

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

## PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. What are inertial frames of reference?  
நிலைம ஆயச் சட்டங்கள் என்றால் என்ன?
2. Give the postulates of special theory of relativity.  
சிறப்புச் சார்பியல் கொள்கையின் எடுகோள்களைத் தருக.
3. Write an expression for group velocity.  
குழுத் திசைவேகத்திற்கான கோவையை எழுதுக.
4. Find the deBroglie wavelength associated with an electron with a velocity  $10^7$  m/s.  
Given :  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  J.s and  $m = 9.1 \times 10^{-31}$  kg.  
 $10^7$  m/s திசைவேகம் கொண்ட எலக்ட்ரானின் சேர்ந்த டி பிராக்ளி அலைநீளத்தைக் கண்டுபிடி. கொடுக்கப்பட்டவை :  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  J.S மற்றும்  $m = 9.1 \times 10^{-31}$  kg.

III B.Sc (Physics) -

Relativity and Quantum  
Mechanics.51116/SAR6A/  
TAC6B

5. What is known as expectation value?  
எதிர்பார்ப்பு மதிப்பு என்பது என்ன?
6. What is a wave function?  
அலைச் சார்பு என்றால் என்ன?
7. Define operator.  
செயலியை வரையறு.
8. Give the relation between the Pauli's matrices  $\hat{\sigma}_x$  and  $\hat{\sigma}_y$ .  
 $\hat{\sigma}_x$  மற்றும்  $\hat{\sigma}_y$  என்ற பெளலியின் அணிக்கோவைகளுக்கிடையே இருக்கும் தொடர்பினைத் தருக.
9. Write radial equation for a hydrogen atom.  
ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆர்ச்சமன்பாட்டினை எழுதுக.
10. Give the zero point energy of a linear harmonic oscillator.  
நேர்க்கோட்டு சீரிசை அலையியற்றியின் சுழிப்புள்ளி ஆற்றலைத் தருக.

11. Give Schroedinger's time independent wave equation.  
ஸ்டிரோடிஞ்சரின் கால அடிப்படையற்ற அலைச் சமன்பாட்டினைத் தருக.
12. State any two postulates of Quantum mechanics.  
குவாண்டம் எந்திரவியலின் ஏதேனும் இரண்டு எடுகோள்களைக் கூறுக.

## PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. Derive Einstein's Mass — Energy relation.  
ஐன்ஸ்டீனின் நிறை — ஆற்றல் சமன்பாட்டை வருவிக்க.
14. State and explain Heisenberg's Uncertainty principle.  
ஹைஸன்பெர்க்கின் ஐயப்பாட்டுக் கொள்கையைக் கூறி விளக்குக.
15. Give a physical interpretation of the wave function and mention the conditions on it.  
அலைச் சார்பின் இயற்பியல் கருத்தினைக் கூறி, அவற்றிற்கான நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுக.

16. What is known as angular momentum operator? Explain its commutation rules.  
கோண உந்த செயலி என்பது என்ன? அதன் ஒன்றுபடுத்தல் விதிகளை விளக்குக.
17. Obtain the energy eigen value of a rigid rotator.  
திண்ம சுழற்றியின் ஆற்றல் ஐகன் மதிப்பினைப் பெறுக.
18. Derive the relativistic addition of velocities. Hence prove that no particle can move with a velocity greater than that of light.  
திசைவேகங்களின் சேர்க்கைக்கான சார்பியல் சமன்பாட்டைத் தருவி. எந்தவொரு பொருளும் ஒளியின் திசைவேகத்தைவிட அதிக திசைவேகத்தில் செல்ல முடியாது என்பதை நிரூபி.
19. Describe duality nature of matter waves. Also obtain an expression for the de Broglie wavelength of matter waves.  
பருப்பொருள் அலைகளின் இரட்டைத்தன்மையை விவரி. மேலும் பருப்பொருள் அலைகளின் டி பிராக்ளி அலைநீளத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

Answer any THREE questions each in 500 words.

20. Derive Lorentz transformation equations.

லாரன்ஸ் மாற்றுச் சமன்பாடுகளை வருவிக்க.

21. Explain Davisson and Germer experiment with neat diagram.

டேவிஸன் மற்றும் ஜெர்மரின் ஆய்வினை தகுந்த படத்துடன் விளக்குக.

22. Derive Schrodinger's time dependent equation.

ஸ்டிரோடிஞ்சரின் கால அடிப்படையான அலைச் சமன்பாட்டினை வருவி.

23. Write about Pauli's matrices.

பௌலியின் அணிக்கோவைகள் பற்றி எழுதுக.

24. Obtain the Schrodinger equation for a one dimensional linear harmonic oscillator. Find its energy eigen value and eigen function.

ஒரு பரிமாண நேர்க்கோட்டு சீரிசை அலையியற்றியின் ஸ்டிரோடிஞ்சர் சமன்பாட்டினைப் பெறுக. அதன் ஆற்றல் ஐகன் மதிப்பு மற்றும் ஐகன் சார்புகளைக் கண்டுபிடி.