A	54/EFC/M-2026-02
Booklet Series	Time Allowed : 2:00 Hours Maximum Marks : 300 Question Booklet : Paper-II PHYSICS

Booklet Serial Number : 1200241

CANDIDATE'S ROLL NUMBER

Read the following instructions carefully before you begin to answer the questions.

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. This Question Booklet contains **100** questions in all.
2. **All** questions carry equal marks.
3. An Answer Sheet has been supplied inside the Question Booklet to mark the answers. **You must write your Roll Number and encode it and write other particulars in the space provided in the Answer Sheet, failing which your Answer Sheet will not be evaluated.**
4. **Immediately after commencement of the examination, you should check up your Question Booklet and attached answer sheet and ensure that the Question Booklet Series is printed on the top left-hand corner of the Booklet and the series encoded in answer sheet are same. Also please check that the Booklet contains 32 printed pages including two pages (Page Nos. 30 and 31) for Rough Work and no page or question is missing or unprinted or torn or repeated or question booklet and answer sheet have different series. If you find any defect in this Booklet and attached answer sheet, get it replaced immediately by a complete Booklet with OMR sheet of the same series.**
5. Questions and their responses are printed in English and Hindi versions in this Booklet.
6. If there is any sort of mistake either of printing or of factual nature, then out of English and Hindi versions of the questions, the English version will be treated as standard.
7. You must write your Roll Number in the space provided on the top of this page. Do not write anything else on the Question Booklet.
8. Each question comprises five responses i.e. (A), (B), (C), (D) and (E). You have to select ONLY ONE Correct answer from (A), (B), (C) or (D) and mark the same in your answer sheet. If you feel that there are more than one correct answer, mark the one which you consider the best. If you do not know the answer, you have to mandatorily mark (E). In any case, you should choose ONLY ONE response for each question. If you mark more than one response for a question, it will be treated as a wrong, even if one of the response marked by you happens to be correct. **Use Black/ Blue ink ballpoint pen only to mark the answer in the Answer Sheet. Any erasure or change is not allowed.**
9. For each question for which a wrong answer/more than one answer or response has been given by the candidates, **one third (1/3)** of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.
10. If you do not know the answer and also not mark option (E), **one third (1/3)** of the marks assigned to the question will be deducted as penalty.
11. You should not remove or tear off any sheet from the Question Booklet. You are not allowed to take this Question Booklet and the Answer Sheet out of the Examination Hall during the examination. **After the examination has concluded, you must hand over your Answer Sheet to the Invigilator.** Thereafter, you are permitted to take away the Question Booklet with you.
12. Failure to comply with any of the above instructions will render you liable to such action or penalty as the Commission may decide at their discretion.
13. Candidates must assure before leaving the Examination Hall that their Answer Sheets will be kept in Self Adhesive LDPE Bag and completely packed/sealed in their presence.

ध्यान दें: अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ पर छपा है।

1. **If velocity v depends on acceleration a and distance s, which relation is dimensionally correct?**

(A) $v = as$

(B) $v = \sqrt{(as)}$

(C) $v = a^2 s$

(D) $v = a/s$

(E) Not attempted

2. **For any vector field A, the value of $\nabla . (\nabla \times A)$ is**

(A) 1

(B) –1

(C) 0

(D) Depends on field

(E) Not attempted

3. **If eigenvalues of a matrix are 2, 4, 5, the determinant is**

(A) 11

(B) 40

(C) 10

(D) 20

(E) Not attempted

4. **Fourier series of an odd periodic function contains**

(A) Cosine only

(B) Sine only

(C) Both

(D) Constant

(E) Not attempted

5. **Laplace transform of e^{at} is**

(A) $1/(s + a)$

(B) $1/(s - a)$

(C) $s - a$

(D) $s + a$

(E) Not attempted

6. **A function analytic everywhere in complex plane is**

(A) Harmonic

(B) Entire

(C) Periodic

(D) Singular

(E) Not attempted

7. **Residue theorem evaluates**

(A) Algebraic equations

(B) Contour integrals

(C) Differential equations

(D) Series

(E) Not attempted

8. **Central Limit Theorem states sampling distribution approaches**

(A) Uniform

(B) Binomial

(C) Normal

(D) Poisson

(E) Not attempted

1. यदि वेग v, त्वरण a और दूरी s पर निर्भर करता है, तो कौन-सा संबंध विमीय रूप से सही है ?

(A) $v = as$

(B) $v = \sqrt{(as)}$

(C) $v = a^2 s$

(D) $v = a/s$

(E) प्रयास नहीं किया गया

2. किसी भी सदिश क्षेत्र **A** के लिए $\nabla.(\nabla \times \mathbf{A})$ का मान क्या होता है ?

(A) 1

(B) –1

(C) 0

(D) क्षेत्र पर निर्भर करता है

(E) प्रयास नहीं किया गया

3. यदि किसी मैट्रिक्स के स्वयंगुण्य मान 2, 4, 5 हैं, तो उसका सारणिक क्या होगा ?

(A) 11

(B) 40

(C) 10

(D) 20

(E) प्रयास नहीं किया गया

4. एक विषम आवर्ती फलन की फूरियर श्रेणी में क्या होता है ?

(A) केवल कोसाइन

(B) केवल साइन

(C) दोनों

(D) नियतांक

(E) प्रयास नहीं किया गया

5. e^{at} का लैप्लास रूपांतरण क्या है ?

(A) $1/(s + a)$

(B) $1/(s - a)$

(C) $s - a$

(D) $s + a$

(E) प्रयास नहीं किया गया

6. वह फलन जो समिश्र तल में सर्वत्र विश्लेषणात्मक हो, कहलाता है:

(A) हार्मोनिक

(B) एंटायर

(C) आवर्ती

(D) सिंगुलर

(E) प्रयास नहीं किया गया

7. अवशेष प्रमेय किसका मान निकालता है ?

(A) बीजगणितीय समीकरण

(B) समोच्च समाकल

(C) अवकल समीकरण

(D) श्रेणियाँ

(E) प्रयास नहीं किया गया

8. केंद्रीय सीमा प्रमेय के अनुसार प्रतिदर्श वितरण किसकी ओर अग्रसर होता है ?

(A) समान

(B) द्विपद

(C) सामान्य

(D) पॉइसन

(E) प्रयास नहीं किया गया

9. Acceleration under constant force F is

(A) F/m

(B) m/F

(C) F^2/m

(D) m^2/F

(E) Not attempted

10. In central force motion conserved quantity is

(A) Linear momentum

(B) Angular momentum

(C) Kinetic energy

(D) Acceleration

(E) Not attempted

11. Two body problem reduced using

(A) Center of mass

(B) Reduced mass

(C) Both

(D) Angular velocity

(E) Not attempted

12. Independent components of inertia tensor

(A) 3

(B) 6

(C) 9

(D) 1

(E) Not attempted

13. Fictitious force in rotating frame

(A) Coriolis

(B) Gravitational

(C) Electric

(D) Nuclear

(E) Not attempted

14. Lagrangian defined as

(A) T + V

(B) T – V

(C) V – T

(D) TV

(E) Not attempted

15. Hamiltonian represents

(A) Total energy

(B) Potential

(C) Kinetic

(D) Angular momentum

(E) Not attempted

16. Lorentz transformation relates

(A) Two inertial frames

(B) Accelerating frames

(C) Rotating frames

(D) Gravitational frames

(E) Not attempted

1200241

9. नियत बल F के अधीन त्वरण होगा:

(A) F/m

(B) m/F

(C) F^2/m

(D) m^2/F

(E) प्रयास नहीं किया गया

10. केंद्रीय बल गति में संरक्षित राशि होती है:

(A) रैखिक संवेग

(B) कोणीय संवेग

(C) गतिज ऊर्जा

(D) त्वरण

(E) प्रयास नहीं किया गया

11. द्वि-पिंड समस्या को किसके प्रयोग से सरल किया जाता है?

(A) द्रव्यमान केंद्र

(B) अपचयित द्रव्यमान

(C) दोनों

(D) कोणीय वेग

(E) प्रयास नहीं किया गया

12. जड़त्व आघूर्ण टेन्सर के स्वतंत्र अवयवों की संख्या है:

(A) 3

(B) 6

(C) 9

(D) 1

(E) प्रयास नहीं किया गया

13. घूर्णनशील सन्दर्भ तंत्र में काल्पनिक बल है:

(A) कोरिओलिस

(B) गुरुत्वीय

(C) विद्युत

(D) नाभिकीय

(E) प्रयास नहीं किया गया

14. लैग्रांजियन की परिभाषा है:

(A) T + V

(B) T – V

(C) V – T

(D) TV

(E) प्रयास नहीं किया गया

15. हैमिल्टोनियन निरूपित करता है:

(A) कुल ऊर्जा

(B) स्थितिज ऊर्जा

(C) गतिज ऊर्जा

(D) कोणीय संवेग

(E) प्रयास नहीं किया गया

16. लॉरेंज़ रूपांतरण किनके बीच संबंध स्थापित करता है?

