Printed Pages – 10

PG-24158

M. Sc. (First Semester) Examination, Dec. 2024

PHYSICS

Paper : First

(Mathematical Physics)

Time Allowed : Three hours

Maximum Marks : 60

Minimum Pass Marks : 21

*नोट : सभी **तीनों** खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार करें। अंकों का विभाजन खण्डों के साथ दिया जा रहा है।*

*Note : Attempt questions of all **three** sections as directed. Distribution of marks is given with sections.*

खण्ड-'अ'

Section-'A'

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न) 5×1=5

(Objective Type Questions)

https://www.pyqonline.com

नोट : निम्नलिखित सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : Answer all the following questions. Each question carries 1 mark.

1. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) लेगजेनडरे पालिनोमियल के लिए निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है—

(a) $P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$

(b) $P_1(x) = x$

(c) $P_0(x) = 0$

(d) $P_0(x) = 1$

Which of the following is not true for Legendre Polynomial :

(a) $P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$

(b) $P_1(x) = x$

(c) $P_0(x) = 0$

https://www.pyqonline.com

(d) $J_0(x) = 1$

(ii) वेसल फलन का जनक फलन है—

(a) $e^{\frac{x}{2}\left(z-\frac{1}{z}\right)}$

(b) $e^{x\left(z-\frac{1}{z}\right)}$

(c) $e^{\frac{x^2}{2}\left(z-\frac{1}{z^2}\right)}$

(d) $e^{\frac{x}{2}\left(z^2-\frac{1}{z^2}\right)}$

The generating function of Bessel function :

(a) $e^{\frac{x}{2}\left(z-\frac{1}{z}\right)}$

(b) $e^{x\left(z-\frac{1}{z}\right)}$

(c) $e^{\frac{x^2}{2}\left(z-\frac{1}{z^2}\right)}$

(d) $e^{\frac{x}{2}\left(z^2-\frac{1}{z^2}\right)}$

(iii) $F(x)$ का फॉरियर रूपान्तर है—

https://www.pyqonline.com

(a) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(K) e^{2\pi i K x} dx$

(b) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F'(K) e^{2\pi i K x} dx$

(c) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(K) e^{2\pi K x} dx$

(d) इनमें से कोई नहीं

Fourier transform of $F(x)$ is :

(a) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(K) e^{2\pi i K x} dx$

(b) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F'(K) e^{2\pi i K x} dx$

(c) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(K) e^{2\pi K x} dx$

(d) None of these

(iv) कॉशी-रीमान समीकरण है—

(a) $\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial y}$, $\frac{\partial V}{\partial x} = -\frac{\partial U}{\partial y}$

https://www.pyqonline.com

(b) $\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = -\frac{\partial U}{\partial y}$

(c) $\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial y}$

(d) $\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial y}$

Cauchy-Riemann conditions are :

(a) $\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial y}, \frac{\partial V}{\partial x} = -\frac{\partial U}{\partial y}$

(b) $\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = -\frac{\partial U}{\partial y}$

(c) $\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial y}$

(d) $\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial y}; \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial y}$

(v) $f(z) = z\cos\frac{1}{z}$ का $z = 0$ पर अवशेष है—

https://www.pyqonline.com

(a) 0

(b) $\frac{-1}{2}$

(c) $\frac{1}{2}$

(d) 1

Residue of $f(z) = z\cos\frac{1}{z}$ at $z = 0$ is :

(a) 0

(b) $\frac{-1}{2}$

(c) $\frac{1}{2}$

(d) 1

खण्ड-'ब'

Section-'B'

(लघु उत्तरीय प्रश्न) 5×5=25

(Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

https://www.pyqonline.com

Note : Attempt any five questions. Each question carries 5 marks.

2. बेसेल जनक फलन के बारे में लिखें।

Write about Bessel generating function.

3. लेगजेनडरे बहुपद के पुनरावर्तन सूत्र लिखिए।

Write the recurrence relations for Legendre polynomial.

4. कोनवोल्यूशन प्रमेय को समझाइये।

Explain Convalution theorem.

5. किसी फलन के अवकलन का फोरियर परिवर्तन लिखिए।

Write the Fourier's transform of the derivative of a function.

6. ग्रीन फंक्शन के बारे में लिखिये।

Write about Green's function.

7. कोशी-रीमान समीकरण का निगमन कीजिये।

Derive Cauchy Riemann conditions.

8. कॉशी समाकलन सूत्र की व्याख्या कीजिए।

https://www.pyqonline.com

Explain Cauchy Integral formula.

9. $f(z)=\frac{1}{(z-2)(z-3)}$ के पोल निकालिए।

Find the poles of $f(z)=\frac{1}{(z-2)(z-3)}$.

10. जॉर्डन लेमा समाकलन समझाइये।

Explain Jordan's Lemma integrals.

11. मैपिक के बारे में लिखिये।

Write about mapping.

खण्ड-'स'

Section-'C'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) **2×15=30**

(Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

Note : Attempt any two questions. Each question carries 15 marks.

https://www.pyqonline.com

12. बेसेल फंक्शन की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

Explain in detail Bessel functions.

13. लॉप्लास ट्रान्सफार्म की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

Explain in detail about Laplace transform.

14. एक विमीय स्थिति के लिए ग्रीन फंक्शन के बारे में लिखिये।

Write about Green's function for one dimensional problem. https://www.pyqonline.com

15. व्याख्या कीजिये—

(a) कॉशी प्रमेय

(b) लॉरेंट का अवशेष प्रमेय

Explain :

(a) Cauchy theorem

(b) Laurent theorem of residue

16. व्याख्या कीजिये—

(a) लुर्गुरे जनक फलन

(b) टेलर प्रसार

Explain :

https://www.pyqonline.com

(a) Laguerre polynomial

(b) Taylor expansion

https://www.pyqonline.com