



RONDA FINAL
 OLIMPIADA HONDUREÑA DE FÍSICA
 NIVEL II

Código	OHF22	-	
--------	-------	---	--

Problema 1: Se puede estimar la distancia a la que se encuentra una tormenta eléctrica midiendo el retraso trueno-rayo, el cual es la diferencia de tiempo Δt desde que se observan los rayos más cercanos hasta que se escucha su trueno. Los rayos son prácticamente instantáneos y se producen a una altura de 1.5 km . El sonido de los truenos viaja a una velocidad $c = 330 \text{ m/s}$ desde las nubes al observador. Franzua está en la costa de Puerto Cortés analizando los rayos que caen en el horizonte oceánico. A las $4 : 00 \text{ pm}$ estimo un tiempo $\Delta t_1 = 56 \text{ s}$, y a las $4 : 10 \text{ pm}$ estimo un tiempo $\Delta t_2 = 17.5 \text{ s}$. ¿Si la tormenta se mueve a una velocidad constante, a qué hora aproximadamente llegara la tormenta a puerto cortés?.

Problema 2: Se tiene un gas ideal en un contenedor de volumen constante y presión P_0 . Se subtrae la mitad del gas, y se deja que el gas rellene nuevamente el contenedor. Si se realizó el mismo proceso N veces, ¿cuál es la presión del gas?

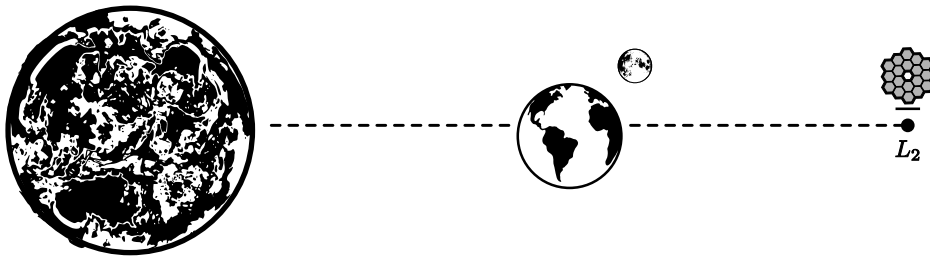
Problema 3: Considere un circuito LC (inductor-capacitor) con inductancia $L = 1.00 \mu\text{H}$ y capacitancia $C = 1.00 \mu\text{F}$. La corriente y la carga ejecuta un movimiento armónico simple de amplitud $Q_0 = 3.00 \mu\text{C}$:

$$Q = Q_0 \text{sen} \omega t \quad ; \quad I = -\frac{Q_0}{\sqrt{LC}} \text{cos} \omega t$$

En un momento dado se conecta un resistor $R = 1.00 \Omega$ y un amperímetro en paralelo al condensador, el amperímetro instantáneamente marco una corriente de $I_a = 1.20 \text{ A}$. Determine el valor absoluto de I al momento de conectarse al condensador.

Nota: de ser necesario considere la identidad trigonométrica $\text{cos}^2 x + \text{sin}^2 x = 1$.

Problema 4: Capas de observar el universo temprano ofreciendo una resolución y sensibilidad sin precedentes, el telescopio James Web (*JW*) es una maravilla de la ingeniería moderna. Sin embargo, su sensibilidad lo obliga a estar alejado de la radiación terrestre por lo que su vida útil está limitada al combustible que se pueda guardar. Con el objetivo de ahorrar energía para aumentar su vida útil, se ha colocado en un punto conocido como *Lagrange 2* (L_2) (ver figura), donde la atracción gravitatoria combinada del sol y la tierra proporcionan la fuerza centrípeta necesaria para que su periodo sea exactamente el de la tierra y se mantenga en la misma posición respecto a la tierra y el sol.



El objetivo de este problema es demostrar que se ahorra energía, traducida en vida útil, al estar en el punto L_2 .

- Calcule la velocidad angular ω de la tierra y la velocidad v del telescopio *JW*, dado una órbita circular de periodo $T = 365.3$ días.
- Determine la energía mecánica de *JW* en el punto L_2 , considere ambos el aporte potencial de la tierra y el sol.
- Calcule la energía para *JW* a la misma distancia del sol, pero fuera del punto L_2 , es decir desprece el efecto de la tierra. **Nota:** La velocidad de *JW* dejara de ser v .
- Estime cuanta energía pudo ahorrar el *JW* por estar en Lagrange L_2 .

Distancia Tierra-Sol	Distancia Tierra- <i>JW</i>	Masa del Sol	Masa de la Tierra	Masa de <i>JW</i>
$r = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$	$R = 1.5 \times 10^9 \text{ m}$	$2.5 \times 10^{30} \text{ kg}$	$6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$	6500 kg