

The HNSB. Ltd. Science College, Himatnagar

Physics Department: Jan-Feb 2025

B.Sc. Sem-2, Assignments-1 (MAJOR-PCB-Group)

Paper Name: UNIT-1: Electrostatics, & UNIT-2: Classical Mechanics

Paper Code: SC23MJDSCPHY-201

પ્રશ્ન-1 (a) સવિસ્તાર સમજાવો. (Explain in detail)

1. વિકલન સ્વરૂપમાં ગૉસનો નિયમ લખો અને સાબિત કરો. (State and prove Gauss's law in different forms.)
2. વિદ્યુતભારોનું સંરક્ષણ એટલે શું ? વિદ્યુતભારો માટે સાતત્ય સમીકરણ મેળવો. (What is conservation of charge? Find continuity equation for charge.)
3. ઇલેક્ટ્રોન પરનો વિદ્યુતભાર નક્કી કરવાની મિલિકોનની રીતની ચર્ચા કરો. (Discuss the Milicon method of determining the electric charge on an electron.)
4. વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા ( $\vec{J}$ ) સમજાવો તથા  $\vec{J} = \sigma\vec{E}$  સંબંધ મેળવો. (Explain current density ( $\vec{J}$ ) and obtain relation  $\vec{J} = \sigma\vec{E}$ .)

પ્રશ્ન-1 (b) માગ્યા પ્રમાણે જવાબ લખો. (Give Answer)

1. વિદ્યુતભારિત વાહકની સપાટી માટે દબાણનું સૂત્ર મેળવો.  
Derive the formula for pressure on the surfaces of a charged conductor.
2. ગૉસના નિયમ પરથી કુલંબનો નિયમ મેળવો. (Find the Coulomb's law from Gauss's law.)
3. રીલેક્સેશન સમય માટે  $\rho = \rho_0 e^{-\frac{\sigma t}{\epsilon_0}}$  સાબિત કરો. (Prove that  $\rho = \rho_0 e^{-\frac{\sigma t}{\epsilon_0}}$  for relaxation time.)
4. વિદ્યુતપ્રવાહ અને વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા સવિસ્તાર સમજાવો.  
Explain in brief electric current and electric charge density.
5. કોઈ બિંદુ માટે ઓહ્મનો નિયમ લખો. (Derive Ohm's law at any point.)
6.  $10\text{cm}^2$  આડછેદવાળા ઘાતુના તારમાં 100 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે. વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતા શોધો. (તારની અવરોધકતા =  $1.7 \times 10^{-8}\text{ohm.meter}$ ).  
A metallic wire carries a current of 100 ampere and its area of cross-section is  $10\text{cm}^2$ . Calculate the electric field strength. (resistivity of wire =  $1.7 \times 10^{-8}\text{ohm.meter}$ )

પ્રશ્ન-2 (a) સવિસ્તાર સમજાવો. (Explain in detail)

1. એક જ દિશામાં સમાન આવૃત્તિ અને સહેજ કળા તફાવત ધરાવતી બે સરળ આર્વત ગતિઓના સંયોજન માટેનું પરિણામી સમીકરણ મેળવો. પરિણામી કંપવિસ્તાર અને પરિણામી કળાના સૂત્રો મેળવી સ્થાનાંતર વિરૂદ્ધ સમય આલેખ દોરો. (Derive the resultant equation for the combination of two simple harmonic motions in the same direction having the same frequency and slight amplitude difference. Obtain the formula for the resulting amplitude and the resulting phase and plot the position versus time graph. )

2. અચળ બળની અસર નીચે ગતિ કરતા કણ માટે વિકલ સમીકરણ અને તેનો ઉકેલ મેળવો.  
(Derive differential equation and its solution for a particle moving under the action of a constant force.)
3. અવરોધકીય માધ્યમમાં ગતિ કરતા કણ માટે વિકલ સમીકરણ અને તેનો ઉકેલ મેળવો.  
 $\frac{K^2}{4} - \omega^2 > 0$  અને  $\frac{K^2}{4} - \omega^2 = 0$  કિસ્સામાં કણ કેવી રીતે ગતિ કરશે. તે જણાવો.  
Derive the differential equation and its solution for a particle moving in a resistive medium.  
Explain which type of motion will a particle perform for  $\frac{K^2}{4} - \omega^2 > 0$  and  $\frac{K^2}{4} - \omega^2 = 0$
4. અવમંદિત દોલનો એટલે શું ? જુદા જુદા કિસ્સા માટે દોલનોના વિકલ સમીકરણની ચર્ચા કરો.  
What is damped oscillation? Derive equation for damped oscillations in different cases.

**પ્રશ્ન-2 (b) માગ્યા પ્રમાણે જવાબ લખો. (Give Answer)**

1. સમાન આવર્તકાળવાળી અને પરસ્પર લંબ જુદા જુદા કંપવિસ્તારવાળી  $\alpha$  કળા તફાવતવાળી બે સ.આ.ગ. માટે બેઝિક રીતનું સૂત્ર તારવો.  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  કિસ્સો ચર્ચો. (Explain combination of two S.H.M. s mutually perpendicular to each other having same periodic time, unequal amplitude and phase difference is  $\alpha$ . Obtain formula for it. Discuss the case  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  )
2. સંયુક્ત લોલકની સમજૂતી આપો. તેનું વિકલ સમીકરણ મેળવી તેના આવર્તકાળ માટેના સૂત્રો મેળવો.  
Explain compound pendulum. Obtain its differential equation and obtain its formula for its time period.
3. CRO ની નામ નિર્દેશ સાથેની રેખાકૃતિ સાથે સમજાવો.  
Explain with draw a diagram of CRO with naming its different parts.
4. અવમંદિત દોલનો એટલે શું ? તેનું દ્વિતીય ક્રમનું રેખીય વિકલ સમીકરણ તારવો. (What is damped oscillation? Derive an expression Second order linear differential equation of it.)
5. ગજીયા લોલકની સમજૂતી આપો. (Explain bar pendulum.)
6. 1:1 આવૃત્તિ ગુણોત્તર અને  $0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi$  જેટલા કળા તફાવત માટેની લીસાજોઉસ આકૃતિઓ દોરો.  
Draw Lissajous figure of phase difference  $0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi$  for frequency ratio 1:1