

PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA 2

Problema 1



Las dos fotografías de un carguero se tomaron con un intervalo de 20s, tomando el eje de referencia vertical dado, y conociendo que la longitud estándar de un contenedor (marcado en la primera fotografía por una doble flecha)) es 40 pies (1pie=0,3048m). Determina la velocidad del barco en nudos, sabiendo que 1nudo =1,852 km/h

SOL

Es fundamental tomar el punto de referencia cuando se trate de fotografías sucesivas. En este caso ya dan el eje de referencia en la foto. Establecemos primero: a) cuántos pies tiene un metro: $1\text{m} = \frac{1}{0,3048}\text{pies} = 3,28\text{pies}$. Un contenedor real mide 40 pies, pasamos esa longitud a metros

$$40\text{pies} \cdot \frac{1\text{m}}{3,28\text{pies}} = 12,2\text{m}$$

Se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud del contenedor en milímetros y se determina el factor de conversión, por ejemplo, si la longitud del contenedor medido en la pantalla es 10 mm, el factor de conversión es: $F = \frac{12,2\text{m}}{10\text{mm}}$

NOTA IMPORTANTE. Este factor de conversión variará dependiendo del tamaño de la pantalla o de la fotocopia.

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

Primera foto

$$14\text{mm} \cdot \frac{12,2\text{m}}{10} = 17,1\text{m}$$

Segunda foto

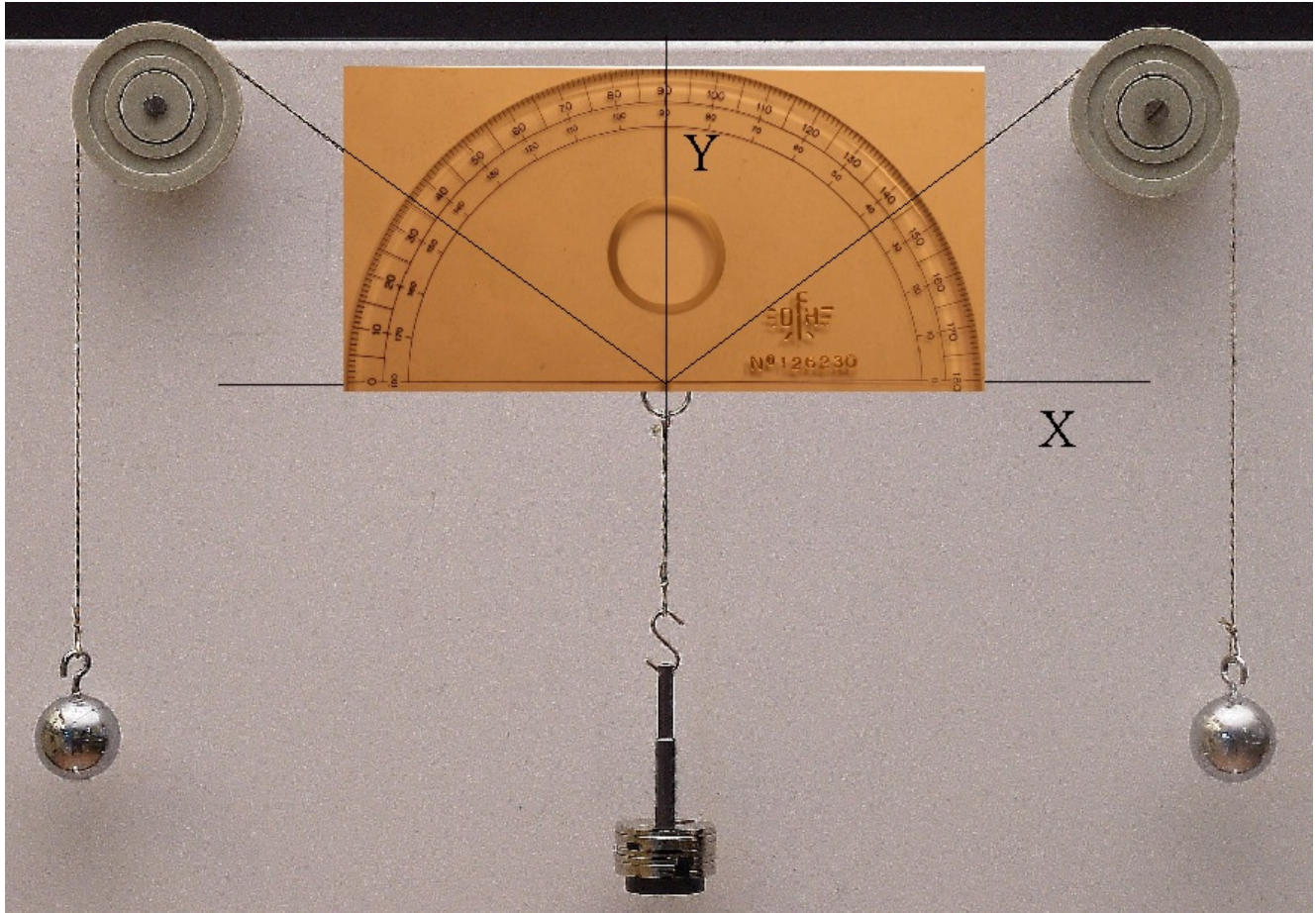
$$75\text{mm} \cdot \frac{12,2\text{m}}{10\text{mm}} = 91,5\text{m}$$

