



Seat No. : _____

NG-114

November-2025

B.Sc., Sem.-V

DSC-C-352 T : Physics

(SSP, Electronics, Electromagnetism, N.P.)
(NEP)

Time : 2:00 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચનાઓ : (1) સંજ્ઞાઓના અર્થ પ્રચલિત પ્રણાલિકા મુજબ છે.
(2) જમણી બાજુના આંક ગુણ દર્શાવે છે.

1. (A) હુકનો નિયમ લખો. સ્થિતિસ્થાપક ઘનમાં કમ્પ્લાયન્સ અને સ્થિતિસ્થાપક જડતા અચળાંકોના પદમાં 36 તાણાવ ઘટકો અને 36 પ્રતિબળ ઘટકોના સમીકરણ લખો. ઘન સ્ફટિકમાં સમાન કદ પ્રસાર માટે બલ્ક મોડ્યુલસ પણ વ્યાખ્યાયિત કરો. 5

અથવા

1. (A) જરૂરી સમીકરણોની મદદથી [110] દિશામાં તરંગ ગતિ સમજાવો. 5
1. (B) મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન વાયુનું શ્રોડિંજર સમીકરણ લખો અને તેની ફર્મી ઊર્જા E_F નું સમીકરણ તારવો. 5

અથવા

1. (B) ફર્મી-ડિરાક વિસ્તરણ પર તાપમાનની અસર ચર્ચો. 5
2. (A) હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન એટલે શું ? હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શનની ગણતરી માટેની ત્રણ બિંદુ પદ્ધતિ સમજાવો. 5

અથવા

2. (A) કરંટ ગેઈન, વોલ્ટેજ ગેઈન અને પાવર ગેઈનની વ્યાખ્યા આપો. એમ્પ્લિફાયરના ઈનપુટ અને આઉટપુટ અવરોધ માપવાની રીતનું વર્ણન કરો. 5
2. (B) ડેસીબેલ શું છે ? શૂન્ય ડેસીબેલ સંદર્ભ લેવલ સમજાવો. ડેસીબેલની લાક્ષણિકતાઓ આપો.

$$dB = 20 \log \left(\frac{V_o}{V_i} \right) + 10 \log \left(\frac{R_i}{R_o} \right) \text{ તારવો. } 5$$

અથવા

2. (B) વોલ્ટમીટરના ડેસીબેલ મીટર તરીકે ઉપયોગ વિશે સવિસ્તાર સમજાવો. 5

3. (A) સમય સાથે બદલાતા ક્ષેત્રો (time-varying fields) માટે મેક્સવેલના સમીકરણ મેળવો. સ્થાનાંતરિત પ્રવાહ (displacement current)ની પણ સમજૂતી આપો. 5

અથવા

3. (A) મુક્ત વિદ્યુતભાર (Free charge)ના ક્ષય વિશે સમજાવો અને શિથિલન સમય (Relaxation time)નું સૂત્ર મેળવો. તાંબાના વાહક માટે શિથિલન સમય મેળવો. 5

$$[\text{આપેલ : } \sigma = 58 \times 10^6 (\Omega \text{ m})^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$\epsilon_r = 1]$$

3. (B) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોના ધ્રુવીભવનની ચર્ચા કરો. 5

અથવા

3. (B) વાહક માધ્યમમાં સમતલ તરંગ માટે સમીકરણ મેળવો અને એટેન્યુએશન વિશે વર્ણવો. 5

4. (A) α -કણની અવધિ પર ટૂંકનોંધ લખો. સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી ગાઈગર-નટ્ટલનો નિયમ સમજાવો. 5

અથવા

4. (A) α -ક્ષયનો કોયડો સમજાવી, સાપેક્ષ સંભાવનાનું સૂત્ર $p_{rel} \sim e^{-87}$ મેળવો. 5

4. (B) β -કિરણોના સતત વર્ણપટ વિશે સમજાવો. વર્ણપટને સમજાવવામાં ઉદ્ભવતી મુશ્કેલીઓ વર્ણવો. 5

અથવા

4. (B) β -ક્ષયના ફર્મી સિદ્ધાંતના આધારે અવસ્થાઓની ઘનતાનો અવયવ (Density of states factor) $\rho(E)$ નું સૂત્ર તારવો. 5

