



भारत सरकार / Government of India  
अंतरिक्ष विभाग / Department of Space  
विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र / VIKRAM SARABHAI SPACE CENTRE  
तिरुवनंतपुरम / Thiruvananthapuram - 695 022

वैज्ञानिक सहायक (भौतिकी, विज्ञा.सं.296) के पद के चयन हेतु लिखित परीक्षा  
WRITTEN TEST FOR SELECTION TO THE POST OF SCIENTIFIC ASSISTANT (PHYSICS, ADVT. NO. 296)  
पद सं.1333 / Post No 1333

सर्वाधिक अंक/Maximum Marks : 320

अभ्यर्थी का नाम/Name of the candidate :

तिथि/Date: 06.08.2017

समय/Time: 2 घंटे/ 2 hours

अनुक्रमांक सं/Roll no.

### अभ्यर्थियों के लिए अनुदेश /Instructions to the Candidates

- आपके द्वारा वेब आवेदन में प्रस्तुत किए गए ऑन-लाइन डेटा के आधार पर आपको लिखित परीक्षा के लिए आमंत्रित किया गया है। यदि आपने वेब में किसी सूचना की गलत प्रविष्टि की है या विज्ञापन के अनुसार अपेक्षित योग्यता नहीं रखते हैं तो आपकी अभ्यर्थिता अस्वीकृत कर दी जाएगी।  
You have been called for the written test based on the online data furnished by you in the web application, if you have wrongly entered in the web any information or you do not possess the required qualification as per our advertisement, your candidature will be rejected.
- प्रश्न-पत्र, 80 प्रश्नों से युक्त प्रश्न-पुस्तिका के रूप में है और परीक्षा की अवधि 02 घंटे है।  
The Question paper is in the form of Question Booklet with 80 questions and the duration of the test is 02 hours.
- चार विकल्पों सहित वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न होंगे जिनमें से सिर्फ एक असंदिग्ध रूप से सही होगा।  
The questions will be objective type with four options out of which only one will be unambiguously correct.
- प्रत्येक प्रश्न के लिए 04 अंक होंगे और प्रत्येक गलत उत्तर के लिए एक अंक काटा जाएगा।  
Each question carries 04 marks and one mark will be deducted for each wrong answer.
- प्रश्नों के उत्तर देने के लिए दूसरी प्रति सहित अलग ओएमआर उत्तर-पुस्तिका दी जाएगी।  
A separate OMR answer sheet with carbon coated copy will be provided to mark the answer options.
- आपको, उत्तर-पुस्तिका में दिए गए अनुदेशों के अनुसार, नीली/काली स्याही के बॉल पाइंट पेन से ओएमआर उत्तर-पुस्तिका में संबंधित ओवल को अंकित कर सही उत्तर का चयन करना है।  
You have to select the right answer by marking the corresponding oval on the OMR answer sheet by blue/black ball point pen.
- एक प्रश्न के लिए अनेक उत्तर गलत माना जाएगा।  
Multiple answers for a question will be regarded as wrong answer.

8. ऊपर दाएँ कोने में मुद्रित प्रश्न-पुस्तिका श्रेणी कोड . ओएमआर उत्तर पुस्तिका पर निर्दिष्ट स्थान पर लिखना चाहिए।  
Question booklet code printed on the top right corner should be written in the OMR answer sheet in the space provided.
9. प्रश्न-पुस्तिका में आपका नाम तथा अनुक्रमांक सही लिखें।  
Enter your Name and Roll Number correctly in the question booklet.
10. ओएमआर उत्तर-पुस्तिका में सभी प्रविष्टियां नीली/काली स्याही के बॉल पाइंट पेन से ही की जानी चाहिए।  
All entries in the OMR answer sheet should be with blue/black ball point pen only.
11. परीक्षा हॉल में निरीक्षक की उपस्थिति में ही आपको हॉल-टिकट पर हस्ताक्षर करना चाहिए।  
You should sign the hall ticket only in the presence of the Invigilator in the examination hall.
12. लिखित परीक्षा चलनेवाले हॉल के अंदर कंप्यूटर, कालकुलेटर, मोबाइल फोन तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक जुगतें, पाठ्य-पुस्तकें, नोट आदि लाने की अनुमति नहीं दी जाएगी।  
Computers, calculators, mobile phones and other electronic gadgets, text books, notes etc., will not be allowed inside the written test hall.
13. परीक्षा पूर्ण होने पर, ओएमआर उत्तर-पुस्तिका को ऊपर के छेदन चिह्न से फाड़ें और मूल ओएमआर उत्तर-पुस्तिका निरीक्षक को सौंपे तथा दूसरी प्रति आपके पास रखें।  
On completion of the test, tear the OMR answer sheet along the perforation mark at the top and hand over the original OMR answer sheet to the invigilator and retain the duplicate copy with you.
14. प्रश्न-पुस्तिका अभ्यर्थी अपने पास रख सकते हैं।  
The question booklet can be retained by the candidates.
15. परीक्षा के प्रथम घंटे के दौरान अभ्यर्थियों को परीक्षा हॉल छोड़ने की अनुमति नहीं है।  
Candidates are not permitted to leave the examination hall during the first hour of the examination.
-

