

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
MAYORES DE 25 AÑOS

# PRUEBA ESPECÍFICA

## PRUEBA 2024

**FÍSICA**

PRUEBA

SOLUCIONARIO



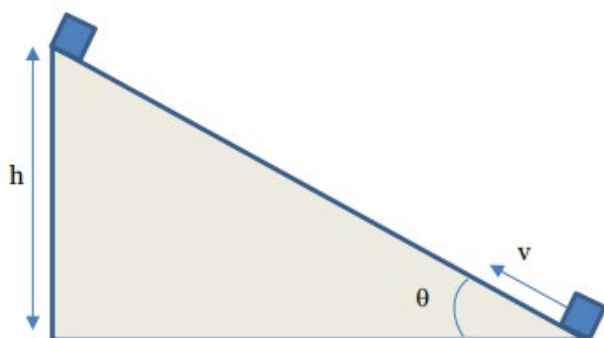
### Aclaraciones previas

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. Lanzamos una pesa de 300 g hacia arriba sobre un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal con una velocidad inicial de 3 m/s, y comprobamos que se detiene tras ascender una altura  $h=0.375$  m**



a. Determina el valor del coeficiente de rozamiento

b. Calcula el trabajo total de la fuerza de rozamiento y del peso en el trayecto hasta pararse. Justifica el signo de cada uno.

c. Después de detenerse el cuerpo cae de nuevo por el plano ¿con qué aceleración se moverá?

**Cuestión:** ¿Qué son las fuerzas conservativas? y ¿qué relación tienen con la energía potencial?

**2. Un tiovivo gira a 30 revoluciones por minuto.**

- Calcula la velocidad angular y la velocidad lineal de un caballito que esté a 1,5 metros del centro y de otro que esté a 2 metros.
- Calcula la aceleración normal del caballito que está a 2 metros.

**Cuestión:** ¿Por qué el movimiento circular uniforme es acelerado?

**3. La expresión matemática en unidades del sistema internacional de una onda armónica transversal que se propaga a través de una cuerda es**

$$y(x,t) = 0,01 \cdot \text{sen}(28 \cdot \pi \cdot t + 5\pi x + \pi/4)$$



- Determina la amplitud, la frecuencia temporal, la longitud de onda, la velocidad de la onda y el sentido de propagación de la onda en la cuerda.
- Halla la velocidad de oscilación en el instante  $t=1$  s de un punto situado a una longitud de onda del origen.

**Cuestión:** ¿Respecto a qué magnitudes es periódica la función de onda?  
¿Para qué intervalos se repite la elongación?

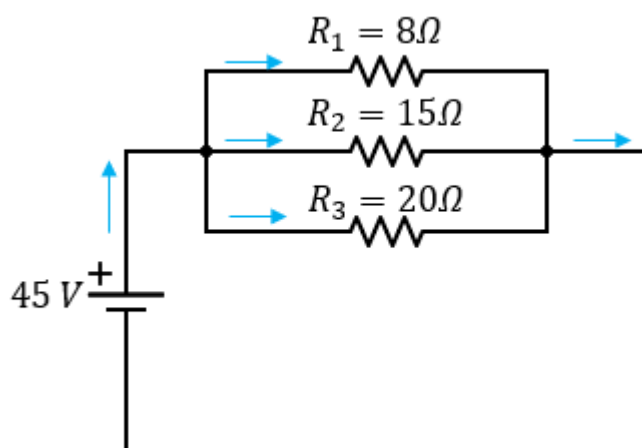
**4. Dos cargas puntuales de  $2 \mu\text{C}$  y  $-4 \mu\text{C}$  están separadas cuatro metros.**

- Determina a qué distancia de la carga negativa se anulará el potencial eléctrico.
- Calcule el campo eléctrico total en el punto anterior y el trabajo necesario para llevar la carga negativa al infinito.

Dato: Constante de la ley de Coulomb,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

**Cuestión** ¿qué son las líneas de campo y qué características tienen?

**5. Tres aparatos eléctricos de  $8\Omega$ ,  $15\Omega$  y  $20\Omega$ , se conectan en paralelo a una batería de  $45\text{V}$ ,**



- Calcular la resistencia equivalente o total
- Determinar la corriente total suministrada por la batería
- ¿Cuál es la corriente que circula en cada aparato?

