

## PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA (MECÁNICA)

PVFM19\* REGATA DE TRAINERAS 2



Fig.1



Fig.2

Las fotografías de las figuras están hechas con un intervalo de 10 segundos, y todas las traineras miden 12m, llevando 13 remeros y un timonel: Averiguar:

- Las velocidades de las diferentes traineras
- Teniendo en cuenta que la B efectúa 35 paladas por minuto y que la fuerza por palada es de 4500N , determina la fuerza aplicada y la potencia media desarrollada en dicho trayecto por sus remeros para mantener la velocidad.

NOTA IMPORTANTE. Este factor de conversión variará dependiendo del tamaño de la pantalla o de la fotocopia y de la toma de medidas en las distancias fijas (tamaño de las traineras en las fotos), que se deberán tomar de proa hasta la popa, en los puntos de interacción con el mar como se indica en las flechas.

OBSERVACIÓN: Como las fotos son pequeñas y los errores en las medidas pueden ser grandes, conviene hacer varias medidas a partir del dato fijo.

## SOLUCIÓN

- a) En la fotografía 1, se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud de las diferentes motos estableciendo los factores de conversión, y las distancia de la proa (parte recta) de cada una al eje de referencia. Se emplea una regla que aprecia 0,5mm

$$F_{A1} = 12\text{m}/40\text{mm} = 0,30\text{m/mm} , F_{B1} = 12\text{m}/44\text{mm} = 0,27\text{m/mm},$$

$$F_{C1} = 12\text{m}/49\text{mm} = 0,24\text{m/mm} , F_{D1} = 12\text{m}/57 = 0,21\text{m/mm}$$

Se mide la distancia de cada trainera desde su proa al eje de referencia, aplicando los factores de conversión respectivos

$$d_{A1} = 0,30\text{m/mm} \cdot 90,5\text{mm} = -27,45\text{m} , \quad d_{B1} = 0,27 \cdot 76,5\text{mm} = -20,86\text{m}$$

$$d_{C1} = 0,24\text{m/mm} \cdot 93,0\text{mm} = -22,78\text{m}, \quad d_{D1} = 0,21\text{m/mm} \cdot 79,0\text{mm} = -16,63\text{m}$$

Se repite el mismo procedimiento en la foto 2

$$F_{A2} = 12\text{m}/34,0\text{mm} = 0,35\text{m/mm}, \quad F_{B2} = 12\text{m}/37,0\text{mm} = 0,32\text{m/mm} ,$$

$$F_{C2} = 12\text{m}/41,5\text{mm} = 0,29\text{m/mm} \quad F_{D2} = 12\text{m}/47\text{mm} = 0,26\text{m/mm}$$

Repitiendo el cálculo de las distancias en la foto 2.

$$d_{A2} = 0,35\text{m/mm} \cdot 35,5\text{mm} = 12,35\text{m} , \quad d_{B2} = 0,32\text{m/mm} \cdot 61,5\text{mm} = 20,11\text{m}$$

$$d_{C2} = 0,29\text{m/mm} \cdot 59,0\text{mm} = 17,06\text{m}, \quad d_{D2} = 0,26\text{m/mm} \cdot 93\text{mm} = 23,74\text{m}$$

Se determinan los desplazamiento efectuados por cada trainera en 10s, calculando sus velocidades medias en m/s.

$$d_A = d_{A2} - d_{A1} = 39,98\text{m}; \quad v_A = 39,98\text{m}/10\text{s} = 4\text{m/s};$$

$$d_B = d_{B2} - d_{B1} = 40,97\text{m}; \quad v_B = 40,97\text{m}/10\text{s} = 4,1\text{m/s}.$$

$$d_C = d_{C2} - d_{C1} = 39,84\text{m}; \quad v_C = 39,84\text{m}/10\text{s} = 3,98\text{m/s};$$

$$d_D = d_{D2} - d_{D1} = 40,38\text{m}. \quad ; v_D = 40,38\text{m}/10\text{s} = 4,04\text{m/s}.$$

La velocidad media con 5 medidas por trainera, con las fotos con diferentes ampliaciones, daría:

$$v_{AM} = 3,97\text{m/s}, \quad v_{BM} = 4,12\text{m/s}, \quad v_{CM} = 3,98\text{m/s}, \quad v_{DM} = 4,04\text{m/s}.$$

La velocidad media con 5 medidas por trainera con la misma foto a una ampliación 100%

$$v_{AM} = 3,99\text{m/s}, \quad v_{BM} = 4,12\text{m/s}, \quad v_{CM} = 4,03\text{m/s}, \quad v_{DM} = 4,08\text{m/s}.$$

Como se aprecia los valores pueden ser distintos dentro de un margen de error pequeño

- b) Dado que los remeros de B, dan 35 paladas/minuto, en 10s, darán 5,8 paladas y como su fuerza media por palada es de 4500N, en ese tiempo ejercerán una fuerza de 26250N actuante en el sentido de su marcha para producir el desplazamiento calculado.

$$P = T/t = F \cdot e/t = 26250\text{N} \cdot 40,97\text{m}/10\text{s} = 107546\text{W}$$