(A) दो जड़त्वीय सन्दर्भ तंत्र

(B) त्वरित सन्दर्भ तंत्र

(C) घूर्णनशील सन्दर्भ तंत्र

(D) गुरुत्वीय सन्दर्भ तंत्र

(E) प्रयास नहीं किया गया

1202411

17. Electric field inside charged spherical shell

(A) Maximum

(B) Zero

(C) Constant

(D) Inverse radius

(E) Not attempted

18. Poisson equation

(A) $\nabla^2 V = 0$

(B) $\nabla^2 V = -\rho/\varepsilon_0$

(C) $\nabla V = \rho/\varepsilon_0$

(D) $\nabla^2 V = \rho$

(E) Not attempted

19. Magnetic field center of circular loop

(A) $\mu_0 I/(2R)$

(B) $\mu_0 I/R$

(C) $\mu_0 I/(4R)$

(D) $\mu_0 I/(4\pi R)$

(E) Not attempted

20. Ampere law

(A) $\oint E \cdot dl = 0$

(B) $\oint B \cdot dl = \mu_0 I$

(C) $\nabla \cdot B = 0$

(D) $\nabla \times E = 0$

(E) Not attempted

21. Absence of magnetic monopoles

(A) $\nabla.E$

(B) $\nabla \times E$

(C) $\nabla.B = 0$

(D) $\nabla \times B$

(E) Not attempted

22. Speed of EM waves

(A) $1/(\mu_0\varepsilon_0)$

(B) $\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)}$

(C) $1/\sqrt{(\mu_0\varepsilon_0)}$

(D) $\mu_0\varepsilon_0$

(E) Not attempted

23. Polarized light produced by

(A) Reflection

(B) Refraction

(C) Double refraction

(D) All

(E) Not attempted

24. Constructive interference phase difference

(A) $(2n + 1)\pi$

(B) $2n\pi$

(C) $(2n + 1)\pi/2$

(D) $n\pi$

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

17. आवेशित गोलाकार खोल के भीतर विद्युत क्षेत्र होता है:

(A) अधिकतम

(B) शून्य

(C) नियत

(D) त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती

(E) प्रयास नहीं किया गया

18. पॉइसन समीकरण है:

(A) $\nabla^2 V = 0$

(B) $\nabla^2 V = -\rho/\varepsilon_0$

(C) $\nabla V = \rho/\varepsilon_0$

(D) $\nabla^2 V = \rho$

(E) प्रयास नहीं किया गया

19. वृत्ताकार कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र है:

(A) $\mu_0 I/(2R)$

(B) $\mu_0 I/R$

(C) $\mu_0 I/(4R)$

(D) $\mu_0 I/(4\pi R)$

(E) प्रयास नहीं किया गया

20. एंपियर का नियम है:

(A) $\oint E \cdot dl = 0$

(B) $\oint B \cdot dl = \mu_0 I$

(C) $\nabla \cdot B = 0$

(D) $\nabla \times E = 0$

(E) प्रयास नहीं किया गया

21. चुंबकीय एकध्रुवों की अनुपस्थिति को व्यक्त करता है:

(A) $\nabla . E$

(B) $\nabla \times E$

(C) $\nabla \cdot B = 0$

(D) $\nabla \times B$

(E) प्रयास नहीं किया गया

22. विद्युत चुंबकीय तरंगों का वेग है:

(A) $1/(\mu_0 \varepsilon_0)$

(B) $\sqrt{(\mu_0 \varepsilon_0)}$

(C) $1/\sqrt{(\mu_0 \varepsilon_0)}$

(D) $\mu_0 \varepsilon_0$

(E) प्रयास नहीं किया गया

23. ध्रुवीकृत प्रकाश उत्पन्न किया जा सकता है:

(A) परावर्तन द्वारा

(B) अपवर्तन द्वारा

(C) द्वि-अपवर्तन द्वारा

(D) सभी

(E) प्रयास नहीं किया गया

24. रचनात्मक व्यतिकरण के लिए कला-अंतर होता है:

(A) $(2n + 1)\pi$

(B) $2n\pi$

(C) $(2n + 1)\pi/2$

(D) $n\pi$

(E) प्रयास नहीं किया गया

25. De Broglie wavelength

(A) p/h

(B) h/p

(C) hp

(D) p^2/h

(E) Not attempted

26. Time dependent Schrödinger equation

(A) $i\hbar\, \partial\psi/\partial t = -(\hbar^2/2m)\nabla^2\psi + V\psi$

(B) $\partial\psi/\partial t = \nabla^2\psi$

(C) $i\hbar\nabla^2\psi = V\psi$

(D) $\partial^2\psi/\partial t^2 = \nabla^2\psi$

(E) Not attempted

27. Particle in box energy

(A) $nh^2/(8mL^2)$

(B) $n^2h^2/(8mL^2)$

(C) $h^2/(8mL)$

(D) $n^2h/(8mL^2)$

(E) Not attempted

28. [x, p] commutator

(A) 0

(B) $i\hbar$

(C) h

(D) $-i\hbar$

(E) Not attempted

29. Uncertainty principle

(A) $\Delta \times \Delta p = \hbar$

(B) $\Delta \times \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$

(C) $\Delta \times \Delta p \leq \hbar$

(D) $\Delta \times \Delta p = h$

(E) Not attempted

30. Quantum tunneling occurs because

(A) Energy increases

(B) Wavefunction penetrates barrier

(C) Classical fails

(D) Momentum infinite

(E) Not attempted

31. Eigenvalues of L^2

(A) $l(l+1)\hbar$

(B) $l(l+1)\hbar^2$

(C) $l^2\hbar^2$

(D) $l\hbar^2$

(E) Not attempted

32. Pauli principle

(A) Bosons excluded

(B) Fermions excluded

(C) Same spin

(D) Zero spin

(E) Not attempted

33. First law form

(A) $dQ = dU + dW$

(B) $dQ = dU - dW$

(C) $dQ = dW - dU$

(D) $dU = dQ - dW$

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

25. डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य है:

(A) p/h

(B) h/p

(C) hp

(D) p^2/h

(E) प्रयास नहीं किया गया

26. समय-निर्भर श्रॉडिंगर समीकरण है:

(A) $i\hbar\ \partial\psi/\partial t = -(\hbar^2/2m)\nabla^2\psi + V\psi$

(B) $\partial\psi/\partial t = \nabla^2\psi$

(C) $i\hbar\nabla^2\psi = V\psi$

(D) $\partial^2\psi/\partial t^2 = \nabla^2\psi$

(E) प्रयास नहीं किया गया

27. डिब्बे में कण की ऊर्जा है:

(A) $nh^2/(8mL^2)$

(B) $n^2h^2/(8mL^2)$

(C) $h^2/(8mL)$

(D) $n^2h/(8mL^2)$

(E) प्रयास नहीं किया गया

28. [x, p] कम्यूटेटर है:

(A) 0

(B) $i\hbar$

(C) h

(D) $-i\hbar$

(E) प्रयास नहीं किया गया

29. अनिश्चितता सिद्धांत है:

(A) $\Delta \times \Delta p = \hbar$

(B) $\Delta \times \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$

(C) $\Delta \times \Delta p \leq \hbar$

(D) $\Delta \times \Delta p = h$

(E) प्रयास नहीं किया गया

30. क्वांटम टनलिंग होती है क्योकि:

(A) ऊर्जा बढ़ती है

(B) तरंग-फलन अवरोध को भेदता है

(C) शास्त्रीय यांत्रिकी असफल होती है

(D) संवेग अनंत हो जाता है

(E) प्रयास नहीं किया गया

31. L^2 के स्वयंगुण्य मान हैं:

(A) $l(l+1)\hbar$

(B) $l(l+1)\hbar^2$

(C) $l^2\hbar^2$

(D) $l\hbar^2$

(E) प्रयास नहीं किया गया

32. पाउली सिद्धांत:

(A) बोसॉन निष्कासित होते हैं

(B) फर्मियॉन अपवर्जन सिद्धांत का पालन करते हैं

(C) समान स्पिन

(D) शून्य स्पिन

(E) प्रयास नहीं किया गया

33. प्रथम नियम का रूप है:

(A) $dQ = dU + dW$

(B) $dQ = dU - dW$

(C) $dQ = dW - dU$

(D) $dU = dQ - dW$

(E) प्रयास नहीं किया गया

1200241
1200241
1200241

34. **Helmholtz free energy**

(A) $U + TS$

(B) $U - TS$

(C) $H - TS$

(D) $U + PV$

(E) Not attempted

35. **Maxwell relation**

(A) $(\partial T/\partial V)S = -(\partial P/\partial S)V$

(B) $(\partial T/\partial V)S = (\partial P/\partial S)V$

(C) $(\partial S/\partial V)T = (\partial P/\partial T)V$

(D) $(\partial S/\partial V)T = -(\partial P/\partial T)V$

(E) Not attempted

36. **Partition function**

(A) $Z = \sum e^{-Ei/kT}$

(B) $\sum Ei$

(C) e^{-kT}

(D) $\sum e^{Ei/kT}$

(E) Not attempted

37. **Bose Einstein particles have**

(A) Half spin

(B) Integer spin

(C) Zero spin

(D) Negative spin

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241 1200241

38. **Fermi Dirac obey**

(A) Pauli exclusion

(B) Maxwell

(C) Classical

(D) Equipartition

(E) Not attempted

39. **Planck law distribution**

(A) Energy vs temp

(B) Energy vs wavelength

(C) Pressure vs temp

(D) Entropy vs volume

(E) Not attempted

40. **Detailed balance means**

(A) Forward rate = reverse rate

(B) energy conserved

(C) entropy constant

(D) temp constant

(E) Not attempted

34. हेल्महोल्ट्ज़ मुक्त ऊर्जा है:

(A) U + TS

(B) U – TS

(C) H – TS

(D) U + PV

(E) प्रयास नहीं किया गया

35. मैक्सवेल संबंध है:

(A) $(\partial T/\partial V)_S = -(\partial P/\partial S)_V$

(B) $(\partial T/\partial V)_S = (\partial P/\partial S)_V$

(C) $(\partial S/\partial V)_T = (\partial P/\partial T)_V$

(D) $(\partial S/\partial V)_T = -(\partial P/\partial T)_V$

(E) प्रयास नहीं किया गया

36. विभाजन फलन है:

(A) $Z = \sum e^{-Ei/kT}$

(B) $\sum Ei$

(C) e^{-kT}

(D) $\sum e^{Ei/kT}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

37. बोस-आइंस्टीन कणों का स्पिन होता है:

(A) अर्ध-पूर्णांक

(B) पूर्णांक

(C) शून्य स्पिन

(D) ऋणात्मक स्पिन

(E) प्रयास नहीं किया गया

38. फर्मी-डिरैक पालन करते हैं:

(A) पाउली अपवर्जन सिद्धांत

(B) मैक्सवेल

(C) शास्त्रीय सिद्धांत

(D) सम-विभाजन

(E) प्रयास नहीं किया गया

39. प्लांक वितरण नियम दर्शाता है:

(A) ऊर्जा बनाम तापमान

(B) ऊर्जा बनाम तरंगदैर्ध्य

(C) दाब बनाम तापमान

(D) एंट्रॉपी बनाम आयतन

(E) प्रयास नहीं किया गया

40. विस्तृत संतुलन का अर्थ है:

(A) अग्रगामी दर = प्रतिगामी दर

(B) ऊर्जा संरक्षित है

(C) एंट्रॉपी नियत है

(D) तापमान नियत है

(E) प्रयास नहीं किया गया

1200241 1200241 1200241

41. **Dominant current in forward biased PN junction**

(A) Drift

(B) Diffusion

(C) Avalanche

(D) Recombination

(E) Not attempted

42. **BJT active region**

(A) Both forward

(B) Both reverse

(C) EB forward CB reverse

(D) EB reverse CB forward

(E) Not attempted

43. **MOSFET conduction carriers**

(A) Holes

(B) Electrons

(C) Both

(D) Photons

(E) Not attempted

44. **Ideal op-amp property**

(A) Infinite gain input impedance

(B) Zero gain

(C) Infinite output impedance

(D) Zero bandwidth

(E) Not attempted

45. **Comparator function**

(A) Amplify

(B) Compare voltages

(C) ADC

(D) Filter

(E) Not attempted

46. **Successive approximation ADC uses**

(A) Counter

(B) Comparator and DAC

(C) Integrator

(D) Multivibrator

(E) Not attempted

47. **Accuracy means**

(A) Close to true value

(B) Repeatability

(C) No. of measurements

(D) Resolution

(E) Not attempted

48. **If Q = AB relative error**

(A) $\Delta A + \Delta B$

(B) $\Delta A / A + \Delta B / B$

(C) $\Delta A / A - \Delta B / B$

(D) Product

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

41. अग्र-अभिनत PN जंक्शन में प्रमुख धारा होती है:

(A) ड्रिफ्ट

(B) प्रसरण

(C) एवलौन्च

(D) पुनर्संयोजन

(E) प्रयास नहीं किया गया

42. BJT का सक्रिय क्षेत्र है:

(A) दोनों अग्र-अभिनत

(B) दोनों प्रत्यागामी-अभिनत

(C) EB अग्र-अभिनत, CB प्रत्यागामी-अभिनत

(D) EB प्रत्यागामी-अभिनत, CB अग्र-अभिनत

(E) प्रयास नहीं किया गया

43. MOSFET में चालक आवेश वाहक होते हैं:

(A) होल्स

(B) इलेक्ट्रॉन

(C) दोनों

(D) फोटॉन

(E) प्रयास नहीं किया गया

44. आदर्श ऑप-एम्प का गुण है:

(A) अनंत गेन और अनंत इनपुट प्रतिबाधा

(B) शून्य गेन

(C) अनंत अउटपुट प्रतिबाधा

(D) शून्य बैंडविड्थ

(E) प्रयास नहीं किया गया

45. तुलनित्र (Comparator) का कार्य है:

(A) प्रवर्धन करना

(B) वोल्टेज की तुलना करना

(C) ADC

(D) फ़िल्टर

(E) प्रयास नहीं किया गया

46. क्रमिक समीपानन (ADC) उपयोग करता है:

(A) काउंटर

(B) तुलनित्र और DAC

(C) समाकलक

(D) मल्टीवाइब्रेटर

(E) प्रयास नहीं किया गया

47. शुद्धता (accuracy) का अर्थ है:

(A) वास्तविक मान के निकट होना

(B) पुनरावृत्ति -क्षमता

(C) मापों की संख्या

(D) विभेदन क्षमता

(E) प्रयास नहीं किया गया

48. यदि Q = AB हो तो सापेक्ष त्रुटि होगी:

(A) $\Delta A + \Delta B$

(B) $\Delta A / A + \Delta B/B$

(C) $\Delta A/A - \Delta B/B$

(D) गुणनफल

(E) प्रयास नहीं किया गया

49. **In a successive approximation type A/D converter, the conversion time is primarily determined by**

(A) Magnitude of the input voltage

(B) Number of bits in the output word

(C) Clock frequency only, independent of resolution

(D) Settling time of comparator only

(E) Not attempted

50. **Which statement is correct for an ideal operational amplifier used in a voltage comparator circuit?**

(A) It always operates in the linear region

(B) Output depends on feedback resistance

(C) Output saturates at positive or negative supply level depending on input difference

(D) Input current is maximum at threshold

(E) Not attempted

51. **S_{ij} and A_{ij} represent a symmetric and an anti symmetric real-valued tensor respectively in three dimensions. The number of independent components to S_{ij} and A_{ij} are**

(A) 3 and 6 respectively

(B) 6 and 3 respectively

(C) 6 and 6 respectively

(D) 9 and 6 respectively

(E) Not attempted

52. **Two dimensional heat conduction equation is**

(A) $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

(B) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

(C) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

(D) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$

(E) Not attempted

53. **Evaluate the integral $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ using composite trapezoidal rule with 2 equal subintervals**

(A) 0.708333 **(B) 0.694444**

(C) 0.693254 **(D) 0.697024**

(E) Not attempted

54. **Which of the following is not true for O(3)?**

(A) The set of all orthogonal transformation in a three dimensional real vector space

(B) The three dimensional rotation-inversion group

(C) The inversion and identity constitute a group of order 2 and inversion commutes with all the rotations

(D) The set of unitary unimodular group

(E) Not attempted

55. **Evaluate the integral $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ using composite Simpson's rule with 4, equal subinterval.**

(A) 0.7084444 **(B) 0.694444**

(C) 0.693155 **(D) 0.693254**

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

49. क्रमिक समीपानन प्रकार के A/D परिवर्तक में, रूपांतरण समय मुख्यतः किस पर निर्भर करता है ?

(A) इनपुट वोल्टेज के परिमाण पर

(B) आउटपुट शब्द में बिटों की संख्या पर

(C) केवल क्लॉक आवृत्ति पर, विभेदन क्षमता से स्वतंत्र

(D) केवल तुलनित्र के स्थिर होने के समय पर

(E) प्रयास नहीं किया गया

50. वोल्टेज तुलनित्र परिपथ में प्रयुक्त आदर्श ऑपरेशनल एम्प्लीफायर के लिए कौन-सा कथन सही है ?

