

(DPHY 01)

M.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2021.

First Year

Physics

MATHEMATICAL PHYSICS

Time : Three hours

Maximum : 70 marks

Answer any FIVE questions.

All questions carry equal marks.

1. (a) Solve the differential equation  $y'' + 3y' + 2y = x^3 + x$ .

అవకలన సమీకరణాన్ని పరిష్కరించండి  $y'' + 3y' + 2y = x^3 + x$ .

- (b) Obtain the Recurrence relations for  $P_n(x)$ .

$P_n(x)$  లెజెండ్రీ పునరావృత్త సంబంధాలను రాబట్టుము.

2. (a) Show that  $J_0(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^1 \frac{\cos xy}{\sqrt{1-y^2}} dy$ .

$J_0(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^1 \frac{\cos xy}{\sqrt{1-y^2}} dy$  ని నిరూపించండి.

- (b) Derive the generating function for Laguerre polynomials.

లాగ్యురే బహుపదాల జేనరేటింగ్ ఫంక్షన్‌ను రాబట్టుము.

3. (a) State and prove Necessary and sufficient conditions for  $f(z)$  to be analytic.

$f(z)$  విశేషణాత్మకంగా ఉండటానికి అవసరమైన మరియు తగిన పరిస్థితులను పేర్కొనండి.

- (b) State and prove Cauchy's integral theorem and using Cauchy's integral formula, evaluate the integral  $\oint \frac{z^2}{z^2-1} dz$  around the unit circle with centre at  $z = -1$ .

కౌచీ యొక్క సమగ్ర సిద్ధాంతాన్ని పేర్కొనండి మరియు కౌచీ యొక్క సమగ్ర సూత్రాన్ని ఉపయోగించి, యూనిట్ సర్కిల్

చుట్టూ  $z = -1$  వద్ద కేంద్రంతో సమగ్ర  $\oint \frac{z^2}{z^2-1} dz$  ను అంచనా వేయండి.

4. (a) Obtain the Laurent series expansion of  $f(z) = \frac{1}{z^2 - 3z + 2}$  in the region  $1 \leq |z| \leq 2$ .

$1 \leq |z| \leq 2$  ప్రాంతంలో  $f(z) = \frac{1}{z^2 - 3z + 2}$  యొక్క లారెంట్ సిరీస్ విస్తరించండి.

- (b) State and prove Morera's theorem.

మొరెరా సిద్ధాంతాన్ని పేర్కొనండి మరియు నిరూపించండి.

5. (a) Prove that  $\int_0^{\infty} \frac{x^{n-1}}{1-x} dx = \pi \cot n\pi$ ,  $0 < n < 1$ . Using integration around indented semi-circle.

ఇండెంట్ సెమీ సర్కిల్ చుట్టూ ఇంటిగ్రేషన్ ఉపయోగించి  $\int_0^{\infty} \frac{x^{n-1}}{1-x} dx = \pi \cot n\pi$ ,  $0 < n < 1$  నిరూపించండి.

- (b) Define and Discuss Covariant and Contravariant tensor.

కోవేరియంట్ మరియు కాంట్రావేరియంట్ టెన్సర్‌ను నిర్వచించండి మరియు చర్చించండి.

6. (a) Explain about Symmetric and Anti-symmetric Tensors.

సిమెట్రీక్ మరియు యాంటీ సిమెట్రీక్ టెన్సర్ల గురించి వివరించండి.

- (b) Discuss about transformation laws for the Christoffel symbols.

క్రిస్టోఫెల్ చిహ్నాల కోసం పరివర్తన సూత్రాలు గురించి చర్చించండి.

7. (a) Explain about covariant derivatives.

కోవేరియంట్ ఉత్పన్నాల గురించి వివరించండి.

- (b) Discuss Laplacian operator in Riemann space.

రిమాన్ ప్రదేశంలో లాప్లాసియన్ ఆపరేటర్ గురించి చర్చించండి.

8. (a) Find the Laplace transform of  $\left(\frac{\cos at - \cos bt}{t}\right)$

$\left(\frac{\cos at - \cos bt}{t}\right)$  యొక్క లాప్లేస్ పరివర్తనను కనుగొనండి.

