

Roll. No.

Question Booklet Number

O.M.R. Serial No.

B.Sc. (PART-II) EXAMINATION, 2021
PHYSICS

Paper ID		
2	7	8

[PAPER : SINGLE (I+II+III)]

Question Booklet
Series
A

Time : 1 : 30 Hours

Max. Marks : 150

Instructions to the Examinee :

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

1. Do not open this Booklet until you are told to do so.
2. Candidates should fill their roll number, subject and series of question booklet details correctly, otherwise, in case of any discrepancy in the evaluation, it will be the responsibility of the examinee himself.
3. There are 100 questions in this question booklet, which are divided into three sections. Any 25-25 questions from the each section are to be answered by the examinee. Thus the examinees have to answer only 75 questions. Four alternative answer to each question are given below the question, out of these four only one answer is correct. The answer which you think is correct or most appropriate, completely fill in the circle containing its letter in your answer sheet (O.M.R. Answer Sheet) with black or blue ball point pen.

1. जब तक कहा न जाये, इस प्रश्नपुस्तिका को न खोलें।
2. परीक्षार्थी अपने अनुक्रमिक क्रम एवं प्रश्नपुस्तिका की तिरीज का विवरण स्याद्वयान सही-सही करें, अन्यथा मूल्यांकन में किसी भी प्रकार की विचलितियों के साथ में उत्तरी जिम्मेदारी स्वयं परीक्षार्थी की होगी।
3. इस प्रश्नपुस्तिका में 100 प्रश्न हैं जो तीन खण्डों में विभाजित हैं प्रत्येक खण्ड में क्रमशः 25-25 प्रश्नों के उत्तर परीक्षार्थी द्वारा दिये जाने हैं इस प्रकार परीक्षार्थियों को केवल 75 प्रश्नों के उत्तर देने हैं प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर प्रश्न के नीचे दिये गये हैं इन चारों में से केवल एक ही उत्तर सही है जिस उत्तर को आप सही या सबसे उचित समझते हैं अपने उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले या नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा भर दें।

emaining instructions on last page)

(शेष निर्देश अन्तिम पृष्ठ पर)

PAPER-I / प्रथम प्रश्नपत्र

1. In Michelson Interferometer, a compensating plate of refractive index μ and thickness t has been introduced in path of interfering rays. What will be the additional path difference introduced?
(A) $2(\mu - 1)t$ (B) $2t - 1) \mu$
(C) $2\mu t$ (D) μt
2. In the air-wedge, the interference fringe width is:
(A) directly proportional to the angle of air wedge
(B) directly proportional to wavelength of light
(C) inversely proportional to the angle of air wedge
(D) inversely proportional to wavelength of light
3. If in Michelson interferometer, displacement of mirror for 100 fringes is 0.00293 cm. then the wavelength of source of light is:
(A) 5860 Å (B) 2930 Å
(C) 1465 Å (D) 5930 Å
4. In Newton's ring arrangement, why in reflected light, the central spot is dark?
(A) because path difference is integral multiple of wavelength
(B) because path difference is zero at point of contact
(C) because reflection from lens to air introduces extra path difference of $\lambda/2$
(D) All of the above
5. Which of the following is widely used for determining the refractive index of gases and liquids?
(A) Fabry-Perot Interferometer
(B) Rayleigh Refractometer
(C) Abbe's Refractometer
(D) Twyman-Green Interferometer
1. माइकल्सन व्यतिकरणमापी में एक आदर्शनांक μ तथा t मोटाई की प्रतिकरणीय प्लेट को व्यतिकरणीय किरणों के मार्ग में सम्मिलित कर देना क्या है। अतिरिक्त पथान्तर कितना सम्मिलित होगा ?
(A) $2(\mu - 1)t$ (B) $2t - 1) \mu$
(C) $2\mu t$ (D) μt
2. किन्हीं मेखाकर वायु में, व्यतिकरण रेखाओं की चौड़ाई होती है :
(A) मेखाकर वायु कोण के समानुपाती
(B) प्रकाश के तरंगदैर्घ्य के समानुपाती
(C) मेखाकर वायु कोण के व्युत्क्रमानुपाती
(D) प्रकाश के तरंगदैर्घ्य के व्युत्क्रमानुपाती
3. यदि माइकल्सन व्यतिकरणमापी में, 100 किरणों के दूरी विस्थापन 0.00293 से. में प्रकाश स्रोत का तरंगदैर्घ्य है :
(A) 5860 Å (B) 2930 Å
(C) 1465 Å (D) 5930 Å
4. न्यूटन क्लव व्यवस्था में, परावर्तित प्रकाश का केन्द्रिय स्थल अदीप्त क्यों होता है ?
(A) क्योंकि पथान्तर, तरंगदैर्घ्य का अविभाज्य गुणक होता है
(B) क्योंकि सपर्श बिन्दु पर, पथान्तर शून्य होता है
(C) क्योंकि लेन्स से वायु की ओर परावर्तन $\lambda/2$ का अतिरिक्त पथान्तर सम्मिलित करता है
(D) उपरोक्त सभी
5. निम्न में से कौन गैसों और तरल पदार्थों के अपवर्तनांक ज्ञात करने में प्रयोग होता है ?
(A) फेब्री-पेरोट व्यतिकरणमापी
(B) रैले अपवर्तनांकमापी
(C) अब्बी अपवर्तनांकमापी
(D) ट्वैमन-ग्रीन व्यतिकरणमापी

6. A light of wavelength 575nm falls on a double slit and the third order bright fringe is seen at angle of 6.5° . What is the separation between the double slit ? (Given that $\sin 6.5^\circ = 0.1132$)
(A) $5.0 \mu\text{m}$ (B) $10.0 \mu\text{m}$
 (C) $15.0 \mu\text{m}$ (D) $20.0 \mu\text{m}$
7. In which type of diffraction, the diffracted light is collected by a lens in a telescope ?
(A) Fresnel diffraction
 (B) Fraunhofer diffraction
(C) Both Fresnel and Fraunhofer diffraction
(D) None of the above
8. Which of the following is called as obliquity factor ?
(A) $\cos \theta$ (B) $\sin \theta$
 (C) $1 + \cos \theta$ (D) $1 + \sin \theta$
9. A narrow circular disc is placed in the path of beam of white light. What will be the nature of centre of the geometrical shadow ?
(A) Dark (B) Bright
(C) Partial bright (D) Coloured
10. What is the phase difference between the consecutive half period zones ?
(A) $\pi/2$ (B) $\pi/4$
 (C) π (D) 2π
11. In Fresnel diffraction, the incident wavefront is either :
(A) linear or elliptical
(B) cylindrical or linear
 (C) spherical or cylindrical
(D) elliptical or spherical
12. What should be the thickness of quarter wave plate for a light of wavelength 5000\AA , if $\mu_e = 1.553$ and $\mu_o = 1.544$?
 (A) $1.43 \times 10^{-3}\text{cm}$
(B) $1.38 \times 10^{-3}\text{cm}$
(C) $1.53 \times 10^{-3}\text{cm}$
(D) $1.63 \times 10^{-3}\text{cm}$

6. यदि 575 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश एक द्वि-स्लिट पर लम्बे आपतित हो जिसमें तृतीय क्रम का दीप्त फ्रिन्ज 6.5° कोण पर दिखाई पड़े द्वि-स्लिट के मध्य अन्तराल क्या होगा ? (दिया है $\sin 6.5^\circ = 0.1132$)
(A) $5.0 \mu\text{m}$ (B) $10.0 \mu\text{m}$
(C) $15.0 \mu\text{m}$ (D) $20.0 \mu\text{m}$
7. किस प्रकार के विवर्तन में विवर्तित प्रकाश के दूरदर्शी के लन्स द्वारा एकत्रित किया जाता है ?
(A) फ्रेनल विवर्तन
(B) फ्राउनहोफर विवर्तन
(C) दोनों फ्रेनल और फ्राउनहोफर विवर्तन
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं
8. निम्न में से कौनसे अवर्तन गुणांक कहा जाता है ?
(A) $\cos \theta$ (B) $\sin \theta$
(C) $1 + \cos \theta$ (D) $1 + \sin \theta$
9. श्वेत प्रकाशपुंज के मार्ग में एक मंकीर्ण वृत्तीय बिंब/चकती रखा गया है। ज्यामितीय छाया के केन्द्र की प्रकृति क्या होगी ?
(A) अदीप्त (B) दीप्त
(C) आंशिक दीप्त (D) रंगीन
10. अविच्छिन्न अर्द्धवर्ती जोन के मध्य कलान्तर क्या होता है ?
(A) $\pi/2$ (B) $\pi/4$
(C) π (D) 2π
11. फ्रेनल विवर्तन, आपतित तरंगाग्र होता है :
(A) रेखीय अथवा दीर्घवृत्तीय
(B) बेलनाकार अथवा रेखीय
(C) गोलीय अथवा बेलनाकार
(D) दीर्घवृत्तीय अथवा गोलीय
12. यदि $\mu_e = 1.553$ तथा $\mu_o = 1.544$ हो तो 5000\AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिये चतुर्थांश तरंग पट्टिका की मोटाई क्या होनी चाहिए ?
(A) $1.43 \times 10^{-3}\text{cm}$
(B) $1.38 \times 10^{-3}\text{cm}$
(C) $1.53 \times 10^{-3}\text{cm}$
(D) $1.63 \times 10^{-3}\text{cm}$

13. The velocity of light in water is 1.5×10^8 m/s. What is the polarizing angle for it? ($\tan 63.43^\circ = 1.9995$)
(A) 31.72°
(B) 15.86°
(C) 47.58°
(D) 63.43°
14. A tube of length 20cm containing 10% sugar solution rotates the plane of polarization by 13.2° . What will be the specific rotation of sugar solution?
(A) 66° (B) 55°
(C) 44° (D) 33°
15. What should be the phase difference between the two plane-polarized wave if their superposition produces circularly polarized light?
(A) $\pi/6$ (B) $\pi/4$
(C) $\pi/3$ (D) $\pi/2$
16. According to Huygen's theory of double refraction, how many types of wavefront is associated with every point in double refracting medium?
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
17. An optically active substance is a substance that :
(A) has a refractive index that depends on the plane of polarization of incident light
(B) completely absorbs incident unpolarized light
(C) rotates the plane of polarization of incident polarized light
(D) polarizes unpolarized light
18. The shape of e-wavefront is :
(A) circular
(B) parabolic
(C) cylindrical
(D) elliptical
13. यदि जल में प्रकाश का वेग 1.5×10^8 मी./से. हो, तो इसके लिये ध्रुवण कोण क्या है ? ($\tan 63.43^\circ = 1.9995$)
(A) 31.72°
(B) 15.86°
(C) 47.58°
(D) 63.43°
14. एक 10% सांद्रता के शर्करा विलयन से भरी 20 सेमी लम्बी परिनालिका, ध्रुवण तल को 13.2° घुमा देता है। शर्करा विलयन के लिये विशिष्ट घूर्णन क्या होगा ?
(A) 66° (B) 55°
(C) 44° (D) 33°
15. दो समतल ध्रुवित तरंगों के मध्य कलान्तर क्या होगा यदि उनका अध्यारोपण वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करता हो ?
(A) $\pi/6$ (B) $\pi/4$
(C) $\pi/3$ (D) $\pi/2$
16. हाइगेन के द्वि-अपवर्तन सिद्धान्त के अनुसार द्वि-अपवर्तक माध्यम के प्रत्येक बिन्दु से कितने प्रकार के तरंगाग्र सम्बन्धित होते हैं ?
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
17. एक प्रकाशकीय सक्रिय पदार्थ, वे पदार्थ होते हैं, जिसमें :
(A) अपवर्तनांक आपतित प्रकाश के ध्रुवण तल पर निर्भर करता है
(B) आपतित अध्रुवित प्रकाश पूर्णतः अवशोषित हो जाता है
(C) आपतित ध्रुवित प्रकाश के ध्रुवण तल का घूर्णन होता है
(D) अध्रुवित प्रकाश का ध्रुवण होता है
18. e-तरंगाग्र का आकार होता है :
(A) वृत्ताकार
(B) परवलयकार
(C) बेलनाकार
(D) दीर्घवृत्ताकार

19. ✓ In Ruby laser, the active energy levels are provided by :
(A) aluminium
(B) Chromium
(C) Al_2O_3 and Cr^{+3}
(D) Oxygen
20. What will be the intensity of a 1mW He - Ne laser beam having wavelength 6328\AA ?
(A) $1.25 \times 10^{11} \text{ w/m}^2$
✓ (B) $2.50 \times 10^{11} \text{ w/m}^2$
(C) $1.25 \times 10^9 \text{ w/m}^2$
(D) $2.50 \times 10^9 \text{ w/m}^2$
21. ✗ If a bandwidth of a He-Ne Laser is $2 \times 10^{-15} \text{ m}$, then what will be coherence length for it ?
(A) 1 m (B) 10 m
(C) 100 m (D) 1000 m
22. ✓ The process in which the electrons of ground state are migrated to the excited states by providing extra energy from any energy source, is called as :
(A) Population inversion
(B) Spontaneous emission
(C) Stimulated emission
(D) Pumping
23. What is the least number of mirrors required in the formation of resonant cavity in Laser ?
(A) 1 (B) 2
(C) 4 (D) 5
24. ✗ If $u(\nu)$, N_1 and N_2 are energy density of incident light, number of atom in ground state and number of atom in excited state respectively, then rate of stimulated emission (R_{st}) depends on :
(A) $u(\nu)$ only
(B) $u(\nu)$ and N_1
✓ (C) $u(\nu)$ and N_2
(D) None of the above
19. रूबी लेजर में सक्रिय ऊर्जा स्तर प्रदान करता है :
(A) एल्युमीनियम
(B) क्रोमियम
(C) Al_2O_3 और Cr^{+3}
(D) आक्सीजन
20. तरंगदैर्घ्य 6328\AA वाले 1मिलीवाट के He - Ne लेजर पुंज की तीव्रता क्या होगी ?
(A) 1.25×10^{11} वाट/मी²
(B) 2.50×10^{11} वाट/मी²
(C) 1.25×10^9 वाट/मी²
(D) 2.50×10^9 वाट/मी²
21. यदि He-Ne लेजर के लिये बंध चौड़ाई 2×10^{-15} मी. हो, तो इसके लिये कलाबद्ध लम्बाई क्या होगी ?
(A) 1 मी. (B) 10 मी.
(C) 100 मी. (D) 1000 मी.
22. वह प्रक्रम जिसके द्वारा, मूल अवस्था के इलेक्ट्रॉनों को किसी ऊर्जा स्रोत द्वारा अतिरिक्त ऊर्जा प्रदान कर उत्तेजित अवस्था तक पहुँचाया जाता है, कहलाता है :
(A) संख्या व्युत्क्रमण
(B) स्वतः उत्सर्जन
(C) उद्दीप्त उत्सर्जन
(D) पंपन
23. लेजर के अनुनादक गुहिका के निर्माण में कम से कम कितने दर्पण की आवश्यकता होती है ?
(A) 1 (B) 2
(C) 4 (D) 5
24. यदि $u(\nu)$, N_1 और N_2 क्रमशः आपतित प्रकाश का ऊर्जा घनत्व, मूल अवस्था में परमाणुओं की संख्या तथा उत्तेजित अवस्था में परमाणुओं की संख्या हो, तो उद्दीप्त उत्सर्जन की दर (R_{st}) निर्भर करता है :
(A) केवल $u(\nu)$ पर
(B) $u(\nu)$ और N_1 पर
(C) $u(\nu)$ और N_2 पर
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

