

PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA

PVF28-1*-



Fotografía 1



Fotografía 2

En las fotografías aparecen un carguero A, de 160m de eslora, un balandro B de 8 metros, y un parapente C d que en la foto 1 se encuentra a 50m de altura, y en la 2 a 10 metros. Las fotos están tomadas con una diferencia de 0,5 minutos.

En el sistema de referencia dado, se pide.

- La velocidad de A respecto a B
- La velocidad de C, respecto a B (se supone que el parapente desciende con movimiento uniforme)

SOLUCIÓN:

- a) Se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud de A y B en milímetros y se determina el factor de conversión en cada fotografía, así teniendo en cuenta que sus longitudes respectivas son 160m y 8m. $F_A=160\text{m}/122\text{mm}=1,31\text{m}/\text{mm}$ y $F_B=8\text{m}/5\text{mm}=1,6\text{m}/\text{mm}$ y en la segunda fotografía $F_A=160\text{m}/124\text{mm}=1,29\text{m}/\text{mm}$ y $F_B=8\text{m}/5\text{mm}=1,6\text{m}/\text{mm}$

NOTA IMPORTANTE. Estos factores de conversión variarán dependiendo del tamaño de la pantalla o de la fotocopia.

Se mide en cada fotografía la distancia al eje de referencia a la popa de A y de B y se aplica el factor de conversión correspondiente. Las medidas efectuadas por nosotros en pantalla son:

Primera foto

A -110mm. $1,31\text{m}/\text{mm}=-144,1\text{m}$

B 43mm. $1,6\text{m}/\text{mm}=68,8\text{m}$

Segunda foto

49mm. $160\text{m}/164\text{mm}=48\text{m}$

33mm. $1,6\text{m}/\text{mm}=52,8\text{m}$

El desplazamiento efectuado por A en 60s, entre las fotos 2 y 1, será: $48-(-144,1\text{m})=192,1\text{m}$

Por lo que la velocidad de A en m/s, será $192,1\text{m}/30\text{s}=6,4\text{m}/\text{s}$

En el caso de B= $52,8-68,8=-16\text{m}$, por lo que $v_B=-16\text{m}/30\text{s}=-0,53\text{m}/\text{s}=-0,53\text{i m}/\text{s}$

La velocidad de A respecto a B, será $v_A-v_B=6,4\text{m}/\text{s}-(-0,53\text{m}/\text{s})=6,93\text{i m}/\text{s}$

Para calcular la v_C , vamos a considerar el parapente como puntual, con movimiento uniforme.

El factor de conversión se calculará a partir de la altura a la que vuela desde la playa

En la foto 1. $C f= 50\text{m}/32\text{mm}=1,56\text{m}/\text{mm}$, mientras que en la foto 2, $f=10\text{m}/6\text{mm}=1,66\text{m}/\text{mm}$

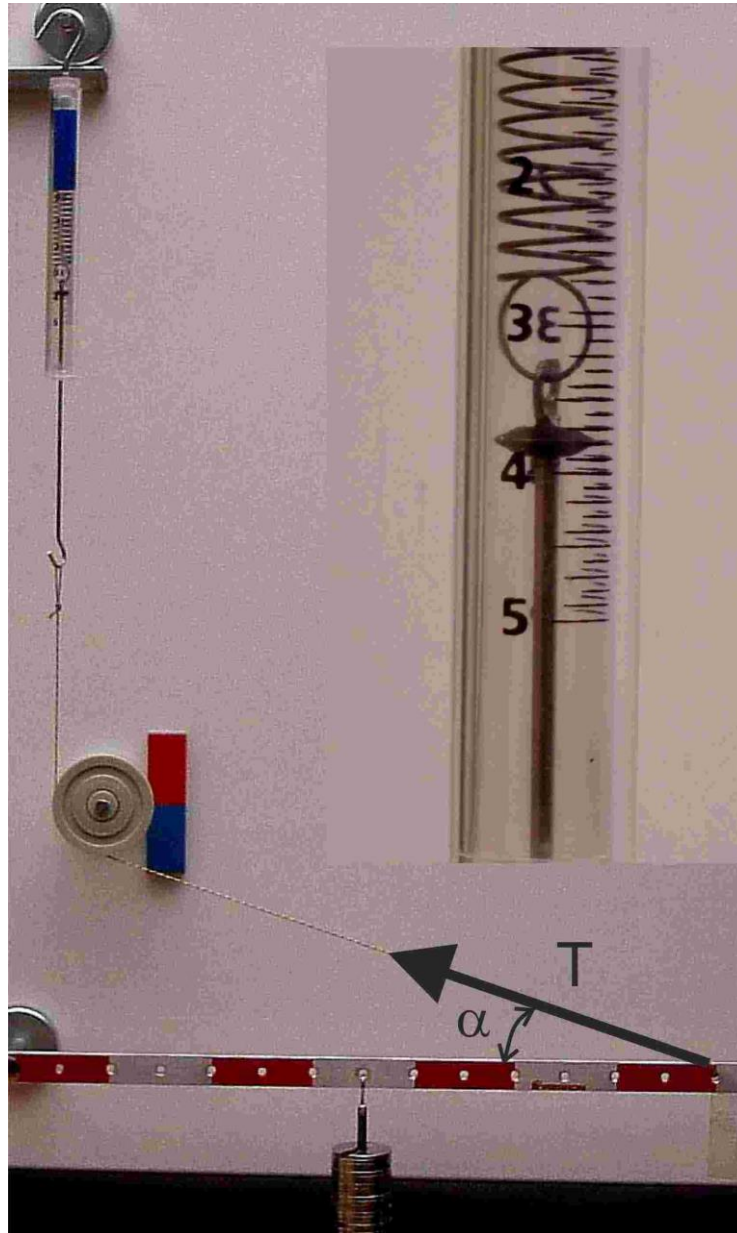
En la foto1, la posición del parapente $3\text{mm}.1,56\text{m}/\text{mm}=4,68\text{m}$, o sea será (4,68m, 50m)

En la foto 2, la posición del parapente $56\text{mm}.1,66\text{m}/\text{mm}=92,96\text{m}$ o sea será 92,96, 10m)

El desplazamiento será $(92,96-4,68)\text{i}$, $(10-50)\text{j}= 88,28\text{i}-40\text{j}$, por lo que su velocidad será: $2,94\text{i}-1,33\text{j}$

La velocidad de C respecto a B= $v_C-v_B=2,94\text{i}-1,33\text{j}-(-0,53\text{i m}/\text{s}) = 3,47\text{i}-1,33\text{j m}/\text{s}$

PVF28-2* Momento de fuerzas



Fotografía 1

Dada la foto del sistema en equilibrio con la ampliación de lo que marca el dinamómetro. Las pesas se cuelgan de la mitad de la barra, cuya masa es de 43,6g. mientras que la del portapesas con las pesas es de 212,9g. Determina el ángulo alfa en el que el sistema se encuentra en equilibrio con la barra horizontal

SOLUCIÓN

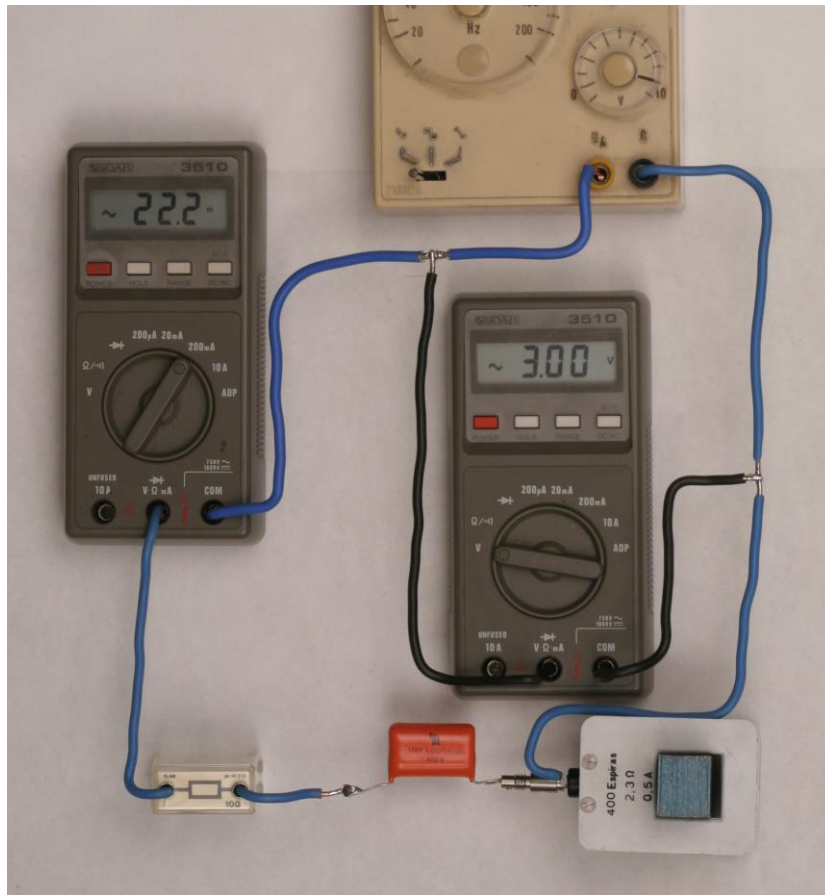
Como el portapesas con las pesas se encuentra en la mitad de la barra, tomando momentos respecto al eje de giro de la barra, siendo su longitud L , W el peso de las pesas y portapesas y P el peso de la barra

$T \sin \alpha \cdot L = (P+W)L/2$,
de lo que despejando,

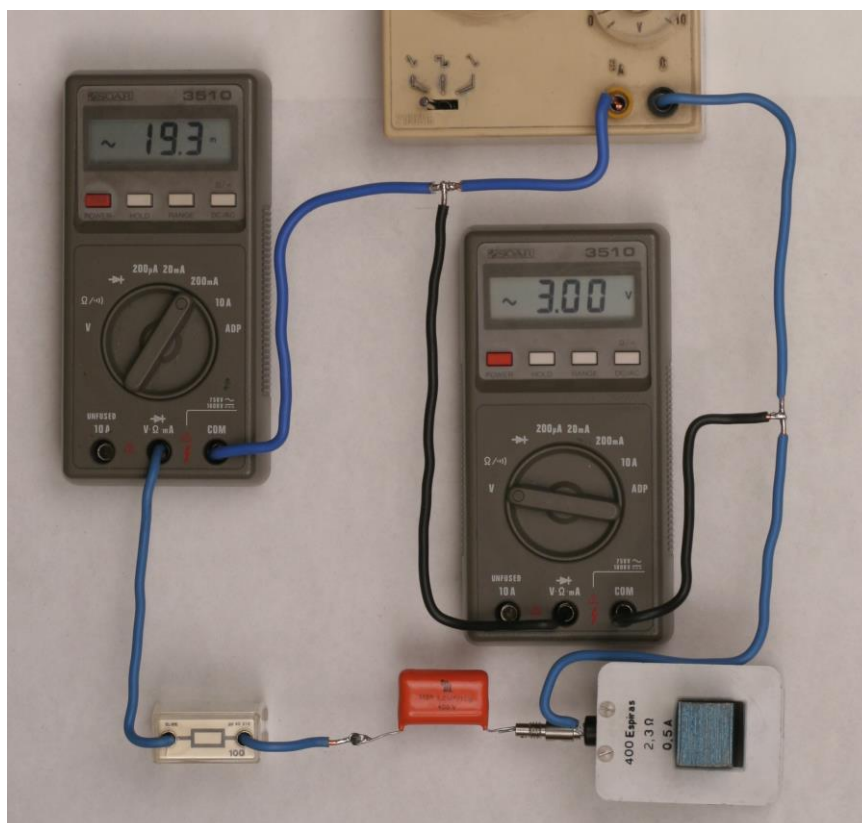
Como $P+W=0,2565\text{kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2=2,5137\text{N}$ y $T=3,8\text{N}$
 $\sin \alpha = (P+W)/2T=0,33075$; $\alpha = 19^\circ$

PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA***

Cálculo de L y C



Fotografía 1



Fotografía 2

En las dos fotografías está representado un circuito serie de corriente alterna que consta de una resistencia $R = 100 \Omega$, un condensador, una autoinducción, dos aparatos de medida (un voltímetro y un amperímetro en la escala de los miliamperios). El circuito está unido a un generador de frecuencias (situado en la parte superior y que no se ve completo).

Con la información que proporcionan ambas fotografías y sabiendo que en la fotografía 1 la frecuencia del circuito es 1734 Hz y en la fotografía 2, 1949 Hz, se determina

- a) El coeficiente de autoinducción de la bobina y la capacidad del condensador
- b) La frecuencia de resonancia del circuito
- c) La intensidad de la corriente para el circuito resonante

SOLUCIÓN

a) Para la fotografía 1

$$\begin{aligned} I_{\text{efz}} &= \frac{V_{\text{efz}}}{Z} \Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2} = \frac{V_{\text{efz}}}{I_{\text{efz}}} \Rightarrow \sqrt{100^2 + \left(L \cdot 2\pi \cdot 1734 - \frac{1}{C \cdot 2\pi \cdot 1734}\right)^2} = \frac{3,00}{22,2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \sqrt{100^2 + \left(10895L - \frac{9,178 \cdot 10^{-5}}{C}\right)^2} = 135,1 \Rightarrow \left(10895L - \frac{9,178 \cdot 10^{-5}}{C}\right)^2 = 135,1^2 - 100^2 = 8252 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 10895L - \frac{9,178 \cdot 10^{-5}}{C} = \sqrt{8252} \Rightarrow 10895L - \frac{9,178 \cdot 10^{-5}}{C} = 90,84 \quad (1) \end{aligned}$$

b) Para la fotografía 2

$$\begin{aligned} I_{\text{efz}} &= \frac{V_{\text{efz}}}{Z} \Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2} = \frac{V_{\text{efz}}}{I_{\text{efz}}} \Rightarrow \sqrt{100^2 + \left(L \cdot 2\pi \cdot 1949 - \frac{1}{C \cdot 2\pi \cdot 1949}\right)^2} = \frac{3,00}{19,3 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \sqrt{100^2 + \left(12246L - \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C}\right)^2} = 155,4 \Rightarrow \left(12246L - \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C}\right)^2 = 155,4^2 - 100^2 = 14149 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 12246L - \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C} = \sqrt{14149} \Rightarrow 12246L - \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C} = 118,9 \quad (2) \end{aligned}$$

Para resolver el sistema formado por las ecuaciones (1) y (2) igualamos el término que lleva C en la ecuación (2), para ello multiplicamos la ecuación (2) por el cociente $9,178/8,166 = 1,1239$

$$12246 \cdot 1,1239L - \frac{8,166 \cdot 1,1239 \cdot 10^{-5}}{C} = 118,9 \cdot 1,1239 \Rightarrow 13763L - \frac{9,178 \cdot 10^{-5}}{C} = 133,6 \quad (3)$$

Hacemos la diferencia (3)-(1)

$$13763L - 10895L = 133,6 - 90,84 \Rightarrow L = \frac{42,76}{2868} = 0,0149 \text{ H}$$

Se sustituye el valor de L en la ecuación (2)

$$12246 \cdot 0,0149 - \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C} = 118,9 \Rightarrow \frac{8,166 \cdot 10^{-5}}{C} = 63,56 \Rightarrow C = 1,28 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

b) El circuito resonante ocurre cuando $X_L = X_C$

$$\begin{aligned} L\omega_r &= \frac{1}{C\omega_r} \Rightarrow \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,0149 \cdot 1,28 \cdot 10^{-6}}} = 7241 \Rightarrow \omega_r = 2\pi f \Rightarrow \\ &\Rightarrow f = \frac{7241}{2\pi} = 1152 \text{ Hz} \end{aligned}$$

c) En el circuito resonante la impedancia del circuito es la resistencia óhmica

$$I_R = \frac{V}{R} = \frac{3,0}{100} = 0,03A = 30 \text{ mA}$$