

पॉलिथीन पैक हटाने के बाद पेपर सील खोले बगैर इस तरफ से उत्तर-पत्रक को बाहर निकालें ।
After removing the Polythene Pack, without opening the Paper seal take
out Answer Sheet from this side.

Q.B. Sr. No.

LPA



परीक्षा का वर्ष : 2026

प्रश्न-पुस्तिका

प्रश्न-पुस्तिका शृंखला

अपना अनुक्रमांक सामने अंकों में
बॉक्स के अन्दर लिखें

शब्दों में



भौतिक शास्त्र (द्वितीय प्रश्न-पत्र)

PHYSICS (PAPER – II)

समय : 03:00 घंटे

पूर्णांक : 150

Time : 03:00 Hours

Maximum Marks : 150

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले नीचे लिखे अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें ।

महत्वपूर्ण निर्देश

1. प्रश्न-पुस्तिका के कवर पेज पर अनुक्रमांक के अतिरिक्त कुछ न लिखें ।
2. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक त्रुटि हो तो प्रश्न के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
3. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक, विषय-कोड एवं प्रश्न-पुस्तिका की सीरीज का अंकन OMR Answer Sheet में निर्दिष्ट कॉलम में सही-सही करें, अन्यथा उत्तर-पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जायेगा ।
4. अभ्यर्थी रफ कार्य हेतु केवल प्रश्न-पुस्तिका (बुकलेट) के अन्त में दिये गये पृष्ठों का ही उपयोग करें । अलग से इस हेतु वर्किंग शीट उपलब्ध नहीं करायी जायेगी ।
5. इस प्रश्न-पुस्तिका में वस्तुनिष्ठ प्रकार के 150 प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर, प्रश्न के नीचे (a), (b), (c) एवं (d) दिये गये हैं । इन चारों में से जिसको आप सही या सबसे उचित समझते हैं, उत्तर-पत्रक (ओ.एम.आर. आंसर शीट) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले अथवा नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा काला/नीला कर दें ।
6. प्रश्न-पुस्तिका में अंकित सभी प्रश्न अनिवार्य हैं और प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं । आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक दिये जायेंगे ।
7. आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली वस्तुनिष्ठ प्रकृति की परीक्षाओं में ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative Marking) पद्धति अपनायी जायेगी । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न हेतु दिए गए गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिए गए उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक-चौथाई अंक दण्ड के रूप में काटा जाएगा । दण्ड स्वरूप प्राप्त अंकों के योग को कुल प्राप्तांक में से घटाया जाएगा ।
8. आपके द्वारा सभी उत्तर केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर ही दिया जाना अनिवार्य है । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त अन्य कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा ।
9. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर कुछ लिखने के पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में वांछित सूचनाओं को अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा प्रारम्भ होने से पूर्व भरा जाना अनिवार्य है ।
10. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक तीन प्रतियों (मूल प्रति, कार्यालय प्रति एवं अभ्यर्थी प्रति) में है । परीक्षा समाप्ति के उपरान्त अभ्यर्थी ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की मूल प्रति एवं कार्यालय प्रति अन्तरीक्षक (Invigilator) को हस्तगत करने के पश्चात् ही कक्ष छोड़ें । अन्यथा की स्थिति में आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जाएगी । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की अभ्यर्थी प्रति, अभ्यर्थी अपने साथ ले जा सकते हैं ।
11. यदि आपने इन अनुदेशों को पढ़ लिया है, इस पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अंकित कर दिया है और ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर वांछित सूचनायें भर दी हैं, तो तब तक प्रतीक्षा करें, जब तक आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाता ।
12. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) का मूल्यांकन ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अभ्यर्थी द्वारा अंकित सीरीज कोड (A, B, C, D) के आधार पर ही किया जायेगा ।
13. प्रश्न-पुस्तिका (Question Booklet) में से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) निकालने के पश्चात् ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक का मिलान अवश्य कर लें, यदि ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक भिन्न-भिन्न हों, तो उन दोनों को तुरन्त अन्तरीक्षक (Invigilator) को वापस करके समान सीरियल क्रमांक की ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें । यदि उक्तानुसार कार्यवाही नहीं की जाती है, तो उसके लिए अभ्यर्थी स्वयं जिम्मेदार होगा ।

जब तक कहा न जाय इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें ।

महत्वपूर्ण : प्रश्न-पुस्तिका खोलने पर तुरन्त जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के सभी पेज भली-भाँति छपे हुए हैं । यदि प्रश्न-पुस्तिका पॉलीपैकड न हो अथवा कोई अन्य कमी हो, तो अन्तरीक्षक को दिखाकर उसी सीरीज की दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें ।

1. A printed page is kept pressed by a glass cube ($\mu = 1.5$) of edge 6.0 cm. By what amount will the printed letters appear to be shifted when viewed from the top ?

(a) 1.0 cm	(b) 1.5 cm
(c) 2.0 cm	(d) 2.5 cm

2. Light from a point source in air falls on a spherical glass surface ($\mu = 1.5$ and radius of curvature = 20 cm). The distance of light source from the glass surface is 100 cm. At what position image will be formed ?

(a) – 100 cm	(b) + 100 cm
(c) + 150 cm	(d) None of these

3. A ray of light is incident on a liquid surface at the polarizing angle i_p , then angle between the refracted ray and the direction of the electric field of the reflected light is –

(a) 45°	(b) 0°
(c) 90°	(d) 180°

4. If the diameter of the objective lens of an astronomical telescope is increased, then its magnification _____.

(a) increases	(b) decreases
(c) remains unchanged	(d) depends on focal length of eye-piece

5. A diffraction grating is used to separate two wavelengths λ_1 and λ_2 . When N slits of it are illuminated, then according to Rayleigh criterion, its resolving power R in the m^{th} order will be –

(a) $R = N/m$	(b) $R = m\lambda$
(c) $R = mN$	(d) $R = N/(m\lambda)$

- एक मुद्रित पृष्ठ को 6.0 सेमी किनारे वाले एक काँच के घन ($\mu = 1.5$) द्वारा दबाकर रखा जाता है। ऊपर से देखने पर मुद्रित अक्षर कितने भाग से विस्थापित प्रतीत होंगे ?

(a) 1.0 सेमी (b) 1.5 सेमी
(c) 2.0 सेमी (d) 2.5 सेमी
- हवा में स्थित किसी बिन्दु स्रोत से आने वाला प्रकाश एक गोलाकार काँच की सतह पर पड़ता है ($\mu = 1.5$ और वक्रता त्रिज्या = 20 सेमी)। काँच की सतह से प्रकाश स्रोत की दूरी 100 सेमी है। प्रतिबिम्ब किस स्थिति पर बनेगा ?

(a) - 100 सेमी (b) + 100 सेमी
(c) + 150 सेमी (d) इनमें से कोई नहीं
- प्रकाश की एक किरण ध्रुवण कोण i_p पर एक द्रव की सतह पर आपतित होती है, तो अपवर्तित किरण और परावर्तित प्रकाश के विद्युत क्षेत्र की दिशा के बीच का कोण होगा –

(a) 45° (b) 0°
(c) 90° (d) 180°
- यदि खगोलीय दूरबीन के अभिदृश्यक लेंस का व्यास बढ़ा दिया जाये तो इसका आवर्धन _____।

(a) बढ़ जाता है। (b) घट जाता है।
(c) अपरिवर्तित रहता है। (d) नेत्रिका की फोकस दूरी पर निर्भर करता है।
- दो तरंगदैर्घ्य λ_1 और λ_2 को अलग करने के लिए एक विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग किया जाता है। यदि इसकी N झिरी प्रदीप्त हैं, तो रैले मानदण्ड के अनुसार m वें क्रम में विभेदन क्षमता R होगी –

(a) $R = N/m$ (b) $R = m\lambda$
(c) $R = mN$ (d) $R = N/(m\lambda)$

6. A microscope is focused on a mark. If a 2 cm thick glass slab ($\mu = 1.5$) is placed over the mark, then in order to refocus on the object, the microscope must be raised by a vertical distance of _____.
- (a) 1.5 cm (b) 0.5 cm
(c) 1.0 cm (d) 0.67 cm
7. Light travels through glass ($\mu = 1.5$) of thickness t . What will be the equivalent path length in air for this travel ?
- (a) $t/1.5$ (b) $1.5 t$
(c) $t + 1.5$ (d) $t - 1.5$
8. A double slit interference experiment uses laser emitted light of two adjacent frequencies ν_1 and ν_2 ($\nu_1 < \nu_2$). The minimum path difference between the interfering beams for which the interference pattern disappears is -
- (a) $\frac{c}{(\nu_2 + \nu_1)}$ (b) $\frac{c}{(\nu_2 - \nu_1)}$
(c) $\frac{c}{2(\nu_2 - \nu_1)}$ (d) $\frac{c}{2(\nu_2 + \nu_1)}$
9. A lens with focal length 40 cm forms a Fraunhofer diffraction pattern of a slit 0.3 mm wide. If the wavelength of light used is $5890 \text{ \AA}$, then the distance of the first dark band from the axis will be -
- (a) 0.0785 mm (b) 0.0785 nm
(c) 0.0785 cm (d) 0.0785 m
10. A man runs toward a plane mirror at a speed of 5 m/sec. and the mirror on rollers, simultaneously approaches him at speed of 2 m/sec. The speed of his image (relative to the ground) is -
- (a) 7.0 m/sec. (b) 3.0 m/sec.
(c) 9.0 m/sec. (d) 12.0 m/sec.

6. एक सूक्ष्मदर्शी एक निशान पर केन्द्रित है। यदि निशान के ऊपर 2 सेमी मोटी काँच की पट्टिका ($\mu = 1.5$) रख दी जाती है, तो सूक्ष्मदर्शी को निशान पर पुनःकेन्द्रित करने के लिए _____ की ऊर्ध्वाधर दूरी तक ऊपर उठाना होगा।
- (a) 1.5 सेमी (b) 0.5 सेमी
(c) 1.0 सेमी (d) 0.67 सेमी
7. प्रकाश t मोटाई के काँच ($\mu = 1.5$) से होकर गुजरता है। इस यात्रा के लिए हवा में समतुल्य पथ लम्बाई क्या होगी ?
- (a) $t/1.5$ (b) $1.5 t$
(c) $t + 1.5$ (d) $t - 1.5$
8. एक द्विझिरी व्यतिकरण प्रयोग में लेजर उत्पन्न प्रकाश की दो निकटवर्ती आवृत्तियाँ ν_1 और ν_2 ($\nu_1 < \nu_2$) का उपयोग किया जाता है। व्यतिकरण पुंज, जिसमें व्यतिकरण पैटर्न लुप्त हो जाता है, के लिए न्यूनतम पथान्तर होगा –
- (a) $\frac{c}{(\nu_2 + \nu_1)}$ (b) $\frac{c}{(\nu_2 - \nu_1)}$
(c) $\frac{c}{2(\nu_2 - \nu_1)}$ (d) $\frac{c}{2(\nu_2 + \nu_1)}$
9. एक लेन्स जिसकी फोकस दूरी 40 सेमी है, 0.3 मिमी चौड़ी स्लिट से फ्रॉनहोफर विवर्तन पैटर्न बनाता है। यदि उपयोग की गयी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य $5890 \text{ \AA}$ है, तो अक्ष पर पहली श्याम बैण्ड की दूरी होगी –
- (a) 0.0785 मिमी (b) 0.0785 नैनोमीटर
(c) 0.0785 सेमी (d) 0.0785 मीटर
10. एक आदमी समतल दर्पण की ओर 5 मी./सेकण्ड की गति से तथा दर्पण, जो रोलर पर है, 2 मी./सेकण्ड की गति से उसकी ओर चल रहा है। उसके प्रतिबिम्ब की चाल (पृथ्वी के सापेक्ष) है –
- (a) 7.0 मी./सेकण्ड (b) 3.0 मी./सेकण्ड
(c) 9.0 मी./सेकण्ड (d) 12.0 मी./सेकण्ड

11. A convex lens of focal length f produces an image of an object of length l . If the magnification of the image be m and the distance between the object and screen is t , then which one of the following relations is correct ?

(a) $(1 + m^2) f = mt$ (b) $(1 + m^2) f = \frac{mt}{l}$
 (c) $(l + m^2) f = \frac{mt}{2}$ (d) $(l + m^2) l f = \frac{mt}{2}$

12. The rms speed of nitrogen at standard temperature and pressure will be -
 (where pressure = 1 atmosphere, temperature = 0 °C and the density of nitrogen in these conditions is 1.25 kg m^{-3}).

(a) 490 m/sec. (b) 380 m/sec.
 (c) 475 m/sec. (d) 395 m/sec.

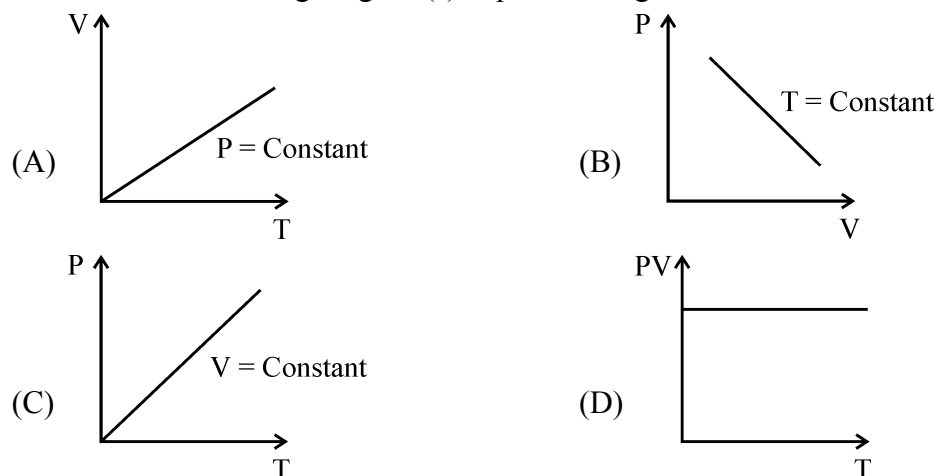
13. The average momentum of a molecule in a sample of an ideal gas depends on -

(a) number of moles (b) volume
 (c) temperature (d) None of these

14. For a diatomic gas at room temperature, degree of freedom classically is -

(a) 3 (b) 5
 (c) 6 (d) 7

15. Which of the following diagram(s) depicts ideal gas behaviour ?



(a) (A) and (C) only (b) (B) and (C) only
 (c) (A) and (B) only (d) (D) only

11. एक उत्तल लेंस जिसकी फोकस दूरी f है, वह एक वस्तु, जिसकी लम्बाई l है, का प्रतिबिम्ब बनाता है। यदि प्रतिबिम्ब का आवर्धन m है और वस्तु एवं पर्दे की दूरी t है, तो निम्नलिखित सम्बन्धों में कौन सा सही है ?

- (a) $(1 + m^2) f = mt$ (b) $(1 + m^2) f = \frac{mt}{l}$
(c) $(l + m^2) f = \frac{mt}{2}$ (d) $(l + m^2) l f = \frac{mt}{2}$

12. मानक ताप और दाब पर नाइट्रोजन का वर्ग माध्य मूल वेग होगा –

(जहाँ, दाब = 1 वायुमण्डल, ताप = 0°C और इन परिस्थितियों में नाइट्रोजन का घनत्व = $1.25 \text{ किग्रा मी.}^{-3}$)

- (a) 490 मी./से. (b) 380 मी./से.
(c) 475 मी./से. (d) 395 मी./से.

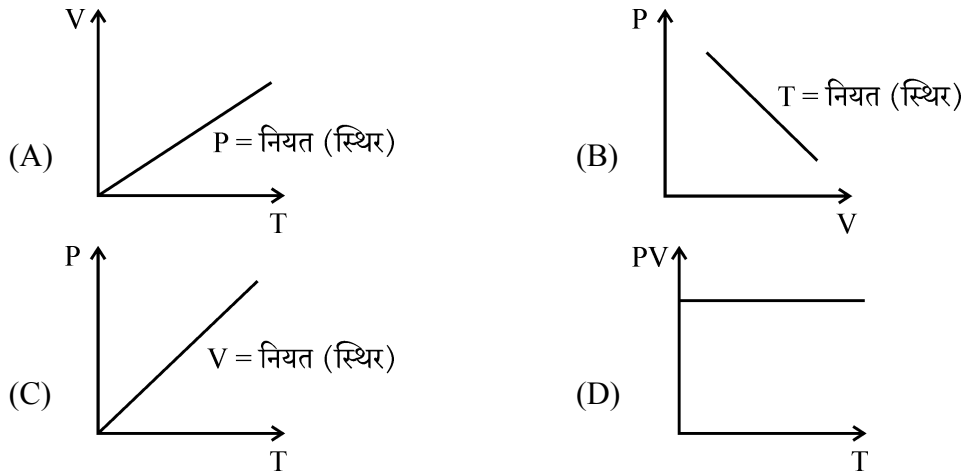
13. एक आदर्श गैस के नमूने में एक अणु का औसत संवेग निर्भर करता है –

- (a) मोलों की संख्या पर (b) आयतन पर
(c) ताप पर (d) इनमें से कोई नहीं

14. कमरे के तापमान पर एक द्विपरमाणविक गैस के लिए, स्वतन्त्रता की डिग्री है –

- (a) 3 (b) 5
(c) 6 (d) 7

15. नीचे दिये गये आरेखों में से कौन सा आरेख आदर्श गैस व्यवहार दर्शाता है ?



- (a) केवल (A) और (C) (b) केवल (B) और (C)
(c) केवल (A) और (B) (d) केवल (D)

16. Consider the following statements :

Statement 1 : Mean free path decreases if molecular diameter increases.

Statement 2 : Mean free path is independent of temperature at constant pressure.

Which one of the following is correct in respect of the above statements ?

- (a) Both statement 1 and statement 2 are correct.
- (b) Statement 1 is correct but statement 2 is not correct.
- (c) Both statement 1 and statement 2 are not correct.
- (d) Statement 1 is not correct but statement 2 is correct.

17. Consider the following pairs :

Type of Speed	Formula of Speed
1. rms speed	$\sqrt{\frac{3 RT}{2 M}}$
2. Average speed	$\sqrt{\frac{8 RT}{M}}$
3. Most probable speed	$\sqrt{\frac{2 RT}{\pi M}}$

How many of the pairs given above are correctly matched ?

- (a) Only one
- (b) Only two
- (c) All the three
- (d) None of these

18. The diameter of the molecule of a gas is 2×10^{-10} m. The mean free path at normal temperature and pressure (NTP) will be –

- (a) 1.1×10^{-2} m
- (b) 2.1×10^{-5} m
- (c) 2.1×10^{-7} m
- (d) 6.4×10^{-10} m

19. For a gas, the root mean square speed at 800 K will be -

- (a) same as at 200 K
- (b) half the value of 200 K
- (c) twice the value of 200 K
- (d) four times the value of 200 K

16. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

कथन 1 : यदि अणु का व्यास बढ़ता है तो माध्य मुक्त पथ की लम्बाई घटती है ।

कथन 2 : स्थिर दाब पर माध्य मुक्त पथ, तापमान पर निर्भर नहीं करता है ।

ऊपर दिये गये कथनों के सन्दर्भ में, निम्न में से कौन सा सही है ?

- (a) कथन 1 और कथन 2 दोनों सही हैं ।
- (b) कथन 1 सही है, लेकिन कथन 2 सही नहीं है ।
- (c) कथन 1 और कथन 2 दोनों सही नहीं हैं ।
- (d) कथन 1 सही नहीं है, लेकिन कथन 2 सही है ।

17. निम्न युग्मों पर विचार कीजिए :

गति का प्रकार	गति का सूत्र
1. वर्ग माध्य मूल वेग	$\sqrt{\frac{3 RT}{2 M}}$
2. औसत वेग	$\sqrt{\frac{8 RT}{M}}$
3. सबसे सम्भावित वेग	$\sqrt{\frac{2 RT}{\pi M}}$

ऊपर दिये गये युग्मों में से कितने युग्म सही सुमेलित हैं ?

- (a) केवल एक
- (b) केवल दो
- (c) सभी तीनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

18. एक गैस के अणु का व्यास 2×10^{-10} मीटर है । सामान्य ताप और दाब (NTP) पर इसका औसत मुक्त पथ होगा –

- (a) 1.1×10^{-2} मीटर
- (b) 2.1×10^{-5} मीटर
- (c) 2.1×10^{-7} मीटर
- (d) 6.4×10^{-10} मीटर

19. किसी गैस के लिए, 800 K पर वर्ग माध्य मूल चाल होगी –

- (a) 200 K पर वर्ग माध्य मूल चाल के बराबर
- (b) 200 K के मान का आधा
- (c) 200 K के मान का दुगुना
- (d) 200 K के मान का चौगुना

20. How does the mean free path of the molecules of a gas, depends on the density of the gas ?
- (a) It is directly proportional to density. (b) It is inversely proportional to density.
 (c) It is equal to density. (d) None of the above
21. What will be the ratio of specific heats for monoatomic, diatomic and triatomic molecules of an ideal gas ?
- (a) 1 : 1.51 : 1.71 (b) 1.31 : 1.51 : 1.81
 (c) 1.67 : 1.40 : 1.33 (d) None of these
22. Wave theory of light can explain which of the following phenomenon ?
- I. reflection, photoelectric effect, Compton effect
 II. diffraction, interference, polarization
 III. photoelectric effect, reflection, diffraction
 IV. None of these
- (a) I only (b) II only
 (c) III only (d) IV only
23. What is the de-Broglie wavelength associated with an electron moving with a speed of 5.4×10^6 m/sec. ?
- (a) 1 nm (b) 0.1 mm
 (c) 0.135 nm (d) 0.151 mm
24. If ψ_i and ψ_j are two different wave functions, both being satisfactory solutions of wave equation for a given system, these wave functions will be normalised if –
- I. $\int \psi_i^* \psi_j \cdot d\tau = 1, \int \psi_j^* \psi_i \cdot d\tau = 1$
 II. $\int \psi_i^* \psi_j \cdot d\tau = 0$
 III. $\int \psi_i^* \psi_i \cdot d\tau = 0, \int \psi_j^* \psi_j \cdot d\tau = 0$
 IV. None of these
- The correct option is –
- (a) Only I (b) Only II and III
 (c) Only III (d) Only IV

20. किसी गैस के अणुओं का माध्य मुक्त पथ, गैस के घनत्व पर किस प्रकार निर्भर करता है ?
 (a) यह घनत्व के अनुक्रमानुपाती होता है । (b) यह घनत्व के व्युत्क्रमानुपाती होता है ।
 (c) यह घनत्व के बराबर होता है । (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
21. एक आदर्श गैस के एकपरमाणुक, द्विपरमाणुक तथा त्रिपरमाणुक अणुओं के लिए विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात क्या होगा ?
 (a) 1 : 1.51 : 1.71 (b) 1.31 : 1.51 : 1.81
 (c) 1.67 : 1.40 : 1.33 (d) इनमें से कोई नहीं
22. प्रकाश की तरंग प्रकृति निम्न में से किस प्रक्रिया की व्याख्या करती है ?
 I. परावर्तन, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, कॉम्प्टन प्रभाव
 II. विवर्तन, व्यतिकरण, ध्रुवण
 III. प्रकाश वैद्युत प्रभाव, परावर्तन, विवर्तन
 IV. इनमें से कोई नहीं
 (a) केवल I (b) केवल II
 (c) केवल III (d) केवल IV
23. 5.4×10^6 मी./सेकण्ड की चाल से गतिमान इलेक्ट्रॉन से जुड़ी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य कितनी होगी ?
 (a) 1 नैनोमीटर (b) 0.1 मिमी
 (c) 0.135 नैनोमीटर (d) 0.151 मिमी
24. यदि ψ_i और ψ_j दो भिन्न तरंग फलन हैं । ये दोनों दिये गये निकाय के तरंग समीकरण को सन्तुष्ट करने वाले हल हैं । ये तरंग फलन प्रसामान्यीकृत होंगे यदि –
 I. $\int \psi_i^* \psi_j d\tau = 1, \int \psi_j^* \psi_i d\tau = 1$
 II. $\int \psi_i^* \psi_j d\tau = 0$
 III. $\int \psi_i^* \psi_i d\tau = 0, \int \psi_j^* \psi_j d\tau = 0$
 IV. इनमें से कोई नहीं
 सही विकल्प है –
 (a) केवल I (b) केवल II और III
 (c) केवल III (d) केवल IV

25. Which of the following pair of equations regarding the uncertainty principle are correct ?

I. $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2}$

II. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{2}$

III. $\Delta E \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2}$

IV. $\Delta E \cdot \Delta v \geq \frac{h}{2}$

(a) II and III

(b) I and III

(c) I and II

(d) III and IV

26. What is the de-Broglie wavelength associated with an electron accelerated through a potential difference of 100 volts ?

Given : $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-sec.

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(a) 1.23 nm

(b) 12.3 nm

(c) 0.123 nm

(d) 0.0123 nm

27. Which one of the following is not correct in context of the photon picture of electromagnetic radiation ?

(a) Each photon has energy $E(= h\nu)$ and momentum $p \left(= \frac{h\nu}{c} \right)$

(b) Photons are deflected by electric and magnetic fields.

(c) In a photon-particle collision, the total momentum is conserved.

(d) Photons are electrically neutral.

28. The density of state is proportional to $E^{1/2}$, in which of the following case ?

(Where E represents the energy of the particle)

(a) When the particle is in one dimensional box.

(b) When the particle is in two dimensional box.

(c) When the particle is in three dimensional box.

(d) All of the above

25. अनिश्चितता के सिद्धान्त के सम्बन्ध में कौन सा युग्म सही है ?

I. $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2}$

II. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{2}$

III. $\Delta E \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2}$

IV. $\Delta E \cdot \Delta v \geq \frac{h}{2}$

(a) II और III

(b) I और III

(c) I और II

(d) III और IV

26. 100 वोल्ट के विभवान्तर से त्वरित एक इलेक्ट्रॉन से जुड़ी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य क्या होगी ?

