Resumen Física: Segundo Parcial

Agustín Curto

<u>Práctico 1:</u> Cinemática

- Velocidad media: $\overline{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
- Aceleración media: $\overline{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Ecuaciones de movimiento:

- <u>Posición:</u> $x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{a}{2}t^2$
- <u>Velocidad:</u> $v(t) = v_0 + at$
- <u>Aceleración:</u> $a = cte$

<u>Práctico 2:</u> Movimiento en el plano

- Trayectoria: $y(x)$.

Ecuaciones de movimiento:

- <u>Posición:</u> $\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j}$
- <u>Velocidad:</u> $\vec{v}(t) = v_x(t)\hat{i} + v_y(t)\hat{j}$
- <u>Aceleración:</u> $\vec{a}(t) = a_x(t)\hat{i} + a_y(t)\hat{j}$

<u>Práctico 3:</u> Movimiento circular

$v = |\vec{v}|$

- Aceleración: $\vec{a} = \vec{a_c} + \vec{a_t}$ donde:
  - $\vec{a_c} = \frac{v^2}{r}$
  - $|\vec{a_c}| = r\gamma = r\frac{d\omega}{dt} = r\ddot{\theta}$
  - $\vec{a_t} = \frac{d\vec{v_t}}{dt}$
  - $|\vec{a_t}| = r\omega^2 = r\dot{\theta}^2$
- Velocidad angular: $\omega = \frac{v}{r}\ [\frac{rad}{sec}]$
- Velocidad tangencial: $v_t = \omega r\ [\frac{mts}{sec}]$
- Período: $T = \frac{2\pi}{\omega}$
- Frecuencia: $f = \frac{1}{T}$
- Perímetro: $P = 2\pi r$

Ecuaciones de movimiento en coordenadas polares:

$\hat{r} = \neg\hat{n}$, $\hat{\theta} = \hat{t}$. $\dot{r} = \frac{dr}{dt}$, $\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt} = \omega$.

- <u>Posición:</u> $\vec{r}(t) = r(t)\hat{r}$
- <u>Velocidad:</u> $\vec{v}(t) = \dot{r}(t)\hat{r} + r(t)\dot{\theta}(t)\hat{\theta}$
- <u>Aceleración:</u> $\vec{a}(t) = (\ddot{r}(t) - r(t)\dot{\theta}^2(t))\hat{r} + (r(t)\ddot{\theta}(t) + 2\dot{r}(t)\dot{\theta}(t))\hat{\theta}$

<u>Práctico 4:</u> Dinámica

- Leyes de Newton:
  1. $\sum_i \vec{F_i} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$ y $\vec{v} = cte$
  2. $\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \sum \vec{F} = m\vec{a}$
- Fuerza gravitacional: $\vec{P} = m\vec{g}$
- Fuerza de rozamiento: $|\vec{F_R}| = \mu|\vec{N}|$

- Fuerza centrípeta: $\vec{F_c} = m\vec{a_c}$
- Resortes: $F = k_e \Delta x$
  - En paralelo: $k_e = \sum_i k_i$
  - En serie: $k_e = \frac{1}{\sum_i \frac{1}{k_e}}$

Práctico 5: Trabajo y Energía

- Trabajo: $[W] = [\frac{N}{m}] = [J]$ $(Joules)$
  - $W = \int_{P_i}^{P_f} \vec{F} d\vec{s}$
  - $W = F\Delta x$
- Energía Cinética: $K = \frac{1}{2}mv^2$, $[K] = [J]$
- Energía Potencial: $U = mgh$, $[U] = [J]$
- Teorema de Energía-Trabajo:

$$F\Delta x = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

- Conservación de la Energía:

$$\begin{aligned} E_{inicial} &= E_{final} \\ K_i + U_i &= K_f + U_f \end{aligned}$$

- Potencia: $[P] = [\frac{J}{s}] = [W]$ $(Watt)$
  - Potencia media: $\overline{P} = \frac{W}{\Delta t}$
  - Potencia instantanea: $\vec{P} = \frac{dT}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$

Práctico 6: Momento Lineal, Angular y de Torsión

- Momento lineal: $\vec{p} = m\vec{v}$ $\quad [\vec{p}] = [\frac{kg\ m}{s}]$
- Momento angular: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ $\quad [\vec{L}] = [\frac{Kg\ m^2}{s}]$
- Impulso: $\vec{J} = \Delta\vec{p} = \int_{t1}^{t2} \vec{F} dt$ $\quad [\vec{p}] = [\frac{kg\ m}{s}]$
- Centro de masa: $\vec{r}_{CM} = \frac{m_1}{m_1+m_2}\vec{r_1} + \frac{m_2}{m_1+m_2}\vec{r_2}$
- Choque plástico:
  - Se conserva el momento
  - No se conserva la energía
- Choque elástico:
  - Se conserva el momento
  - Se conserva la energía
- Conservación del momento lineal: $\vec{p_i} = \vec{p_v}$
- Conservación de la energía: $\frac{1}{2}m_i v_i^2 = \frac{1}{2}m_f v_f^2$
- Energía cinética rotacional: $K = \frac{1}{2}I\omega^2$
  $I = mr^2$ (Momento de Inercia) $[I] = [Kg\ m^2]$
- Momento de torsión (Torque):