(A) यह हमेशा रैखिक क्षेत्र में कार्य करता है

(B) आउटपुट प्रतिपुष्टि प्रतिरोध पर निर्भर करता है

(C) आउटपुट, इनपुट अंतर के अनुसार धनात्मक या ऋणात्मक आपूर्ति स्तर पर संतृप्त हो जाता है

(D) थ्रेशहोल्ड पर इनपुट धारा अधिकतम होती है

(E) प्रयास नहीं किया गया

51. S_{ij} और A_{ij} क्रमशः तीन आयामों में एक समयित और एक प्रति समयित वास्तविक मूल्यवान टेंसर का प्रतिनिधित्व करते हैं। S_{ij} और A_{ij} के स्वतंत्र घटकों की संख्या है -

(A) क्रमशः 3 और 6

(B) क्रमशः 6 और 3

(C) क्रमशः 6 और 6

(D) क्रमशः 9 और 6

(E) प्रयास नहीं किया गया

52. द्वि-आयामी ऊष्मा-चालन समीकरण है

(A) $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

(B) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

(C) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

(D) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

53. दो समान उप-अंतरालों के साथ संयुक्त समलम्बाकार नियम का उपयोग करके समाकल $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ का मूल्यांकन करें।

(A) 0.708333 (B) 0.694444

(C) 0.693254 (D) 0.697024

(E) प्रयास नहीं किया गया

54. O(3) के लिये निम्नलिखित में से क्या सत्य नहीं है ?

(A) त्रि-आयामी वास्तविक सदिश समष्टि के सभी लांबिक रूपांतरणों का समुच्चय

(B) त्रि-आयामी घूर्बन-प्रतिलोचन समूह

(C) प्रतिलोभन और तत्समक क्रम 2 का एक समूह बनाते हैं। और प्रतिलोभन सभी घूर्बनों के साथ क्रमविनिमय होता है

(D) एकात्मक यूनिमोडुलर समूह का समुच्चय।

(E) प्रयास नहीं किया गया

55. समाकाल $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ का मूल्यांकन 4 समान उपअंतरालों के साथ संयुक्त सिम्पसन के नियम का उपयोग करके करें

(A) 0.7084444 (B) 0.694444

(C) 0.693155 (D) 0.693254

(E) प्रयास नहीं किया गया

56. The value of the Poisson bracket $[\bar{q}.\bar{r},\ \bar{b}.\bar{p}]$ where $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are constant vectors is

(A) $\vec{a}\ \vec{b}$ (B) $\vec{a} - \vec{b}$

(C) $\vec{a} + \vec{b}$ (D) $\vec{a} \times \vec{b}$

(E) Not attempted

57. For what values of α and β, the transformation equations $Q = q^{\alpha} \cos\beta p$, $P = q^{\alpha} \sin\beta p$ represent a canonical transformation.

(A) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = 2$ (B) $\alpha = \frac{3}{2}, \beta = \frac{1}{2}$

(C) $\alpha = 2, \beta = 2$ (D) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2}$

(E) Not attempted

58. The energy per unit time, per unit area transported by the electromagnetic fields is given by

(A) $\bar{S} = \frac{1}{\mu_0} (\bar{E} \times \bar{B})$

(B) $\bar{S} = (\bar{E} \times \bar{B})$

(C) $\bar{S} = \mu_0 (\bar{E} \times \bar{B})$

(D) $\bar{S} = \frac{1}{\epsilon_0} (\bar{E} \times \bar{B})$

(E) Not attempted

59. An electromagnetic wave going through vacuum is described by $\bar{E} = \bar{E}_0 \sin(kx - \omega t)$ and $\bar{B} = B_0 \sin(kx - \omega t)$ then

(A) $E_0 k = B_0 \omega$

(B) $E_0 B_0 = \omega k$

(C) $E_0 \omega = B_0 k$

(D) None of these

(E) Not attempted

60. Two positive point charges each of magnitude + q are fixed on y-axis at point y = + a and y = – a, the potential at any point on the x-axis is

$$v = \frac{q}{2\pi \epsilon_0 \sqrt{a^2 + x^2}}$$

the value of x at which the potential is one half of that at the origin

(A) $\pm a\sqrt{2}$ (B) $\pm a\sqrt{3}$

(C) $\pm a$ (D) $\pm 3a$

(E) Not attempted

61. In the Born approximation, the effective cross-section of scattering depends on

(A) momentum p of the incident particle only

(B) the angle of scattering θ only

(C) p and θ in any combination

(D) p and θ only in combination p sin θ/2

(E) Not attempted

62. Let K be the wave number of the incident plane wave in a scattering experiment. If the scattering is purely a p-wave with the phase shift $\delta_l = \frac{\pi}{4}$, then the total scattering cross-section is

(A) $\frac{2\pi}{k^2}$ (B) $\frac{6\pi}{k^2}$

(C) 0 (D) $k^2/4\pi$

(E) Not attempted

63. Dirac electron has a magnetic moment

(A) $\frac{e\hbar\bar{\sigma}}{mc}$ (B) $\frac{e\hbar\bar{\sigma}}{2mc}$

(C) $\frac{e\hbar\bar{\sigma}}{m}$ (D) $\frac{e\hbar\bar{\sigma}}{c}$

(E) Not attempted

56. पॉइसन ब्रैकेट $[\mathbf{q.r}, \mathbf{b.p}]$ का मान, जहाँ $\vec{a}$ और $\vec{b}$ स्थिर सादेश है,

(A) $\vec{a}\ \vec{b}$ (B) $\vec{a} - \vec{b}$

(C) $\vec{a} + \vec{b}$ (D) $\vec{a} \times \vec{b}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

57. किन α और β मानों के लिये, परिवर्तन समीकरण $Q = q^{\alpha}\cos\beta p, P = q^{\alpha}\sin\beta p$ एक विहित परिवर्तन प्रतिनिधित्व करते हैं।

(A) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = 2$ (B) $\alpha = \frac{3}{2}, \beta = \frac{1}{2}$

(C) $\alpha = 2, \beta = 2$ (D) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

58. विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा प्रति इकाई समय, प्रति इकाई क्षेत्रफल में ले जाई गई ऊर्जा किसके द्वारा दी जाती है?

(A) $\overline{S} = \frac{1}{\mu_0}(\overline{E} \times \overline{B})$

(B) $\overline{S} = (\overline{E} \times \overline{B})$

(C) $\overline{S} = \mu_0(\overline{E} \times \overline{B})$

(D) $\overline{S} = \frac{1}{\epsilon_0}(\overline{E} \times \overline{B})$

(E) प्रयास नहीं किया गया

59. निर्वात से गुजरने वाली एक विद्युत-चुम्बकीय तरंग को $\overline{E} = \overline{E}_0 \sin(kx - \omega t)$ और $\overline{B} = B_0 \sin(kx - \omega t)$ द्वारा वर्णित किया गया है, तब

(A) $E_0 k = B_0 \omega$ (B) $E_0 B_0 = \omega k$

(C) $E_0 \omega = B_0 k$ (D) इनमें से कोई नहीं

(E) प्रयास नहीं किया गया

60. दो धनात्मक बिन्दु आवेश, प्रत्येक का परिमाण + q है, y अक्ष पर बिन्दु y = + a और y = – a पर स्थिर है, x अक्ष पर किसी भी बिन्दु पर विभव V है

$$\nu = \frac{q}{2\pi \epsilon_0 \sqrt{a^2 + x^2}}$$

x का वह मान जिस पर विभव मूल बिन्दु पर विभव का आधा है -

(A) $\pm a\sqrt{2}$ (B) $\pm a\sqrt{3}$

(C) ± a (D) ± 3a

(E) प्रयास नहीं किया गया

61. बोर्न सन्निकरण में प्रकर्णन का प्रभावी क्रॉस-सेक्शन किस पर निर्भर करता है ?

(A) केवल आपतित कण के संवेग p पर।

(B) केवल प्रकीर्णन कोण θ पर

(C) p और θ के किसी भी संयोजन में

(D) p और θ केवल संयोजन $p \sin \theta/2$ में

(E) प्रयास नहीं किया गया

62. मान लीजिए कि K एक प्रकीर्णन प्रयोग में आपतित समतल तरंग की तरंग संरूप है। यदि प्रकीर्णन विशुद्ध रूप से एक p-तरंग है जिसमें कला विस्थापन, $\delta_l = \frac{\pi}{4}$ है तो कुल प्रकीर्णन अनुप्रश्य-काट है:

(A) $\frac{2\pi}{k^2}$ (B) $\frac{6\pi}{k^2}$

(C) 0 (D) $k^2/4\pi$

(E) प्रयास नहीं किया गया

63. डिराक इलेक्ट्रॉन का चुम्बकीय आघूर्ण होता है -

(A) $\frac{e\hbar\overline{\sigma}}{mc}$ (B) $\frac{e\hbar\overline{\sigma}}{2mc}$

(C) $\frac{e\hbar\overline{\sigma}}{m}$ (D) $\frac{e\hbar\overline{\sigma}}{c}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

64. Condition for the validity of Born approximation

(A) $\frac{1}{k^2} \left|\int_0^\infty (e^{2ikr} - 1)\, \nu(r)\, dr\right|^2 << 1$

(B) $\frac{1}{k^2} \left|\int_0^\infty e^{ikr}\, \nu(r)\, dr\right|^2 << 1$

(C) $\frac{1}{k^2} \left|\int_0^\infty re^{ikr}\, \nu(r)\, dr\right|^2 << 1$

(D) $\frac{1}{k^2} \left|\int_0^\infty \frac{e^{ikr}}{r}\, \nu(r)\, dr\right|^2 << 1$

(E) Not attempted

65. OP-amp has an open-loop voltage gain of 1,00,000 and a common mode gain of 0.2. The CMRR is

(A) 5,00,000

(B) 114 dB

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

(E) Not attempted

66. OP-amp has bias currents of 50 μA and 49.3 μA. The input offset current is

(A) 700 nA

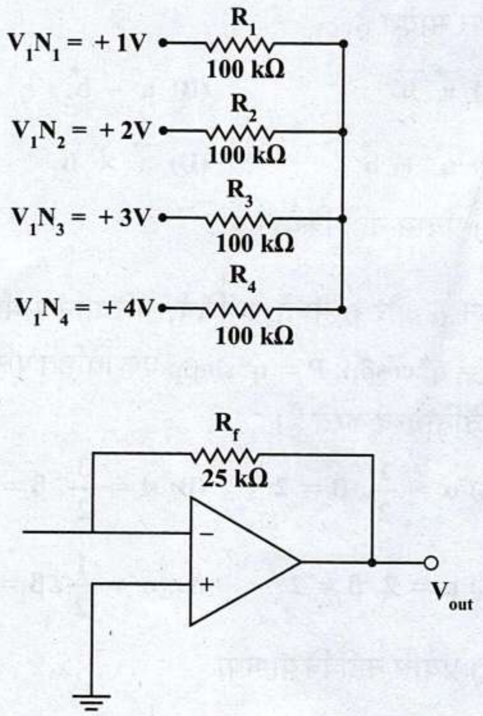
(B) 99.3 μA

(C) 49.7 μA

(D) None of the above

(E) Not attempted

67. For the amplifier shown in the figure



(A) The average of the input values is the magnitude as V_{out} but of opposite sign

(B) The average of the input values is the same magnitude as V_{out} of same sign

(C) The average of the input values is the different magnitude as V_{out} with opposite sign

(D) The average of the values is of the different magnitude as V_{out} with same sign

(E) Not attempted

68. The feedback ratio of an amplifier, which on application of a negative feedback changes the voltage gain from – 250 to – 100 is

(A) – 0.250

(B) – 0.025

(C) – 0.060

(D) – 0.006

(E) Not attempted

1200241

64. बोर्न सन्निकटन की वैधता के लिये शर्त

(A) $\frac{1}{k^2}\left|\int_0^\infty (e^{2ikr}-1)\, v(r)\, dr\right|^2 << 1$

(B) $\frac{1}{k^2}\left|\int_0^\infty e^{ikr}\, v(r)\, dr\right|^2 << 1$

(C) $\frac{1}{k^2}\left|\int_0^\infty re^{ikr}\, v(r)\, dr\right|^2 << 1$

(D) $\frac{1}{k^2}\left|\int_0^\infty \frac{e^{ikr}}{r}\, v(r)\, dr\right|^2 << 1$

(E) प्रयास नहीं किया गया

65. OP-amp में 1,00,000 का ओपन-लूप वोल्टेज गेन और 0.2 का कॉमन कोड गेन है। CMRR है -

(A) 5,00,000

(B) 114 dB

(C) दोनों (A) और (B)

(D) इनमें से कोई नहीं

(E) प्रयास नहीं किया गया

66. OP-amp में 50 μA और 49.3 μA की बायस-धाराएँ हैं। इनपुट ऑफसेट धारा है,

(A) 700 nA

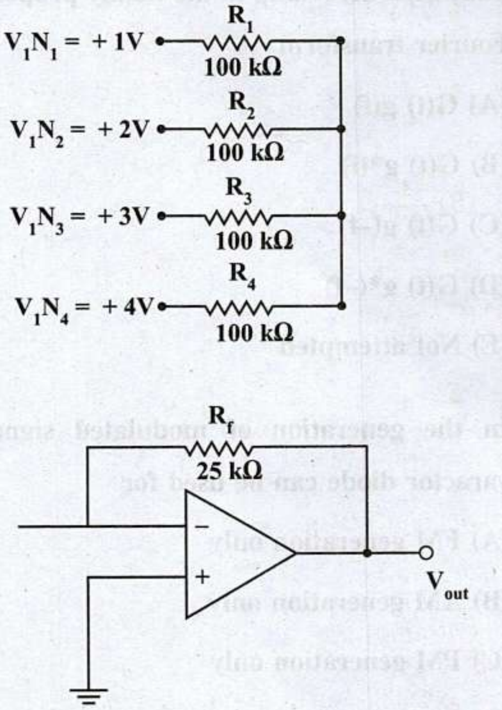
(B) 99.3 μA

(C) 49.7 μA

(D) इनमें से कोई नहीं

(E) प्रयास नहीं किया गया

67. आकृति में दिखाए गए एम्प्लीफायर के लिये



(A) इनपुट मानो का औसत V_{out} के समान परिमाण का है। लेकिन विपरीत चिन्ह का।

(B) इनपुट मानो का औसत समान चिन्ह का V_{out} है समान परिमाण जैसा

(C) इनपुट मानो का औसत विपरीत चिन्ह के V_{out} के साथ भिन्न परिमाण का है।

(D) मानो का औसत V_{out} के समान भिन्न परिमाण के साथ है।

(E) प्रयास नहीं किया गया

68. एक एम्पलीफायर का फीडबैक अनुपात, जो नकारात्मक फीडबैक लगाने पर, वोल्टेज गेन को – 250 से – 100 में बदल देता है, है ____

(A) – 0.250 (B) – 0.025

(C) – 0.060 (D) – 0.006

(E) प्रयास नहीं किया गया

69. If g(t) ↔ G(f) represents a Fourier transform pair, then according to the dually property of Fourier transform

(A) G(t) g(f)

(B) G(t) g*(f)

(C) G(t) g(–f)

(D) G(t) g*(–f)

(E) Not attempted

70. In the generation of modulated signal, a varactor diode can be used for

(A) FM generation only

(B) AM generation only

(C) PM generation only

(D) Both AM and PM generation

(E) Not attempted

71. Which of the following signal is/are non-periodic?

(A) $s(t) = \cos 2t + \cos 3t + \cos 5t$

(B) $s(t) = \exp.(j8\pi t)$

(C) $s(t) = \exp(-7t) \sin(10\pi t)$

(D) $s(t) = \cos 2t \cos 4t$

(E) Not attempted

72. A transmission line whose characteristic impedance is a pure resistance

(A) must be a lossless line

(B) must be a distortion line

(C) may not be a lossless line

(D) may not be a distortionless line

(E) Not attempted

73. For the dominant mode in a rectangular wave guide with breadth 10 cm, the guide wavelength for a signal of 2.5 GHz will be

(A) 12 cm

(B) 15 cm

(C) 18 cm

(D) 20 cm

(E) Not attempted

74. LASER are light source which gives almost perfectly parallel beam of high intensity. If a 2 kWatt laser beam is concentrated by a lens into cross-sectional area about 10^{-6} cm^2, then the value of Poynting vector is

(A) 2×10^{11} W/m^2

(B) 2×10^{12} W/m^2

(C) 2×10^{13} W/m^2

(D) 2×10^{14} W/m^2

(E) Not attempted

75. An RF signal is amplitude modulated to a depth of 100% by a sinusoidal signal. The ratio of modulated signal power to unmodulated carrier power is

(A) 1

(B) 2

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

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

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

69. यदि $g(t) \leftrightarrow G(f)$ एक फूरियर रूपांतरण जोड़ी का प्रतिनिधित्व करता है, तो फूरियर रूपांतरण के द्वैतगुण के अनुसार-

(A) $G(t) \; g(f)$

(B) $G(t) \; g^*(f)$

(C) $G(t) \; g(-f)$

(D) $G(t) \; g^*(-f)$

(E) प्रयास नहीं किया गया

70. मॉडयूलेटेड सिग्नल के जनरेशन में, एक वैरेक्टर डायोड का उपयोग किसके लिये किया जा सकता है ?

(A) केवल एफ एम जनरेशन

(B) केवल एएम जनरेशन

(C) केवल पीएम जनरेशन

(D) एएम और पीएम दोनों जनरेशन

(E) प्रयास नहीं किया गया

71. निम्नलिखित में से कौन सा / से सिग्नल गैर आवार्धक है / हैं ?

(A) $s(t) = \cos 2t + \cos 3t + \cos 5t$

(B) $s(t) = \exp.(j8\pi t)$

(C) $s(t) = \exp(-7t) \sin (10\pi t)$

(D) $s(t) = \cos 2t \cos 4t$

(E) प्रयास नहीं किया गया

72. एक ट्रांसमिशन लाइन जिसकी विशेषता प्रतिबाधा एक शुद्ध प्रतिरोध है

(A) एक दोषरहित लाइन होनी चाहिए

(B) एक विरूपण लाइन होनी चाहिए

(C) एक दोषरहित लाइन नहीं हो सकती है

(D) एक विरूपन-रहित लाइन नहीं हो सकती है।

(E) प्रयास नहीं किया गया

73. प्रमुख मोड के लिये 10 सेमी चौडाई वाले एक आयाताकार वेव गाइड में 2.5 GHz (गीगा हर्ट्ज) के सिग्नल के लिये गाइड वेवलेंथ होगी:

(A) 12 सेमी

(B) 15 सेमी

(C) 18 सेमी

(D) 20 सेमी

(E) प्रयास नहीं किया गया

74. लेजर प्रकाश स्रोत है, जो लगभग पूरी तरह से समानांतर उच्च तीव्रता की किरण देते हैं। यदि 2 किलोवाट लेजर बीम की एक लेंस हटाये तो लगभग 10^{-6} cm^2 अनुप्रस्थ - काट क्षेत्र में केंद्रित किया जाता है, तो पॉइंटिंग वेक्टर का मान होगा -

(A) 2×10^{11} W/m^2

(B) 2×10^{12} W/m^2

(C) 2×10^{13} W/m^2

(D) 2×10^{14} W/m^2

(E) प्रयास नहीं किया गया

75. एक आरएफ सिग्नल को एक साइनसॉइडल सिग्नल द्वारा 100% की गहराई तक आयाम मॉडयूलेट किया जाता है। मॉड्यूलेटेड सिग्नल पावर का अनमॉडयूलेटेड कैरियर पावर से अनुपात है -

(A) 1

(B) 2

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

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

(E) प्रयास नहीं किया गया

76. The following data are expected to follow a linear relationship of the form y = ax + b. Find the value of a and b for the best linear relation in accordance with a least square analysis:

x	0.9	2.3	3.3	4.5	5.7	6.7
y	1.1	1.6	2.6	3.2	4.0	5.0

(A) a = 0.672, b = 0.296

(B) a = 0.325, b = 0.962

(C) a = 0.253, b = 0.629

(D) a = 0.532, b = 0.692

(E) Not attempted

77. An analog transducer with a 0–10V input is able to distinguish a change of 10 mV in its input signal. Resolution of analog instrument is ________

(A) 1 part in 1000

(B) 1 part in 100

(C) 1 part in 10

(D) 1 part in 10,000

(E) Not attempted

78. The Bohr model gives the value for the ionization potential of Li^{2+} ion as

(A) 13.6 ev

(B) 27.2 ev

(C) 40.8 ev

(D) 122.4 ev

(E) Not attempted

79. The L, S and J quantum numbers corresponding to the ground state electronic configuration of Boron (z = 5) are

(A) $L = 1, S = \frac{1}{2}, J = \frac{3}{2}$

(B) $L = 1, S = \frac{1}{2}, J = \frac{1}{2}$

(C) $L = 1, S = \frac{3}{2}, J = \frac{1}{2}$

(D) $L = 0, S = \frac{3}{2}, J = \frac{3}{2}$

(E) Not attempted

80. The Lande g-factor for the 3_{P_1} level of an atom is

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$

(C) $\frac{5}{2}$ (D) $\frac{7}{2}$

(E) Not attempted

81. Energy equivalence in MeV for a gamma ray of wavelength 4.5×10^{-11} cm is

(A) 2.75 MeV (B) 7.62 MeV

(C) 12.75 MeV (D) 7.92 MeV

(E) Not attempted

82. In normal Zeeman effect, the d-energy level is split into

(A) 3 (B) 4

(C) 5 (D) 6

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241 1200241

76. निम्नलिखित डेटा से $y = ax + b$ के रूप में एक रैखिक संबंध का चालन करने की उम्मीद है। न्यूनतम वर्ग विश्लेषण के अनुसार सर्वोत्तम रैखिक संबंध के लिये a और b का मान ज्ञात करें-

x	0.9	2.3	3.3	4.5	5.7	6.7
y	1.1	1.6	2.6	3.2	4.0	5.0

(A) $a = 0.672, b = 0.296$

(B) $a = 0.325, b = 0.962$

(C) $a = 0.253, b = 0.629$

(D) $a = 0.532, b = 0.692$

(E) प्रयास नहीं किया गया

77. एक एनालॉग ट्रांसड्यूसर जिसका इनपुट 0–10V है, अपने इनपुट सिग्नल में 10 mV का परिवर्तन पहचानने में सक्षम हैं, एनालॉग उपकरण का रिजॉल्यूशन है -

(A) 1000 मे 1 भाग

(B) 100 में 1 भाग

(C) 10 में 1 भाग

(D) 10,000 में 1 भाग

(E) प्रयास नहीं किया गया

78. बोर मॉडल Li^{2+} आयन के आयनीकरण विभव का मान होता है।

(A) 13.6 ev

(B) 27.2 ev

(C) 40.8 ev

(D) 122.4 ev

(E) प्रयास नहीं किया गया

79. बोरॉन $(z = 5)$ के मूल अवस्था इलेक्ट्रानिक विन्यास के संगत L, S और J क्वांटम संख्याएँ हैं -

(A) $L = 1, S = \frac{1}{2}, J = \frac{3}{2}$

(B) $L = 1, S = \frac{1}{2}, J = \frac{1}{2}$

(C) $L = 1, S = \frac{3}{2}, J = \frac{1}{2}$

(D) $L = 0, S = \frac{3}{2}, J = \frac{3}{2}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

80. एक परमाणु के 3_{p_1} स्तर के लिये लैंडे g- कारक है,

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$

(C) $\frac{5}{2}$ (D) $\frac{7}{2}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

81. 4.5×10^{-11} cm तरंगदैर्ध्य वाली गामा किरण के लिये MeV में ऊर्जा समतुल्यता -

(A) 2.75 MeV (B) 7.62 MeV

(C) 12.75 MeV (D) 7.92 MeV

(E) प्रयास नहीं किया गया

82. सामान्य जीन प्रभाव से d-ऊर्जास्तर विभाजित होता है:

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

(E) प्रयास नहीं किया गया

1202411

83. For the two-electrons system if $l_1 = 2$, $l_2 = 1$, the values of J according to L–S coupling will be _______

(A) 3, 2, 1, 0 (B) 4, 3, 2, 1, 0

(C) 4, 3, 2, 1 (D) 5, 3, 2, 1

(E) Not attempted

84. In HCl molecule, the energy gap between the two vibrational level is 0.36 eV. Its zero point energy will be

(A) 0 eV (B) 0.18 eV

(C) 0.36 eV (D) 0.54 eV

(E) Not attempted

85. If the wavelength of the first line of the Lyman series of hydrogen is 1215Å, then the wavelength of the second line of the series is

(A) 1025Å (B) 3820Å

(C) 911Å (D) 6562.8Å

(E) Not attempted

86. The frequency dependence of noise power and noise voltage is

(A) N.P.$\alpha \frac{1}{f}$ and N.V.$\alpha \frac{1}{\sqrt{f}}$

(B) N.P.$\alpha \frac{1}{\sqrt{f}}$ and N.V.$\alpha \frac{1}{f}$

(C) Both N.P. and N.V. varies as $\frac{1}{f} + \frac{1}{\sqrt{f}}$

(D) Both varies as $\frac{1}{\sqrt{f}}$

(E) Not attempted

87. An amplifier whose bandwidth is 100 kHz has a noise power spectrum density input of 7×10^{-21} J. If the input resistance is 50 kΩ and amplifier gain 100, what is noise output voltage?