25. Which type of pumping scheme is required in He-Ne Laser ?
(A) Electric discharge
(B) Optical pumping
(C) Direct conversion
(D) Chemical conversion
26. The life time of metastable state is :
(A) smaller than the life time of excited state
(B) equal to the life time of excited state
(C) more than the life time of excited state
(D) zero
27. If white light is used as source in bi-prism experiment, then central frinze will appear as :
(A) Yellow
(B) Black
(C) Coloured
(D) White
28. In Fabry-Perot interferometer, the frinzes are of :
(A) equal inclination
(B) equal thickness
(C) equal chromatic order
(D) equal coherence
29. Light of wavelength 300 nm shines a single slit of $2\mu\text{m}$ and then falls on a flat screen, located at 3m from the slit. What will be the width of the central band ?
(A) 3.0×10^{-1} m
(B) 4.5×10^{-1} m
(C) 6.0×10^{-1} m
(D) 9.0×10^{-1} m
25. किस प्रकार के पंपन योजना की आवश्यकता He-Ne लेजर में होती है ?
(A) विद्युत विसर्जन
(B) प्रकाशीय पंपन
(C) प्रत्यक्ष परिवर्तन
(D) रासायनिक परिवर्तन
26. मितस्थायी अवस्था का आयुकाल होता है :
(A) उत्तेजित अवस्था के आयुकाल से कम
(B) उत्तेजित अवस्था के आयुकाल के बराबर
(C) उत्तेजित अवस्था के आयुकाल से अधिक
(D) शून्य
27. यदि बाइ-प्रिज्म प्रयोग में, श्वेत प्रकाश को स्रोत के रूप में प्रयोग किया है, तो केन्द्रीय फ्रिन्ज दिखाई देगा :
(A) पीला
(B) काला
(C) रंगीन
(D) श्वेत
28. फेब्री-पेरोट व्यतिकरणमापी में, फ्रिन्जे होती है :
(A) समान झुकाव की
(B) समान मोटाई की
(C) समान वर्णक्रम की
(D) समान कलाबद्धता की
29. 300 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश, एक 2 माइक्रोमीटर चौड़ाई के एकल स्लिट को प्रकाशित करता है तथा फिर स्लिट से 3 मीटर दूरी पर स्थित सपाट स्क्रीन पर आपतित होता है। केन्द्रीय पट्टिका की चौड़ाई क्या होगी ?
(A) 3.0×10^{-1} मी०
(B) 4.5×10^{-1} मी०
(C) 6.0×10^{-1} मी०
(D) 9.0×10^{-1} मी०

30. In N-slit arrangement, each slit has a width of 0.15 mm and the distance between their centre is 0.75 mm. Which order will be missing in spectra of it ?
(A) 3, 6, 9,
(B) 2, 4, 6,
(C) 5, 10, 15,
(D) 4, 8, 12,
31. ✓ If phase difference between two plane polarized waves is $\pi/2$ and the angle of incidence at quarter wave plate is not equal to $\pi/4$, then emergent light will be :
(A) Linearly polarized
(B) Circularly polarized
(C) Elliptically polarized
(D) Unpolarized
32. ✗ The resolving power of prism depends on :
✓(A) base width of prism
(B) angle of prism
(C) wavelength of incident light
(D) all of the above
33. ✓ If a electric quadrupole has Q_D axial quadrupole moment, then what will be the expression of electrostatic potential at distance r from it on equatorial line ?

$$(A) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q_D}{2r^2}$$

$$(B) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q_D}{2r^3}$$

$$(C) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q_D}{r^3}$$

$$(D) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q_D}{2r^3}$$

30. किसी N-स्लिट प्रबन्ध में, प्रत्येक स्लिट की चौड़ाई 0.15 मिमी. है तथा उनके केन्द्रों के मध्य की दूरी 0.75 मिमी है। इसके स्पेक्ट्रम में लुप्त क्रम कौन होगा ?
(A) 3, 6, 9,
(B) 2, 4, 6,
(C) 5, 10, 15,
(D) 4, 8, 12,
31. यदि दो समतल ध्रुवित तरंगों के मध्य कलान्तर $\pi/2$ हो तथा चतुर्थांश तरंग पट्टिका पर आपतन कोण $\pi/4$ न हो, तो निर्गत प्रकाश होगा :
(A) रेखीय ध्रुवित
(B) वृत्तीय ध्रुवित
(C) दीर्घवृत्तीय ध्रुवित
(D) अध्रुवित
32. प्रिज्म की विभेदन क्षमता निर्भर करती है :
(A) प्रिज्म के आधार-चौड़ाई पर
(B) प्रिज्म कोण पर
(C) आपतित प्रकाश के तरंगदैर्घ्य पर
(D) उपरोक्त सभी पर
33. यदि रेखीय विद्युत चतुर्ध्रुव का अक्षीय चतुर्ध्रुव आघूर्ण Q_D हो तो मध्यिय रेखा पर इससे r दूरी पर विद्युतस्थैतिक विभव का व्यंजक क्या होगा ?

$$(A) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q_D}{2r^2}$$

$$(B) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q_D}{2r^3}$$

$$(C) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q_D}{r^3}$$

$$(D) \phi_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q_D}{2r^3}$$

PAPER-II / द्वितीय प्रश्नपत्र

34. ✓ If electric field is irrotational, then which statement will not be true ?
- (A) $\nabla \times \vec{E} = 0$
(B) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$
(C) $\vec{E} = -\nabla\phi$
(D) \vec{E} is path dependent
35. ✗ A uniformly charged sphere has charge density ρ and radius R . The electric field at its internal and external points 'r' from its centre is respectively :
- (A) zero ; $\frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2}$
(B) $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$; $\frac{\rho R}{3\epsilon_0 r^2}$
(C) $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$; $\frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2}$
(D) $\frac{\rho R}{\epsilon_0 r}$; $\frac{\rho R^2}{3\epsilon_0 r^2}$
36. ✗ A linear quadrupole is formed by charges q , $-2q$ and q which separated by a distance 'd'. What will be its dipole and axial quadrupole moment ?
- (A) qd ; qd^2
(B) zero ; $2qd^2$
(C) $2qd$; $2qd^2$
(D) zero ; qd^2
37. What is the ratio of electrostatic potentials due to an electric dipole at polar coordinates $(2\text{cm}, 30^\circ)$ and $(2\text{cm}, 60^\circ)$?
- (A) $2 : \sqrt{3}$ (B) $\sqrt{3} : 2$
(C) $\sqrt{3} : 1$ (D) $1 : \sqrt{3}$
34. यदि विद्युत क्षेत्र अघूर्णीय हो, तो कौन सा कथन सत्य नहीं होगा ?
- (A) $\nabla \times \vec{E} = 0$
(B) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$
(C) $\vec{E} = -\nabla\phi$
(D) \vec{E} मार्ग निर्भर है
35. एकसमान आवेशित गोले का आवेश घनत्व ρ तथा त्रिज्या R है। इसके केन्द्र से 'r' दूरी के आन्तरिक व बाह्य बिन्दुओं पर वैद्युत क्षेत्र क्रमशः है :
- (A) शून्य ; $\frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2}$
(B) $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$; $\frac{\rho R}{3\epsilon_0 r^2}$
(C) $\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$; $\frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2}$
(D) $\frac{\rho R}{\epsilon_0 r}$; $\frac{\rho R^2}{3\epsilon_0 r^2}$
36. एक रेखीय चतुर्भुज आवेशों q , $-2q$ और q से बना है जो दूरी 'd' से पृथक है। इसके द्विध्रुव और अक्षीय चतुर्भुज आघूर्ण क्या होंगे ?
- (A) qd ; qd^2
(B) शून्य ; $2qd^2$
(C) $2qd$; $2qd^2$
(D) शून्य ; qd^2
37. ध्रुवीय निर्देशांकों $(2\text{सेमी}, 30^\circ)$ तथा $(2\text{सेमी}, 60^\circ)$ पर विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युतस्थैतिक विभवों का अनुपात क्या होता है ?
- (A) $2 : \sqrt{3}$ (B) $\sqrt{3} : 2$
(C) $\sqrt{3} : 1$ (D) $1 : \sqrt{3}$

38. What will be the electric field at external point of the charged conductor having σ surface charge density ?

(A) σ

(B) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

(C) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

(D) zero

39. A charge Q is uniformly distributed within a solid sphere of radius R . What is the electrostatic potential at distance r from its centre if $r < R$?

