

PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA 4

Problema 1



Foto 1



Foto 2

Las dos fotografías de un barco de asalto anfibio se tomaron con un intervalo de 10s, tomando el eje de referencia vertical dado, y conociendo que la longitud del barco es de 231m, y que desplaza 27079t. Calcula:

- Su energía cinética
- Si se paran sus motores, y el barco se desplaza únicamente sometido a la fuerza de rozamiento del agua, aproximadamente 100000N, qué longitud recorrería antes de detenerse.
- Cuánto tiempo tardaría en pararse

SOL

Se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud del barco en milímetros y se determina el factor de conversión, por ejemplo, si la longitud del barco medido en la pantalla es 202 mm, el factor de conversión es: $F = \frac{231m}{202mm}$

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

$$20mm \cdot \frac{231m}{202} = 22,87m$$

Segunda foto

$$45mm \cdot \frac{231m}{202mm} = 51,46m$$

El desplazamiento efectuado por el barco en 20s, será: $d = 51,46 - 22,87 = 28,59m$

$$\text{Por lo que la velocidad en m/s, será } v = \frac{28,59m}{10s} = 2,86 \frac{m}{s}.$$

Por lo que su energía cinética será

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 27079t \cdot \frac{100'0kg}{t} \cdot \left(2,86 \frac{m}{s}\right)^2 = 1,105 \cdot 10^8 J$$

Si su energía cinética se convierte en trabajo de rozamiento

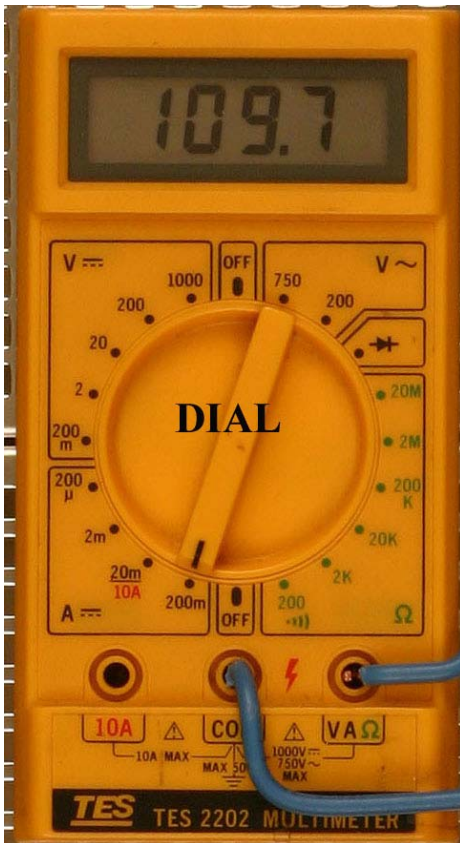
$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,105 \cdot 10^8 J = F_R d = 100000 N \cdot d \Rightarrow d = 1,105 \cdot 10^3 m$$

La aceleración negativa que le obliga a detenerse será: $a = \frac{F_R}{m} = \frac{10^5 N}{2,708 \cdot 10^7 kg} = 3,69 \cdot 10^{-3} \frac{m}{s^2}$

por lo que: $0 = v_o - at \Rightarrow t = \frac{2,86 \frac{m}{s}}{3,69 \cdot 10^{-3}} = 774 s$

Problema 2

El multímetro



Fotografía 1



Fotografía 3



Fotografía 2

La fotografía 1 corresponde a un aparato comercial conocido con el nombre de multímetro o polímetro. Su nombre indica que puede medir distintas magnitudes eléctricas. En este problema nos centraremos en medir diferencias de potencial en corriente continua (voltímetro) y en medir resistencias (óhmetro).

El dial es una rueda que se puede desplazar a lo largo de una vuelta completa. Nos fijamos en las letras siguientes:

A--- funciona como amperímetro en corriente continua (cc), V--- como voltímetro en corriente continua

V (línea ondulada), voltímetro en corriente alterna y Ω como óhmetro. En el cuadro de V en corriente continua existen varios orificios con un número encima que indica la tensión máxima que se puede medir en esa escala y lo mismo ocurre en el cuadro Ω .

- Indica los voltajes máximos que pueden medirse en corriente continua en cada orificio
- Indica las resistencias máximas que pueden medirse en cada orificio

En la fotografía 2 el multímetro está midiendo una magnitud eléctrica

- Indica qué magnitud está midiendo y en qué escala
- ¿Cuál es el voltaje de la pila?

En la fotografía 3 el multímetro está midiendo una magnitud eléctrica

- Indica qué magnitud está midiendo y en qué escala
- ¿Cuál es el valor de la resistencia?

g) Supón que: 1) has de medir una diferencia de potencial en cc de 1,5 V ,2) y una resistencia de 19 k Ω ,
indica dónde colocarías el dial en cada caso.

h) Normalmente la corriente eléctrica de los hogares es de 220 V y si has de medirla en un enchufe con el multímetro en qué lugar colocarías el dial.