दिया है : $h = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल-सेकण्ड

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ किग्रा}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ जूल}$$

(a) 1.23 मिमी

(b) 12.3 नैनोमीटर

(c) 0.123 नैनोमीटर

(d) 0.0123 नैनोमीटर

27. विद्युत चुम्बकीय विकिरण के फोटॉन चित्र के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है ?

(a) प्रत्येक फोटॉन में ऊर्जा $E(= h\nu)$ और संवेग $p \left(= \frac{h\nu}{c} \right)$

(b) फोटॉन विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा विक्षेपित होते हैं ।

(c) एक फोटॉन-कण संघट्ट में, कुल संवेग संरक्षित रहता है ।

(d) फोटॉन विद्युतीय रूप से उदासीन होते हैं ।

28. निम्न में से किस स्थिति में, अवस्था घनत्व $E^{1/2}$ के समानुपाती होता है ?

(जहाँ E कण की ऊर्जा को दर्शाता है)

(a) जब कण एकविमीय बॉक्स में होता है ।

(b) जब कण द्विविमीय बॉक्स में होता है ।

(c) जब कण त्रिविमीय बॉक्स में होता है ।

(d) उपरोक्त सभी

29. If $\psi_1(x) = A e^{\frac{-x^2}{2}}$ and $\psi_2(x) = B e^{-x^2}$, the value of $\langle \psi_1 | \psi_2 \rangle$ is –
- (a) $AB \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$ (b) $AB^* \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$
- (c) $A^*B \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$ (d) $A^*B^* \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$
30. Energy flux of sunlight reached on the Earth surface is 1×10^3 watt/m² at normal incidence. How many photons reach on the surface of the earth per square metre per second ? Assuming that the wavelength of the sunlight photon is 500 nm.
- (a) 2.0×10^{25} (b) 2.5×10^{21}
- (c) 2.5×10^{15} (d) 2.0×10^{18}
31. The quantity which cannot be conserved in photon-particle collision is –
- (a) Total energy (b) Total momentum
- (c) Number of photons (d) None of these
32. Consider a particle of mass 'm' in a one-dimensional infinite potential well of width $L = 0.5$ nm. Calculate the number of allowed quantum states that have a wave vector 'k' in the range of $10 \text{ nm}^{-1} \leq k \leq 100 \text{ nm}^{-1}$. The correct answer is :
- (a) 15 (b) 14
- (c) 16 (d) 12
33. An electron and proton are moving with the same kinetic energies. Which of the following statements is true about their de-Broglie wave ?
- (a) Wavelength of electron is greater than that of proton.
- (b) Wavelength of proton is greater than that of electron.
- (c) Wavelengths of both will be equal.
- (d) Their wavelengths cannot be compared without knowing their velocities.

29. यदि $\psi_1(x) = A e^{\frac{-x^2}{2}}$ और $\psi_2(x) = B e^{-x^2}$, $\langle \psi_1 | \psi_2 \rangle$ का मान है –

- (a) $AB \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$ (b) $AB^* \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$
(c) $A^*B \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$ (d) $A^*B^* \sqrt{\frac{2\pi}{3}}$

30. लम्बवत् आपतन पर पृथ्वी की सतह पर पहुँचने वाले सूर्य के प्रकाश का ऊर्जा प्रवाह 1×10^3 वाट प्रति वर्गमीटर है। प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकण्ड कितने फोटॉन पृथ्वी की सतह पर पहुँचते हैं ? यह मानते हुए कि सूर्य के प्रकाश के फोटॉन की तरंगदैर्घ्य 500 नैनोमीटर है।

- (a) 2.0×10^{25} (b) 2.5×10^{21}
(c) 2.5×10^{15} (d) 2.0×10^{18}

31. फोटॉन-कण संघट्ट में राशि, जो संरक्षित नहीं रह सकती है, वह है –

- (a) कुल ऊर्जा (b) कुल संवेग
(c) फोटॉन की संख्या (d) इनमें से कोई नहीं

32. द्रव्यमान 'm' के एक कण पर विचार करें, जो $L = 0.5$ नैनोमीटर चौड़ाई वाले एकविमीय अनंत विभव कूप में बद्ध है। उन अनुमत क्वांटम अवस्थाओं की संख्या ज्ञात कीजिए जिनके तरंग-सदिश 'k' की परास $10 \text{ नैनोमीटर}^{-1} \leq k \leq 100 \text{ नैनोमीटर}^{-1}$ है।

सही उत्तर है :

- (a) 15 (b) 14
(c) 16 (d) 12

33. एक इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन समान गतिज ऊर्जा से गतिमान हैं। इनकी डी-ब्रॉग्ली तरंग के सम्बन्ध में निम्न में से कौन सा कथन सत्य है ?

- (a) इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्घ्य प्रोटॉन की तरंगदैर्घ्य से अधिक होगी।
(b) प्रोटॉन की तरंगदैर्घ्य इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्घ्य से अधिक होगी।
(c) दोनों की तरंगदैर्घ्य बराबर होगी।
(d) इनकी तरंगदैर्घ्य की तुलना, इनके वेगों को जाने बिना नहीं की जा सकती।

34. In which of the following, emission of electrons does not take place ?
- (a) Thermionic emission (b) X-ray emission
(c) Photoelectric emission (d) Secondary emission
35. Heisenberg's uncertainty principle is applicable to –
- (a) macroscopic particles only
(b) subatomic particles only
(c) all particles, both macroscopic and subatomic particles
(d) electrons and protons only
36. How does the energy eigen values of a particle in a one-dimensional box depend on the length L of box ?
- (a) $E \propto L$ (b) $E \propto \frac{1}{L}$
(c) $E \propto L^2$ (d) $E \propto \frac{1}{L^2}$
37. Who estimated the size of nucleus first ?
- (a) Bohr (b) Einstein
(c) Rutherford (d) Geiger and Marsden
38. How much coal is required to generate energy that is equivalent to the energy generated through the fission of one kg (1 kg) of uranium ?
- (a) ~ 30 tonnes (b) ~ 300 tonnes
(c) ~ 3,000 tonnes (d) ~ 30,000 tonnes
39. Which of the following is the correct relativistic momentum–energy relation ?
- (a) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^2$ (b) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^4$
(c) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^3$ (d) $E^2 - p^2 c^2 = m_0 c^2$

34. निम्नलिखित में से किसमें इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन नहीं होता है ?
- (a) तापीय उत्सर्जन (b) X-किरण उत्सर्जन
(c) प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन (d) द्वितीयक उत्सर्जन
35. हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त लागू होता है –
- (a) केवल स्थूल कणों पर
(b) केवल उपपरमाण्विक कणों पर
(c) सभी कण, स्थूल और उपपरमाण्विक दोनों कणों पर
(d) केवल इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन पर
36. एकविमीय बॉक्स में एक कण की ऊर्जा आइगेन मान बॉक्स की लम्बाई 'L' पर कैसे निर्भर करती है ?
- (a) $E \propto L$ (b) $E \propto \frac{1}{L}$
(c) $E \propto L^2$ (d) $E \propto \frac{1}{L^2}$
37. नाभिक के आकार का सबसे पहले आकलन किसने किया था ?
- (a) बोरे (b) आइंस्टीन
(c) रदरफोर्ड (d) गाइगर और मार्सडन
38. एक किलोग्राम यूरेनियम के विखंडन से उत्पन्न ऊर्जा के बराबर ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए कितने कोयले की आवश्यकता होगी ?
- (a) ~ 30 टन (b) ~ 300 टन
(c) ~ 3,000 टन (d) ~ 30,000 टन
39. निम्नलिखित में से कौन सा सही आपेक्षिकीय संवेग-ऊर्जा संबंध है ?
- (a) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^2$ (b) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^4$
(c) $E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^3$ (d) $E^2 - p^2 c^2 = m_0 c^2$

40. An electron in a hydrogen atom performs a transition from $n = 4$ to $n = 2$ energy state. To which spectral series does this transition belong ?
- (a) Lyman Series (b) Balmer Series
(c) Paschen Series (d) Pfund Series
41. An element 'X' has two isotopes, ^{20}X with 90% abundance and ^{22}X with 10% abundance. What is the average atomic mass of element 'X' ?
- (a) 20.2 amu (b) 21.0 amu
(c) 20.5 amu (d) 21.2 amu
42. Find the probability that the nucleus of $_{87}\text{Ra}^{221}$ undergoes decay in over three half-life period, if it is a radioactive substance that has a half-life of 6 days ?
- (a) $\frac{1}{6}$ (b) $\frac{5}{6}$
(c) $\frac{7}{8}$ (d) $\frac{1}{2}$
43. What type of reaction takes place in Sun ?
- (a) Nuclear fusion (b) Nuclear fission
(c) Spontaneous fission (d) Double beta decay
44. If alpha, beta and gamma rays carry the same momentum, which has the longest wavelength ?
- (a) Alpha rays (b) Beta rays
(c) Gamma rays (d) All have the same wavelength.
45. Which one of the following is correct for Rydberg constant R ?
(Where the symbols have their usual meanings)
- (a) $R = \frac{me^2}{8\epsilon_0^2 h^2 c}$ (b) $R = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^3 c}$
(c) $R = \frac{me^2}{8 h^2 c}$ (d) $R = \frac{me^4}{8 h^3 c}$

40. हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन ऊर्जा स्तर $n = 4$ से $n = 2$ में संक्रमण करता है। यह संक्रमण किस स्पेक्ट्रमी श्रेणी से संबंधित है ?
- (a) लाइमैन श्रेणी (b) बामर श्रेणी
(c) पाशन श्रेणी (d) फुंड श्रेणी
41. एक तत्व 'X' के दो आइसोटोप हैं, ^{20}X की प्रचुरता 90% और ^{22}X की प्रचुरता 10% है। तत्व 'X' का औसत परमाणु द्रव्यमान क्या है ?
- (a) 20.2 amu (b) 21.0 amu
(c) 20.5 amu (d) 21.2 amu
42. यदि $_{87}\text{Ra}^{221}$ एक रेडियोधर्मी पदार्थ है, जिसका अर्ध-आयु 6 दिन है, तो इसके नाभिक के तीन अर्ध-आयु काल के पश्चात् क्षय होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।
- (a) $\frac{1}{6}$ (b) $\frac{5}{6}$
(c) $\frac{7}{8}$ (d) $\frac{1}{2}$
43. सूर्य में किस प्रकार की अभिक्रिया होती है ?
- (a) परमाणु संलयन (b) परमाणु विखंडन
(c) स्वतः विखंडन (d) दोहरा बीटा क्षय
44. यदि अल्फा, बीटा और गामा किरणों का संवेग समान है, तो किसकी तरंगदैर्घ्य सबसे लम्बी होगी ?
- (a) अल्फा किरणों की (b) बीटा किरणों की
(c) गामा किरणों की (d) सभी की तरंगदैर्घ्य समान होगी।
45. निम्नलिखित में से कौन सा रिडबर्ग नियतांक R के लिए सत्य है ?
(जहाँ प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं)
- (a) $R = \frac{me^2}{8\epsilon_0^2 h^2 c}$ (b) $R = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^3 c}$
(c) $R = \frac{me^2}{8 h^2 c}$ (d) $R = \frac{me^4}{8 h^3 c}$

46. Consider the following spectral series of hydrogen atom :

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Lyman series | 2. Balmer series |
| 3. Paschen series | 4. Bracket series |

How many of the above lie in the visible region ?

- | | |
|----------------|------------------|
| (a) Only one | (b) Only two |
| (c) Only three | (d) All the four |

47. The energy of an electron in a hydrogen atom in an excited state is -3.4 eV. Find the angular momentum of the electron. Given that the energy of the electron in the n^{th} orbit is $\frac{-13.6}{n^2}$ eV;

$$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J-s.}$$

- | | |
|---|---|
| (a) $1.208 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ | (b) $2.108 \times 10^{-32} \text{ J-s}$ |
| (c) $2.108 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ | (d) $1.208 \times 10^{-32} \text{ J-s}$ |

48. As per Bohr model, the minimum energy (in eV) required to remove an electron from the ground state of doubly-ionised Lithium atom ($Z = 3$) is :

- | | |
|----------|-----------|
| (a) 1.51 | (b) 13.6 |
| (c) 40.8 | (d) 122.4 |

49. If the binding energy of a nucleus is greater than zero, then the nucleus :

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| (a) is unstable | (b) is stable |
| (c) will disintegrate by itself | (d) None of the above |

50. Tritium has a half-life of 12.5 years, undergoing β -decay. What fraction of a sample of the pure Tritium will remain undecayed after 25 years ? (Given $\log_e (4) = 1.386$)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (a) $\frac{1}{4}$ | (b) $\frac{1}{6}$ |
| (c) $\frac{1}{16}$ | (d) $\frac{1}{20}$ |

46. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी श्रेणी पर विचार करें :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. लाइमैन श्रेणी | 2. बामर श्रेणी |
| 3. पाशन श्रेणी | 4. ब्रेकेट श्रेणी |

उपरोक्त में से कितनी दृश्य क्षेत्र में हैं ?