El desplazamiento efectuado por el barco en 20s, será: $d = 91,5 - 17,1 = 74,4\text{m}$

Por lo que la velocidad en m/s, será $v = \frac{74,4\text{m}}{20\text{s}} = 3,72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Convirtiendo esta velocidad a nudos resulta:

$$v = 3,72 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{1\text{km}}{1000\text{m}} \right) \left(\frac{1\text{nudo}}{1,852 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \right) = 7,2\text{nudos}$$

Problema 2



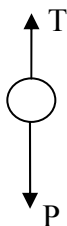
Fotografía 1

Sobre la anilla de la fotografía 1, actúan tres fuerzas: el peso de las pesas con el portapesas (despreciamos el peso del gancho) y la tensión de cada cuerda; estas tensiones son fuerzas que tienen la dirección de la cuerda. Teniendo en cuenta que las poleas solamente actúan cambiando la dirección de las tensiones y que la masa de cada esfera es 67,7 gramos.

- Haz un esquema de las fuerzas que actúan sobre una de las esferas
- Haz un esquema de las fuerzas que actúan sobre la anilla
- El sistema se encuentra en equilibrio y ello supone que las sumas de las componentes de las fuerzas sobre los ejes coordenados son nulos (observa los ejes coordenados en la fotografía 1). Calcula el peso P de las pesas con el portapesas. Determina la masa de cada una de las pesas (son siete) si la del portapesas es 10 gramos.
- Si al sistema anterior se le añaden sobre las que hay otras tres pesas ¿Qué ángulo formarían las cuerdas con el eje X?
- ¿Existiría equilibrio si las dos cuerdas que tiran de la anilla se colocasen paralelas y colgando hubiera el peso del apartado anterior?

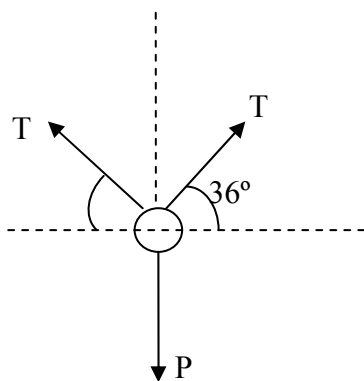
SOL

a)



Como la esfera se encuentra en equilibrio, el peso de las pesas y del portapesas es igual a la tensión de la cuerda: El módulo del peso es igual al módulo de la tensión de la cuerda. $|P| = |T|$

b) Se tiene en cuenta que las poleas solamente cambian la dirección de la tensión y que ésta tiene la misma magnitud. Se usa el dato del ángulo proporcionado en la fotografía.