(b) Find the Fourier series expansion for the standard square wave,

$$f(x) = \begin{cases} -1 & (-1 < x < 0) \\ +1 & (0 \leq x < +1) \end{cases}$$

ప్రామాణిక చదరపు తరంగం కోసం ఫోరియర్ సిరీస్ విస్తరణను కనుగొనండి.  $f(x) = \begin{cases} -1 & (-1 < x < 0) \\ +1 & (0 \leq x < +1) \end{cases}$

9. (a) Find the inverse Laplace transform of  $L^{-1}\left\{\frac{s}{(s+a)(s+b)^2}\right\}$

$L^{-1}\left\{\frac{s}{(s+a)(s+b)^2}\right\}$  యొక్క విలోమ లాప్లేస్ పరివర్తనను కనుగొనండి.

(b) Find the Fourier Transform of  $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{for } |x| > 1 \end{cases}$ .

$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{for } |x| > 1 \end{cases}$  యొక్క ఫోరియర్ పరివర్తనను కనుగొనండి.

---

**(DPHY 02)**

M.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2021.

First Year

Physics

CLASSICAL MECHANICS AND STATISTICAL MECHANICS

Time : Three hours

Maximum : 70 marks

Answer any FIVE questions.

All questions carry equal marks.

1. (a) State and explain D'Alembert's principle and derive the Lagrangian equation.  
(b) Derive the Lagrangian equation from Hamilton principle.
2. (a) State and prove Euler equation of motion for a torque free motion of a rigid body.  
(b) Explain inertia tensor and the moment of inertia.
3. (a) Obtain Hamilton Jacobi equation for Hamiltons principle characteristic function  
(b) Discuss the free vibration of a linear triatomic molecule.
4. (a) Obtain canonical equations of motion in poisson bracket notation.  
(b) Derive canonical transformations and give condition to be a canonical.
5. (a) State and explain the Boltzmann equipartition theorem.  
(b) Distinguish between microcanonical, canonical and grand canonical ensembles.
6. (a) Explain the third law of thermodynamics.  
(b) Explain the classical limit of the partition function.
7. (a) Discuss the theory of white dwarf star.  
(b) Explain Bose-Einstein condensation.
8. (a) What is Gibb's paradox? How it can be resolved?  
(b) Derive the distribution law for Maxwell –Boltzmann and Bose – Einstein statistics.

9. Write notes on any TWO of the following.

- (a) Action angle variables.
  - (b) Liouville's theorem.
  - (c) Theory of small oscillation
  - (d) Darwin-Fowler method.
-

(DPHY 03)

M.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2021.

First Year

Physics

QUANTUM MECHANICS

Time : Three hours

Maximum : 70 marks

Answer any FIVE questions.

All questions carry equal marks.

1. (a) Write a note on basic postulates of quantum mechanics.  
కాస్టంట్ మెకానిక్స్ సిద్ధాంతాలు గురించి రాయండి.
- (b) Briefly explain Ehrenfest theorem.  
హెరెంఫెస్ట్ సిద్ధాంతం గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.
2. (a) Obtain the solution of wave equation for a particle moving in three dimensions in a constant potential field with finite walls.  
పరిమిత గోడలతో స్థిరమైన సంభావ్య క్షేత్రంలో మూడు కోణాలలో కదిలే కణానికి తరంగ సమీకరణం యొక్క పరిష్కారాన్ని రాయండి.
- (b) Write the solutions of wave equation for a linear harmonic oscillator.  
సరళ హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ కోసం వేవ్ సమీకరణం యొక్క పరిష్కారాన్ని వ్రాయండి.
3. (a) Explain stark effect in hydrogen atom.  
హైడ్రోజన్ అణువులో స్టార్క్ ప్రభావం గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.
- (b) Explain WKB approximation.  
WKB సమీకరణం గురించి రాయండి.
4. (a) Write a brief note on time dependent perturbation theory.  
టైమ్ డిపెండెంట్ పర్టర్బేషన్ సిద్ధాంతం గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.
- (b) Write a note on sudden and adiabatic approximation.

సడన్ మరియు అడియబటిక్ సమీకరణం గురించి రాయండి.

