

Duration : 120 Minutes

Max. Marks : 300

Please read the instructions carefully. You are allotted additional 5 minutes specifically for this purpose.

SAMPLE TEST PAPER : STAGE - II

CLASS : XI

STREAM : SCIENCE - MATHS

Write your **Name** and **STaRT-2015 Student Registration No.** in the space provided below.

Name Reg. No. 1 5

GENERAL INSTRUCTIONS IN EXAMINATION HALL

A. General :

- This Question Paper contains **75** questions. Please check before starting to attempt. The question paper consists of **4 parts (Physics, Chemistry, Maths & Mental Ability)**.
- Space is provided within question paper for rough work hence no additional sheets will be provided.
- Blank paper, clipboard, log tables, slide rules, calculators, cellular phones, pagers and electronic gadgets in any form are **not** allowed inside the examination hall.
- The answer sheet, a machine-gradable **Objective Response Sheet (ORS)**, is provided separately.
- Do not Tamper / mutilate the **ORS** or this booklet.
- Do not break the seals of the question-paper booklet before instructed to do so by the invigilators.
- SUBMIT** the ORS to the invigilator after completing the test & take away the test paper with you.
- Any student found/reported using unfair means to improve his/her performance in the test, shall be disqualified from STaRT-2015.

B. How to fill Objective Response Sheet (ORS) for filling details marking answers:

- Use only HB Pencil/Blue or Black ball point pen for filling the ORS. Do not use Gel/Ink/Felt pen as it might smudge the ORS.
- Write your STaRT-2015 Student Registration No. in the boxes given at the top left corner of your ORS with blue/black ball point pen. Also, darken the corresponding bubbles with HB Pencil/Blue or Black ball point pen only.
- If any student does not fill his/her STaRT-2015 Student Registration No. correctly and properly, then his/her ORS will not be checked/evaluated.
- Since it is not possible to erase and correct pen filled bubble, you are advised to be extremely careful while darkening the bubble corresponding to your answer.
- Neither try to erase / rub / scratch the option nor make the Cross (X) mark on the option once filled. Do not scribble, smudge, cut, tear, or wrinkle the ORS. Do not put any stray marks or whitener anywhere on the ORS.
- If there is any discrepancy between the written data and the bubbled data in your ORS, the bubbled data will be taken as final.

C. Question paper format and Marking scheme :

- For each right answer you will be **awarded 4 marks** if you darken the bubble corresponding to the correct answer and **zero marks** if no bubble is darkened. In case of bubbling of incorrect answer, **minus one (-1)** mark will be awarded.

अ. सामान्य :

- इस प्रश्न-पत्र में **75** प्रश्न हैं। कृपया परीक्षा शुरू करने से पहले जाँच लें। इस प्रश्न-पत्र में **4** भाग इस प्रकार हैं – **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, गणित एवं मानसिक योग्यता**
- रफ कार्य करने के लिए प्रश्न-पत्र में ही स्थान दिया गया है अतः अतिरिक्त रूप से कोई शीट या पेपर नहीं दिया जाएगा।
- खाली कागज, तख्ती, लघुगणक सारणी, स्लाइड रूल, केलकुलेटर, सेल फोन, पेजर एवं किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक गैजेट परीक्षा हॉल में लाना वर्जित है।
- उत्तर पुस्तिका, ऑब्जेक्टिव रेस्पॉन्स शीट (ओ.आर.एस.) जो कि मशीन द्वारा जाँची जाएगी, अलग से प्रदान की गई है।
- ओ.आर.एस. या प्रश्न-पत्र को किसी भी प्रकार से काटे-छाटे या मोड़े नहीं।
- प्रश्न-पत्र की सील तब तक नहीं खोलें जब तक कि निरीक्षक द्वारा निर्देश नहीं दिए जाएँ।
- परीक्षा समाप्त होने के बाद ओ.आर.एस. शीट निरीक्षक को सौंपे तथा प्रश्न-पत्र अपने साथ ले जाएँ।
- यदि कोई विद्यार्थी परीक्षा में अंक बढ़ाने के लिए अनुचित साधनों का प्रयोग करता पाया गया या ऐसा सूचित किया गया तो वह **STaRT-2015** के लिए अयोग्य होगा।

ब. ऑब्जेक्टिव रेस्पॉन्स शीट (ओ.आर.एस.) में डिटेल्स तथा उत्तर अंकित करने के लिए निम्न प्रकार भरें :

- ओ.आर.एस. भरने के लिए केवल **HB** पेंसिल/नीला या काला बॉल पेन ही प्रयोग करें। जेल/स्याही/फेल्ड पेन प्रयोग नहीं करें।
- अपना **STaRT-2015** विद्यार्थी रजिस्ट्रेशन क्रमांक ओ.आर.एस. शीट के बायें कोने में दिए गए स्थान में नीले या काले बॉल पेन से भरें। साथ ही क्रमांक के अनुसार नीचे दिए गये गोलों को भी **HB** पेंसिल/नीले या काले बॉल पेन से गहरा करें।
- यदि कोई विद्यार्थी अपना **STaRT-2015** विद्यार्थी रजिस्ट्रेशन क्रमांक सही एवं ठीक ढंग से नहीं भरता है तो उसकी ओ.आर.एस. को चैक/मूल्यांकित नहीं किया जाएगा।
- ओ.आर.एस. में दिए गए गोलों को यदि एक बार बॉल पेन से गहरा किया जाता है तो उसे मिटाना संभव नहीं, इसलिए विद्यार्थी पूरी सतर्कता से ही गोलों को गहरा करें।
- एक बार किसी विकल्प के गोले को गहरा करने के बाद मिटाने या खुरचने का प्रयत्न नहीं करें। ओ.आर.एस. शीट पर किसी प्रकार के धब्बे, गन्दगी या सिलवट न लगने दें और न ही इसे मोड़ें या काटें।
- यदि किसी संदर्भ में लिखित एवं गोलों में अंकित जानकारी में अंतर पाया गया तो गोलों में अंकित जानकारी को ही प्रमाणिक माना जाएगा।

स. प्रश्न-पत्र प्रारूप एवं अंक प्रदान नियम :

- प्रत्येक उत्तर के लिए **4** अंक दिए जाएंगे यदि सही गोले को गहरा किया गया। यदि गलत गोले को गहरा किया गया तो **(-1)** अंक काटा जाएगा। यदि किसी गोले को भी गहरा नहीं किया गया तो शून्य अंक दिया जाएगा।

Best of Luck

PART - I (PHYSICS) भाग- I (भौतिक विज्ञान)

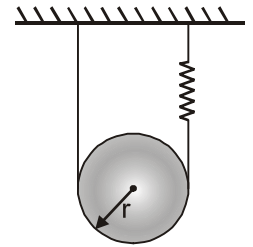
Straight Objective Type

This section contains (1-20) multiple choice questions. Each question has 4 choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार

इस खण्ड में (1-20) बहु-विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

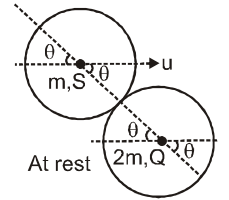
1. A cylinder of mass m and radius r is suspended from a looped cord as shown. One end of the cord is attached directly to a rigid support, while the other end is attached to a spring of spring constant k . Time period of the small vibrations of the cylinder is :



m द्रव्यमान तथा r त्रिज्या का एक बेलन डोरी की सहायता से चित्रानुसार लटका हुआ है। डोरी का एक सिरा सीधे दृढ़ आधार से जुड़ा हुआ है जबकि दूसरा सिरा k स्प्रिंग नियतांक की स्प्रिंग से जुड़ा हुआ है। बेलन के अल्प दोलन का आवर्तकाल होगा।

- (A) $2\pi\sqrt{\frac{3m}{8k}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{2m}{3k}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{8m}{3k}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

2. A boy is playing carromboard. Striker S is moving with velocity u ($= 10$ m/s) and queen Q is at rest. See angle θ ($= 37^\circ$) in the figure. Mass of S and Q are m and $2m$. Friction is absent and coefficient of restitution is e . If after collision Q moves along SQ direction and S moves along perpendicular to SQ then value of $1/e$ is:



एक लडका केरम बोर्ड खेल रहा है। स्ट्राइकर S ($= 10$ m/s) से गति कर रहा है। तथा रानी (queen) Q विराम पर है, चित्र में θ ($= 37^\circ$) कोण देखें। S तथा Q का द्रव्यमान m तथा $2m$ है। घर्षण अनुपस्थित है तथा प्रत्यावस्थान गुणांक e है। यदि टक्कर के पश्चात् Q , SQ दिशा में गति करता है तथा S , SQ के लम्बवत् दिशा में गति करता है तो $1/e$ का मान होगा।

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

3. A capillary tube with inner cross-section in the form of a square of side a is dipped vertically in a liquid of density ρ and surface tension σ which wet the surface of capillary tube with angle of contact θ . The approximate height to which liquid will be raised in the tube is : (Neglect the effect of surface tension at the corners capillary tube)

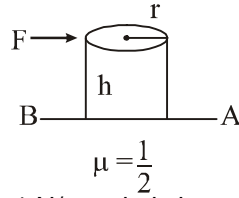
एक केशिका नली जिसका आन्तरिक अनुप्रस्थ काट 'a' भुजा के वर्ग के रूप में है, को ρ घनत्व तथा σ पृष्ठ तनाव के द्रव में ऊर्ध्वाधर डुबोया जाता है, यह द्रव केशिका नली की सतह को θ स्पर्श (सम्पर्क) कोण के साथ भिगोता है। नलिका में द्रव द्वारा प्राप्त की गई लगभग ऊँचाई है : (केशिका नली के कोनों पर पृष्ठ तनाव के प्रभाव को नगण्य मानिये)

- (A) $\frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g}$ (B) $\frac{4\sigma \cos \theta}{\rho g}$ (C) $\frac{8\sigma \cos \theta}{\rho g}$ (D) None of these (इनमें से कोई नहीं)

(SPACE FOR ROUGH WORK)

4. A uniform solid cylinder of mass 4 kg, radius r and height $h (= 4r)$ rests on a rough surface $\left(\mu = \frac{1}{2}\right)$

4 kg द्रव्यमान, r त्रिज्या तथा h ऊँचाई $(= 4r)$ का एक एकसमान ठोस गोला खुरदरी सतह $\left(\mu = \frac{1}{2}\right)$ पर विराम में रखा हुआ है।



F is a variable force. $F = F_0 t$ (where $F_0 = 1 \text{ N/s}$ and t is in sec.). ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

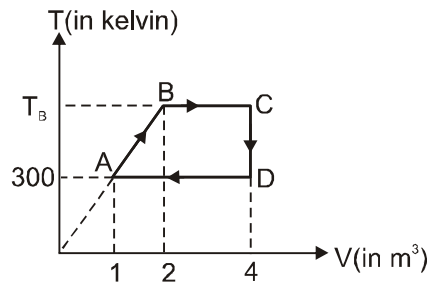
Choose correct statement given below :

F परिवर्ती बल है $F = F_0 t$ (जहाँ $F_0 = 1 \text{ N/s}$ तथा $t \text{ sec}$ में है) ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

सही कथन का चयन कीजिए।

- (A) cylinder will topple (\equiv over turn) before sliding. (फिसलने से पहले बेलन पलट जायेगा)
 (B) cylinder will slide before toppling. (पलटने से पहले बेलन फिसलेगा)
 (C) cylinder will topple at time $t = 20 \text{ sec}$. ($t = 20 \text{ sec}$ पर बेलन पलट जायेगा)
 (D) cylinder will slide at time $t = 10 \text{ sec}$. ($t = 10 \text{ sec}$ पर बेलन फिसलेगा)

5. A sample of He gas is taken through a cyclic process ABCDA as shown.
 हीलीयम गैस के एक प्रतिदर्श को चक्रीय प्रक्रम ABCDA से गुजारा जाता है।



Choose the Correct statement given below :

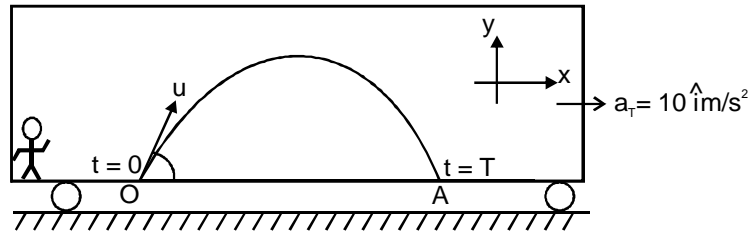
सत्य कथन का चयन कीजिए।

- (A) $\frac{P_A}{P_B} = 2$ (B) $\frac{T_B}{T_A} = 1/2$ (C) $\left| \frac{\Delta Q_{B \rightarrow C}}{\Delta Q_{D \rightarrow A}} \right| = 1/2$ (D) $\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = 4$

(SPACE FOR ROUGH WORK)

6. A man sitting inside a train moving with uniform acceleration $\vec{a}_T = 10 \hat{i} \text{ m/s}^2$. Man throws a ball from point O (on the floor of train) with relative velocity \vec{u} (where \vec{u} = velocity of ball with respect to train = $\vec{u}_{b,T} = 20 \hat{i} + 20 \hat{j} \text{ m/s}$).

एक व्यक्ति एक समान त्वरण $\vec{a}_T = 10 \hat{i} \text{ m/s}^2$ से गति कर रही ट्रेन में बैठा है। व्यक्ति \vec{u} सापेक्षिक वेग से बिन्दु O (ट्रेन के फर्श पर) से एक गेंद को फेंकता है। (जहां \vec{u} = ट्रेन के सापेक्ष गेंद का वेग = $\vec{u}_{b,T} = 20 \hat{i} + 20 \hat{j} \text{ m/s}$).



Ball falls on the train at point A (where $OA = R$) after time T.

Choose correct option :

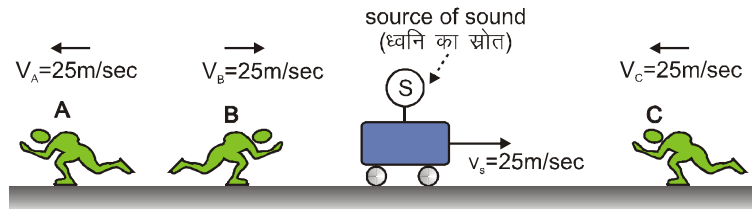
T समय पश्चात गेंद ट्रेन पर बिन्दु A पर गिरती है (जहां $OA = R$)

सही विकल्प का चयन कीजिए –

- (A) $T = 4\text{s}$, $R = 0 \text{ m}$ (B) $T = 8\text{s}$, $R = 40 \text{ m}$
 (C) $T = 2\text{s}$, $R = 40\text{m}$ (D) $T = 4\text{s}$, $R = 20\text{m}$

7. Velocities of three persons A, B, C and sound source S are shown in diagram. Frequency of sound source is 600 Hz and sound speed is 325 m/sec. At given situation, which of the following is **correct** :

तीन व्यक्ति A, B, C तथा ध्वनि स्रोत S के वेग क्रमशः चित्र में प्रदर्शित है। ध्वनि स्रोत की आवृत्ति 600 Hz तथा ध्वनि की चाल 325 m/sec है। दी गई स्थितियों पर निम्न में से कौनसा कथन सत्य है :

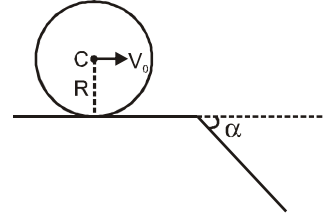


- (A) frequency observed by A is $\frac{3600}{7} \text{ Hz}$ (B) frequency observed by B is zero
 (C) frequency observed by C is 600 Hz (D) frequency observed by A and C is same
 (A) A द्वारा प्रेषित आवृत्ति $\frac{3600}{7} \text{ Hz}$ है। (B) B द्वारा प्रेषित आवृत्ति शून्य है।
 (C) C द्वारा प्रेषित आवृत्ति 600 Hz है। (D) A तथा C द्वारा प्रेषित आवृत्ति समान हैं।

(SPACE FOR ROUGH WORK)

8. A uniform solid cylinder of radius R rolls over a horizontal plane passing into an inclined plane forming an angle α with the horizontal. Then the maximum value of the velocity V_0 which still permits the cylinder to roll into the inclined plane section without a jump or without sliding is :

R का एक एकसमान ठोस बेलन क्षैतिज तल पर लोटनी गति करते हुये क्षैतिज के साथ α के कोण पर झुके नततल से गुजरता है। तब V_0 का अधिकतम मान जो बेलन को नततल पर बिना फिसलन या बिना ऊछाल से लोटनी गति करा सके।



- (A) $\sqrt{gR(7\cos\alpha - 4)}$ (B) $\sqrt{(gR/2)(7\cos\alpha - 4)}$
 (C) $\sqrt{(gR/3)(5\cos\alpha - 4)}$ (D) $\sqrt{(gR/3)(7\cos\alpha - 4)}$

9. A particle is performing SHM of amplitude A . If maximum time taken by the particle to cover a distance A is 4sec then the minimum time taken by the particle to cover a distance A is :

एक कण A आयाम से सरल आवर्त गति कर रहा है। यदि कण द्वारा A दूरी को तय करने में लगा अधिकतम समय 4sec है तो कण द्वारा A दूरी को तय करने में लगा न्यूनतम समय होगा :

- (A) 1 sec (B) 2 sec (C) 3 sec (D) 4 sec

10. Length of a string OP fixed at both ends is 3 m . Tension in the string is 0.64 N and mass per unit length of the string is 0.01 kg/m . Set up a standing wave in the string OP in such a way that distance between two consecutive nodes is $\frac{1}{2}\text{ m}$. At $t = 0$ velocity of each particle of the string is zero and particle at $x = \frac{1}{6}\text{ m}$ has transverse displacement as 1 cm in upward direction (that is $y = +1\text{ cm}$). Possible equation of standing wave in the string is :

दोनों सिरों पर स्थिर डोरी OP की लम्बाई 3 m है। डोरी में तनाव 0.64 N है तथा डोरी की एकांक लम्बाई का द्रव्यमान 0.01 kg/m है।

डोरी OP में अप्रगामी तरंग इस तरह व्यवस्थित करते हैं कि दो क्रमागत निस्पंदों के मध्य दूरी $\frac{1}{2}\text{ m}$ है। $t = 0$ पर डोरी के प्रत्येक कण का वेग शून्य है तथा $x = \frac{1}{6}\text{ m}$ पर कण का ऊपर की दिशा में अनुप्रस्थ विस्थापन 1 cm है (अर्थात् $y = +1\text{ cm}$) डोरी में अप्रगामी तरंग की सम्भव समीकरण होगी।

डोरी OP में अप्रगामी तरंग इस तरह व्यवस्थित करते हैं कि दो क्रमागत निस्पंदों के मध्य दूरी $\frac{1}{2}\text{ m}$ है। $t = 0$ पर डोरी के प्रत्येक कण का वेग शून्य है तथा $x = \frac{1}{6}\text{ m}$ पर कण का ऊपर की दिशा में अनुप्रस्थ विस्थापन 1 cm है (अर्थात् $y = +1\text{ cm}$) डोरी में अप्रगामी तरंग की सम्भव समीकरण होगी।

डोरी OP में अप्रगामी तरंग इस तरह व्यवस्थित करते हैं कि दो क्रमागत निस्पंदों के मध्य दूरी $\frac{1}{2}\text{ m}$ है। $t = 0$ पर डोरी के प्रत्येक कण का वेग शून्य है तथा $x = \frac{1}{6}\text{ m}$ पर कण का ऊपर की दिशा में अनुप्रस्थ विस्थापन 1 cm है (अर्थात् $y = +1\text{ cm}$) डोरी में अप्रगामी तरंग की सम्भव समीकरण होगी।

डोरी OP में अप्रगामी तरंग इस तरह व्यवस्थित करते हैं कि दो क्रमागत निस्पंदों के मध्य दूरी $\frac{1}{2}\text{ m}$ है। $t = 0$ पर डोरी के प्रत्येक कण का वेग शून्य है तथा $x = \frac{1}{6}\text{ m}$ पर कण का ऊपर की दिशा में अनुप्रस्थ विस्थापन 1 cm है (अर्थात् $y = +1\text{ cm}$) डोरी में अप्रगामी तरंग की सम्भव समीकरण होगी।

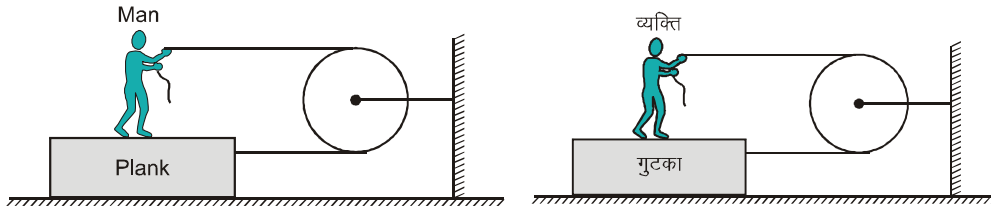


- (A) $y = 2 \cos 2\pi x \cos 8 \pi t$ (B) $y = (2 \times 10^{-2}) \sin 2\pi x \sin 16 \pi t$
 (C) $y = 2 \cos 2\pi x \sin 16 \pi t$ (D) None of these (इनमें से कोई नहीं)

(SPACE FOR ROUGH WORK)

11. A man and a plank have mass 20 kg each. Friction coefficient between man and plank as well as plank and ground is 0.1. If force applied by man on string is 15 N horizontally then value of total friction force (Net) on man is ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

एक व्यक्ति तथा एक गुटका प्रत्येक का द्रव्यमान 20 kg है। गुटके तथा व्यक्ति के मध्य और गुटके तथा धरातल के मध्य घर्षण गुणांक 0.1 है। यदि व्यक्ति द्वारा डोरी पर लगाया गया बल 15 N क्षैतिज दिशा में है तो व्यक्ति पर कुल (परिणामी) घर्षण बल का मान होगा। ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- (A) 15 N (B) 30 N (C) 20 N (D) Zero (शून्य)

12. A wide vessel with a small hole at the bottom is filled with two liquids. The density and height of one liquid are ρ_1 and h_1 and that of the other are ρ_2 and h_2 ($\rho_1 > \rho_2$). The velocity of liquid coming out of the hole is:

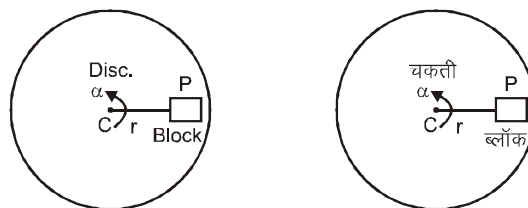
एक बड़े पात्र के तल में एक छेद है। इसमें दो प्रकार के द्रव भरे हैं। घनत्व तथा ऊँचाई पहले द्रव्य के लिए ρ_1 तथा h_1 है एवं दूसरे द्रव के लिए ρ_2 तथा h_2 है ($\rho_1 > \rho_2$) तो छेद से निकलने वाले द्रव का वेग होगा।

- (A) $v = \sqrt{2g(h_1 + h_2)}$ (B) $v = \sqrt{2g(h_1\rho_1 + h_2\rho_2)/(\rho_1 + \rho_2)}$
 (C) $v = \sqrt{2g\left(h_1 + \frac{h_2\rho_2}{\rho_1}\right)}$ (D) $v = \sqrt{2g\left(\frac{h_1\rho_1}{\rho_2} + h_2\right)}$

13. Block P of mass m rests on a rough surface of a horizontal circular disc. Friction coefficient $\mu = 0.1$ between block

and surface of disc. $CP = r = \frac{1}{\sqrt{2}} m$ where C is centre of rotation. Disc starts from rest with constant angular acceleration $\alpha = 1 \text{ rad/s}^2$ as shown in figure. Then the time (in sec) after which block starts slipping ($g = 10 \text{ m/s}^2$) is –

m द्रव्यमान का एक ब्लॉक P क्षैतिज वृत्ताकार चकती की खुरदरी सतह पर विराम पर रखा है। ब्लॉक तथा चकती की सतह के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = 0.1$ है। $CP = r = \frac{1}{\sqrt{2}} m$ जहाँ C घूर्णन का केन्द्र है। चकती विरामावस्था से नियत कोणीय त्वरण $\alpha = 1 \text{ rad/s}^2$ से चित्रानुसार प्रारम्भ होती है। तब वह समय (सेकण्ड में) जिसके पश्चात् ब्लॉक फिसलना प्रारम्भ करेगा ($g = 10 \text{ m/s}^2$), होगा –



- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1

(SPACE FOR ROUGH WORK)

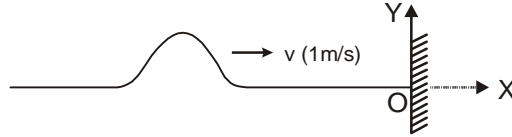
14. A string with tension $T (= 0.001 \text{ N})$ lies along x -axis. String is fixed at origin O . Mass per unit length of string is 0.001 kg/m . Equation of wave pulse in the string moving towards origin is $y_i(x,t) = \frac{0.001}{1+(x-t)^2}$ where x & y are in

meter and t in second. Assuming that loss of energy after reflection is zero, equation of reflected wave pulse in the string is :

एक डोरी x -अक्ष के अनुदिश चित्रानुसार स्थित है डोरी में तनाव $T (= 0.001 \text{ N})$ है। डोरी की एकांक लम्बाई का द्रव्यमान 0.001 kg/m

है। मूल बिन्दु की ओर गति करती हुई डोरी में तरंग स्पंद की समीकरण $y_i(x,t) = \frac{0.001}{1+(x-t)^2}$ है। जहां x तथा y मीटर में है तथा

t सेकण्ड में है। परावर्तन के पश्चात ऊर्जा हानि शून्य मानिए। डोरी में परावर्तित तरंग स्पंद की समीकरण होगी।



- (A) $y_r(x,t) = -\frac{0.001}{1+(x+t)^2}$ (B) $y_r(x,t) = -\frac{0.001}{1-(x+t)^2}$ (C) $y_r(x,t) = \frac{0.001}{1+(-x+t)^2}$

(D) Equation of reflected wave can be written only in case of sinusoidal wave.

(परावर्तित तरंग की समीकरण केवल ज्यावक्रिय तरंग की स्थिति में लिख सकते हैं।)

15. Let माना $\vec{F}_1 = x \hat{j}$, $\vec{F}_2 = y \hat{i}$

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_2 + \vec{F}_1, \quad \vec{F}_4 = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$$

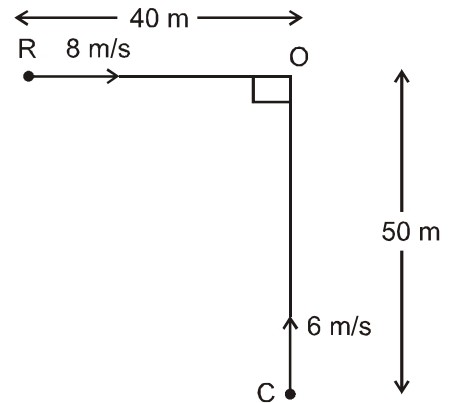
Among these four forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 and \vec{F}_4 choose the force which is conservative in nature :

इन चार बलों \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 व \vec{F}_4 में से कौनसा बल संरक्षी प्रकृति का है :

- (A) \vec{F}_1 (B) \vec{F}_2 (C) \vec{F}_3 (D) \vec{F}_4

16. A cat C is running towards O with constant velocity 6 m/s and a rat R is running towards O with constant velocity 8 m/s as shown in figure. Initially $RO = 40 \text{ m}$ and $CO = 50 \text{ m}$. Minimum distance between rat and cat will be :

एक बिल्ली C , O की ओर नियत वेग 6 m/s से दौड़ रही है तथा एक खरगोश R , O की ओर नियत वेग 8 m/s से चित्रानुसार गति कर रहा है। प्रारम्भ में $RO = 40 \text{ m}$ तथा $CO = 50 \text{ m}$ है, खरगोश तथा बिल्ली के मध्य न्यूनतम दूरी होगी।

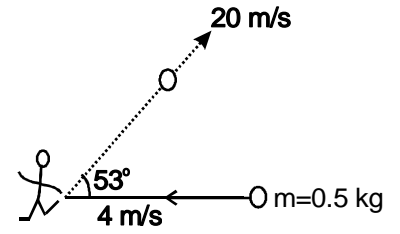


- (A) 30 m (B) 15 m
(C) 20 m (D) 16 m

(SPACE FOR ROUGH WORK)

17. A Soccer ball of mass 0.5 kg is moving in horizontal direction with speed 4 m/s. A Man hits the ball. Duration of collision with leg & ball is 0.01 s. After collision ball moves with speed 20 m/s as shown in the figure. Then the average value of net force on the ball is :

0.5 kg द्रव्यमान की एक फुटबाल क्षैतिज दिशा में 4 m/s की चाल से गति कर रही है। एक व्यक्ति इस फुटबॉल को किक मारता है। व्यक्ति के पैर तथा गेंद के मध्य टक्कर का समयान्तराल 0.01 सेकण्ड है। टक्कर के पश्चात् गेंद 20 m/s की चाल से चित्रानुसार गति करती है। तब फुटबाल पर कार्यरत कुल बल का औसत मान होगा :

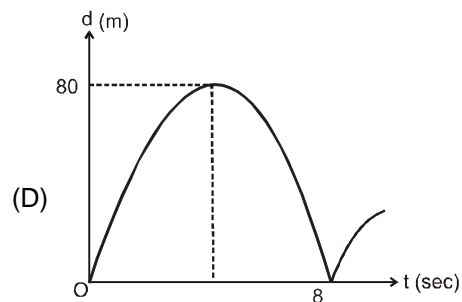
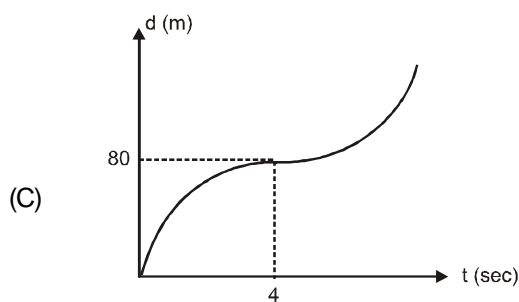
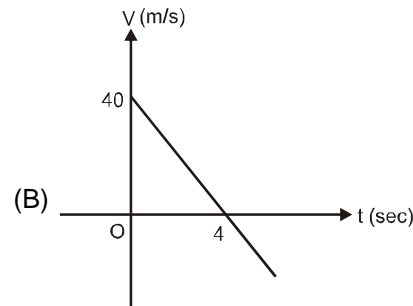
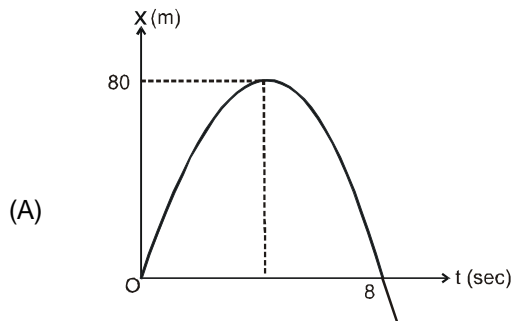
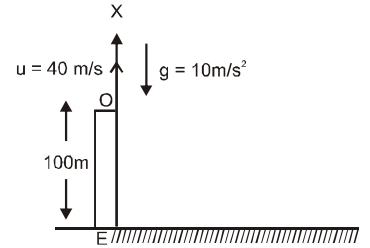


- (A) $800\sqrt{2}$ N (B) $400\sqrt{2}$ N (C) $8\sqrt{2}$ N (D) 5 N

18. A particle is thrown in upward direction with 40m/s from the top of a 100m high building OE. Choose origin at O and X-axis in upward direction Let x be the position of particle at time t measured from O. i.e $x = s$ = displacement of particle in time t. Let v be velocity of particle at time t, and d be the distance covered by the particle in time t.

Assume that particle does not collides with building OE during its motion. Choose the incorrect graph :

100m ऊँची मीनार OE के शीर्ष से 40m/s के वेग से एक कण को ऊपर की दिशा में फेंका जाता है। मूल बिन्दु को O पर तथा X-अक्ष को ऊपर की दिशा में मानिये। माना x, t समय पश्चात् O से मापी गई कण की स्थिति है, तथा $x = s = t$ समय में कण का विस्थापन। माना v, t समय पर कण का वेग है तथा d, t समय में कण द्वारा तय की गई दूरी है तो यह मानिये कि कण इसकी गति के दौरान मीनार OE से नहीं टकराता है असत्य ग्राफ का चयन कीजिए।



(SPACE FOR ROUGH WORK)

19. The specific heat of a monoatomic gas at constant pressure is measured to be 1.25 cal/gm-K . Molecular weight of monoatomic gas from this result is : ($1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$, $R = 8.4 \text{ J/mole-K}$):
 किसी एक परमाणविक आदर्श गैस की अचर दाब पर विशिष्ट ऊष्मा 1.25 cal/gm-K मापी गई है। इस परिणाम से एक परमाणविक गैस का आणविक भार क्या होगा : ($1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$, $R = 8.4 \text{ J/mole-K}$) :
- (A) 2 (B) 20 (C) 6.9 (D) 4
20. A small object is at just rest on the bottom surface of a container which is filled with liquid. Initially the object was completely submerged in the liquid and normal force by the bottom surface on the object is zero. The coefficient of volumetric expansion of the object is γ_0 and for liquid it is γ_L . When the temperature is decreased, it is found the object starts rising up. Then we can say that -
 एक छोटी वस्तु, द्रव के भरे हुए एक पात्र के पेन्डे की सतह पर ठीक विराम में है। प्रारम्भ में वस्तु पूर्णतः द्रव में डूबी हुई थी तथा पेन्डे की सतह द्वारा आरोपित प्रतिक्रिया बल शून्य है। वस्तु का आयतन प्रसार गुणांक γ_0 है तथा γ_L द्रव के लिए है। जब ताप घटने लगता है तो पाया गया कि वस्तु ऊपर उठने लगती है तो कहा जा सकता है -
- (A) $\gamma_L > \gamma_0$ (B) $\gamma_0 > \gamma_L$
 (C) $\gamma_L = \gamma_0$ (D) Cannot be decided पता नहीं कर सकते

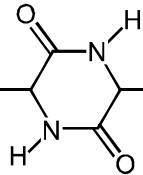
PART - II (CHEMISTRY) भाग- II (रसायन विज्ञान)

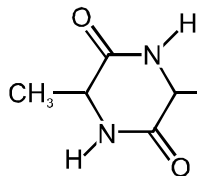
Straight Objective Type

This section contains (21-35) multiple choice questions. Each question has 4 choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार

इस खण्ड में (21-35) बहु-विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

21. How many stereo isomers of CH_3 -- CH_3 are possible.



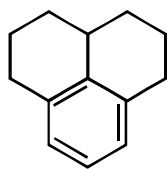
के कितने त्रिविम समावयवी सम्भव हैं?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 8

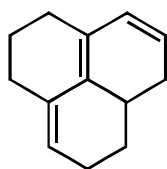
(SPACE FOR ROUGH WORK)

22. The correct order of heat of hydrogenation of following species is :

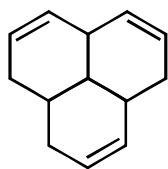
निम्न स्पीशीजों की हाइड्रोजनीकरण की ऊष्मा का सही क्रम है :



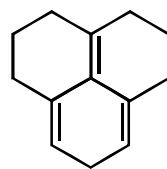
I



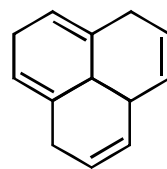
II



III



IV



V

- (A) $V > III > IV > II > I$ (B) $III > V > II > IV > I$ (C) $I > II > IV > III > V$ (D) $V > IV > II > III > I$

23. The formula $Si_6O_{19}^{14-}$ represent.

- (A) Linear chain with 3 corner sharing by each silicate tetrahedra.
 (B) Cyclic chain with 3 corner sharing by each silicate tetrahedra.
 (C) Linear chain with 2 corner sharing by each silicate tetrahedra.
 (D) Cyclic chain with 2 corner sharing by each silicate tetrahedra.

सूत्र $Si_6O_{19}^{14-}$ निम्न प्रदर्शित करता है।

- (A) प्रत्येक सिलिकेट चतुष्फलक द्वारा 3 कोनों के सहभाजन से रेखीय श्रृंखला।
 (B) प्रत्येक सिलिकेट चतुष्फलक द्वारा 3 कोनों के सहभाजन से चक्रिय श्रृंखला।
 (C) प्रत्येक सिलिकेट चतुष्फलक द्वारा 2 कोनों के सहभाजन से रेखीय श्रृंखला।
 (D) प्रत्येक सिलिकेट चतुष्फलक द्वारा 2 कोनों के सहभाजन से चक्रिय श्रृंखला।

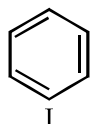
24. Total number of $\angle HCH$ angles in CH_4 is :

CH_4 में $\angle HCH$ कोणों की कुल संख्या है :

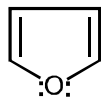
- (A) 6 (B) 4 (C) 8 (D) $109^\circ 28'$

25. The correct statement about the following species is :

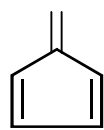
उपरोक्त निम्न स्पीशीजों के लिए सही कथन निम्न है :



I



II



III

- (A) I is aromatic, II & III are not aromatic (B) I & II are aromatic, III is not aromatic
 (C) All I, II & III are aromatic (D) I & II are aromatic, and III is antiaromatic
 (A) I ऐरोमेटिक, II व III ऐरोमेटिक नहीं है। (B) I व II ऐरोमेटिक है, III ऐरोमेटिक नहीं है।
 (C) I, II व III सभी ऐरोमेटिक है। (D) I व II ऐरोमेटिक है तथा III एन्टीऐरोमेटिक है।

(SPACE FOR ROUGH WORK)

26. Helium gas is filled in a vessel at high pressure and room temperature. Under the condition of high pressure and room temperature, Z is expected to be :

- (A) Zero (B) 1 (C) greater than 1 (D) less than 1

एक हीलियम गैस उच्च दाब तथा कमरे के ताप पर एक पात्र में भरी है। उच्च दाब व कमरे के ताप की परिस्थिति पर Z का मान निम्न प्राप्त होगा।

- (A) शून्य (B) 1 (C) 1 से अधिक (D) 1 से कम

27. 1 mole of an ideal gas A ($C_{v,m} = 3R$) and 2 mole of an ideal gas B are $\left(C_{v,m} = \frac{3}{2}R\right)$ taken in a container and expanded reversible and adiabatically from 1 litre to 4 litre starting from initial temperature of 320 K. ΔE or ΔU for the process is :

एक पात्र में आदर्श गैस A ($C_{v,m} = 3R$) का 1 mole और एक आदर्श गैस B ($C_{v,m} = \frac{3}{2}R$) का 2 mole लिये जाते हैं। 320K के प्रारम्भिक ताप से शुरू करके उत्क्रमणीय और रुद्धोष्म प्रसार 1 लीटर से 4 लीटर तक होता है। प्रक्रम के लिये ΔE या ΔU है।

- (A) $-240 R$ (B) $-240 R$ (C) $480 R$ (D) $-960 R$

28. Hybridisation of Iodine atoms in ICl_3 (in its stable form, found in solid state) and $I_2Cl_4Br_2$ are :

- (A) sp^3 & sp^3d^2 (B) sp^3d^2 & sp^3d^3 (C) both sp^3d (D) both sp^3d^2

ICl_3 (इसकी ठोस अवस्था में इसके स्थायी रूप में) तथा $I_2Cl_4Br_2$ में आयोडीन परमाणुओं के संकरण निम्न हैं :

- (A) sp^3 तथा sp^3d^2 (B) sp^3d^2 तथा sp^3d^3 (C) sp^3d दोनों (D) sp^3d^2 दोनों

29. Let us develop a hypothetical model with an positron surrounding an antiproton. For such an hypothetical atom, which is correct.

- (A) Ionisation energy of hypothetical atom is lesser than IE for hydrogen atom.
 (B) Ionisation energy of hypothetical atom is same to that for hydrogen atom.
 (C) Ionisation energy of hypothetical atom is greater than IE for hydrogen atom.
 (D) There is no way to correlate the IE of hypothetical atom and hydrogen atom.

माना एक पोजिट्रॉन के साथ एक काल्पनिक मॉडल को एक एन्टीप्रोटोन के चारों ओर विकसित किया गया। इस काल्पनिक परमाणु के लिए कौनसा कथन सही है।

- (A) काल्पनिक परमाणु की आयनन ऊर्जा, हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा से कम होती है।
 (B) काल्पनिक परमाणु की आयनन ऊर्जा, हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा के समान होती है।
 (C) काल्पनिक परमाणु की आयनन ऊर्जा, हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा से अधिक होती है।
 (D) यहाँ काल्पनिक परमाणु तथा हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा को एक-दूसरे से सम्बन्धित करने का कोई तरीका नहीं है।

30. Maximum number of electrons in conjugation in $NC(C_4) - \text{C}_6\text{H}_4 - (C_2)CN$ is :

$NC(C_4) - \text{C}_6\text{H}_4 - (C_2)CN$ में अधिकतम कितने इलेक्ट्रॉन संयुग्मन में भाग लेते हैं :

- (A) 6 (B) 18 (C) 22 (D) 12

(SPACE FOR ROUGH WORK)

31. For the autolysis of D_2O , the sum of $pD + pOD$ at $25^\circ C$ is :
 (A) 14 (B) less than 14 (C) greater than 14 (D) cannot be determined
 $25^\circ C$ पर D_2O के स्वलयन के लिए $pD + pOD$ का योग निम्न होगा :
 (A) 14 (B) 14 से कम (C) 14 से अधिक (D) कुछ कहा नहीं जा सकता है।
32. A sample of water has a hardness expressed as 20 ppm of Ca^{2+} . This sample is passed through an ion exchange column and the Ca^{2+} is replaced by H^+ . What is the pH of the water after it has been so treated? [Atomic mass of $Ca = 40$]
 जल के एक नमूने की कठोरता Ca^{2+} के 20 ppm द्वारा प्रदर्शित की जाती है। यह नमूना आयन विनिमय स्तंभ में से गुजारा जाता है तथा Ca^{2+} को H^+ से प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इस प्रकार क्रिया करवाने के पश्चात् जल का pH क्या होगा? [Ca का परमाणु द्रव्यमान = 40]
 (A) 3 (B) 2.7 (C) 5.4 (D) 2.4
33. X and Y are two elements which form X_2Y_3 and X_3Y_4 . If 0.20 mol of X_2Y_3 weighs 32.0 g and 0.4 mol of X_3Y_4 weighs 92.8 g, the atomic weights of X and Y are respectively
 (A) 16.0 and 56.0 (B) 8.0 and 28.0 (C) 56.0 and 16.0 (D) 28.0 and 8.0
 X और Y दो तत्व हैं जो X_2Y_3 और X_3Y_4 बनाते हैं। यदि X_2Y_3 के 0.20 मोल का भार 32.0 g और X_3Y_4 के 0.4 मोल का भार 92.8 g है, तब X और Y का परमाणु भार क्रमशः होगा :
 (A) 16.0 तथा 56.0 (B) 8.0 तथा 28.0 (C) 56.0 तथा 16.0 (D) 28.0 तथा 8.0
34. At STP, a container has 1 mole of Ar (argon), 3 moles of CO_2 , 3 moles of O_2 and 4 moles of N_2 . Without changing the total pressure, if 1 mole of O_2 is removed the partial pressure of O_2
 (A) decreases by 26% (B) decrease by 50% (C) is unchanged (D) decrease by 45%
 एक बर्तन में STP पर Ar (आर्गन) का 1 मोल, CO_2 का 3 मोल, O_2 का 3 मोल तथा N_2 का 4 मोल उपस्थित है। बिना कुल दाब को परिवर्तित किये, यदि O_2 के 1 मोल बाहर निकाल दिये जाये तो O_2 का आंशिक दाब –
 (A) 26% से घटेगा (B) 50% से घटेगा (C) अपरिवर्तित रहेगा (D) 45% से घटेगा।
35. KIO_3 reacts with KI to liberate iodine and liberated iodine is titrated with standard hypo solution, The reactions are
 (i) $IO_3^- + I^- \longrightarrow I_2$ (valency factor = 5/3)
 (ii) $I_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + I^-$ (valency factor = 2)
 Which of the following is not correct.
 (A) mEq of hypo = mEq of I_2 (B) mEq of IO_3^- = mEq of I^-
 (C) mEq of IO_3^- = mEq of hypo (D) mEq of hypo = $2 \times$ mEq of IO_3^-
 KIO_3 की KI के साथ क्रिया कराकर आयोडीन को मुक्त किया जाता है तथा मुक्त आयोडीन को मानक हाइपो विलयन के साथ अनुमापित किया जाता है, अभिक्रियाएं निम्न हैं :
 (i) $IO_3^- + I^- \longrightarrow I_2$ (संयोजी कारक = 5/3)
 (ii) $I_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + I^-$ (संयोजी कारक = 2)
 निम्न में से कौनसा सत्य नहीं है।
 (A) हाइपो का मिलीतुल्यांक = I_2 का मिली तुल्यांक (B) IO_3^- का मिली तुल्यांक = I^- का मिली तुल्यांक
 (C) IO_3^- का मिली तुल्यांक = हाइपो का मिली तुल्यांक (D) हाइपो का मिली तुल्यांक = $2 \times$ IO_3^- का मिली तुल्यांक

(SPACE FOR ROUGH WORK)

PART - III (MATHS) भाग- III (गणित)

Straight Objective Type

This section contains (36-60) multiple choice questions. Each question has 4 choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार

इस खण्ड में (36-60) बहु-विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

- 36.** Let $A = \{a, b, c, d\}$ and $B = \{a, b, c\}$. Then the number of sets X contained in A and not contained in B is माना $A = \{a, b, c, d\}$ तथा $B = \{a, b, c\}$. तब A में समुच्चय X की संख्या जिसमें B नहीं है—
 (A) 8 (B) 6 (C) 16 (D) 12
- 37.** Let A be the set of all men living in a town. Which one of the following relations is a function from A to A ?
 (A) $\{(a, b) \in A \times A \mid b \text{ is the son of } a\}$ (B) $\{(a, b) \in A \times A \mid b \text{ is the father of } a\}$
 (C) $\{(a, b) \in A \times A \mid a \text{ and } b \text{ are same}\}$ (D) $\{(a, b) \in A \times A \mid a \text{ is the grandfather of } b\}$
 माना A एक कस्बे में रहने वाले व्यक्तियों का समुच्चय है। निम्न सम्बन्धों में से कौनसा एक फलन है ?
 (A) $\{(a, b) \in A \times A \mid b, a \text{ का पुत्र है}\}$ (B) $\{(a, b) \in A \times A \mid b, a \text{ का पिता है}\}$
 (C) $\{(a, b) \in A \times A \mid a \text{ और } b \text{ समान है}\}$ (D) $\{(a, b) \in A \times A \mid a, b \text{ का दादा है}\}$
- 38.** The digit just left of decimal point in the decimal form of the number $(5 + 2\sqrt{6})^{2013}$ is संख्या $(5 + 2\sqrt{6})^{2013}$ के दशमलव रूप में दशमलव बिन्दु के ठीक बांयी ओर का अंक है—
 (A) 7 (B) 0 (C) 9 (D) 5
- 39.** A plane convex quadrilateral has area 50 cm^2 and the sum of two opposite sides and a diagonal is 20 cms. The possible length of other diagonal can be एक समतल में उत्तल चतुर्भुज का क्षेत्रफल 50 से.मी.^2 तथा दो विपरित भुजाओं और एक विकर्ण का योगफल 20 से.मी. है तो अन्य विकर्ण की संभावित लम्बाई हो सकती है—
 (A) 10 cm (B) 12 cm (C) $8\sqrt{2}$ cm (D) $10\sqrt{2}$ cm
- 40.** If $x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 3x + 1 = 0$. Then find the value of $|2x - 3| = ?$ यदि $x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 3x + 1 = 0$. तब $|2x - 3|$ का मान है—
 (A) $\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{7}$ (C) $\sqrt{11}$ (D) $\sqrt{3}$
- 41.** If the sum of the roots of the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ is equal to the sum of the squares of their reciprocals, then यदि द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूलों का योग, मूलों के वर्गों के योग के बराबर हो, तो
 (A) bc^2, ca^2, ab^2 are in AP (B) bc^2, ab^2, ca^2 are in AP
 (C) ca^2, bc^2, ab^2 are in AP (D) ab, bc, ca are in AP
 यदि द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूलों का योग, मूलों के वर्गों के योग के बराबर हो, तो
 (A) bc^2, ca^2, ab^2 समान्तर श्रेणी में है। (B) bc^2, ab^2, ca^2 समान्तर श्रेणी में है।
 (C) ca^2, bc^2, ab^2 समान्तर श्रेणी में है। (D) ab, bc, ca समान्तर श्रेणी में है।

(SPACE FOR ROUGH WORK)

42. A statue on the top of a pillar subtends the same angle θ at distance of 9m and 11m from the pillar. If $\tan\theta = \frac{1}{10}$, the height of pillar is
- एक स्तंभ के शिखर पर एक प्रतिमा लगी है जो स्तंभ के पाद से 9m तथा 11m की दूरी से समान कोण θ बनाती है। यदि $\tan\theta = \frac{1}{10}$, तब स्तंभ की ऊँचाई है—
- (A) 6m (B) 2m (C) 9m (D) 5m
43. The number of ordered pairs of positive integers (a, b), such that their least common multiple is the given positive integer $7^2 \times 11^3 \times 19^4$, is :
- धनात्मक पूर्णाकों (a, b) के क्रमित युग्म ताकि उनका लघुत्तम समावर्त्य $7^2 \times 11^3 \times 19^4$ है—
- (A) 215 (B) 315 (C) 415 (D) 195
44. Which of the following statements is false ?
- (A) The digit at unit place in the number $17^{1995} + 11^{1995} - 7^{1995}$ is 1.
 (B) $(106)^{85} - (85)^{106}$ is divisible by 7.
 (C) The positive integer which is just greater than $(1 + 0.0001)^{1000}$ is 2.
 (D) If $(1 + 2x - 3x^2)^{2010} = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{4020}x^{4020}$, then $a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{4020}$ is an odd integer.
- निम्नलिखित कथनों में कौनसे असत्य है ?
- (A) $17^{1995} + 11^{1995} - 7^{1995}$ में इकाई स्थान पर आने वाला अंक 1 है।
 (B) $(106)^{85} - (85)^{106}$, 7 से विभाजित है।
 (C) $(1 + 0.0001)^{1000}$ से अगला बड़ा धनात्मक पूर्णांक 2 है।
 (D) यदि $(1 + 2x - 3x^2)^{2010} = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{4020}x^{4020}$, तब $a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{4020}$ एक विषम पूर्णांक है।
45. If $x \cos \alpha + y \sin \alpha = x \cos \beta + y \sin \beta = 2a$ and $(2 \sin \alpha/2) \times \sin \beta/2 = 1$, then
- यदि $x \cos \alpha + y \sin \alpha = x \cos \beta + y \sin \beta = 2a$ और $(2 \sin \alpha/2) \times \sin \beta/2 = 1$, तब
- (A) $y^2 = 4a(x - a)$ (B) $y^2 = 4a(a - x)$ (C) $x^2 = 4a(y - a)$ (D) $x^2 = 4a(a - y)$
46. Straight lines are drawn from the point A(3, 2) to meet the line $6x + 7y - 30 = 0$ at point P. Then, the locus of the midpoints of the segment AP is :
- एक सरल रेखा A(3, 2) से होकर जाती है तथा रेखा $6x + 7y - 30 = 0$ को बिन्दु P पर मिलती है, तब AP के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ ज्ञात कीजिए।
- (A) $x^2 - y^2 = 30$ (B) $6x + 7y = 31$
 (C) $(6x - 3)^2 + (7y - 2)^2 = 30^2$ (D) $6x + 7y = 32$
47. If $25a^2 + 16b^2 - 40ab - c^2 = 0$, then the line $2ax + by + c = 0$ passes through a fixed point whose coordinates are
- यदि $25a^2 + 16b^2 - 40ab - c^2 = 0$, तब रेखा $2ax + by + c = 0$ एक निश्चित बिन्दु से गुजरती है, वह बिन्दु है—
- (A) $\left(\frac{5}{2}, 4\right)$ (B) $\left(\frac{5}{2}, -4\right)$ (C) $\left(-\frac{5}{2}, -4\right)$ (D) (5, -4)

(SPACE FOR ROUGH WORK)

48. Two circles of radii a and b touch externally. If x is the radius of a third circle which is between them and touches them externally and also touching their direct common tangent, then $1/x$ is equal to :
दो वृत्त जिनकी त्रिज्याये a और b है, बाह्य स्पर्श करते है, एक तीसरा वृत्त जिसकी त्रिज्या x है, जो दोनों को बाह्य स्पर्श करता है, तथा दोनों वृत्त की अनुस्पर्शी उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा को स्पर्श करता है, तब $1/x$ बराबर है—

(A) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ (B) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{1}{ab}$ (C) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{2}{\sqrt{ab}}$ (D) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{\sqrt{ab}}$

49. If P, Q and R are three points on the parabola $y^2 = 4ax$ at which the normal intersect at the point (h, k) , then the centroid of ΔPQR is
यदि P, Q तथा R परवलय $y^2 = 4ax$ के तीन बिन्दु है जिन पर खींचे गए अभिलम्ब बिन्दु (h, k) पर मिलते है, तब ΔPQR का केन्द्रक है—

(A) $\left(\frac{1}{3}(h-2a), 0\right)$ (B) $\left(\frac{4}{3}(h-2a), 0\right)$ (C) $\left(\frac{2}{3}(h-2a), 0\right)$ (D) $\left(\frac{2a-h}{3}, 0\right)$

50. If the eccentricity of an ellipse $\frac{x^2}{\lambda^2+1} + \frac{y^2}{\lambda^2+2} = 1$ is $1/\sqrt{6}$, then its latus rectum is :

यदि दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{\lambda^2+1} + \frac{y^2}{\lambda^2+2} = 1$ की उत्केन्द्रता $1/\sqrt{6}$ है, तब नाभिलम्ब है—

(A) $\frac{8}{\sqrt{6}}$ (B) $\frac{10}{\sqrt{6}}$ (C) $\frac{5}{\sqrt{6}}$ (D) $\frac{7}{\sqrt{6}}$

51. n is an odd integer, $i = \sqrt{-1}$, then $(1+i)^{6n} + (1-i)^{6n}$ is equal to :

(A) 0 (B) 2 (C) -2 (D) None of these

n एक विषम पूर्णांक है, $i = \sqrt{-1}$, तब $(1+i)^{6n} + (1-i)^{6n}$ बराबर है—

(A) 0 (B) 2 (C) -2 (D) इनमें से कोई नहीं

52. Number of natural numbers satisfying the equation $\left[\frac{x}{49}\right] = \left[\frac{x}{51}\right]$ are (where $[.]$ denotes greatest integer function)

(A) 624 (B) 575 (C) 675 (D) none of these

समीकरण $\left[\frac{x}{49}\right] = \left[\frac{x}{51}\right]$ को संतुष्ट करने वाली प्राकृत संख्याओं की संख्या है—(जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को व्यक्त करता है)

(A) 624 (B) 575 (C) 675 (D) इनमें से कोई नहीं

(SPACE FOR ROUGH WORK)

53. If $(2x^2 - 3x + 1)(2x^2 + 5x + 1) = 9x^2$, then equation has :
- (A) Four real roots (B) Two real and two imaginary roots
(C) All imaginary (D) None of the above
- यदि $(2x^2 - 3x + 1)(2x^2 + 5x + 1) = 9x^2$, तब समीकरण रखता है—
- (A) चार वास्तविक मूल (B) दो वास्तविक तथा दो काल्पनिक मूल
(C) सभी काल्पनिक मूल (D) इनमें से कोई नहीं
54. Number of integral values of 'a' such that the quadratic expression $(x + a)(x + 2013) + 1$ can be factored as the product $(x + b)(x + c)$ where $b, c \in I$ is/are
- a के पूर्णांक मानों की संख्या जबकि द्विघात व्यंजक $(x + a)(x + 2013) + 1$ को गुणन $(x + b)(x + c)$ के रूप में गुणनखण्ड किया जा सकता है, जहाँ $b, c \in I$ है—
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
55. Number of positive integer n; less than 17, for which $n! + (n + 1)! + (n + 2)!$ is an integral multiple of 49 is
- 17 से छोटे, धनात्मक पूर्णांक n की संख्या जिसके लिए $n! + (n + 1)! + (n + 2)!$, 49 का पूर्णांक गुणज है—
- (A) 0 (B) 3 (C) 5 (D) 2
56. Number of ordered triplets (x, y, z) such that x, y, z are primes and $x^y + 1 = z$ is :
- (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) None of these
- (x, y, z) क्रमित युग्मों की संख्या जबकि x, y, z अभाज्य है तथा $x^y + 1 = z$ है—
- (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) इनमें से कोई नहीं
57. Number of 'x' in the interval $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ such that $\frac{\sqrt{3}-1}{\sin x} + \frac{\sqrt{3}+1}{\cos x} = 4\sqrt{2}$ is are
- अन्तराल $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ में x के मानों की संख्या है जबकि $\frac{\sqrt{3}-1}{\sin x} + \frac{\sqrt{3}+1}{\cos x} = 4\sqrt{2}$ है—
- (A) 1 (B) 0 (C) 3 (D) 2
58. The sum of all 'x' in the interval $[0, 2\pi]$ such that $3\cot^2x + 7\cotx + 3 = 0$
- समीकरण $3\cot^2x + 7\cotx + 3 = 0$ के अन्तराल $[0, 2\pi]$ में सभी x हलों का योगफल है—
- (A) 3π (B) 5π (C) 7π (D) 2π
59. If $x \in (\pi, 2\pi)$ and $\frac{\sqrt{1+\cos x} + \sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x} - \sqrt{1-\cos x}} = \cot\left(a + \frac{x}{2}\right)$, then 'a' is equal to :
- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) None of these
- यदि $x \in (\pi, 2\pi)$ तथा $\frac{\sqrt{1+\cos x} + \sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x} - \sqrt{1-\cos x}} = \cot\left(a + \frac{x}{2}\right)$, तब a बराबर है—
- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) इनमें से कोई नहीं

(SPACE FOR ROUGH WORK)

60. The sum of the series, $\sin \theta \cdot \sec 3\theta + \sin 3\theta \cdot \sec 3^2\theta + \sin 3^2\theta \cdot \sec 3^3\theta + \dots$ upto n terms, is :

(A) $\frac{1}{2}[\tan 3^n\theta - \tan 3^{n-1}\theta]$ (B) $[\tan 3^n\theta - \tan \theta]$

(C) $\frac{1}{2}[\tan 3^n\theta - \tan \theta]$ (D) None of these

श्रेढी $\sin \theta \cdot \sec 3\theta + \sin 3\theta \cdot \sec 3^2\theta + \sin 3^2\theta \cdot \sec 3^3\theta + \dots$ के n पदों तक का योगफल है—

(A) $\frac{1}{2}[\tan 3^n\theta - \tan 3^{n-1}\theta]$ (B) $[\tan 3^n\theta - \tan \theta]$

(C) $\frac{1}{2}[\tan 3^n\theta - \tan \theta]$ (D) इनमें से कोई नहीं

PART-IV (MENTAL ABILITY) भाग- IV (मानसिक योग्यता)

Straight Objective Type

This section contains (61-75) multiple choice questions. Each question has 4 choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार

इस खण्ड में (61-75) बहु-विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

Directions : (61 to 62) Find the missing term :

निर्देश : लुप्त पद ज्ञात कीजिए :

61. 6, 6, 9, 18, 45, ?

(A) 67.5 (B) 81 (C) 54 (D) 135

62. CIR, GMV, KQZ, OUD, ?

(A) YSH (B) SHR (C) SYH (D) SRY

63.

6	21	36
9	45	81
7	(?)	49

(A) 32 (B) 28 (C) 35 (D) 56

64. If we coded "MASTER" in a particular manner then find the code from following alternative –

यदि "MASTER" को किसी निश्चित नियम से सांकेतिक भाषा में लिखा जाता है तो निम्न विकल्पों में से कूट क्या होगा –

(A) OCVUGT (B) OEUVGT (C) OCUVGT (D) OCUVIT

(SPACE FOR ROUGH WORK)

65. In a certain code, **A** is written as **1**, **B** is **10**, **C** is **11**, **D** is **100**, **E** is **101** and so on. Than how is **SKY** code in that language ?

किसी कोड में **A** को **1** से कोड किया जाये **B** को **10** से, **C** को **11** से, **D** को **100** से, **E** को **101** से, इसी प्रकार अन्त तक कोड किया जाये तो उसी कोड में **SKY** को किससे कोड किया जायेगा ?

- (A) 10011 1111 11001 (B) 10011 1001 11001
(C) 10011 1011 11001 (D) 10011 1011 11011

66. Pointing to a woman in the photograph, Ramesh said "Her maternal uncle is my maternal uncle's maternal uncle". How is the Ramesh related to Woman ?

- (A) Father (B) Uncle (C) Brother (D) Son

फोटो में एक महिला की और संकेत करते हुए रमेश ने कहा 'उसके मामा मेरे मामा के मामा हैं ' रमेश महिला से किस प्रकार सम्बन्धित है ?

- (A) पिता (B) चाचा (C) भाई (D) पुत्र

67. Going 40m to South of her house, Manisha turns left and goes another 10m. Then, turning to the North, she goes 20m and then starts walking to her house. In which direction is she walking now?

- (A) North-west (B) North (C) Sourth-east (D) East

अपने मकान से 40 मीटर दक्षिण दिशा में चलने के बाद, मनीषा अपने बांये मुड़ती है और 10 मीटर चलती है। तब वह उत्तर दिशा में मुड़ती है और 20 मीटर चलती है। तथा अब वह अपने मकान की और चलना प्रारम्भ करती है। अब वह किस दिशा में चल रही है?

- (A) उत्तर - पश्चिम (B) उत्तर (C) दक्षिण पूर्व (D) पूर्व

68. What is the product of all the numbers in the dial of a telephone ?

- (A) 1,58,480 (B) 1,59,450 (C) 1,59,480 (D) None of these

टेलिफोन के डायल पर स्थित अंकों का गुणन क्या होगा?

- (A) 1,58,480 (B) 1,59,450 (C) 1,59,480 (D) इनमें से कोई नहीं

69. Which two months in a year have the same calendar

- (A) January-October (B) February-October (C) May-August (D) June-September

एक वर्ष में किन दो महीनों के कलेण्डर समान होंगे ?

- (A) जनवरी-अक्टूबर (B) फरवरी-अक्टूबर (C) मई-अगस्त (D) जून-सितम्बर

70. At what time between 4 and 5 will be hands of clock be in opposite direction ?

- (A) $53\frac{7}{11}$ min. past 4 (B) $21\frac{9}{11}$ min. past 4 (C) $54\frac{6}{11}$ min. past 4 (D) $49\frac{1}{11}$ min. past 4

4 और 5 बजे के मध्य किस समय घड़ी की दोनों सुईयाँ विपरीत दिशा में होगी ?

- (A) 4 बजकर $53\frac{7}{11}$ (B) 4 बजकर $21\frac{9}{11}$ (C) 4 बजकर $54\frac{6}{11}$ (D) 4 बजकर $49\frac{1}{11}$

(SPACE FOR ROUGH WORK)

71. Three persons A, B and C are standing in a queue. There are five persons between A and B and eight persons between B and C. If there be three persons ahead of C and 21 persons behind A, what could be the minimum number of persons in the queue.

तीन व्यक्ति A, B तथा C एक पंक्ति में खड़े हैं। A और B के मध्य पाँच व्यक्ति तथा B और C के मध्य आठ व्यक्ति हैं। यदि C के आगे तीन व्यक्ति हो तथा A के पीछे 21 व्यक्ति हो तो, पंक्ति में कम से कम कितने व्यक्ति हो सकते हैं।

- (A) 41 (B) 40 (C) 28 (D) 27

72. If it is possible to make a meaningful word with the second, the sixth, the ninth and the twelfth letters of the word 'CONTRIBUTION', which of the following will be the last letter of that word? If more than one such words can be made, give M as the answer and if no such word is there, give X as the answer.

यदि वह सम्भव हो कि शब्द 'CONTRIBUTION' के दुसरे, छठे, नवें, और बारहवें अक्षर से कोई अर्धपूर्ण स्वतंत्र शब्द बनाना सम्भव हो, तो निम्न में से कौनसा अक्षर उस शब्द का अन्तिम अक्षर होगा? यदि इस प्रकार के एक से अधिक शब्द बनाना सम्भव हो तो उत्तर M दीजिये और यदि कोई शब्द बनाना सम्भव नहीं हो तो उत्तर X दीजिये।

- (A) N (B) O (C) X (D) M

Direction : (73) The following question consists of five figure. These figures form a series. Find out the one from the answer figures that will continue the series.

निर्देश : (73) प्रश्न में, चित्रों के दो समूह हैं। प्रश्न आकृति तथा उत्तर आकृति, उत्तर आकृति A, B, C तथा D से अंकित है। उत्तर आकृतियों में से उस आकृति का चुनाव कीजिये जो प्रश्न आकृति में दी गई आकृतियों की श्रृंखला को आगे बढ़ा सके।

73.

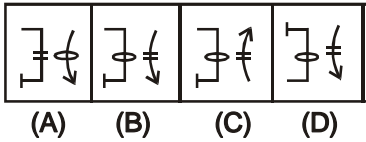
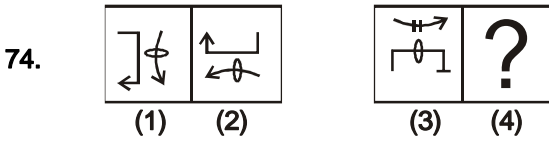
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	
-	○	-	○	-	○	△	-	+	△	-	+
△	□	●	△	□	●	△	□	●	□	●	○

-	△	+	△	-	+	□	△	△	-	+
□	○	□	●	●	○	-	□	○	□	○
●	○	+	●	○	+	●	○	+	●	○

(A) (B) (C) (D)

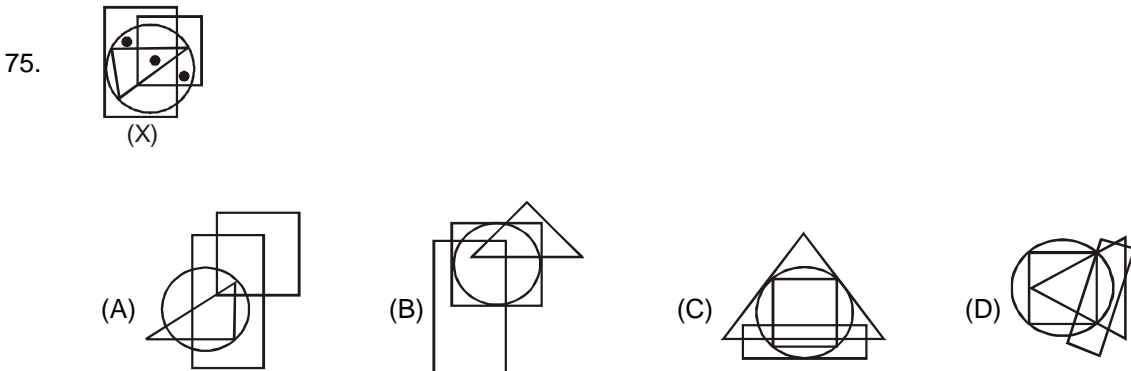
(SPACE FOR ROUGH WORK)

Direction : (74) Figures 1 and 2 are related in a particular manner. Establish the same relationship between figures 3 and 4 by choosing a figure from amongst the four alternatives, which would replace the question mark in figure (4).
 निर्देश : (74) प्रश्न आकृति के प्रथम भाग में दिये गये दूसरे चित्र का जिस प्रकार पहले चित्र से सम्बन्ध है वही सम्बन्ध दूसरे भाग के तीसरे चित्र का उत्तर आकृति में दिये गये चार विकल्पों में से किससे सम्बन्ध होगा।



Direction (75) : In the following question, there is a diagram marked (X), with one or more dots placed in it. The diagram is followed by four other figures, marked (A), (B), (C) and (D) only one of which is such as to make possible the placement of the alternative in each case.

निर्देश (75): निम्नलिखित प्रश्न में, एक आकृति (X) दी गई है जिससे एक या अधिक बिन्दु लगे हुए हैं। यह आकृति अन्य चार आकृतियों का अनुसरण करती है जिनको कि (A), (B), (C) तथा (D) में चिह्नित किया गया है। इनमें से सिर्फ एक आकृति में इन बिन्दुओं के सही चिह्नित की सम्भावना है। उस विकल्प को चुनिये ?



(SPACE FOR ROUGH WORK)

ANSWER KEY

CLASS : XI

| STREAM : SCIENCE-MATHS

- | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | (A) | 2. | (B) | 3. | (B) | 4. | (A) | 5. | (D) | 6. | (A) | 7. | (A) |
| 8. | (D) | 9. | (B) | 10. | (D) | 11. | (D) | 12. | (C) | 13. | (D) | 14. | (A) |
| 15. | (C) | 16. | (D) | 17. | (A) | 18. | (D) | 19. | (D) | 20. | (A) | 21. | (B) |
| 22. | (A) | 23. | (C) | 24. | (A) | 25. | (B) | 26. | (C) | 27. | (D) | 28. | (D) |
| 29. | (B) | 30. | (B) | 31. | (C) | 32. | (A) | 33. | (C) | 34. | (A) | 35. | (C) |
| 36. | (A) | 37. | (C) | 38. | (C) | 39. | (D) | 40. | (A) | 41. | (A) | 42. | (C) |
| 43. | (B) | 44. | (D) | 45. | (B) | 46. | (B) | 47. | (B) | 48. | (C) | 49. | (C) |
| 50. | (B) | 51. | (A) | 52. | (A) | 53. | (A) | 54. | (B) | 55. | (C) | 56. | (B) |
| 57. | (D) | 58. | (B) | 59. | (A) | 60. | (C) | 61. | (D) | 62. | (C) | 63. | (B) |
| 64. | (C) | 65. | (C) | 66. | (D) | 67. | (A) | 68. | (D) | 69. | (A) | 70. | (C) |
| 71. | (C) | 72. | (B) | 73. | (D) | 74. | (B) | 75. | (D) | | | | |

(SPACE FOR ROUGH WORK)