वैज्ञानिक सहायक (भौतिकी)/Scientific Assistant (Physics) -Post No.1333

1. बोल्ट्समान स्थिरांक ..... है।

The Boltzman's constant is:

- a.  $1.38 \times 10^{-23}$  J/K    b.  $1.38 \times 10^{23}$  J/K    c.  $6.02 \times 10^{23}$  J/K    d.  $1.38 \times 10^{-23}$  K/J

2. परम तापमान T पर, एक त्रिविमीय जगह में एक अणु की माध्य गतिक ऊर्जा ..... द्वारा दी जाती है।

At an absolute temperature T, the mean kinetic energy of a molecule in a 3 dimensional space is given by

- a.  $E=(1/2) kT$     b.  $E=kT$     c.  $E=(3/2) kT$     d.  $E=(5/2)kT$

3. पृथ्वी की सतह के पास का वायुमंडलीय दाब ..... है।

The atmospheric pressure near the surface of the Earth is

- a. 1013 Torr    b. 900 Torr    c. 100 Torr    d. 760 Torr

4. बोसॉनों को फर्मिऑनों से भिन्न बनानेवाला गुणधर्म कौन-सा है

Which property distinguishes bosons from fermions?

- a. प्रचक्रण/Spin    b. विद्युत आवेश/Electrical charge  
c. द्रव्यमान/Mass    d. नाभिक की स्थिरता/Stability of nucleus

5. बोसॉन को पहचानिए।

Identify the Boson.

- a. इलेक्ट्रॉन/Electron    b. पोसिट्रॉन/Positron  
c. न्यूट्रिनो/Neutrino    d. ऐल्फा कण/Alpha particles

6. दृश्य प्रकाश का प्रतिनिधित्व करनेवाली तरंगदैर्घ्य परास कौन-सी है?

Which wavelength range represents the visible light?

- a. 400-700 nm    b. 400-700 Angstrom  
c. 400-700 micron    d. 400-700 millimeter

7. किसी बाधा को घेरकर प्रकाश-तरंग के मुड़ने का नाम है .....

The phenomenon of bending of a lightwave round an obstacle is known as

- a. परावर्तन/Reflection    b. अपवर्तन/Refraction  
c. ध्रुवण/Polarization    d. विवर्तन/Diffraction

8. परमाणु संहति मात्रक (एएमयू) को..... के रूप में परिभाषित किया जाता है।

Atomic Mass Unit (amu) is defined as

- एक ऑक्सीजन परमाणु के द्रव्यमान का 1/16 हिस्सा  
1/16 th of the mass of an Oxygen atom
- एक आर्गन परमाणु के द्रव्यमान का 1/40 हिस्सा  
1/40 th of the mass of an Argon atom
- एक नाइट्रोजन परमाणु के द्रव्यमान का 1/14 हिस्सा  
1/14 th of the mass of a Nitrogen atom
- एक कार्बन परमाणु के द्रव्यमान का 1/12 हिस्सा  
1/12 th of the mass of a Carbon atom

9. किसी अवयव की द्रव्यमान संख्या ..... है।

The mass number of an element is

- नाभिक में प्रोटोनों व न्यूट्रॉनों की संख्या  
The number of protons and neutrons in the nucleus
- उसके नाभिक के प्रोटोनों व न्यूट्रॉनों की संख्या  
The number of protons and neutrons in its nucleus
- संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या  
The number of valence electrons
- प्रोटोनों व न्यूट्रॉनों का अनुपात  
The ratio of protons to neutrons

10. .... के संरक्षण के कारण एक रॉकेट चलता है।

A rocket moves because of the conservation of

- संवेग/Momentum
- ऊर्जा/Energy
- द्रव्यमान/Mass
- चक्रणी कोणीय संवेग/Spin angular momentum

11. आपेक्षिकता का विशेष सिद्धांत ..... से संबद्ध है।

Special theory of relativity deals with

- जड़त्वीयेतर निर्देश फ्रेम/Non-inertial frames of reference
- जड़त्वीय निर्देश फ्रेम/Inertial frames of reference
- स्थान-समय वक्रता/Space-time curvature
- विचित्रता(सिंगुलारिटी)/Singularity

12. वह कौन-सा सिद्धांत है जो यह बताता है कि क्वान्टम यांत्रिकी द्वारा वर्णित प्रणालियों का आचरण बड़ी क्वान्टम संख्याओं की सीमा में चिरसम्मत भौतिकी को पुनरुत्पादित करता है?

Which principle states that the behaviour of systems described by quantum mechanics reproduces classical physics in the limit of large quantum numbers?

- पाउली अपवर्जन सिद्धांत/Pauli's exclusion principle
- हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत/Heisenberg's uncertainty principle
- बोर का पूरक सिद्धांत/Bohr's complementarity principle
- बोर का संगति नियम/Bohr's correspondence principle

13. एक क्रिस्टल में एक मुक्त इलेक्ट्रॉन की गति का वर्णन करते समय जब दूसरे मुक्त इलेक्ट्रॉन के साथ उसके संघट्ट की हम अनदेखी करते हैं तो उसे ..... कहते हैं।

While describing the motion of a free electron in a crystal, when we neglect its collision with another free electron, it is called

- मुक्त इलेक्ट्रॉन सन्निकटन/Free electron approximation
- निकटतम प्रतिवेश सन्निकटन/Nearest neighbour approximation
- विभव कूप सन्निकटन/Potential well approximation
- स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन सन्निकटन/Independent electron approximation

14. वाइडमान-फ्रांज़ नियम किनको जोड़ता है?