(A) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{R^2 - r^2}{R^3} \right)$

(B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 - r^2}{2R^3} \right)$

(C) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 - 2r^2}{R^3} \right)$

(D) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 + r^2}{4R^3} \right)$

40. The correct relation among the electric displacement vector (\vec{D}), electric field (\vec{E}) and polarization vector (\vec{P}) is :

(A) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} + \vec{P})$

(B) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} - \vec{P})$

(C) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$

(D) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} - \vec{P}$

38. पृष्ठीय आवेश घनत्व σ वाले आवेशित चालक का कक्ष बिंदु पर विद्युत क्षेत्र क्या होगा ?

(A) σ

(B) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

(C) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

(D) शून्य

39. आवेश Q त्रिज्या R के एक दृढ़ गोले में एकसमान रूप से वितरित है। केन्द्र से r दूरी पर वैद्युत-स्थैतिक विभव क्या है यदि $r < R$?

(A) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{R^2 - r^2}{R^3} \right)$

(B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 - r^2}{2R^3} \right)$

(C) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 - 2r^2}{R^3} \right)$

(D) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3R^2 + r^2}{4R^3} \right)$

40. विद्युत विस्थापन सदिश (\vec{D}), विद्युत क्षेत्र (\vec{E}) एवं ध्रुवण सदिश (\vec{P}) के मध्य सही सम्बन्ध है :

(A) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} + \vec{P})$

(B) $\vec{D} = \epsilon_0 (\vec{E} - \vec{P})$

(C) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$

(D) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} - \vec{P}$

41. The microscopic electric field inside the spherical shaped cavity of dielectric medium in external electric field \vec{E} is:
- (A) \vec{E} (B) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{\epsilon_0}$
 (C) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{2\epsilon_0}$ (D) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{3\epsilon_0}$
42. What is value of molar polarizability if α is polarizability and N_A is Avogadro's number?
- (A) $N_A \alpha$ (B) $\frac{N_A \alpha}{3\epsilon_0}$
 (C) $\frac{3\alpha}{N_A \epsilon_0}$ (D) $\frac{N_A \alpha}{\epsilon_0}$
43. The correct expression of magnetic fields under conditions (i) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = 0$ and (ii) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ are:
- (A) $\vec{B} = -\vec{\nabla} \phi_m$ and $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$
 (B) $\vec{B} = \vec{\nabla} \phi_m$ and $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$
 (C) $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ and $\vec{B} = -\vec{\nabla} \phi_m$
 (D) $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ and $\vec{B} = \vec{\nabla} \phi_m$
44. The ratio of magnetic fields at inside and outside points of the current carrying long solenoid is:
- (A) 1 : 2 (B) 2 : 1
 (C) ∞ (D) Zero
45. A circular current carrying coil has radius R. What will be the distance between points of inflexion regarding its magnetic field?
- (A) R (B) R/2
 (C) R/4 (D) 2R/3
41. बाह्य विद्युत क्षेत्र \vec{E} में परावैद्युत माध्यम के गोलीय आकार के कोटर के अन्दर सूक्ष्म विद्युत क्षेत्र है:
- (A) \vec{E} (B) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{\epsilon_0}$
 (C) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{2\epsilon_0}$ (D) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{3\epsilon_0}$
42. यदि α ध्रुवणता और N_A अवोगेद्रो संख्या हो, तो मोलर ध्रुवणता का मान क्या है ?
- (A) $N_A \alpha$ (B) $\frac{N_A \alpha}{3\epsilon_0}$
 (C) $\frac{3\alpha}{N_A \epsilon_0}$ (D) $\frac{N_A \alpha}{\epsilon_0}$
43. शर्तों (i) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = 0$ और (ii) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ के अन्तर्गत चुम्बकीय क्षेत्रों के सही व्यंजक हैं :
- (A) $\vec{B} = -\vec{\nabla} \phi_m$ और $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$
 (B) $\vec{B} = \vec{\nabla} \phi_m$ और $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$
 (C) $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ और $\vec{B} = -\vec{\nabla} \phi_m$
 (D) $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ और $\vec{B} = \vec{\nabla} \phi_m$
44. लम्बी धारावाही परिनालिका के आन्तरिक व बाह्य बिन्दुओं पर चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात है :
- (A) 1 : 2 (B) 2 : 1
 (C) ∞ (D) शून्य
45. एक वृत्तीय धारावाही कुण्डली की त्रिज्या R है। इसके चुम्बकीय क्षेत्र के सन्दर्भ में, नति परिवर्तन बिन्दुओं के बीच दूरी क्या होगी ?
- (A) R (B) R/2
 (C) R/4 (D) 2R/3

46. A current carrying loop has magnetic moment \vec{M} . What will be magnetic field and magnetic scalar potential at its large distant axial point $(x, 0^\circ)$?

(A) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{4\pi x^3}$ and $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x^2}$

(B) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{4\pi x^2}$ and $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x}$

(C) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{2\pi x^3}$ and $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{2\pi x^2}$

✓(D) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{2\pi x^3}$ and $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x^2}$

47. ✓ The correct relation among the quantities magnetic field \vec{B} , magnetic field strength \vec{H} and magnetization \vec{M} is :

(A) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$

(B) $\vec{B} = \mu_0\vec{H} + \vec{M}$

(C) $\vec{B} = \vec{H} + \mu_0\vec{M}$

(D) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} - \vec{M})$

48. ✗ The magnetic dipole moment per unit volume remained at zero magnetic field in ferromagnetic material is called as :

(A) Coercivity

✓(B) Relativity

(C) Magnetization

(D) Magnetic susceptibility

49. ✓ What will be the nature of graph between magnetic susceptibility and temperature for paramagnetic material ?

(A) Straight line

(B) Exponential

(C) Parabola

✓(D) Rectangular hyperbola

46. एक धारावाही कुण्डली का चुम्बकीय आघूर्ण \vec{M} है। इसके अत्यधिक दूरस्थ अक्षीय बिन्दु $(x, 0^\circ)$ पर चुम्बकीय क्षेत्र एवं अदिश चुम्बकीय विभव क्या होंगे ?

(A) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{4\pi x^3}$ और $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x^2}$

(B) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{4\pi x^2}$ और $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x}$

(C) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{2\pi x^3}$ और $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{2\pi x^2}$

(D) $\vec{B} = \frac{\mu_0 \vec{M}}{2\pi x^3}$ और $\phi_m = \frac{\mu_0 M}{4\pi x^2}$

47. चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} , चुम्बकीय क्षेत्र शक्ति \vec{H} तथा चुम्बकनशीलता \vec{M} राशियों के मध्य सही सम्बन्ध है :

(A) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$

(B) $\vec{B} = \mu_0\vec{H} + \vec{M}$

(C) $\vec{B} = \vec{H} + \mu_0\vec{M}$

(D) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} - \vec{M})$

48. लौहचुम्बकीय पदार्थ में शून्य चुम्बकीय क्षेत्र पर अवशेष एकांक आयतन के चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण को कहा जाता है :

(A) निग्राहिता

(B) धारणशीलता

(C) चुम्बकन

(D) चुम्बकीय सुग्राह्यता

49. अनुचुम्बकीय पदार्थ के लिये चुम्बकीय सुग्राह्यता और ताप के मध्य ग्राफ की प्रकृति क्या होगी ?

(A) सीधी रेखा

(B) चरघातांकी

(C) परवलय

(D) समकोणीय अतिपरवलय

50. What will be the ratio of magnetic susceptibilities of a diamagnetic material at temperatures 200K and 400K ?
(A) 1 : 2
(B) 2 : 1
(C) 1 : 1
(D) 4 : 1
51. Which equation does not satisfy Faraday's law of electromagnetic induction ?

(A) $emf = -\frac{d\phi}{dt}$

(B) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = +\mu_0 \vec{J}$

(D) $\int \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\int \frac{d\vec{B}}{dt} \cdot d\vec{S}$

52. The two solenoid have same dimensions. The number of turns per unit length in first solenoid is half of second. What will be the ratio of their self inductances ?
(A) 1 : 4
(B) 1 : 2
(C) 2 : 1
(D) 3 : 4

53. If \vec{j} is current density vector and ρ is charge density, then which is correct equation of continuity ?

(A) $\vec{\nabla} \times \vec{j} + \frac{d\rho}{dt} = 0$

(B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} + \frac{d\rho}{dt} = 0$

(C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} \pm \frac{d\rho}{dt} = 0$

(D) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} - \frac{d\rho}{dt} = 0$

50. प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के लिये तापों 200K तथा 400K पर चुम्बकीय सुग्राह्यताओं का अनुपात क्या होगा ?
(A) 1 : 2
(B) 2 : 1
(C) 1 : 1
(D) 4 : 1
51. कौन-सा समीकरण विद्युतचुम्बकीय प्रेरण के फ़ैराडे नियम को सत्यापित नहीं करता है ?