c) Suma de las componentes sobre el eje Y

$$2T \sin 36^\circ = P \Rightarrow 2 \cdot 67,7 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 \cdot \sin 36^\circ = P \Rightarrow P = 0,78 \text{ N}$$

La masa total de P es: $m = \frac{P}{9,8} = \frac{0,78}{9,8} = 0,080 \text{ kg} = 80 \text{ g}$

La masa de las pesas y de la anilla es: $80 - 10 = 70 \text{ g}$

La masa aproximada de cada pesa: $\frac{70}{7} = 10 \text{ g}$

d) Si añadimos tres pesas más, la masa total es: $80 + 3 \cdot 10 = 110 \text{ g} = 0,110 \text{ kg}$

El nuevo peso es. $P' = 0,110 \cdot 9,8 = 1,08 \text{ N}$. La tensión de las cuerdas es la misma que en el caso anterior, varía el ángulo con el eje X.

$$2T \sin \alpha = P' \Rightarrow \sin \alpha = \frac{P'}{2T} = \frac{0,110 \cdot 9,8}{2 \cdot 67,7 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8} = 0,812 \Rightarrow \alpha = 54,3^\circ$$

e) Las dos cuerdas tirarían de la anilla hacia arriba con una fuerza: $2 \cdot 67,7 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 1,33 \text{ N}$. El peso del portapesas con las pesas es: $1,08 \text{ N}$, fuerza vertical y hacia abajo. Como la fuerza vertical hacia arriba es mayor que la vertical hacia abajo, no puede existir equilibrio.

Problema de Física 3

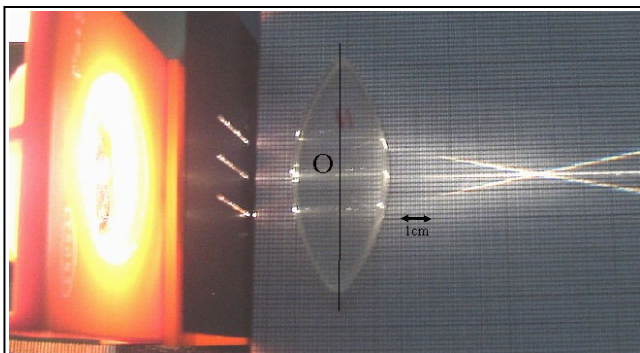


Foto 1

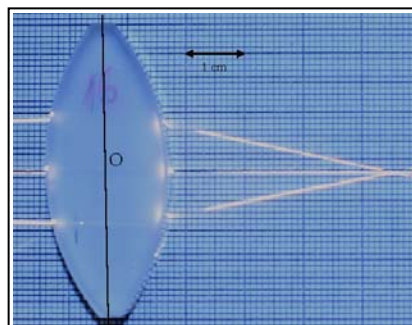


Foto 3

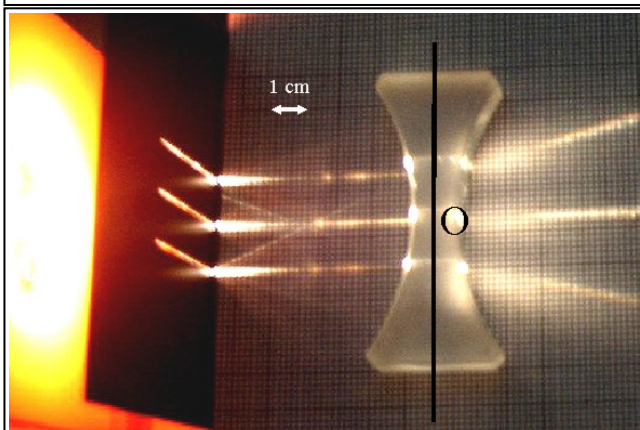


Foto 2

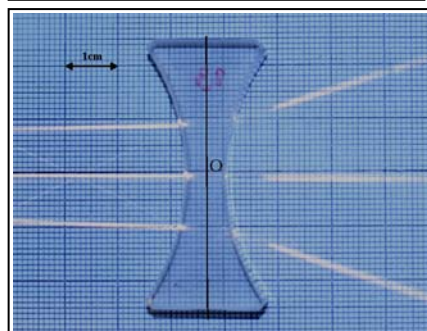


Foto 4

Las cuatro fotografías representan lentes que reciben un haz de luz paralela incidente de izquierda a derecha.

- ¿Cuál es el nombre genérico con que se designan a estas lentes?
- ¿Cómo se denomina el punto en que se cruzan los rayos o sus prolongaciones?
- ¿Existe un rayo que atraviesa la lente sin sufrir desviación, ese rayo pasa por el centro de la lente ¿cómo se llama a ese punto del centro de la lente?
- ¿Cómo se denomina a la distancia desde O al punto donde se cruzan los rayos o sus prolongaciones?
- Mide la distancia focal de cada lente y calcula su potencia en dioptrías

SOL

a) Las lentes de las fotografías 1 y 3 son convergentes, las de las fotografía 2 y 4 divergentes. Dentro de las convergentes la 1 y la 3 se denominan biconvexas y dentro de las divergentes la 2 y la 4 se llaman bicóncavas.

b) En las fotografía 1 y 3 los rayos después de atravesar la lente, se cortan y a ese punto se denomina foco imagen. En las lentes de las fotografías 2 y 4 los rayos, después de atravesar la lente no se cortan, pero si esos rayos se prolongan hacia la izquierda el punto de corte de esas prolongaciones se denomina foco imagen.

c) En la cuatro lentes existe un rayo central que pasa por el punto O y no se desvía después de atravesar la lente, ese punto que ocupa el centro de la lente se denomina centro óptico.

d) Distancia focal imagen

e) En la fotografía 1 se ha indicado por una doble flecha la distancia real de 1 centímetro. Si medimos esa distancia en la pantalla del ordenador o en una fotocopia encontramos un cierto valor. Nosotros encontramos 0,8 cm (pantalla). Medimos la distancia desde O al punto donde se cruzan los rayos y encontramos 5,7 cm (pantalla), por tanto, la distancia real es:

$$\frac{1 \text{ cm real}}{0,8 \text{ cm pantalla}} = \frac{x}{5,7 \text{ cm pantalla}} \Rightarrow x = 7,13 \text{ cm} = 7,13 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

La potencia de la lente en dioptrías es el inverso de la distancia focal imagen expresada en metros.

$$\text{Potencia} = \frac{1}{7,13 \cdot 10^{-2}} = 14 \text{ dioptrías}$$

En la fotografía 2.

$$\frac{1 \text{ cm real}}{1,0 \text{ cm pantalla}} = \frac{x}{3,6 \text{ cm pantalla}} \Rightarrow x = 3,6 \text{ cm} = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Potencia} = \frac{1}{3,6 \cdot 10^{-2}} = 27,7 \text{ dioptrías}$$

En la fotografía 3.

$$\frac{1 \text{ cm real}}{1,6 \text{ cm pantalla}} = \frac{x}{8,2 \text{ cm pantalla}} \Rightarrow x = 5,13 \text{ cm} = 5,13 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Potencia} = \frac{1}{5,13 \cdot 10^{-2}} = 19,5 \text{ dioptrías}$$

En la fotografía 4.

$$\frac{1 \text{ cm real}}{1,5 \text{ cm pantalla}} = \frac{x}{3,5 \text{ cm pantalla}} \Rightarrow x = 2,33 \text{ cm} = 2,33 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Potencia} = \frac{1}{2,33 \cdot 10^{-2}} = 43 \text{ dioptrías}$$

Los valores anteriores los hemos obtenido midiendo en pantalla. Con una fotocopia de tamaño folio encontramos los siguientes valores: lente 1: 14,8 dioptrías; lente 2: 27,8 dioptrías; lente 3: 19,8 dioptrías; Lente 4: 47 dioptrías. A la vista de estos valores los alumnos pueden encontrar valores que discrepen de los dados hasta un 10 %, a pesar de haber medido correctamente.