- | | |
|--------------|-------------|
| (a) केवल एक | (b) केवल दो |
| (c) केवल तीन | (d) सभी चार |

47. उत्तेजित अवस्था में हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा -3.4 eV है। अगर n^{th} कक्ष में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $\frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$ है, तो इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग ज्ञात कीजिए। ($h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J-s}$)

- | | |
|---|---|
| (a) $1.208 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ | (b) $2.108 \times 10^{-32} \text{ J-s}$ |
| (c) $2.108 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ | (d) $1.208 \times 10^{-32} \text{ J-s}$ |

48. बोर मॉडल के अनुसार, द्वि-आयनित लीथियम परमाणु ($Z = 3$) की निम्नतम अवस्था से इलेक्ट्रॉन को हटाने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा (eV में) है :

- | | |
|----------|-----------|
| (a) 1.51 | (b) 13.6 |
| (c) 40.8 | (d) 122.4 |

49. अगर किसी नाभिक की बन्धन ऊर्जा शून्य से अधिक है तो नाभिक :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| (a) अस्थायी होगा। | (b) स्थायी होगा। |
| (c) यह स्वयं ही विघटित हो जायेगा। | (d) उपरोक्त में से कोई नहीं |

50. ट्रिटियम की अर्धआयु 12.5 वर्ष की होती है जो β -क्षय से गुजरता है। शुद्ध ट्रिटियम के नमूने का कौन सा अंश 25 वर्षों के बाद भी क्षयहीन रहेगा ? (दिया है, $\log_e (4) = 1.386$)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (a) $\frac{1}{4}$ | (b) $\frac{1}{6}$ |
| (c) $\frac{1}{16}$ | (d) $\frac{1}{20}$ |

51. Which one of the following was a major drawback of Rutherford's atomic model ?
- It could not explain the atomic spectra.
 - It did not account for the mass of the atom.
 - It could not explain the stability of the atom.
 - It failed to explain the existence of electrons.
52. If in a system, if more atoms are in an excited state than its ground state, then this condition is termed as _____.
- population inversion
 - optical pumping
 - stimulated emission
 - spontaneous emission
53. The potential of a diatomic molecule as a function of distance 'r' between the atom is given by $V(r) = -\frac{a}{r^6} + \frac{b}{r^{12}}$, where a and b are constants. The value of potential at equilibrium separation between the atoms will be :
- $-\frac{4a^2}{b}$
 - $-\frac{2a^2}{b}$
 - $-\frac{a^2}{b}$
 - $-\frac{a^2}{4b}$
54. Electrical pumping is used in :
- Ruby laser
 - Gas laser
 - Both (a) & (b)
 - Neither (a) nor (b)
55. The ground state of $^{23}_{11}\text{Na}$ is $^2s_{1/2}$ state. The difference of energy levels arising in the presence of weak external magnetic field 'B', will be given in terms of Bohr magneton μ_B as :
- $\mu_B \cdot B$
 - $2 \mu_B \cdot B$
 - $4 \mu_B \cdot B$
 - $6 \mu_B \cdot B$

51. निम्नलिखित में से कौन रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की एक प्रमुख कमी थी ?

- (a) यह परमाणु स्पेक्ट्रा की व्याख्या नहीं कर सका ।
- (b) इसमें परमाणु के द्रव्यमान का ध्यान नहीं रखा गया था ।
- (c) यह परमाणु के स्थिरता की व्याख्या नहीं कर सका ।
- (d) यह इलेक्ट्रॉनों के अस्तित्व की व्याख्या करने में विफल रहा ।

52. यदि किसी निकाय में निम्नतर स्तर की तुलना में एक उत्तेजित स्तर में ज्यादा परमाणु हों तो इस स्थिति को _____ कहा जाता है ।

- (a) संख्या व्युत्क्रमण
- (b) प्रकाशीय पंपन
- (c) उद्दीपित उत्सर्जन
- (d) स्वतः उत्सर्जन

53. एक द्विपरमाणुक अणु का विभव फलन दूरी 'r' के साथ $V(r) = -\frac{a}{r^6} + \frac{b}{r^{12}}$ है; जहाँ a और b स्थिरांक हैं । परमाणुओं के बीच साम्यावस्था पृथक्करण पर विभव का मान होगा :

- (a) $-\frac{4a^2}{b}$
- (b) $-\frac{2a^2}{b}$
- (c) $-\frac{a^2}{b}$
- (d) $-\frac{a^2}{4b}$

54. वैद्युत पंपन का उपयोग किया जाता है :

- (a) रुबी लेजर में
- (b) गैस लेजर में
- (c) (a) तथा (b) दोनों में
- (d) न तो (a) में और न ही (b) में

55. $^{23}_{11}\text{Na}$ का निम्नतम स्तर $2s_{1/2}$ है । क्षीण बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र 'B' की उपस्थिति में ऊर्जा स्तरों का अन्तर, बोहर मैग्नेटॉन μ_B के रूप में होगा :

- (a) $\mu_B \cdot B$
- (b) $2 \mu_B \cdot B$
- (c) $4 \mu_B \cdot B$
- (d) $6 \mu_B \cdot B$

56. In a normal Zeeman effect experiment, spectral splitting of the lines at wavelength 656 nm corresponding to transition $^3p_2 - ^3s_1$ is observed. If this separation has a resolution of 0.008 nm, then minimum magnetic field required will be :
- (a) 0.3 tesla (b) 0.2 tesla
(c) 0.1 tesla (d) 0.4 tesla
57. Speed of an electron in Bohr's 5th orbit for hydrogen atom is 3.6×10^6 m/s. The corresponding speed of electron in 9th orbit will be :
- (a) 3.0×10^6 m/s (b) 2.0×10^6 m/s
(c) 4.5×10^6 m/s (d) 5.0×10^6 m/s
58. What is Stark effect ?
- I. Splitting of spectral lines without any external field.
II. Splitting of spectral lines into several components by the action of external electric field.
III. Splitting of spectral lines by the action of external magnetic field.
IV. No splitting
- (a) Only I (b) Only II
(c) III and IV (d) Only IV
59. Which of the following method(s) is(are) correct method(s) of achieving population inversion in case of laser ?
- I. Optical pumping
II. By electrical collision of atoms
III. Applying electrical discharge
IV. Inelastic collision between atoms
- (a) Only I (b) Only II
(c) I, II and III (d) II and IV

56. एक सामान्य ज़ीमान प्रयोग में, $^3p_2 - ^3s_1$ संक्रमण के संगत 656 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य वाली रेखाओं का स्पेक्ट्रमी विभाजन देखा जाता है। यदि इस पृथक्करण का विभेदन 0.008 नैनोमीटर है, तो आवश्यक न्यूनतम चुम्बकीय क्षेत्र होगा :
- (a) 0.3 टेस्ला (b) 0.2 टेस्ला
(c) 0.1 टेस्ला (d) 0.4 टेस्ला
57. हाइड्रोजन परमाणु के लिए इलेक्ट्रॉन की चाल बोर के 5वीं कक्षा में 3.6×10^6 मीटर/सेकण्ड है। 9वीं कक्षा में इलेक्ट्रॉन की संगत चाल होगी :
- (a) 3.0×10^6 मीटर/सेकण्ड (b) 2.0×10^6 मीटर/सेकण्ड
(c) 4.5×10^6 मीटर/सेकण्ड (d) 5.0×10^6 मीटर/सेकण्ड
58. स्टार्क प्रभाव क्या है ?
- I. बिना किसी बाह्य क्षेत्र के स्पेक्ट्रम रेखाओं का विभक्त होना।
II. बाह्य विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में स्पेक्ट्रम रेखाओं का कई घटकों में विभक्त होना।
III. बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव में स्पेक्ट्रम रेखाओं का विभक्त होना।
IV. कोई विभक्तिकरण नहीं
- (a) केवल I (b) केवल II
(c) III और IV (d) केवल IV
59. निम्नलिखित में कौन सी विधि/विधियाँ, लेजर में संख्या व्युत्क्रमण प्राप्त करने के लिए सही हैं ?
- I. प्रकाशीय पंपन
II. परमाणुओं के विद्युत टक्कर द्वारा
III. विद्युत विसर्जन प्रयुक्त करना
IV. परमाणुओं के बीच अप्रत्यास्थ संघट्ट के द्वारा
- (a) केवल I (b) केवल II
(c) I, II और III (d) II और IV

60. For hard X-rays :

- (A) The wavelength is higher. (B) The intensity is higher.
(C) The frequency is higher. (D) The photon energy is higher.

Which of the above is (are) correct ?

- (a) (A) and (B) (b) (C) and (D)
(c) Only (A) (d) Only (B)

61. The coherence length (L_c) of a source is related to its spectral width ($\Delta\lambda$) by :

- (a) $L_c = \Delta\lambda$ (b) $L_c = \frac{\Delta\lambda}{\lambda^2}$
(c) $L_c = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$ (d) $L_c = \lambda \cdot \Delta\lambda$

62. In a He – Ne Laser, the laser transition takes place in

- (a) Ne only (b) He only
(c) Ne first, then in He (d) He first, then in Ne

63. The output of a laser ($\lambda = 6600 \text{ \AA}$) has pulse duration of 35 ms, and average output power of 1 watt per pulse. How much energy per pulse is released ?

- (a) 0.035 J (b) 3.5 J
(c) 35 J (d) 0.35 J

64. What is the coherence length of a laser beam for which the bandwidth is $\Delta \nu = 3000 \text{ Hz}$?

(The speed of light $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (a) 10^2 m (b) 10^3 m
(c) 10^4 m (d) 10^5 m

65. The L_β lines of X-rays emitted from an atom with principal quantum numbers $n = 1, 2, 3, \dots$, arises from which of the following transitions ?

- (a) $n = 4 \rightarrow n = 2$ (b) $n = 3 \rightarrow n = 2$
(c) $n = 5 \rightarrow n = 3$ (d) $n = 3 \rightarrow n = 1$

60. अतिवेधी एक्स-किरण के लिए :

(A) तरंगदैर्घ्य अधिक होगी ।

(B) तीव्रता अधिक होगी ।

(C) आवृत्ति अधिक होगी ।

(D) फोटॉन ऊर्जा अधिक होगी ।

उपरोक्त में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं ?

(a) (A) और (B)

(b) (C) और (D)

(c) केवल (A)

(d) केवल (B)

61. किसी स्रोत की संबद्धता लंबाई (L_c) इसकी स्पेक्ट्रमी चौड़ाई ($\Delta\lambda$) से इस प्रकार संबंधित है :

(a) $L_c = \Delta\lambda$

(b) $L_c = \frac{\Delta\lambda}{\lambda^2}$

(c) $L_c = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$

(d) $L_c = \lambda \cdot \Delta\lambda$

62. एक हीलियम-नियॉन (He – Ne) लेजर में, लेजर संक्रमण होता है –

(a) केवल नियॉन (Ne) में

(b) केवल हीलियम (He) में

(c) पहले नियॉन (Ne) में फिर हीलियम (He) में

(d) पहले हीलियम (He) में फिर नियॉन (Ne) में

63. एक लेजर ($\lambda = 6600 \text{ \AA}$) के निर्गत (output) की पल्स की अवधि 35 मि.से. है और प्रत्येक पल्स की औसत निर्गत (output) शक्ति 1 वॉट है । प्रति पल्स कितनी ऊर्जा मुक्त होगी ?

(a) 0.035 J

(b) 3.5 J

(c) 35 J

(d) 0.35 J

64. एक लेजर बीम की संबद्धता लम्बाई क्या होगी, जिसके बैंड की चौड़ाई (Bandwidth) $\Delta \nu = 3000$ हर्ट्ज है ? (प्रकाश की चाल $c = 3 \times 10^8$ मी./से.)

(a) 10^2 m

(b) 10^3 m

(c) 10^4 m

(d) 10^5 m

65. किसी परमाणु से उत्सर्जित एक्स-किरणों की L_β रेखा, मुख्य क्वांटम संख्याओं $n = 1, 2, 3, \dots$, के निम्न में किस संक्रमण से उत्पन्न होती है ?

(a) $n = 4 \rightarrow n = 2$

(b) $n = 3 \rightarrow n = 2$

(c) $n = 5 \rightarrow n = 3$

(d) $n = 3 \rightarrow n = 1$

66. If the wavelength of the first line of the Balmer series in the hydrogen spectrum is λ then, what will be the wavelength of the first line of the Paschen series ?

(a) $\frac{20}{7} \lambda$

(b) $\frac{7}{20} \lambda$

(c) $\frac{21}{27} \lambda$

(d) $\frac{21}{17} \lambda$

67. The radius of ^{165}Ho is 7.731 Fermi. The radius of He^4 is approximately :

(a) 2.238 Fermi

(b) 5.8 Fermi

(c) 7.731 Fermi

(d) 6.89 Fermi

68. What is the quark structure of Ω^- baryon ? (where s, u and d represent different 'flavours' of quarks)

(a) ssd

(b) sss

(c) uds

(d) uus

69. Which particular symmetry holds for all fundamental reactions ?

(Consider : C = Charge, P = Parity, T = Time reversal)

(a) C P T

(b) C P

(c) Charge conjugation

(d) Time reversal

70. The liquid drop model for nucleus gives :

(a) Atomic mass

(b) Binding energy

(c) Predicts α and β emission properties

(d) All of the above

66. यदि हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंगदैर्घ्य λ है, तो पाशन श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंगदैर्घ्य कितनी होगी ?

