (3) 16 : 1 (4) 2 : 1

17. A door 1.6m wide requires a force of 1N to be applied at the free end to open or close it. The force that is required at a point 0.4m distant from the hinges for opening or closing the door is :-

(1) 1.2 N (2) 3.6 N  
(3) 2.4 N (4) 4 N

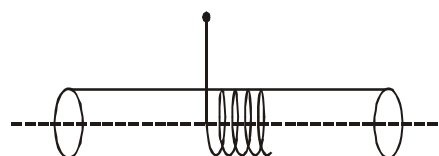
13. R त्रिज्या का एक चक्का धरातल पर एकसमान वेग  $v$  से लुढ़क रहा है। चक्के के उच्चतम बिन्दु का निम्नतम बिन्दु के सापेक्ष त्वरण का मान होगा-

(1)  $\frac{v^2}{R}$  (2)  $\frac{2v^2}{R}$   
(3)  $\frac{v^2}{2R}$  (4)  $\frac{4v^2}{R}$

14.  $\ell$  लम्बाई तथा  $m$  द्रव्यमान की सीढ़ी को चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार के सहारे रखा गया है परन्तु धरातल चिकना नहीं है। यदि सीढ़ी व धरातल के मध्य घर्षण गुणांक  $\mu$  है तो सीढ़ी का धरातल से कोण  $\theta$  होगा जबकि सीढ़ी साम्यावस्था में हो-

(1)  $\theta = \tan^{-1}(\mu)$  (2)  $\theta = \tan^{-1}(2\mu)$   
(3)  $\theta = \tan^{-1}(\mu/2)$  (4)  $\theta = \tan^{-1}(1/2\mu)$

15. एक रस्सी को बेलन के चारों तरफ लपेटा गया है। रस्सी के एक सिरे को पकड़ कर बेलन को विराम से मुक्त किया जाता है तो बेलन का त्वरण होगा-



(1)  $\frac{2g}{3}$  (2)  $g$  (3)  $g/3$  (4)  $g/2$

16. दो वृत्ताकार चकतियाँ समान मोटाई की हैं तथा समान पदार्थ की हैं। यदि चकती A का व्यास, B के व्यास का दोगुना है तो A व B के जड़त्व आघूर्ण का अनुपात होगा-

(1) 8 : 1 (2) 4 : 1 (3) 16 : 1 (4) 2 : 1

17. एक दरवाजा जिसकी चौड़ाई 1.6 मीटर है, को खोलने व बंद करने के लिए मुक्त सिरे पर 1N बल की आवश्यकता होती है। यदि बल कब्जों से (किलकित सिरे से) 0.4 मीटर की दूरी पर आरोपित किया जाये तो खोलने व बंद करने के लिए आवश्यक बल होगा-

(1) 1.2 N (2) 3.6 N  
(3) 2.4 N (4) 4 N

**18.** A circular platform is mounted on a frictionless vertical axle passing through centre. Its radius  $R = 2\text{m}$  and moment of inertia about the axis is  $200\text{ kg-m}^2$ . It is initially at rest. A  $50\text{ kg}$  man stands on the edge of platform and begins to walk along the edge at speed of  $1\text{m/sec}$  relative to the ground. Time taken by the man to complete one revolution is:-

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

**19.** A hot solid sphere is rotating about a diameter at an angular velocity  $\omega_0$ . If it cools so that its radius reduces to  $\frac{1}{\eta}$  of its original value, its angular velocity becomes :-

- (1)  $\eta\omega_0$     (2)  $\frac{\omega_0}{\eta}$     (3)  $\frac{\omega_0}{\eta^2}$     (4)  $\eta^2\omega_0$

**20.** Moment of inertia of a uniform circular disc about its diameter is  $I$ . Its moment of inertia about an axis parallel to its plane and passing through a point on its rim will be :-

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

**21.** A thin wire of length  $l$  and mass  $m$  is bent in the form of a semicircle. The moment of inertia about an axis perpendicular to its plane and passing through the end of the wire is:-

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

**18.** एक वृत्ताकार मंच केन्द्र से पारित: घर्षणहीन ऊर्ध्वाधर धुरी पर घुमने के लिए स्वतंत्र है। मंच की त्रिज्या  $R = 2$  मीटर तथा धुरी के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $200\text{ किग्रा-मीटर}^2$  है। यह प्रारम्भ में विरामावस्था पर है। मंच की परिधि पर एक  $50\text{ किग्रा}$  द्रव्यमान का व्यक्ति धरातल के सापेक्ष  $1\text{m/sec}$  के वेग से चलना प्रारम्भ कर देता है। व्यक्ति को मंच पर एक चक्कर पूर्ण करने में लगा समय होगा-

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

**19.** एक गर्म ठोस गोला  $\omega_0$  कोणीय वेग से व्यास के सापेक्ष घूर्णन कर रहा है। यदि यह ठण्डा होता है ताकि इसकी त्रिज्या इसके मूल मान की  $\frac{1}{\eta}$  तक घटे, तब इसका कोणीय वेग है :-

- (1)  $\eta\omega_0$     (2)  $\frac{\omega_0}{\eta}$     (3)  $\frac{\omega_0}{\eta^2}$     (4)  $\eta^2\omega_0$

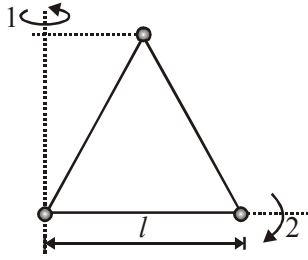
**20.** एक समरूप वृत्ताकार चकती का अपने व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $I$  है, तब इसकी परिधि के किसी बिन्दु से गुजरती तथा इसके तल के समान्तर अक्ष के सापेक्ष इसका जड़त्व आघूर्ण होगा :-

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

**21.** द्रव्यमान  $m$  तथा लम्बाई  $l$  वाला एक पतला तार एक अर्धवृत्त के रूप में मोड़ा जाता है। तार के एक सिरे से गुजरती हुई इसके तल के लम्बवत अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है :-

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

22. Three particles each of mass  $m$  are placed at the corners of equilateral triangle of side  $l$



Which of the following is/are correct ?

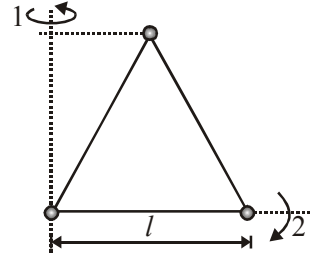
- (1) Moment of inertia about axis '1' is  $\frac{5}{4}ml^2$
- (2) Moment of inertia about axis '2' is  $\frac{3}{4}ml^2$
- (3) Moment of inertia about an axis passing through one corner and perpendicular to the plane is  $2ml^2$
- (4) All of these
23. Two rods of equal lengths( $l$ ) and equal mass  $m$  are kept along  $x$  and  $y$ -axis respectively such that their centre of mass lie at origin. The moment of inertia about an line  $y = x$ , is :-

- (1)  $\frac{ml^2}{3}$  (2)  $\frac{ml^2}{4}$
- (3)  $\frac{ml^2}{12}$  (4) None of these

24. The angular velocity of a body changes from  $\omega_1$  to  $\omega_2$  without applying a torque but by changing the moment of inertia about its axis of rotation. The ratio of its corresponding radii of gyration is :-

- (1)  $\omega_1 : \omega_2$  (2)  $\sqrt{\omega_1} : \sqrt{\omega_2}$
- (3)  $\omega_2 : \omega_1$  (4)  $\sqrt{\omega_2} : \sqrt{\omega_1}$

22.  $l$  भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के तीनों शीर्षों पर  $m$  द्रव्यमान के तीन कण रखे हैं



निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है ?

- (1) अक्ष '1' के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $\frac{5}{4}ml^2$  है
- (2) अक्ष '2' के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $\frac{3}{4}ml^2$
- (3) एक कोने से गुजरती हुई तथा तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $2ml^2$  है
- (4) इनमें से सभी
23. दो छड़ें जिनमें से प्रत्येक का द्रव्यमान  $m$  तथा लम्बाई ( $l$ ) समान है ये क्रमशः  $x$  तथा  $y$  अक्ष के अनुदिश इस प्रकार रखी जाती हैं कि इनके द्रव्यमान केन्द्र मूल बिन्दु पर रहते हैं। सरल रेखा  $y = x$  के परितः जड़त्व आघूर्ण होगा :-

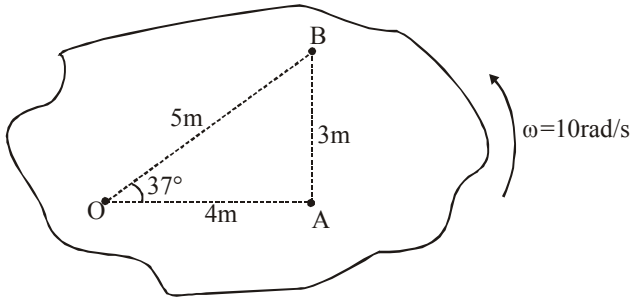
- (1)  $\frac{ml^2}{3}$  (2)  $\frac{ml^2}{4}$
- (3)  $\frac{ml^2}{12}$  (4) उपरोक्त में से कोई नहीं।

24. किसी वस्तु का कोणीय वेग बिना बलाघूर्ण लगाये परन्तु घूर्णन अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण परिवर्तित करने पर  $\omega_1$  से  $\omega_2$  हो जाता है, तो इसके संगत परिभ्रमण त्रिज्याओं का अनुपात है :-

- (1)  $\omega_1 : \omega_2$  (2)  $\sqrt{\omega_1} : \sqrt{\omega_2}$
- (3)  $\omega_2 : \omega_1$  (4)  $\sqrt{\omega_2} : \sqrt{\omega_1}$

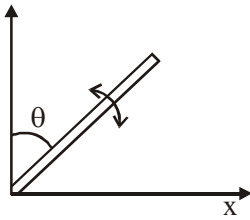


25. A rigid lamina is rotating about an axis passing perpendicular to its plane through point O as shown in figure. The angular velocity of point B w.r.t. A is



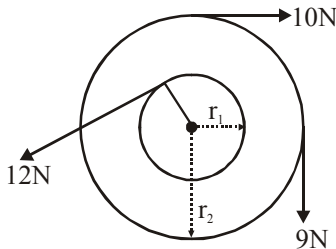
- (1) 10 rad/s (2) 8 rad/s  
(3) 6 rad/s (4) 0

