जब तक आपको यह प्रश्न–पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाए तब तक न खोलें ।

2025

Question Booklet Bar Code Serial No.
प्रश्न–पुस्तिका बार कोड क्रम संख्या

1173854

कोड : BIRU-16

विषय : सामान्य अध्ययन एवं भौतिक विज्ञान

भाग – I : सामान्य अध्ययन : प्रश्न संख्या 1 से 30

भाग – II : भौतिक विज्ञान : प्रश्न संख्या 31 से 120

समय : 2 घण्टे

पूर्णांक : 150

अपना अनुक्रमांक सामने बॉक्स में लिखें

अंकों में → | | | | | | | |

शब्दों में

प्रश्नों के उत्तर के लिए केवल **काले बॉल–प्वॉइंट पेन** का प्रयोग करें । अभ्यर्थी ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर उत्तर देने से पहले सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें ।

अन्तरीक्षक के हस्ताक्षर	

आपको अपने सभी उत्तर **केवल ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक** पर ही देने हैं । परीक्षा के उपरांत **ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक अन्तरीक्षक** को सौंप दें तथा अभ्यर्थी प्रति (नीली) अन्तरीक्षक से प्राप्त कर लें ।

महत्त्वपूर्ण अनुदेश

1. **सभी** प्रश्नों के उत्तर दें । **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं । ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक और प्रश्न–पुस्तिका जिनकी बार कोड क्रम संख्या एकसमान है, सील्ड पारदर्शी पॉलीथीन पैकेट के अन्दर एक साथ रखी है ।
2. **पारदर्शी सील्ड पॉलीथीन पैकेट खोलने के तुरन्त बाद, पुन: जाँच करके देख लें कि प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर मुद्रित बार कोड क्रम संख्या एकसमान हैं तथा सभी पृष्ठ भली–भाँति छपे हुए हैं । यदि प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर मुद्रित बार कोड क्रम संख्या एकसमान न हों या इसमें अन्य कोई विसंगति हो, तो इसे अन्तरीक्षक को वापस कर प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक की दूसरी सील्ड पॉलीथीन पैकेट प्राप्त कर लें ।**
3. अभ्यर्थी **प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर मुद्रित बार कोड क्रम संख्या के एकसमान होने की पुष्टि करने के उपरान्त** ही ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर अपना सही अनुक्रमांक, विषय एवं विषय कोड निर्धारित स्थान पर अंकित करें, अन्यथा ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा और उसकी ज़िम्मेदारी स्वयं अभ्यर्थी की होगी ।
4. अनुक्रमांक के अलावा प्रश्न–पुस्तिका के कवर पेज पर कुछ न लिखें । रफ कार्य के लिए प्रश्न–पुस्तिका के अन्त में दिए गए दो पृष्ठों का प्रयोग करें ।
5. **इस प्रश्न–पुस्तिका में 120 प्रश्न हैं ।** प्रत्येक प्रश्न के **चार (4)** वैकल्पिक उत्तर प्रश्न के नीचे दिए गए हैं । इन चारों में से केवल एक ही सही उत्तर है । जिस उत्तर को आप सही या सबसे उचित समझते हैं, ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक में उसके अक्षर वाले वृत्त को **काले बॉल–प्वॉइंट पेन** से पूरा काला कर दें ।
6. इस प्रश्न–पुस्तिका में सभी प्रश्न अंग्रेज़ी व हिन्दी दोनों भाषाओं में मुद्रित हैं । द्विभाषी (अंग्रेज़ी/हिन्दी) में किसी भी प्रश्न में अस्पष्टता के मामले में प्रश्न का अंग्रेज़ी संस्करण प्रभावी होगा ।
7. **ग़लत उत्तरों के लिए दण्ड :**
   ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक में अभ्यर्थी द्वारा दिए गए ग़लत उत्तरों के लिए दण्ड दिया जाएगा ।
   (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक ग़लत उत्तर के लिए प्रश्न हेतु नियत किए गए अंकों का **एक–तिहाई** दण्ड के रूप में काटा जाएगा ।
   (ii) यदि कोई अभ्यर्थी एक से अधिक उत्तर देता है, तो इसे **ग़लत उत्तर** माना जाएगा, यद्यपि दिए गए उत्तरों में से एक उत्तर सही होता है, फिर भी उस प्रश्न के लिए उपर्युक्तानुसार ही उसी तरह का दण्ड दिया जाएगा ।
   (iii) यदि अभ्यर्थी द्वारा कोई प्रश्न हल नहीं किया जाता है, अर्थात् अभ्यर्थी द्वारा उत्तर नहीं दिया जाता है, तो उस प्रश्न के लिए **कोई दण्ड नहीं** दिया जाएगा ।

नोट : कृपया प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक पर मुद्रित बार कोड क्रम संख्या के एकसमान होने की जाँच कर ली जाए तथा बार कोड क्रम संख्या के एकसमान न होने की दशा में उसे बदलकर प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर–पत्रक की दूसरी सील्ड पॉलीथीन पैकेट प्राप्त कर लिया जाए ।

Note : English version of the instructions is printed on the back cover of this Question Booklet.

SE

Part – I / भाग – I

General Studies / सामान्य अध्ययन

1. The Viksit Bharat Guarantee for Rozgar and Ajeevika Mission (Gramin) Act, 2025 (VB-G RAM G Bill 2025), represents a significant upgrade over MGNREGA because in MGNREGA
   A. Structural weaknesses
   B. Not able to enhance rural employment
   C. Absence of transparency and planning
   D. Absence of accountability

   Select the correct answer from the code given below :

   Code :
   (a) C and D (b) A and B
   (c) All of the above (d) B and C

2. The Cultural and Educational Right in Indian Constitution is guaranteed by the following
   (a) Art. 27 and Art. 28
   (b) Art. 29 and Art. 30
   (c) Art. 28 and Art. 29
   (d) None of the above

3. The terms Micro-Economics and Macro-Economics were first coined by
   (a) Alfred Marshall (b) Ragnar Frisch
   (c) J. M. Keynes (d) Adam Smith

4. Which of the following best explains the concept of sustainable development ?
   (a) Development that meets present needs without harming future needs
   (b) Development without using natural resources
   (c) Development controlled by international institutions
   (d) Development focused only on economic growth

5. In a certain code language 'HIM-ACE' is written as 21. How will 'SIP-TAG' be written in that code language ?
   (a) 16 (b) 12
   (c) 19 (d) 14

1. विकसित भारत गारन्टी रोज़गार आजिविका मिशन (ग्रामीण) अधिनियम, 2025 (VB-G RAM G Bill 2025), MGNREGA की तुलना में एक महत्वपूर्ण उन्नयन का प्रतिनिधित्व करता है, क्योंकि MGNREGA में
   A. संरचनात्मक कमजोरियाँ
   B. ग्रामीण रोजगार बढ़ाने में असमर्थ
   C. पारदर्शिता और योजना का अभाव
   D. जवाबदेही का अभाव

   नीचे दिए गए कूट में से सही उत्तर चुनें :

   कूट :
   (a) C एवं D (b) A एवं B
   (c) उपरोक्त सभी (d) B एवं C

2. भारतीय संविधान में संस्कृति और शिक्षा सम्बंधी अधिकार निम्न द्वारा प्रदान किया गया है
   (a) अनु. 27 और अनु. 28
   (b) अनु. 29 और अनु. 30
   (c) अनु. 28 और अनु. 29
   (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. व्यष्टि-अर्थशास्त्र तथा समष्टि-अर्थशास्त्र का सर्वप्रथम निर्माण किसने किया ?
   (a) अल्फ्रेड मार्शल (b) रेग्नर फ्रिश
   (c) जे. एम. कीन्स (d) एडम स्मिथ

4. निम्नलिखित में से कौन सतत विकास की अवधारणा को सबसे अच्छी तरह से समझाता है ?
   (a) वर्तमान आवश्यकताओं को पूरा करते हुए भविष्य की आवश्यकताओं को नुकसान पहुंचाए बिना विकास
   (b) प्राकृतिक संसाधनों के प्रयोग के बिना विकास
   (c) अन्तरराष्ट्रीय संस्थाओं द्वारा नियंत्रित विकास
   (d) केवल आर्थिक विकास पर आधारित विकास

5. किसी निश्चित कोड भाषा में 'HIM-ACE' को 21 लिखा जाता है । उसी कोड भाषा में 'SIP-TAG' को किस प्रकार लिखा जायेगा ?
   (a) 16 (b) 12
   (c) 19 (d) 14

6. Consider the following statements with reference to present Chief Justice of India.
   1. Present Chief Justice of India is Justice Surya Kant.
   2. Surya Kant is 52nd Chief Justice of India.

   Select the correct answer from the code given below :

   Code :

   (a) Both 1 and 2 (b) Only 1
   (c) Neither 1 nor 2 (d) Only 2

7. How many members does the President of India nominate in Rajya Sabha ?

   (a) 12 members (b) 15 members
   (c) 20 members (d) 10 members

8. Which variety of coffee initially brought from Yemen, is produced in India and is in great demand worldwide ?

   (a) Arabica (b) Robusta
   (c) Excelsa (d) Liberica

9. Where was U.N. Climate Summit, COP30 held ?

   (a) China (b) Brazil
   (c) Indonesia (d) Nigeria

10. Which of the following is NOT correctly matched ?

	(Education Commission)	**(Year)**
(a)	University Grants Commission	– 1953
(b)	Radha Krishnan Commission	– 1948-49
(c)	The Indian Universities Act	– 1917
(d)	Sir Charles Wood's Despatch on Education	– 1854

11. The definition of health as "a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease and infirmity" is given by

    (a) UNDP (b) WHO
    (c) FAO (d) UNICEF

6. भारत के वर्तमान मुख्य न्यायाधीश के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए ।
   1. न्यायमूर्ति सूर्य कान्त भारत के वर्तमान मुख्य न्यायाधीश हैं ।
   2. सूर्य कान्त भारत के 52 वें मुख्य न्यायाधीश हैं ।

   नीचे दिये गये कूट में से सही उत्तर चुनिए :

   कूट :

   (a) 1 और 2 दोनों (b) केवल 1
   (c) न तो 1 न ही 2 (d) केवल 2

7. भारत का राष्ट्रपति राज्यसभा में कितने सदस्य मनोनीत करता है ?

   (a) 12 सदस्य (b) 15 सदस्य
   (c) 20 सदस्य (d) 10 सदस्य

8. कॉफी की कौन-सी किस्म, जो शुरू में यमन से लाई गयी थी, भारत में उत्पादित की जाती है और दुनिया भर में उसकी बहुत माँग है ?

   (a) अरेबिका (b) रोबस्टा
   (c) एक्सेल्सा (d) लिबेरिका

9. संयुक्त राष्ट्र जलवायु शिखर सम्मेलन, COP30 कहाँ सम्पन्न हुई ?

   (a) चीन (b) ब्राजील
   (c) इन्डोनेशिया (d) नाइजीरिया

10. निम्नलिखित में से कौन-सा सही सुमेलित **नहीं** है ?

	(शिक्षा आयोग)	**(वर्ष)**
(a)	विश्वविद्यालय अनुदान आयोग	– 1953
(b)	राधा कृष्णन आयोग	– 1948-49
(c)	भारतीय विश्वविद्यालय अधिनियम	– 1917
(d)	शिक्षा पर सर चार्ल्स वुड्स डिस्पैच	– 1854

11. स्वास्थ्य की परिभाषा जिसे ''सम्पूर्ण शारीरिक, मानसिक और सामाजिक कल्याण अवस्था के रूप में देखा जाता है और जो केवल रोग और दुर्बलता की अनुपस्थिति नहीं है'', दी गयी है

    (a) UNDP द्वारा (b) WHO द्वारा
    (c) FAO द्वारा (d) UNICEF द्वारा

12. When and where did the first session of the Indian National Congress take place and how many delegates participated in it ?
(a) December 1880, Bombay, 70 delegates
(b) December 1885, Bombay, 69 delegates
(c) December 1885, Bombay, 72 delegates
(d) December 1885, Calcutta, 72 delegates

13. Arrange the following Prime Ministers of India in chronological order of their tenure.
1. Charan Singh
2. V. P. Singh
3. H. D. Deve Gowda
4. P. V. Narasimha Rao
(a) 1, 2, 4, 3 (b) 2, 3, 1, 4
(c) 2, 1, 3, 4 (d) 1, 3, 4, 2

14. When and where was Guru Nanak Ji, the founder of Sikhism born ?
(a) 1489, Talwandi (b) 1469, Talwandi
(c) 1489, Amritsar (d) 1479, Amritsar

15. Fill in the blank.
AI, EO, IU, ______, UE
(a) OI (b) OU
(c) OA (d) UA

16. Which gas is responsible for the greenhouse effect ?
(a) Carbon dioxide (b) Oxygen
(c) Nitrogen (d) Hydrogen

17. In the semi-arid regions of Rajasthan, what were the traditional underground tanks for storing drinking water called ?
(a) Johads (b) Khadins
(c) Tankas (d) Guls

18. Bhagat Singh was the founding Secretary of which of the following organisation ?
(a) Punjab Naujawan Bharat Sabha
(b) Lahore Student's Union
(c) Kirti Kisan Party
(d) H.S.R.A.

12. भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस का पहला अधिवेशन कब और कहाँ हुआ तथा इसमें कितने प्रतिनिधियों ने भाग लिया ?
(a) दिसम्बर 1880, बम्बई, 70 प्रतिनिधि
(b) दिसम्बर 1885, बम्बई, 69 प्रतिनिधि
(c) दिसम्बर 1885, बम्बई, 72 प्रतिनिधि
(d) दिसम्बर 1885, कलकत्ता, 72 प्रतिनिधि

13. निम्नलिखित भारत के प्रधानमन्त्री को उनके कार्यकाल के कालानुक्रमिक क्रम में व्यवस्थित करें ।
1. चरण सिंह
2. वी. पी. सिंह
3. एच. डी. देवेगौडा
4. पी. वी. नरसिम्हा राव
(a) 1, 2, 4, 3 (b) 2, 3, 1, 4
(c) 2, 1, 3, 4 (d) 1, 3, 4, 2

14. सिख धर्म के संस्थापक गुरु नानक जी का जन्म कब और कहाँ हुआ था ?
(a) 1489, तलवंडी (b) 1469, तलवंडी
(c) 1489, अमृतसर (d) 1479, अमृतसर

15. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए ।
AI, EO, IU, ______, UE
(a) OI (b) OU
(c) OA (d) UA

16. ग्रीनहाउस प्रभाव (हरितगृह प्रभाव) के लिए कौन-सी गैस जिम्मेदार है ?
(a) कार्बन डाईऑक्साइड (b) ऑक्सीजन
(c) नाइट्रोजन (d) हाइड्रोजन

17. राजस्थान के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में पीने के पानी के भण्डारण के लिए पारम्परिक भूमिगत टैंकों को क्या कहा जाता है ?
(a) जोहड (b) खादीन
(c) टंका (d) गुल्स

18. भगत सिंह निम्नलिखित में से किस संस्था के संस्थापक सचिव थे ?
(a) पंजाब नौजवान भारत सभा
(b) लाहौर छात्र संघ
(c) कीर्ति किसान पार्टी
(d) एच.एस.आर.ए.

19. Who presented the Nebular hypothesis, regarding the origin of the earth ?
(a) Chamberlin (b) Laplace
(c) Jeffery (d) Sir James Jeans

20. Which of the following Indian festival has been included recently in UNESCO Intangible Cultural Heritage List ?
(a) Onam (b) Holi
(c) Deepawali (d) Pongal

21. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other as Reason (R).
Assertion (A) : Khadar soil is more fertile than Bangar soil.
Reason (R) : Khadar is new alluvial soil which has a higher concentration of fine particles and less kankar nodules.
Select the correct answer from the code given below :
Code :
(a) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A)
(b) Both (A) and (R) are true, (R) is the correct explanation of (A)
(c) (A) is false, but (R) is true
(d) (A) is true, but (R) is false

22. Which one of the following is NOT properly matched ?
(a) 44th Constitutional Amendment Act – Abolition of the Right to Property as Fundamental Right
(b) 42nd Constitutional Amendment Act – Fundamental Duties
(c) 74th Constitutional Amendment Act – Centre-State Relations
(d) 73rd Constitutional Amendment Act – Panchayati Raj

23. In which region of the world are the highest number of volcanoes found ?
(a) Atlantic belt
(b) Mid continental belt
(c) Circum pacific belt
(d) Indian oceanic belt

19. पृथ्वी की उत्पत्ति से सम्बंधित निहारिका परिकल्पना किसने प्रस्तुत की ?
(a) चैम्बरलिन (b) लाप्लास
(c) जेफरी (d) सर जेम्स जीन्स

20. यूनेस्को की अमूर्त सांस्कृतिक विरासत सूची में हालही में किस भारतीय त्यौहार को शामिल किया गया है ?
(a) ओणम/ओनम (b) होली
(c) दीपावली (d) पोंगल

21. नीचे दो कथन दिए गए हैं, जिसमें से एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) कहा गया है ।
अभिकथन (A) : खादर मिट्टी, बाँगर मिट्टी की तुलना में अधिक उपजाऊ होती है ।
कारण (R) : खादर नई जलोढ़ मिट्टी है जिसमें महीन कणों की सांद्रता अधिक और कंकड ग्रन्थियाँ कम होती हैं ।
नीचे दिए गए कूट में से सही उत्तर चुनें :
कूट :
(a) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है
(b) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, (R), (A) की सही व्याख्या है
(c) (A) असत्य है, परन्तु (R) सत्य है
(d) (A) सत्य है, परन्तु (R) असत्य है

22. निम्न में से कौन एक सुमेलित **नहीं** है ?
(a) 44 वाँ संविधान संशोधन अधिनियम – सम्पत्ति के अधिकार का मौलिक अधिकार के रूप में निरसन
(b) 42 वाँ संविधान संशोधन अधिनियम – मौलिक कर्तव्य
(c) 74 वाँ संविधान संशोधन अधिनियम – केन्द्र-राज्य सम्बन्ध
(d) 73 वाँ संविधान संशोधन अधिनियम – पंचायती राज

23. विश्व के किस क्षेत्र में सर्वाधिक ज्वालामुखी पाए जाते हैं ?
(a) अन्ध महासागरीय मेखला
(b) मध्य महाद्वीपीय मेखला
(c) परिप्रशान्त महासागरीय मेखला
(d) हिन्द महासागरीय मेखला

24. The first Indian woman to win Mrs. Universe crown

(a) Jeevika Jha (b) Promila Rani

(c) Sumona Chatterji (d) Sherry Singh

25. Which of the following Academy was founded by the Ninth Century Abbasid Caliph Al-Mamun, which undertook the ambitious project of translating Greek, Persian and Sanskrit texts on Philosophy and Science into Arabic ?

(a) Al-Azhar Mosque and University

(b) Bayt-al-Hikmah

(c) Al-Nizamiyya

(d) Dar-al-Ilm

26. Recent terminology used for repayment of public debt that is preferred, is

(a) Transfer moratorium

(b) Suspension of payments

(c) Return of public debt

(d) Repudiation

27. When lead nitrate powder is heated in a boiling tube, brown fumes are evolved. These fumes are of

(a) O_2 (b) NO_2

(c) NO (d) PbO

28. First Indian astronaut who visited International Space Station is

(a) Kalpana Chawla (b) Rakesh Sharma

(c) Shubhanshu Shukla (d) Raja Chari

29. Under which title has Dara Shikoh translated fifty two upanishads into Persian language ?

(a) Risal-e-Haqnuma

(b) Safinat-ul-Auliya

(c) Sirr-i-Akbar

(d) Majm-ul-Bahrin

30. Which Constitutional authority determines the disqualification of MP's of Lok Sabha under the 10th Schedule ?

(a) President

(b) Election Commission

(c) Speaker of the Lok Sabha

(d) Supreme Court

24. मिसेज यूनीवर्स का ताज जीतने वाली प्रथम भारतीय महिला है

(a) जीविका झा (b) प्रोमिला रानी

(c) सुमोना चटर्जी (d) शेरी सिंह

25. नौवी सदी के अबासिद खलीफा अल-मामुन ने निम्न में से किस अकादमी की स्थापना की, जिसमें दर्शन और विज्ञान पर यूनानी, फारसी और संस्कृत के ग्रन्थों का अरबी में अनुवाद करने का महत्वाकांक्षी परियोजना को हाथ में लिया ?

(a) अल-अज़हर मस्जिद एवं विश्वविद्यालय

(b) बयत-अल-हिक्मा

(c) अल-निज़ामिया

(d) दार-अल-इल्म

26. सार्वजनिक ऋण के पुनर्भुगतान के लिए आजकल प्रयुक्त शब्दावली जिसे प्राथमिकता दी जाती है, वह है

(a) स्थानांतरण स्थगन

(b) भुगतान का निलम्बन

(c) सार्वजनिक ऋण की वापसी

(d) अस्वीकृति

27. जब लेड नाइट्रेट पावडर को एक क्वथन नली में गरम किया जाता है, भूरे रंग की फ्यूम्स निकलती है, ये फ्यूम्स है

(a) O_2 (b) NO_2

(c) NO (d) PbO

28. अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन की यात्रा करने वाले पहले भारतीय अंतरिक्ष यात्री है

(a) कल्पना चावला (b) राकेश शर्मा

(c) शुभांशु शुक्ला (d) राजा चारी

29. दारा शिकोह ने बावन उपनिषदों का फारसी भाषा में अनुवाद किस शीर्षक से किया ?

(a) रिसाल-ए-हकनुमा

(b) सफीनत-उल-औलिया

(c) सिर्र-ए-अकबर

(d) मज्म-उल-बहरीन

30. कौन-सा संवैधानिक प्राधिकारी 10 वीं अनुसूची के तहत लोकसभा सांसदों की अयोग्यता का निर्धारण करता है ?

(a) राष्ट्रपति

(b) चुनाव आयोग

(c) लोकसभा का अध्यक्ष

(d) उच्चतम न्यायालय

Part – II / भाग – II
Physics / भौतिक विज्ञान

31. What will be the dimension of phase space for a collection of N particles if we ignore rotational degrees of freedom ?
(a) 3N (b) 3
(c) 6N (d) 6

32. According to Debye's theory, the atomic heat of a solid at low temperature is
(a) Proportional to the square of absolute temperature
(b) Proportional to the cube of absolute temperature
(c) Independent of temperature
(d) Proportional to the absolute temperature

33. Laplace transform of $t^{-1/2}$ is given by
(a) $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ (b) $\frac{1}{\pi}$
(c) $\sqrt{\pi}$ (d) π

34. Which of the following pairs is NOT correctly matched for the polarity of the molecules ?
(a) Ammonia gas NH_3 – Polar molecule
(b) Methane gas CH_4 – Polar molecule
(c) Nitrogen gas N_2 – Non-Polar molecule
(d) Oxygen gas O_2 – Non-Polar molecule

35. In Rutherford scattering, if θ is the scattering angle, then differential cross-section is proportional to
(a) $\frac{1}{\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)}$ (b) $\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$
(c) $\frac{1}{\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}$ (d) $\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)$

36. Alpha particles ($_2He^4$) are
(a) Classical particles
(b) Fermions
(c) Bosons
(d) None of the above

31. यदि हम घूर्णी स्वतंत्रता की कोटियों को छोड दें तो N कणों के समूह के लिए फेज स्पेस की विमा क्या होगी ?
(a) 3N (b) 3
(c) 6N (d) 6

32. डिबॉय के सिद्धान्त के अनुसार, कम तापमान पर किसी ठोस की परमाणु उष्मा होती है
(a) निरपेक्ष तापमान के वर्ग के समानुपाती
(b) परम तापमान के घन के समानुपाती
(c) स्वतंत्र तापमान
(d) निरपेक्ष तापमान के समानुपाती

33. $t^{-1/2}$ का लाप्लास ट्रान्सफार्म है
(a) $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ (b) $\frac{1}{\pi}$
(c) $\sqrt{\pi}$ (d) π

34. निम्नलिखित में से कौन–सा युग्म अणुओं की ध्रुवीयता के लिए सही ढ़ंग से मेल **नहीं** खाता है ?
(a) अमोनिया गैस NH_3 – ध्रुवीय अणु
(b) मीथेन गैस CH_4 – ध्रुवीय अणु
(c) नाइट्रोजन गैस N_2 – अध्रुवीय अणु
(d) ऑक्सीजन गैस O_2 – अध्रुवीय अणु

35. रदरफोर्ड प्रकीर्णन में, यदि θ प्रकीर्णन कोण हो, तो अवकली परिक्षेत्र निम्न के समानुपाती होता है
(a) $\frac{1}{\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)}$ (b) $\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$
(c) $\frac{1}{\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}$ (d) $\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)$

36. अल्फा कण ($_2He^4$) है
(a) क्लासिकल कण
(b) फरमिओन्स
(c) बोसॉन
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

37. Neglecting electron spin degeneracy, the energy levels of hydrogen atom are

(a) n^2 fold degenerate

(b) n fold degenerate

(c) $n^{1/2}$ fold degenerate

(d) n^3 fold degenerate

37. इलेक्ट्रान स्पिन अपभ्रष्टता को उपेक्षित करने पर, हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर हैं

(a) n^2 गुणा अपभ्रष्ट

(b) n गुणा अपभ्रष्ट

(c) $n^{1/2}$ गुणा अपभ्रष्ट

(d) n^3 गुणा अपभ्रष्ट

38. The exciting line in an experiment is 5460 Å and the stokes line is at 5520 Å. The wavelength of the anti-stokes line will be

(a) 5500 Å (b) 5401 Å

(c) 5262 Å (d) 5320 Å

38. एक प्रयोग में उत्तेजक लाइन 5460 Å है और स्टोक्स लाइन 5520 Å पर आती है । एंटी-स्टोक्स लाइन की तरंगदैर्घ्य होगी

(a) 5500 Å (b) 5401 Å

(c) 5262 Å (d) 5320 Å

39. What is the distance of closest approach of a 2 MeV proton to a gold nucleus ?
(Given $e = 1.60218 \times 10^{-19}$ Coulomb, $Z = 79$)

(a) 1.42394×10^{-14} m

(b) 2.84787×10^{-13} m

(c) 5.69575×10^{-14} m

(d) 2.84787×10^{-14} m

39. 2 MeV के प्रोटान की सोने के नाभिक के निकटतम पहुँच की दूरी क्या हैं ?
(दिया है $e = 1.60218 \times 10^{-19}$ कूलॉम, $Z = 79$)

(a) 1.42394×10^{-14} m

(b) 2.84787×10^{-13} m

(c) 5.69575×10^{-14} m

(d) 2.84787×10^{-14} m

40. If $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ then what will be the value of $\vec{\nabla}.\vec{r}$?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

40. यदि $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ तो $\vec{\nabla}.\vec{r}$ का मान क्या होगा ?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

41. The term Maxwell added to Ampere's law in free space is the

(a) Magnetic field B

(b) Current density J

(c) Magnetic vector potential A

(d) Displacement current density $\mu_0\varepsilon_0\frac{\partial E}{\partial t}$

41. मुक्त आकाश में एम्पीयर के नियम में मैक्सवेल द्वारा जोडा गया पद है

(a) चुम्बकीय क्षेत्र B

(b) धारा घनत्व J

(c) चुम्बकीय वेक्टर विभव A

(d) विस्थापन धारा घनत्व $\mu_0\varepsilon_0\frac{\partial E}{\partial t}$

42. According to Yukawa's theory of nuclear forces, the origin of nuclear force between nucleons is due to the exchange of

(a) Electrons (b) Photons

(c) Gluons (d) Mesons

42. युकावा के नाभिकीय बल के सिद्धांत के अनुसार, न्यूक्लियॉनों के बीच नाभिकीय बल की उत्पत्ति किसके आदान-प्रदान के कारण होती है ?

(a) इलेक्ट्रान (b) फोटॉन

(c) ग्लूऑन (d) मेसॉन

43. Given for an optical fibre :
μ_1 (Core) = 1.55, μ_2 (Cladding) = 1.50,
Core diameter = 50 μm
What will be the value of numerical aperture ?