(a) $\frac{20}{7} \lambda$

(b) $\frac{7}{20} \lambda$

(c) $\frac{21}{27} \lambda$

(d) $\frac{21}{17} \lambda$

67. ^{165}Ho की त्रिज्या 7.731 फर्मी है, He^4 की अनुमानित त्रिज्या होगी :

(a) 2.238 फर्मी

(b) 5.8 फर्मी

(c) 7.731 फर्मी

(d) 6.89 फर्मी

68. Ω^- बरिऑन की क्वार्क संरचना क्या है ? (जहाँ s, u और d क्वार्क के विभिन्न 'फ्लेवर्स' को दर्शाते हैं)

(a) ssd

(b) sss

(c) uds

(d) uus

69. कौन सी विशेष समरूपता सभी मौलिक अन्योन्य क्रियाओं के लिए लागू होती है ?

(C = आवेग, P = समता, T = काल उत्क्रमण)

(a) C P T

(b) C P

(c) आवेश संयुग्मन

(d) काल उत्क्रमण

70. नाभिक का द्रव बूँद मॉडल बताता है :

(a) परमाणु द्रव्यमान

(b) बन्धन ऊर्जा

(c) α और β के उत्सर्जन गुणों की भविष्यवाणी

(d) उपरोक्त सभी

71. Consider the following pairs. Which pair/s is/are not correctly matched ?

(I) 1 curie (Ci) $= 3.7 \times 10^{10}$ disintegration/sec.

(II) 1 milli curie (mCi) $= 3.7 \times 10^6$ disintegration/sec.

(III) 1 rutherford (Rd) $= 10^6$ disintegration/sec.

(IV) 1 becquerel (Bq) $= 1$ disintegration/sec.

(a) (I) and (II)

(b) (I), (III) and (IV)

(c) Only (II)

(d) Only (IV)

72. The correct equation/s for β -decay is/are :

(A) $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$

(B) $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$

(C) $n \rightarrow p + e^+ + \nu_e$

(D) $n \rightarrow p + e^+ + \bar{\nu}_e$

(a) Only (A)

(b) Only (B)

(c) (A) and (B)

(d) (B) and (D)

73. What will be the energy of the photon emitted in the decay :

$$\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma$$

Mass of $\Lambda^0 = 1116$ MeV

Mass of $\Sigma^0 = 1190$ MeV

(a) 54.7 MeV

(b) 74 MeV

(c) 45.7 MeV

(d) 175.4 MeV

74. Which of the following reaction/s can occur ?

(A) $\Lambda^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$

(B) $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0$

(C) $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + p + \pi^- + \pi^0$

(D) $\gamma + n \rightarrow \pi^+ + p$

(a) Only (A)

(b) (A) and (C)

(c) (B) and (D)

(d) (A), (B), (C) and (D) all can occur

71. निम्न युग्मों पर विचार करें। कौन सा/से युग्म सही से सुमेलित नहीं है/हैं ?

(I) 1 क्यूरी (Ci) = 3.7×10^{10} क्षय/से.

(II) 1 मिली क्यूरी (mCi) = 3.7×10^6 क्षय/से.

(III) 1 रदरफोर्ड (Rd) = 10^6 क्षय/से.

(IV) 1 बेकुरेल (Bq) = 1 क्षय/से.

(a) (I) और (II)

(b) (I), (III) और (IV)

(c) केवल (II)

(d) केवल (IV)

72. बीटा (β) क्षय के लिए सही समीकरण है/हैं :

(A) $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$

(B) $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$

(C) $n \rightarrow p + e^+ + \nu_e$

(D) $n \rightarrow p + e^+ + \bar{\nu}_e$

(a) केवल (A)

(b) केवल (B)

(c) (A) और (B)

(d) (B) और (D)

73. $\Sigma^0 = \Lambda^0 + \gamma$ क्षय के दौरान फोटॉन की ऊर्जा कितनी होगी ?

Λ^0 का द्रव्यमान = 1116 MeV

Σ^0 का द्रव्यमान = 1190 MeV

(a) 54.7 MeV

(b) 74 MeV

(c) 45.7 MeV

(d) 175.4 MeV

74. निम्न में से कौन सी अभिक्रिया/अभिक्रियाएँ संपन्न हो सकती हैं ?

(A) $\Lambda^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$

(B) $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0$

(C) $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + p + \pi^- + \pi^0$

(D) $\gamma + n \rightarrow \pi^+ + p$

(a) केवल (A)

(b) (A) तथा (C)

(c) (B) तथा (D)

(d) (A), (B), (C) तथा (D) सभी सम्भव हैं

75. Electric charge of quark can be expressed as :

(A) $Q = +\frac{4}{3}e$

(B) $Q = -\frac{5}{3}e$

(C) $Q = -\frac{1}{3}e$

(D) $Q = +\frac{2}{3}e$

The correct option is :

(a) (A) and (C)

(b) Only (D)

(c) (A) and (B)

(d) (C) and (D)

76. What is the Larmor frequency of a proton in magnetic field of 1 tesla ?

(a) 42.58 MHz

(b) 80.06 MHz

(c) 500 MHz

(d) 10 MHz

77. Choose the correct option. The meson theory of nuclear forces suggest that :

(A) Van der Waals forces are limited to very short range.

(B) These forces do not have inverse square dependence.

(a) Only (A)

(b) Only (B)

(c) Both (A) and (B)

(d) (A) is correct but (B) is wrong.

78. The surface energy term of liquid drop model of nucleus is expressed as :

(a) $-a_s A^{-1/3}$

(b) $-a_s A^{2/3}$

(c) $-a_s A^{3/2}$

(d) $-a_s A^{-2/3}$

79. The interaction potential energy between two quarks separated by a distance r inside a nucleon (neutron or proton) can be described by : (a , b and β are positive constants)

(a) $a e^{-\beta r}$

(b) $\frac{a}{r} + br$

(c) $-\frac{a}{r} + br$

(d) $a r$

75. क्वार्क के विद्युत आवेश को इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है :

(A) $Q = +\frac{4}{3}e$

(B) $Q = -\frac{5}{3}e$

(C) $Q = -\frac{1}{3}e$

(D) $Q = +\frac{2}{3}e$

सही विकल्प है :

(a) (A) और (C)

(b) केवल (D)

(c) (A) और (B)

(d) (C) और (D)

76. किसी प्रोटॉन की 1 टेस्ला चुम्बकीय क्षेत्र में लारमोर आवृत्ति कितनी होगी ?

(a) 42.58 MHz

(b) 80.06 MHz

(c) 500 MHz

(d) 10 MHz

77. नाभिकीय बल हेतु मेसोन सिद्धांत के अनुसार निम्न में से सही विकल्प चुनें :

(A) वान्डरवाल्स बल बहुत कम दूरी तक ही सीमित होते हैं ।

(B) यह बल दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती नहीं होते हैं ।

(a) केवल (A)

(b) केवल (B)

(c) (A) तथा (B) दोनों

(d) (A) सही है, परन्तु (B) गलत है ।

78. नाभिक के द्रव बूँद मॉडल में पृष्ठ ऊर्जा का व्यंजक व्यक्त किया जाता है :

(a) $-a_s A^{-1/3}$

(b) $-a_s A^{2/3}$

(c) $-a_s A^{3/2}$

(d) $-a_s A^{-2/3}$

79. एक न्यूक्लियॉन (न्यूट्रॉन या प्रोटॉन) के अन्दर r दूरी पर स्थित दो क्वार्कों के बीच पारस्परिक स्थितिज ऊर्जा इस प्रकार वर्णित की जाती है :

(a , b और β धनात्मक स्थिरांक हैं)

(a) $a e^{-\beta r}$

(b) $\frac{a}{r} + br$

(c) $-\frac{a}{r} + br$

(d) $a r$

80. Which one of the following is an example of a lepton ?
- (a) neutron (b) proton
- (c) electron (d) pion
81. The weak interaction is mediated by which ?
- (a) Lepton (b) Photon
- (c) w^+ , w^- and z bosons (d) mesons
82. Binary number $(1101111)_2$ is equivalent to which decimal number ?
- (a) 115 (b) 101
- (c) 111 (d) 125
83. A PN junction diode cannot be used as :
- (a) Switch (b) Rectifier
- (c) Amplifier (d) Light intensity detector
84. A junction transistor has $r_e = 50 \Omega$, $r_b = 1 \text{ k}\Omega$, $r_c = 1 \text{ M}\Omega$ and $\alpha = 0.98$. If it is used in common base configuration, then its input resistance is :
- (a) $1.01 \text{ M}\Omega$ (b) 70Ω
- (c) 30Ω (d) 50Ω

80. निम्नलिखित में से कौन सा लेप्टॉन का उदाहरण है ?

- (a) न्यूट्रॉन (b) प्रोटॉन
(c) इलेक्ट्रॉन (d) पायॉन

81. दुर्बल अन्योन्यक्रिया किसके द्वारा मध्यस्थ होती है ?

- (a) लेप्टॉन (b) फोटॉन
(c) w^+ , w^- और z बोसोन्स (d) मेसोन्स

82. द्विआधारीय संख्या $(1101111)_2$ किस दशमलव संख्या के बराबर है ?

- (a) 115 (b) 101
(c) 111 (d) 125

83. एक PN संधि डायोड का उपयोग कहाँ नहीं किया जा सकता है ?

- (a) स्विच में (b) दिष्टकारी में
(c) प्रवर्धक में (d) प्रकाश तीव्रता संसूचक में

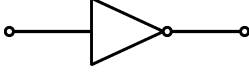
84. एक संधि ट्रांजिस्टर का $r_e = 50 \Omega$, $r_b = 1 \text{ k}\Omega$, $r_c = 1 \text{ M}\Omega$ और $\alpha = 0.98$ है, अगर इसे उभयनिष्ठ आधार विन्यास में प्रयुक्त किया जाता है, तो इसका आंतरिक प्रतिरोध है :

- (a) $1.01 \text{ M}\Omega$ (b) 70Ω
(c) 30Ω (d) 50Ω

85. Consider the following pairs. Which pair(s) is/are correct ?

(I)  AND Gate

(II)  NOR Gate

(III)  NOT Gate

(IV)  NAND Gate

(a) Only (I)

(b) Only (II)

(c) (III) and (IV)

(d) (I) and (II)

86. In a common emitter transistor characteristic, leakage current is due to :

(a) minority carriers

(b) majority carriers

(c) both minority and majority carriers

(d) None of the above

87. The correct Boolean identity of $(A + B)(A + C)$ is :

(a) $A + AC + BC$

(b) $\bar{A} + AC + AB + BC$

(c) $A + BC$

(d) All of the above

88. Octal equivalent of $(8DF9)_{16}$ is :

(a) $(108771)_8$

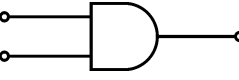
(b) $(106771)_8$

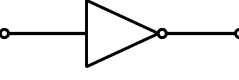
(c) $(107771)_8$

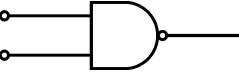
(d) $(106661)_8$

85. निम्न युग्मों पर विचार कीजिए। कौन सा/से युग्म सही है/हैं ?

(I)  AND गेट

(II)  NOR गेट

(III)  NOT गेट

(IV)  NAND गेट

(a) केवल (I)

(b) केवल (II)

(c) (III) और (IV)

(d) (I) और (II)

86. एक उभयनिष्ठ-उत्सर्जक ट्रांजिस्टर अभिलाक्षणिक में क्षरण धारा का कारण है :

(a) अल्पसंख्यक वाहक

(b) बहुसंख्यक वाहक

(c) अल्पसंख्यक एवं बहुसंख्यक वाहक दोनों

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

87. $(A + B)(A + C)$ का सही बूलियन मान है

(a) $A + AC + BC$

(b) $\bar{A} + AC + AB + BC$

(c) $A + BC$

(d) उपरोक्त सभी

88. $(8 DF 9)_{16}$ का अष्टाधारी समकक्ष है :

(a) $(108771)_8$

(b) $(106771)_8$

(c) $(107771)_8$

(d) $(106661)_8$

89. Consider the following pairs :

- (I) By adding pentavalent impurity to an – N-type intrinsic semiconductor we obtain
- (II) Adding impurities in a semiconductor – Doping is referred to as
- (III) Electrical conductivity of a semiconductor – Temperature decreases if increases
- (IV) In P-N-P transistor, N-type crystal acts like – Emitter

Which of the above pair(s) is/are correctly matched ?

- (a) Only (I)
- (b) Both (I) & (II)
- (c) Only (IV)
- (d) All four (I), (II), (III) and (IV)

90. Consider the following truth-table for XOR Gate, $Y = A \oplus B$:

	A	B	Y
I	0	0	0
II	0	1	1
III	1	0	1
IV	1	1	0

Which row/s of the truth-table is/are correct ?