26. A slender uniform rod of mass M and length  $\ell$  is pivoted at one end so that it can rotate in a vertical plane (see figure). There is negligible friction at the pivot. The free end is held vertically above the pivot and then released. The angular acceleration of the rod when it makes an angle  $\theta$  with the vertical is :



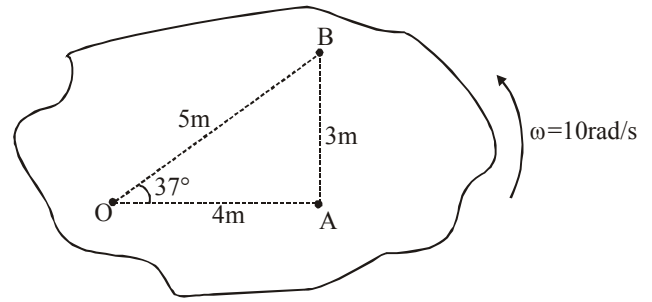
- (1)  $\frac{3g}{2\ell} \cos \theta$  (2)  $\frac{2g}{3\ell} \cos \theta$  (3)  $\frac{3g}{2\ell} \sin \theta$  (4)  $\frac{2g}{3\ell} \sin \theta$

27. In the following figure  $r_1$  and  $r_2$  are 5 cm and 30 cm respectively. If the moment of inertia of the wheel is  $5100 \text{ kg-m}^2$  then its angular acceleration will be :-



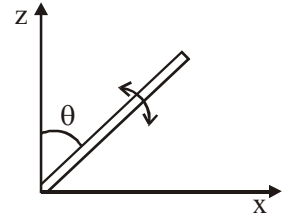
- (1)  $10^{-4} \text{ rad/s}^2$  (2)  $10^{-3} \text{ rad/s}^2$   
(3)  $10^{-2} \text{ rad/s}^2$  (4)  $10^{-1} \text{ rad/s}^2$

25. एक दृढ़ झिल्ली को इसके तल के लम्बवत् तथा बिन्दु O से होकर गुजर रही अक्ष के परितः चित्रानुसार घूर्णन कराते हैं। बिन्दु A के सापेक्ष बिन्दु B का कोणीय वेग होगा



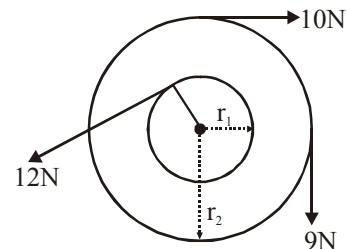
- (1) 10 rad/s (2) 8 rad/s  
(3) 6 rad/s (4) 0

26. एक द्रव्यमान M एवं लम्बाई  $\ell$  की पतली एवं एक समान छड़ का एक सिरा धुराग्रस्त है जिससे कि वह एक उर्ध्वाधर समतल में घूम सकती है। (चित्र देखिये)। धुरी का घर्षण नगण्य है। छड़ के दूसरे सिरे को धुरी के ऊपर उर्ध्वाधर रखकर छोड़ दिया जाता है। जब छड़ उर्ध्व से  $\theta$  कोण बनाती है तो उसका कोणीय त्वरण होगा :



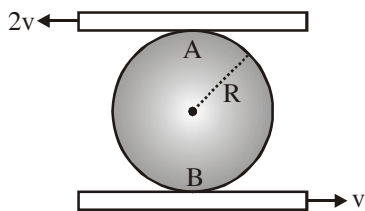
- (1)  $\frac{3g}{2\ell} \cos \theta$  (2)  $\frac{2g}{3\ell} \cos \theta$  (3)  $\frac{3g}{2\ell} \sin \theta$  (4)  $\frac{2g}{3\ell} \sin \theta$

27. चित्रानुसार  $r_1$  और  $r_2$  क्रमशः 5 सेमी व 30 सेमी. है। यदि पहिए का जड़त्व आघूर्ण  $5100 \text{ किग्रा-मी}^2$  हो तो इसका कोणीय त्वरण होगा :-



- (1)  $10^{-4} \text{ rad/s}^2$  (2)  $10^{-3} \text{ rad/s}^2$   
(3)  $10^{-2} \text{ rad/s}^2$  (4)  $10^{-1} \text{ rad/s}^2$

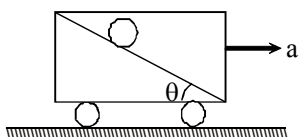
28. A disc of the radius  $R$  is confined to roll without slipping at A and B. If the plates have the velocities  $v$  and  $2v$  as shown, the angular velocity of the disc is



- (1)  $\frac{3v}{2R}$  Anticlockwise (2)  $\frac{3v}{2R}$  Clockwise  
(3)  $\frac{v}{2R}$  Anticlockwise (4)  $\frac{v}{2R}$  Clockwise

29. Figure shows a smooth inclined plane of inclination  $\theta$  fixed in a car. A sphere is set in pure rolling on the incline. For what value of 'a' (the acceleration of car in horizontal direction) the sphere will continue pure rolling?

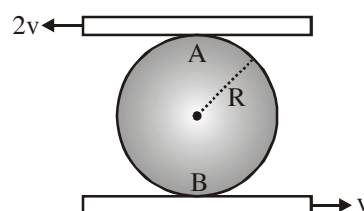
- (1)  $g \cos \theta$   
(2)  $g \sin \theta$   
(3)  $g \cot \theta$   
(4)  $g \tan \theta$



30. A solid sphere is under pure rolling on a rough fixed incline plane of angle  $\theta$ . Choose the correct options if only contact forces and gravity are acting:

- (1) Frictional force will be down the incline if sphere rolls up the incline and it will be up the incline if sphere rolls down the incline.  
(2) Frictional force will be down the incline whether spheres rolls up the incline or down the incline  
(3) Frictional force and acceleration of the body will increase with the increase in angle of incline plane  
(4) Velocity and acceleration of the point of contact of sphere with incline will be zero during the motion.

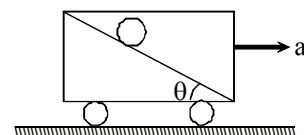
28. R त्रिज्या की एक चकती को A तथा B पर बिना फिसले लुढ़कने के लिये बाध्य किया जाता है। यदि चित्रानुसार प्लेटों के वेग  $v$  तथा  $2v$  है, तो चकती का कोणीय वेग होगा :-



- (1)  $\frac{3v}{2R}$  वामावर्त (2)  $\frac{3v}{2R}$  दक्षिणावर्त  
(3)  $\frac{v}{2R}$  वामावर्त (4)  $\frac{v}{2R}$  दक्षिणावर्त

29. एक कार में स्थित नति कोण  $\theta$  का चिकना आनत तल चित्रानुसार स्थित है। नत तल पर एक गोले को शुद्ध लोटनी गति में रखा गया है।  $a$  के किस मान के लिये गोला शुद्ध लोटनी गति करता रहेगा (क्षैतिज दिशा में कार का त्वरण  $a$  है) ?

- (1)  $g \cos \theta$   
(2)  $g \sin \theta$   
(3)  $g \cot \theta$   
(4)  $g \tan \theta$

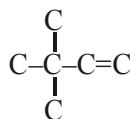


30. एक ठोस गोला,  $\theta$  कोण वाले एक स्थिर खुरदरे नत-तल पर शुद्ध लोटनी गति कर रहा है। यदि यहां केवल संपर्क बल व गुरुत्व ही कार्यरत हो तो सही कथन चुनिये।

- (1) यदि गोला नत-तल पर ऊपर की ओर लुढ़क रहा हो तो घर्षण बल नीचे की ओर लगेगा तथा यदि गोला नीचे की ओर लुढ़क रहा हो तो घर्षण बल ऊपर की ओर लगेगा।  
(2) गोला चाहे नत-तल पर ऊपर की ओर लुढ़के या नीचे की ओर, घर्षण बल नीचे की ओर लगेगा।  
(3) नत-तल के कोण का मान बढ़ने पर पिण्ड का त्वरण व घर्षण बल दोनों बढ़ेंगे।  
(4) गति के दौरान, नत-तल के साथ गोले के संपर्क बिन्दु का वेग व त्वरण दोनों शून्य होंगे।

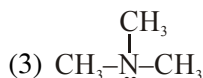
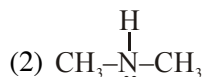
PART B - CHEMISTRY

31. Which of the following statement is correct about the given compound :-

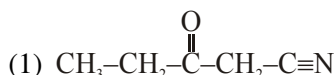


- (1) Given compound has 4, primary carbon and '1' secondary hydrogen  
(2) Given compound has 11 primary hydrogen but no tertiary carbon  
(3) Given compound has '1' quarternary carbon and two 'sp<sup>2</sup>' hybridized carbon  
(4) All of these

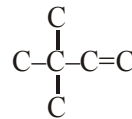
32. Which of the following compound is homologue of given compound  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$  :-



33. Which of the following has both olefinic and acetylinic bond :-

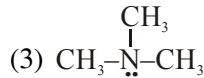


31. दिये गये यौगिक के लिए निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है :-

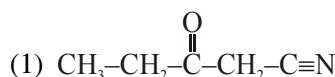


- (1) दिये गये यौगिक में 4, प्राथमिक कार्बन और एक द्वितियक हाइड्रोजन है।  
(2) दिये गये यौगिक 11 प्राथमिक हाइड्रोजन लेकिन कोई भी तृतीयक कार्बन नहीं है  
(3) दिये गये यौगिक में '1' चतुर्थक कार्बन तथा '2' 'sp<sup>2</sup>' संकरित कार्बन है।  
(4) दिये गये सभी सत्य हैं।

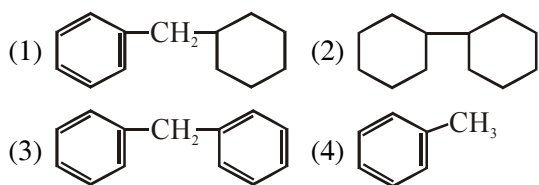
32. निम्न में से कौनसा यौगिक  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$  का समजात है :-

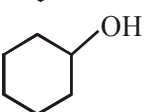
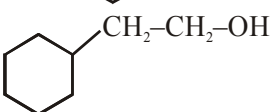


33. निम्न में से कौनसा यौगिक में दोनों ओलेफिनिक एवं एसिटाइलिक बंध होंगे :-



34. Which of the following compound has only 2° hydrogen :-



35. (a)  & (b) 

True statement for the above compounds is :-

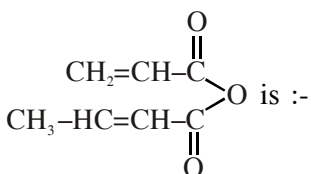
- (1) (a) is phenol while (b) is alcohol
- (2) Both (a) & (b) are primary alcohol
- (3) (a) is primary & (b) is secondary alcohol
- (4) (a) is secondary & (b) is primary alcohol

36. Derived name of  $\beta$ -Butylene is :-

- (1) Symmetrical dimethyl ethylene
- (2) Unsymmetrical dimethyl ethylene
- (3) Elhyl ethylene
- (4) Symmetrical dimethyl acetylene

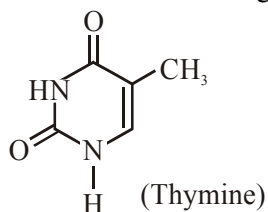
37. Derived name of ter-Butyl alcohol is :-

- (1) Trimethyl methanol
- (2) Trimethyl methyl alcohol
- (3) Trimethyl carbinol
- (4) Ter-Butyl carbinol

38. Common name of  is :-

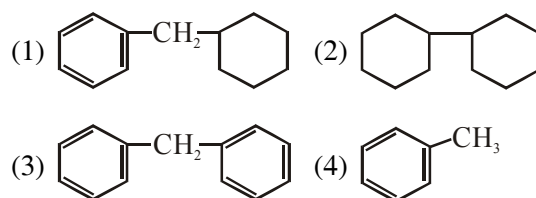
- (1) Crotonic anhydride
- (2) Acrylic anhydride
- (3) Crotonic acrylic anhydride
- (4) Acrylic crotonic anhydride

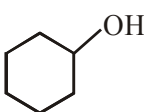
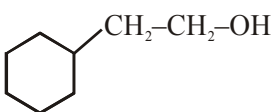
39. Number of Hetero atom in the given compound :



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

34. निम्न में कौनसा यौगिक में केवल 2° हाइड्रोजन होगा :-



35. (a)  & (b) 

दिये गये यौगिक के लिए सही कथन है :-

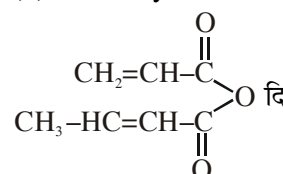
- (1) (a) फिनॉल जबकि (b) एल्कोहल है
- (2) (a) और (b) दोनों प्राथमिक एल्कोहल है
- (3) (a) प्राथमिक एल्कोहल और (b) द्वितियक एल्कोहल है
- (4) (a) द्वितियक एल्कोहल और (b) प्राथमिक एल्कोहल है

36.  $\beta$ -Butylene का व्युत्पन्न नाम है :-

- (1) Symmetrical dimethyl ethylene
- (2) Unsymmetrical dimethyl ethylene
- (3) Elhyl ethylene
- (4) Symmetrical dimethyl acetylene

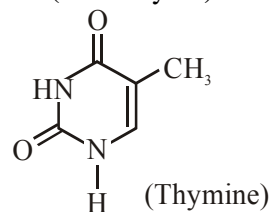
37. ter-Butyl alcohol का व्युत्पन्न नाम है :-

- (1) Trimethyl methanol
- (2) Trimethyl methyl alcohol
- (3) Trimethyl carbinol
- (4) Ter-Butyl carbinol

38.  दिये गये यौगिक का सामान्य नाम है :-

- (1) क्रोटोनिक एनहाइड्राइड
- (2) एक्राइलिक एनहाइड्राइड
- (3) क्रोटोनिक एक्राइलिक एनहाइड्राइड
- (4) एक्राइलिक क्रोटोनिक एनहाइड्राइड

39. दिये गये यौगिक में (Hetero cyclic) में Hetero-परमाणु की संख्या

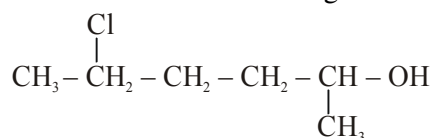


- (1) 2      (2) 3      (3) 1      (4) 4

40. Structural formula of isopropyl isobutyrate is :-

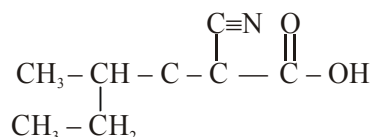
- (1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (2)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\ddot{\text{O}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- (3)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\ddot{\text{O}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (4)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

41. Correct IUPAC name of given compound



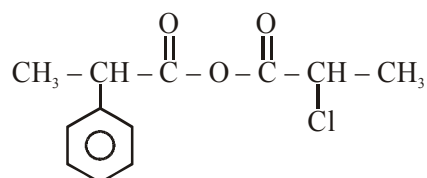
- (1) 4-chloro-1-methylpentane-1-ol  
(2) 5-chlorohexan-2-ol  
(3) 2-chlorohexan-5-ol  
(4) 2-chlorohexan-2-ol

42. The number of carbon atom in parent carbon chain in given compound



- (1) 6      (2) 5      (3) 3      (4) 7

43. IUPAC name of given compound

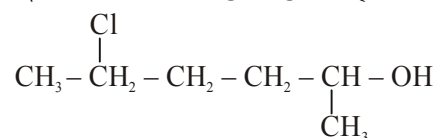


- (1) 1-Phenyl propanoic-1-chloro propanoic-anhydride  
(2) 1,2-Chloro phenyl propanoic-anhydride  
(3) 2-Chloro propanoic-2-phenyl propanoic anhydride  
(4) 1-Chloro ethyl propanoic-2-phenyl ethyl propanoic anhydride

40. isopropyl isobutyrate का संरचना सूत्र है :-

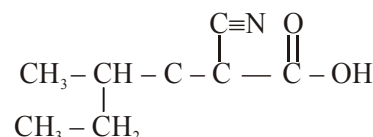
- (1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (2)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\ddot{\text{O}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- (3)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\ddot{\text{O}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (4)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

41. दिये गये यौगिक का IUPAC नाम है



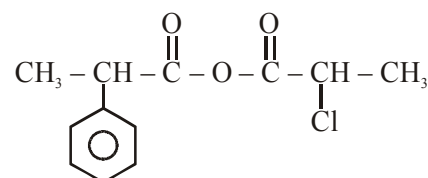
- (1) 4-क्लोरो-1-मेथिल पेन्टेन-1-ऑल  
(2) 5-क्लोरोहेक्सेन-2-ऑल  
(3) 2-क्लोरोहेक्सेन-5-ऑल  
(4) 2-क्लोरोहेक्सेन-2-ऑल

42. दिये गये यौगिक के प्रधान (मुख्य) कार्बन श्रृंखला में कार्बन की संख्या है

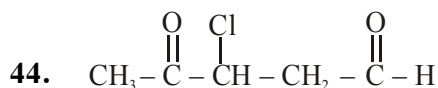


- (1) 6      (2) 5      (3) 3      (4) 7

43. दिये गये यौगिक का IUPAC नाम लिखो

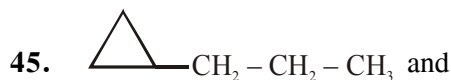


- (1) 1-फिनाइल प्रोपेनोइक-1-क्लोरोप्रोपेनोइक-एनहाइड्राइड  
(2) 1,2-क्लोरो फिनाइल प्रोपेनोइक एनहाइड्राइड  
(3) 2-क्लोरो प्रोपेनोइक-2-फिनाइल प्रोपेनोइक एनहाइड्राइड  
(4) 1-क्लोरो इथाइल प्रोपेनोइक-2-फिनाइल इथाइल प्रोपेनोइक एनहाइड्राइड



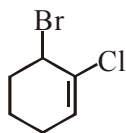
Given compound has IUPAC name

- (1) 3-chloro-4-oxopentanal
- (2) 4-formyl-3-chlorobutan-2-one
- (3) 3-chloropentane-1,4-dione
- (4) Chloropentanedione



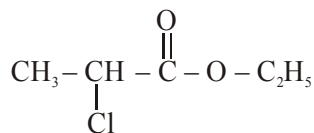
- (1) Metamers
- (2) Chain isomers
- (3) Functional isomers
- (4) Position isomers

46. The IUPAC name of given compound

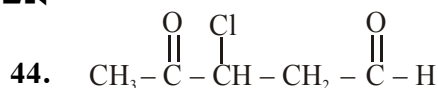


- (1) 3-bromo-2-chlorocyclohex-1-ene
- (2) 1-chloro-2-bromocyclohex-1-ene
- (3) 6-Bromo-1-chlorocyclohex-1-ene
- (4) 2-Bromo-1-chlorocyclohex-1-ene

47. Gives IUPAC name of the given compound

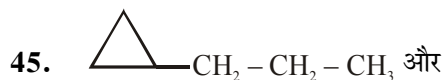


- (1) Methyl-2-chloropropanoate
- (2) Chloro ethyl propanoate
- (3) Ethyl-2-chloro propanoate
- (4) Ethyl-2-chloro propane carboxylate



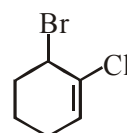
दिये गये यौगिक का IUPAC नाम है।

- (1) 3-क्लोरो-4-ऑक्सोपेंटेनॉल
- (2) 4-फॉर्मिल-3-क्लोरोब्यूटेन-2-ऑन
- (3) 3-क्लोरोपेंटेन-1,4-डाई ऑन
- (4) क्लोरो पेंटेन डाइऑन



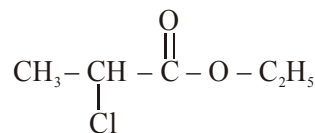
- (1) मध्यावयता
- (2) शृंखला समावयता
- (3) क्रियात्मक समावयता
- (4) स्थिति समावयता

46. दिये गये यौगिक का IUPAC नाम है

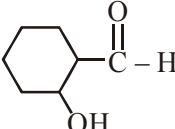


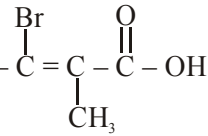
- (1) 3-ब्रोमो-2-क्लोरोसाइक्लोहेक्स-1-ईन
- (2) 1-क्लोरो-2-ब्रोमोसाइक्लोहेक्स-1-ईन
- (3) 6-ब्रोमो-1-क्लोरोसाइक्लोहेक्स-1-ईन
- (4) 2-ब्रोमो-1-क्लोरोसाइक्लोहेक्स-1-ईन

