(6 pages)

NOVEMBER 2022 **51160/SR25C**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. Photoelectric effect and Compton effect both arise due to the action of photon on electron but the two effects are not the same. Comment.

   ஒளிமின்விளைவு மற்றும் காம்டன்விளைவு ஆகியவை எலெக்ட்ரான் மீது ஃபோட்டானின் செயற்பாட்டால் தோன்றுகின்றன. ஆனால் இரண்டு விளைவுகளும் ஒன்றல்ல. கருத்து தெரிவியுங்கள்.

2. State the limitations of Bohr atom model.

   போர் அனுமாதிரியின் வரம்புகளைக் கூறு.

3. Define "Principle of Super position".

   மேற்பொருந்துதல் தத்துவத்தை வரையறு.

4. Justify the statement that the probability current density cannot be directly measured.

   நிகழ்கால நிகழ்தகவு அடர்த்தியை நேரிடையாக அளவிடமுடியாது-இக்கூற்றினை நியாயப்படுத்து.

5. What do you know about Hilbert Space?

   ஹில்பர்ட் வெளியைப் பற்றி நீவிர் அறிவது யாது?

6. State two important theorems, relating to Hermitian operators.

   ஹெர்மீஷியன் இயக்கியை தொடர்புபடுத்தும் இரண்டு முக்கிய தேற்றங்களைக் கூறு.

7. What is meant by barrier penetration?

   அரண் ஊடுருவல் என்றால் என்ன?

8. What is zero- point energy of harmonic oscillator? How is it explained?

   ஒரு சிரிசை அலை இயற்றியின் பூஜ்ஜிய ஆற்றல் என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு விளக்கப்படுகிறது.

9. What are spherical harmonics? Are they mutually orthogonal?

   கோளக சீரிசை அலைவுகள் என்றால் என்ன? அவைகள் ஒன்றுக்கொண்று குத்தானவையா?

10. For what states of the hydrogen atom, the electron's probability density distribution spherically symmetric.

    ஹைட்ரஜன் அணுவின் எந்த நிலைகளுக்கு, எலெக்ட்ரானின் நிகழ்தகவு அடர்த்தி பங்கீடு கோளக சமச்சீராக இருக்கும்.

III BSc physics -> Quantum Mechanics

11. If A and B are Hermitian operators, show that (AB+BA) is Hermitian.

    A மற்றும் B ஹெர்மீஷியன் இயக்கிகள் எனில், (AB+BA) ஹெர்மீஷியன் எனக்காட்டு.

12. Show that the Compton wave length corresponds to the self-energy of an electron.

    ஒரு எலக்ட்ரானின் சுய ஆற்றல் அதன்காம்ப்டன் அலைநீளம் எனக்காட்டு.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. Discuss the Planck's Quantum Hypothesis.

    பிளாங்கின் குவாண்டம் எடு கோள்களை விவாதி.

14. What do you know about dual nature of matter? Discuss the concept of matter waves.

    பருப்பொருளின் இரட்டைப் பண்பைப் பற்றி நீவிர் அறிவது யாது? பருப்பொருள் அலைக் கருத்தினை விவாதி.

15. Describe with example linear operator.

    எடுத்துக்காட்டுகளுடன் நேரியல் இயக்கியைப் பற்றி விவரி.

16. Find the discrete energy levels and the normalized eigenfunctions of a particle in an one-dimensional infinite square-well potential.

    ஒரு பரிமாண ஈரிலா அழுத்தம் கொண்ட சதுரகிணற்றில் உள்ள ஒரு துகளின் தனித்த ஆற்றல் மட்டங்கள் மற்றும் இயல்பாக்கப்பட்ட ஐகன் சார்புகளைக் காண்.

17. Find the rotational energy levels of a rigid rotator and show that its eigen functions are spherical harmonics.

    ஒரு திண்மச்சுழலியின் சுழற்சி ஆற்றல் மட்டங்களைக் காண். மேலும் அதன் ஐகன் சார்புகள் கோள சிரிசை அலைவுகள் எனக்காட்டு.

18. An electron has a speed of 500m/s with an accuracy of 0.004%. Calculate the certainty with which we can locate the position of the electron.

    ஒரு எலெக்ட்ரானின் வேகம் 0.004% துல்லியத்துடன் 500மீ/வி. எனில் எலெக்ட்ரானின் இருப்பிடத்தின் உறுதிப்பாடினைக் கணக்கிடுக.

19. Prove that if $\hat{\alpha}\ and \hat{\beta}$ are two linear operators, then their sum $\left(\hat{\alpha}+\hat{\beta}\right)$ and their product $\left(\hat{\alpha}\hat{\beta}\right)$ are also linear.

    $\hat{\alpha}$ மற்றும் $\hat{\beta}$ இரண்டும் நேரியல் இயக்கிகள் எனில் அவற்றின் கூடுதல் $\left(\hat{\alpha}+\hat{\beta}\right)$ மற்றும் பெருக்கல் $\left(\hat{\alpha}\hat{\beta}\right)$ நேரியல் எனக்காட்டு.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions each in 500 words.

20. Describe with neat diagram Frank and Hertz experiment and also explain how did they confirm the existence of discrete energy states in atoms.

    ஃபிரான்க் மற்றும் ஹெர்ட்ஸ் சோதனையை படத்துடன் விவரி மேலும் அவர்கள் எவ்வாறு தனித்த ஆற்றல் நிலைகளை உறுதிப்படுத்தினார்கள் என்பதை விளக்கு.

21. Derive the Schrodinger time dependent wave equation and also write the interpretation of the wave function.

    சோடிங்கரின் காலம் சார்ந்த அலைச் சமன்பாட்டை வருவி. மேலும் அலைச்சார்பின் விளக்கத்தை எழுது.

22. Discuss the different postulates of quantum mechanics.

    குவாண்டம் எந்திரவியலின் வெவ்வேறு எடுகோள்களை விவாதி.

23. A particle of mass m is moving in one-dimensional potential represented by $V = 0$ *for* $x < 0$ *and* $V = V_0$ *for* $x \geq 0$. If the energy E of the incident particle is greater than V_0, Calculate the coefficients of reflection and transmission.

    $V = 0$ விற்கு $x < 0$ மேலும் $x \geq 0$ எனும் போது $V = V_0$ இந்த நிபந்தனையால் குறிப்பிடப்படும் ஒருபரிமாண அழுத்தத்தில் m நிறையுடைய துகள் இயங்கும்போது. துகளின் இயக்க ஆற்றல் E ஆனது V_0, வைவிட உயர்வாக இருந்தால், ஊடுருவல் காரணியையும் எதிரொளித்தல் காரணியையும் கணக்கிடு.

24. Outline the various steps by which the Schrodinger equation for hydrogen atom can be solved and its energy levels obtained.

    ஹைட்ரஜன் அணுவின் சோடிங்கர் சமன்பாடு தீர்க்கப்பட்டு மேலும் அதன் ஆற்றல்மட்டங்கள் பெறப்பட்டதில் வெவ்வேறுபடி நிலைகளைக் குறிப்பிடுக.