

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
MAYORES DE 25 AÑOS

# PRUEBA ESPECÍFICA

## PRUEBA 2010

**FÍSICA**

PRUEBA

SOLUCIONARIO





### **Aclaraciones previas**

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

#### **Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos.**

(Cada pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, de los cuales 0,75 corresponden a la cuestión)

- 1. Una máquina de tren de masa  $m$  parte del reposo alcanzando una velocidad de 80 km/h. Si la fuerza de la máquina es 0,015 veces el peso del tren, calcula:**

- a) La aceleración del movimiento.
- b) El tiempo que tardará en alcanzar dicha velocidad.
- c) El espacio que habrá recorrido en ese tiempo.

**Cuestión:** ¿Es posible conocer con estos datos el trabajo y la potencia desarrollada? En caso afirmativo: ¿qué valor tendrán? En caso negativo, ¿qué dato faltaría?

- 2. El cabezal de un torno de 10 cm de radio gira a razón de 12 r.p.m. Calcula en el Sistema Internacional:**

- a) El tiempo que tardará en girar un radián.
- b) La aceleración normal.
- c) El periodo y frecuencia de este movimiento.

**Cuestión:** Explica el significado de estas dos últimas magnitudes. ¿En qué tipo de movimientos se utilizan?

- 3. El átomo de helio tiene en su núcleo dos protones y el átomo de neón tiene diez:**

- a) ¿Con qué fuerza se repelerán dos núcleos de helio si están separados en el vacío una distancia de  $10^{-12}$  cm?
- b) ¿A qué distancia deberán situarse un núcleo de helio y un núcleo de neón para que la fuerza de repulsión fuese la misma que en el apartado anterior?
- c) ¿Cuánto valdrá la intensidad del campo eléctrico creado por la carga del núcleo de helio a una distancia de  $10^{-12}$  cm?

Dato: Carga protón =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C ;  $k = 9 \cdot 10^9$  N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>



*Cuestión:* ¿Cómo se representarán las líneas del campo eléctrico creado por un protón? ¿En qué se diferenciarán de las de un electrón?.

**4. En una cuerda en tensión se produce una vibración con una frecuencia de 8 Hz, propagándose a una velocidad de 3,2 m/s.**

- a) Halla la longitud de onda y la pulsación del movimiento ondulatorio producido.
- b) Escribe la expresión de la ecuación de onda, sabiendo que la amplitud es de 6 cm.
- c) Calcula el valor de la elongación a los 5 segundos de iniciarse el movimiento, en un punto situado a 30 cm del extremo en que se inició.

*Cuestión:* En un movimiento ondulatorio, ¿cuál es la relación entre la longitud de onda y el periodo? ¿Qué ocurre con la longitud de onda si se duplica el periodo? ¿Y si se duplica la frecuencia?.

**5. A un muelle horizontal, fijo por un extremo, se le sujeta por el otro extremo un cuerpo de 200 g de masa. Al desplazar el cuerpo 7 cm de la posición de equilibrio y soltarlo, empieza a oscilar con un MAS sobre una superficie horizontal (sin rozamiento) con una pulsación de 5 rad/s. Calcular:**

- a) La constante elástica del muelle, y el periodo del movimiento.
- b) Los valores máximos que adquirirá de la velocidad y aceleración.
- c) El valor de la fuerza recuperadora cuando  $x = 3$  cm.

*Cuestión:* ¿Cómo es la fuerza que produce un movimiento armónico simple? ¿Qué magnitudes propias de este movimiento: periodo, frecuencia, velocidad, aceleración y fuerza, son constantes y cuales son variables? Razona las respuestas.



## SOLUCIONARIO FÍSICA (Mayo 2010)

### Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora.

#### Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos.

(Cada pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, de los cuales 0,75 corresponden a la cuestión.)

1. Una máquina de tren de masa  $m$  parte del reposo alcanzando una velocidad de 80 km/h. Si la fuerza de la máquina es 0,015 veces el peso del tren, calcula:

- a) La aceleración del movimiento.
- b) El tiempo que tardará en alcanzar dicha velocidad.
- c) El espacio que habrá recorrido en ese tiempo.