(a) 0.6895 (b) 0.3905
(c) 0.7944 (d) 0.2156

44. Which of the following is unit of magnetic dipole moment ?

(a) Tesla
(b) Joule
(c) Joule per Tesla
(d) Joule × Tesla

45. Which one of the following statement about superfluids is incorrect ?

(a) Below 2.17 K, He behaves like ordinary liquid
(b) At 2.17 K a change of phase occurs in the liquid helium
(c) As temperature decreases (from 2.17 K), the relative concentration of the superfluid increases
(d) Below 2.17 K, He begins to become a superfluid

46. What is the number of atoms in a fcc unit cell ?

(a) 2 (b) 1
(c) 4 (d) 3

47. The Hamiltonian of a system is

$$H = \frac{P_x^2}{2m} + V(x)$$

Where the letters have their usual meanings. The value of the commutator [x, H] is

(a) $-i\hbar\frac{P_x}{m}$ (b) $i\hbar\frac{P_x}{m}$
(c) $-i\hbar\frac{P_x}{2m}$ (d) $i\hbar\frac{P_x}{2m}$

43. एक प्रकाशिक तन्तु के लिए दिया है :
μ_1 (कोर) = 1.55, μ_2 (क्लैडिंग) = 1.50,
कोर का व्यास = 50 μm
संख्यात्मक छिद्र (एपर्चर) का मान क्या होगा ?

(a) 0.6895 (b) 0.3905
(c) 0.7944 (d) 0.2156

44. निम्न में से कौन चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का मात्रक है ?

(a) टेस्ला
(b) जूल
(c) जूल प्रति टेस्ला
(d) जूल × टेस्ला

45. निम्न में से कौन-सा कथन अतिद्रव्यों के बारे में असत्य है ?

(a) He, 2.17 K के नीचे, सादा तरल पदार्थ के रूप में व्यवहार करती है
(b) तरल हीलियम में 2.17 K पर फेज बदलता है
(c) जैसे-जैसे 2.17 K से नीचे तापमान जाता है, अतितरल पदार्थों की सांद्रता बढ़ती है
(d) 2.17 K के नीचे, He अतितरल होना प्रारम्भ करती है

46. एक fcc एकक कोशिका में परमाणुओं की संख्या क्या होती है ?

(a) 2 (b) 1
(c) 4 (d) 3

47. किसी निकाय का हेमिल्टोनियन है

$$H = \frac{P_x^2}{2m} + V(x)$$

जहाँ अक्षर अपने सामान्य अर्थों में प्रयुक्त किए गए हैं ।
कम्यूटेटर [x, H] का मान है

(a) $-i\hbar\frac{P_x}{m}$ (b) $i\hbar\frac{P_x}{m}$
(c) $-i\hbar\frac{P_x}{2m}$ (d) $i\hbar\frac{P_x}{2m}$

48. Consider the following statements with reference to Solar cells.
   1. The magnitude of the current is proportional to the light intensity.
   2. Solar cells are used in satellites and space vehicles.

Select the correct answer from the code given below :

(a) Only 2 (b) Only 1
(c) Neither 1 nor 2 (d) Both 1 and 2

49. In CO molecule, the $J = 0 \rightarrow J = 1$ absorption line occurs at a frequency of 1.15×10^{11} Hz. What is the bond length of the CO molecule ?

(a) 1.050 nm (b) 0.105 nm
(c) 1.130 nm (d) 0.113 nm

50. 20 gms of ice melts into water at 0°C. Its change in entropy will be (given latent heat of water = 80 Cals/gm)

(a) 5.86 Cals/degrees
(b) 10.25 Cals/degrees
(c) 15.25 Cals/degrees
(d) 8.56 Cals/degrees

51. The Lattice constant for KBr is 0.66 nm. Calculate the F-centre absorption energies.

(a) 2.0 Joule (b) 1.9 Joule
(c) 1.9 eV (d) None of the above

52. What is the binding energy of the deuteron ?

(a) 2.22 MeV (b) 1.11 MeV
(c) 4.76 MeV (d) 3.55 MeV

53. Find the Laplacian of the scalar field $v = 4\,xy^2z^3$.

(a) $8\,xz^3$ (b) $24\,xy^2z$
(c) $8\,xz^3 + 24\,xy^2z$ (d) None of the above

54. For a particle constrained to move on the surface of a sphere, the number of degrees of freedom is

(a) 4 (b) 2
(c) 8 (d) 6

48. सौर सेलों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए ।
   1. धारा का परिमाण प्रकाश की तीव्रता के समानुपाती होता है ।
   2. सौर सेलों का उपयोग उपग्रहों और अंतरिक्ष यानों में किया जाता है ।

नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर का चयन कीजिए :

(a) केवल 2 (b) केवल 1
(c) न तो 1 न ही 2 (d) 1 और 2 दोनों

49. CO अणु में $J = 0 \rightarrow J = 1$ अवशोषण रेखा 1.15×10^{11} हर्ट्ज की आवृत्ति पर उत्पन्न होती है । CO अणु की बन्ध लम्बाई क्या है ?

(a) 1.050 nm (b) 0.105 nm
(c) 1.130 nm (d) 0.113 nm

50. 0°C पर 20 gms (ग्राम) बर्फ पिघल कर पानी बनती है । इसमें एंट्रोपी में परिवर्तन _______ होगा । (पानी की गुप्त उष्मा = 80 Cals/gm दी है)

(a) 5.86 Cals/degrees
(b) 10.25 Cals/degrees
(c) 15.25 Cals/degrees
(d) 8.56 Cals/degrees

51. KBr के लिए जालक स्थिरांक 0.66 nm है । F-केन्द्र अवशोषण ऊर्जा की गणना करें ।

(a) 2.0 जूल (b) 1.9 जूल
(c) 1.9 eV (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

52. ड्यूटेरॉन की बंधन ऊर्जा क्या है ?

(a) 2.22 MeV (b) 1.11 MeV
(c) 4.76 MeV (d) 3.55 MeV

53. अदिश क्षेत्र $v = 4\,xy^2z^3$ का लाप्लासियन ज्ञात कीजिए ।

(a) $8\,xz^3$ (b) $24\,xy^2z$
(c) $8\,xz^3 + 24\,xy^2z$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

54. एक गोले के पृष्ठ पर गति करने के लिए प्रतिबंधित किसी कण के लिए, स्वतंत्रता की कोटियों की संख्या है

(a) 4 (b) 2
(c) 8 (d) 6

55. About SQUID (Superconducting Quantum Interference Device), which one of the following statement is incorrect ?

(a) It allows precise mapping of the brain

(b) It allows measurements of magnetic field less than 10^{-17} T

(c) It is used in MRI

(d) It is not used in MRI

56. 1 kg of water at 273 K is brought in contact with a heat reservoir at 373 K. What is the change in entropy of water as its temperature reaches 373 K ?
(Specific heat of water = 10^3 Cal./kg-K)

(a) 312 Cal./K (b) 300 Cal./K

(c) 350 Cal./K (d) 332 Cal./K

57. The 2-D material, graphene has

(a) Very high tensile strength and low resistivity

(b) Very high tensile strength and high resistivity

(c) Low tensile strength and high resistivity

(d) None of the above

58. What is the value of Lande's g factor for $^3F_2$ state ?

(a) $\frac{1}{3}$ (b) 1

(c) $\frac{2}{3}$ (d) 2

59. A particle has a speed 0.8 c relative to earth. How far the particle will travel relative to earth, if its speed remains constant and the time of its flight relative to the system in which it is at rest is 2×10^{-8} sec. ?

(a) 6 m (b) 4 m

(c) 16 m (d) 8 m

55. SQUID (अतिचालक क्वांटम इन्टरफेरेंस (व्यतिकरण) उपकरण) के बारे में, निम्न में से कौन-सा कथन असत्य है ?

(a) यह मस्तिष्क का सटीक मानचित्रण की अनुमति देता है

(b) यह 10^{-17} T से कम चुम्बकीय क्षेत्र का मापन की अनुमति देता है

(c) यह MRI में प्रयुक्त होता है

(d) यह MRI में प्रयुक्त नहीं होता है

56. 273 K पर 1 कि.ग्रा. पानी को 373 K के एक उष्मा भंडार के संपर्क में लाया जाता है । जब पानी का तापमान 373 K तक पहुँचता है, तो उसकी एंट्रॉपी में कितना बदलाव आएगा ?
(पानी की विशिष्ट उष्मा = 10^3 Cal./kg-K)

(a) 312 Cal./K (b) 300 Cal./K

(c) 350 Cal./K (d) 332 Cal./K

57. 2-D पदार्थ ग्राफीन की होती है

(a) बहुत अधिक तन्य शक्ति और कम प्रतिरोधकता

(b) बहुत अधिक तन्य शक्ति और ज्यादा प्रतिरोधकता

(c) कम तन्य शक्ति और ज्यादा प्रतिरोधकता

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

58. $^3F_2$ अवस्था के लिए लैंडे g फैक्टर का मान क्या है ?

(a) $\frac{1}{3}$ (b) 1

(c) $\frac{2}{3}$ (d) 2

59. एक कण की गति पृथ्वी के सापेक्ष 0.8 c है । यह कण पृथ्वी के सापेक्ष कितनी दूर जाएगा यदि इसकी गति अचर रहती है और इसका उड़ान का समय, जिस सिस्टम में यह विश्राम अवस्था में है, के सापेक्ष 2×10^{-8} सैकण्ड हैं ?

(a) 6 मी. (b) 4 मी.