- (a) Only (I)
- (b) All correct
- (c) (I) and (II)
- (d) (III) and (IV)

91. Consider the following equations :

- (I) $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \overline{A \cdot B \cdot C}$
- (II) $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \overline{A + B + C}$
- (III) $\overline{A \cdot B \cdot C} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$
- (IV) $\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A + B + C}$

The correct equation/s is/are :

- (a) Only (I)
- (b) (I) and (III)
- (c) (I) and (IV)
- (d) All of the above

89. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए :

- (I) शुद्ध अर्धचालक में पंचसंयोजक अशुद्धि मिलाने पर हम प्राप्त – N-प्रकार कर सकते हैं
- (II) एक अर्धचालक में अशुद्धि मिलाने को कहते हैं – अपमिश्रण
- (III) अर्धचालक की वैद्युत चालकता कम होती है, यदि हम – ताप बढ़ाते हैं
- (IV) P-N-P ट्रांजिस्टर में N-प्रकार क्रिस्टल किसका कार्य करता है – उत्सर्जक

उपरोक्त युग्मों में से कितने सही सुमेलित हैं ?

- (a) केवल (I)
- (b) दोनों (I) एवं (II)
- (c) केवल (IV)
- (d) सभी (I), (II), (III) और (IV)

90. XOR गेट, $Y = A \oplus B$, के लिए निम्न सत्यता-सारणी पर विचार कीजिए :

	A	B	Y
I	0	0	0
II	0	1	1
III	1	0	1
IV	1	1	0

सत्यता-सारणी की कौन सी पंक्ति/याँ सही है/हैं ?

- (a) केवल (I)
- (b) सभी ठीक हैं
- (c) (I) एवं (II)
- (d) (III) एवं (IV)

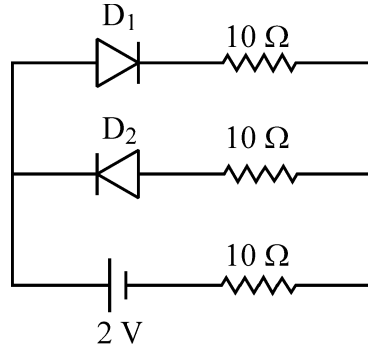
91. निम्न समीकरणों पर विचार कीजिए :

- (I) $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \overline{A \cdot B \cdot C}$
- (II) $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \overline{A + B + C}$
- (III) $\overline{A \cdot B \cdot C} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$
- (IV) $\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A + B + C}$

सही समीकरण है/हैं :

- (a) केवल (I)
- (b) (I) एवं (III)
- (c) (I) एवं (IV)
- (d) सभी चारों

92. In the following circuit,

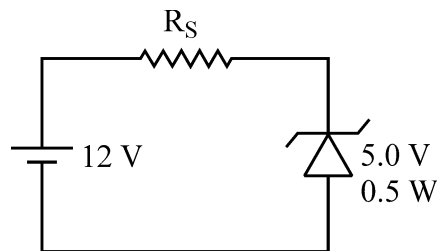


How much current is drawn from the cell and potential drop occurs across diode D_2 ?

(Consider D_1 & D_2 as ideal diode)

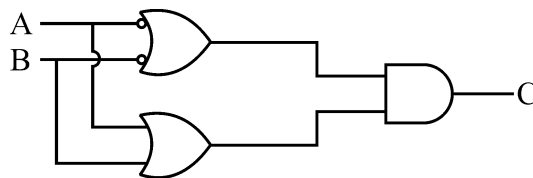
- | | |
|------------------|------------------|
| (a) 0.1 A, 1 V | (b) 1.0 A, 0.2 V |
| (c) 2.0 A, 1.0 V | (d) 0.2 A, 2 V |

93. In the following circuit, the minimum value of resistance R_S that keeps the zener diode safe is :



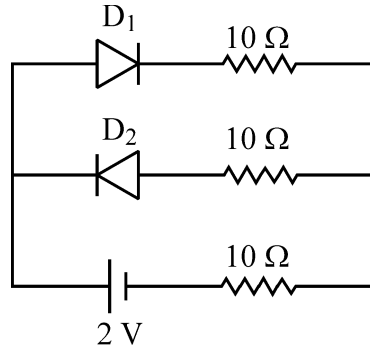
- | | |
|------------------|-------------------|
| (a) 7.0 Ω | (b) 70 Ω |
| (c) 700 Ω | (d) 0.70 Ω |

94. For the logic circuit given below, which of the following option is not correct ?



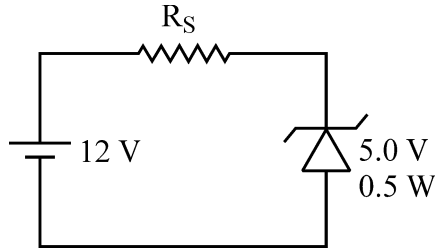
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (a) $A = 0, B = 0, C = 0$ | (b) $A = 0, B = 1, C = 1$ |
| (c) $A = 1, B = 0, C = 0$ | (d) $A = 1, B = 1, C = 0$ |

92. निम्न परिपथ में, सेल द्वारा दी गई धारा तथा डायोड D_2 पर विभव पात (Potential drop) का मान क्या होगा ?

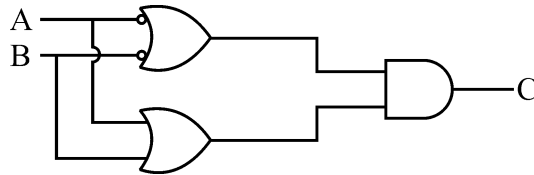


(डायोड D_1 और D_2 को आदर्श डायोड मानें)

- (a) 0.1 A, 1 V (b) 1.0 A, 0.2 V
(c) 2.0 A, 1.0 V (d) 0.2 A, 2 V
93. निम्न परिपथ में जेनर डायोड को सुरक्षित रखने के लिए न्यूनतम प्रतिरोध R_S का मान होगा :



- (a) 7.0 Ω (b) 70 Ω
(c) 700 Ω (d) 0.70 Ω
94. नीचे दिये गये तर्क परिपथ (logic circuit) के लिए निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प सही नहीं है ?



- (a) A = 0, B = 0, C = 0 (b) A = 0, B = 1, C = 1
(c) A = 1, B = 0, C = 0 (d) A = 1, B = 1, C = 0

95. A transistor is being used at 25 °C with common base amplifier configuration. Emitter current in the circuit is 2 mA and base current is 40 mA. The collector current and the current gain in this will be :
- (a) 2.96 mA, 0.98 (b) 1.96 mA, 0.98
(c) 0.196 mA, 0.098 (d) 0.196 mA, 0.98
96. In a negative feedback amplifier, the gain A_V of amplifier is 12000. If the feedback factor β is 0.05, the closed loop gain A_f of the amplifier circuit will be :
- (a) 17.97 (b) 29.80
(c) 19.97 (d) 18.79
97. The load current in the transmitting antenna of an unmodulated AM transmitter is 6 Amp. What will be the antenna current when modulation is 60% ?
- (a) 6.24 Amp (b) 7.03 Amp
(c) 6.52 Amp (d) 7.08 Amp
98. Which of the following is responsible for bringing communication and information technology together ?
- (a) Internet
(b) High capacity channels
(c) Large amount of information to be processed
(d) All of the above
99. The basic element/s of any communication system is/are :
- (a) Source (b) Medium
(c) Sink (d) All of the above

95. एक ट्रांजिस्टर, उभयनिष्ठ आधार प्रवर्धक विन्यास में 25°C ताप पर उपयोग किया जाता है। परिपथ में उत्सर्जक धारा 2 mA तथा आधार धारा 40 mA है। इसमें संग्राहक धारा एवं धारा लब्धि होगी :
- (a) 2.96 mA , 0.98 (b) 1.96 mA , 0.98
(c) 0.196 mA , 0.098 (d) 0.196 mA , 0.98
96. एक ऋणात्मक पुनर्निवेश प्रवर्धक में प्रवर्धक की लब्धि $A_V = 12000$ है। यदि पुनर्निवेश गुणांक $\beta = 0.05$ है, तो प्रवर्धक परिपथ की बन्द लूप लब्धि A_f होगी :
- (a) 17.97 (b) 29.80
(c) 19.97 (d) 18.79
97. एक अमॉड्यूलित AM प्रेषित्र के प्रेषण एंटीना में लोड धारा 6 Amp है। जब मॉड्यूलेशन 60% हो, तो एंटीना धारा क्या होगी ?
- (a) 6.24 एम्पीयर (b) 7.03 एम्पीयर
(c) 6.52 एम्पीयर (d) 7.08 एम्पीयर
98. निम्नलिखित में से कौन संचार और सूचना प्रौद्योगिकी को साथ लाने के लिए जिम्मेदार है ?
- (a) इंटरनेट
(b) उच्च क्षमता वाले चैनल्स
(c) बड़ी मात्रा में संसाधित (processed) की जाने वाली जानकारी
(d) उपरोक्त सभी
99. किसी संचार प्रणाली का/के मूल तत्व है/हैं :
- (a) स्रोत (b) माध्यम
(c) सिंक (Sink) (d) उपरोक्त सभी

- 100.** If the bandwidth of a signal is 5 kHz and the lowest frequency is 52.0 kHz, what is the highest frequency ?
- (a) 5 kHz (b) 10 kHz
(c) 47 kHz (d) 57 kHz
- 101.** Which protocol is primarily used for sending emails ?
(where the symbols have their usual meanings)
- (a) POP (b) HTTP
(c) FTP (d) SMTP
- 102.** What are the three essential and fundamental elements of any communication system ?
- (a) Message, Protocols and Receiver (b) Transmitter, Channel and Receiver
(c) Sender, Message and Receiver (d) Information source, Signal and Noise
- 103.** When compared to an analog signal carrying the same information, a digital signal usually needs :
- (a) Less bandwidth (b) More bandwidth
(c) Same bandwidth (d) No bandwidth
- 104.** When radio waves travel through atmosphere, which layer is mainly responsible of reflecting them back to earth ?
- (a) Troposphere (b) Stratosphere
(c) Ionosphere (d) Mesosphere
- 105.** What is the main reason that a communication network is necessary ?
- (a) In order to make computers smaller
(b) To exchange resources and data
(c) To increase the speed of computers
(d) To improve the efficiency of software

100. यदि किसी सिग्नल की बैंडविड्थ 5 kHz है और निम्नतम आवृत्ति 52.0 kHz है, तो उच्चतम आवृत्ति क्या होगी ?
- (a) 5 kHz (b) 10 kHz
(c) 47 kHz (d) 57 kHz
101. ई-मेल भेजने के लिए मुख्यतः किस प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है ?
(जहाँ संकेतांकों के अपने सामान्य अर्थ हैं)
- (a) POP (b) HTTP
(c) FTP (d) SMTP
102. किसी भी संचार प्रणाली के तीन आवश्यक और मूलभूत तत्व क्या हैं ?
- (a) संदेश, प्रोटोकॉल और अभिग्राही (b) प्रेषित्र, चैनल और अभिग्राही
(c) प्रेषक, संदेश और अभिग्राही (d) सूचना स्रोत, संकेत और शोर
103. समान सूचना ले जाने वाले एनालॉग (analog) सिग्नल की तुलना में डिजिटल सिग्नल के लिए आमतौर पर निम्न की आवश्यकता होती है :
- (a) कम बैंडविड्थ (b) अधिक बैंडविड्थ
(c) समान बैंडविड्थ (d) कोई बैंडविड्थ नहीं
104. जब रेडियो तरंगें वायुमण्डल से होकर गुजरती हैं, तो उन्हें पृथ्वी पर वापस परावर्तित करने का कार्य मुख्यतः वायुमण्डल की कौन सी परत करती है ?
- (a) क्षोभमण्डल (b) समतापमण्डल
(c) आयनमण्डल (d) मध्यमण्डल
105. संचार नेटवर्क की आवश्यकता का मुख्य कारण क्या है ?
- (a) कम्प्यूटरों को छोटा करने के लिए ।
(b) संसाधनों और डाटा के आदान-प्रदान के लिए ।
(c) कम्प्यूटर की गति बढ़ाने के लिए ।
(d) सॉफ्टवेयर की दक्षता में सुधार करने के लिए ।

106. What does DHCP do on a network ?

- (a) Resolves domain names to IP address
- (b) Secures data transmission
- (c) Automatically assign IP address to device
- (d) Transfer files between computers

107. If a material is transformed into a superconducting state from a normal state, its entropy :

- (a) decreases
- (b) increases
- (c) remains same
- (d) shows abrupt change

108. The critical temperature of lead is 7.2 K. What is the binding energy of its cooper pairs at zero temperature ? (Where k_B is Boltzmann constant)

- (a) $7.2 k_B$
- (b) $2.2 k_B$
- (c) $25.34 k_B$
- (d) $41.32 k_B$

109. In a perfect ionic crystal, which type of defects dominate ?

- (a) Schottky defects
- (b) Frenkel defects
- (c) Colour centric
- (d) Dislocation defects

110. The Hall coefficient of an n-type semiconductor is :

- (a) Positive
- (b) Negative
- (c) Zero
- (d) Depends on temperature

111. The total efficiency of an injection laser with a GaAs active region is 18%. The voltage applied to the device is 2.5 V and band gap energy of GaAs is 1.43 eV. The external power efficiency of the device is :

- (a) ~5%
- (b) ~10%
- (c) ~15%
- (d) ~20%

106. नेटवर्क पर DHCP क्या करता है ?

