



Real
Sociedad
Española de
Física



Departamento de Física
UNIVERSIDAD DE BURGOS

XXXIV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

FASE LOCAL DE BURGOS

24 de febrero de 2023

Soluciones numéricas a las pruebas propuestas

PRUEBA Nº 1: “Prueba de opción múltiple”

Ejercicio 1 (Campo gravitatorio)	Solución: a) 7160 kg/m ³
Ejercicio 2 (Campo eléctrico)	Solución: b) 0,978 m/s
Ejercicio 3 (El oscilador armónico)	Solución: b) 3,06 s
Ejercicio 4 (Transferencia de calor)	Solución: c) 100 °C

PRUEBA Nº 2: “El peatón temerario”

Apartado a) Solución: Situamos al peatón (en el instante $t = 0$) en el extremo inferior de la parte trasera de un automóvil.

Apartado b) Una posible solución es situar el origen de coordenadas en el punto mencionado en el apartado a); de este modo:
$$\begin{cases} x_P(0) = 0 \text{ m} \\ y_P(0) = 0 \text{ m} \end{cases}$$

Apartado c) Solución: $t_C = \frac{W}{v_P \sin \alpha}$

Apartado d) Solución:
$$\begin{cases} x_P(t_C) = \frac{W}{\tan \alpha} \\ y_P(t_C) = W \end{cases}$$

Apartado e) Solución: B es el punto del automóvil situado en el extremo superior de la parte frontal. Posición en $t = t_C$:
$$\begin{cases} x_B(t_C) = -D + V \cdot t_C = -D + V \cdot \frac{W}{v_P \sin \alpha} \\ y_B(t_C) = W \end{cases}$$

Apartado f) El peatón será atropellado si se verifica la condición: $x_B(t_C) \geq x_P(t_C)$; es decir si:

$$\frac{W}{\sin \alpha} \left(\frac{V}{v_P} - \cos \alpha \right) \geq D$$

Apartado g) Solución: $t_C = 0,267$ s; $x_P = 0$ m; $x_B = 0,267$ m; el peatón será atropellado.

Apartado h) Solución: $t_C = 0,377$ s; $x_P = 2$ m; $x_B = 2,03$ m; el peatón será atropellado.

Apartado i) Solución: Serán válidos todos los ángulos que verifiquen la condición: $f(\alpha) < 0$; donde: $f(\alpha) = \frac{W}{\sin \alpha} \left(\frac{V}{v_P} - \cos \alpha \right) - D$. Las soluciones son: $\alpha \in (46,0^\circ; 80,9^\circ)$

PRUEBA N° 3: “Choque parcialmente elástico”

Apartado a) Solución: $v_0^2 = \frac{gL(\cos \theta)^2}{2 \sin \alpha \cos(\alpha - \theta)}$. Para $L = 3$ m; $\theta = \pi/6$ y $\alpha = \pi/3$:

$$v_0^2 = \frac{3}{2} g \Rightarrow v_0 = 3,84 \text{ m/s}$$

Apartado b) Solución: Energía antes del impacto (E_1): $E_1 = mgh = 2mg$

$$\text{Energía después del impacto } (E_2): E_2 = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{3}{4} mg$$

$$\text{Pérdida de energía en el choque: } \Delta E = E_2 - E_1 = -\frac{5}{4} mg$$

$$\text{Porcentaje de energía perdida: } \frac{|\Delta E|}{E_1} = \frac{5}{8} = 62,5 \%$$

PRUEBA N° 4: “Defectos en la visión humana”

Apartado b) Solución: $f_{\text{ojo}} = \frac{1}{P_{\text{ojo}}} = 1,695$ cm; $P_{\text{cris}} = 15,5$ D

Apartado c) Solución: $\Delta P = P_{\text{ojo}}(\text{niño}) - P_{\text{ojo}}(\text{adulto}) = 6,0$ D

Apartado d) Solución: $s = 50$ cm. Sí existe un valor máximo: 4 D

Apartado e) Solución: 2,0 D. La imagen se formará 0,051 cm delante de su retina.