

Universidad de  
OviedoPruebas de Acceso a la Universidad  
(PAU)  
Curso 2015-2016**FÍSICA**

Alternativa 1. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

1. Un satélite de masa  $m=250$  kg describe una órbita circular sobre el ecuador de la Tierra, a una distancia tal que su período orbital coincide con el de rotación de la Tierra (satélite geoestacionario). Calcula:
- La altura a la que se encuentra el satélite respecto a la superficie terrestre (1,25 puntos).
  - La energía mínima necesaria para situarlo en dicha órbita (1,25 puntos).
- Datos: constante  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ; radio de la Tierra  $R_T=6,40 \cdot 10^6$  m; masa de la Tierra  $M_T=5,97 \cdot 10^{24}$  kg.

2. Una partícula describe un movimiento armónico simple en el que la elongación, expresada en el Sistema Internacional, viene dada por la ecuación:

$$x=3 \operatorname{sen}(10\pi t+\pi/2)$$

- Determina la elongación en el instante  $t=3$  s (1 punto).
  - Calcula las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración (1,5 puntos).
3. El eje de una bobina de  $N=200$  espiras circulares de radio  $R=0,2$  m es paralelo a un campo magnético uniforme de valor  $B=0,25$  T. Calcula la fuerza electromotriz inducida en los extremos de la bobina, cuando durante un intervalo de tiempo  $\Delta t=100$  ms y de forma lineal se duplica el campo magnético (2,5 puntos).
4. a. Explica cómo funciona un ojo humano con miopía e indica con qué tipo de lente se corrige y cómo actúa la misma (1 punto).
- b. Un grupo de estudiantes de Física de segundo de bachillerato ha medido en el laboratorio de su centro el tiempo que un péndulo simple de longitud desconocida tarda en describir 25 oscilaciones de pequeña amplitud. La experiencia se ha repetido cinco veces. Los resultados se muestran en la tabla siguiente. Obtén a partir de ellos el valor de la longitud del péndulo, junto con una estimación del error cometido, sabiendo que en lugar la aceleración de la gravedad tiene un valor de  $9.81 \text{ m/s}^2$  (1,5 puntos).

| Experiencia | Número de oscilaciones | Tiempo (s) |
|-------------|------------------------|------------|
| 1ª          | 25                     | 46         |
| 2ª          | 25                     | 47         |
| 3ª          | 25                     | 46         |
| 4ª          | 25                     | 45         |
| 5ª          | 25                     | 47         |

Universidad de  
OviedoPruebas de Acceso a la Universidad  
(PAU)  
Curso 2015-2016

Alternativa 2. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

1. Calcula la distancia Tierra-Luna, con el dato que la Luna tarda 28 días en su órbita circular alrededor de la Tierra (2,5 puntos).  
Datos:  $g_0=9,8 \text{ m/s}^2$ ; radio de la Tierra  $R_T=6370 \text{ km}$ .
2. Calcula el valor del campo magnético creado por un hilo conductor largo y rectilíneo por el que circula una corriente de 100 A a una distancia de 5 m del mismo (1,5 puntos).  
Repite el cálculo para una corriente de 10 A y para otra de 50 A, también a una distancia de 5 m del hilo conductor. Explica la relación que hay entre los diferentes valores del campo magnético y la corriente en el hilo (1 punto).  
Dato:  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ .
3. Un haz de luz que viaja por el aire (medio 1) incide sobre una material cuyo índice de refracción se desconoce (medio 2). El haz reflejado forma un ángulo de  $30^\circ$  con la normal a la superficie de separación de ambos medios y el refractado un ángulo de  $20^\circ$  con la misma.
  - a. Calcula el índice de refracción del material y la velocidad de la luz en él (1,25 puntos).
  - b. Explica qué es el ángulo de incidencia límite y determina su valor en el caso que el haz luminoso incida desde el segundo medio hacia el aire (1,25 puntos).Datos: Índice de refracción del aire  $n=1$ ; velocidad de la luz en el vacío  $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
4. a. ¿Qué expresa el principio de incertidumbre de Heisenberg de la Mecánica Cuántica? Explícalo mediante una ecuación (1 punto).  
b. Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapason y un tubo largo T, introducido parcialmente en agua. La frecuencia del diapason usado es de 700 Hz. Las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:  
$$\lambda=4 \cdot L/(2 \cdot n-1) \quad \text{con } n=1, 2, 3 \dots$$
  
Si se va variando la altura del tubo fuera del agua se obtiene resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:

| $n$ | $L_n \text{ (mm)}$ |
|-----|--------------------|
| 1   | 121                |
| 2   | 364                |
| 3   | 607                |
| 4   | 850                |
| 5   | 1093               |

Determina la velocidad del sonido en el aire de acuerdo con los datos medidos, junto con una estimación del error cometido (1,5 puntos).

Universidad de  
OviedoPruebas de Acceso a la Universidad  
(PAU)  
**Curso 2015-2016****FÍSICA****Criterios específicos de corrección**

## Alternativa 1.

1. a. La fuerza gravitatoria con que la Tierra atrae al satélite es una fuerza centrípeta, con lo cual puede determinarse la velocidad (0,5 puntos). Al ser un satélite geoestacionario, el período es 24 horas, con lo que puede obtenerse otra expresión para la velocidad en función del período y el radio de la órbita (0,25 puntos). Sustituyendo en la anterior se despeja el radio y a partir de él se obtiene la altura sobre la superficie terrestre (0,5 puntos). Para el apartado (b) se iguala la energía mecánica del satélite en la superficie de la Tierra (desde donde se lanza) y la que tiene a la altura a la que orbita (0,25 puntos), debiendo indicarse correctamente las expresiones de energía cinética y potencial gravitatoria en cada caso (0,5 puntos). Se despeja la energía cinética en la superficie terrestre y se obtiene el valor pedido (0,5 puntos).
2. a. La elongación se obtiene sustituyendo en la ecuación dada el valor de tiempo (1 punto).  
b. Se deriva la expresión de la elongación respecto al tiempo y se obtiene la ecuación de la velocidad (0,75 puntos). Derivando nuevamente la aceleración (0,75 puntos).
3. Al ser el eje de la bobina paralelo al campo magnético, el ángulo formado por  $\mathbf{B}$  y el vector superficie interior de la bobina  $\mathbf{S}$  es cero y se obtiene el valor del flujo (0,5 puntos). Se determina el nuevo valor al duplicar el campo magnético, que será el doble que el anterior (0,5 puntos). La fem inducida viene dada por la Ley de Faraday (1,25 puntos). El signo menos que aparece se debe a que la corriente inducida se opone a la causa que lo produce (0,25 puntos).
4. a. Se explica el funcionamiento del ojo miope, acompañado de un esquema indicando dónde se forma la imagen respecto al ojo sin este defecto visual (0,5 puntos). Se indica el tipo de lente con que se corrige y se explica su efecto (0,5 puntos).  
b. Para medir el período del péndulo se divide el tiempo que tarda en realizar las 25 oscilaciones que se indican entre dicho número (0,5 puntos). A continuación se obtiene el valor medio del período de las cinco experiencias (0,25 puntos). Se despeja el valor de la longitud en la expresión del período de un péndulo y se sustituyen los valores calculados y los que se facilitan (0,75 puntos).

Universidad de  
OviedoPruebas de Acceso a la Universidad  
(PAU)  
**Curso 2015-2016**

## Alternativa 2

1. La fuerza gravitatoria con que la Tierra atrae a la Luna viene dada por la Ley de la Gravitación Universal (0,5 puntos). Al describir la Luna un movimiento circular, se trata de una fuerza centrípeta (0,5 puntos). Se expresa la velocidad del movimiento en función del período y se sustituye en la expresión de la fuerza obtenida anteriormente (0,5 puntos). Los datos que faltan se obtienen a partir del valor de la aceleración gravitatoria en la superficie terrestre, lo cual permite despejar la distancia Tierra-Luna (1 punto).
2. a. Se plantea la ecuación del campo producido por un hilo conductor a una distancia  $r$  del mismo (0,5 puntos) y se sustituyen los valores dados (0,5 puntos). A continuación en el apartado (b) se repiten los cálculos para los diferentes valores de la corriente que se dan (0,5 puntos para cada uno). Los valores del campo magnético son directamente proporcionales a la corriente que pasa por el hilo, como cabe esperar por la expresión del mismo (0,5 puntos).
3. a. Aplicando la Ley de Snell de la refracción se determina el índice de refracción del segundo medio, obteniéndose un valor de 1,46 (1 punto). Por la definición de índice de refracción se calcula la velocidad de la luz en el medio (0,25 puntos).  
b. Se define el ángulo de incidencia límite y se explica que para ángulos de incidencia mayores que él sólo hay reflexión (0,5 puntos). Se aplica la ley de Snell para hallar el ángulo límite teniendo en cuenta que ahora la luz pasa del medio 2 al 1 (0,75 puntos).
4. a. Se explica brevemente el principio de incertidumbre, que expresa el hecho que no pueda conocerse simultáneamente con precisión la posición y la velocidad de una partícula (1 punto).  
b. Se calcula la longitud de onda para cada experiencia con la expresión que se da en el problema (0,5 puntos) y se determina su valor medio (0,5 puntos). Sustituyendo en la ecuación que relaciona la longitud de onda con la velocidad del sonido y la frecuencia se obtiene el valor pedido (0,5 puntos)