(A) $emf = -\frac{d\phi}{dt}$

(B) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = +\mu_0 \vec{J}$

(D) $\int \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\int \frac{d\vec{B}}{dt} \cdot d\vec{S}$

52. दो परिनालिकाओं की माप समान है। प्रथम परिनालिका में एकांक लम्बाई में चक्करों की संख्या दूसरे की आधी है। इनके स्वप्रेरकत्वों का अनुपात क्या होगा ?
(A) 1 : 4
(B) 1 : 2
(C) 2 : 1
(D) 3 : 4
53. यदि \vec{j} धारा घनत्व सदिश हो तथा ρ आवेश घनत्व हो तो कौन-सा सही सांतत्यता समीकरण है ?

(A) $\vec{\nabla} \times \vec{j} + \frac{d\rho}{dt} = 0$

(B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} + \frac{d\rho}{dt} = 0$

(C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} \pm \frac{d\rho}{dt} = 0$

(D) $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} - \frac{d\rho}{dt} = 0$

54. ✓ Which relation is defined by Reciprocity theorem ?

(A) $M = K\sqrt{L_1L_2}$

(B) $M = K\sqrt{L_1 - L_2}$

✓(C) $M_{12} = M_{21} = M$

(D) $M = K\sqrt{L_1 + L_2}$

55. ✗ What is the magnetic flux linked with an electron rotating in circular orbit of radius R at transverse magnetic field B in Betatron ?

✓(A) $\pi R^2 B$

✓(B) $2\pi R^2 B$

(C) $3\pi R^2 B$

(D) $4\pi R^2 B$

56. ✗ What will be the amount of energy stored in unit volume of solenoid having current 'i' and number of turns per unit length 'n' ?

✓(A) $\frac{1}{2}\mu_0 n^2 i^2$

✓(B) $\frac{1}{2}\mu_0 n i^2$

(C) $\frac{1}{2}\mu_0 n^2 i$

(D) $\mu_0 n^2 i^2$

57. ✓ Which current production is caused by time varying electric field ?

(A) Free current

(B) Skin current

(C) Eddy current

✓(D) Displacement current

58. ✗ Which event is not due to electromagnetic induction ?

✓(A) Skin effect

(B) Eddy current

(C) Back emf

✓(D) Faraday rotation

54. कौन सा सम्बन्ध रेसिप्रोसिटी प्रमेय को परिभाषित करता है ?

(A) $M = K\sqrt{L_1L_2}$

(B) $M = K\sqrt{L_1 - L_2}$

(C) $M_{12} = M_{21} = M$

(D) $M = K\sqrt{L_1 + L_2}$

55. बीट्राट्रॉन में, अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र B पर R त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर घूर्णन करते इलेक्ट्रॉन से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स क्या है ?

(A) $\pi R^2 B$

(B) $2\pi R^2 B$

(C) $3\pi R^2 B$

(D) $4\pi R^2 B$

56. धारा 'i' तथा एकांक लम्बाई में n चक्करों की संख्या वाले परिनालिका के एकांक आयतन में संग्रहित ऊर्जा की मात्रा क्या होगी ?

(A) $\frac{1}{2}\mu_0 n^2 i^2$

(B) $\frac{1}{2}\mu_0 n i^2$

(C) $\frac{1}{2}\mu_0 n^2 i$

(D) $\mu_0 n^2 i^2$

57. कौन सी धारा उद्भव का कारण समय परिवर्ती विद्युत होता है ?

(A) मुक्त धारा

(B) सतह धारा

(C) भंवर धारा

(D) विस्थापन धारा

58. कौन सी घटना विद्युतचुम्बकीय प्रेरण के कारण नहीं है ?

(A) सतह प्रभाव

(B) भंवर धारा

(C) विरोधी वि.वा.ब.

(D) फ़ैराडे घूर्णन

59. The expression of displacement current density is :

(A) $\vec{J}_D = \epsilon_0 \frac{d\vec{D}}{dt}$

(B) $\vec{J}_D = \frac{d\vec{D}}{dt}$

(C) $\vec{J}_D = \epsilon_0 A \frac{d\vec{E}}{dt} \propto$

(D) $\vec{J}_D = \frac{d\vec{E}}{dt}$

60. Which is not a Maxwell equation for time varying electromagnetic field ?

(A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho / \epsilon_0$ (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ (D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$

61. Which is not an expression of impedance of free space ?

(A) $\sqrt{\mu_0 / \epsilon_0}$ (B) $\mu_0 C$

(C) $1 / \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ (D) 120π

62. If a medium has permeability μ , permittivity ϵ and conductivity σ , then what will be the correct differential equation for the electromagnetic wave in this medium ?

(A) $\nabla^2 \vec{E} - \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

(B) $\nabla^2 \vec{E} + \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} + \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

(C) $\nabla^2 \vec{H} - \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{H}}{dt^2} = 0$

(D) $\nabla^2 \vec{E} - \mu\sigma \frac{d\vec{H}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

KNP/PHYSICS-A/14000

59. विस्थापन धारा घनत्व का व्यंजक है :

(A) $\vec{J}_D = \epsilon_0 \frac{d\vec{D}}{dt}$

(B) $\vec{J}_D = \frac{d\vec{D}}{dt}$

(C) $\vec{J}_D = \epsilon_0 A \frac{d\vec{E}}{dt}$

(D) $\vec{J}_D = \frac{d\vec{E}}{dt}$

60. समय परिवर्ती विद्युतचुम्बकीय क्षेत्र के लिये कौन-सा मैक्सवेल समीकरण नहीं है ?

(A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho / \epsilon_0$ (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ (D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$

61. कौन-सा मुक्त आकाश के प्रतिबाधा का व्यंजक नहीं है ?

(A) $\sqrt{\mu_0 / \epsilon_0}$ (B) $\mu_0 C$

(C) $1 / \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ (D) 120π

62. यदि माध्यम की पारगम्यता μ , विद्युतशीलता ϵ तथा चालकता σ हो, तो इस माध्यम में विद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये सही अवकल समीकरण कौन सा होगा ?

(A) $\nabla^2 \vec{E} - \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

(B) $\nabla^2 \vec{E} + \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} + \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

(C) $\nabla^2 \vec{H} - \mu\sigma \frac{d\vec{E}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{H}}{dt^2} = 0$

(D) $\nabla^2 \vec{E} - \mu\sigma \frac{d\vec{H}}{dt} - \mu \epsilon \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2} = 0$

[P.T.O.]

63. The correct relation among angular frequency ω , wave propagation vector \vec{K} , electric field \vec{E} and magnetic field \vec{B} is:

(A) $\vec{K} = \frac{\vec{B} \times \vec{E}}{\omega}$

(B) $\vec{E} = \frac{\vec{K} \times \vec{B}}{\omega}$

(C) $\vec{B} = \frac{\vec{K} \times \vec{E}}{\omega}$

(D) $\vec{B} = \omega(\vec{K} \times \vec{E})$

64. What will be the phase difference between incident and reflected electromagnetic waves if reflection occurs from the surface of (i) rare medium and (ii) denser medium respectively?

(A) $0 ; \pi$ (B) $\pi/2 ; \pi$

(C) $\pi ; 2\pi$ (D) $0 ; \pi$

65. The tangential component of electric field vector and normal component of magnetic field vector at interface of two mediums are respectively:

(A) Continuous and continuous

(B) Continuous and discontinuous

(C) Discontinuous and continuous

(D) Discontinuous and discontinuous

66. The mathematical form of Poynting theorem is:

(A) $\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(B) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(C) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} - \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(D) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = -\frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

63. कोणीय आवृत्ति ω , तरंग संचरण सदिश \vec{K} , विद्युत क्षेत्र \vec{E} तथा चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} के बीच सही सम्बन्ध है :

(A) $\vec{K} = \frac{\vec{B} \times \vec{E}}{\omega}$

(B) $\vec{E} = \frac{\vec{K} \times \vec{B}}{\omega}$

(C) $\vec{B} = \frac{\vec{K} \times \vec{E}}{\omega}$

(D) $\vec{B} = \omega(\vec{K} \times \vec{E})$

64. यदि परावर्तन क्रमशः (i) विरल माध्यम तथा (ii) सघन माध्यम के सतह से घटित हो तो आपतित एवं परावर्तित विद्युतचुम्बकीय तरंगों के बीच कलान्तर क्या होंगे?

(A) $0 ; \pi$ (B) $\pi/2 ; \pi$

(C) $\pi ; 2\pi$ (D) $0 ; \pi$

65. दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र सदिश का स्पर्शीय घटक तथा चुम्बकीय क्षेत्र सदिश का अभिलम्ब घटक प्रदर्शित होता है क्रमशः :

(A) सतत और सतत

(B) सतत और असतत

(C) असतत और सतत

(D) असतत और असतत

66. पॉइंटिंग प्रमेय का गणितीय रूप है :

(A) $\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(B) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(C) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial U}{\partial t} - \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

(D) $-\vec{J} \cdot \vec{E} = -\frac{\partial U}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{S}$

67x If R_{\perp} and R_{\parallel} are the reflection coefficients for the perpendicular and parallel component of electric field vector in reflection of electromagnetic wave then degree of polarization is defined as :

(A) $\frac{R_{\perp} - R_{\parallel}}{R_{\perp} + R_{\parallel}}$ (B) $\frac{(R_{\perp} - R_{\parallel})^2}{R_{\perp} \cdot R_{\parallel}}$

(C) $\frac{R_{\perp} + R_{\parallel}}{R_{\perp} - R_{\parallel}}$ (D) $\frac{(R_{\perp} + R_{\parallel})^2}{R_{\perp} \cdot R_{\parallel}}$

68x An electromagnetic wave is propagating through conducting medium. Which statement is not correct for this ?

(A) Energy of wave decreases exponentially and $U_e \neq U_m$

(B) Wave vector is a complex quantity

(C) \vec{E} and \vec{H} are not in same phase and \vec{E} lags \vec{H} vector

(D) Skin Depth $\delta = \sqrt{2/\mu\sigma\omega}$

69x The de-Broglie wavelength (λ) associated with He- atoms having mass m at temperature 'T' is :

(A) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mKT}}$ (B) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{3mKT}}$

(C) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2\pi mKT}}$ (D) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mKT}}$

70x According to Heisenberg's uncertainty principle, the false statement is :

(A) $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar$ (B) $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$

(C) $\Delta J \cdot \Delta \theta \geq \hbar$ (D) $\Delta m \cdot \Delta v \geq \hbar$

71x The value of Compton wavelength for electron is :

(A) 0.242 \AA

(B) 2.420 \AA

(C) $2.42 \times 10^{-12} \text{ m}$

(D) $2.42 \times 10^{-8} \text{ m}$

67. विद्युतचुम्बकीय तरंगों के परावर्तन में यदि R_{\perp} तथा R_{\parallel} विद्युत क्षेत्र सदिश के लम्बवत व समानान्तर घटकों हेतु परिवर्तन गुणांक हों तो ध्रुवणता की कोटि को परिभाषित किया जाता है :

(A) $\frac{R_{\perp} - R_{\parallel}}{R_{\perp} + R_{\parallel}}$ (B) $\frac{(R_{\perp} - R_{\parallel})^2}{R_{\perp} \cdot R_{\parallel}}$

(C) $\frac{R_{\perp} + R_{\parallel}}{R_{\perp} - R_{\parallel}}$ (D) $\frac{(R_{\perp} + R_{\parallel})^2}{R_{\perp} \cdot R_{\parallel}}$

68. विद्युतचुम्बकीय तरंग चालक माध्यम में संचरित हो रहा है। इसके लिये कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?

(A) तरंग की ऊर्जा चरघातांकी रूप से घटती है तथा $U_e \neq U_m$

(B) तरंग संचरण सदिश सम्मिश्र संख्या होती है

(C) \vec{E} और \vec{H} एक कला में नहीं होते हैं तथा \vec{E} सदिश \vec{H} के पश्चगामी होता है

(D) त्वचा गहराई $\delta = \sqrt{2/\mu\sigma\omega}$

69. ताप T पर m द्रव्यमान वाले He परमाणुओं के सम्बद्ध डी-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य है :

(A) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mKT}}$ (B) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{3mKT}}$

(C) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2\pi mKT}}$ (D) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mKT}}$

70. हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त के अनुसार गलत कथन है :

(A) $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar$ (B) $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$

(C) $\Delta J \cdot \Delta \theta \geq \hbar$ (D) $\Delta m \cdot \Delta v \geq \hbar$

71. इलेक्ट्रॉन के लिये कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य का मान है :

(A) 0.242 \AA

(B) 2.420 \AA

(C) $2.42 \times 10^{-12} \text{ मी.}$

(D) $2.42 \times 10^{-8} \text{ मी.}$

[P.T.O.]

72. The momentum of moving photon is :
 (A) zero (B) infinite
 (C) h/λ (D) $h\nu/\lambda$
73. The relation between group velocity (V_g) and phase velocity (V_p) for a non-relativistic free particle is :
 (A) $V_g = 2V_p$ (B) $V_g = V_p/2$
 (C) $V_g = V_p$ (D) $V_g = C^2/V_p$
74. If the X-rays are scattered at such an angle that the recoil electron has the maximum kinetic energy then what will be the value of Compton shift ?
 (A) $\frac{h}{m_0c}$ (B) $\frac{h}{2m_0c}$
 (C) $\frac{2h}{m_0c}$ (D) zero
75. What will be the kinetic energy of photoelectrons, if ν and ν_0 are frequency of incident light and threshold frequency respectively ?
 (A) $h(\nu - \nu_0)$
 (B) $h(\nu - \nu_0)/c$
 (C) $h(\nu - \nu_0)/e$
 (D) $h(\nu + \nu_0)e$
76. Hamiltonian operator is equal to :
 (A) $i\hbar \frac{\partial}{\partial t}$ (B) $-i\hbar \nabla$
 (C) $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V$ (D) $\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 - V$
77. If $\psi = \sqrt{2/L} \sin(\pi x/L); 0 < x < L$ is a wave function, then what will be the value of $\langle p \rangle$ and $\langle p^2 \rangle$?
 (A) $0; \frac{\pi^2 \hbar^2}{L^2}$ (B) $\frac{\pi \hbar}{L}; \frac{\pi^2 \hbar^2}{L^2}$
 (C) $\pi \hbar L; \pi^2 \hbar^2 L^2$ (D) $\frac{\pi \hbar}{L}; 0$

72. गतिशील फोटॉन का संवेग है :
 (A) शून्य (B) अनन्त
 (C) h/λ (D) $h\nu/\lambda$
73. अनआपेक्षिक मुक्त कण के लिये समूह वेग तथा कला वेग (V_p) में सम्बन्ध है :
 (A) $V_g = 2V_p$ (B) $V_g = V_p/2$
 (C) $V_g = V_p$ (D) $V_g = C^2/V_p$
74. यदि X-किरणों का प्रकीर्णन ऐसे कोण पर हो कि प्रतिक्षेप इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा महत्तम तो कॉम्पटन विस्थापन का मान क्या होगा ?
 (A) $\frac{h}{m_0c}$ (B) $\frac{h}{2m_0c}$
 (C) $\frac{2h}{m_0c}$ (D) शून्य
75. यदि ν तथा ν_0 क्रमशः आपतित प्रकाश की आवृत्ति तथा देहली आवृत्ति हो, तो फोटोइलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा होगी :
 (A) $h(\nu - \nu_0)$
 (B) $h(\nu - \nu_0)/c$
 (C) $h(\nu - \nu_0)/e$
 (D) $h(\nu + \nu_0)e$
76. हैमिल्टोनियन संकारक/प्रचालक बराबर होता है :
 (A) $i\hbar \frac{\partial}{\partial t}$ (B) $-i\hbar \nabla$
 (C) $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V$ (D) $\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 - V$
77. यदि तरंग फलन $\psi = \sqrt{2/L} \sin(\pi x/L); 0 < x < L$ हो, तो $\langle p \rangle$ तथा $\langle p^2 \rangle$ का मान क्या होगा ?
 (A) $0; \frac{\pi^2 \hbar^2}{L^2}$ (B) $\frac{\pi \hbar}{L}; \frac{\pi^2 \hbar^2}{L^2}$
 (C) $\pi \hbar L; \pi^2 \hbar^2 L^2$ (D) $\frac{\pi \hbar}{L}; 0$

78. ✓ A particle is trapped in one dimensional box. What will be the ratio of energies of particle in first, second and third quantum states?
 (A) 1 : 2 : 3 (B) 1 : 4 : 9
 (C) 3 : 2 : 1 (D) 9 : 4 : 1
79. ✗ If the eigen wave function associated with an one dimensional harmonic oscillator vanishes three times in a quantum state then what will be the eigen value of energy in this state?
 (A) $\frac{3}{2} h\omega$ (B) $\frac{7}{2} h\omega$
 (C) $\frac{5}{2} h\omega$ (D) $\frac{1}{2} h\omega$
80. ✗ If ψ is a normalized wave function, then the correct condition for it is:
 (A) $\int \psi \psi^* dx = 0$
 (B) $\int \psi \psi^* dx = 1$
 (C) $\int \psi \psi^* dx = \infty$
 (D) $\int \psi \psi^* dx < 0$
81. If a particle of energy E incident on a potential barrier of height $V_0 (< E)$, then the transmission coefficient for particle will be:
 (A) $T = 0$ (B) $T < 0$
 (C) $T > 0$ (D) $T = 1$
82. ✗ The correct form of time independent Schrödinger equation is:
 (A) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - V) \psi = 0$ ✗
 (B) $\nabla^2 \psi - \frac{2m}{\hbar^2} (E - V) \psi = 0$
 (C) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E + V) \psi = 0$ ✗
 (D) $\nabla^2 \psi - \frac{2m}{\hbar^2} (E + V) \psi = 0$

78. एक कण एकविमीय बॉक्स में बंद है। इसके प्रथम द्वितीय व तृतीय क्वांटम स्तरों में ऊर्जाओं का अनुपात क्या होगा ?
 (A) 1 : 2 : 3 (B) 1 : 4 : 9
 (C) 3 : 2 : 1 (D) 9 : 4 : 1
79. यदि एकविमीय आवर्ती दोलित्र में सम्बन्धित तम फलन का आइगन मान तीन बार किसी क्वांटम स्तर में शून्य हो जाता हो तो उस स्तर में ऊर्जा का आइगन मान क्या होगा ?
 (A) $\frac{3}{2} h\omega$ (B) $\frac{7}{2} h\omega$
 (C) $\frac{5}{2} h\omega$ (D) $\frac{1}{2} h\omega$
80. यदि ψ एक सामान्यीकृत फलन हो, तो इसके लिये सही शर्त है :
 (A) $\int \psi \psi^* dx = 0$
 (B) $\int \psi \psi^* dx = 1$
 (C) $\int \psi \psi^* dx = \infty$
 (D) $\int \psi \psi^* dx < 0$
81. यदि E ऊर्जा कण, एक ऊँचाई $V_0 (< E)$ के विभव बाधा पर आपतित होता हो तो कण के लिये पारगमन गुणांक होगा :
 (A) $T = 0$ (B) $T < 0$
 (C) $T > 0$ (D) $T = 1$
82. समय अनिर्भर श्रोडिंगर समीकरण का सही रूप है :
 (A) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - V) \psi = 0$
 (B) $\nabla^2 \psi - \frac{2m}{\hbar^2} (E - V) \psi = 0$
 (C) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E + V) \psi = 0$
 (D) $\nabla^2 \psi - \frac{2m}{\hbar^2} (E + V) \psi = 0$

83. ✓ If p_1 and p_2 are the momentum of particle in medium 1 and medium 2 while A and B are the amplitude of wave associated with particle in the mediums then transmittance is equal to :

- (A) $\left(\frac{A}{B}\right)^2 \cdot \frac{p_1}{p_2}$ ✓ ~~(B) $\left(\frac{A}{B}\right)^2 \cdot \frac{p_2}{p_1}$~~
 (C) $\left(\frac{B}{A}\right)^2 \cdot \frac{p_2}{p_1}$ (D) $\left(\frac{B}{A}\right)^2 \cdot \frac{p_1}{p_2}$ ✗

84. ✗ Which is momentum operator ?

- (A) $-i\hbar\nabla$ (B) $+i\hbar\nabla$
 (C) $+i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$ ~~(D) $-i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$~~

85. ✓ Which statement is not true for H_{α} -line ?

- ~~(A) It is the first spectral line of Balmer series~~
 (B) It is due to transition of electron from $n = 3$ to $n = 2$
 (C) Its wavelength is 6563\AA
 (D) Wavelength of this spectral line is less by amount 1.79\AA than same spectral line for deuteron

86. ✗ What are the radius, energy and velocity of electron in ground state of H-atom ?

- (A) 0.53\AA , -13.6eV , $2.19 \times 10^6 \text{ m/s}$
 (B) 0.053\AA , -13.6eV , $2.19 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ✓
 (C) 0.53\AA , -3.4eV , $2.19 \times 10^8 \text{ m/s}$
 (D) 0.53\AA , -3.4eV , $2.19 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

87. What are the spectral terms for d^1 electron state ?

- ~~(A) $^2D_{3/2}$, $^2D_{5/2}$~~ (B) $^2D_{5/2}$, $^2D_{7/2}$
 (C) $^3D_{5/2}$, $^3D_{7/2}$ (D) $^3D_{3/2}$, $^3D_{5/2}$

88. What are the value of n , l , s , j and multiplicity (m) for spectral term 2^3P_2 ?

- ~~(A) $n = 2, l = 1, s = 1, j = 2, m = 3$~~
 (B) $n = 2, l = 2, s = 1, j = 1, m = 3$
 (C) $n = 3, l = 0, s = 2, j = 2, m = 2$
 (D) $n = 3, l = 2, s = 0, j = 2, m = 2$

83. यदि माध्यम 1 तथा माध्यम 2 में कण के स्वेग p_1 तथा p_2 हों जबकि माध्यमों में कण से सम्बद्ध तरंग के आयाम A और B हों, तो पारगम्यता बराबर होता है :

- (A) $\left(\frac{A}{B}\right)^2 \cdot \frac{p_1}{p_2}$ (B) $\left(\frac{A}{B}\right)^2 \cdot \frac{p_2}{p_1}$
 (C) $\left(\frac{B}{A}\right)^2 \cdot \frac{p_2}{p_1}$ (D) $\left(\frac{B}{A}\right)^2 \cdot \frac{p_1}{p_2}$

84. स्वेग संक्रमक कौन है ?

- (A) $-i\hbar\nabla$ (B) $+i\hbar\nabla$
 (C) $+i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$ (D) $-i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$

85. H_{α} -रेखा के लिये कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- (A) यह बामर श्रेणी की प्रथम स्पेक्ट्रल रेखा है
 (B) यह इलेक्ट्रॉन के $n = 3$ से $n = 2$ में संक्रमण से होता है
 (C) इसका तरंगदैर्घ्य 6563\AA होता है
 (D) इस स्पेक्ट्रल रेखा का तरंगदैर्घ्य, ड्यूट्रान के समान स्पेक्ट्रल रेखा से 1.79\AA मात्रा से कम होता है

86. H-परमाणु के निम्नतम ऊर्जा अवस्था में इलेक्ट्रान की त्रिज्या, ऊर्जा तथा वेग क्या होंगे ?

- (A) 0.53\AA , -13.6eV , 2.19×10^6 मी./से.
 (B) 0.053\AA , -13.6eV , 2.19×10^{-6} मी./से.
 (C) 0.53\AA , -3.4eV , 2.19×10^8 मी./से.
 (D) 0.53\AA , -3.4eV , 2.19×10^{-8} मी./से.