5. (a) Write commutation relations for angular momentum operator.  
కోణీయ మొమెంటం ఆపరేటర్ కోసం మార్పిడి సంబంధాలను వ్రాయండి.
- (b) Give an account on Pauli's spin matrices.  
పాలి మాత్రికల సూత్రం గురించి రాయండి.
6. (a) Give an account on Eigen values for  $L^2$  and  $L_z$ .  
 $L^2$  మరియు  $L_z$  కోసం ఈజెన్ విలువలపై ఖాతా ఇవ్వండి.
- (b) State and explain Clebsch Gordon coefficients.  
క్లెబ్బాచ్ గోర్డాన్ గుణకాలను పేర్కొనండి మరియు వివరించండి.
7. (a) Obtain equation of motion in Schrodinger's picture.  
ప్రోడింగర్ చిత్రాల సమీకరణం రాయండి.
- (b) Write the application of Heisenberg's picture to Harmonic oscillator.  
హైసెన్బర్గ్ యొక్క చిత్రం యొక్క అనువర్తనాన్ని హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ కు వ్రాయండి.
8. (a) Give an account on Negative energy states.  
నెగటివ్ ఎనర్జీ స్టేట్స్ కోసం రాయండి.
- (b) Obtain Dirac's equation in the presence of Electromagnetic field.  
విద్యుదయస్కాంత క్షేత్రం సమక్షంలో డైరాక్ యొక్క సమీకరణాన్ని రాయండి.
9. Write a brief note any TWO of the following :  
క్రింది వానిలో ఏదైనా రెండింటికి క్లుప్తంగా వ్రాయుము.
- (a) Uncertainty principle  
అన్సెర్టినిటీ సిద్ధాంతం
- (b) Variation method  
వేరియేషన్ మెథడ్
- (c) Spin angular momentum

స్పిన్ కోణీయ మొమెంటం

(d) Probability and current densities.

సంభావ్యత మరియు ప్రవాహ సాంద్రతలు.

---



(DPHY04)

M.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2021.

First Year

Physics

ELECTRONICS

Time : Three hours

Maximum : 70 marks

Answer any FIVE questions.

All questions carry equal marks.

1. (a) Discuss the working of voltage follower.  
వోల్టేజ్ ఫాలోవర్ పనితీరు చర్చించండి.
- (b) Explain the working of Class AB power amplifier.  
క్లాస్-AB పవర్ యాంప్లిఫైయర్ యొక్క పనిని వివరించండి.
2. (a) What are Maxwells equations?  
మాక్స్వెల్స్ సమీకరణాలు ఏమిటి?
- (b) Discuss the propagation of TM wave in rectangular guides.  
ద్విధ చతురస్రాకార వేవ్ గైడ్ లో TM వేవ్ యొక్క ప్రసారం గురించి చర్చించండి.
3. (a) How does a Klystron work?  
క్లిస్ట్రాన్ ఎలా పని చేస్తుంది? వివరించండి.
- (b) What are Microwave resonators? How do they work?  
మైక్రోవేవ్ రిసొనేటర్ల గురించి తెలుపుతూ వాటి పని తీరుని వివరించండి.
4. (a) What is frequency modulation?  
ఫ్రీక్వెన్సీ మాడ్యులేషన్ అంటే ఏమిటి?
- (b) Discuss FM detection using Foster – Seeley discriminator.  
ఫోస్టర్-సీలే డిస్క్రిమినేటర్ ని ఉపయోగించి FM డిటెక్షన్ గురించి చర్చించండి.

5. (a) Discuss the working of super heterodyne receiver.  
సూపర్ హెటిరోడైన్ రిసీవర్ అనగా ఏమి? వివరించండి.
- (b) Explain Sky wave propagation.  
స్కైవేవ్ ప్రచారం వివరించండి.
6. (a) What is an encoder?  
ఎన్కోడర్ అంటే ఏమిటి?
- (b) Discuss about the working of Demultiplexer.  
డిమల్టిప్లెక్సర్ గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.
7. (a) What are Synchronous and Asynchronous Counters?  
సమకాలిక మరియు అసమకాలిక కౌంటర్లు ఏమిటి?
- (b) Discuss about D-flipflop.  
D-ఫ్లిప్ ఫ్లాప్ గురించి వివరించండి.
8. Explain the architecture and pin diagram of 8085 processor.  
8085 ప్రాసెసర్ యొక్క నిర్మాణం మరియు పిన్ రేఖా చిత్రాన్ని వివరించండి.
9. Write any TWO of the following :
- (a) Wein bridge oscillator.  
వీన్ బ్రిడ్జ్ ఓసిలేటర్.
- (b) Demodulation of AM waves.  
AM వేవ్ డీమాడ్యులేషన్.
- (c) Master-Slave JK flipflop.  
మాస్టర్-స్లేవ్ JK ఫ్లిప్ ఫ్లాప్
- (d) Addressing modes of 8086.  
8086 ఎడ్రెసింగ్ మోడ్స్.
-