The Wiedemann-Franz law connects the

- किसी पदार्थ की ऊष्मीय चालकता तथा विद्युत चालकता  
Thermal conductivity and electrical conductivity of a material
- किसी पदार्थ के ऊष्मीय चालकता तथा विशिष्ट ताप  
Thermal conductivity and specific heat of a material
- किसी पदार्थ के विद्युत चालकता तथा ऊष्मीय जड़त्व  
Electrical conductivity and thermal inertia of a material
- किसी पदार्थ के ऊष्मीय जड़त्व तथा विशिष्ट ताप  
Thermal inertia and specific heat of a material

15. किसी क्रिस्टल के परिबद्ध इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान ..... है।

The effective mass of a bound electron in a crystal is

- शून्य/Zero
- अनंत/Infinity
- परिमित तथा धनात्मक/Finite and positive
- परिमित तथा ऋणात्मक/Finite and negative

16. प्वाइन्टिंग वेक्टर की दिशा ..... है।

The direction of the Poynting vector is

- विद्युत-चुंबकीय तरंग के संचरण की दिशा में  
Along the direction of the propagation of the electromagnetic wave
- विद्युत-चुंबकीय तरंग की विपरीत दिशा में  
Opposite to the direction of the propagation of the electromagnetic wave
- विद्युत क्षेत्र सदिश की दिशा में  
Along the Electric field vector
- चुंबकीय क्षेत्र सदिश की दिशा में  
Along the magnetic field vector

17. मुक्त जगह में किसी विद्युत-चुंबकीय तरंग को दी जानेवाली प्रतिबाधा ..... है।

The impedance offered to an electromagnetic wave in free space is

- 200.5 Ohm
- 376.7 Ohm
- 419.1 Ohm
- 623.2 Ohm

18. एक विद्युत-चुंबकीय तरंग में विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र ..... हैं।

In an electromagnetic wave, the electric and magnetic fields are

- हमेशा समकला में/Always in phase
- हमेशा विपरीत कला में/Always in antiphase
- हमेशा 90 डिग्री कला भिन्नता पर/Always at 90 degree phase difference
- हमेशा 45 डिग्री कला भिन्नता पर/Always at 45 degree phase difference

19. एक द्रव सतह विस्तारित झिल्ली की तरह आचरण करती है और संभाव्य सबसे छोटे क्षेत्रफल तक संकुचित होने की प्रवृत्ति रखती है। इस गुणधर्म को ..... कहते हैं।

A liquid surface behaves like a stretched membrane and tends to contract to the smallest possible area. This property is known as

- श्यानता/Viscosity
- सतह तनाव/Surface tension
- उत्प्लावकता/Buoyancy
- द्रवस्थैतिक संतुलन/Hydrostatic equilibrium

20. वायुमंडल रखनेवाले किसी ग्रह में गैस परमाणुओं की संख्या (n) तथा अणुओं की प्रति यूनिट आयतन संख्या चरघातांकीय रूप ( $n=n_0 \exp(-z/H)$ ) से तुंगता (z) के साथ घटती है। चरघातांकी के अभिलक्षणिक स्थिरांक को ..... कहते हैं।

In a planet that hosts an atmosphere, the number (n) of gas atoms and molecules per unit volume decreases exponentially ( $n=n_0 \exp(-z/H)$ ) with altitude (z). The characteristic constant (H) of the exponential is known as

- स्केल ऊंचाई/Scale height
- च्युति दर/Lapse rate
- अंशुक गुणांक/Sheer coefficient
- शुंडीय दर/Tapering rate

21. 5% सह्यता से युक्त एक 220 Ohm प्रतिरोधक का रंग कोड क्या है?

What is the colour code for a 220 Ohm resistor with 5% tolerance?

- a. संतरा संतरा काला सुनहरा/Orange Orange Black Gold
- b. लाल लाल काला सुनहरा/Red Red Black Gold
- c. लाल लाल भूरा सुनहरा/Red Red Brown Gold
- d. लाल लाल भूरा रजत/Red Red Brown Silver

22. कौन-सा प्रतिरोधात्मक घटक तापमान सुग्राही है?

Which resistive component is temperature sensitive?

- a. धारा नियंत्रक/Rheostat
- b. विभवमापी/Potentiometer
- c. तापीय प्रतिरोधक/Thermistor
- d. प्रकाश-चालकीय सेल/Photoconductive cell

23. कौन-सा परिशोधक चार डायोडों की अपेक्षा रखता है?

Which rectifier requires four diodes?

- a. अर्ध-तरंग दिष्टकारी/Half wave rectifier
- b. पूर्ण-तरंग दिष्टकारी/Full wave rectifier
- c. सेतु दिष्टकारी/Bridge rectifier
- d. वोल्टता चतुष्क/Voltage quadrupler

24. मैक्सवेल-बोल्त्समान बंटन में, E तथा E+dE के बीच की ऊर्जा से युक्त गैस अणुओं का भिन्न ..... के आनुपातिक है।

In Maxwell-Boltzmann distribution, the fraction of gas molecules having energy between E and E+dE is proportional to

- a.  $E^{1/2} \exp(-E/kT)$
- b.  $E^{3/2} \exp(-E/kT)$
- c.  $E^{1/2}$
- d.  $E^{3/2} \exp(E/kT)$

25. जब प्रकाश स्रोत की परमाणुओं की r.m.s. गतियां बढ़ती हैं तब एक स्पेक्ट्रमी रेखा के डॉप्लर विस्तार को क्या होता है?

What happens to the Doppler broadening of a spectral line when the r.m.s. speeds of the atoms in the light source increases?

- a. स्पेक्ट्रमी चौड़ाई नहीं बदलती/Spectral width does not change
- b. स्पेक्ट्रमी चौड़ाई बढ़ती है/Spectral width increases
- c. स्पेक्ट्रमी चौड़ाई घटती है/Spectral width decreases
- d. चौड़ाई में परिवर्तन के बिना संपूर्ण स्पेक्ट्रम स्थानांतरित होता है।

Overall spectrum shifts without changing the width

26. किसी गैस अणु का माध्य मुक्त पथ ..... पर निर्भर रहता है।

The mean free path of a gas molecule depends on

- प्रति यूनिट आयतन में अणुओं की संख्या  
The number of molecules per unit volume
- संघट्ट अनुप्रस्थ परिच्छेद/The collision cross section
- प्रति यूनिट आयतन में अणुओं की संख्या तथा संघट्ट अनुप्रस्थ परिच्छेद  
The number of molecules per unit volume and the collision cross section
- ग्रामआण्विक द्रव्यमान/Molecular mass

27. इनमें से कौन ताप तथा कार्य के बीच की सही तुल्यता है?

Which one is the correct equivalence between heat and work?

- कार्य का 4.12 जूल ताप के 1 कैलोरी के समकक्ष है।  
4.12 Jule of work is equivalent to 1 Calorie of heat.
- कार्य का 4.20 जूल ताप के 1 कैलोरी के समकक्ष है।  
4.20 Jule of work is equivalent to 1 Calorie of heat.
- कार्य का 8.12 जूल ताप के 1 कैलोरी के समकक्ष है।  
8.12 Jule of work is equivalent to 1 Calorie of heat.
- कार्य का 0.12 जूल ताप के 1 कैलोरी के समकक्ष है।  
0.12 Jule of work is equivalent to 1 Calorie of heat.

28. त्रिक बिंदु पर

At the triple point

- द्रव्य जम जाता है/ Matter solidifies
- द्रव्य द्रव हो जाता है/Matter liquifies
- द्रव्य ऊर्ध्वपातित होता है/Matter sublimates
- द्रव्य सभी तीनों स्थितियों (ठोस, द्रव तथा गैस) में विद्यमान होता है।

Matter exists in equilibrium in all the three states (solid, liquid and gas)

29. यदि हम एक जले हुए विद्युत बल्ब के पास हमारा हाथ रखते हैं तो गरमी का अनुभव होता है। इसका कारण है

.....

If we place our hand near a lighted electric bulb, it feels warm. This is because

- चालन/Conduction
- संवहन/Convection
- विकिरण/Radiation
- विकिरण तथा संवहन/Radiation and convection



30. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम ..... के बारे में है।

The third law of thermodynamics is all about

- निरपेक्ष शून्य तापमान पर एक पूर्ण क्रिस्टल का एन्ट्रॉपी  
The entropy of a perfect crystal at absolute zero temperature
- कार्य तथा ताप के बीच का संबंध  
The relation between work and heat
- किसी प्रणाली के एन्ट्रॉपी का समय के साथ उद्भव  
Evolution of entropy of a system with time
- द्रव्यमान का संरक्षण/Conservation of mass

31. जब प्रकाश किसी कांच के स्लैब से होकर गुजरता है तो प्रकाश के .....गुणधर्म परिवर्तित होता/होते हैं।

When light passes through a glass slab, the property of light that changes is/are

- आवृत्ति/Frequency
- तरंगदैर्घ्य/Wavelength
- आवृत्ति तथा तरंगदैर्घ्य/Both frequency and wavelength
- प्रकाश तरंग के गुणधर्म में कोई परिवर्तन नहीं  
There is no change in the property of the lightwave

32. ग्रेटिंग का उपयोग ..... के लिए किया जाता है।

A grating is used for

- किसी बहुवर्णी प्रकाश के विभिन्न तरंगदैर्घ्यों के परिक्षेपण  
Dispersion of the different wavelengths of a polychromatic light
- प्रकाश के दो किरणपुंजों को जोड़ने/Combining two beams of light
- प्रकाश के एक किरणपुंज का विपाटन करने/Splitting a beam of light
- प्रकाश को रोकने/Blocking the light

33. समस्थानिक ..... से युक्त अवयव होते हैं।

Isotopes are elements with

- समान द्रव्यमान संख्या, लेकिन भिन्न परमाणु संख्याओं  
Same mass number but different atomic numbers
- समान परमाणु संख्या, लेकिन भिन्न द्रव्यमान संख्याओं  
Same atomic number but different mass numbers
- नाभिक के न्यूट्रॉनों के समान अनुपात में प्रोटोनों  
Same ratio of protons is to neutrons in the nucleus
- उच्चतम कक्षीय क्वान्टम संख्या की समान संख्या  
Same number of highest orbital quantum number

34. किसी इलेक्ट्रॉन के प्रतिकण को ..... कहते हैं।  
The anti particle of an electron is known as  
a. प्रोटियम/Protium  
b. पोसिट्रॉन/Positron  
c. प्रति-इलेक्ट्रॉन/ anti-electron  
d. ट्रिटियम/tritium
35. रेडियो-सक्रिय क्षय के लिए उत्तरदायी अन्योन्यक्रिया कौन-सी है?  
Which interaction is responsible for the radioactive decay?  
a. गुरुत्व/Gravitation  
b. विद्युत-चुंबकीय/Electromagnetic  
c. सशक्त अन्योन्यक्रिया/Strong interaction  
d. दुर्बल अन्योन्यक्रिया/Weak interaction
36. त्रिज्या 10 cm तथा द्रव्यमान 15 gram से युक्त किसी खोखले गोले का जड़त्वाय आघूर्ण कितना है?  
What is the moment of inertia of a hollow sphere with radius 10 cm and mass 15 gram?  
a. 400 gram cm<sup>2</sup>    b. 600 gram cm<sup>2</sup>    c. 1000 gram cm<sup>2</sup>    d. 1200 gram cm<sup>2</sup>
37. त्रिज्या 10 cm तथा द्रव्यमान 15 gram से युक्त किसी ठोस गोले का जड़त्वीय आघूर्ण कितना है  
What is the moment of inertia of a solid sphere with radius 10 cm and mass 15 gram?  
a. 400 gram cm<sup>2</sup>    b. 600 gram cm<sup>2</sup>    c. 1000 gram cm<sup>2</sup>    d. 1200 gram cm<sup>2</sup>
38. यदि किसी पिंड की गतिकी तथा संभाव्य ऊर्जाओं का प्रतिनिधित्व क्रमशः T तथा V करते हैं तो  
हैमिल्टेनीयन..... द्वारा दिया जाता है।  
It T and V represent the kinetic and potential energies of a body respectively, the Hamiltonian is given by  
a. T-V                                    b. T+V                                    c. T/V                                    d. T\*V
39. हैमिल्टन के न्यूनतम क्रिया सिद्धांत के अनुसार, न्यूनतम की गई मात्रा ..... है।  
According to Hamilton's least action principle, the quantity that is minimized is  
a.  $\int(T - V)dt$     b.  $\int(T + V)dt$     c.  $\int(T/V)dt$     d.  $\int(T * V)dt$
40. 300 K पर रखी गई कृष्णिका से होनेवाला विकिरण कौन-से तरंगदैर्घ्य पर सर्वाधिक होता है?  
At what wavelength does the radiation from a black body, kept at 300 K, maximize?  
a.  $9.6 \times 10^{-5}$  m                    b.  $3.0 \times 10^{-6}$  m                    c.  $3.0 \times 10^{-5}$  m                    d.  $9.6 \times 10^{-6}$  m
41. जब कोई इलेक्ट्रॉन मुख्य क्वान्टम संख्या .....से छूट पाता है तो किसी हाइड्रोजन परमाणु से लाइमैन-एल्फा रेखा को उत्सर्जित किया जाता है।  
The Lyman-alpha line is emitted from a Hydrogen atom when an electron undergoes relaxation from the principal quantum number  
a. 2 से/to 1 तक                                    b. 3 से/to 1 तक                                    c. 3 से/to 2 तक                                    d. 4 से/to 1 तक

42. श्रोडिन्गर तरंग एकीकरण एक ..... है।

The Schrodinger wave equation is a

- अरैखिक विभेदी समीकरण/Non-linear differential equation
- रैखिक विभेदी समीकरण/Linear differential equation
- समय पर द्वितीय क्रम समीकरण/Second order equation in time
- स्थान पर प्रथम क्रम समीकरण/First order equation in space

43.  $T=0$  K पर किसी इलेक्ट्रॉन द्वारा रख सकनेवाली सर्वाधिक ऊर्जा ..... है।

The maximum energy that an electron may possess at  $T=0$  K is

- शून्य बिंदु ऊर्जा/The zero point energy
- निर्वात स्तर ऊर्जा/Vacuum level energy
- फर्मी स्तर ऊर्जा/Fermi level energy
- फर्मी स्तर ऊर्जा का 1.5 गुना/1.5 times the Fermi level energy

44. .... की सहायता से क्रिस्टल तलों का वर्णन किया जाता है।

The crystal planes are described with the help of

- मिलर अक्षांक/Miller indices
- लेवी सिविटा घनत्व/Levi civita density
- दिक्-कोसाइनो/Direction cosines
- सममिति की कोटि/Degree of symmetry

45. घनीय क्रिस्टलों के प्रकार ..... होते हैं।

The types of cubic crystals are

- सरल तथा आधार-केंद्रित/Simple and base centred
- सरल, आधार-केंद्रित, अंतःकेंद्रित तथा फलक केंद्रित  
Simple, base centred, body centred and face centred
- सरल तथा अंतःकेंद्रित/Simple and body centred
- सरल, अंतःकेंद्रित तथा फलक केंद्रित  
Simple, body centred and face centred

46. किसी n-टाइप मादित अर्ध-चालक में फर्मी स्तर ..... है।

In an n-type doped semiconductor, the Fermi level is

- चालन बैंड कोर के अधिक निकट/Closer to the conduction band edge
- संयोजकता बैंड कोर के अधिक निकट/Closer to the valence band edge
- ठीक बैंड अंतराल के बीच/Exactly at the middle of the bandgap
- चालन बैंड के अंदर-अंदर/Within the conduction band

47. चुंबकीय एकध्रुवों की उपस्थिति ..... द्वारा अस्वीकृत की गई है।

The presence of magnetic monopoles is ruled out by

- स्थिर-विद्युतिकी के लिए गाउस का नियम/Gauss's law for electrostatics
- चुंबकत्व के लिए गाउस का नियम/Gauss's law for magnetism
- फैराडे का नियम/Faraday's law
- मैक्सवेल की जोड़ सहित एंपियर का परिक्रमी नियम  
Ampere's circuital law with Maxwell's addition

48. कौन-सा नियम यह बताता है कि किसी आयतन को छोड़नेवाला विद्युत अभिवाह अंदर के आवेश घनत्व के आनुपातिक होगा?

Which law implies that the electric flux leaving a volume is proportional to the charge density inside?

- स्थिर-विद्युतिकी के लिए गाउस का नियम/Gauss's law for electrostatics
- चुंबकत्व के लिए गाउस का नियम/Gauss's law for magnetism
- फैराडे का नियम/Faraday's law
- मैक्सवेल की जोड़ सहित एंपियर का परिक्रमी नियम  
Ampere's circuital law with Maxwell's addition

49. तरल यांत्रिकी की सांतत्यक अभिधारणा नहीं रहती जब

The continuum assumption of fluid mechanics no longer holds when the

- नड्सन संख्या बड़ी है/Knudsen number is large
- प्रांड्ल संख्या बड़ी है/Prandtl number is large
- प्रांड्ल संख्या छोटी है/Prandtl number is small
- रेनडल्स की संख्या एक है/Reynold's number is unity

50. किसी तरल की प्रवाह-रेखा से प्रक्षुब्ध गति में होनेवाला संक्रमण ..... द्वारा वर्णित किया जाता है।

The transition from streamline to turbulent motion of a fluid is described by the

- प्रांड्ल संख्या/Prandtl number
- रेडनॉल्ड की संख्या/Reynolds number
- नड्सन संख्या/Knudsen number
- ग्रशोफ संख्या/Grashof number

51. 8085 एक ..... माइक्रो-प्रोसेसर है।

The 8085 is a ....microprocessor.

- 4 बिट/bit
- 8 बिट/bit
- 16 बिट/bit
- 32 बिट/bit

52. एक शून्य स्तर संसूचक ..... है।  
A zero level detector is a
- सीमक/Limiter
  - शिखर संसूचक/Peak detector
  - बायस वोल्टता के लिए निर्देशित ट्रिप-पोइन्ट से युक्त तुलनित्र  
Comparator with a trip point referenced to the bias voltage
  - शून्य के लिए निर्देशित ट्रिप-पोइन्ट से युक्त तुलनित्र  
Comparator with a trip point referenced to zero
53. किसी यंत्रीकरण प्रवर्धक में कितने ओपीएएमपीयों का उपयोग किया जाता है?  
How many OPAMPs are used in an instrumentation amplifier?
- 3
  - 4
  - 5
  - 6
54. एक उत्सर्जक अनुगामी परिपथ ..... में कार्य करता है।  
An emitter follower circuit works in
- उभयनिष्ठ उत्सर्जक संरूपण/Common emitter configuration
  - उभयनिष्ठ बेस संरूपण/Common base configuration
  - उभयनिष्ठ संग्राही संरूपण/Common collector configuration
  - उभयनिष्ठ द्वार संरूपण/Common gate configuration
55. यदि दाब Hg का 20 mm और तापमान 27°C हैं तो एक घन सेंटीमीटर आयतन में कितने अणु होने की संभावना है?  
How many molecules are likely to be present in a cubic centimeter of volume if the pressure is 20 mm of Hg and the temperature is 27°C?
- $6.4 \times 10^{17}$
  - $6.4 \times 10^{23}$
  - $4.8 \times 10^{15}$
  - $4.8 \times 10^{21}$
56. पृथ्वी की सतह के ऊपर 36,000 कि.मी. की ऊंचाई पर स्थित किसी उपग्रह का ताप ..... के रूप में नष्ट हो जाता है।  
A satellite at an altitude of 36,000 km above the Earth's surface loses its heat by means of
- विकिरण/Radiation
  - संवहन/Convection
  - चालन एवं विकिरण/Conduction and radiation
  - संवहन एवं विकिरण/Convection and radiation
57. यदि किसी प्रणाली के लिए संभाव्य माइक्रोस्टेटों की कुल संख्या 729 है तो उस प्रणाली की एन्ट्रॉपी कितनी है?  
If the total number of possible microstates for a system of particles is 729, what is the entropy of the system?
- $3 \times 10^{-12}$  J/K
  - $3 \times 10^{-22}$  J/K
  - $9 \times 10^{-23}$  J/K
  - $6 \times 10^{-21}$  J/K

58. वे कण जो विभेद्य हैं और हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत तथा पॉली के अपवर्जन नियम दोनों का अनुसरण करते हैं वे ..... का अनुसरण करते हैं।  
The particles that are indistinguishable and obey both Heisenberg's uncertainty principle and Pauli's exclusion principle obey
- फर्मी-डिराक सांख्यिकी/Fermi-Dirac statistics
  - बौस-आइन्स्टाइन सांख्यिकी/Bose-Einstein statistics
  - मैक्सवेल बोल्ट्समान बंटन/Maxwell Boltzmann distribution
  - सिगमंड बंटन/Sigmund distribution
59. यंग का डबल स्लिट प्रयोग ..... का प्रदर्शन करता है।  
Young's double slit experiment manifests the
- प्रकाश की कणिकामय प्रकृति/Corpuscular nature of light
  - प्रकाश की तरंग प्रकृति/Wave nature of light
  - प्रकाश की कणिकामय तथा तरंग दोनों प्रकृति  
Both corpuscular and wave nature of light
  - प्रकाश की अनिर्धारित अवस्था/Undetermined state of light
60. किसी रेडियोसक्रिय अवयव की अर्धायु 25 घंटे है। कितने समय के बाद परमाणुओं की प्रारंभिक संख्या का 1/8 हिस्सा विघटित हो जाएगा?  
A radioactive element has a half life of 25 hours. After what time will 1/8 th of the initial number of atoms disintegrate?
- 4 घंटे/hours 49 मिनट/minutes
  - 30 घंटे/hours 41 मिनट/minutes
  - 0.5 मिनट/minute
  - 48 घंटे/hours 1 मिनट/minute
61. यदि R ऊर्जा E से युक्त ऐल्फा कणों का रेंज है (कुछ MeV रेंज में), तो गाइगर का नियम बताता है कि R ..... के आनुपातिक है।  
If R be the range of alpha particles with energy E (in few MeV range), Geiger's law tells that R is proportional to:
- $E^{5/2}$
  - $E^{3/2}$
  - $E^{-2}$
  - $E^{-3}$
62. स्थिर अवस्था में रखे गए एक बाण की लंबाई 1 m है। प्रकाश के वेग के 80% आपेक्षिक वेग पर उसे प्रमोचित किया जाता है। उस बाण को चलते हुए देखनेवाले किसी प्रेक्षक द्वारा मापानुसार, लोरेन्ट्स-फिट्सजेरल्ड संकुचन के कारण, उसकी लंबाई कितनी होगी?  
An arrow measures 1 m in length at rest. It is launched at a relativistic velocity of 80% of the velocity of light. What is the length of the arrow due to Lorentz-Fitzgerald contraction as measured by an observer, to whom the arrow is in motion?
- 0.60 m
  - 1.66 m
  - 0.20 m
  - 5.0 m

63. प्रकाश के वेग के 80% वेग के साथ यात्रा करनेवाले एक म्यूऑन का समय विस्फारण घटक कितना है?

What is the time dilatation factor of a muon travelling with a velocity of 80% that of the velocity of light?

- a. 0.60 m                      b. 1.66 m                      c. 0.20 m                      d. 5.0 m

64. एक उपग्रह 100 कि.मी. वृत्तीय ध्रुवीय कक्षा में 126 मिनट के लिए किसी ग्रह का परिक्रमण करता है। यदि कक्षा को 200 कि.मी. तक ऊपर उठाया जाता है तो कक्षीय अवधि कितनी होगी?

A satellite revolves round a planet at 100 km circular polar orbit with a period of 126 minutes. What will be the orbital period if the orbit is raised to 200 km?

- a. 50 मिनट/minutes                      b. 126 मिनट/minutes  
c. 200 मिनट/minutes                      d. 357 मिनट/minutes

65. सामान्यतया श्रोडिंगर तरंग समीकरण का हल ..... है।

In general, the solution of the Schroediner wave equation is

- a. वास्तविक/Real  
b. काल्पनिक/Imaginary  
c. जटिल/Complex  
d. हमेशा काल्पनिक भाग से अधिक बड़े वास्तविक भाग सहित जटिल

Complex, with real part always greater than the magnitude of the imaginary part

66. इनमें से कौन-सा परिवर्तियों का विहित रूप से संयुग्मी जोड़ा है?

Which is the canonically conjugate pair of variables?

- a. स्थान तथा संवेग/Space and momentum                      b. ऊर्जा तथा स्थान/Energy and space  
c. स्थान तथा समय/Space and time                      d. समय तथा संवेग/Time and momentum

67. प्रकाशिक फोनान तब उत्पन्न होते हैं जब किसी द्विपरमाणुक अणु के परमाणु

Optical phonons are generated when the atoms in a diatomic molecule

- a. उनके संहति-केंद्र बदले बिना विपरीत दिशाओं में कंपित होते हैं।  
Vibrate in opposite directions, without shifting their centre of mass  
b. उनके संहति-केंद्र में परिवर्तन के साथ विपरीत दिशाओं में कंपित होते हैं।  
Vibrate in opposite directions, with a shift of their centre of mass  
c. एक ही दिशा में कंपित होते हैं।/Vibrate in same direction  
d. अपने-अपने द्रव्यमानों से प्रभावित न होकर, समतुल्य विस्थापनों के साथ एक ही दिशा में कंपित होते हैं।  
Vibrate in same direction with equal displacements, irrespective of their individual masses.

68. एक्स-बैंड माइक्रोवेव ..... आवृत्ति रेंज का प्रतिनिधित्व करता है।  
The X band microwave represents the frequency range of
- a. 1-2 GHz      b. 2-4 GHz      c. 4-8 GHz      d. 8-12 GHz
69. यदि किसी पदार्थ की प्रतिरोधकता 4 के घटक तक कम हो जाती है तो उस पर आपतित एक विद्युत-चुंबकीय तरंग की त्वचा गहराई  
If the resistivity of a material is decreased by a factor of 4, the skin depth of an electromagnetic wave incident on it
- a. 2 के घटक तक कम हो जाती है/Decreases by a factor of 2  
b. 4 के घटक तक कम हो जाती है/Decreases by a factor of 4  
c. 4 के घटक तक बढ़ जाती है/Increases by a factor of 4  
d. 2 के घटक तक बढ़ जाती है/Increases by a factor of 2
70. अन्यूटनी तरल के मामले में  
In case of a non-Newtonian fluid
- a. श्यानता सुपरिभाषित है और समय के साथ नहीं बदलती है।  
The viscosity is well defined and does not vary with time  
b. न्यूटन के श्यानता नियम का अनुपालन किया जाता है।  
Newton's law of viscosity is obeyed  
c. श्यानता शीर दर तथा शीर दर इतिहास पर आश्रित है।  
Viscosity depends on the sheer rate and sheer rate history  
d. श्यानता कभी भी शीर दर इतिहास पर आश्रित नहीं रहती, लेकिन शीर दर पर आश्रित रहती है।  
Viscosity never depends on sheer rate history but depends on sheer rate
71. त्रिज्या 1 mm से युक्त पानी की एक बूंद को समान आकार के  $10^6$  बिंदुकों में विभाजित करने में कितना काम किया जाता है?  
How much work is done to break up a drop of water of radius 1 mm, into  $10^6$  numbers of droplets of identical size? (Surface tension of water is 74 dyne/cm)
- a. 120 ergs      b. 150 ergs      c. 200 ergs      d. 230 ergs
72. इनमें से किस पदार्थ का यंग गुणांक सर्वाधिक है?  
Which material has the maximum Young's modulus?
- a. ऐलुमिनियम/Aluminium      b. तांबा/Copper      c. लेड/Lead      d. लोहा/Iron
73. .... के मापन के लिए चार वायर तकनीक का उपयोग किया जाता है।  
The four wire technique is employed to measure
- a. उच्च प्रतिरोध/High resistance      b. निम्न प्रतिरोध/Low resistance  
c. उच्च धारिता/High capacitance      d. उच्च प्रेरकत्व/High inductance



74. .... के रेंज में कुल दाब के मापन हेतु एक प्रारूपीय आयनन प्रमापी का उपयोग किया जाता है।

A typical ionization gauge is used to measure total pressure in the range of

- a. 1000 mbar से/to  $10^{-2}$  mbar तक      b.  $10^{-2}$  mbar से/to  $10^{-4}$  mbar तक  
c.  $10^{-5}$  mbar से/to  $10^{-9}$  mbar तक      d.  $10^{-9}$  mbar से/to  $10^{-14}$  mbar तक

75. x के संबंध में  $\cot(x)$  का प्रथम व्युत्पन्न ..... है।

First derivative of  $\cot(x)$  with respect to x is

- a.  $\tan(x)$       b.  $-\tan(x)$       c.  $-\operatorname{cosec}^2(x)$       d.  $-\operatorname{cosec}(x)\cot(x)$

76. निर्धारक  $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 3 & -3 & 8 \\ 4 & -4 & 2 \end{bmatrix}$  का मूल्य ..... है।

The value of the determinant  $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 3 & -3 & 8 \\ 4 & -4 & 2 \end{bmatrix}$  is

- a. 26      b. -26      c. 38      d. -38

77. वह द्विघात समीकरण जिसके मूल  $\pm i\sqrt{7}$  हैं ..... है।

The quadratic equation whose roots are  $\pm i\sqrt{7}$  is ?

- (a)  $X^2 + x - 7 = 0$       b.  $X^2 + X + 7 = 0$       c.  $X^2 - 7 = 0$       d.  $X^2 + 7 = 0$

78.  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\tan 5\theta}{\theta}$  का मूल्य ..... है।

The value of  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\tan 5\theta}{\theta}$  is ?

- a. 1      b. 5      c. -1      d. -5

79. यदि  $nC_{n-2} = 28$ ,  $n > 0$  है तो  $n =$  .....

If  $nC_{n-2} = 28$ ,  $n > 0$ , then  $n = ?$

- a. 28      b. 7      c. 8      d. 27

80.  $\int \sin 2x \cos x \, dx$  ..... है।

$\int \sin 2x \cos x \, dx$  is

- a.  $\frac{-2}{3}(\cos x)^3 + c$       b.  $\frac{-2}{3}(\sin x)^3 + c$       c.  $\frac{2}{3}(\cos x)^3 + c$       d.  $\frac{2}{3}(\sin x)^3 + c$

\*\*\*\*\*