87. इलेक्ट्रान अवस्था d^1 के स्पेक्ट्रल टर्म क्या है ?

- (A) $^2D_{3/2}$, $^2D_{5/2}$ (B) $^2D_{5/2}$, $^2D_{7/2}$
 (C) $^3D_{5/2}$, $^3D_{7/2}$ (D) $^3D_{3/2}$, $^3D_{5/2}$

88. स्पेक्ट्रल टर्म 2^3P_2 के लिये n, l, s, j तथा बहुलता (m) के मान क्या हैं ?

- (A) $n = 2, l = 1, s = 1, j = 2, m = 3$
 (B) $n = 2, l = 2, s = 1, j = 1, m = 3$
 (C) $n = 3, l = 0, s = 2, j = 2, m = 2$
 (D) $n = 3, l = 2, s = 0, j = 2, m = 2$

When electron transmission lead to D₂ spectral line of Na - atom ?

- (A) $3^2P_{3/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$
 (B) $3^2P_{1/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$
 (C) $3^2P_{3/2} \rightarrow 2^2S_{1/2}$
 (D) $3^2P_{1/2} \rightarrow 2^2S_{1/2}$

90. Bohr magneton (μ_B) is equal to :

- (A) $\frac{eh}{4\pi m}$ (B) $\frac{e}{4\pi m}$
 (C) $\frac{h}{4\pi m}$ (D) $\frac{mh}{4\pi e}$

91. What is the minimum wavelength of x-rays emitted by an x-ray tube operating at 10kV ?

- (A) 1 Å
 (B) 1.241 Å
 (C) 0.241 Å
 (D) 2.142 Å

92. Which expression satisfies the Mosley's law ?

- (A) $\sqrt{\nu} = a(z - b)^{1/2}$
 (B) $\nu = a(z - b)^2$
 (C) $\nu^2 = a(z - b)$
 (D) $2d \sin \theta = n\lambda$

93. The pure rotational spectra of heteronuclear molecule is found in :

- (A) near infra - red region
 (B) UV - visible region
 (C) γ - ray region
 (D) Far infra-red region

94. If a HCl molecule is considered as rigid rotator of rotational constant B then what will be the difference between wave numbers of first and third spectral lines ?

- (A) 2B
 (B) 4B
 (C) 6B
 (D) 8B

89. कौन सा इलेक्ट्रॉन संक्रमण Na - परमाणु के D₂ स्पेक्ट्रमी रेखा को देता है ?

- (A) $3^2P_{3/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$
 (B) $3^2P_{1/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$
 (C) $3^2P_{3/2} \rightarrow 2^2S_{1/2}$
 (D) $3^2P_{1/2} \rightarrow 2^2S_{1/2}$

90. बोहर मैग्नेटॉन (μ_B) बराबर होता है :

- (A) $\frac{eh}{4\pi m}$ (B) $\frac{e}{4\pi m}$
 (C) $\frac{h}{4\pi m}$ (D) $\frac{mh}{4\pi e}$

91. 10kV पर संचालित x-किरण नलिका से उत्सर्जित x-किरणों की न्यूनतम तरंगदैर्घ्य क्या है ?

- (A) 1 Å
 (B) 1.241 Å
 (C) 0.241 Å
 (D) 2.142 Å

92. कौन सा व्यंजक मोजले नियम को सत्यापित करता है ?

- (A) $\sqrt{\nu} = a(z - b)^{1/2}$
 (B) $\nu = a(z - b)^2$
 (C) $\nu^2 = a(z - b)$
 (D) $2d \sin \theta = n\lambda$

93. विषमनाभिकीय यौगिक का विशुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम पाया जाता है :

- (A) निकटतम अवरक्त क्षेत्र में
 (B) UV - दृश्य क्षेत्र में
 (C) γ - किरण क्षेत्र में
 (D) दूरस्थ अवरक्त क्षेत्र में

94. यदि HCl यौगिक को B घूर्णन स्थिरांक का एक दृढ़ घूर्णक माना जाता है तो पहले तीन स्पेक्ट्रमी रेखाओं के तरंग संख्याओं का अन्तर क्या होगा ?

- (A) 2B
 (B) 4B
 (C) 6B
 (D) 8B

95. ✓ The energy difference of vibrational states corresponding to vibrational quantum number $V=1$ and $V=3$ is :
 (A) $4hv_0$ (B) $3hv_0$
 (C) $2hv_0$ (D) hv_0
96. ✗ If diatomic molecule is assumed as a harmonic oscillator of frequency ν_0 , then what will be the frequency of fundamental band in vibrational spectra ?
 (A) $\nu_0/2$ (B) ν_0
 (C) $2\nu_0$ (D) $2\nu_0$
97. If reduced mass and rotational constant of a diatomic molecule are μ and B respectively, then what will be inter-nuclear distance ?
 (A) $\left(\frac{h}{8\pi\mu cB}\right)^{1/2}$ (B) $\frac{h}{8\pi\mu cB}$
 (C) $\left(\frac{h}{8\pi\mu B}\right)^{1/2}$ (D) $8\pi\mu B$
98. Which branch of vibrational spectra is obtained under selection rule $\Delta V = +1$ and $\Delta J = +1$?
 (A) P - Branch spectrum
 (B) Q - Branch spectrum
 (C) R - Branch spectrum
 (D) All of the above
99. If ν_e , ν_v and ν_r are the wave numbers corresponding to electron transition in electronic vibrational and rotational energy states, then the value of $\nu_e : \nu_v : \nu_r$ is :
 (A) 1 : 10 : 1000
 (B) 1000 : 10 : 1
 (C) 1 : 10^3 : 10^6
 (D) 10^6 : 10^3 : 1
100. ✓ Electronic spectrum is obtained in :
 (A) Near infrared region
 (B) Far infrared region
 (C) Microwave region
 (D) Ultraviolet-visible region
95. काम्पनिक क्वांटम संख्या $V=1$ तथा $V=3$ के संगत काम्पनिक अवस्थाओं के ऊर्जा का अन्तर है :
 (A) $4h\nu_0$ (B) $3h\nu_0$
 (C) $2h\nu_0$ (D) $h\nu_0$
96. यदि द्विपरमाणुक यौगिक को ν_0 आवृत्ति का आवर्ती दोलित्र माना जाता है तो काम्पनिक स्पेक्ट्रम में मूल बैंड की आवृत्ति क्या होगी ?
 (A) $\nu_0/2$ (B) ν_0
 (C) $2\nu_0$ (D) $2\nu_0$
97. यदि द्विपरमाणुक यौगिक के समानीत द्रव्यमान और घूर्णन नियतांक क्रमशः μ और B हों तो अन्तर-नाभिकीय दूरी क्या होगी ?
 (A) $\left(\frac{h}{8\pi\mu cB}\right)^{1/2}$ (B) $\frac{h}{8\pi\mu cB}$
 (C) $\left(\frac{h}{8\pi\mu B}\right)^{1/2}$ (D) $8\pi\mu B$
98. चयन नियम $\Delta V = +1$ तथा $\Delta J = +1$ के अन्तर्गत काम्पनिक घूर्णीय स्पेक्ट्रम का कौन ब्रांच/शाखा प्राप्त होता है ?
 (A) P - ब्रांच स्पेक्ट्रम
 (B) Q - ब्रांच स्पेक्ट्रम
 (C) R - ब्रांच स्पेक्ट्रम
 (D) उपरोक्त सभी
99. यदि इलेक्ट्रॉनिक, काम्पनिक तथा घूर्णीय ऊर्जा अवस्थाओं में इलेक्ट्रॉन संक्रमण के संगत तरंग संख्यायें क्रमशः ν_e , ν_v तथा ν_r हों, तो $\nu_e : \nu_v : \nu_r$ का मान है :
 (A) 1 : 10 : 1000
 (B) 1000 : 10 : 1
 (C) 1 : 10^3 : 10^6
 (D) 10^6 : 10^3 : 1
100. इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है :
 (A) निकट अवरक्त क्षेत्र में
 (B) दूर अवरक्त क्षेत्र में
 (C) माइक्रोतरंग क्षेत्र में
 (D) पराबैंगनी दृश्य क्षेत्र में