(c) 16 मी. (d) 8 मी.

60. Match List – I and List – II and choose the correct answer using the code given below the lists.

List – I (State)	List – II (Lande's g factor)
A. $^3P_1$	1. 2
B. $^2P_{3/2}$	2. $\frac{2}{3}$
C. $^2P_{1/2}$	3. $\frac{3}{2}$
D. $^2S_{1/2}$	4. $\frac{4}{3}$

Code :
(a) A – 4, B – 3, C – 1, D – 2
(b) A – 3, B – 4, C – 1, D – 2
(c) A – 3, B – 2, C – 4, D – 1
(d) A – 3, B – 4, C – 2, D – 1

61. For which of the following structure the reciprocal lattice will be simple cubic ?
(a) Face centred cubic
(b) Simple cubic
(c) Body centred cubic
(d) None of the above

62. What is the ratio of conduction and displacement current densities in copper at 1 MHz ? (Given for copper : $\varepsilon = \varepsilon_0$, $\mu = \mu_0$ and conductivity 5.8×10^7 S/m)
(a) 10^{12} (b) 10^{-12}
(c) 1 (d) 0

63. The nearest neighbour distance in the case of bcc structure is
(a) $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ (b) $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
(c) $\frac{2a}{\sqrt{2}}$ (d) $\frac{2a}{\sqrt{3}}$

64. Which of the following is correct if the vectors $x\hat{i} + 3\hat{j}$ and $2\hat{i} + y\hat{j}$ are each parallel to $5\hat{i} + 6\hat{j}$?
(a) x = 2.5, y = 2.4
(b) x = 2.4, y = 2.5
(c) x = y = 2.4
(d) x = y = 2.5

60. सूची – I को सूची – II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर चुनिए ।

सूची – I (अवस्था)	सूची – II (लैंडे g फैक्टर)
A. $^3P_1$	1. 2
B. $^2P_{3/2}$	2. $\frac{2}{3}$
C. $^2P_{1/2}$	3. $\frac{3}{2}$
D. $^2S_{1/2}$	4. $\frac{4}{3}$

कूट :
(a) A – 4, B – 3, C – 1, D – 2
(b) A – 3, B – 4, C – 1, D – 2
(c) A – 3, B – 2, C – 4, D – 1
(d) A – 3, B – 4, C – 2, D – 1

61. निम्न में से किस संरचना के लिए व्युत्क्रम जालक सरल घनीय होगा ?
(a) फलक केन्द्रित घनीय
(b) सरल घनीय
(c) काय केन्द्रित घनीय
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

62. 1 MHz पर ताँबे में चालन तथा विस्थापन धारा घनत्वों का अनुपात क्या है ? (ताँबे के लिए दिया है : $\varepsilon = \varepsilon_0$, $\mu = \mu_0$ और चालकता 5.8×10^7 S/m)
(a) 10^{12} (b) 10^{-12}
(c) 1 (d) 0

63. bcc संरचना के मामले में निकटतम पड़ोसी दूरी है
(a) $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ (b) $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
(c) $\frac{2a}{\sqrt{2}}$ (d) $\frac{2a}{\sqrt{3}}$

64. निम्न में से कौन सही है यदि सदिश $x\hat{i} + 3\hat{j}$ और $2\hat{i} + y\hat{j}$ प्रत्येक सदिश $5\hat{i} + 6\hat{j}$ के समानांतर है ?
(a) x = 2.5, y = 2.4
(b) x = 2.4, y = 2.5
(c) x = y = 2.4
(d) x = y = 2.5

65. Consider the following statements with reference to propagation modes in waveguides.

1. In a rectangular waveguide, Transverse Electric (TE) modes are characterized by the absence of the longitudinal electric field component.
2. Transverse Magnetic (TM) modes can propagate in a rectangular waveguide without any cutoff frequency.

Select the correct answer from the code given below :

(a) Both 1 and 2 (b) Only 1
(c) Neither 1 nor 2 (d) Only 2

66. A π^- meson at rest can decay as
$\pi^- = \mu^- + \bar{\upsilon}$
The energy of μ^- is
(a) Is a fixed quantity (b) Can be anything
(c) Is equal to mc^2 (d) Is zero

67. The coordinates of a uniform triangular lamina ABC are A(0, 0), B(0, 9) and C(12, 0). The centre of mass of the lamina ABC is
(a) (4, 3) (b) (3, 4)
(c) (6, 3) (d) (3, 6)

68. The coherence length of a laser is 15000 km and the wavelength of laser light used is 6328 Å. The frequency spread of the laser light will be
(a) 10 Hz (b) 0 Hz
(c) 30 Hz (d) 20 Hz

69. The product of generalized coordinate and its conjugate momentum has the dimensions of
(a) Linear momentum (b) Force
(c) Energy (d) Angular momentum

70. Which of the following is used as the unit of magnetic moment ?
(a) Charge of proton (b) Charge of electron
(c) Bohr magneton (d) Mass of electron

65. वेवगाइडों में प्रसार मोड्स के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए ।

1. आयताकार वेवगाइड में अनुप्रस्थ वैद्युत (TE) मोड्स की विशेषता यह है कि इनमें वैद्युत क्षेत्र का अनुदैर्घ्य अवयव अनुपस्थित होता है ।
2. अनुप्रस्थ चुंबकीय (TM) मोड्स आयताकार वेवगाइड में बिना किसी कटऑफ आवृत्ति के प्रसारित हो सकते हैं ।

नीचे दिए गए कूट में सही उत्तर चुनिए :

(a) दोनों 1 एवं 2 (b) केवल 1
(c) न तो 1 न ही 2 (d) केवल 2

66. स्थिरावस्था में एक π^- मेसन का क्षय ऐसे होता है
$\pi^- = \mu^- + \bar{\upsilon}$
μ^- की ऊर्जा होगी
(a) एक निश्चित मात्रा होगी (b) कुछ भी होगी
(c) mc^2 के बराबर होगी (d) शून्य होगी

67. एक एकसमान त्रिभुज पटल ABC के निर्देशांक A(0, 0), B(0, 9) और C(12, 0) हैं । पटल ABC का द्रव्यमान केन्द्र है
(a) (4, 3) (b) (3, 4)
(c) (6, 3) (d) (3, 6)

68. एक लेजर की सुसंगतता लंबाई 15000 km है और प्रयोग किए गये लेजर प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 6328 Å है । लेजर प्रकाश की आवृत्ति प्रसार होगा
(a) 10 Hz (b) 0 Hz
(c) 30 Hz (d) 20 Hz

69. सामान्यीकृत निर्देशांक और उसके संयुग्म संवेग के गुणनफल के आयाम होंगे
(a) रेखीय संवेग के (b) बल के
(c) ऊर्जा के (d) कोणीय संवेग के

70. निम्न में से किसे चुम्बकीय आघूर्ण के मात्रक के रूप में प्रयोग किया जाता है ?
(a) प्रोटॉन का आवेश (b) इलेक्ट्रान का आवेश
(c) बोर मैग्नेटान (d) इलेक्ट्रान का द्रव्यमान

71. Which of the following statement is NOT true about Liouville's theorem ?

(a) This consists of two parts.

(b) This gives conservation of density in phase space.

(c) This is not concerned with defining phase space in which the system, represented uniquely by a point, moves in time.

(d) This gives the conservation of extension in phase space.

72. Which of the following is axial vector ?

(a) Velocity

(b) Linear momentum

(c) Acceleration

(d) None of the above

73. What is the number of atoms in a bcc unit cell ?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

74. If L_Z is the Z-component of the angular momentum and ϕ is the polar angle, the value of $[\phi, L_Z]$ is

(a) $2i\hbar$ (b) $-i\hbar$

(c) $-2i\hbar$ (d) $i\hbar$

75. A cyclotron with radius 1.0 m has a magnetic field of 2.0 T. The maximum energy of a deuteron accelerated by it is (Mass of deuteron = 3.34×10^{-27} kg and $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(a) 48 MeV (b) 24 MeV

(c) 112 MeV (d) 96 MeV

76. The length of H — H bond is

(a) 0.01 nm (b) 0.074 nm

(c) 2 nm (d) 0.037 nm

71. लियोविल की प्रमेय के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य **नहीं** है ?

(a) इसके दो भाग होते हैं ।

(b) यह कला आकाश में घनत्व के संरक्षण को बताती है ।

(c) इसका संबंध कला आकाश को परिभाषित करने से नहीं है, जिसमें निकाय, जिसे विशिष्ट रूप से एक बिन्दु द्वारा दर्शाया जाता है, समय के साथ चलता है ।

(d) यह कला आकाश में विस्तार के संरक्षण को बताती है ।

72. निम्न में से कौन-सा अक्षीय सदिश है ?