SOL

a) Indica los voltajes máximos que pueden medirse en corriente continua en cada orificio
200 mV=0,2 V , 2 V, 20 V, 200 V , 1000 V.

b) Indica las resistencias máximas que pueden medirse en cada orificio.
200 Ω , 2 k Ω = 2000 Ω , 20 k Ω =20 000 Ω , 200k Ω =200 000 Ω , 2 M Ω =2.10⁶ Ω , 20 M Ω =2.10⁷ Ω

c) Está midiendo el voltaje de la pila., en la escala de 20 V, ya que las pilas comerciales como la de la fotografía 2 tienen un voltaje de unos 4,5 V. d) El voltaje de la pila es el número que aparece en pantalla, esto es, 4,66 V.

e) Si se observa el dial se deduce que está midiendo la resistencia que existe entre los terminales y está en la escala de 2 k Ω = 2000 Ω

f) El valor de la resistencia es el número que aparece en pantalla, esto es, 0,491 k Ω = 491 Ω

g) Colocaría el dial: 1) en 2 V , 2) en 20 k Ω =20 000 Ω .

h) La corriente suministrada a los hogares es alterna, el dial se coloraría en V (ondulada) y en 750 V.

Problema 3

La foto 1 corresponde a la marcha de un rayo luminoso que incide desde el aire, a través de un prisma de índice de refracción n . Determina a partir de las medidas en la foto 2 y de sus ampliaciones respectivas los ángulos i , r_1 y α

- El índice de refracción del prisma
- El ángulo emergente e
- El ángulo de desviación *