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{r} \times (m\vec{a}) \qquad [\vec{\tau}] = J$$

Práctico 7: Oscilaciones

- Ley de Hooke: $\vec{F} = k\Delta\vec{x}$
- Trabajo realizado para estirar un resorte: $W_e = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$
- Oscilador Armónico Simple:
  - Posición: $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$
  - Velocidad: $v(t) = -\omega A \sin(\omega t + \phi)$
  - Aceleración: $a(t) = -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi)$
  - Frecuencia angular: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
  - Período del movimiento: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
  - Frecuencia: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$
  - Valores máximos:
    - $x_{max} = A$
    - $v_{max} = \omega A$
    - $a_{max} = \omega^2 A$
  - Energía: $E = \frac{1}{2}kA^2$
  - Velocidad en función de la posición:

$$v(x) = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$$

- Oscilador Amortiguado

- $x(t) = Ae^{\frac{-b}{2m}t}\cos(\omega t)$
- $\omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \left(\frac{b}{2m}\right)^2} = \sqrt{\omega_0 - \alpha^2}$
- Tipos de amortiguamiento:
  * Subamortiguado: $\omega_0 > \alpha$
  * Sobreamortiguado: $\omega_0 < \alpha$
  * Críticamente Amortiguado: $\omega_0 = \alpha$

- Oscilaciones forzadas
  - $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$
  - $v(t) = -\omega A\sin(\omega t + \phi)$
  - $a(t) = -\omega^2 A\cos(\omega t + \phi)$

Práctico 8: Calor

- Celsius, Farenheit y Kelvin:
  - $T_C = T_K - 273.15$
  - $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$
- Expansión térmica. α, coeficiente de expansión.
  - 1D: $\Delta L = \alpha L_i \Delta T$
  - 2D: $\Delta A = 2\alpha A_i \Delta T$
  - 3D: $\Delta V = 3\alpha V_i \Delta T$
- Calor: $Q = C\Delta T = cm\Delta T \qquad [Q] = J.$
- Calorias-Joules: $1[cal] = 4.186[J]$
- Calor latente: $Q = L\Delta m$
  - Fusión: $Q = L_F\Delta m$, para el agua: $L_F = 80[\frac{cal}{gr}]$
  - Vaporización: $Q = L_V\Delta m$, para el agua: $L_V = 540[\frac{cal}{gr}]$
- Transferencia de calor: k: coef. de conducción térmica, A: superficie de contacto, L: longitud del cuerpo de contacto.
  - Conducción: $P = \frac{Q}{t} = \frac{kA}{L}(T_{desde} - T_{hasta})$
  - Resistencia térmica: $R_T = \frac{\Delta L}{kA}$
  - Convección libre: $P = \frac{Q}{t} = hA(T - T_0)$ h: coef. de convección
  - Radiación: $P = \frac{Q}{t} = \sigma\epsilon A(T^4 - T_0^4)$ $\sigma = 1 \times 10^{-10}[\frac{W}{m^2\,K^4}]$
- Ley de OHM Térmica:

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{\Delta}{R_T} = \frac{kA\Delta T}{\Delta L}$$

Práctico 9: Electroestática

- Ley de Coulomb: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9[\frac{N\,m^2}{C^2}]$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}[\frac{C^2}{N\,m^2}]$

$$\vec{F}_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2}\hat{r}_{12}$$

- Electrón:
  - masa: $9.11 \times 10^{-31}[Kg]$
  - carga: $-1.602\,17 \times 10^{-19}[C]$
- Campo eléctrico: $\vec{E}_{q_1}(r) = \frac{k\,q_2}{r^2}\hat{r} \qquad [\vec{E}] = [\frac{N}{C}]$
- Fuerza en un campo eléctrico: $\vec{F} = q\vec{E}$
- Campo eléctrico en un punto P: $\vec{E} = k\sum_i \frac{q_i}{r_i}\hat{r}_i$
- Distribución lineal de carga: $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}$
- Dipolo de $\vec{E}$: $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$
- Flujo eléctrico: $\Phi = \oint \vec{E}d\vec{A} \qquad [\Phi] = [\frac{N\,m^2}{C}]$
- Ley de Gauss: $\epsilon_0\Phi = q$