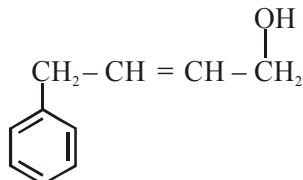
47. दिये गये यौगिक का IUPAC नाम लिखो



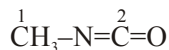
- (1) मेथिल-2-क्लोरो प्रोपेनोएट
- (2) क्लोरो इथाइल प्रोपेनोएट
- (3) इथाईल-2-क्लोरो प्रोपेनोएट
- (4) इथाईल-2-क्लोरो प्रोपेन कार्बोक्सीलेट

48. IUPAC name of 
- (1) 2-Hydroxy cyclohexane carbaldehyde  
(2) 2-Formylcyclohexanol  
(3) 1-Formyl-2-hydroxycyclohexane  
(4) 2-Hydroxycyclohexanol

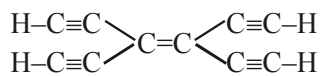
49. IUPAC name of 
- (1) 3-Bromo-2-methylbutanoic acid  
(2) 3-Bromo-2-methylbut-2-enoic acid  
(3) 2-Bromo-3-methylbut-3-enoic acid  
(4) 2-Bromo-3-methylbut-2-enoic acid

50. IUPAC name of 
- (1) 4-Phenylbut-2-en-1-ol  
(2) 1-Phenylbut-2-en-4-ol  
(3) 1-Hydroxy-4-phenyl-but-2-ene  
(4) 4-Phenyl-1-hydroxybut-2-ene

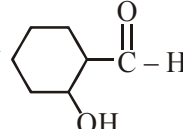
51. Total number of  $\sigma$  bond in given compound and the hybridisation state of  $C_2$  carbon respectively :-

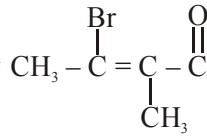


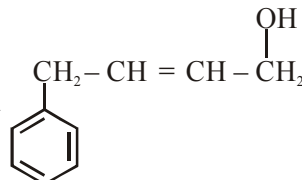
- (1)  $6\sigma$ ,  $sp^2$  (2)  $5\sigma$ ,  $sp^3$   
(3)  $5\sigma$ ,  $sp$  (4)  $6\sigma$ ,  $sp$
52. Total number of  $\sigma$  and  $\pi$  bond in given compound



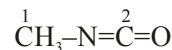
- (1)  $19\sigma$ ,  $9\pi$  (2)  $9\sigma$ ,  $19\pi$   
(3)  $8\sigma$ ,  $8\pi$  (4)  $13\sigma$ ,  $9\pi$

48. IUPAC नाम लिखो 
- (1) 2-हाइड्रॉक्सी साइक्लोहेक्सेन कार्बेल्डिहाइड  
(2) 2-फॉर्मिल साइक्लोहेक्सेनॉल  
(3) 1-फॉर्मिल-2-हाइड्रॉक्सी साइक्लोहेक्सेन  
(4) 2-हाइड्रॉक्सी साइक्लो हैक्सेनॉल

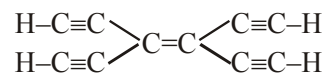
49. IUPAC नाम लिखो 
- (1) 3-ब्रोमो-2-मेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल  
(2) 3-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूट-2-इनोइक अम्ल  
(3) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूट-3-इनोइक अम्ल  
(4) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूट-2-इनोइक अम्ल

50. IUPAC नाम लिखो 
- (1) 4-फेनिलब्यूट-2-ईन-1-ऑल  
(2) 1-फेनिलब्यूट-2-ईन-4-ऑल  
(3) 1-हाइड्रॉक्सी-4-फेनिल-ब्यूट-2-ईन  
(4) 4-फेनिल-1-हाइड्रॉक्सीब्यूट-2-ईन

51. दिये गये यौगिक में कुल  $\sigma$  बंध की संख्या और  $C_2$  कार्बन का संकरण अवस्था क्रमशः है



- (1)  $6\sigma$ ,  $sp^2$  (2)  $5\sigma$ ,  $sp^3$   
(3)  $5\sigma$ ,  $sp$  (4)  $6\sigma$ ,  $sp$
52. दिये गये यौगिक में कुल सिग्मा ( $\sigma$ ) और  $\pi$  बंध की संख्या है :-

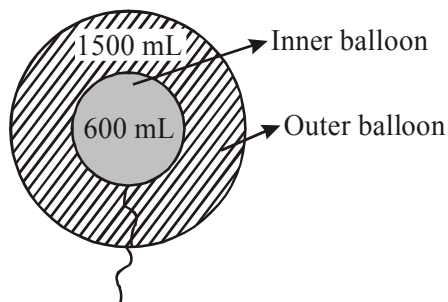


- (1)  $19\sigma$ ,  $9\pi$  (2)  $9\sigma$ ,  $19\pi$   
(3)  $8\sigma$ ,  $8\pi$  (4)  $13\sigma$ ,  $9\pi$

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>53.</b> A 2.4L cylinder of oxygen at 1 atm and 273 K is found to develop a leakage. When the leakage was plugged the pressure dropped to 570 mm of Hg. The number of moles of gas that escaped will be :-</p> <p>(1) 0.025                              (2) 0.050</p> <p>(3) 0.075                              (4) 0.09</p>  | <p><b>53.</b> 1 वायुमण्डल दाब तथा 273 K ताप पर ऑक्सीजन के 2.24 लीटर के सिलिन्डर में एक लीकेज पाया गया जिसके कारण गैस का दाब गिरकर 570 मिमी Hg हो गया। पलायन (escape) करने वाले गैसों के मोलों की संख्या है :-</p> <p>(1) 0.025                              (2) 0.050</p> <p>(3) 0.075                              (4) 0.09</p>  |
| <p><b>54.</b> At 0°C and one atm pressure, a gas occupies 100 cc. If the pressure is increased to one and a half-time and temperature is increased by one-third of absolute temperature, then final volume of the gas will be :-</p> <p>(1) 80 cc                              (2) 88.9 cc</p> <p>(3) 66.7 cc                              (4) 100 cc</p>   | <p><b>54.</b> 0°C तथा 1 वायुमण्डल दाब पर एक गैस का आयतन 100 cc है यदि दाब 1.5 गुना बढ़ा दिया जाये तथा ताप इसके परमताप का 1/3 कर दिया जाये तो गैस का आयतन है :</p> <p>(1) 80 cc                              (2) 88.9 cc</p> <p>(3) 66.7 cc                              (4) 100 cc</p>  |
| <p><b>55.</b> An ideal gaseous mixture of ethane (<math>C_2H_6</math>) and ethene (<math>C_2H_4</math>) occupies 28 litre at 1 atm and 273K. The mixture reacts completely with 128 gm <math>O_2</math> to produce <math>CO_2</math> and <math>H_2O</math>. Mole fraction at <math>C_2H_4</math> in the mixture is :-</p> <p>(1) 0.6                              (2) 0.4</p> <p>(3) 0.5                              (4) 0.8</p> | <p><b>55.</b> 1 वायुमण्डल दाब तथा 273 K ताप पर एथेन (<math>C_2H_6</math>) तथा एथीन (<math>C_2H_4</math>) के एक आदर्श गैसीय मिश्रण का आयतन 28 लीटर है। मिश्रण 128 ग्राम <math>O_2</math> के साथ पूर्णतः क्रिया करके <math>CO_2</math> तथा <math>H_2O</math> देता है। मिश्रण में <math>C_2H_4</math> का मोल प्रभाज है :-</p> <p>(1) 0.6                              (2) 0.4</p> <p>(3) 0.5                              (4) 0.8</p>    |
| <p><b>56.</b> A weather balloon is inflated with helium. The balloon has a volume of 100 m<sup>3</sup> and it must be inflated to a pressure of 0.10 atm. If 50 L gas cylinders of helium at a pressure of 100 atm are used, how many cylinders are needed ? Assume that the temperature is constant :-</p> <p>(1) 2                              (2) 3</p> <p>(3) 4                              (4) 1</p>                       | <p><b>56.</b> मौसम की जानकारी देने वाले एक गुब्बारे को He द्वारा फुलाया गया है। गुब्बारे का आयतन 100 m<sup>3</sup> है तथा इसको 0.10 वायुमण्डल दाब तक फुलाया गया है यदि इसे भरने के लिए He के 50 लीटर आयतन वाले सिलिन्डर प्रयोग किये जायें जिनका दाब 100 वायुमण्डल है, तो कितने सिलिन्डरों की आवश्यकता होगी ? माना ताप स्थिर है :-</p> <p>(1) 2                              (2) 3</p> <p>(3) 4                              (4) 1</p> |

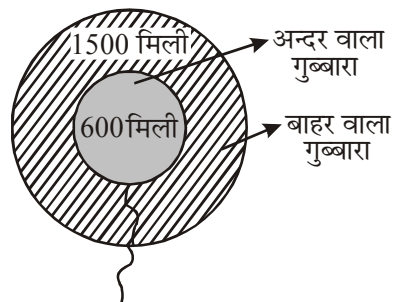


57. Two inflated balloons I and II (thin skin) having volume 600 mL and 1500 mL at 300 mL K are taken as shown in diagram. If maximum volume of inner and outer balloons are 800 mL and 1800 mL respectively then find the balloon which will burst first on gradual heating :-



- (1) inner balloon (2) outer balloon  
(3) both simultaneously (4) unpredictable
58. At what temperature will most probable speed of the molecules of the second member of homologous series  $C_nH_{2n-2}$  be the same as that of  $SO_2$  at  $527^\circ C$  :-  
(1)  $500^\circ C$  (2)  $727^\circ C$   
(3)  $227^\circ C$  (4) None of these
59. Calculate relative rate of effusion of  $O_2$  to  $CH_4$  through a container containing  $O_2$  and  $CH_4$  in 3 : 2 mass ratio :-  
(1)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  (2)  $\frac{3}{4\sqrt{2}}$   
(3)  $\frac{3}{2\sqrt{2}}$  (4) none of these
60. Consider the equation  $Z = \frac{PV}{RT}$ . Which of the following statements is correct ?  
(1) When  $Z > 1$ , real gases are easier to compress than the ideal gas  
(2) When  $Z = 1$ , real gases get compressed easily  
(3) When  $Z > 1$ , real gases are difficult to compress  
(4) When  $Z = 1$ , real gases are difficult to compress

57. दो फूले हुए गुब्बारे I तथा II (पतला आवरण) का आयतन क्रमशः 600 मिली तथा 1500 मिली है। ताप  $300K$  है तथा इन्हें चित्रानुसार रखा गया है। आन्तरिक तथा बाह्य गुब्बारों का अधिकतम सम्भावित आयतन क्रमशः 800 मिली तथा 1800 मिली है। धीरे-धीरे गर्म करने पर कौन-सा गुब्बारा पहले फटेगा ?