(A) 1.183 mV (B) 11.83 μV

(C) 0.83 mV (D) 0.38 mV

(E) Not attempted

88. The atomic specific heat of solids is

(A) 3R at all temperatures

(B) 3R at high temperature and zero at low temperature

(C) 3R at high temperature and proportional to T^3 at low temperature

(D) Proportional to T^3 at all temperatures

(E) Not attempted

89. Soft superconductor observer

(A) Meissner effect

(B) Silsbee's rule

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

(E) Not attempted

90. The critical magnetic field for a solid in superconducting state

(A) Does not depend upon temperature

(B) Increases if the temperature increases

(C) Increases if the temperature decreases

(D) Does not depend on the transition temperature

(E) Not attempted

120024

83. दो-इलेक्ट्रान प्रणाली के लिये $l_1 = 2, l_2 = 1$, L–S कपलिंग के अनुसार J के मान होंगे -

(A) 3, 2, 1, 0 (B) 4, 3, 2, 1, 0

(C) 4, 3, 2, 1 (D) 5, 3, 2, 1

(E) प्रयास नहीं किया गया

84. HCl अणु में दो कंपन स्तरों के बीच ऊर्जा अंतराल 0.36 eV अंतराल है, इसकी शून्य बिंदु ऊर्जा होगी -

(A) 0 eV (B) 0.18 eV

(C) 0.36 eV (D) 0.54 eV

(E) प्रयास नहीं किया गया

85. यदि हाइड्रोजन की लाइमन श्रृंखला की पहली रेखा की तरंगदैर्घ्य 1215Å है, तो श्रृंखला की दूसरी रेखा की तरंगदैर्घ्य है -

(A) 1025Å (B) 3820Å

(C) 911Å (D) 6562.8Å

(E) प्रयास नहीं किया गया

86. शोर शक्ति और शोर वोल्टेज की आवृत्ति निर्भरता है -

(A) N.P.α $\frac{1}{f}$ और N.V.α $\frac{1}{\sqrt{f}}$

(B) N.P.α $\frac{1}{\sqrt{f}}$ और N.V.α $\frac{1}{f}$

(C) दोनों N.P. और N.V. के $\frac{1}{f} + \frac{1}{\sqrt{f}}$ रूप परिवर्तित होते हैं

(D) दोनों $\frac{1}{\sqrt{f}}$ के रूप में परिवर्तित होते हैं

(E) प्रयास नहीं किया गया

87. एक एम्पलीफायर जिसकी बैंडविड्थ 100kHz है इसके इनपुट में 7×10^{-21} J का नाइज प़ॉवर स्पेक्ट्रम घनत्व है। यदि इनपुट प्रतिरोध 50 kΩ है और एम्प्लीफायर का गेन 100 है, तो नाइज़ आउटपुट वोल्टेज क्या है ?

(A) 1.183 mV (B) 11.83 μV

(C) 0.83 mV (D) 0.38 mV

(E) प्रयास नहीं किया गया

88. ठोसों की परमाणु विशिष्ट ऊष्मा है,

(A) सभी तापमानों पर 3R

(B) उच्च तापमान पर 3R और कम तापमान पर शून्य

(C) उच्च तापमान पर 3R और कम तापमान पर T^3 के समानुपाती

(D) सभी तापमानों पर T^3 की समानुपाती

(E) प्रयास नहीं किया गया ।

89. नरम अतिचालक अवलोकन करता है।

(A) मीस्नर प्रभाव

(B) सिलसबी का नियम

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

(E) प्रयास नहीं किया गया

90. एक ठोस के लिये क्रांतिक चुम्बकीय क्षेत्र अतिचालक अवस्था में:

(A) तापमान पर निर्भर नहीं करता है।

(B) यदि तापमान बढ़ता है तो बढ़ता है।

(C) यदि तापमान घटता है तो बढ़ता है।

(D) संक्रमण तापमान पर निर्भर नहीं करता है

(E) प्रयास नहीं किया गया ।

91. Which of the following statement about superconductors is not true?

(A) A Type I superconductor is completely diamagnetic

(B) A Type II superconductor exhibits Meissner effect upto the second critical magnetic field (HC_2)

(C) A Type II superconductor exhibits zero resistance upto the second critial magnetic field

(D) Both Type I and Type II superconductors exhibit sharp fall in resistance at the superconducting transition temperature

(E) Not attempted

92. A neutral pion of (rest) mass m and relativistic momentum $p = \frac{4}{3}mc$ decays into two photons, one of the photon is emitted in the same direction as the original pion and the other in the opposite direction. The relativistic energy of each photon is

(A) $E_A = \frac{3}{4}mc^2$, $E_B = \frac{5}{4}mc^2$

(B) $E_A = mc^2$, $E_B = \frac{1}{4}mc^2$

(C) $E_A = \frac{1}{4}mc^2$, $E_B = \frac{5}{4}mc^2$

(D) $E_A = \frac{5}{4}mc^2$, $E_B = mc^2$

(E) Not attempted

93. A pion at rest decays into a muon and a neutrino. Find the energy of the outgoing muon in terms of two masses m_π and m_μ, (assume $m_\upsilon = 0$)

(A) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 + m_\mu^2)c^2}{2m_\pi}$

(B) $E_\mu = \left(\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{m_\pi^2 + m_\mu^2}\right)c$

(C) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 - m_\mu^2)c^2}{(m_\pi^2 + m_\mu^2)^2}$

(D) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 + m_\mu^2)c^2}{2m_\pi m_\mu}$

(E) Not attempted

94. Which is NOT true among the following statements?

(A) Ferromagnetism is only observed in incomplete electron shells

(B) The paramagnetic properties of metals are due to the spin magnetic moments of the nucleus

(C) In ferromagnetic material, susceptibility is very large and positive

(D) Diamagnetic materials possess induced dipole moment

(E) Not attempted

95. The half lives of two radioactive substances A and B are respectively, 1 hour and 2 hours. If initially the number of nuclei of both the substances are the same, compare their rate of disintegration after 2 hours.

(A) 3:5

(B) 1:2

(C) 1:1

(D) 3:4

(E) Not attempted

1200241 1200241

91. सुपरकंडक्टरों के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है?

(A) एक टाइप I सुपर कंडक्टर पूरी तरह से डायमैग्नेटिक होता है।

(B) एक टाइप II सुपर कंडक्टर, दूसरी क्रान्तिक चुंबकीय क्षेत्र (HC_2) तक मीस्नर प्रभाव प्रदर्शित करता है।

(C) एक टाइप II सुपर कंडक्टर दूसरी क्रांतिक चुम्बकीय क्षेत्र तक शून्य प्रतिरोध प्रदर्शित करता है।

(D) टाइप I और टाइप II, दोनों सुपर कंडक्टर सुपर कंडक्टिंग संक्रमण तापमान पर प्रतिरोध में तेज गिरावट प्रदर्शित करते हैं।

(E) प्रयास नहीं किया गया

92. m विराम डकमान और $p = \frac{4}{3} mc$ सापेक्षिक संवेग वाला एक उदासीन पायन दो फोटॉन में क्षमित है, एक फोटान मूल पायन की दिशा में उत्सर्जित होता है और दूसरा विपरीत दिशा में। प्रत्येक फोटॉन की सापेक्षिक ऊर्जाएँ हैं:

(A) $E_A = \frac{3}{4} mc^2, E_B = \frac{5}{4} mc^2$

(B) $E_A = mc^2, E_B = \frac{1}{4} mc^2$

(C) $E_A = \frac{1}{4} mc^2, E_B = \frac{5}{4} mc^2$

(D) $E_A = \frac{5}{4} mc^2, E_B = mc^2$

(E) प्रयास नहीं किया गया

93. एक पायन विराम अवस्था में एक म्यूऑन और एक न्यूट्रिनो में क्षय होता है। बाहर जाने वाले म्यूऑन की ऊर्जा m_π और m_μ दो द्रव्यमानों के पदों में ज्ञात कीजिए ($m_\upsilon = 0$ मान लें)

(A) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 + m_\mu^2)c^2}{2m_\pi}$

(B) $E_\mu = \left(\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{m_\pi^2 + m_\mu^2}\right)c$

(C) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 - m_\mu^2)c^2}{(m_\pi^2 + m_\mu^2)^2}$

(D) $E_\mu = \frac{(m_\pi^2 + m_\mu^2)c^2}{2m_\pi m_\mu}$

(E) प्रयास नहीं किया गया

94. निम्नलिखित कथनों में से कौन सा सत्य नहीं है?

(A) लौह चुंबकत्व केवल अपूर्ण इलेक्ट्रान कोशों में देखा जाता है।

(B) धातुओं के अनुचुंबकीय गुण नाभिक के प्रथक्रण चुंबकीय आघूर्णों के कारण होते हैं।

(C) लौह चुंबकीय सामग्री में चुंबकीय प्रवृत्ति बहुत बड़ी और धनात्मक होती है।

(D) प्रति चुम्बकीय पदार्थों में प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

(E) प्रयास नहीं किया गया

95. दो रेडियो धर्मी पदार्थों A और B के अर्ध-आयु क्रमशः 1 घंटा और 2 घंटे हैं। यदि प्रारंभ में दोनों पदार्थों के नाभिकों की संख्या समान है, तो 2 घंटे के बाद उनकी विघटन दर की तुलना करें।

(A) 3:5 (B) 1:2

(C) 1:1 (D) 3:4

(E) प्रयास नहीं किया गया

96. Estimate the energy released when two deuteron nuclei fuse together to form Helium nucleus, given the binding energies per nucleon of $^{2}_{1}H$ and $^{4}_{2}He$ are 1.1 and 7 MeV respectively.

