

**INSTRUCCIONES GENERALES:** Deben contestarse de forma razonada las siguientes preguntas. Se permite el uso de calculadora no programable. CUALQUIER OTRO MATERIAL ESTÁ PROHIBIDO.

1. La velocidad de la onda electromagnética en un determinado medio viene dada por la expresión:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$$

donde  $\mu = \kappa_\mu \mu_0$  y  $\epsilon = \kappa \epsilon_0$ ,  $\kappa_\mu$  es la permeabilidad magnética y  $\kappa$  es la constante dieléctrica del material. Si el medio en el que viaja la onda tiene una constante dieléctrica igual a 3,5 y una permeabilidad magnética igual a 1,2, ¿cuál será la velocidad de la onda dentro de ese material?

2. Una carretera pasa cerca de un conjunto residencial y el elevado tráfico de la vía molesta a los vecinos, los cuales quieren instalar una pantalla acústica. La vía tiene un límite de velocidad de 60 km/h. Un estudio técnico determina que la fuente del ruido proviene del motor de los vehículos y del rozamiento de las ruedas sobre el asfalto.

Este estudio técnico ha medido que, para el motor del vehículo, con velocidades entre 20 km/h y 100 km/h y promediando entre distintos tipos de vehículos y regímenes de marchas más habituales, el nivel sonoro,  $L_{\text{mot}}$ , se sitúa en una banda de entre 40 dB y 45 dB.

Para el ruido proveniente de la rodadura se ha determinado empíricamente que, dadas las características del asfaltado, y en el régimen de velocidades entre 20 km/h y 100 km/h, existe una relación lineal entre la máxima amplitud de presión sonora medida en el conjunto residencial y la velocidad del vehículo, de forma que  $P_{\text{rod}} = 100 + 70V$ , donde  $V$  es la velocidad, medida en km/h, y el resultado está dado en  $\mu\text{Pa}$ .

El objetivo es bajar de los 30 dB de nivel sonoro en el peor escenario.

- (a) Tabular los valores de amplitud de presión sonora por rodadura ( $P_{\text{rod}}$ ), nivel sonoro por rodadura, ( $L_{\text{rod}}$ ) y nivel sonoro total ( $L_{\text{total}} = L_{\text{mot}} \oplus L_{\text{rod}}$ ) para las velocidades 20, 40, 60, 80 y 100 km/h. Razonar los pasos que se dan (5 ptos)

- (b) La pantalla acústica atenúa 20 dB. ¿Es suficiente para garantizar el objetivo de nivel sonoro suponiendo que todo el tráfico respeta la limitación de velocidad de la vía? Razonar la respuesta. (3 pts)
- (c) Suponiendo que una fracción apreciable del tráfico no respeta la velocidad máxima circulando a 80 km/h, ¿garantiza la pantalla acústica el cumplimiento del objetivo de nivel sonoro? Razonar la respuesta. (2 pts)

Ayuda:  $L_p = 20 \log \frac{P}{P_0}$ , con  $P_0 = 20 \mu\text{Pa}$ ;  $L_{\text{total}} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$

3. El  $\text{Na}^{22}$  con  $T_{1/2} = 2,6$  años es un radionucleido natural.

- (a) ¿Cómo es posible que siendo su  $T_{1/2}$  menor que la edad de la tierra sea emisor natural? ¿Qué tipo de radionucleido natural es? (3 pts)
- (b) Se ha fabricado un producto salino que en el momento de fabricación tenía 0,01 mg de  $\text{Na}^{22}$ . Al cabo de un tiempo se ha medido la actividad del producto obteniéndose 0,04 Ci. ¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde que se fabricó el producto hasta que se midió? (7 pts)

Ayuda:  $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$