

DNI:

Segunda parte – Ejercicio 4  
Materia troncal de modalidad: FÍSICA

**Calificación**

**Ejercicio 1 (2,5 puntos)**

La cuerda de una guitarra de 75 cm de longitud vibra en su modo fundamental a 330 Hz proporcionando una nota *Mi*.

[a] Determina la velocidad de propagación de la onda en la cuerda. (0,75 puntos)

[b] Para la obtención de una nueva nota, debemos acortar el tamaño de la cuerda. Para ello pisamos con el dedo en un punto de la cuerda acortando su tamaño y produciendo en su modo fundamental una nueva nota.

Determina en qué posición con respecto a un extremo de la cuerda de la guitarra debemos pisar la cuerda para producir una nota *La*, de frecuencia 440 Hz. (0,75 puntos)

[c] Si producimos con la guitarra un sonido de 0,2 mW de potencia, ¿a qué distancia deberemos situarnos para escucharlo con un nivel de intensidad de 30 dB? (1 punto)

La intensidad umbral del oído humano es  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ;  $1 \text{ mW} = 10^{-3} \text{ W}$ .



DNI:

Segunda parte – Ejercicio 4  
Materia troncal de modalidad: FÍSICA

### Ejercicio 2 (2,5 puntos)

Han transcurrido 54 años desde que el primer satélite geoestacionario comenzó su trayectoria en el espacio, el Syncom-3 *synchronous communication satellite*, que significa «satélite de comunicación sincrónico». Comenzó como un programa de telecomunicaciones de la NASA que permitió retransmitir mediante señal televisiva los juegos olímpicos de Tokio.

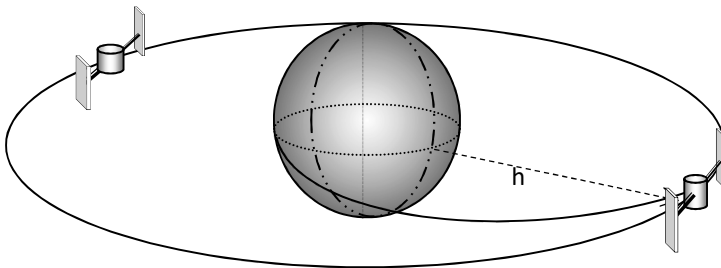
EL último satélite geoestacionario enviado al espacio ha sido el GOES-17. Se lanzó en marzo de 2018 y se desplaza a la altura y velocidad exactas para mantenerse sobre el mismo punto de la superficie de la Tierra conjuntamente cuando esta gira. Este programa de satélites desarrollado por la NASA ha supuesto una sustancial mejora en la detección y previsión de cuestiones e incidencias ambientales.



*Satélites geoestacionarios*

El satélite proporciona datos rápidos, precisos y detallados, casi en tiempo real, de sistemas tormentosos, huracanes, rayos, incendios forestales y niebla costera, además dispone de sensores para registrar imágenes solares y medición del ambiente espacial. Además, permitirá una mejora sustancial en la predicción de fenómenos climatológicos de nuestro planeta.

El satélite GOES-17 está dando vueltas alrededor de la Tierra sobre el ecuador terrestre y tiene una masa de 5000 kg. Es un satélite geoestacionario, es decir, que un observador terrestre podría verlo inmóvil en el firmamento.



Determina:

- [a] El radio de la órbita y la altura sobre la superficie terrestre del GOES-17. (0,75 puntos)
- [b] Energía necesaria para llevar el GEOS-17 desde el punto de lanzamiento en la superficie de la Tierra hasta su órbita. ([1 punto])

Transcurrido un determinado tiempo, se pretende extraer al satélite en órbita geoestacionaria de la interacción gravitatoria terrestre

- [c] Determina la velocidad de escape para conseguir este objetivo. (0,75 puntos)

DATOS  $G = 6,6 \cdot 10^{-11}$  USI ;  $R_T = 6,37 \cdot 10^6$  m;  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg; masa del satélite: 5000 kg.

DNI:

Segunda parte – Ejercicio 4  
Materia troncal de modalidad: FÍSICA

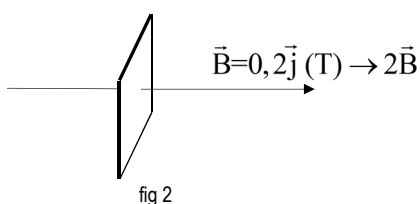
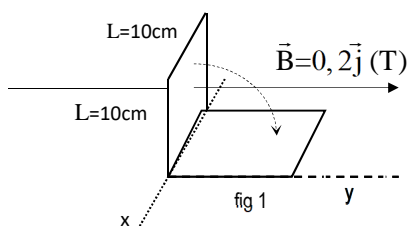
**Ejercicio 3 (2,5 puntos)**

[a] Explica brevemente la Ley de Faraday-Lenz (0,5 puntos)

[b] Una espira conductora cuadrada, de lado  $L=10\text{ cm}$ , está situada en una región donde existe un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,2\vec{j}\text{ (T)}$ , dirigido en la dirección del eje  $y$  (perpendicular al plano de la espira) tal como se muestra en la fig 1.

[b1] Calcule la *f.e.m.* media inducida en la espira cuadrada cuando gira  $90^\circ$  en torno al eje  $x$  en un intervalo de tiempo  $t=0,1\text{ s}$ . (1 punto)

[b2] Si la misma espira permanece fija, (fig 2) pero el campo magnético se duplica en el mismo intervalo de tiempo indicado, ¿cuál es la *f.e.m.* media inducida? Razona con un esquema en qué sentido circulará la corriente inducida en la espira. (1 punto)



DNI:

Segunda parte – Ejercicio 4  
Materia troncal de modalidad: FÍSICA**Ejercicio 4 (2,5 puntos)**

Cuando nos hablan de Einstein viene a nuestra mente la imagen del viejo genio con cabellera blanca, bigote tupido y mirada inteligente, así como el nombre de relatividad, tanto la especial con su famosa fórmula  $E = mc^2$ , como la general con su predicción de la curvatura de la trayectoria de un haz luminoso al pasar cerca del Sol. En esta ocasión no hablaremos de eso, sino de su artículo por el cual recibió el premio Nobel de Física en 1921, el efecto fotoeléctrico.

Einstein explicó el efecto fotoeléctrico en el artículo de 1905 “*Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la producción y transformación de la luz*” (Einstein, 1905). En este, introdujo su teoría cuántica de la luz y se propuso aportar una interpretación al conjunto de fenómenos de interacción entre la radiación y la materia que la electrodinámica clásica de Maxwell y Lorentz no podía explicar de forma satisfactoria.

[a1] Explica brevemente en qué consiste el efecto fotoeléctrico y la interpretación dada por A. Einstein. (0,5 puntos)

[a2] ¿Qué es y en qué consiste la frecuencia umbral? (0,5 puntos)

[b1] La energía de extracción (o función de trabajo) del aluminio es  $\phi = 4,08$  (eV). Calcula el potencial de frenado de los fotoelectrones si se ilumina con luz de longitud de onda  $\lambda = 250$  (nm). (1 punto)

[b2] Determina la frecuencia umbral. (0,5 puntos)

DATOS:  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ;  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ .