

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

## SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions, each in 30 words.

1. What are the postulates of special theory of relativity?  
சிறப்பு சார்பியல் கொள்கையின் எடுகோள்கள் யாவை?
2. What is frame of reference? State its types.  
ஆயச் சட்டம் என்றால் என்ன? அதன் வகைகளைக் கூறு.
3. What is 'Gravitational Red Shift'?  
புவி 'சார்பு சிவப்புப் பெயர்ச்சி' என்றால் என்ன?
4. What are matter waves?  
பருப்பொருள் அலை என்றால் என்ன?
5. State the principles on which the electron microscope works.  
எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி எந்த தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது என்பதைக் கூறுக.

III BSc (Phy) - Paper - XI

Relativity and Quantum Mechanics.

2 51116/SAR6A/TAC6B

6. What do you understand by the terms 'eigen value' and 'eigen function'?  
'ஐகன் மதிப்பு' மற்றும் 'ஐகன் சார்பு' பற்றி நீ அறிந்து கொண்டது என்ன?
7. How do you define the expectation value of a dynamic variable?  
இயக்கமாறி ஒன்றின் எதிர்பார்ப்பு மதிப்புகளை எவ்விதம் நிவரையறுப்பாய்?
8. An eigen function of the operator  $\frac{d^2}{dx^2}$  is  $e^x$ , find the eigen value.  
 $\frac{d^2}{dx^2}$  என்ற செயலியின் ஐகன் சார்பு  $e^x$  எனில் அதன் ஐகன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.
9. Write short notes on spin angular-momentum of an electron.  
எலக்ட்ரானின் தற்கூழற்சி கோண உந்தம் பற்றி சிறு குறிப்பு எழுதுக.
10. Show that :  $[L_x, L_y] = 2\hbar L_z$ .  
 $[L_x, L_y] = 2\hbar L_z$  எனக் காட்டுக.
11. What is the maximum probability of finding a particle in one dimensional box of length  $L$ ?  
 $L$  நீளம் கொண்ட ஒரு பரிமாணப் பெட்டியில் உள்ள துகளின் இருப்பிடத்திற்கான பெரும் நிகழ்தகவு யாது?
12. Write the general and normalised wave function of a harmonic oscillator.  
ஹீரீசை அலையியற்றி ஒன்றின் பொது மற்றும் இயல்பான அலைச்சார்புகளை தருக.  
SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)
13. Define proper time interval. Deduce the relation for time dilation.  
முறையான நேர இடைவெளியை வரையறு. கால தீட்சிக்கான தொடர்பை வருவி.
14. Show that if the uncertainty in the location of a particle is equal to the de Broglie wave length, the uncertainty in its velocity is equal to its velocity divided by  $4\pi$ .  
ஒரு துகளின் இருப்பிடத்திற்கான உறுதிப்பாடின்மை அதன் டி பிராக்லி அலைநீளம் எனில், அதன் திசைவேக உறுதியின்மை மதிப்பானது, திசைவேகத்தை  $4\pi$ -யால் வகுக்க கிடைக்கும் மதிப்பிற்குச் சமமாக இருக்கும் எனக் காட்டுக.
15. Discuss the properties of wave function.  
அலைச்சார்பின் பண்புகளைப் பற்றி விவாதி.
16. Express the values of angular momentum operators in Cartesian co-ordinates.  
கோண உந்த செயலிகளின் மதிப்பை கார்டீசியன் ஆயங்களில் வெளிப்படுத்து.
17. Derive Schrodinger's wave equation for a rigid rotator and find its eigen values.  
திண்ம சுழலிக்கான சோடிங்கரின் சமன்பாட்டை வருவி. மேலும் அதன் ஐகன் மதிப்புகளைக் காண்.
18. Derive Einstein's mass-energy relation.  
ஐன்ஸ்டீனின் நிறை-ஆற்றல் தொடர்பை வருவிக்க.
19. Write a note on Pauli's spin matrices.  
பௌலியியன் தற்கூழற்சி அணிக்கோவைகள் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

3 51116/SAR6A/TAC6B

4 51116/SAR6A/TAC6B

[P.T.O.]

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions, each in 500 words.

20. Deduce the formula for the variation of mass with velocity.

திசைவேக மாற்றத்தால் நிறை மாறுவதற்கான வாய்பாட்டை வருவி.

21. Discuss any one experiment of electron diffraction which established the existence of matter waves.

பகுப்பொருள் அலை இருப்பதை உறுதி செய்யும் எலக்ட்ரான் விளிம்பு விளைவு சோதனைகளில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பற்றி விவரி.

22. Derive time dependent one dimensional schrodinger's wave equation.

காலம் சார்ந்த ஒற்றைப் பரிமாண சோடிங்கரின் அலைச் சமன்பாட்டை வருவி.

23. Evaluate the following commutation relations :

(a)  $[L_x, L_y]$

(b)  $[L^2, L_x]$

(c)  $[L_z, L_x]$ .

நிவ்வரும் பரிமாற்று தொடர்புகளை மதிப்பிடுக.

(அ)  $[L_x, L_y]$

(ஆ)  $[L^2, L_x]$

(இ)  $[L_z, L_x]$ .

24. Solve radial part  $R(r)$  of schrodinger wave equation of hydrogen atom and obtain its energy level and radial wave function.

ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கான சோடிங்கரின் ஆரப்பகுதி  $R(r)$  அலை சமன்பாட்டைத் தீர்த்து அதற்கான ஆற்றல் மதிப்பு மற்றும் ஆரவகை அலைச் சார்நிலைப் பெறுக.

5 51116/SAR6A/TAC6B

6 51116/SAR6A/TAC6B