- (a) डोमेन नामों को IP पतों में बदलता है ।
- (b) डाटा ट्रांसमिशन को सुरक्षित करता है ।
- (c) उपकरणों को स्वचालित रूप से IP पते प्रदान करता है ।
- (d) कम्प्यूटरों के मध्य फाइलें स्थानांतरित करता है ।

107. यदि पदार्थ को सामान्य अवस्था से अतिचालक अवस्था में परिवर्तित किया जाता है, तो इसकी एन्ट्रॉपी :

- (a) घटती है ।
- (b) बढ़ती है ।
- (c) समान रहती है ।
- (d) आकस्मिक परिवर्तन दिखाती है ।

108. सीसे (lead) का क्रांतिक ताप 7.2 K है । शून्य तापमान पर इसके कूपर युग्मों की बंधन ऊर्जा क्या है ?

(जहाँ k_B बोल्ट्जमैन नियतांक है)

- (a) $7.2 k_B$
- (b) $2.2 k_B$
- (c) $25.34 k_B$
- (d) $41.32 k_B$

109. एक आदर्श आयनिक क्रिस्टल में से किस तरह के दोष सबसे प्रमुख हैं ?

- (a) शॉटकी दोष
- (b) फ्रेंकेल दोष
- (c) रंग केन्द्रित
- (d) विस्थापन दोष

110. n-प्रकार के अर्धचालक का हॉल गुणांक होता है :

- (a) धनात्मक
- (b) ऋणात्मक
- (c) शून्य
- (d) ताप पर निर्भर

111. GaAs सक्रिय क्षेत्र वाले एक इंजेक्शन लेजर की कुल दक्षता 18% है । उपकरण में 2.5 V विभव दिया जाता है तथा GaAs का ऊर्जा बैंड अन्तराल 1.43 eV है । उपकरण की बाह्य शक्ति दक्षता है :

- (a) ~5%
- (b) ~10%
- (c) ~15%
- (d) ~20%

112. Compare the density of lattice planes in (132) plane with that in (100) planes for a cubic primitive lattice :

(a) $\frac{1}{\sqrt{14}}$

(b) $\frac{1}{\sqrt{11}}$

(c) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

(d) None of the above

113. What is the packing fraction of a face centered cubic (FCC) structure ?

(a) 0.68

(b) 0.74

(c) 0.52

(d) 0.32

114. A simple cubic (SC) crystal has lattice constant $a = 0.3$ nm. The interplanar spacing for the (111) plane is

(a) ≈ 0.17 nm

(b) ≈ 0.08 nm

(c) ≈ 0.34 nm

(d) ≈ 0.22 nm

115. An insulator has an optical absorption below $1800 \text{ \AA}$. The width of forbidden energy gap is :

(a) 5.0 eV

(b) 7.2 eV

(c) 6.9 eV

(d) 8.0 eV

116. According to the BCS theory of superconductivity, what is threshold energy of an excitation required to break a Cooper pair ?

(a) Binding energy per electron, Δ

(b) Fermi energy, E_F

(c) Twice the binding energy per electron, 2Δ

(d) $K_B T_C$

112. एक घन आद्य जालक के लिए (132) तल और (100) तल के जालक तलों के घनत्व की तुलना करें :

(a) $\frac{1}{\sqrt{14}}$

(b) $\frac{1}{\sqrt{11}}$

(c) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

(d) इनमें से कोई नहीं

113. फलक-केंद्रिक घन (FCC) संरचना का पैकिंग अंश (packing fraction) क्या है ?

(a) 0.68

(b) 0.74

(c) 0.52

(d) 0.32

114. एक सरल घनीय (simple cubic) क्रिस्टल में जालक नियतांक $a = 0.3 \text{ nm}$ है। इसके (111) तल के लिए अंतरतलीय दूरी कितनी होगी ?

(a) $\approx 0.17 \text{ nm}$

(b) $\approx 0.08 \text{ nm}$

(c) $\approx 0.34 \text{ nm}$

(d) $\approx 0.22 \text{ nm}$

115. एक अचालक का प्रकाशीय अवशोषण $1800 \text{ \AA}$ से कम है। इसके वर्जित ऊर्जा अन्तराल की चौड़ाई होगी :

(a) 5.0 eV

(b) 7.2 eV

(c) 6.9 eV

(d) 8.0 eV

116. अतिचालकता के BCS सिद्धान्त के अनुसार एक कूपर युग्म को तोड़ने के लिए आवश्यक उत्तेजन की देहली (Threshold) ऊर्जा क्या है ?

(a) बंधन ऊर्जा प्रति इलेक्ट्रॉन, Δ

(b) फर्मी ऊर्जा, E_F

(c) बंधन ऊर्जा से दुगुनी ऊर्जा प्रति इलेक्ट्रॉन, 2Δ

(d) $K_B T_C$

117. The amplitude of the electric field in a parallel beam of light of intensity 2.0 watt/m^2 will be –
($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^2$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/sec.}$)

- (a) 38.8 newton/coulomb (b) 77.6 newton/coulomb
(c) 388 newton/coulomb (d) 776 newton/coulomb

118. Speed of electromagnetic wave in vacuum is same –

- (A) for all wavelengths (B) in all mediums
(C) for all intensities (D) for all frequencies

Correct option is :

- (a) only (B) (b) (A) and (D) only
(c) (A), (C) and (D) (d) (A), (B) and (D)

119. The power radiated by Sun is $3.8 \times 10^{26} \text{ watt}$ and radius of Sun is $7 \times 10^8 \text{ m}$. The average value of Poynting vector is –

- (a) $6.175 \times 10^7 \text{ watt/m}^2$ (b) $12.350 \times 10^7 \text{ watt/m}^2$
(c) $26.4 \times 10^{34} \text{ watt/m}^2$ (d) $5.43 \times 10^{17} \text{ watt/m}^2$

120. The energy per unit time and per unit area transported by the electromagnetic field is called –

- (a) Energy flux density (b) Poynting vector
(c) Flux vector (d) All of the above

121. The Maxwell's electromagnetic equations are valid under the following conditions except one, which is –

- (a) these do not apply to non-isotropic media.
(b) these do not apply to non-homogeneous media.
(c) these do not apply to media which move with respect to system of coordinates.
(d) these do not apply to non-linear media.

117. 2.0 वॉट/मी.² तीव्रता के प्रकाश की एक समानांतर किरण में वैद्युत क्षेत्र का आयाम होगा –

$$(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ कूलॉम}^2 \text{ न्यूटन}^{-1} \text{ मी.}^2, c = 3 \times 10^8 \text{ मी./से.})$$

- (a) 38.8 न्यूटन/कूलॉम (b) 77.6 न्यूटन/कूलॉम
(c) 388 न्यूटन/कूलॉम (d) 776 न्यूटन/कूलॉम

118. निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंग का वेग समान रहता है –

- (A) सभी तरंगदैर्घ्यों के लिए (B) सभी माध्यमों में
(C) सभी तीव्रताओं के लिए (D) सभी आवृत्तियों के लिए
सही विकल्प है –
(a) केवल (B) (b) केवल (A) और (D)
(c) (A), (C) और (D) (d) (A), (B) और (D)

119. सूर्य की विकिरण शक्ति 3.8×10^{26} वॉट है और सूर्य की त्रिज्या 7×10^8 मीटर है। पॉइंटिंग सदिश का औसत मान होगा –

- (a) 6.175×10^7 वॉट/मी² (b) 12.350×10^7 वॉट/मी²
(c) 26.4×10^{34} वॉट/मी² (d) 5.43×10^{17} वॉट/मी²

120. विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा प्रति इकाई समय एवं प्रति इकाई क्षेत्रफल में अभिगम ऊर्जा कहलाती है –

- (a) ऊर्जा अभिवाह घनत्व (b) पॉइंटिंग सदिश
(c) फ्लक्स वेक्टर (d) उपरोक्त सभी

121. मैक्सवेल विद्युत चुम्बकीय समीकरण निम्नलिखित स्थितियों में मान्य है, सिर्फ एक को छोड़कर, वह है –

- (a) ये असमदैशिक माध्यमों पर लागू नहीं होती है।
(b) ये असमांगी माध्यमों पर लागू नहीं होती है।
(c) ये उन माध्यमों पर लागू नहीं होती जो निर्देशांक प्रणाली के सहचर हैं।
(d) ये अरैखिक माध्यमों पर लागू नहीं होती है।

122. In free space, if $\vec{E}(z, t) = 10^3 \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$ V/m, then the value of $\vec{H}(z, t)$ will be –

- (a) $-\frac{10^3}{120\pi}(\sin \omega t - \beta z) \hat{a}_x$ (b) $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$
(c) $-\frac{10^3}{120\pi}(\sin \omega t - \beta z) \hat{a}_z$ (d) $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_z$

123. A plane electromagnetic wave of frequency 25 MHz travels in a free space along x-direction.

At a particular point in space and time, $\vec{E} = 6.3 \hat{j}$ V/m. What is value of $\vec{B}$ at this point ?

- (a) 2.1×10^{-8} tesla (b) $2.1 \times 10^{-8} \hat{k}$ tesla
(c) 2.1×10^{-11} tesla (d) $2.1 \times 10^{-5} \hat{k}$ tesla

124. A dielectric medium has a relative permittivity $\epsilon_r = 4$ and relative permeability $\mu_r = 1$. The speed of light in this medium is -

- (a) c (b) $c/2$
(c) $c/4$ (d) $2c$

125. Which region of the electromagnetic spectrum is used to sterilize surgical instruments due to its ability to break molecular bonds ?

- (a) Infrared (b) Ultraviolet
(c) Micro waves (d) Radio waves

126. Which concept was introduced by Maxwell to modify Ampere's law ?

- (a) Conduction current (b) Displacement current
(c) Induced current (d) Eddy current

127. The ratio of the peak electric field (E_0) to the peak magnetic field (B_0) in a plane electromagnetic wave in free space is equal to –

- (a) c^2 (b) c
(c) $\sqrt{c}$ (d) $1/c$

122. मुक्त आकाश में, यदि $\vec{E}(z, t) = 10^3 \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$ वो./मी. है, तब $\vec{H}(z, t)$ का मान होगा –

- (a) $-\frac{10^3}{120\pi}(\sin \omega t - \beta z) \hat{a}_x$ (b) $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$
(c) $-\frac{10^3}{120\pi}(\sin \omega t - \beta z) \hat{a}_z$ (d) $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_z$

123. 25 मेगा हर्ट्ज आवृत्ति की एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग मुक्त स्थान में x-दिशा के अनुदिश गमन करती है।

किसी विशेष बिन्दु पर, समय और स्थान पर $\vec{E} = 6.3 \hat{j}$ वो./मी. है। इस बिन्दु पर $\vec{B}$ का मान क्या होगा ?

- (a) 2.1×10^{-8} टेस्ला (b) $2.1 \times 10^{-8} \hat{k}$ टेस्ला
(c) 2.1×10^{-11} टेस्ला (d) $2.1 \times 10^{-5} \hat{k}$ टेस्ला

124. एक परावैद्युत माध्यम का आपेक्षिक परावैद्युतांक $\epsilon_r = 4$ और आपेक्षिक पारगम्यता $\mu_r = 1$ है। इस माध्यम में प्रकाश की गति है –

- (a) c (b) c/2
(c) c/4 (d) 2c

125. विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के किस क्षेत्र का उपयोग आणविक बन्धों को तोड़ने की क्षमता के कारण शल्य चिकित्सा उपकरणों को जीवाणु रहित करने के लिए किया जाता है ?

- (a) अवरक्त (b) पराबैंगनी
(c) सूक्ष्म तरंग (d) रेडियो तरंग

126. एम्पीयर के नियम को संशोधित करने के लिए मैक्सवेल ने किस अवधारणा का परिचय दिया ?

- (a) चालन धारा (b) विस्थापन धारा
(c) प्रेरित धारा (d) भँवर धारा

127. मुक्त स्थान में एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग में चरम विद्युत क्षेत्र (E_0) और चरम चुम्बकीय क्षेत्र (B_0) का अनुपात किसके बराबर होता है ?