(A) 7.68×10^{-13}J (B) 1.6×10^{-19}J

(C) 1.84×10^{-13}J (D) 3.76×10^{-25}J

(E) Not attempted

97. Calculate the weight of Pb^{241} of activity 1 curie, if its half-life is 26.8 minutes. Avogadro's number is 6.02×10^{23}

(A) 1.40×10^{-10} gm

(B) 3.05×10^{-8} gm

(C) 1.20×10^{-8} gm

(D) 2.05×10^{-8} gm

(E) Not attempted

98. Find the energy of a neutron in the following k-capture reaction

$^{131}_{55}Cs + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{131}_{54}Xe + \upsilon$

The total energy released in this process is 355 KeV and the binding energy of the K-electron in ^{131}Xe is 35 keV. Further the daughter nucleus is formed directly in the ground state.

(A) 0.86 MeV

(B) 2.86 MeV

(C) 0.32 MeV

(D) 1.78 MeV

(E) Not attempted

99. A nucleus with A = 235 splits into two nuclei whose mass number are in the ratio 2:1, the radii of the new nuclei are

(A) 5.00 fm, 7.00 fm

(B) 9.51 fm, 5.71 fm

(C) 5.99 fm, 7.55 fm

(D) 1.43 fm, 5.68 fm

(E) Not attempted

100. The decay of a free neutron,

$n \rightarrow p + e^{-} + \upsilon_e^{-}$

(A) Occurs in nature with a half-life of about 1000 seconds

(B) Does not occur because of strangeness

(C) Does not occur because of energy conservation

(D) Violates baryon number conservation

(E) Not attempted

1200241 1200241 1200241

96. दो ड्यूटेरॉन नाभिको को संलचित करके हीलियम नाभिक बनाने पर मुक्त ऊर्जा का अनुमान लगाएँ, यह देखते हुए कि $^{2}_{1}H$ और $^{4}_{2}He$ के न्यक्लियॉन बंधन ऊर्जा क्रमशः 1.1 और 7 MeV है

(A) $7.68 \times 10^{-13}J$
(B) $1.6 \times 10^{-19}J$
(C) $1.84 \times 10^{-13}J$
(D) $3.76 \times 10^{-25}J$
(E) प्रयास नहीं किया गया

97. Pb^{241} का भार ज्ञात करें जिसकी सक्रियता 1 क्यूरी है, यदि इसकी अर्ध-आयु 26.8 मिनट है। एवोगैड्रो संख्या 6.02×10^{23} है।

(A) 1.40×10^{-10} gm
(B) 3.05×10^{-8} gm
(C) 1.20×10^{-8} gm
(D) 2.05×10^{-8} gm
(E) प्रयास नहीं किया गया

98. निम्नलिखित k कैप्चर प्रतिक्रिया में एक न्यूट्रान की ऊर्जा ज्ञात करें

$$^{131}_{55}Cs + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{131}_{54}Xe + \upsilon$$

इस प्रक्रिया में कुल मुक्त उर्जा 355 KeV है और ^{131}Xe में K-इलेक्ट्रॉन की बंधन ऊर्जा 35 keV है। इसके अलावा पुत्री नाभिक सीधे ग्राऊंड स्टेट में बनता है।

(A) 0.86 MeV
(B) 2.86 MeV
(C) 0.32 MeV
(D) 1.78 MeV
(E) प्रयास नहीं किया गया

99. A = 235 द्रव्यमान संख्या वाला एक नया नाभिक दो नाभिकों में विभाजित हो जाता है जिनकी द्रव्यमान संख्या का अनुपात 2:1 है, नए नाभिको की त्रिज्यायें हैं।

(A) 5.00 fm, 7.00 fm
(B) 9.51 fm, 5.71 fm
(C) 5.99 fm, 7.55 fm
(D) 1.43 fm, 5.68 fm
(E) प्रयास नहीं किया गया

100. एक युक्त न्यूट्रान का क्षय $n \rightarrow p + e^{-} + \upsilon_{e}^{-}$

(A) प्रकृति में लगभग 1000 सेकंड में अर्ध-जीवन के साथ होता है।
(B) विचित्रता के कारण नहीं होता है।
(C) ऊर्जा संरक्षण के कारण नहीं होता है।
(D) बैरियन संख्या संरक्षण का उल्लंघन करता है।
(E) प्रयास नहीं किया गया

1200241 1200241 1200241

A
पुस्तिका शृंखला

54/EFC/M-2026-02

समय : 2:00 घण्टे

पूर्णांक : 300

प्रश्न-पुस्तिका : पत्र-II

भौतिकी

उम्मीदवार का अनुक्रमांक					

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

महत्त्वपूर्ण अनुदेश

1. इस प्रश्न-पुस्तिका में कुल **100** प्रश्न हैं।
2. **सभी** प्रश्नो के अंक समान हैं।
3. प्रश्नों के उत्तर देने के लिए आपको उत्तर पत्रक प्रश्न-पुस्तिका के अन्दर दिया गया है। **अपने उत्तर पत्रक के निर्धारित स्थान में अपना अनुक्रमांक लिखें एवं कूटबद्ध करें तथा अन्य विवरण अवश्य लिखें अन्यथा आपका उत्तर पत्रक जाँचा नहीं जायेगा।**
4. **परीक्षा आरम्भ होते ही आप अपनी प्रश्न-पुस्तिका एवं संलग्न उत्तर पत्रक की जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के ऊपर बायीं ओर मुद्रित शृंखला एवं उत्तर पत्रक पर मुद्रित शृंखला समान है। कृपया यह भी जाँच लें कि पुस्तिका में रफ कार्य हेतु दो पृष्ठों (पृष्ठ सं.30 और 31) सहित पूरे 32 मुद्रित पृष्ठ हैं और कोई प्रश्न या पृष्ठ बिना छपा हुआ या फटा हुआ या दोबारा आया हुआ या प्रश्न-पुस्तिका एवं उत्तर पत्रक में मुद्रित शृंखला में अन्तर तो नहीं है। पुस्तिका एवं संलग्न उत्तर पत्रक में किसी प्रकार की त्रुटि पाने पर तत्काल इसके बदले, इसी शृंखला की दूसरी सही पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. पत्रक ले लें।**
5. इस पुस्तिका में सभी प्रश्न और उनके उत्तर अंग्रेजी एवं हिन्दी में मुद्रित हैं।
6. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्नों के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा।
7. इस पृष्ठ के ऊपर निर्धारित स्थान में अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें। प्रश्न-पुस्तिका पर और कुछ न लिखें।
8. प्रत्येक प्रश्न में पाँच विकल्प होते हैं अर्थात् (A), (B), (C), (D) और (E) । आपको केवल एक सही उत्तर (A), (B), (C) या (D) में से चुनना है और उसे अपने उत्तर पत्रक में अंकित करना है। यदि आपको लगता है कि एक से अधिक उत्तर सही हैं, तो उस उत्तर को अंकित करें जिसे आप सर्वश्रेष्ठ मानते हैं। यदि आपको उत्तर ज्ञात नहीं है, तो आपको अनिवार्य रूप से (E) अंकित करना होगा। किसी भी स्थिति में आपको प्रत्येक प्रश्न के लिए केवल एक विकल्प चुनना है। यदि आप किसी प्रश्न के लिए एक से अधिक विकल्प अंकित करते हैं, तो उसे गलत माना जाएगा, भले ही अंकित किए गए विकल्पों में से एक सही विकल्प ही क्यों न हो। **केवल काले/नीले स्याही वाले बॉलपॉइन्ट पेन का ही प्रयोग उत्तर पत्रक में उत्तर अंकित करने के लिए करें। किसी भी प्रकार का मिटाना या परिवर्तन करना मान्य नहीं है।**
9. उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए गलत उत्तर/एक से अधिक उत्तर या विकल्प देने के लिए एक तिहाई **(1/3)** अंक दण्ड के रूप में काटा जाएगा।
10. यदि आपको उत्तर ज्ञात नहीं है और विकल्प (E) अंकित भी नहीं किया गया है, तो उस प्रश्न हेतु नियत किये गये अंकों का **एक-तिहाई** (1/3) अंक दंडस्वरूप काट लिया जाएगा।
11. प्रश्न-पुस्तिका से कोई पन्ना फाड़ना या अलग करना मना है। प्रश्न-पुस्तिका और उत्तर पत्रक को परीक्षा की अवधि में परीक्षा भवन से बाहर कदापि न ले जायें। **परीक्षा के समापन पर उत्तर पत्रक वीक्षक को अवश्य सौंप दें।** उसके बाद आपको अपनी प्रश्न-पुस्तिका अपने साथ ले जाने की अनुमति है।
12. ऊपर के अनुदेशों में से किसी एक का भी पालन नहीं करने पर आप पर आयोग के विवेकानुसार कार्रवाई की जा सकती है अथवा आपको दण्ड दिया जा सकता है।
13. अभ्यर्थी उत्तर पत्रक को अपनी उपस्थिति में Self Adhesive LDPE Bag में पूरी तरह से पैक/सील करवाने के उपरांत ही परीक्षा कक्ष को छोड़ें।

Note: English version of the instructions is printed on the First Page of this Booklet.