

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. Define Hermitian matrix. What is the condition to be satisfied by its elements?

ஹெர்மிடியன் அணியினை வரையறு. அவ்வணியிலுள்ள உறுப்புகள் திருப்தி செய்ய வேண்டிய நிபந்தனைகள் என்ன?

2. State the properties of eigen values.

ஐகன் மதிப்பின் பண்புகளைக் கூறுக.

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

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

4. Define analytic function of a complex variable.

சிக்கல் மாறியின் பகுபடல் சார்பு -வரையறு.

5. If $z = x + iy$ show that z^3 is an analytic function.

$z = x + iy$ எனில் ஒரு பகுபடல் சார்பு z^3 எனக் காட்டுக.

6. Define curl of a vector.

ஒரு வெக்டரின் கரூல் பினை வரையறு.

7. The spherical polar co-ordinates (r, θ, ϕ) of a point are $(1, 30^\circ, 45^\circ)$. Find the Cartesian co-ordinates.

ஒரு புள்ளியின் கோள் தூருவ அயமதிப்புகள் $(1, 30^\circ, 45^\circ)$. அப்புள்ளியின் கார்டீசியன் ஆய மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி.

8. If $V = 2xi + yj + zk$. Find $\nabla \cdot V$.

$V = 2xi + yj + zk$ எனில் $\nabla \cdot V$ யின் மதிப்பினை கண்டுபிடி.

9. What are generalised co-ordinates?

பொதுவாக்கப்பட்ட ஆய அச்சுக்கள் என்றால் என்ன?

10. What is configuration space?

அமைவு வெளி என்றால் என்ன?

51117/SAR6B

X: III BSc (Physics) - Paper XI Mathematical Methods in Physics.

11. What are Fermions?
பெர்மியான் என்றால் என்ன?

12. What is meant by degeneracy?
சம ஆற்றல் நிலை என்றால் என்ன?

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions, each in 200 words.

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

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

14. Find the eigen values of the matrix A.

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

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

என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்புகளை கண்டுபிடி.

6. Define curl of a vector.

ஒரு வெக்டரின் கரூல் பினை வரையறு.

7. The spherical polar co-ordinates (r, θ, ϕ) of a point are $(1, 30^\circ, 45^\circ)$. Find the Cartesian co-ordinates.

ஒரு புள்ளியின் கோள் தூருவ அயமதிப்புகள் $(1, 30^\circ, 45^\circ)$. அப்புள்ளியின் கார்டீசியன் ஆய மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி.

8. If $V = 2xi + yj + zk$. Find $\nabla \cdot V$.

$V = 2xi + yj + zk$ எனில் $\nabla \cdot V$ யின் மதிப்பினை கண்டுபிடி.

9. What are generalised co-ordinates?

பொதுவாக்கப்பட்ட ஆய அச்சுக்கள் என்றால் என்ன?

10. What is configuration space?

அமைவு வெளி என்றால் என்ன?

51117/SAR6B

X: III BSc (Physics) - Paper XI Mathematical Methods in Physics.

15. Show that the given matrix $\begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \end{bmatrix}$ is unitary.

$\begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} & i/\sqrt{2} \\ -i/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \end{bmatrix}$ என்ற அணி ஒரு முக அணி எனக்காட்டுக.

16. Construct the analytic function $f(z)$ of which the real part $u = e^x \cos y$.

$u = e^x \cos y$ மெய் பகுதியாக உள்ள பகுபடல் சார்பு $f(z)$ யினை அமைக்கவும்.

17. Show that $\text{div curl } A = 0$.

$\text{div curl } A = 0$ எனக் காட்டுக.

18. Derive Lagrange's equation of motion for a system containing dissipative force.

மறைகின்ற (குறைக்கின்ற) விசையினைக் கொண்ட அமைப்பிற்கான லெக்ராண்ட்ஜியின் சமன்பாட்டை வருவி.

19. Discuss Bose-Einstein distribution law. And derive the equation $n_i = \frac{g_i}{(e^{\alpha + \beta E_i} - 1)}$.

போஸ் ஐன்ஸ்டீன் பங்கீட்டு விதியினை விவாதி. மேலும் $n_i = \frac{g_i}{(e^{\alpha + \beta E_i} - 1)}$ என வருவி.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions, each in 500 words.

20. Diagonalise the matrix $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$.

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

என்ற அணியினை மூலை

விட்டமாக்குக.

21. Derive necessary and sufficient conditions for a complex function to be analytic in polar form.

துருவ வடிவில் ஒரு சிக்கல் சார்பு பகுபடல் சார்பாக இருப்பதற்கான தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனைகளை வருவி.

22. Derive an expression for velocity and acceleration in spherical polar co-ordinate.

கோள ஆயங்களில் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினை வருவி.

5 51117/SAR6B

23. Derive Maxwell-Boltzmann distribution law.

மெக்ஸ்வெல்-போல்ட்ஸ்மென் பங்கீட்டு விதியை வருவி.

24. Discuss harmonic oscillator problem using Hamilton's equation.

ஹெமில்டன் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி சீரிசை அலைபியற்றியினை விவாதி.

6 51117/SAR6B