- (a) c^2 (b) c
(c) $\sqrt{c}$ (d) $1/c$

128. Which of the following fundamental evidence proves that electromagnetic waves are transverse and not longitudinal ?
- (a) Interference (b) Diffraction
(c) Polarization (d) None of above
129. The electric field vector of a plane electromagnetic wave oscillates sinusoidally at a frequency of 3×10^{10} Hz. What is its wavelength ?
- (a) 1×10^{18} metre (b) 1×10^{-2} metre
(c) 1×10^2 metre (d) 9×10^{18} metre
130. A TV tower has a height of 235 m. How much population is covered by the TV broadcast if the average population density around the tower is 1000 km^{-2} ? The radius of the earth is 6.37×10^6 metre.
- (a) 94 Lakh (b) 54 Lakh
(c) 104 Lakh (d) 74 Lakh
131. The magnetic scalar potential exists, where –
- (a) current density J is finite. (b) current density $J = 0$.
(c) current density J is infinite. (d) None of these
132. Which of the following process is reversible ?
- (a) Conduction (b) Diffusion
(c) Radiation (d) Change of State
133. Determine the efficiency of a reversible engine working between 527°C and 27°C .
- (a) 40% (b) 60%
(c) 62.5% (d) 75%

128. निम्न में से कौन सा मौलिक प्रमाण यह सिद्ध करता है कि विद्युत चुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं न कि अनुदैर्घ्य ?
- (a) व्यतिकरण (b) विवर्तन
(c) ध्रुवीकरण (d) इनमें से कोई नहीं
129. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र सदिश 3×10^{10} हर्ट्ज की आवृत्ति पर ज्यावक्रीय रूप से दोलन करता है। इसकी तरंगदैर्घ्य क्या होगी ?
- (a) 1×10^{18} मीटर (b) 1×10^{-2} मीटर
(c) 1×10^2 मीटर (d) 9×10^{18} मीटर
130. एक टीवी टावर की ऊँचाई 235 मीटर है। यदि टावर के चारों ओर औसत जनसंख्या घनत्व 1000 किमी.^{-2} है, तो टीवी प्रसारण द्वारा कितनी जनसंख्या कवर की जा सकती है ? पृथ्वी की त्रिज्या 6.37×10^6 मीटर है।
- (a) 94 लाख (b) 54 लाख
(c) 104 लाख (d) 74 लाख
131. चुम्बकीय अदिश विभव का अस्तित्व वहाँ होता है, जहाँ –
- (a) धारा घनत्व J परिमित होता है। (b) धारा घनत्व $J = 0$ है।
(c) धारा घनत्व J अनन्त है। (d) इनमें से कोई नहीं
132. निम्नलिखित में से कौन सी प्रक्रिया उत्क्रमणीय है ?
- (a) चालन (b) विसरण
(c) विकिरण (d) अवस्था में परिवर्तन
133. 527°C तथा 27°C के बीच कार्य करने वाले एक उत्क्रमणीय इंजन की दक्षता का निर्धारण कीजिए।
- (a) 40% (b) 60%
(c) 62.5% (d) 75%

134. An object which takes heat from a constant temperature source and rejects to a lower temperature body, is said to be –
- (a) Carnot engine (b) Thermometer
(c) Calorimeter (d) None of the above
135. The fundamental limitation to the coefficient of performance of a refrigerator is given by which of the following ?
- (a) First law of thermodynamics (b) Newton's law of cooling
(c) Zeroth law of thermodynamics (d) Second law of thermodynamics
136. In ideal gas case, the work done in an isochoric process is given by the following –
- (a) $P(V_2 - V_1)$ (b) Zero
(c) $nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$ (d) $P(V_2 + V_1)$
137. A steam engine intakes 100 gm of steam at 100 °C per minute and cools it down to 20 °C. Calculate the heat rejected by the steam engine per minute. Latent heat of vaporization of steam = 540 cal/gm.
- (a) 6.2×10^4 cal (b) 6.2×10^3 cal
(c) 5.4×10^4 cal (d) 5.4×10^3 cal
138. A heat engine operates between a cold reservoir at temperature $T_2 = 300$ K and a hot reservoir at temperature T_1 . It takes 200 J of heat from the hot reservoir and delivers 120 J of heat to the cold reservoir in a cycle. What could be the minimum temperature of the hot reservoir ?
- (a) 100 kelvin (b) 220 kelvin
(c) 500 kelvin (d) 600 kelvin

134. एक वस्तु जो एक नियत ताप के स्रोत से ऊष्मा लेती है तथा कम ताप के पिण्ड को निस्तारित करती है, कहलाती है –
- (a) कार्नोट इंजन (b) थर्मामीटर
(c) कैलोरीमीटर (d) ऊपर में से कोई नहीं
135. रेफ्रिजरेटर के प्रदर्शन गुणांक की मूलभूत सीमा निम्न में से किसके द्वारा दी गयी है ?
- (a) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम (b) न्यूटन का शीतलन नियम
(c) ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम (d) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम
136. आदर्श गैस के मामले में, समआयतनिक प्रक्रम में किया गया कार्य निम्नवत् दिया गया है –
- (a) $P(V_2 - V_1)$ (b) शून्य
(c) $nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$ (d) $P(V_2 + V_1)$
137. एक भाप इंजन प्रति मिनट 100 ग्राम भाप 100°C पर ग्रहण करता है और इसे 20°C तक ठण्डा कर देता है। भाप इंजन द्वारा प्रति मिनट निस्तारित ऊष्मा की गणना कीजिए। भाप की वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा = 540 कैलोरी/ग्राम है।
- (a) 6.2×10^4 कैलोरी (b) 6.2×10^3 कैलोरी
(c) 5.4×10^4 कैलोरी (d) 5.4×10^3 कैलोरी
138. एक ऊष्मा इंजन तापमान $T_2 = 300\text{ K}$ (ठण्डे भण्डार) और तापमान T_1 (गर्म भण्डार) के बीच संचालित होता है। यह एक चक्र में गर्म भण्डार से 200 जूल ऊष्मा लेता है और ठण्डे भण्डार को 120 जूल ऊष्मा प्रदान करता है। गर्म भण्डार का न्यूनतम तापमान क्या हो सकता है ?
- (a) 100 केल्विन (b) 220 केल्विन
(c) 500 केल्विन (d) 600 केल्विन

139. Which physical quantity is conserved in the first law of thermodynamics ?
- (a) Entropy (b) Temperature
(c) Energy (d) Work
140. Which law of thermodynamics states that it is impossible to reach the absolute zero of temperature ?
- (a) Zeroth law (b) First law
(c) Second law (d) Third law
141. A fully charged car battery gradually discharges while lying on the shelf at a constant temperature. During discharging it loses 250 kcal to the environment. The battery is then recharged slowly to its initial state. The charging process consumes 0.53 kWh of electricity. What is the heat transfer during the charging process ? ($J = 4.1868$ in MKS unit)
- (a) -861.3 k joule (b) -750.7 k joule
(c) -897.7 k joule (d) -810.7 k joule
142. A symmetric double convex lens is cut in two equal parts by a plane perpendicular to the principal axis. If the power of the first original lens is 4 D, the power of cut lenses will be –
- (a) 2 D (b) 4 D
(c) 3 D (d) 5 D
143. A near sighted man can clearly see objects upto a distance of 1.5 m. The power of the lens of the spectacles necessary for the remedy of this defect will be –
- (a) + 0.67 D (b) – 0.67 D
(c) + 1.5 D (d) – 1.5 D
144. A compound microscope has an objective of focal length 1 cm and an eyepiece of focal length 2.5 cm. An object has to be placed at a distance of 1.2 cm away from the objective for normal adjustment, then the angular magnification of it will be -
- (a) 50 (b) –50
(c) 100 (d) –100

139. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम में कौन सी भौतिक राशि संरक्षित रहती है ?
- (a) एन्ट्रॉपी (b) तापमान
(c) ऊर्जा (d) कार्य
140. ऊष्मागतिकी का कौन सा नियम कहता है कि परमशून्य तापमान तक पहुँचना असम्भव है ?
- (a) शून्यता नियम (b) प्रथम नियम
(c) दूसरा नियम (d) तीसरा नियम
141. एक पूरी तरह से आवेशित की गई कार की बैटरी एक स्थिर तापमान पर शेल्फ पर रखे रहने पर धीरे-धीरे अनावेशित होती है। अनावेशित होने के दौरान यह पर्यावरण में 250 किलो कैलोरी खो देती है। फिर बैटरी धीरे-धीरे अपनी प्रारम्भिक अवस्था में आवेशित होती है। आवेशित करने की प्रक्रिया में 0.53 किलो वॉट घण्टा बिजली की खपत होती है। आवेशन प्रक्रिया के दौरान ऊष्मा स्थानान्तरण कितना होता है ? ($J = 4.1868 \text{ MKS यूनिट}$)
- (a) -861.3 किलो जूल (b) -750.7 किलो जूल
(c) -897.7 किलो जूल (d) -810.7 किलो जूल
142. एक सममित द्विउत्तल लेंस को उसके मुख्य अक्ष के लम्बवत् दो बराबर भाग में समतल द्वारा काट दिया जाता है। यदि पहले मुख्य लेंस की शक्ति 4 D है, तो कटे हुए लेंसों की शक्ति होगी –
- (a) 2 D (b) 4 D
(c) 3 D (d) 5 D
143. निकट दृष्टि दोष वाला व्यक्ति 1.5 मी. की दूरी तक की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है। इस दोष के उपचार के लिए आवश्यक चश्मे के लेंस की क्षमता होगी –
- (a) $+0.67 \text{ D}$ (b) -0.67 D
(c) $+1.5 \text{ D}$ (d) -1.5 D
144. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का अभिदृश्यक 1 सेमी फोकस दूरी का और नेत्रिका 2.5 सेमी फोकस दूरी की है। सामान्य समायोजन के लिए किसी वस्तु को अभिदृश्यक से 1.2 सेमी की दूरी पर रखना होगा, तो इसका कोणीय आवर्धन होगा –
- (a) 50 (b) -50
(c) 100 (d) -100

145. If the source of light used in a Young's double slit experiment is changed from red to violet then –
- (a) the fringes will become brighter (b) consecutive fringes will come closer
(c) the intensity of minima will increase (d) None of these
146. If a light wave travels in vacuum along the x -axis, then which of the following may represent the wave fronts ? (c is an arbitrary constant)
- (a) $x = c$ (b) $y = c$
(c) $z = c$ (d) $x + y + z = c$
147. Two coherent sources of different intensities send waves which interfere. The ratio of maximum intensity to the minimum intensity is 25:1. The intensities of the sources are in which ratio ?
- (a) 9 : 4 (b) 25 : 1
(c) 625 : 1 (d) None of these
148. Two sources are called coherent if they produce waves –
- (a) of equal wavelength (b) of equal velocity
(c) having same shape of wave front (d) having a constant phase difference
149. A man wearing glasses of focal length +1 m cannot clearly see beyond 1 m,
- (a) if he is farsighted (b) if he is nearsighted
(c) if his vision is normal (d) in each of these cases
150. The optical path of a monochromatic light is the same if it goes through 2.00 cm thick layer of glass or 2.25 cm thick layer of water. If the refractive index of water is 1.33, what is the refractive index of glass ?
- (a) 1.33 (b) 1.50
(c) 1.67 (d) 1.82

145. यदि यंग के द्विस्लिट प्रयोग में प्रयुक्त प्रकाश को लाल से बैंगनी रंग में बदल दिया जाये, तो
- (a) फ्रिन्ज चमकीली हो जायेंगी । (b) लगातार क्रमिक फ्रिन्ज निकट आ जायेंगी ।
- (c) निम्निष्ठ की तीव्रता बढ़ जायेगी । (d) इनमें से कोई नहीं ।
146. यदि एक प्रकाश तरंग x -अक्ष के अनुदिश निर्वात में प्रगमन करती है, तो निम्नलिखित में से कौन तरंगाग्र को प्रदर्शित कर सकता है ? (c एक स्वेच्छित स्थिरांक है)
- (a) $x = c$ (b) $y = c$
- (c) $z = c$ (d) $x + y + z = c$
147. भिन्न-भिन्न तीव्रताओं वाले दो कला-सम्बद्ध स्रोत तरंगों भेजते हैं, जो व्यतिकरण करती हैं । अधिकतम तीव्रता और न्यूनतम तीव्रता का अनुपात 25:1 है । स्रोतों की तीव्रताएँ किस अनुपात में हैं ?
- (a) 9 : 4 (b) 25 : 1
- (c) 625 : 1 (d) इनमें से कोई नहीं
148. दो स्रोतों को कला-सम्बद्ध कहा जाता है, यदि वे तरंगों उत्पन्न करते हैं –
- (a) समान तरंगदैर्घ्य की (b) समान वेग की
- (c) समान आकार के तरंगाग्र की (d) एक स्थिर कलान्तर की
149. +1 मीटर फोकस दूरी का चश्मा पहने हुए व्यक्ति को 1 मीटर से आगे स्पष्ट रूप से दिखाई नहीं देता,
- (a) यदि वह दूर दृष्टि दोषयुक्त है । (b) यदि वह निकट दृष्टि दोषयुक्त है ।
- (c) यदि उसकी दृष्टि सामान्य है । (d) इन सभी स्थितियों में
150. एकवर्णी प्रकाश का प्रकाशीय पथ समान होता है यदि वह 2.00 सेमी मोटी काँच की परत या 2.25 सेमी मोटी जल की परत से गुजरता है । यदि जल का अपवर्तनांक 1.33 है, तो काँच का अपवर्तनांक क्या होगा ?
- (a) 1.33 (b) 1.50
- (c) 1.67 (d) 1.82

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह