

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. Distinguish between a Hermitian matrix and Unitary matrix.  
ஹெர்மிஷியன் அணி மற்றும் அலகு அணியை வேறுபடுத்து.
2. Define a gamma function.  
காமா சார்பை வரையறு.
3. Find the real and imaginary part of  $\sin z$ , where  $z = x + iy$ .  
 $z = x + iy$  எனில்  $\sin z$ -ன் மெய் மற்றும் கற்பனைப் பகுதிகளைக் கண்டுபிடி.
4. When a function said to be analytic?  
ஒரு சார்பு பகுபடல் சார்பாவது எப்பொழுது?

*III Phy → Mathematical methods in Physics 2*

51117/SAR6B

5. The Cartesian co-ordinates of a point are (1, 0, 1). Find the spherical polar co-ordinates of the point.  
ஒரு புள்ளியில் கார்டீசியன் ஆய மதிப்புகள் (1, 0, 1) அப்புள்ளியின் கோள ஆய மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி.
6. Define divergence of a vector.  
ஒரு வெக்டர் விரிதலை வரையறு.
7. What is configuration space?  
அமைவு வெளி என்றால் என்ன?
8. Write the physical significance of Hamilton function.  
ஹேமில்டன் சார்பின் இயற்பியல் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
9. State Planck's hypothesis.  
பிளாங்கின் எடுக்கோள்களை கூறு.
10. Distinguish between BE and FD statistics.  
BE மற்றும் FD புள்ளியியலை வேறுபடுத்துக.

11. Show that  $\beta(m, n) = \beta(n, m)$ .

$\beta(m, n) = \beta(n, m)$  எனக் காட்டுக.

12.  $x = 5t^2 - 7$ ;  $y = 7 \cos t$  and  $z = 3 \sin t$  represent the equation of motion of a particle. Find the magnitude of instantaneous velocity.

$x = 5t^2 - 7$ ;  $y = 7 \cos t$  மற்றும்  $z = 3 \sin t$  என்பன ஒரு துகளின் இயக்கத்திற்கான சமன்பாடுகள். அத்துகளின் உடனடித் திசைவேகத்தின் எண் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. Test if  $\begin{bmatrix} 1 & 2+3i & 3+i \\ 2-3i & 2 & 1-2i \\ 3-i & 1+2i & 3 \end{bmatrix}$  is a Hermitian matrix.

$\begin{bmatrix} 1 & 2+3i & 3+i \\ 2-3i & 2 & 1-2i \\ 3-i & 1+2i & 3 \end{bmatrix}$  என்ற அணி ஹெர்மிஷியன் அணியா என்று சோதித்து பார்.

14. Determine the analytic function, whose real part is  $x^3 - 3xy^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1$ .  
 $x^3 - 3xy^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1$  என்ற மெய் பகுதியை உடைய பகுபடல் சார்பை காண்க.
15. If  $F = xy^2 \hat{i} + 2x^2yz \hat{j} - 3yz^2 \hat{k}$ , find  $\text{curl } F$  at the point (1, -1, 1).  
 $F = xy^2 \hat{i} + 2x^2yz \hat{j} - 3yz^2 \hat{k}$  எனில்  $\text{curl } F$ -ன் மதிப்பை (1, -1, 1) என்ற புள்ளியில் காண்க.
16. Using Lagrangian explain conservation theorem for angular momentum.  
லக்ராஞ்சியனைப் பயன்படுத்தி கோண உந்த அழிவின்மை தேற்றத்தை விளக்கு.
17. Discuss about Maxwell-Boltzmann statistics.  
மாக்ஸ்வெல்-போல்ட்சுமன் புள்ளியியலை பற்றி விவாதி.
18. Find the eigen values and normalised eigen vectors of the matrix.

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணிக்கோவையின் ஐக்கன் மதிப்புகளையும், இயல்பாக்கப்பட்ட ஐக்கன் வெக்டர்களுக்கும் கண்டறிக.

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

19. Show that  $\beta(m, n) = \frac{\sqrt{m}\sqrt{n}}{\sqrt{m+1}}$  and hence find  $\beta(4, 1)$ .

$\beta(m, n) = \frac{\sqrt{m}\sqrt{n}}{\sqrt{m+1}}$  எனக் காட்டுக. மேலும்  $\beta(4, 1)$ -ன் மதிப்பைக் கண்டிபிடி.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions each in 500 words.

20. Prove the orthogonal property of Hermite polynomial.  
ஹெர்மைட் பல்லுறுப்பு கோவையின் செங்குத்து பண்பை நிரூபி.
21. Obtain Cauchy-Riemann condition in polar  $(r, \theta)$  form.  
துருவ ஆயங்களில் காஷீ-ரீமான் நிபந்தனையைப் பெறுக.

5

51117/SAR6B

22. Express the equations of motion of a particle in spherical polar co-ordinates.  
கோள துருவ ஆயங்களில் ஒரு துகளுக்கான இயக்க சமன்பாடுகளை விவரி.

23. Discuss harmonic oscillator problem using Hamilton's equations.  
ஹேமில்டன் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி சீரிசை அலையியற்றி கணக்கை விவாதி.

24. Derive Fermi-Dirac distribution law.  
பெர்மி-டிராக் பங்கீட்டு விதியை வருவி.

6

51117/SAR6B