- (1) आन्तरिक गुब्बारा (2) बाह्य गुब्बारा  
(3) दोनों साथ-साथ (4) ज्ञात नहीं किया जा सकता
58. किस ताप पर हाइड्रोकार्बन श्रेणी  $C_nH_{2n-2}$  के द्वितीय समजात की प्रायिकतम चाल (Most probable speed)  $527^\circ C$  पर  $SO_2$  के अणु की प्रायिकतम चाल के बराबर होगी ?  
(1)  $500^\circ C$  (2)  $727^\circ C$   
(3)  $227^\circ C$  (4) इनमें से कोई नहीं
59. एक बर्तन में 3 : 2 के द्रव्यमान अनुपात में  $O_2$  तथा  $CH_4$  ली गयी है।  $O_2$  तथा  $CH_4$  की आपेक्षिक विसरण गतियों का अनुपात है :-  
(1)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  (2)  $\frac{3}{4\sqrt{2}}$   
(3)  $\frac{3}{2\sqrt{2}}$  (4) इनमें से कोई नहीं
60. समीकरण  $Z = \frac{PV}{RT}$  के सन्दर्भ में सही कथन है :  
(1) जब  $Z > 1$ , वास्तविक गैसों को आदर्श गैसों की तुलना में आसानी से संपीडित किया जा सकता है।  
(2) जब  $Z = 1$ , वास्तविक गैस आसानी से संपीडित होती है।  
(3) जब  $Z > 1$ , वास्तविक गैसों का संपीड़न कठिन है।  
(4) जब  $Z = 1$ , वास्तविक गैसों का संपीड़न कठिन है।

PART C - MATHEMATICS

61. If  $a_1, a_2, \dots, a_{24}$  are in AP and  $a_1 + a_5 + a_{10} + a_{15} + a_{20} + a_{24} = 225$  then the sum of 24 terms of this AP is-  
 (1) 900 (2) 450  
 (3) 225 (4) None of these
62. The number of terms of an A. P. is even ; the sum of the odd terms is 24, sum of the even terms is 30, and the last term exceeds the first by  $10\frac{1}{2}$ , then the number of terms in the series is :  
 (1) 3 (2) 4 (3) 8 (4) 5
63. The value of  $(0.16)^{\log_{2.5}\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \infty\right)}$  is :-  
 (1) 2 (2) 3  
 (3) 4 (4) None of these
64. The  $(m + n)$ th and  $(m - n)$ th terms of a G. P. are  $p$  and  $q$  respectively. Then the  $m^{\text{th}}$  term of the G.P. is :-  
 (1)  $p\left(\frac{q}{p}\right)^{m/2n}$  (2)  $\sqrt{pq}$   
 (3)  $\sqrt{p/q}$  (4) None of these
65. The sum of infinite number of terms of a G.P. is 20 and the sum of their squares is 100. The common ratio of the G.P. is :-  
 (1)  $1/5$  (2)  $8/5$   
 (3)  $3/5$  (4) 5
66. If 1,  $a$  and  $p$  are in A.P. and 1,  $g$  and  $p$  are in G.P., then :-  
 (1)  $1 + 2a + g^2 = 0$   
 (2)  $1 + 2a - g^2 = 0$   
 (3)  $1 - 2a - g^2 = 0$   
 (4)  $1 - 2a + g^2 = 0$
61. यदि किसी समान्तर श्रेणी  $a_1, a_2, \dots, a_{24}$  के लिए  $a_1 + a_5 + a_{10} + a_{15} + a_{20} + a_{24} = 225$  तो उस श्रेणी के 24 पदों का योग है  
 (1) 900 (2) 450  
 (3) 225 (4) इनमें से कोई नहीं
62. किसी स. श्रे. में पदों की संख्या सम है, विषम पदों का योग 24 है, सम पदों का योग 30 है, तथा अन्तिम पद, प्रथम पद से  $10\frac{1}{2}$  अधिक है, तो श्रेणी में पदों की संख्या है:-  
 (1) 3 (2) 4 (3) 8 (4) 5
63.  $(0.16)^{\log_{2.5}\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \infty\right)}$  का मान है :-  
 (1) 2 (2) 3  
 (3) 4 (4) इनमें से कोई नहीं
64. किसी गु. श्रे. के  $(m + n)$  वें तथा  $(m - n)$  वें पद क्रमशः  $p$  तथा  $q$  हैं, तो इस गु. श्रे. का  $m$  वाँ पद है :-  
 (1)  $p\left(\frac{q}{p}\right)^{m/2n}$  (2)  $\sqrt{pq}$   
 (3)  $\sqrt{p/q}$  (4) इनमें से कोई नहीं
65. किसी अनन्त गु. श्रे. के पदों का योग 20 है तथा उनके वर्गों का योग 100 है, तो गु. श्रे. का सार्वअनुपात है :-  
 (1)  $1/5$  (2)  $8/5$   
 (3)  $3/5$  (4) 5
66. यदि 1,  $a$  तथा  $p$  स. श्रे. में हैं तथा 1,  $g$  व  $p$  गु. श्रे. में हैं तो :-  
 (1)  $1 + 2a + g^2 = 0$   
 (2)  $1 + 2a - g^2 = 0$   
 (3)  $1 - 2a - g^2 = 0$   
 (4)  $1 - 2a + g^2 = 0$

- 67.** If the sum of  $n$  terms of an A.P. is  $3n^2 + 5n$  and  $t_m = 164$ , then  $m =$  :-  
 (1) 26 (2) 27  
 (3) 28 (4) None of these
- 68.** If the third term of a G.P. is 4, then the product of the first five terms is :-  
 (1)  $4^3$  (2)  $4^5$   
 (3)  $4^4$  (4) None of these
- 69.** If an A.P., the  $p$ th term is  $q$  and the  $(p + q)$ th term is 0. Then the  $q$ th term is :-  
 (1)  $-p$  (2)  $p$   
 (3)  $p + q$  (4)  $p - q$
- 70.** If  $A = 1 + r^a + r^{2a} + \dots$  upto  $\infty$ , then  $r$  is equal to:-  
 (1)  $\frac{A-1}{A}$  (2)  $\frac{A+1}{A}$   
 (3)  $\left(\frac{A-1}{A}\right)^{1/a}$  (4) None of these
- 71.** Three numbers are in G.P. If we double the middle number, we get an A.P. ; the common ratio of the G.P. is equal to :-  
 (1)  $5 \pm \sqrt{3}$  (2)  $3 \pm \sqrt{5}$   
 (3)  $3 \pm \sqrt{2}$  (4)  $2 \pm \sqrt{3}$
- 72.** The first two terms of an infinite G.P. are together equal to 5 and every term is 3 times the sum of all the terms that follow it ; the common ratio of the G.P. is :-  
 (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3) 3 (4) 4
- 73.** If the  $p$ th,  $q$ th and  $r$ th terms of a G.P. are  $\ell$ ,  $m$  and  $n$  respectively, then  $\ell^{q-r} m^{r-p} n^{p-q}$  is :-  
 (1) 1 (2) 0 (3)  $pqr$  (4)  $\ell mn$
- 74.** If  $A_1$  and  $A_2$  be the two A.M.s between two numbers  $p$  and  $q$ , then  $(2A_1 - A_2)(2A_2 - A_1)$  is equal to:-  
 (1)  $p + q$  (2)  $p - q$   
 (3)  $pq$  (4) None of these
- 67.** यदि किसी स.श्रे. के  $n$  पदों का योग  $3n^2 + 5n$  तथा  $t_m = 164$ , तो  $m =$  :-  
 (1) 26 (2) 27  
 (3) 28 (4) इनमें से कोई नहीं
- 68.** यदि गु.श्रे. का तीसरा पद 4 है, तो प्रथम पाँच पदों का गुणनफल है :-  
 (1)  $4^3$  (2)  $4^5$   
 (3)  $4^4$  (4) इनमें से कोई नहीं
- 69.** किसी स.श्रे. का  $p$  वाँ पद  $q$  व  $(p + q)$  वाँ पद 0 है तो  $q$  वाँ पद है :-  
 (1)  $-p$  (2)  $p$   
 (3)  $p + q$  (4)  $p - q$
- 70.** यदि  $A = 1 + r^a + r^{2a} + \dots \infty$  पदों तक, तो  $r$  बराबर है :-  
 (1)  $\frac{A-1}{A}$  (2)  $\frac{A+1}{A}$   
 (3)  $\left(\frac{A-1}{A}\right)^{1/a}$  (4) इनमें से कोई नहीं
- 71.** तीन संख्याएँ गु.श्रे. में हैं, यदि मध्य वाली संख्या को दोगुना कर दिया जाए तो हमें स.श्रे. प्राप्त होती है। गु.श्रे. का सार्वअनुपात है :-  
 (1)  $5 \pm \sqrt{3}$  (2)  $3 \pm \sqrt{5}$   
 (3)  $3 \pm \sqrt{2}$  (4)  $2 \pm \sqrt{3}$
- 72.** किसी अनन्त गु.श्रे. के प्रथम दो पदों का योग 3 है तथा प्रत्येक पद, आगे आने वाले सभी पदों के योग के 3 गुना के बराबर है, तो गु.श्रे. का सार्व अनुपात है :-  
 (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3) 3 (4) 4
- 73.** यदि किसी गु.श्रे. में  $p$  वाँ,  $q$  वाँ व  $r$  वाँ पद क्रमशः  $\ell$ ,  $m$  व  $n$  हो तो  $\ell^{q-r} m^{r-p} n^{p-q}$  का मान है :-  
 (1) 1 (2) 0 (3)  $pqr$  (4)  $\ell mn$
- 74.** यदि  $A_1$  व  $A_2$  दो संख्याओं  $p$  व  $q$  के मध्य दो स.मा. हैं, तो  $(2A_1 - A_2)(2A_2 - A_1)$  बराबर है :-  
 (1)  $p + q$  (2)  $p - q$   
 (3)  $pq$  (4) इनमें से कोई नहीं

