

## SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. What are inertial and non-inertial frames of reference?  
நிலைம மற்றும் நிலைமமற்ற ஆயச் சட்டங்கள் என்றால் என்ன?
2. State the principle of equivalence.  
சமன்செய் கொள்கையைக் கூறு.
3. Define unified mass unit and find the energy equivalent corresponding to unified mass unit.  
ஐக்கிய நிறை அலகை வரையறுத்து அதற்குச் சமமான ஆற்றலின் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.
4. Define phase velocity.  
கட்ட திசைவேகத்தை வரையறு.

### III B Sc (Physics) - Relativity and Quantum Mechanics

5. Calculate the de-Broglie wavelength of neutron of energy 1 Mev.  
1 Mev ஆற்றல் கொண்ட நியூட்ரானின் de-பிராக்லி அலைநீளத்தை கணக்கிடுக.
6. State the condition for the two wave functions to be orthogonal.  
இரு அலைச் சார்புகள் செங்குத்தாக இருப்பதற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுக.
7. If any two operators do not commute, what will be the consequence?  
ஏதேனும் இரு செயலிகள் பரிமாற்றம் இல்லாமல் இருந்தால் அதன் விளைவு என்னவாக இருக்கும்?
8. An eigen function of the operator  $\frac{d^2}{dx^2}$  is  $\sin x$ . Find the eigen value.  
 $\frac{d^2}{dx^2}$  செயலியின் ஐகன் சார்பு  $\sin x$  எனில் ஐகன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.
9. Write short notes on electron spin.  
எலக்ட்ரானின் சுழற்சி பற்றி சுறுசுறுப்பிடு எழுதுக.

2

51116/SAR6A/  
TAC6B

10. Find the value of  $[L_x, L_y]$ .  
 $[L_x, L_y]$ -ன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.
11. What is tunnel effect? Give one example.  
புழல் விளைவு என்றால் என்ன? ஓர் எடுத்துக்காட்டு கொடு.
12. Write the general and normalised wave function of a linear harmonic oscillator.  
நேர் சீரிசை அலையியற்றி ஒன்றின் பொது மற்றும் இயல்பாக்க அலைச்சார்புகளை எழுதுக.

## SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. Derive Lorentz space-time transformation equations.  
லாரன்சின் வெளி-நேர மாற்றுச் சமன்பாடுகளை வருவி.
14. Apply Heisenberg's uncertainty principle to explain the existence of protons inside the nucleus.  
புரோட்டான்கள் அணுக்கருவிற்குள் இருப்பதைப் பற்றி விளக்குக.

3

51116/SAR6A/  
TAC6B

15. Find the probability that a particle in a one dimensional box of length  $L$  can be found between  $0.4 L$  to  $0.6 L$  for the ground state.  
தரை நிலையில்  $L$  நீளம் கொண்ட ஒற்றைப் பரிமாண பெட்டியில்  $0.4 L$  முதல்  $0.6 L$  வரையிலான இடைவெளியில் ஒரு துகள் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் கண்டுபிடி.
16. Express angular momentum operators  $L_x, L_y$  and  $L_z$  in spherical polar co-ordinates.  
கோள துருவ ஆயங்களில்  $L_x, L_y$  மற்றும்  $L_z$  என்ற கோண உந்த கருகளின் செயலிகளைக் குறிப்பிடுக.
17. Obtain Schrodinger's equation for a rigid rotator and solve it for its eigen values.  
ஒரு திண் சுழலிக்கான சோடிங்கரின் சமன்பாட்டை வருவி மேலும் அதன் ஐகன் மதிப்பினைப் பெறுவதற்கான அச்சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
18. Derive Einstein's mass-energy relation.  
ஐன்ஸ்டீனின் நிறை-ஆற்றல் தொடர்பை வருவி.
19. Evaluate the following commutation relations  
(a)  $[L_x, L_y]$  (b)  $[L^2, L_x]$ .  
பின்வரும் பரிமாற்றுத் தொடர்புகளை மதிப்பிடுக.  
(அ)  $[L_x, L_y]$  (ஆ)  $[L^2, L_x]$ .

4

51116/SAR6A/  
TAC6B  
[P.T.O.]

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE each in 500 words.

20. Give a brief description of the Michelson-Morley experiment and explain the importance of this experiment.  
மைக்கல்சன்-மார்லி சோதனையைப் பற்றி சுருக்கமாக விவரி. மேலும் அச்சோதனையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

21. Outline the Davisson-Germer experiment in support of the concept of matter waves.

படுப்பொருள் அலைகள் என்ற கருத்திற்கு உறுதுணை புரியும் டேவிசன்-ஜெர்மர் சோதனையை விளக்குக.

22. Derive time dependent one dimensional Schrodinger's equation.

காலச் சார்ந்த ஒரு பரிமாண சோடிங்கரின் சமன்பாட்டை வருவி.

23. What are Pauli's spin operators? Express Pauli spin function in the form of  $2 \times 2$  matrices.

பவுலியின் தற்குழற்சி செயலிகள் என்றால் என்ன? பவுலியின் தற்குழற்சி சார்புகளை  $2 \times 2$  அணிக் கோவையாகத் தருக.

24. Solve radial part ( $R(r)$ ) of Shrodinger's equation for hydrogen atom.

ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கான சோடிங்கரின் சமன்பாட்டின் ஆரப் பகுதி ( $R(r)$ ) க்குத் தீர்வு காண்க.

5 51116/SAR6A/  
TAC6B

6 51116/SAR6A/  
TAC6B