



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
PAU2026 - JUNIO

1A a) [1p] Como ambos campos tienen la misma dirección (línea Tierra-Luna) y sentidos opuestos, el módulo del campo resultante es:

$$g_{\text{res}} = |g_T - g_L| = \left| \frac{GM_T}{(d/2)^2} - \frac{GM_L}{(d/2)^2} \right| = \frac{4G}{d^2} |M_T - M_L| = \frac{4 \cdot 6.67 \times 10^{-11}}{(3.8 \times 10^8)^2} \cdot (5.97 \times 10^{24} - 7.35 \times 10^{22}) = 0.0109 \text{ m/s}^2$$

Dado que $M_T > M_L$ el sentido es hacia la Tierra.

b) [1p] Energía mecánica: $E = T + U = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{GM_L m}{r}$.

En superficie lunar ($v = 0$): $E_{\text{sup}} = -\frac{GM_L m}{R_L}$;

En órbita (usando velocidad orbital $v^2 = \frac{GM_L}{r}$): $E_{\text{orb}} = \frac{1}{2}m \frac{GM_L}{R_L+h} - \frac{GM_L m}{R_L+h} = -\frac{GM_L m}{2(R_L+h)}$

Cambio de energía: $\Delta E = E_{\text{orb}} - E_{\text{sup}} = -\frac{GM_L m}{2(R_L+h)} + \frac{GM_L m}{R_L} = GM_L m \left(\frac{1}{R_L} - \frac{1}{2(R_L+h)} \right)$
 $= (6.67 \times 10^{-11}) \cdot (7.35 \times 10^{22}) \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{1}{1.74 \times 10^6} - \frac{1}{2 \cdot 1.84 \times 10^6} \right) \approx 1.49 \times 10^{11} \text{ J}$

2A a) [1.5p] Teorema de Gauss (electrostática): El flujo del campo eléctrico a través de cualquier superficie cerrada es igual a la carga total encerrada en su interior dividida por la permitividad eléctrica del vacío: $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$

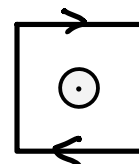
En un punto exterior r , elegimos una superficie esférica de radio r . Por simetría, el campo $\vec{E}$ es constante en esa superficie y paralelo a $d\vec{S}$, ambos dirección radial. Por tanto tenemos

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0} \rightarrow E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

b) [1.5p] Ley de inducción de Faraday:

$$|\epsilon| = \frac{d\Phi_B}{dt} = \frac{d(BS)}{dt} = L^2 \frac{d}{dt} (3t^3 + 2) = 0.2^2 \cdot 9t^2 \approx 0.36 t^2 \text{ V}$$

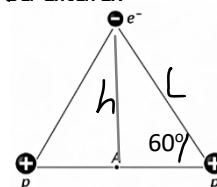
Ley de Lenz: el sentido de la corriente inducida se opone al aumento de flujo.



2B a) [1.5p] $V(A) = V_{p1} + V_{p2} + V_e = k \left(\frac{e}{L/2} + \frac{e}{L/2} + \frac{-e}{h} \right)$, L es el lado del triángulo y h su altura:

Viendo el dibujo: $h = L \sin(60^\circ) = L \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\text{Por tanto: } V(A) = \frac{ke}{L} \left(4 - \frac{2}{\sqrt{3}} \right) = \frac{(9 \times 10^9)(1.6 \times 10^{-19})}{2 \times 10^{-9}} 2.8453 \approx 2.05 \text{ V}$$



b) [1.5p] ¡Ojo!, el potencial ahora es el creado solo por los dos protones:

$$W_E = -\Delta U = U(\text{vertice superior}) - U(A) = -2 \frac{ke^2}{L} - \left(-2 \frac{ke^2}{L/2} \right) = 2 \frac{ke^2}{L} = 2 \frac{(9 \times 10^9)(1.6 \times 10^{-19})^2}{2 \times 10^{-9}} \approx 2.3 \times 10^{-19} \text{ J}$$



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
PAU2026 - JUNIO

3A a) [1.5p] De la gráfica: $\lambda = 3 \text{ m}$ y $v_{\max} = A\omega = 4 \text{ m/s} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4/0.1}{2\pi} \approx 6.37 \text{ Hz}$

Velocidad de propagación: $v_p = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = 3 \cdot 6.37 \approx 19 \text{ m/s}$

b) [1.5p] $\Delta\phi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x = \frac{2\pi}{3} \cdot 2 = 4.19 \text{ rad} = 240^\circ$

3B a) [1.5p] - El sonido es una onda mecánica y la luz no (electromagnética). Las ondas mecánicas requieren medio material (vibración de partículas); el sonido, al ser mecánico, no se propaga en vacío. Las ondas electromagnéticas (luz) no necesitan medio (oscilación de campos), por lo que sí se propagan en vacío.

Magnitudes oscilantes: - Luz: Campo eléctrico $\vec{E}$ y campo magnético $\vec{B}$.

- Sonido (aire): Presión y densidad (desplazamiento de partículas).

Orientación oscilación/propagación:

- Luz: Transversal ($\vec{E}$ y $\vec{B}$ perpendiculares a la dirección de propagación).

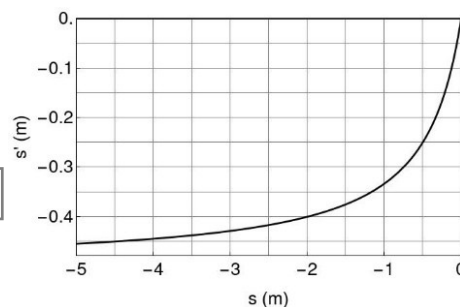
- Sonido: Longitudinal (oscilación paralela a la propagación).

b) [1.5p] Ecuación de las lentes delgadas: $P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s}$

s y s' lo sacamos de cualquier punto de la gráfica,

por ejemplo $s = -0.5 \text{ m}$, $s' = -0.25 \text{ m} \Rightarrow P = \frac{1}{-0.25} - \frac{1}{-0.5} = -2 \text{ D}$

Distancia focal imagen negativa ($f' < 0$) $\Rightarrow$ lente divergente.



4A a) [1p] $hf = W_o + E_c \rightarrow h\frac{c}{\lambda} = W_o + \frac{1}{2}mv^2$

$\rightarrow v = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - W_o \right)} = \sqrt{\frac{2}{9.1 \times 10^{-31}} \left(\frac{(6.6 \times 10^{-34})(3.0 \times 10^8)}{200 \times 10^{-9}} - 4.5 \cdot (1.6 \times 10^{-19}) \right)} \approx 7.7 \times 10^5 \text{ m/s} = 770 \text{ km/s}$

b) [1p] El potencial de frenado cumple $eV_o = E_c \rightarrow V_o = \frac{1}{e} \left(\frac{hc}{\lambda} - W_o \right) = 1.6875 \text{ V} \approx 1.7 \text{ V}$

4B a) [1p] Defecto de masa: $\Delta m = Zm_p + Nm_n - m_{He} = 2 \times 1.0073 + 2 \times 1.0087 - 4.0015 = 0.0305 \text{ u} = 0.0305 \text{ u} \times 931.5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}/\text{u} = 28.41 \text{ MeV}/c^2$

Energía de enlace por nucleón: $\frac{B}{A} = \frac{\Delta mc^2}{A} = \frac{28.41 \text{ MeV}}{4} = 7.1 \text{ MeV}$

b) [1p] electrón: fermión / constituyente de la materia

fotón: bosón / mediador (int. EM)

W: bosón /mediador / (int. Débil)

quark u: fermión / constituyente de la materia