**Cuestión:** Diferencias entre asociaciones de resistencias y de condensadores.

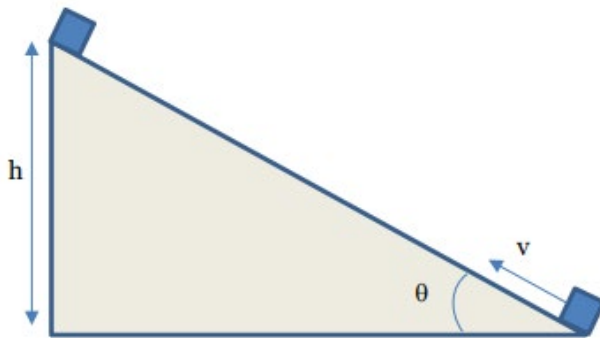
### Aclaraciones previas

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. Lanzamos una pesa de 300 g hacia arriba sobre un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal con una velocidad inicial de 3 m/s, y comprobamos que se detiene tras ascender una altura  $h=0.375$  m (ver esquema).



a. Determina el valor del coeficiente de rozamiento

b. Calcula el trabajo total de la fuerza de rozamiento y del peso en el trayecto hasta pararse. Justifica el signo de cada uno.

c. Después de detenerse el cuerpo cae de nuevo por el plano ¿con qué aceleración se moverá?

**Cuestión:** ¿Qué son las fuerzas conservativas? y ¿qué relación tienen con la energía potencial?

### SOLUCIÓN:

a) Por cinemática podemos determinar la aceleración

$$v^2 = v_0^2 + 2ae$$

El desplazamiento se calcula por ser la hipotenusa del triángulo:

$$e = h / \sin \theta = 0,375 \text{ m} / \sin 30 = 0,375 \text{ m} / 0,5 = 0,75 \text{ m}$$

$$a = -9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} / (2 \cdot 0,75 \text{ m}) \Rightarrow a = -6 \text{ m/s}^2 \text{ (frenado)}$$

La suma de fuerzas es  $m \cdot a$  (Newton), en este caso:

$$-m \cdot g \cdot \sin\theta - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta = m \cdot a$$

donde todo es conocido menos  $\mu$ . Despejando  $\mu=0.13$

b) El Trabajo es el producto escalar de fuerza y desplazamiento

El desplazamiento  $s$  ya hemos calculado es 0,75 m

$$W_{Fr} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta \cdot s \cdot \cos(180) = 0,13 \cdot 0,3 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2} \cos 30 \cdot 0,75 \text{ m} \cdot \cos 180 = \mathbf{-0.248J}$$

$$W_p = mg \cdot s \cdot \sin(\alpha).$$

El angulo que forman es  $\alpha=90+\theta$ .

$$W_p = -m \cdot g \cdot s \cdot \cos(\theta) = \mathbf{-1.10J}$$

También se puede calcular de forma más fácil, al ser conservativa:

$$W_p = -\Delta E_p = -mgh = -1.10J$$

$$\text{El } W_{\text{total}} = \mathbf{-1.348J}$$

Ambos son negativos por dos motivos:

(1) El rozamiento gasta energía (resta energía mecánica y la convierte en calor que sale del sistema) y

(2) al aumentar la altura lo hace la energía potencial, por lo que el trabajo tiene signo opuesto. Ambas fuerzas colaboran en restar energía cinética al sistema hasta pararlo.

c) Cuando luego cae lo hace bajo el efecto de la componente tangencial del peso menos el rozamiento, que se opone a esta bajada:

$$m \cdot g \cdot \sin\theta - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta = m \cdot a \Rightarrow \mathbf{a=3.8 \text{ m/s}^2}$$

**Cuestión:** ¿Qué son las fuerzas conservativas y que relación tienen con la energía potencial?

Una fuerza es conservativa cuando el trabajo de dicha fuerza es igual a la diferencia entre los valores inicial y final de una función que solo depende de las coordenadas. A dicha función se le denomina energía potencial.

**2. Un tiovivo gira a 30 revoluciones por minuto.**

- Calcula la velocidad angular y la velocidad lineal de un caballito que esté a 1,5 metros del centro y de otro que esté a 2 metros.
- Calcula la aceleración normal del caballito que esta a 2 metros.

**Cuestión:** ¿Por qué el movimiento circular uniforme es acelerado?

**SOLUCIÓN**

a) La velocidad angular es la misma para los dos caballitos, sin importar lo lejos que estén del centro. Si no fuera así, algunos caballitos adelantarían a otros dentro del tiovivo.

$$\omega = 2 \pi \cdot 30 / 60 \text{ s} = \pi \text{ rad /s}$$

Pero la velocidad lineal no es la misma para los dos, porque el caballito que esté más hacia fuera debe recorrer un círculo mayor en el mismo tiempo. Para calcular las velocidades lineales, multiplicamos las angulares por los respectivos radios:

caballito 1:  $v = \pi \text{ rad /s} \cdot 1,5 \text{ m} = 4,71 \text{ m/s}$

caballito 2:  $v = \pi \text{ rad /s} \cdot 2 = \mathbf{6,28 \text{ m/s}}$

b) Aunque sea un MCU, existe una aceleración, llamada "normal" que es la responsable de que el objeto se mueva en círculos en vez de en línea recta. Esta aceleración es igual a la velocidad lineal al cuadrado dividida entre el radio:

$$a_n = v^2 / R = (6,28\text{m/s})^2/2 = \mathbf{19,74 \text{ m/s}^2}$$

**Cuestión:** ¿Por qué el movimiento circular uniforme es acelerado?

Porque cambia la dirección del vector velocidad.

**3.La expresión matemática en unidades del sistema internacional de una onda armónica transversal que se propaga a través de una cuerda es**

$$y(x,t) = 0,01 \cdot \text{sen}(28 \cdot \pi \cdot t + 5\pi x + \pi/4)$$

- Determina la amplitud, la frecuencia temporal, la longitud de onda, la velocidad de la onda y el sentido de propagación de la onda en la cuerda.
- Halla la velocidad de oscilación en el instante  $t=1$  s de un punto situado a una longitud de onda del origen.

**Cuestión:** ¿Respecto a qué magnitudes es periódica la función de onda?  
¿Para qué intervalos se repite la elongación?

**SOLUCIÓN**

a)  $y(x,t) = 0,01 \cdot \text{sen}(28 \cdot \pi \cdot t + 5\pi x + \pi/4)$

$$A = 0,01$$

$$\omega = 28 \cdot \pi = 2\pi f \Rightarrow f = 28 \cdot \pi / 2\pi = 14 \text{ Hz}$$

$$k = 5\pi = 2\pi/\lambda \Rightarrow \lambda = 2/5$$

$$v = \lambda \cdot f = 2/5 \cdot 14 = 28/5 \text{ m/s}$$

Se propaga en el sentido negativo del eje x

b)  $x = 2/5$  y  $t = 1$

$$v(2/5, 1) = 0,01 \cdot \text{sen}(28 \cdot \pi \cdot 1 + 5\pi \cdot 2/5 + \pi/4) = 0,62 \text{ m/s}$$

**Cuestión:** ¿Respecto a qué magnitudes es periódica la función de onda?  
¿Para qué intervalos se repite la elongación?

La función de onda es doblemente periódica, respecto del tiempo y de la posición. Respecto del tiempo, la elongación se repite para intervalos del tiempo iguales al periodo T, es decir para tiempos  $t$ ,  $t + T$ ,  $t + 2T$ ,  $t + 3T$ , ... Respecto de la posición, la elongación se repite para intervalos iguales a la longitud de onda  $\lambda$ , es decir para posiciones  $x$ ,  $x + \lambda$ ,  $x + 2\lambda$ ,  $x + 3\lambda$ ,

**4. Dos cargas puntuales de  $2 \mu\text{C}$  y  $-4 \mu\text{C}$  están separadas cuatro metros.**

- Determina que distancia de la carga negativa se anulará el potencial eléctrico.
- Calcule el campo eléctrico total en el punto anterior y el trabajo necesario para llevar la carga negativa al infinito.

Dato: Constante de la ley de Coulomb,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

**Cuestión** ¿qué son las líneas de campo y qué características tienen?

**SOLUCIÓN**

a.  $V = k \frac{Q}{r}$

$$V_{\text{Total}} = V_1 + V_2 \Rightarrow |V_1| = |V_2|$$

$$|V_1| = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-6}}{x} = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{4-x} = |V_2|$$

$$\frac{4 \cdot}{x} = \frac{2 \cdot}{4-x} \Rightarrow x = 8/3 \text{ m}$$

b)  $E_{\text{Total}} = E_1 + E_2 = k \frac{q_1}{r_1^2} + k \frac{q_2}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \left( \frac{-4 \cdot 10^{-6}}{(8/3)^2} + \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\left(\frac{4}{3}\right)^2} \right) = 5062,5 \text{ N/C}$

$$W = \Delta E_p = - E_{p1,2} = -k \frac{q_1 \cdot q_2}{r_{12}} = 9 \cdot 10^9 \frac{-4 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{4} = 18.000 \text{ J}$$

**Cuestión** ¿qué son las líneas de campo y qué características tienen?

Son líneas imaginarias que ayudan a visualizar cómo va variando la dirección del campo eléctrico al pasar de un punto a otro del espacio. Indican las trayectorias que seguiría la unidad de carga positiva si se la abandona libremente, por lo que las líneas de campo salen de las cargas positivas y llegan a las cargas negativas:

Las líneas de campo creadas por una carga positiva están dirigidas hacia afuera; coincide con el sentido que tendría la fuerza electrostática sobre otra carga positiva y las creadas por una carga negativa están dirigidas hacia dentro.



**5. Tenemos unos condensadores iguales de 2,5  $\mu\text{F}$  asociados en paralelo con una capacidad equivalente de 45  $\mu\text{F}$ :**

- Si el condensador equivalente almacena una carga de 3 mC, ¿Cuál será la diferencia de potencial entre sus armaduras?
- ¿Cuál será la carga y el potencial de cada condensador antes de la unión?
- Asociados esos mismos condensadores en serie, ¿Cuál sería su capacidad equivalente?

**Cuestión:** Diferencias entre asociaciones de resistencias y de condensadores.

**SOLUCIÓN**

$$2,5 \mu\text{F} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ F} ; 45 \mu\text{F} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ F} ; Q = 3 \text{ mC} = 0,003 \text{ C}$$

$$\text{a) } C = Q / V \Rightarrow V = Q / C = 0,003 / 45 \cdot 10^{-6} = 66,67 \text{ V}$$

$$\text{a) } C = C_1 + C_2 + \dots + C_n = n \cdot C_i \Rightarrow n = C / C_i = 45 \cdot 10^{-6} / 2,5 \cdot 10^{-6} = 18 \text{ condensadores}$$

$$Q_i = Q / 18 = 0,003 / 18 \cong 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

$$\text{Al estar en paralelo } V_i = V = 66,67 \text{ V}$$

$$\text{b) } 1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n = 1/ 2,5 \cdot 10^{-6} + 1/ 2,5 \cdot 10^{-6} + \dots = 18 / 2,5 \cdot 10^{-6} \Rightarrow$$

$$C = 2,5 \cdot 10^{-6} / 18 \cong 1,39 \cdot 10^{-7} \text{ F} = 0,139 \mu\text{F}$$

**Cuestión:** Diferencias entre asociaciones de resistencias y de condensadores.

La forma de calcular la capacidad equivalente de las asociaciones de condensadores es inversa a la de las asociaciones de resistencias del mismo tipo, es decir: en asociaciones en serie:

$$\text{Condensadores } 1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n$$

$$\text{Resistencias } R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Y en asociaciones en paralelo es al contrario.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2024eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2024

**FÍSICA**

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

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.1; 1.2;1.8; 1.10; 1.11
2	1.1;1.2; 1.3; 1.7
3	1.14;.1.15; 3-3
4	2.5; 2.6
5	3.4; 3.7