Cuestión: ¿Es posible conocer con estos datos el trabajo y la potencia desarrollada? En caso afirmativo: ¿qué valor tendrán? En caso negativo, ¿qué dato faltaría?

#### Respuesta:

$$v_0 = 0$$

$$v = 80 \text{ km/h} = 22,2 \text{ m/s}$$

$$F = 0,015 \cdot p = 0,015 \cdot m \cdot g$$

$$a) F = m \cdot a \Rightarrow a = F/m = 0,015 \cdot m \cdot g/m = 0,015 \cdot 9,8 = 0,147 \text{ m/s}^2$$

$$b) v = v_0 + a t \Rightarrow t = (v - v_0)/a = 22,2 / 0,147 \approx 151 \text{ segundos}$$

$$c) s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} 0,147 \cdot 151^2 = 1675,8 \text{ m}$$

Cuestión: No se puede hallar ni el trabajo ni la potencia porque desconocemos la masa, lo que nos impide conocer el valor de la fuerza aplicada, y por tanto el trabajo y la potencia.

2. El cabezal de un torno de 10 cm de radio gira a razón de 12 r.p.m. Calcula en el Sistema Internacional:



- a) El tiempo que tardará en girar un radián.
- b) La aceleración normal.
- c) El periodo y frecuencia de este movimiento.

**Cuestión:** Explica el significado de estas dos últimas magnitudes. ¿En qué tipo de movimientos se utilizan?

**Respuesta:**

$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\omega = 12 \text{ r.p.m.} \cdot 2\pi/60 = 0,4\pi \text{ rad/s} \cong 1,257 \text{ rad/s}$$

$$\text{a) } \varphi = \omega \cdot t \Rightarrow t = \varphi/\omega = 1\text{rad}/1,257 \cong 0,8 \text{ segundos}$$

$$\text{b) } a_n = v^2/r = \omega^2 \cdot r = 1,257^2 \cdot 0,1 \cong 0,158 \text{ m/s}^2$$

$$\text{c) } T = 2\pi/\omega = 2\pi/0,4\pi = 5 \text{ segundos}$$

$$f = 1/T = 0,2 \text{ s}^{-1}$$

**Cuestión:** El periodo es el tiempo que tarda en dar una vuelta completa, se mide en segundos y la frecuencia es el número de vueltas que da en un segundo, se mide en  $\text{s}^{-1}$  o Hz. Se utilizan en los movimientos periódicos (MCU, MAS,...)

### 3. El átomo de helio tiene en su núcleo dos protones y el átomo de neón tiene diez:

- a) ¿Con qué fuerza se repelerán dos núcleos de helio si están separados en el vacío una distancia de  $10^{-12} \text{ cm}$ ?
- b) ¿A qué distancia deberán situarse un núcleo de helio y un núcleo de neón para que la fuerza de repulsión fuese la misma que en el apartado anterior?
- c) ¿Cuánto valdrá la intensidad del campo eléctrico creado por la carga del núcleo de helio a una distancia de  $10^{-12} \text{ cm}$ ?

$$\text{Dato: Carga protón} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

**Cuestión:** ¿Cómo se representarán las líneas del campo eléctrico creado por un protón? ¿En qué se diferenciarán de las de un electrón?

**Respuesta:**

$$q_{\text{helio}} = 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_{\text{neón}} = 10 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$$

$$r = 10^{-12} \text{ cm} = 10^{-14} \text{ m}$$

$$\text{a) } F = K q_1 q_2 / r^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} / (10^{-14})^2 = 9,216 \text{ N}$$

$$\text{b) } 9,216 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-18} / r^2 \Rightarrow r = 2,236 \cdot 10^{-14} \text{ m}$$

$$\text{c) } E = K Q / r^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} / (10^{-14})^2 = 2,88 \cdot 10^{19} \text{ N/C}$$



**Cuestión:** Las líneas de campo creadas por un protón, como en general las de cualquier carga puntual positiva, se representan como líneas radiales que parten de la carga y se dirigen al infinito. Las de un electrón, como las de las cargas puntuales negativas, parten del infinito y se dirigen a la carga.

**4. En una cuerda en tensión se produce una vibración con una frecuencia de 8 Hz, propagándose a una velocidad de 3,2 m/s.**

- a) Halla la longitud de onda y la pulsación del movimiento ondulatorio producido.
- b) Escribe la expresión de la ecuación de onda, sabiendo que la amplitud es de 6 cm.
- c) Calcula el valor de la elongación a los 5 segundos de iniciarse el movimiento, en un punto situado a 30 cm del extremo en que se inició.

**Cuestión:** En un movimiento ondulatorio, ¿cuál es la relación entre la longitud de onda y el periodo? ¿Qué ocurre con la longitud de onda si se duplica el periodo? ¿Y si se duplica la frecuencia?.

**Respuesta:**

- a)  $v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = v/f = 3,2/8 = 0,4 \text{ m}$   
 $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 8 = 16\pi \text{ rad/s}$
- b)  $y = A \sin(\omega t - kx) = 0,06 (16\pi \cdot t - 5\pi \cdot x)$   
 $k = 2\pi/\lambda = 2\pi/0,4 = 5\pi$
- c)  $y = 0,06 \sin(16\pi \cdot 5 - 5\pi \cdot 0,3) = 0,06 \sin 78,5 \pi = 0,06 \cdot 1 = 0,06 \text{ m}$

**Cuestión:** La relación entre la longitud de onda y el periodo es a través de la velocidad de propagación, ya que  $\lambda = v \cdot T = v/f$   
-Si se mantiene constante la velocidad y se duplica el periodo se duplicará la longitud de onda, y si se duplica la frecuencia se reducirá a la mitad.

**5. A un muelle horizontal, fijo por un extremo, se le sujeta por el otro extremo un cuerpo de 200 g de masa. Al desplazar el cuerpo 7 cm de la posición de equilibrio y soltarlo, empieza a oscilar con un MAS sobre una superficie horizontal (sin rozamiento) con una pulsación de 5 rad/s. Calcular :**

- a) La constante elástica del muelle, y el periodo del movimiento.
- b) Los valores máximos que adquirirá de la velocidad y aceleración.
- c) El valor de la fuerza recuperadora cuando  $x = 3 \text{ cm}$ .

**Cuestión:** ¿Cómo es la fuerza que produce un movimiento armónico simple? ¿Qué magnitudes propias de este movimiento: periodo, frecuencia, velocidad,



aceleración y fuerza, son constantes y cuales son variables? Razona las respuestas.

**Respuesta:**

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg} ; A = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m} ; x = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$$

$$a) k = m \cdot \omega^2 = 0,2 \cdot 5^2 = 5 \text{ N/m}$$

$$T = 2\pi/\omega = 2\pi/5 = 1,256 \text{ s}$$

$$b) v_{\max} = \pm A\omega = \pm 0,07 \cdot 5 = \pm 0,35 \text{ m/s}$$

$$a_{\max} = \pm A\omega^2 = \pm 0,07 \cdot 5^2 = \pm 1,75 \text{ m/s}^2$$

$$c) F_r = -k \cdot x = -5 \cdot 0,03 = -0,15 \text{ N}$$

*Cuestión:* La fuerza es proporcional al desplazamiento y de sentido opuesto a él, dirigida siempre hacia el punto de equilibrio.

Solo es constante el periodo (y por tanto la frecuencia), pero en este movimiento la velocidad, la aceleración y la fuerza son siempre variables.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2010eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2010

**FÍSICA**

---

**CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS  
INDICADORES DE CONOCIMIENTO**

| PREGUNTA | INDICADOR DE CONOCIMIENTO |
|----------|---------------------------|
| 1        | 1.4                       |
| 2        | 1.7                       |
| 3        | 2.1                       |
| 4        | 3.4; 3.5                  |
| 5        | 3.3                       |