(a) वेग

(b) रेखीय संवेग

(c) त्वरण

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

73. एक bcc एकक कोशिका में परमाणुओं की संख्या क्या होती है ?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

74. यदि L_Z कोणीय संवेग का Z-घटक है और ϕ ध्रुवीय कोण है, तो $[\phi, L_Z]$ का मान है

(a) $2i\hbar$ (b) $-i\hbar$

(c) $-2i\hbar$ (d) $i\hbar$

75. 1.0 मी. त्रिज्या वाले एक साइक्लोट्रोन में 2.0 T का चुम्बकीय क्षेत्र लगा है । इससे त्वरित होने वाले ड्यूटेरॉन की अधिकतम ऊर्जा होगी

(ड्यूटेरॉन का द्रव्यमान = 3.34×10^{-27} kg और $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(a) 48 MeV (b) 24 MeV

(c) 112 MeV (d) 96 MeV

76. H — H बॉन्ड की लम्बाई है

(a) 0.01 nm (b) 0.074 nm

(c) 2 nm (d) 0.037 nm

77. The Biot-Savart law is mathematically similar to which other law in electricity ?
(a) Ohm's law
(b) Gauss's law
(c) Faraday's law
(d) Coulomb's law

78. If m is the mass of electron then what will be the reduced mass of positronium ?
(a) m (b) $\frac{m}{2}$
(c) 2m (d) None of the above

79. The simplified form of the following Boolean expression
$AB\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC + A\overline{B}\,\overline{C}$ is
(a) $\overline{A} + BC$ (b) $A + BC$
(c) A (d) $A + \overline{B}\,C$

80. A fibre optic link is operated at a wavelength of 1.3 μm. Find the maximum bit-rate of a 25 km line made from a multimodal step index fibre.
(Given $n_1 = 1.47$ and $n_2 = 1.46$)
(a) 1.5×10^{-6} (b) $1.5 \times 10^{-6}\ \Omega$
(c) 1.5×10^{6} (d) None of the above

81. If in a certain fission process, the mass loss is 0.1%, then the energy liberated by the fission of 1.0 kg of the substance will be
(a) 9.0×10^{11} J (b) 9.0×10^{13} J
(c) 18.0×10^{11} J (d) 4.5×10^{13} J

82. Consider the following two statements.
1. Kepler's problem is the inverse of Newton's problem.
2. Kepler's laws of planetary motion are deduced from law of force given by Newtonian inverse square law.

Choose the correct answer from the code given below :
(a) Only 2 (b) Only 1
(c) Neither 1 nor 2 (d) Both 1 and 2

77. बायो-सावर्ट का नियम गणितीय रूप से विद्युत के किस अन्य नियम के समान है ?
(a) ओम का नियम
(b) गॉस का नियम
(c) फैराडे का नियम
(d) कूलॉम का नियम

78. यदि इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान m है, तो पॉजिट्रानियम का समानीत द्रव्यमान क्या होगा ?
(a) m (b) $\frac{m}{2}$
(c) 2m (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

79. निम्न बूलियन व्यंजक
$AB\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC + A\overline{B}\,\overline{C}$ का सरलीकृत रूप है
(a) $\overline{A} + BC$ (b) $A + BC$
(c) A (d) $A + \overline{B}\,C$

80. एक फाइबर ऑप्टिक लिंक 1.3 μm तरंगदैर्घ्य पर संचालित होता है । एक मल्टीमॉडल स्टेप-इंडेक्स फाइबर से बनी 25 km लाइन की अधिकतम बिट-दर ज्ञात कीजिए ।
($n_1 = 1.47$ और $n_2 = 1.46$ दिया गया है)
(a) 1.5×10^{-6} (b) $1.5 \times 10^{-6}\ \Omega$
(c) 1.5×10^{6} (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

81. यदि किसी निश्चित विखंडन प्रक्रिया में, द्रव्यमान हानि 0.1% है तो 1.0 kg पदार्थ के विखंडन से उत्सर्जित ऊर्जा होगी
(a) 9.0×10^{11} J (b) 9.0×10^{13} J
(c) 18.0×10^{11} J (d) 4.5×10^{13} J

82. निम्नलिखित दो कथनों पर विचार कीजिए ।
1. कैप्लर समस्या, न्यूटन समस्या का व्युत्क्रम है ।
2. कैप्लर के ग्रहों की गति विषयक नियमों को न्यूटन के व्युत्क्रम वर्ग नियम से दिए जाने वाले बल के नियम से प्रतिपादित किया जाता है ।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :
(a) केवल 2 (b) केवल 1
(c) न तो 1 और न ही 2 (d) दोनों 1 तथा 2

83. How many degeneracies for n = 2 in a 3-dimensional harmonic oscillator ?

(a) 5 (b) 6

(c) 4 (d) 7

84. The approximate value of the Chandrasekhar limit is

(a) 1.4×10^{30} kg

(b) 2.8×10^{30} kg

(c) 1.4×10^{30} metre

(d) 2.8×10^{30} metre

85. Calculate the wavelength separation between the unmodified line of wavelength 6000 Å and the modified lines when a magnetic induction of 1 Wbm^{-2} is applied, in normal Zeeman effect.

(a) 0.168 Å (b) 0.0168 Å

(c) 1.68 Å (d) None of the above

86. Which of the following is perpendicular to $3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$?

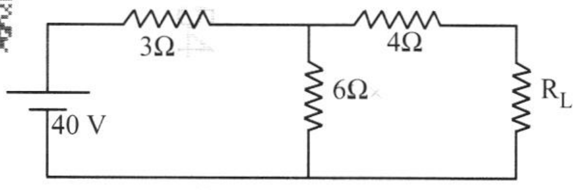
(a) $-\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$

(b) $2\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$

(c) $-3\hat{i} + \hat{k}$

(d) None of the above

87. In the following circuit, find the value of load resistance R_L which would absorb maximum power from the circuit.



(a) 4Ω (b) 3Ω

(c) 6Ω (d) 5Ω

88. For which of the following targets, the (p, d) reaction is strongest ?

(a) ^{39}Ca (b) ^{38}Ca

(c) ^{41}Ca (d) ^{40}Ca

83. एक त्रि–आयामी हार्मोनिक दोलक में n = 2 के लिए कितने अपभ्रंश होते हैं ?

(a) 5 (b) 6

(c) 4 (d) 7

84. चंद्रशेखर सीमा का सन्निकट मान है

(a) 1.4×10^{30} किग्रा.

(b) 2.8×10^{30} किग्रा.

(c) 1.4×10^{30} मीटर

(d) 2.8×10^{30} मीटर

85. सामान्य जीमैन प्रभाव में, 1 Wbm^{-2} का चुम्बकीय प्रेरण लागू होने पर, 6000 Å तरंगदैर्घ्य वाली अपरिवर्तित रेखा और संशोधित रेखाओं के बीच तरंगदैर्घ्य पृथक्करण की गणना कीजिए ।

(a) 0.168 Å (b) 0.0168 Å

(c) 1.68 Å (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

86. निम्न में से कौन $3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ के लंबवत है ?

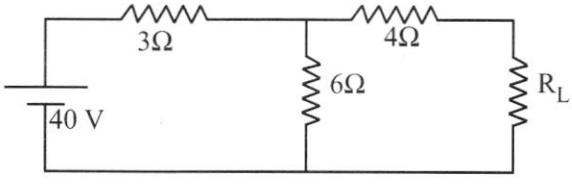
(a) $-\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$

(b) $2\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$

(c) $-3\hat{i} + \hat{k}$

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

87. निम्न परिपथ में, भार प्रतिरोध R_L का मान ज्ञात करें, जो की परिपथ से अधिकतम शक्ति अवशोषित करेगा ।



(a) 4Ω (b) 3Ω

(c) 6Ω (d) 5Ω

88. निम्नलिखित में से किस लक्ष्य के लिए (p, d) अभिक्रिया प्रबल होगी ?

(a) ^{39}Ca (b) ^{38}Ca

(c) ^{41}Ca (d) ^{40}Ca

89. For an electromagnetic wave propagation in a good conductor ($\sigma >> \omega\varepsilon$), the phase difference between the oscillating electric field E and magnetic field B is

(a) $\frac{\pi}{4}$ (b) 0

(c) π (d) $\frac{\pi}{2}$

90. The Cartesian coordinates of a point are (2, –2, 3) in arbitrary units. What will be the value of Z coordinate in cylindrical coordinate system ?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

91. A flip-flop has

(a) Two stable states

(b) Three stable states

(c) No stable state

(d) One stable state

92. Bound state in a square well is given by (Where E and V are kinetic and potential energies respectively)

(a) $E = 0$ (b) $E > 0$

(c) $E - V < 0$ (d) $E < 0$

93. Which one of the following is NOT 'Semi-metal' ?

(a) Cu (b) As

(c) Bi (d) Sb

94. A clock keeps correct time. With what speed should it be moved relative to an observer so that it may seem to lose 2 minutes in 24 hours ?

(a) 1.58×10^{-7} m/s (b) 1.58×10^{7} m/s

(c) 1.58×10^{-7} m^2/s (d) 1.58×10^{7} m^2/s

95. 100 kJ of heat is supplied to a system at a constant volume. The system rejects 90 kJ of heat at constant pressure and 20 kJ of work is done on it. The system is brought to the original state by an adiabatic process. The work done in the adiabatic process is

(a) 20 kJ (b) 10 kJ

(c) 40 kJ (d) 30 kJ

89. अच्छे चालक ($\sigma >> \omega\varepsilon$) में विद्युत चुम्बकीय तरंग के संचरण के लिए, दोलनशील विद्युत क्षेत्र E और चुम्बकीय क्षेत्र B के बीच कलांतार है

(a) $\frac{\pi}{4}$ (b) 0

(c) π (d) $\frac{\pi}{2}$

90. आरबिट्रेरी मात्रकों में एक बिन्दु के कार्तीय निर्देशांक (2, –2, 3) हैं । बेलनीय निर्देशांक तंत्र में Z निर्देशांक का मान क्या होगा ?

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

91. एक फ्लिप-फ्लॉप के पास होती है

(a) दो स्थायी अवस्थाएँ

(b) तीन स्थायी अवस्थाएँ

(c) स्थायी अवस्था नहीं होती

(d) एक स्थायी अवस्था

92. परिबद्ध अवस्था, स्क्वायर वेल (वर्ग कूप) में दी जाती है

(जहाँ E व V गतिज व स्थितिज ऊर्जाएँ क्रमशः हैं)

(a) $E = 0$ (b) $E > 0$

(c) $E - V < 0$ (d) $E < 0$

93. निम्न में से कौन-सा 'अर्ध-धातु' **नहीं** है ?

(a) Cu (b) As

(c) Bi (d) Sb

94. एक घडी सही समय बताती है । उसे प्रेक्षक के सापेक्ष किस गति से स्थानांतरित किया जाना चाहिए ताकि वह 24 घंटे में 2 मिनट पीछे प्रतीत हो ?

(a) 1.58×10^{-7} m/s (b) 1.58×10^{7} m/s

(c) 1.58×10^{-7} m^2/s (d) 1.58×10^{7} m^2/s

95. एक निकाय को स्थिर आयतन पर 100 किलो जूल ऊष्मा प्रदान की जाती है । निकाय स्थिर दाब पर 90 किलो जूल ऊष्मा निष्कासित करता है और उस पर 20 किलो जूल कार्य किया जाता है । एक रुद्धोष्म प्रक्रम के द्वारा निकाय को उसकी प्रारंभिक अवस्था में वापस लाया जाता है । रुद्धोष्म प्रक्रम में किया गया कार्य है

(a) 20 किलो जूल (b) 10 किलो जूल

(c) 40 किलो जूल (d) 30 किलो जूल

96. An electron is confined to a box of length 1 nm, complete the minimum uncertainty in its velocity.

(a) 7.3×10^{-5} m/s (b) 7.3×10^{5} m/s

(c) 7.3×10^{-5} m^2/s (d) None of the above

97. Which of the following is used to convert the Lagrangian formulation to Hamiltonian formulation ?

(a) Euler's equations

(b) Legendre transformations

(c) D'Alembert's principle

(d) Lorentz transformations

98. Which of the following decays is forbidden ?

(a) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ (b) $\rho \rightarrow \pi^+ + \pi^-$

(c) $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\upsilon}_e + \upsilon_\mu$ (d) $\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + K^-$

99. In a code of base 5, the digits are 0, 1, 2, 3, 4. The number 263 is in decimal code. What is its equivalent in a code of base 5 ?

(a) 2023 (b) 2022

(c) 3023 (d) 3022

100. Polonium – 212 emits an α-particle of energy 8.776 MeV. The disintegration energy corresponding to it is given by

(a) 8.945 MeV (b) 8.859 MeV

(c) 9.120 MeV (d) 8.776 MeV

101. The Poynting vector S represents the

(a) $S = \frac{1}{\mu_0}(E \cdot B)$ (b) $S = \frac{1}{\mu_0}(E \times B)$

(c) $S = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}(E \times B)$ (d) $S = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}(E \cdot B)$

102. An electron has a speed of 500 m/s with an accuracy of 0.004%. The certainty with which one can locate the position of the electron will be

(mass of electron = 9.1×10^{-31} kg)

(a) 0.456 m (b) 0.54 m

(c) 0.0125 m (d) 0.0364 m

96. एक इलेक्ट्रान 1 nm लंबाई के एक बॉक्स तक सीमित है, इसके वेग में न्यूनतम अनिश्चितता को पूरा करें ।

(a) 7.3×10^{-5} m/s (b) 7.3×10^{5} m/s

(c) 7.3×10^{-5} m^2/s (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

97. लैग्रेंजियन पद्धति को हैमिल्टोनियन पद्धति में बदलने के लिए निम्नलिखित में से किसका उपयोग किया जाता है ?

(a) आइलर के समीकरण

(b) लेजेंड्रे रूपांतरण

(c) डी' अलेम्बर्ट का सिद्धांत

(d) लोरेन्ट्स रूपांतरण

98. निम्नलिखित में से कौन-सा क्षय प्रतिबन्धित है ?

(a) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ (b) $\rho \rightarrow \pi^+ + \pi^-$

(c) $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\upsilon}_e + \upsilon_\mu$ (d) $\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + K^-$

99. आधार 5 के एक कूट में 0, 1, 2, 3, 4 अंक है । संख्या 263 दशमलव कूट में है । आधार 5 के कूट में इसका तुल्यांक क्या होगा ?

(a) 2023 (b) 2022

(c) 3023 (d) 3022

100. पोलोनियम – 212, ऊर्जा 8.776 MeV के एक α-कण को उत्सार्जित करता है । इसके संगत विघटन ऊर्जा होगी

(a) 8.945 MeV (b) 8.859 MeV

(c) 9.120 MeV (d) 8.776 MeV

101. पॉयंटिंग वेक्टर S निम्नलिखित का प्रतिनिधित्व करता है

(a) $S = \frac{1}{\mu_0}(E \cdot B)$ (b) $S = \frac{1}{\mu_0}(E \times B)$

(c) $S = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}(E \times B)$ (d) $S = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}(E \cdot B)$

102. एक इलेक्ट्रान की गति 500 मी./सै. है और इसकी सटीकता 0.004% है । जिस निश्चितता से इलेक्ट्रॉन की स्थिति का पता लगाया जा सकता है वह होगी

(इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} कि.ग्रा.)

(a) 0.456 मी. (b) 0.54 मी.

(c) 0.0125 मी. (d) 0.0364 मी.

103. According to Moseley's law, the frequency of a spectral line in X-ray spectrum is directly proportional to

(a) Z^2 (b) Z
(c) Z^4 (d) Z^3

104. In a phase shift oscillator $R_L = R = 4.7\ k\Omega$ and $C = 0.01\ \mu F$. What will be the frequency of oscillation ?

(a) 3.16 kHz (b) 4.30 kHz
(c) 1.07 kHz (d) 2.59 kHz

105. What type of technique is FTIR spectroscopy ?

(a) An emission technique
(b) A dispersive technique
(c) A reflectance technique
(d) An absorbance technique

106. The coordination number and the number of atoms per unit cell in a fcc lattice are respectively given as

(a) 6, 1 (b) 8, 2
(c) 12, 4 (d) 6, 2

107. The number of alpha particles scattered at a particular angle (θ) is inversely proportional to which power of the kinetic energy (E) of the incident alpha particles ?

(a) E^2 (b) E
(c) E^4 (d) E^3

108. What is the charge of an up-quark ?

(a) $+\frac{2}{3}e$ (b) $-\frac{1}{3}e$
(c) $+\frac{1}{3}e$ (d) $-\frac{2}{3}e$

109. The kinetic energy of a rigid body rotating about an axis passing through a fixed point in the body with an angular velocity $\vec{\omega}$ and angular momentum $\vec{J}$ is expressed by

(a) $\frac{\vec{\omega}.\vec{J}}{2}$ (b) $\vec{\omega}.\vec{J}$
(c) $\frac{\vec{\omega}\times\vec{J}}{2}$ (d) $\vec{\omega}\times\vec{J}$

103. मोसले के नियम के अनुसार, X-रे स्पेक्ट्रम में स्पेक्ट्रल लाइन की आवृत्ति सीधे समानुपाती होती है

(a) Z^2 (b) Z
(c) Z^4 (d) Z^3

104. एक कला स्थानान्तरण दोलित्र में $R_L = R = 4.7\ k\Omega$ तथा $C = 0.01\ \mu F$ है । दोलनों की आवृत्ति क्या होगी ?

(a) 3.16 kHz (b) 4.30 kHz
(c) 1.07 kHz (d) 2.59 kHz

105. FTIR स्पेक्ट्रोस्कोपी किस प्रकार की तकनीक है ?

(a) एक उत्सर्जक तकनीक
(b) एक विक्षेपण तकनीक
(c) एक परावर्तन तकनीक
(d) एक अवशोषण तकनीक

106. fcc जाली में समन्वय संख्या तथा प्रति इकाई सेल में परमाणुओं की संख्या क्रमश: होती है

(a) 6, 1 (b) 8, 2
(c) 12, 4 (d) 6, 2

107. किसी विशेष कोण (θ) पर परावर्तित अल्फा कणों की संख्या आपतित अल्फा कणों की गतिज ऊर्जा (E) की किस घात के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं ?

(a) E^2 (b) E
(c) E^4 (d) E^3

108. अप-क्वार्क का आवेश क्या है ?

(a) $+\frac{2}{3}e$ (b) $-\frac{1}{3}e$
(c) $+\frac{1}{3}e$ (d) $-\frac{2}{3}e$

109. एक कठोर पिंड, जो कि पिंड के एक निश्चित बिन्दु से गुजरने वाली धुरी के चारों ओर कोणीय गति $\vec{\omega}$ और कोणीय संवेग $\vec{J}$ से घूम रही है, कि गतिज ऊर्जा दर्शाई जाती है

(a) $\frac{\vec{\omega}.\vec{J}}{2}$ (b) $\vec{\omega}.\vec{J}$
(c) $\frac{\vec{\omega}\times\vec{J}}{2}$ (d) $\vec{\omega}\times\vec{J}$

110. The selection rules for a pure rotational Raman spectrum of a diatomic molecule are (and $\Delta J = 0$ for Raman scattering generally)

(a) $\Delta J = 0, \pm 1$ (b) $\Delta J = \pm 1$

(c) $\Delta J = \pm 2$ (d) $\Delta J = 0, \pm 2$

111. What is the shape of phase space of a linear harmonic oscillator ?

(a) Circle (b) Parabola

(c) Ellipse (d) None of the above

112. A transistor is cut off when

(a) Both the emitter and the collector junctions are forward biased

(b) Both the emitter and the collector junctions are reverse biased

(c) The emitter junction is reverse biased but the collector junction is forward biased

(d) None of the above

113. A measurement establishes the position of a proton with an accuracy of $\pm 1.00 \times 10^{-11}$ m. Assuming $v << c$ and $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s., the uncertainty in the proton's position 1.00 s. later will be given by

(a) 3.150 km (b) 1.575 km

(c) 0.315 km (d) 1.003 km

114. The energy loss of an energetic muon in matter is mainly due to collision with the following

(a) Nuclei (b) Electrons

(c) Nucleons (d) None of the above

115. A sphere of diameter 5 cm is charged to a potential of 100 volts. Outward pull force per unit area is (Use $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ $C^2/N\text{-}m^2$)

(a) 2.5×10^{-5} Nm^{-2}

(b) 10×10^{-5} Nm^{-2}

(c) 5.558×10^{-5} Nm^{-2}

(d) 1.77×10^{-5} Nm^{-2}

110. द्वि-परमाण्विक अणु के शुद्ध घूर्णी रमन स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम इस प्रकार है (और $\Delta J = 0$ आमतौर पर रमन प्रकीर्णन के लिए)

(a) $\Delta J = 0, \pm 1$ (b) $\Delta J = \pm 1$

(c) $\Delta J = \pm 2$ (d) $\Delta J = 0, \pm 2$

111. रेखीय हार्मोनिक दोलित्र के लिए फेज स्पेस का आकार क्या है ?

(a) वृत्त (b) परवलय

(c) दीर्घवृत्त (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

112. एक ट्रान्जिस्टर कट ऑफ होता है जब

(a) उत्सर्जक तथा संग्राहक दोनों सन्धियाँ अग्र अभिनीत में हों

(b) उत्सर्जक तथा संग्राहक दोनों सन्धियाँ व्युत्क्रम अभिनीत में हों

(c) उत्सर्जक सन्धि व्युत्क्रम अभिनीत में परन्तु संग्राहक सन्धि अग्र अभिनीत में हों

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

113. एक मापन $\pm 1.00 \times 10^{-11}$ मी. की शुद्धता के साथ एक प्रोटॉन की स्थिति स्थापित करता है। यह मानते हुए कि $v << c$ तथा $h = 6.63 \times 10^{-34}$ जूल सैकण्ड, 1.00 सैकण्ड बाद प्रोटॉन की स्थिति में अनिश्चितता होगी

(a) 3.150 किमी. (b) 1.575 किमी.

(c) 0.315 किमी. (d) 1.003 किमी.

114. किसी द्रव्य में एक ऊर्जायुक्त म्यूआन की ऊर्जा में हानि मुख्यत: निम्नलिखित के साथ संघट्ट होने पर होती है

(a) नाभिक (b) इलैक्ट्रान

(c) न्यूक्लिआन (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

115. एक 5 सेमी. व्यास के गोले को 100 वोल्ट के विभव से आवेशित किया गया है। बाह्य दिशा में एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाला बल है ($\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ $C^2/N\text{-}m^2$ का प्रयोग करें)

(a) 2.5×10^{-5} Nm^{-2}

(b) 10×10^{-5} Nm^{-2}

(c) 5.558×10^{-5} Nm^{-2}

(d) 1.77×10^{-5} Nm^{-2}

116. $J_{\frac{1}{2}}(x)$ is given by

(a) $\sqrt{\frac{2\pi}{x}}\cos x$ (b) $\sqrt{\frac{2\pi}{x}}\sin x$

(c) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}\sin x$ (d) $\sqrt{\frac{\pi}{2x}}\cos x$

117. Common base current gain for a BJT is 0.99. What will be common emitter current gain ?

(a) 99
(b) 990
(c) 0.99
(d) 9.9

118. ^3He and ^4He are two isotopes of helium. Which of the following is correct ?

(a) ^3He and ^4He both are fermions
(b) ^3He and ^4He both are bosons
(c) ^4He is fermion and ^3He is boson
(d) ^3He is fermion and ^4He is boson

119. In the case of a weak magnetic field, the splitting of spectral lines into several components due to the interaction of the electron spin with the magnetic field is known as

(a) The Anomalous Zeeman effect
(b) The Normal Zeeman effect
(c) The Stark effect
(d) The Paschan-Back effect

120. The electric susceptibility of a dielectric material is 35.4×10^{12} coul.^{2}/Nm^2. The dielectric constant of the material is

(a) 3
(b) 1
(c) 7
(d) 5

116. $J_{\frac{1}{2}}(x)$ द्वारा दिया गया है

(a) $\sqrt{\frac{2\pi}{x}}\cos x$ (b) $\sqrt{\frac{2\pi}{x}}\sin x$

(c) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}\sin x$ (d) $\sqrt{\frac{\pi}{2x}}\cos x$

117. एक BJT के लिए उभयनिष्ठ आधार धारा लाभ 0.99 है । उभयनिष्ठ उत्सर्जक धारा लाभ क्या होगा ?

(a) 99
(b) 990
(c) 0.99
(d) 9.9

118. ^3He तथा ^4He हीलियम के दो समस्थानिक हैं । निम्न में से कोन-सा सही है ?

(a) ^3He और ^4He दोनों फर्मियान हैं
(b) ^3He और ^4He दोनों बोसान हैं
(c) ^4He फर्मियान है और ^3He बोसान है
(d) ^3He फर्मियान है और ^4He बोसान है

119. दुर्बल चुंबकीय क्षेत्र की स्थिति में, इलेक्ट्रान स्पिन और चुम्बकीय क्षेत्र की परस्पर क्रिया के कारण वर्णक्रमीय रेखाओं का कई घटकों में विभाजन कहलाता है

(a) असामान्य जीमैन प्रभाव
(b) सामान्य जीमैन प्रभाव
(c) स्टार्क प्रभाव
(d) पास्चन-बैक प्रभाव

120. एक परावैद्युत पदार्थ की विद्युत संवेदनशीलता 35.4×10^{12} कूलॉम^2/न्यूटन मी.^{2} है । पदार्थ का परावैद्युत स्थिरांक है

(a) 3
(b) 1
(c) 7
(d) 5

SPACE FOR ROUGH WORK

रफ कार्य के लिए स्थान

SPACE FOR ROUGH WORK

रफ कार्य के लिए स्थान

DO NOT OPEN THIS QUESTION BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO.

2025

Question Booklet Bar Code Serial No.
प्रश्न–पुस्तिका बार कोड क्रम संख्या

1173854

CODE : BIRU-16

SUBJECT : GENERAL STUDIES AND PHYSICS

Part – I : General Studies : Q. Nos. 1 to 30

Part – II : Physics : Q. Nos. 31 to 120

Time : 2 Hours

Max. Marks : 150

Write your Roll Number in the box

In numbers →

In words

To mark Answer use **Black Ball-Point Pen** only.

Signature of Invigilator	

Candidate must read all the instructions carefully before writing the answers on the OMR Answer-Sheet.

You are to mark all your answers on the **OMR Answer-Sheet only**. After the examination is over, handover the **OMR Answer-Sheet to the Invigilator** and receive candidate's copy (Blue) from the invigilator.

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. Answer **all** questions. **All** questions carry equal marks. OMR Answer-Sheet and Question Booklet which carry same Bar Code Serial Number, are kept together inside a sealed transparent polythene packet.
2. **Immediately after opening the transparent sealed polythene packet, again check that the Printed Bar Code Serial Number of Question Booklet and OMR Answer-Sheet is same and all the pages are printed properly. If the Printed Bar Code Serial Number of Question Booklet and OMR Answer-Sheet is not same or there is any other discrepancy in it, return it to the Invigilator and get another sealed polythene packet of Question Booklet and OMR Answer-Sheet.**
3. **Only after ensuring that the printed Bar Code Serial Number of the Question Booklet and OMR Answer-Sheet is same,** candidate has to indicate the correct Roll Number, Subject and Subject Code on the OMR Answer-Sheet at the specified place, otherwise the OMR Answer-Sheet will not be evaluated and the candidate will be solely responsible for it.
4. Do not write anything on the cover page of the Question Booklet except Roll Number. Use the space for rough work given in the last two pages of the Question Booklet.
5. **This Question Booklet contains 120 questions.** Each question has **four (4)** options which are given below the questions. Only one option is correct out of the four. You are required to darken the circle corresponding to the alternative which you consider to be the correct or most appropriate answer in the OMR Answer-Sheet by **Black Ball-Point Pen**.
6. In this Question Booklet, all questions are printed in both English and Hindi languages. In case of any ambiguity in the bilingual (English/Hindi) question, the English version of the question shall prevail.
7. **Penalty for wrong answers :**

   THERE WILL BE PENALTY FOR WRONG ANSWERS MARKED BY A CANDIDATE IN THE OMR ANSWER-SHEET.

   (i) There are four alternatives for the answer to every question. For each question for which a wrong answer has been given by the candidate, **one-third** of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.

   (ii) If a candidate gives more than one answer, it will be treated as a **wrong answer** even if one of the given answers happens to be correct and there will be same penalty as above to that question.

   (iii) If a question is left blank, i.e., no answer is given by the candidate, there will be **no penalty** for that question.

Note : **Please check that the Bar Code Serial Number printed on the Question Booklet and the OMR Answer-Sheet is same, in case of any discrepancy in it, get it changed with another set of sealed polythene packet of Question Booklet and OMR Answer-Sheet.**

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपांतर इस प्रश्न–पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर छपा है ।