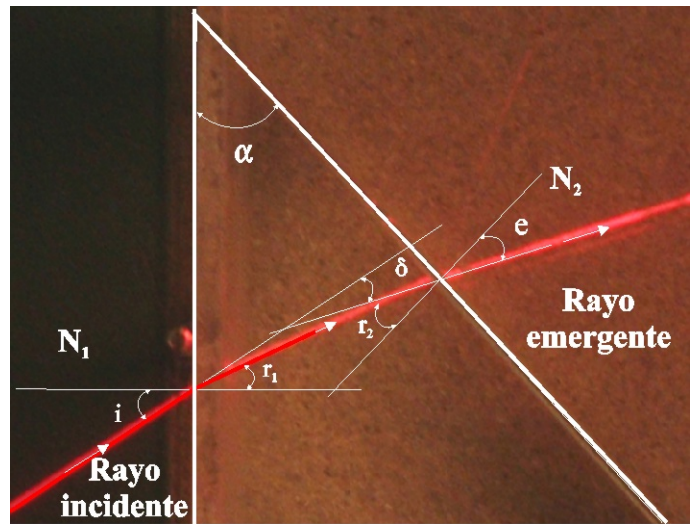


Foto 1

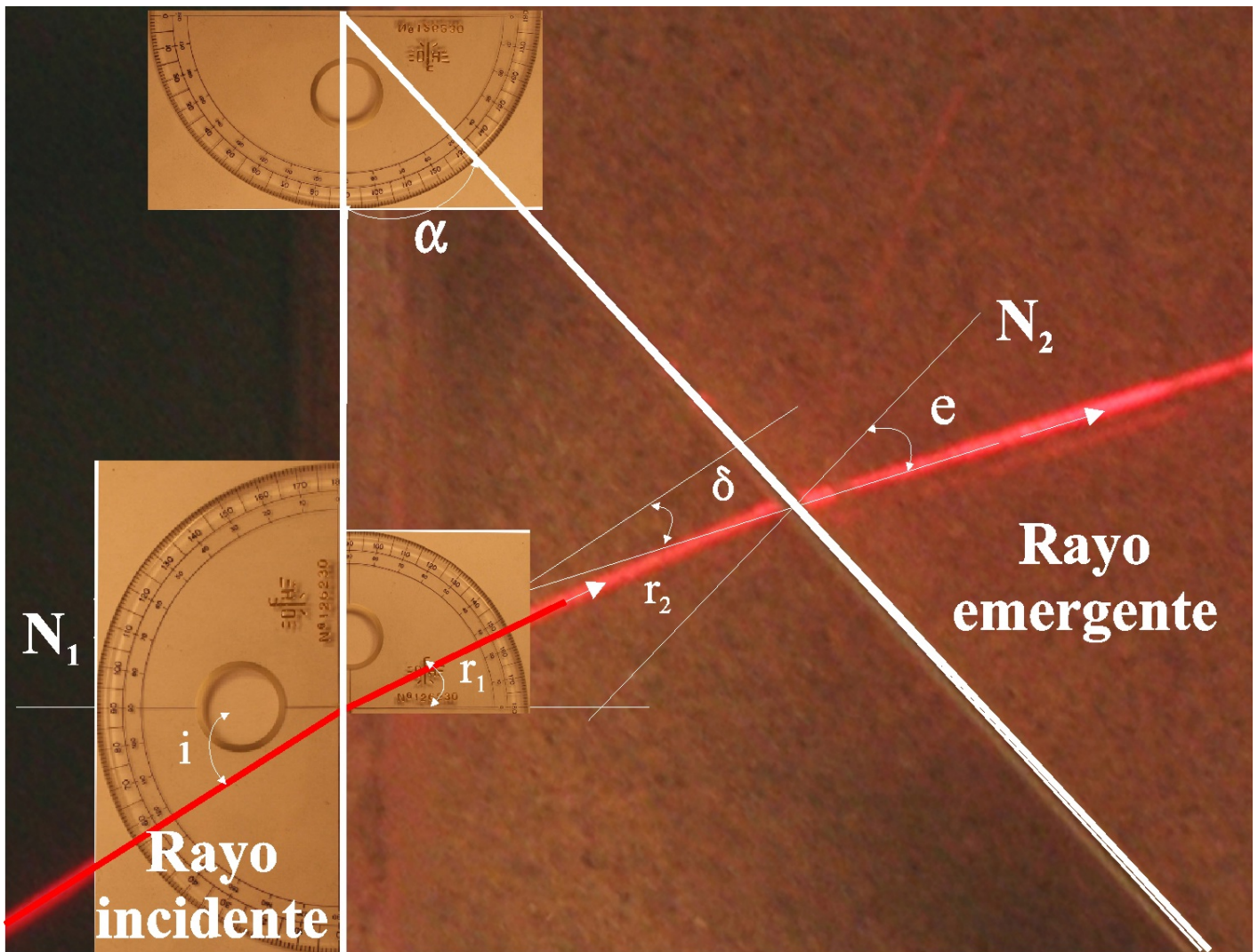
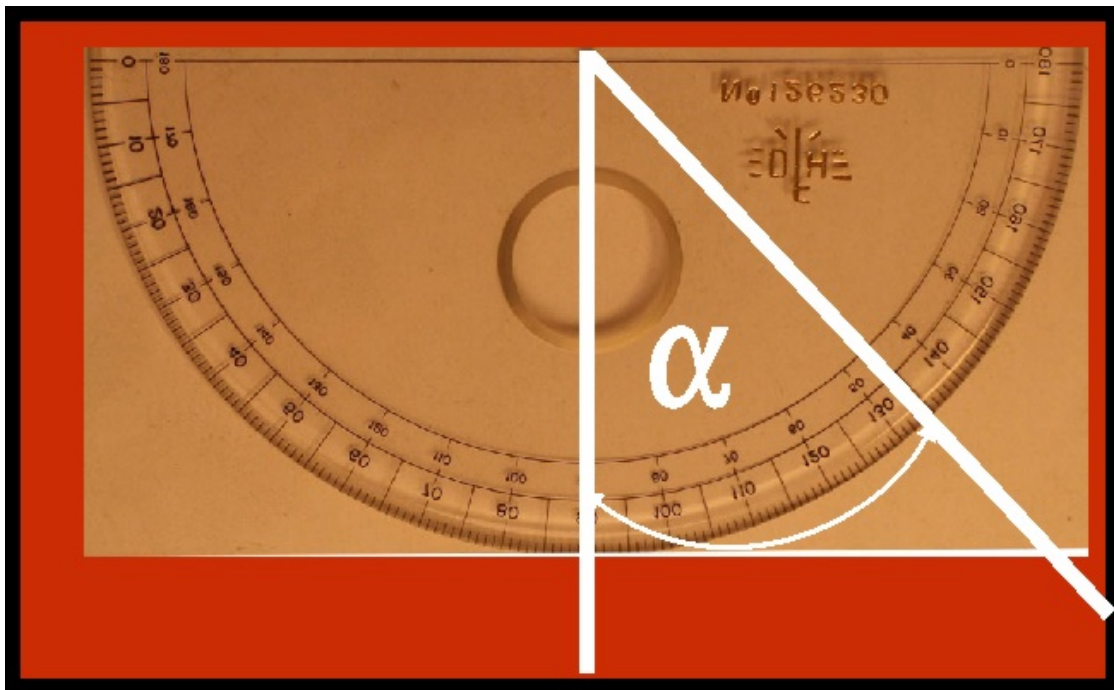
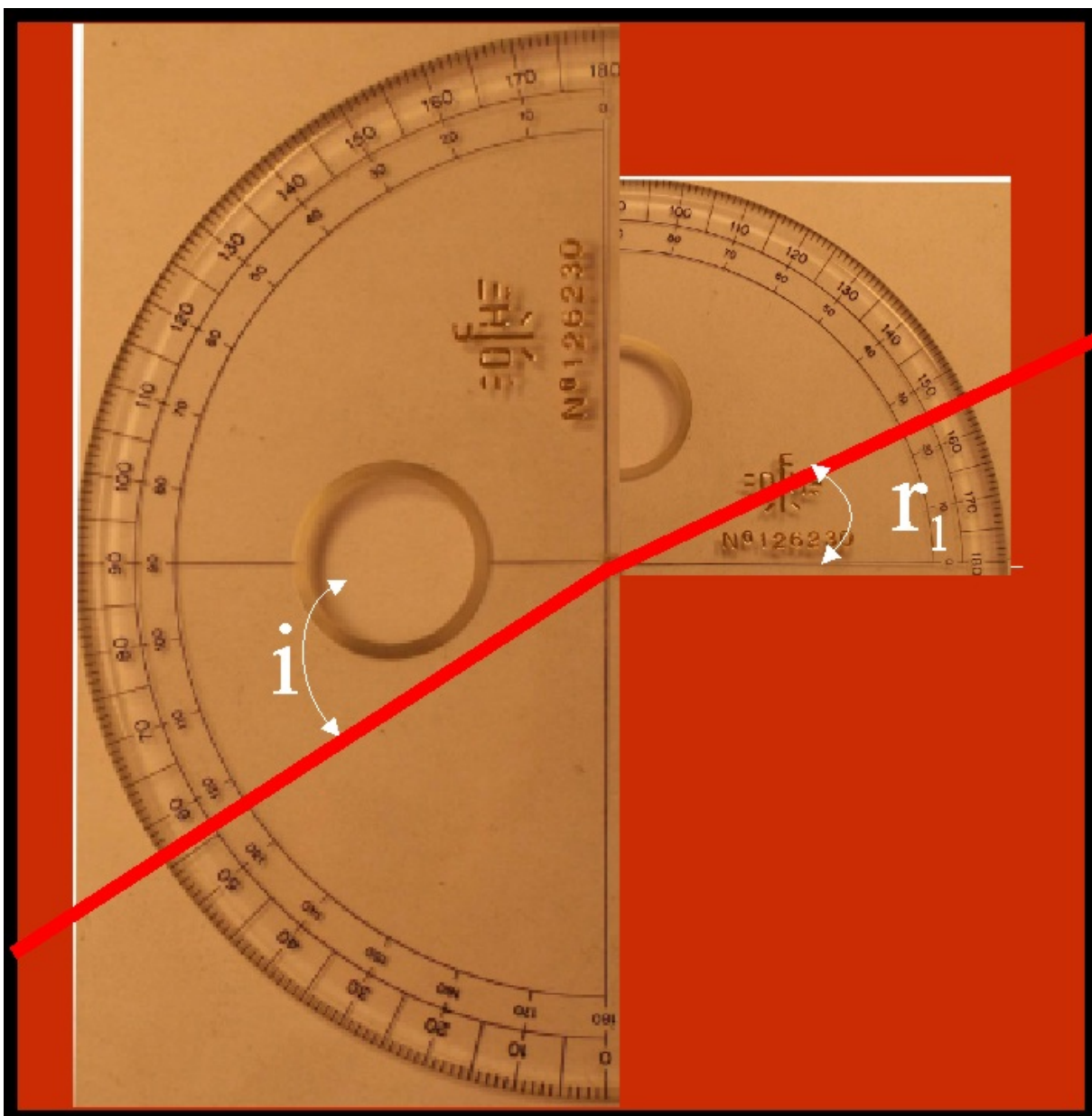


Foto 2



Ampliación 1



Ampliación 2

SOL:

Según se observa con el transportador $\hat{i} = 33^\circ$; $\hat{r}_1 = 24^\circ$; $\hat{\alpha} = 43^\circ$

a) Según estos valores aplicamos la ley de Snell, entre el ángulo de incidencia y r_1 :

$$1 \cdot \text{sen } 33^\circ = n \text{ sen } 24 \Rightarrow n = \frac{\text{sen } 33^\circ}{\text{sen } 24^\circ} = 1,35$$

b) Como α es igual al ángulo exterior del triángulo formado por el rayo interior del prisma y las normales, por ser sus lados perpendiculares, $\alpha = r_1 + r_2 = 24 + r_2 = 43^\circ$; $r_2 = 19^\circ$

Aplicando la ley de Snell, al paso del rayo desde el prisma al aire:

$$1,35 \cdot \text{sen } 19^\circ = 1 \text{ sen } e \Rightarrow \text{sen } e = 0,44; \hat{e} = 26^\circ$$

c) Por las propiedades de los ángulos de un triángulo: $\delta = (i_1 - r_1) + (e - r_2) = (33 - 24) + (26 - 19) = 16^\circ$