75. A student read common difference of an A.P. as  $-2$  instead of  $2$  and got the sum of first 5 terms as  $-5$ . Actual sum of first five terms is :-  
 (1) 25 (2)  $-25$  (3)  $-35$  (4) 35
76. If  $x, y, z$  are in A.P., then  $3^{-x}, 3^{-y}, 3^{-z}$  are in :-  
 (1) A.P. (2) G.P.  
 (3) H.P. (4) None
77.  $31^3 + 32^3 + \dots + 50^3$  equals  
 (1) 1409400 (2) 1409000  
 (3) 1408400 (4) None
78. If  $a, b, c \in \mathbb{R}^+$  such that  $a + b + c = 18$  then the maximum value of  $a^2b^3c^4$  is equal to :-  
 (1)  $2^{19}3^3$  (2)  $2^{18}3^3$  (3)  $2^{18}3^2$  (4)  $2^{19}3^2$
79. If  $a, b, c, d$  are distinct real numbers such that  $(a^2+b^2+c^2)p^2 - 2(ab+bc+cd)p + (b^2+c^2+d^2) \leq 0$ , for  $p \in \mathbb{R}$ , then  $a, b, c, d$  are in :-  
 (1) A.P. (2) G.P. (3) H.P. (4) A.G.P.
80. If  $|a|, |b|, |c| < 1$  and  $a, b, c$  are in A.P., let  $S_x = 1 + x + x^2 + \dots \infty$ , then  $S_a, S_b, S_c$  are in :-  
 (1) A.P. (2) G.P.  
 (3) H.P. (4) None
81.  $8+88+888+\dots$  to  $n$  terms =  
 (1)  $\frac{80}{81}(10^n-1) - \frac{8n}{9}$   
 (2)  $\frac{10}{81}(10^n-1)$   
 (3)  $\frac{80}{81}(10^n-1) + \frac{8n}{9}$   
 (4) None of these
82. If  $a, b, c$  are positive real numbers such that  $abc = 3$  then minimum value of  $a + b + c$  is equal to :-  
 (1)  $3^{1/3}$  (2) 3 (3) zero (4)  $3^{4/3}$
83. GM of the numbers  $4^1, 4^2, 4^3, 4^4, \dots, 4^{10}$  is :-  
 (1)  $2^{11}$  (2)  $2/5$  (3)  $2^{20}$  (4)  $4^{11}$

75. एक छात्र ने स.श्रे. का सार्वअन्तर 2 के स्थान पर  $-2$  पढ़ लिया तथा जिससे उसे प्रथम 5 पदों का योग  $-5$  प्राप्त हुआ। प्रथम 5 पदों का वास्तविक योग है :-  
 (1) 25 (2)  $-25$  (3)  $-35$  (4) 35
76. यदि  $x, y, z$  स. श्रे. में हैं, तो  $3^{-x}, 3^{-y}, 3^{-z}$  हैं :-  
 (1) स. श्रे. में (2) गु. श्रे. में  
 (3) ह. श्रे. में (4) इनमें से कोई नहीं
77.  $31^3 + 32^3 + \dots + 50^3$  बराबर है  
 (1) 1409400 (2) 1409000  
 (3) 1408400 (4) कोई नहीं
78. यदि  $a, b, c \in \mathbb{R}^+$  इस प्रकार है कि  $a + b + c = 18$ , तो  $a^2b^3c^4$  का अधिकतम मान है :-  
 (1)  $2^{19}3^3$  (2)  $2^{18}3^3$  (3)  $2^{18}3^2$  (4)  $2^{19}3^2$
79. यदि  $a, b, c, d$  विभिन्न वास्तविक संख्याएं इस प्रकार हैं कि  $(a^2+b^2+c^2)p^2 - 2(ab+bc+cd)p + (b^2+c^2+d^2) \leq 0$ , प्रत्येक  $p \in \mathbb{R}$  के लिए, तो  $a, b, c, d$  हैं :-  
 (1) स. श्रे. में (2) गु. श्रे. में (3) ह. श्रे. में (4) स. गु. श्रे. में
80. यदि  $|a|, |b|, |c| < 1$  तथा  $a, b, c$  स. श्रे. में हैं, व  $S_x = 1 + x + x^2 + \dots \infty$ , तो  $S_a, S_b, S_c$  हैं :-  
 (1) स. श्रे. में (2) गु. श्रे. में  
 (3) ह. श्रे. में (4) कोई नहीं
81.  $8+88+888+\dots$   $n$  पद =  
 (1)  $\frac{80}{81}(10^n-1) - \frac{8n}{9}$   
 (2)  $\frac{10}{81}(10^n-1)$   
 (3)  $\frac{80}{81}(10^n-1) + \frac{8n}{9}$   
 (4) इनमें से कोई नहीं
82. यदि  $a, b, c$  धनात्मक वास्तविक संख्या हैं तथा  $abc = 3$  तो  $a + b + c$  का न्यूनतम मान ज्ञात करो :-  
 (1)  $3^{1/3}$  (2) 3 (3) शून्य (4)  $3^{4/3}$
83.  $4^1, 4^2, 4^3, 4^4, \dots, 4^{10}$  का गुणोत्तर माध्य बराबर है :-  
 (1)  $2^{11}$  (2)  $2/5$  (3)  $2^{20}$  (4)  $4^{11}$

- 84.** If AM and HM of the roots of a quadratic equation are  $\left(\frac{-7}{2}\right)$  and  $\left(\frac{-20}{7}\right)$  respectively then that equation is :-  
 (1)  $x^2 + 7x + 20 = 0$  (2)  $x^2 + 7x - 10 = 0$   
 (3)  $x^2 + 7x + 10 = 0$  (4) none of these
- 85.** If  $\log_5 2$ ,  $\log_5(2^x - 3)$  and  $\log_5\left(\frac{17}{2} + 2^{x-1}\right)$  are in A.P. then the value of x is :-  
 (1) 0 (2) -1 (3) 3 (4) 4
- 86.** If in an A.P., the ratio of the sum of m terms and n terms in  $m^2 : n^2$  and a is the first term and d the common difference, then :-  
 (1)  $a = 2d$  (2)  $a = d$   
 (3)  $d = 2a$  (4) None of these
- 87.** If 'n' AM are inserted between 2 and 38 and if the sum of resulting series is 200, then 'n' =  
 (1) 8 (2) 10 (3) 12 (4) 9
- 88.** The sums of n terms of two arithmetic series are in the ratio  $2n + 3 : 6n + 5$ , then the ratio of their 13<sup>th</sup> terms is  
 (1) 53 : 155 (2) 27 : 77  
 (3) 29 : 83 (4) 31 : 89
- 89.** If a, b, c are in A.P and  $(a + 2b - c)(2b + c - a)(c + a - b) = k abc$ , then k =  
 (1) 4 (2) 2  
 (3) 1 (4) None of these
- 90.** If the third term of an A.P. is 7 and its 7<sup>th</sup> term is 2 more than three times of its 3<sup>rd</sup> term, then sum of its first 20 terms is -  
 (1) 228 (2) 74  
 (3) 740 (4) 1090
- 84.** यदि किसी द्विघात समीकरण के मूलों का समान्तर माध्य तथा हरात्मक माध्य क्रमशः  $\left(\frac{-7}{2}\right)$  तथा  $\left(\frac{-20}{7}\right)$  हो तो वह समीकरण होगी :-  
 (1)  $x^2 + 7x + 20 = 0$  (2)  $x^2 + 7x - 10 = 0$   
 (3)  $x^2 + 7x + 10 = 0$  (4) इनमें से कोई नहीं
- 85.** यदि  $\log_5 2$ ,  $\log_5(2^x - 3)$  तथा  $\log_5\left(\frac{17}{2} + 2^{x-1}\right)$  समान्तर श्रेढ़ी में है तो x का मान है :-  
 (1) 0 (2) -1 (3) 3 (4) 4
- 86.** यदि एक समान्तर श्रेढ़ी में m पदों के योगफल तथा n पदों के योगफल का अनुपात  $m^2 : n^2$  है एवं प्रथम पद a तथा सार्वअन्तर d है, तो :-  
 (1)  $a = 2d$  (2)  $a = d$   
 (3)  $d = 2a$  (4) इनमें से कोई नहीं
- 87.** यदि 2 तथा 38 के मध्य 'n' समान्तर माध्य प्रविष्ट करने के पश्चात प्राप्त श्रेणी का योग 200 है तो n =  
 (1) 8 (2) 10 (3) 12 (4) 9
- 88.** दो समान्तर श्रेणियों के n पदों के योग का अनुपात  $2n + 3 : 6n + 5$  है, तो इनके 13 वें पदों का अनुपात होगा  
 (1) 53 : 155 (2) 27 : 77  
 (3) 29 : 83 (4) 31 : 89
- 89.** यदि a, b, c समान्तर श्रेणी में हो, तथा  $(a + 2b - c)(2b + c - a)(c + a - b) = k abc$ , तो k =  
 (1) 4 (2) 2  
 (3) 1 (4) इनमें से कोई नहीं
- 90.** यदि एक समान्तर श्रेढ़ी का तृतीय पद 7 है तथा 7 वाँ पद इसके तृतीय पद के तीगुने (third times) से 2 अधिक है, तो इसके प्रथम 20 पदों का योगफल है-  
 (1) 228 (2) 74  
 (3) 740 (4) 1090

**Note :** In case of any Correction in the test paper, please mail to [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) within 2 days along with **Paper code** and Your **Form No.**

**नोट:** यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper code** एवं आपके **Form No.** के साथ 2 दिन के अन्दर [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) पर mail करें।

NURTURE TEST SERIES/JOINT PACKAGE COURSE/JEE(Main)/29-09-2019

**SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह**

TARGET : JEE(Main) 2021/29-09-2019

**JEE(Main) : NURTURE TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE**

**Test Type : Unit Test # 06**

**ANSWER KEY**

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	4	1	4	3	3	4	4	3	4	3	2	2	2	4	1	3	4	1	4	3
Que.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	4	4	1	4	1	3	2	1	4	3	4	4	4	3	4	1	3	4	1	3
Que.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	2	1	3	1	2	3	3	1	2	1	4	4	1	2	1	1	2	3	2	3
Que.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	1	2	3	2	3	4	2	2	2	3	4	2	1	3	4	2	1	1	2	3
Que.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90										
Ans.	1	4	1	3	3	3	1	1	1	3										

**HINT - SHEET**

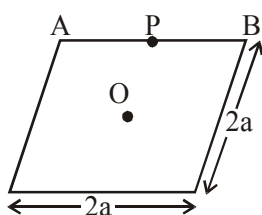
1.  $I_{\text{disc}} = \frac{1}{2} ma^2$ ;  $I_{\text{ring}} = ma^2$

Momentum of inertia of a thin rectangular lamina of length  $l$ , breadth  $b$  and mass  $m$

about an axis passing through its centre of gravity and perpendicular to its plane is

$$I = m \left[ \frac{l^2 + b^2}{12} \right]$$

$$\therefore I_{\text{square plane}} = m \left[ \frac{(2a)^2 + (2a)^2}{12} \right] = \frac{2}{3} ma^2$$



Moment of inertia of the rod AB about the point P and perpendicular to the length of the rod AB is

$$I_{AB} = \frac{m(2a)^2}{12} = \frac{ma^2}{3}$$

and about the point O and perpendicular to the plane of the paper is

$$I'_{AB} = \frac{ma^2}{3} + m(a)^2 = \frac{4}{3} ma^2$$

For the system consisting four rods as shown in figure

$$I_0 = 4I'_{BB} = 4 \times \frac{4ma^2}{3} = \frac{16ma^2}{3}$$

Thus moment of inertia is maximum for the last case.

2.  $I = Mk^2$

$$\therefore k = \sqrt{\frac{I}{M}}, \text{ here } I = \sum_{i=1}^N m_i r_i^2 \text{ and } M = mN$$

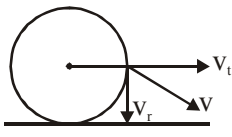
$$= \sqrt{\frac{mr_1^2 + mr_2^2 + \dots + mr_N^2}{mN}},$$

$$k = \sqrt{\frac{r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_N^2}{N}}$$

3.  $I = \frac{2}{5}MR^2; k = \sqrt{\frac{I}{M}} = \sqrt{\frac{2}{5} \frac{MR^2}{M}} = R\sqrt{\frac{2}{5}}$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{1}{\sqrt{10}} m$$

4.  $v = \sqrt{v_l^2 + v_r^2} = \sqrt{v^2 + v^2}$

$$= v\sqrt{2}$$


$$= 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

5. Since the particle is moving with constant velocity, let it be  $v$  at a distance  $y$  from the origin. Then its angular momentum will be equal to  $mvy$ . Since it is moving parallel to  $x$ -axis, therefore  $y$  remains constant and in turn the angular momentum ( $mvr$ ) of the particle remains constant.

6. The solid sphere reaches the bottom with angular velocity  $\omega$  and linear velocity  $v$ . Therefore the sphere possesses both rotational as well as translational kinetic energies ( $K$ )

$$K_{\text{total}} = K_{\text{rot}} + K_{\text{tran}} = \frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

For solid sphere, the moment of inertia about its axis of rotation is  $I = \frac{2}{5} mR^2$

where  $m$  is the mass and  $R$  the radius of the sphere.

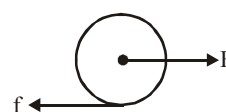
$$\therefore K_{\text{total}} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} mR^2 \omega^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{5} mv^2 + \frac{1}{2} mv^2 \quad (\because v = R\omega)$$

$$= \frac{7}{10} mv^2$$

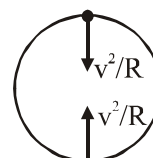
9.  $F - f = ma$  and  $f = \mu mg$

$$f \times R = I\alpha$$



$$f \times R = \frac{2}{5} mR^2 \times \frac{a}{R} \Rightarrow f = \frac{2}{5} ma$$

13.  $a_{\text{rel}} = \frac{2v^2}{R}$



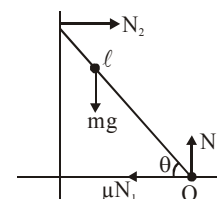
14. For equilibrium

$$mg = N_1$$

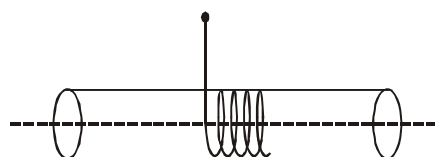
$$\mu N_1 = N_2$$

Taking moments about O

$$N_2 \ell \sin \theta = mg \frac{\ell}{2} \cos \theta$$



15.





$$Mg - T = Ma$$

$$TR = I\alpha = \left(\frac{MR^2}{2}\right) \times \frac{9}{R}$$

$$16. I = Mr^2 = \rho(\pi r^2 t)r^2$$

$$\rho t = \text{same}, I \propto r^4$$

$$17. \tau = \text{constant}$$

$$F_1 r_1 = F_2 r_2$$

$$18. \text{Applying conservation of angular momentum}$$

$$L_i = L_f$$

$$0 = I\omega - mvr$$

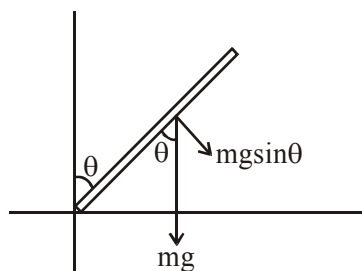
$$200 \times \omega = 50 \times 2 \times 1 \Rightarrow \omega = \frac{1}{2} \text{ rad/sec}$$

$$\omega_{\text{platform}} = \frac{1}{2}, \quad \omega_{\text{man}} = \frac{v}{r} = \frac{1}{2}$$

$$\omega_{\text{rel}} = \omega_{\text{platform}} + \omega_{\text{man}} = 1$$

$$\Delta\theta_{\text{rel}} = 2\pi, t = \frac{(\Delta\theta)_{\text{rel.}}}{\omega_{\text{rl.}}}$$

26.



Taking torque about pivot  $\tau = I\alpha$

$$mg \sin \theta \frac{\ell}{2} = \frac{m\ell^2}{3} \alpha$$

$$\alpha = \frac{3g}{2\ell} \sin \theta$$

$$27. \tau_{\text{net}} = 9 \times 0.3 + 10 \times 0.3 - 12 \times 0.05$$

$$= 2.7 + 3 - 12 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$= 5.7 - 0.6$$

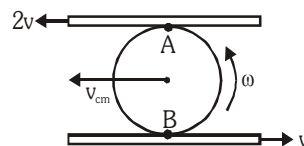
$$= 5100 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 10^{-3} \text{ rad/s}^2.$$

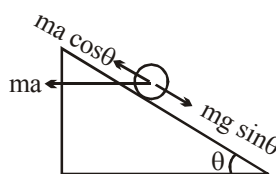
$$28. \text{Let angular velocity and linear velocity of centre of mass of disc}$$

$$\text{be } \omega \text{ and } v_{\text{cm}} \text{ then } v_{\text{cm}} + \omega R = 2v \text{ and}$$

$$\omega R - v_{\text{cm}} = v \Rightarrow 2\omega R = 3v \Rightarrow \omega = \frac{3v}{2R}$$



$$29. \text{Net force on sphere along inclined plane in car frame is zero.}$$



$$ma \cos \theta = mg \sin \theta$$

$$a = g \tan \theta$$

$$30. mg \sin \theta - f_s = ma$$

$$f_s R = I\alpha$$

$$I = \frac{2}{5} mR^2 \text{ and } a = R\alpha \Rightarrow f_s = \frac{2mg \sin \theta}{7}$$

Bottom most point has centripetal acceleration, and friction always acts up the incline plane.

$$57. \text{Case I—Suppose inner balloon burst first}$$

$$\frac{600}{300} = \frac{800}{T_2} \Rightarrow T_2 = 400 \text{ K}$$

Case II—Suppose outer balloon burst first

$$\frac{1500}{300} = \frac{1800}{T_2}; T_2 = 360\text{K}$$

58. Second member is  $\text{C}_3\text{H}_4$ ;  $\sqrt{\frac{2RT_1}{M_1}} = \sqrt{\frac{2RT_2}{M_2}}$

$$T_1 = T_2 \left( \frac{M_1}{M_2} \right) = 800 \left( \frac{40}{64} \right) \text{K}$$

$$= 500 \text{ K or } 227^\circ\text{C}$$

59.  $\frac{r_{\text{O}_2}}{r_{\text{CH}_4}} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{CH}_4}} = \sqrt{\frac{M_{\text{CH}_4}}{M_{\text{O}_2}}}$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{16}{32} \times \sqrt{\frac{16}{32}} = \frac{3}{4\sqrt{2}}$$

62. Let the series has  $2n$  terms and the series is  $a, a+d, a+2d, \dots, a+(2n-1)d$

According to the given conditions.

We have

$$[a + (a + 2d) + (a + 4d) + \dots + (a + (2n-2)d)] = 24$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} [2a + (n-1)2d] = 24$$

$$\Rightarrow n[a + (n-1)d] = 24 \quad \dots(1)$$

$$\text{Also } [(a + d) + (a + 3d) + \dots + (a + (2n-1)d)] = 30$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} [2(a+d) + (n-1)2d] = 30$$

$$\Rightarrow n[(a + d) + (n-1)d] = 30 \quad \dots(2)$$

Also last term exceeds the first by  $21/2$

$$\Rightarrow a + (2n-1)d - a = 21/2$$

$$\Rightarrow (2n-1)d = 21/2 \quad \dots(3)$$

Now subtracting (1) from (2)

$$nd = 6 \quad \dots(4)$$

Dividing (3) by (4)

$$\Rightarrow \frac{2n-1}{n} = \frac{21}{12}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

63. Let  $S = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots$ , then  $S = \frac{1/3}{1-1/3} = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \text{Let } y = (0.16)^{\log_{2.5} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \infty \right)}$$

$$\text{Then } y = (0.16)^{\log_{2.5}(1/2)}$$

$$\Rightarrow \log y = \log_{2.5}(1/2) \log(0.16)$$

$$\Rightarrow \log y = -\frac{\log 2}{\log 2.5} \times 2 \log 0.4$$

$$\Rightarrow \log y = -\frac{\log 2}{\log(1/0.4)} \times 2 \log 0.4$$

$$\Rightarrow \log y = -\frac{\log 2}{-\log 0.4} \times 2 \log 0.4$$

$$\Rightarrow \log y = 2 \log 2 = \log 4 \Rightarrow y = 4$$

64. Let  $a$  be the first term and  $r$  be the common ratio,

$$\text{Then } a_{m+n} = p \text{ and } b_{m-n} = q$$

$$\Rightarrow ar^{m+n-1} = p \text{ and } ar^{m-n-1} = q$$

$$\Rightarrow (ar^{m+n-1}) (ar^{m-n-1}) = pq$$

$$\Rightarrow a^2 r^{2m-2} = pq \Rightarrow ar^{m-1} = \sqrt{pq}$$

$$\Rightarrow a_m = \text{mth term} = \sqrt{pq}$$

65. Let the G.P. be  $a, ar, \dots$

$$\therefore \frac{a}{1-r} = 20 \quad \dots(i)$$

$$\text{and } \frac{a^2}{1-r^2} = 100 \quad \dots(ii)$$

$$\text{From (i), } a^2 = 400(1-r)^2$$

$$\text{From (ii), } a^2 = 100(1-r^2)$$

$$\therefore 400(1-r)^2 = 100(1-r^2)$$

$$\Rightarrow 4(1-r) = 1+r \Rightarrow 5r = 3 \Rightarrow r = \frac{3}{5}$$

66. Since 1,  $a$  and  $p$  are in A.P.

$$\therefore a = \frac{p+1}{2} \Rightarrow p = 2a - 1$$

Since 1,  $g$ ,  $p$  are in A.P.,

$$\therefore g^2 = p = 2a - 1 \quad \therefore 1 - 2a + g^2 = 0$$

$$67. t_m = S_m - S_{m-1}$$

$$\therefore 164 = 3m^2 + 5m - 3(m-1)^2 - 5(m-1) = 6m + 2$$

$$\therefore 6m = 162 \quad \text{or} \quad m = 27$$

$$68. t_3 = ar^2 = 4$$

$$\begin{aligned} t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_4 \cdot t_5 &= a \cdot ar \cdot ar^2 \cdot ar^3 \cdot ar^4 \\ &= a^5 r^{10} = (ar^2)^5 = 4^5 \end{aligned}$$

$$69. t_p = a + (p-1)d = q \quad \dots(i)$$

$$t_{p+q} = a + (p+q-1)d = 0 \quad \dots(ii)$$

$$(ii) - (i) \text{ gives } qd = -q \Rightarrow d = -1$$

$$\therefore \text{Now } a + (q-1)d + pd = 0 \quad [\text{by (ii)}]$$

$$\Rightarrow t_q - p = 0 \Rightarrow t_q = p$$

70. Given  $A = 1 + r^a + r^{2a} + \dots$  upto  $\infty$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{1-r^a} \Rightarrow \frac{1}{A} = 1-r^a$$

$$\Rightarrow \frac{1}{A} - 1 = -r^a \Rightarrow r^a = 1 - \frac{1}{A} = \frac{A-1}{A}$$

$$\Rightarrow (r^a)^{1/a} = \left( \frac{A-1}{A} \right)^{1/a}$$

71. Let the numbers be  $a, ar, ar^2$

Given that  $a, 2ar, ar^2$  are in A.P.

$$\therefore 2(2ar) = a + ar^2$$

$$\Rightarrow r^2 - 4r + 1 = 0$$

$$\Rightarrow r = \frac{4 \pm \sqrt{16-4}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

72. Let the G.P. be  $a + ar + ar^2 + \dots, |r| < 1$

Given  $T_1 = 3(T_2 + T_3 + T_4 + \dots \text{to } \infty)$

$$\Rightarrow a = 3(ar + ar^2 + \dots)$$

$$\Rightarrow a = \frac{3ar}{1-r} \Rightarrow r = \frac{1}{4}$$

73. If the G.P. in reference be  $A, AR, AR^2, \dots$ , then

$$\ell = AR^{p-1}, m = AR^{q-1} \text{ and } n = AR^{r-1}$$

$$\Rightarrow l^{q-r} m^{r-p} n^{p-q}$$

$$= (AR^{p-1})^{q-r} (AR^{q-1})^{r-p} (AR^{r-1})^{p-q}$$

$$= A^{q-r+p-p+q-q} \times R^{(p-1)(q-r)+(q-1)(r-p)+(r-1)(p-q)}$$

$$= A^0 R^0 = 1$$

74. Here,  $p, A_1, A_2, q$  are in A.P.

$$\Rightarrow A_1 - p = A_2 - A_1 = q - A_2$$

$$\Rightarrow A_1 - p = A_2 - A_1 \text{ and } A_2 - A_1 = q - A_2$$

$$\Rightarrow 2A_1 - A_2 = p \text{ and } 2A_2 - A_1 = q$$

$$\Rightarrow (2 A_1 - A_2) (2 A_2 - A_1) = pq$$

75. When  $d = -2$ ,  $\text{sum} = -5$

$$\Rightarrow -5 = \frac{5}{2} \{2a + 4(-2)\}$$

$$\Rightarrow -10 = 10a - 40$$

$$\Rightarrow 10a = 30$$

$$\Rightarrow a = 3$$

Hence the actual sum (when  $d = 2$ )

$$= \frac{5}{2} \{2 \times 3 + (5 - 1) \times 2\} = \frac{5}{2} (6 + 8) = 35$$

76.  $3^{-x} \times 3^{-z} = 3^{-(x+z)} = 3^{-2y} = (3^{-y})^2$

$$\Rightarrow 3^{-x}, 3^{-y}, 3^{-z} \text{ are in G.P.}$$

77.  $31^3 + 32^3 + \dots + 50^3 = \sum_{r=1}^{50} r^3 - \sum_{r=1}^{30} r^3$

$$= \left( \frac{50 \times 51}{2} \right)^2 - \left( \frac{30 \times 31}{2} \right)^2$$

$$= 1625625 - 216225 = 1409400$$

78.  $\frac{2 \cdot \frac{a}{2} + 3 \cdot \frac{b}{3} + 4 \cdot \frac{c}{4}}{9} \geq \left[ \left( \frac{a}{2} \right)^2 \left( \frac{b}{3} \right)^3 \left( \frac{c}{4} \right)^4 \right]^{1/9}$

$$\Rightarrow a^2 b^3 c^4 \leq 2^9 \cdot 2^2 \cdot 3^3 \cdot 4^4$$

$$\Rightarrow \max. (a^2 b^3 c^4) = 2^{19} 3^3.$$

80.  $S_a = \frac{1}{1-a}, S_b = \frac{1}{1-b}, S_c = \frac{1}{1-c}$

$a, b, c$  are in A.P.  $\Rightarrow 1-a, 1-b, 1-c$  are in A.P.

$$\Rightarrow 1/1-a, 1/1-b, 1/1-c \text{ are in H.P.}$$

81.  $8 + 88 + 888 + \dots$  to  $n$  terms

$$= \frac{8}{9} \{9 + 99 + 999 + \dots \text{ to } n \text{ terms}\}$$

$$= \frac{8}{9} \{(10-1) + (10^2-1) + (10^3-1) + \dots \text{ to } n \text{ terms}\}$$

$$= \frac{8}{9} \left\{ \frac{10(10^n-1)}{10-1} - n \right\}$$

$$= \frac{81}{80} (10^n - 1) - \frac{8n}{9}.$$

82.  $AM \geq GM$

$$\frac{a+b+c}{3} \geq (abc)^{1/3}$$

$$\frac{a+b+c}{3} \geq 3^{1/3}$$

$$a+b+c \geq 3^{4/3}$$

83.  $(4 \times 4^2 \times 4^3 \times 4^4 \dots 4^{10})^{1/10}$

$$= \left[ 4^{\frac{n(n+1)}{2}} \right]^{1/10} \quad n = 10$$

$$= \left[ 4^{\frac{10 \times 11}{2}} \right]^{1/10} \rightarrow 4^{\frac{11}{2}} \rightarrow 2^{11}$$

84.  $\frac{a+b}{2} = \frac{-7}{2} \rightarrow a+b = -7$

$$\frac{2ab}{a+b} = \frac{-20}{7} \rightarrow 2ab = \frac{-20 \times -7}{7}$$

$$ab = 10$$

$$\Rightarrow x^2 + 7x + 10 = 0$$

85.  $2b = a + c$

$$\Rightarrow 2\log_5(2^x - 3) = \log_5 2 + \log_5 \left( \frac{17}{2} + 2^{x-1} \right)$$

$$\Rightarrow (2^x - 3)^2 = 2 \left( \frac{17}{2} + 2^{x-1} \right) \Rightarrow 2^{2x} - 7 \cdot 2^x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow x = 3$$

86.  $\frac{S_m}{S_n} = \frac{\frac{m}{2}[2a + (m-1)d]}{\frac{n}{2}[2a + (n-1)d]} = \frac{m^2}{n^2}$

$$\Rightarrow 2an + n(m-1)d = 2am + m(n-1)d$$

$$\Rightarrow 2a = d$$

87.  $2 A_1 A_2 A_3 \dots A_n 38$

$$\text{sum of series} = \frac{n+2}{2}(2+38)$$

$$200 = (n+2)20$$

$$n = 8$$

88. We have  $\frac{S_{n_1}}{S_{n_2}} = \frac{2n+3}{6n+5}$

$$\Rightarrow \frac{\frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d_1]}{\frac{n}{2}[2a_2 + (n-1)d_2]} = \frac{2n+3}{6n+5}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \left[ a_1 + \left( \frac{n-1}{2} \right) d_1 \right]}{2 \left[ a_2 + \left( \frac{n-1}{2} \right) d_2 \right]} = \frac{2n+3}{6n+5}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 + \left( \frac{n-1}{2} \right) d_1}{a_2 + \left( \frac{n-1}{2} \right) d_2} = \frac{2n+3}{6n+5}$$

Put  $n = 25$  then  $\frac{a_1 + 12d_1}{a_2 + 12d_2} = \frac{2(25)+3}{6(25)+3}$

$$\Rightarrow \frac{T_{13_1}}{T_{13_2}} = \frac{53}{155}$$

89.  $\therefore a, b, c$  are in A.P.

$$\therefore 2b = a + c$$

$$(a + 2b - c)(2b + c - a)(c + a - b)$$

$$\therefore (2a)(2c)(b) = 4abc$$

$$k = 4$$

90.  $a + 2d = 7 \quad \dots(1)$

$$T_7 = 2 + 3T_3$$

$$\Rightarrow a + 6d = 2 + 3(7) = 23 \quad \dots(2)$$

from (1) and (2)

$$d = 4 \text{ and } a = -1$$

$$\therefore S_{20} = \frac{20[2(-1) + 19(4)]}{2} = 740$$