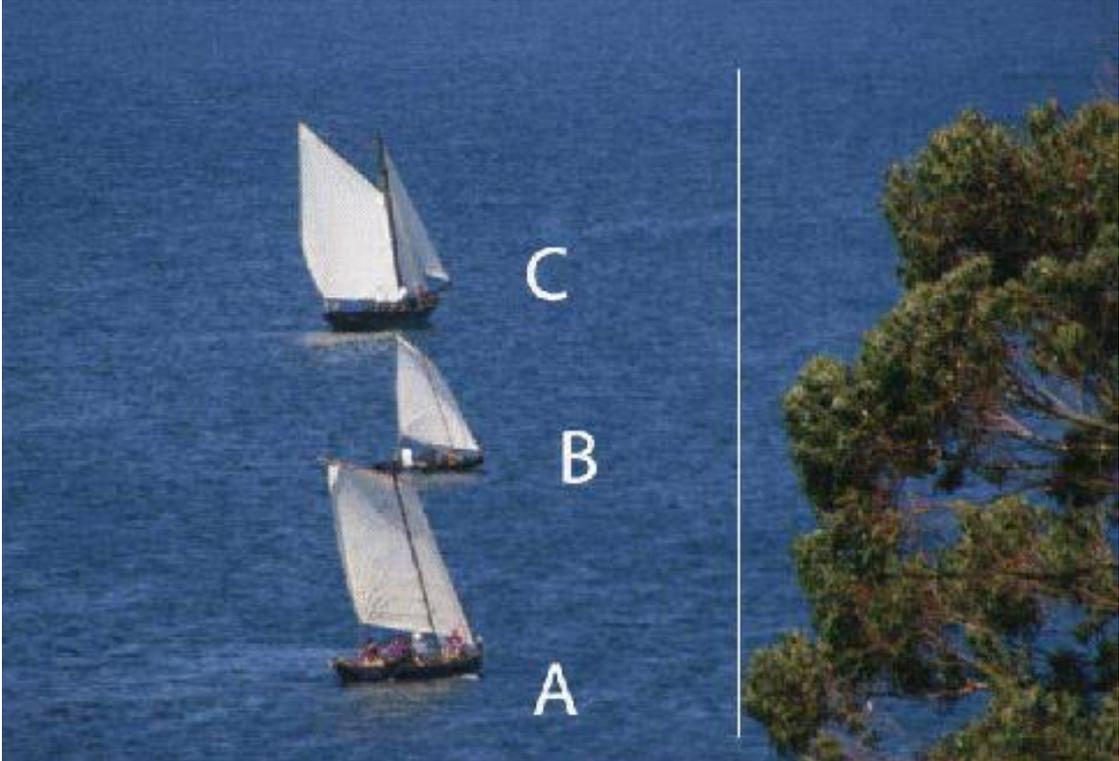


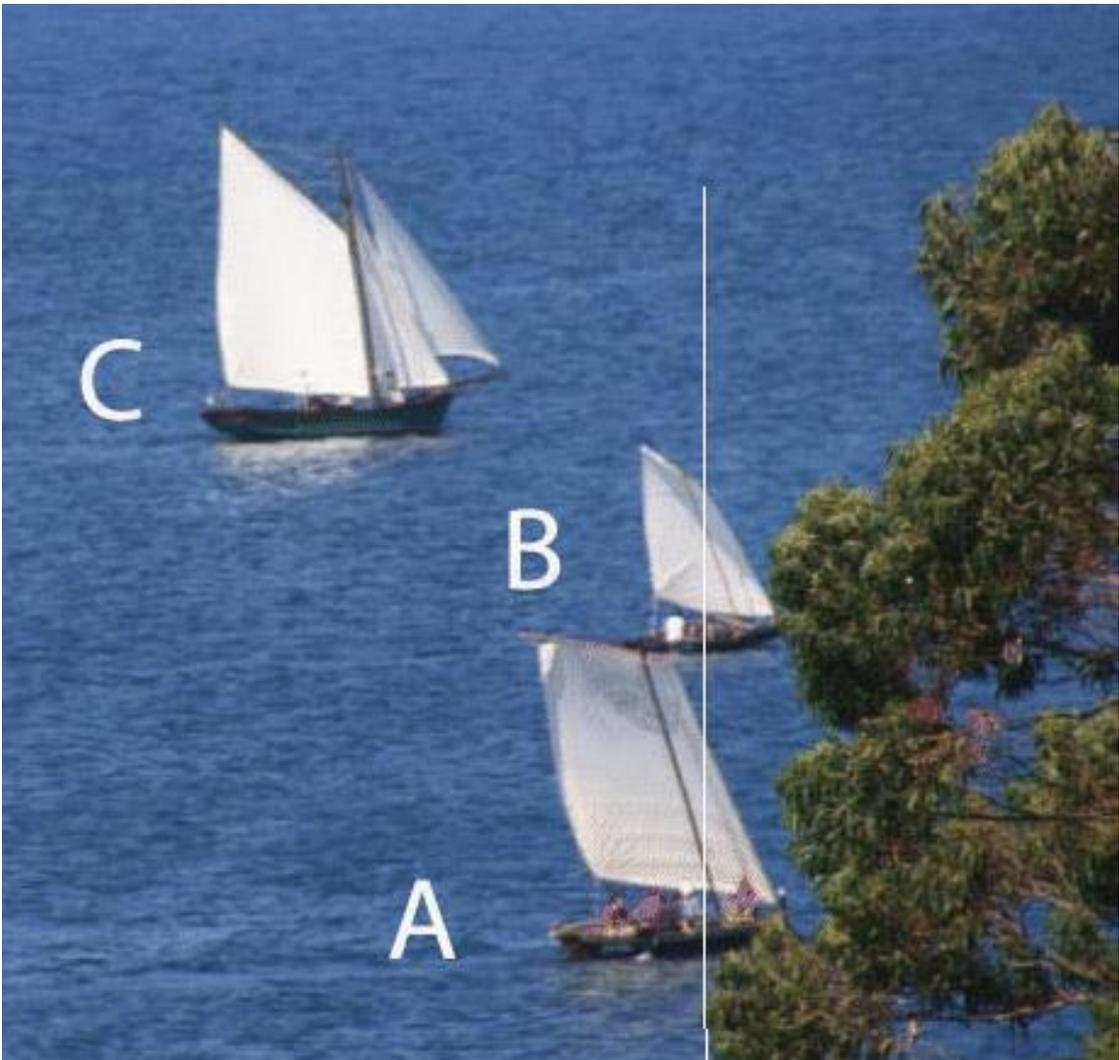
PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA (CINEMÁTICA)

SOLUCIONARIO

PVFCS8*- Navegación a vela



Fotografía 1



La velocidad de un barco velero es directamente proporcional a los metros cuadrados de vela e inversamente a la fricción del casco que suele depender de la relación entre la superficie de las velas y el peso de barco

Las embarcaciones de vela dadas en las fotos tienen las siguientes características:

PesoA=500 kg.

Eslora=8m.

Superficie de vela=30m²

PesoB=300kg.

Eslora 6m

Superficie de vela 20m²

PesoC=1200kg

Eslora 12m

Superficie de vela 50m²

Las dos fotos están hechas con un intervalo de 30 segundos. Según esto, determina:

- a) La velocidad de las embarcaciones
 - b) Ordénalos por su fricción con el agua. Justifica el resultado en relación con su velocidad.
- NOTA. En la medida de la embarcación C, de la foto 1, hay que tener en cuenta que dicha embarcación está inclinada un ángulo de 45°, respecto a la dirección de avance, mientras que la A lo está 10°.

SOLUCIÓN

- a) En la fotografía 1, se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud L' de las respectivas embarcaciones en milímetros y se determina el factor de conversión, después de las conversiones $L=L'\cos$ (ángulo de desviación, aproximado)

$$F_{A1} = \frac{8m}{18mm \cdot \cos 10^\circ} = 0,45 \frac{m}{mm} \quad \text{Se repite lo mismo con las demás:}$$

$$F_{B1} = \frac{6m}{15mm \cdot \cos 0^\circ} = 0,4 \frac{m}{mm}; \quad F_{C1} = \frac{12m}{15mm \cdot \cos 45^\circ} = 0,38 \frac{m}{mm} \quad \text{Se repite la operación en la}$$

foto 2

$$F_{A2} = \frac{8m}{30mm} = 0,27 \frac{m}{mm}; \quad F_{B2} = \frac{6m}{22mm} = 0,27 \frac{m}{mm}; \quad F_{C2} = \frac{12m}{32mm} = 0,375 \frac{m}{mm}$$

Se mide la distancia desde la proa de las respectivas embarcaciones al eje de referencia, y se calcula la distancia real multiplicando por el factor de conversión hallado en la foto 1.

$$d_{A1} = -34mm \cdot 0,45 \frac{m}{mm} = -15,35m; \quad ; \quad d_{B1} = -34mm \cdot 0,4 \frac{m}{mm} = -13,6m;$$

$$d_{C1} = -40mm \cdot 0,38 \frac{m}{mm} = -15,1m$$

Se repite el proceso con la fotografía 2: $d_{A2} = 11mm \cdot 0,27 \frac{m}{mm} = 2,93m;$

$$d_{B2} = 11mm \cdot 0,27 \frac{m}{mm} = 2,97m; \quad d_{C2} = -34mm \cdot 0,375 \frac{m}{mm} = -12,75m$$

Se determina el desplazamiento efectuado por cada embarcación y se calcula su velocidad dividiendo por el tiempo entre fotos

$$v_A = \frac{2,93m - (-15,35m)}{10s} = 1,82 \frac{m}{s}; \quad v_B = \frac{2,97m - (-13,6m)}{10s} = 1,66 \frac{m}{s};$$

$$v_C = \frac{-12,75m - (-15,1m)}{10s} = 0,23 \frac{m}{s}$$

- b) Factor de resistencia a la navegación $f = \text{Masa} / \text{S.vela}$

$$f_A = \frac{500kg}{30m^2} = 16,67 \frac{kg}{m^2}; \quad f_B = \frac{300kg}{20m^2} = 15 \frac{kg}{m^2}; \quad f_C = \frac{1200kg}{50m^2} = 24 \frac{kg}{m^2}$$

De lo que el rozamiento del agua a la navegación será $C > A > B$

Y la relación velocidad/ rozamiento será

$$\frac{v_A}{f_A} = \frac{1,82 \frac{m}{s}}{16,67 \frac{kg}{m^2}} = 0,11 \frac{m^3}{kg \cdot s}; \quad \frac{v_B}{f_B} = \frac{1,66 \frac{m}{s}}{15 \frac{kg}{m^2}} = 0,11 \frac{m^3}{kg \cdot s}; \quad \frac{v_C}{f_C} = \frac{0,23 \frac{m}{s}}{24 \frac{kg}{m^2}} = 0,01 \frac{m^3}{kg \cdot s}$$

Como se aprecia para la embarcación A y B, las relaciones están muy próximas

