

(6 pages)

NOVEMBER 2021

51117/SAR6B

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions each in 30 words.

1. Find the characteristic equation of the matrix

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

கொடுக்கப்பட்ட அணியின் பண்பியல் சமன்பாட்டைக்

காண்க $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$.

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

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

3. Find the real and imaginary part of $\ln Z$, where $Z = x + iy$.

$Z = x + iy$ எனில் $\ln Z$ -க்கான மெய் மற்றும் கற்பனை பகுதிகளை கண்டுபிடி.

4. Mention the Cauchy-Reimann condition.

காஷீ-ரீமானின் நிபந்தனையை குறிப்பிடுக.

5. Define continuity of vector point function.

வெக்டர் புள்ளிச் சார்பின் தொடர்ச்சியை வரையறு.

6. Prove that $div grad \phi = \nabla^2 \phi$.

என நிறுவுக $div grad \phi = \nabla^2 \phi$.

7. What is meant by configuration space?

அமைவு வெளி என்றால் என்ன?

8. What are constraints? Give example.

இயக்க தடைகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் கொடு.

9. Mention the properties of bosons.

போசானின் பண்புகளை குறிப்பிடுக.

10. Distinguish between BE and FD statistics.

BE மற்றும் FD புள்ளியியல்களை வேறுபடுத்துக.

11. Prove that the eigen values of a real symmetric matrix are all real.

சமச்சீர் அணி ஒன்றின் ஐகன் மதிப்புகள் அனைத்தும் மெய்யானமை என நிரூபி.

12. When quantum statistics can be applied?

குவாண்டம் புள்ளியியலை எப்போது பயன்படுத்துலாம்?

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions each in 200 words.

13. Find the eigen values and normalised eigen

vectors of the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணிக்கோவையின் ஐகன் மதிப்புகளையும், இயல்பாக்கப்பட்ட ஐகன்

வெக்டர்களையும் கண்டறிக $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$.

14. Show that the function $f(z) = \sqrt{(x-y)}$.

$f(z) = \sqrt{(x-y)}$ எனக் காட்டுக.

15. If $u = 3x^2y, v = xz^2 - 2y$ then evaluate $\text{grad} [(grad u) \cdot (grad v)]$.

$u = 3x^2y, v = xz^2 - 2y$ எனில் $[(grad u) \cdot (grad v)]$ என்பதை மதிப்பிடுக.

16. Derive Hamilton's equation of motion.

ஹேமில்டனின் இயக்கச் சமன்பாட்டை நிறுவுக.

17. Derive an expression for thermodynamic probability using Fermi-Dirac statistics.

ஃபெர்மி-டிராக் புள்ளியியலை பயன்படுத்தி வெப்ப இயக்க நிகழ்தகவுக்கான கோவையை வருவி.

18. Diagonalise the following matrix.

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

கீழ்க்கண்ட அணியை மூலைவிட்ட அணியாக மாற்றுக.

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

19. Prove that the function:
 $u = x^3 - 3x y^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1$ satisfies Laplace's equation and determine the corresponding regular function $u+iv$.

$u = x^3 - 3x y^2 + 3x^2 - 3y^2 + 1$ என்ற சார்பு, லேப்லாசின் சமன்பாட்டினை நிறைவு செய்யும் எனக்காட்டு. மேலும் ஒத்த ஒழுங்கு சார்பு $u+iv$ -ஐக் கணக்கிடு.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions each in 500 words.

20. Prove that the orthogonal property of Legendre polynomial.

லெஜண்டர் பல்லுறுப்பு கோவைக்கான செங்குத்து பண்பை நிரூபி.

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

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

22. Obtain an expression for acceleration in terms of spherical co-ordinates.

கோள ஆயங்களில் முடுக்கத்திற்கான கோவையை கொணர்க.

23. Derive Lagrange's equation of motion from principle of virtual work.

மாய வேலை தத்துவத்திலிருந்து லெக்ராஞ்சியின் இயக்க சமன்பாட்டை வருவி.

24. Obtain Planck's radiation formula using Bose-Einstein statistics.

போஸ்-ஐன்ஸ்டீன் புள்ளியியலை பயன்படுத்தி பிளாங்கின் கதிர்வீச்சு வாய்ப்பாட்டை பெறுக.