

(6 pages)

APRIL 2021

51116/SAR6A/TAC6B

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. What is meant by frame of reference?

குறிப்பு ஆயச்சட்டம் என்றால் என்ன?

2. Write about the principle of equivalence.

சமத்துவத்தின் கொள்கையை எழுது.

3. What is meant by group velocity?

குழுத் திசைவேகம் என்றால் என்ன?

4. Why electron cannot exist inside the nucleus?

அணுக்கருவினுள் எலக்ட்ரான் இருப்பதில்லை ஏன்?

5. State any two properties of linear operator.

நேரியல் இயக்கியின் ஏதேனும் இரு பண்புகளைக் கூறு.

6. Show that the commutator $\left[x, \frac{d}{dx}\right] = -1$

திசைமாற்றி $\left[x, \frac{d}{dx}\right] = -1$ எனக் காட்டு.

7. Show that $[L_2, L_+] = \hbar L_+$

$[L_2, L_+] = \hbar L_+$ எனக் காட்டு.

8. Write the Pauli spin matrices associated with the components of spin angular momentum.

சுழற்சி கோண உந்த கூறுகளோடு தொடர்புடைய பெளலியின் சுழல் அணிக்கோவைகளை எழுது.

9. What is meant by free particle?

கட்டற்றத் துகள் என்றால் என்ன?

10. How many degrees of freedom does a linear rigid rotator have?

ஒரு நேரியல் திண்மச் சுழலி எத்தனை சார்பற்ற படிக்களைக் கொண்டிருக்கும்?

11. Distinguish between inertial frame and non-inertial frame.

நிலைம ஆயச் சட்டம் மற்றும் நிலைமமில்லா ஆயச் சட்டம் வேறுபடுத்து.

12. Write about eigen function and eigen value.

ஐகன் சார்பு மற்றும் ஐகன் மதிப்பு பற்றி எழுது.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. What is meant by time dilation? Derive the mathematical relation for time dilation.

கால விரிவாக்கம் என்றால் என்ன? கால விரிவாக்கத்திற்கான கணக்கியல் தொடர்பை வருவி.

14. Describe the working of an electron microscope.

எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி ஒன்றின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.

15. Write a note on inadequacies of classical mechanics.

பழைய எந்திரவியலின் போதாமைகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

16. Find the value of the following commutations.

(a) $[L_X, L_Y]$ (b) $[H, P]$

மேலே கொடுக்கப்பட்ட பரிமாற்றங்களுக்கான மதிப்புகளைக் காண்.

(a) $[L_X, L_Y]$ (b) $[H, P]$

17. What is rigid rotator? Find the moment of inertia of a rigid rotator.

திண்மச்சுழலி என்றால் என்ன? ஒருத்திண்மச் சுழலியின் நிலைமத்திருப்புத்திறனைக் காண்.

18. Show that the de Broglie wavelength associated with an electron of energy V electron- volts is approximately $(1.227/V)^{1/2}nm$.

V எலெக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றல் கொண்ட ஒரு எலெக்ட்ரானோடு தொடர்பு கொண்ட டி பிராலி அலைநீளமானது தோராயமாக $(1.227/V)^{1/2}nm$ இருக்கும் எனக் காட்டு.

19. Calculate the permitted energy levels of an electron, in a box 1 \AA wide.

1 \AA அகலமுள்ள ஒரு பெட்டியின் உள்ளே உள்ள எலெக்ட்ரானின் அனுமதிக்கப்பட்ட ஆற்றல் மட்டங்களை கணக்கிடு.

SECTION C — ($3 \times 10 = 30$ marks)

Answer any THREE questions each in 500 words.

20. Deduce the formula for relativistic variation of mass with velocity. Briefly explain its significance.

திசைவேகத்துடன் மாறும் சார்பியக்க நிறைக்கான வாய்ப்பாட்டினை கொணர். அதன் முக்கியத்துவத்தை சுருக்கமாக விளக்கு.

21. Describe Davisson and Germer experiment for the study of electrons diffraction. Explain briefly the results obtained.

டேவிசன் ஜெர்மர் எலெக்ட்ரான் விளிம்பு விளைவு சோதனையை விவரி. அதன் முடிவுகளை சுருக்கமாக விளக்கு.

22. What are the postulates of quantum mechanics? Derive Schrödinger's time-independent equation for matter waves. Write the significance of the wave function.

குவாண்டம் எந்திரவியலின் எடுகோள்கள் யாவை? மேலும் சோடிங்கரின் காலம் சாராத பருப்பொருள்களுக்கான சமன்பாடுகளை வருவி. அலைச் சார்பின் முக்கியத்துவத்தை எழுது.

23. Deduce the commutation relation for the components of L_X, L_Y, L_Z of the orbital angular momentum and show that all three components commute with L^2 . Derive the eigen value of L^2 and L_Z .

சுற்றுவட்டப்பாதை கோண உந்தத்தின் கூறுகளான L_X, L_Y, L_Z இவற்றின் திசைமாற்றத்தொடர்பை கொண்டுவா. மேலும் மூன்று கூறுகளும் L^2 உடன் தொடர்புடையது எனக்காட்டு. L^2 மற்றும் L_Z ன் ஐகன் மதிப்பினை வருவி.

24. Derive Polar equation and radial equation for hydrogen atom and obtain energy eigen values for the hydrogen atom.

ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கான தூரவ மற்றும் ஆர வகை சமன்பாடுகளை வருவி. மேலும் அதன் ஆற்றல் ஐகன் மதிப்புகளை கொண்டு வா.