5. કોઈપણ 10 પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તર લખો : 10

- (1) વિસ્તરણ (Dilation) શું છે ?
- (2) વીડિમેન-ફાન્ઝનો નિયમ લખો.
- (3) ઊર્જા સ્તરની ઘનતા (Density of energy states) એટલે શું ?
- (4) એમ્પ્લિફાયર શું છે ?
- (5) રૂપાંતરણ કાર્યક્ષમતાની વ્યાખ્યા આપો.
- (6) એમ્પ્લિફાયરની Band-widthની વ્યાખ્યા આપો.
- (7) પોઈન્ટીંગ vectorની વ્યાખ્યા આપો.
- (8) ફેરોમેગ્નેટિક પદાર્થનો શૈથિલ્ય વક્ર (Hysteresis curve) દોરો.
- (9) ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના આંતરિક અવબાધ (intrinsic impedance)નું સમીકરણ લખો.
- (10) β -ક્ષયને નબળી ક્રિયા પ્રતિક્રિયા કેમ કહેવાય છે ?
- (11) β -ક્ષયના સંદર્ભમાં, અંતિમબિંદુ ઊર્જા (end-point energy) વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (12) ન્યૂટ્રીનોની helicity જણાવો.

Seat No. : _____

NG-114

November-2025

B.Sc., Sem.-V

DSC-C-352 T : Physics

(SSP, Electronics, Electromagnetism, N.P.)
(NEP)

Time : 2:00 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :** (1) Symbols carry their usual meaning.
(2) Numbers on the right indicate marks.

1. (A) Write the Hooke's law. Also write the 36 components of strain and 36 components of stress in an elastic solid in terms of elastic compliance and elastic stiffness constants. Also define Bulk modulus for uniform dilation in Cubic crystals. 5

OR

1. (A) With necessary equations, explain elastic wave propagation in [110] direction. 5
1. (B) Write free electron gas Schrodinger's equation and derive the equation of Fermi energy ϵ_F for free electron gas. 5

OR

1. (B) Discuss the effect of temperature on Fermi-Dirac distribution. 5
2. (A) What is harmonic distortion ? Explain the three-point method of calculating harmonic distortion. 5

OR

2. (A) Define current gain, voltage gain and power gain. Explain the method of measuring input resistance and output resistance of amplifier. 5
2. (B) What is Decibel ? Explain zero decibel reference level. Give the characteristics of decibel. Derive $\text{dB} = 20 \log \left(\frac{V_o}{V_i} \right) + 10 \log \left(\frac{R_i}{R_o} \right)$. 5

OR

2. (B) Explain how a voltmeter can be used as a decibel indicator in detail. 5

3. (A) Obtain the Maxwell's equations for time-varying fields. Also explain what is displacement current. 5

OR

3. (A) Explain decay of free charge and hence obtain the equation of relaxation time. Find the relaxation time of a copper conductor. 5

[Given : $\sigma = 58 \times 10^6 (\Omega \text{ m})^{-1}$
 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$
 $\epsilon_r = 1$]

3. (B) Discuss the polarization of electromagnetic waves. 5

OR

3. (B) Obtain the equation of plane wave in conducting medium and explain attenuation. 5

4. (A) Write a short note on the range of α -particles. Explain Geiger-Nuttal law with a neat diagram. 5

OR

4. (A) Explain α -decay paradox and obtain an expression for relative probability $p_{\text{rel}} \sim e^{-87}$. 5

4. (B) Describe continuous spectrum of β -rays. Discuss the difficulties that arise in understanding it. 5

OR

4. (B) Derive an expression for density of states factor $\rho(E)$ based on the Fermi theory of β -decay. 5

5. Attempt any **ten** : 10

- (1) What is Dilation ?
- (2) Write the wieideman-Franz law.
- (3) What is density of energy states ?
- (4) What is an amplifier ?
- (5) Define conversion frequency.
- (6) Define band-width of an amplifier.
- (7) Write the unit of Poynting vector.
- (8) Draw the hysteresis curve of a ferromagnetic substance.
- (9) Write the expression for the intrinsic impedance of electromagnetic waves.
- (10) Why is β -decay called weak interaction ?
- (11) With reference of β -decay, define the end-point energy.
- (12) State the helicity of neutrino.