

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Find the eigen values of $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்புகளைக் காண்க.

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

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

3. Express Hermite polynomial.

ஹெர்மைட் பல்லுறுப்புக் கோவையை எழுதுக.

4. Test if the function $\log z$ is analytic.

$\log z$ என்ற சார்பு பகுபடல் சார்பா என சோதிக்க.

III. B.Sc (Phy) - Mathematical methods in Physics

51117/SAR6B

5. Show that $z_1 + z_2 = z_2 + z_1$.

$z_1 + z_2 = z_2 + z_1$ எனக் காட்டுக.

6. Find a unit vector perpendicular to the surface $x^2 + y^2 - z^2 = 11$, at the point (4, 2, 3).

(4, 2, 3) என்ற புள்ளியில் $x^2 + y^2 - z^2 = 11$ என்ற பரப்பிற்குக் குத்தாக அதன் அலகு வெக்டரைக் காண்க.

7. Prove that $\text{div curl } A = 0$.

$\text{div curl } A = 0$ என நிறுவுக.

8. What are generalized coordinates?

பொதுவாக்கப்பட்ட ஆயங்கள் என்றால் என்ன?

9. What is physical significance of Hamiltonian?

ஹேமில்டோனியன் சமன்பாட்டின் இயற்பியல் சிறப்புகள் யாவை?

10. Write any two fundamental postulates of statistical mechanics.

புள்ளிய எந்திரவியலின் ஏதேனும் இரண்டு அடிப்படை எடுகோள்களை எழுதுக.

11. State pauli's exclusion principle.

பௌலியின் தவிர்க்கைத் தத்துவத்தைக் கூறு.

12. Define fermi energy.

பெர்மி ஆற்றலை வரையறு.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. Find the eigen values and eigen vectors of

$$A = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

என்ற அணிக்கான ஐகன்

மதிப்புகள் மற்றும் வெக்டர்களைக் காண்க.

14. Show that $\beta(m, n) = \frac{\Gamma m \Gamma n}{\Gamma(m+n)}$.

$$\beta(m, n) = \frac{\Gamma m \Gamma n}{\Gamma(m+n)} \text{ எனக் காண்பி.}$$

15. Determine the analytic function, whose real part is

$$x^3 - 3xy^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1.$$

பகுபடல் சார்பை கணக்கிடு. அதன் மெய்பகுதி

$$x^3 - 3xy^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1.$$

16. Show that the function $f(z) = \sqrt{|xy|}$ is not regular

at the origin, although the C-R equations are satisfied at that point.

C-R சமன்பாட்டை ஒரு புள்ளியில் பூர்த்தி செய்தாலும்

$f(z) = \sqrt{|xy|}$ என்ற சார்பு ஆயத்தில் ஒழுங்கில்லை எனக் காட்டுக.

17. Prove that $\nabla^2 \left(\frac{1}{r} \right) = 0$ where $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$.

$$\nabla^2 \left(\frac{1}{r} \right) = 0 \text{ என நிறுவுக. இங்கு } r^2 = x^2 + y^2 + z^2.$$

18. Discuss the conservation theorem for angular momentum.

கோண உந்த அழிவின்மை கோட்பாட்டை விவாதி.

19. Compare M.B and F.D statistics.

M.B மற்றும் F.D புள்ளியியலை ஒப்பிடுக.

Answer any THREE questions.

20. Prove that $\Gamma(2m) = 2^{2m-1} (\pi)^{-1/2} \Gamma m \Gamma\left(m + \frac{1}{2}\right)$ and hence show that $\left(m + \frac{1}{2}\right)! = \pi^{1/2} (2m+1)! \frac{1}{2}^{m+1}$ where $(2m+1)!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2m-1)(2m+1)$.

$$\Gamma(2m) = 2^{2m-1} (\pi)^{-1/2} \Gamma m \Gamma\left(m + \frac{1}{2}\right) \quad \text{என நிறுவுக.}$$

$$\text{-மேலும் } \left(m + \frac{1}{2}\right)! = \pi^{1/2} (2m+1)! \frac{1}{2}^{m+1} \quad \text{எனக் காட்டுக.}$$

$$\text{இங்கு } (2m+1)!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2m-1)(2m+1) \quad \text{எனக் கொள்க.}$$

21. Derive Cauchy's-Riemann conditions.

காட்சி-ரெய்மான் நிபந்தனைகளை வருவி.

22. Find the values of a, b, c so that the function $\vec{F} = (x+2y+az)\hat{i} + (bx-3y-z)\hat{j} + (4x+cy+2z)\hat{k}$ is irrotational.

$$\vec{F} = (x+2y+az)\hat{i} + (bx-3y-z)\hat{j} + (4x+cy+2z)\hat{k}$$

என்ற வெக்டர் ஒரு சுழற்சியற்ற வெக்டர் எனக் காட்டி a, b மற்றும் c ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க.

23. Deduce Lagrange's equation of motion from D'Alembert's principle.

டி-ஆலம்பர்ட் கொள்கையிலிருந்து லெக்ராஞ்சியின் இயக்கச் சமன்பாட்டினை வருவி.

24. Derive Planck's radiation formula from Bose-Einstein statistics.

போஸ்-ஐன்ஸ்டைனின் புள்ளியியலிலிருந்து பிளாங்கின் கதிர்வீச்சு சமன்பாட்டை நிறுவுக.