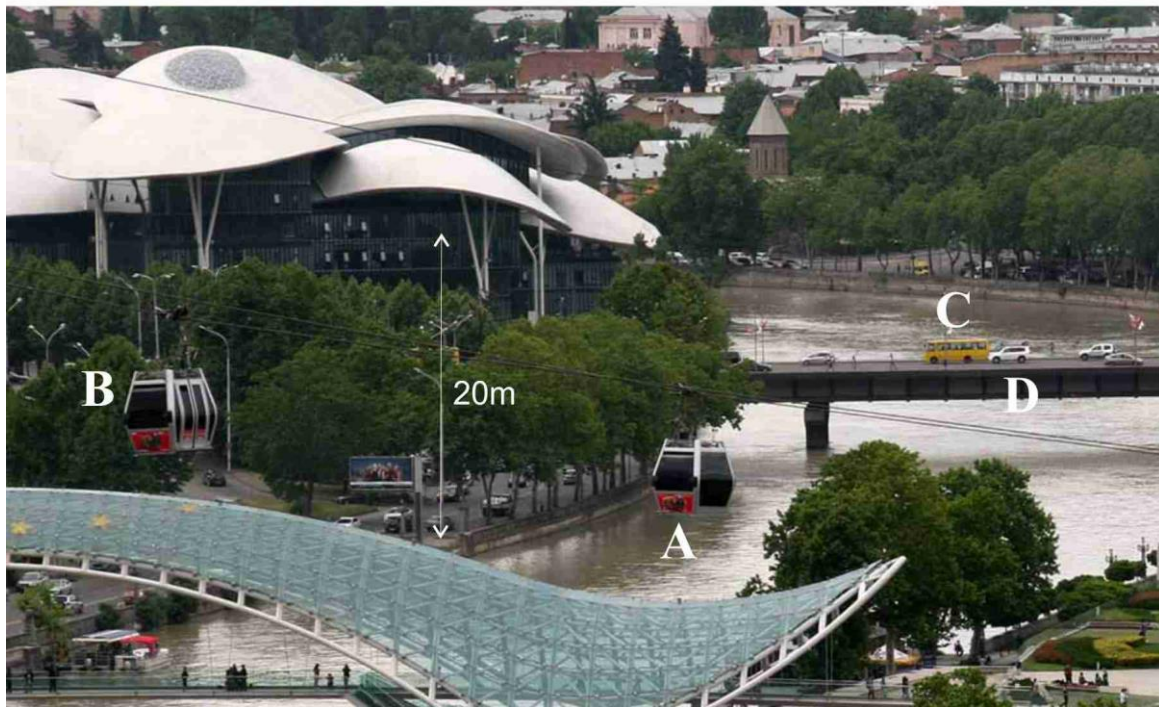
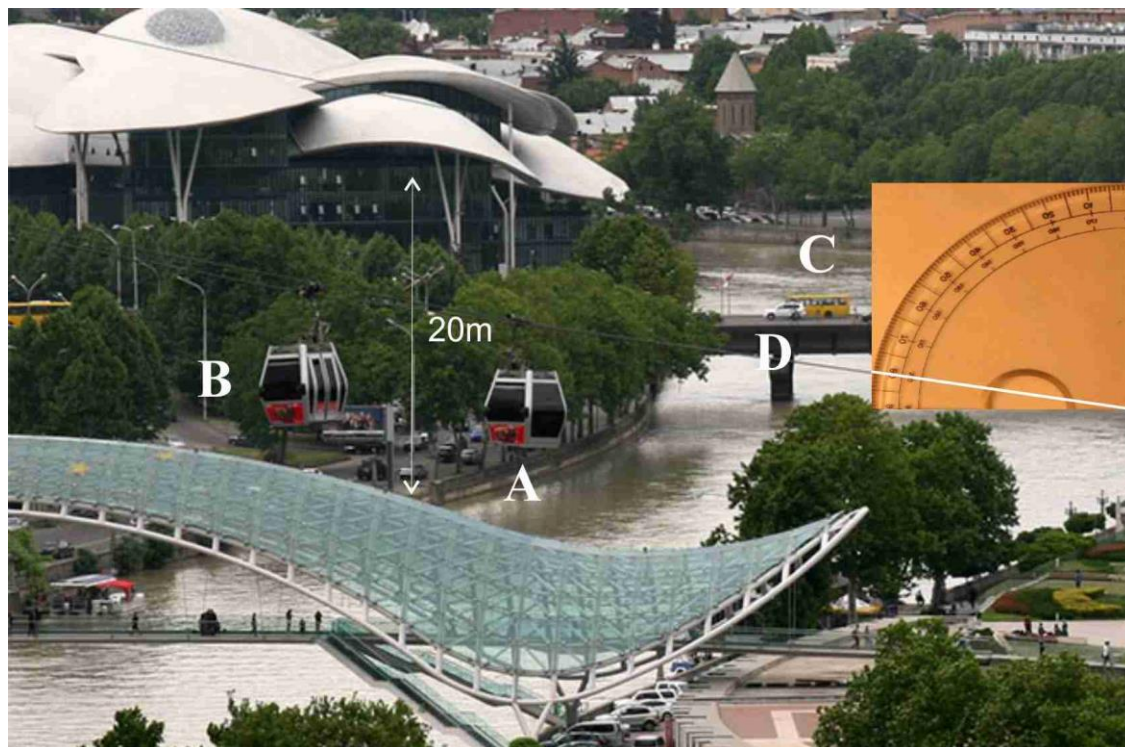


## PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA

### PVF34-1. Movimiento de funiculares 2\*\*



Fotografía 1



Fotografía 2

Las fotografías 1 y 2, están tomadas en un intervalo de 10 segundos. Suponiendo que las cabinas de los funiculares A y B, tienen 2m de ancho y el minibús C, de 10m de largo y el vehículo D, de 4,5m y se desplacen por planos paralelos con movimiento uniforme, determina:

- La velocidad del minibús C, para un ocupante de la cabina A.
- La velocidad de D para otro de la B.
- La velocidad de D respecto a C.

Nota: Tómese como eje de referencia la distancia marcada sobre la farola entre A y B, de la fotografía 1 y 2.

## SOLUCIÓN

En la fotografía 1, se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud de la referencia en milímetros y se determina el factor de conversión  $F_{A1}=20\text{m}/60\text{mm}$ . Se repite lo mismo con la longitud del B, obteniéndose el mismo resultado  $F_{B1}=20\text{m}/60\text{mm}$ . Tal como ocurre en la fotografía 2:

Se repite el mismo procedimiento para las longitudes C y D, tomando como medida la longitud de los vehículos

Fotografía 1:  $F_{C1}=10\text{m}/12\text{mm}$ ; Fotografía 2:  $F_{C1}=10\text{m}/12\text{mm}$ . El vehículo D al estar en paralelo tiene el mismo factor de conversión.

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

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

Foto 1: A 44mm.  $20\text{m}/60\text{mm}=14,67\text{m}$  -11,6m. Foto 2: 18mm.  $20\text{m}/60\text{mm}=6\text{m}$

Desplazamiento de A:  $6\text{m}-14,67\text{m}=-8,67\text{m}$ . El módulo de la velocidad de A, será  $-8,67\text{m}/10\text{s}=-0,87\text{m/s}$

Foto 1: B -54mm.  $20\text{m}/60\text{mm}=-18\text{m}$  Foto 2: -24mm.  $20\text{m}/60\text{mm}=-8\text{m}$

Desplazamiento de B  $-8\text{m}-(-18\text{m})=10\text{m}$ . El módulo de la velocidad de B, será  $10\text{m}/10\text{s}=1\text{m/s}$

Pero como van con determinada inclinación, la pendiente se determina a través del transportador en la foto 2, que corresponde a un ángulo de  $10^\circ$

Por consiguiente la componente X de  $v_A=-0,87 \cos(-10^\circ)=-0,86\text{m/s}$ .  $v_{AY}=-0,87 \sin(10^\circ)=0,151\text{m/s}$  (sube)

Mientras que la componente X de  $v_B=1 \cos(-10^\circ)=0,98\text{m/s}$ .  $v_{BY}=1 \sin(-10^\circ)=-0,17\text{m/s}$  (baja)

Para las velocidades del minibús C y del vehículo D, se operaría igual, tomando como distancia marcada, respecto a la parte delantera de cada vehículo

Foto 1: C 100mm.  $10\text{m}/12\text{mm}=83,3\text{m}$ . Foto 2: 70mm.  $10\text{m}/12\text{mm}=58,3\text{m}$

Desplazamiento de C  $58,3\text{m}-(83,3\text{m})=-24,97\text{m}$ .

El módulo de la velocidad de C, será  $-24,97\text{m}/10\text{s}=-2,5\text{m/s}$

Foto 1: D 111mm.  $10\text{m}/12\text{mm}=92,5\text{m}$ . Foto 2: 65mm.  $10\text{m}/12\text{mm}=54,2\text{m}$

Desplazamiento de D  $54,2\text{m}-(92,5\text{m})=-38,3\text{m}$ .

El módulo de la velocidad de D, será  $-38,3\text{m}/10\text{s}=-3,83\text{m/s}$

Un pasajero en A, tomaría la velocidad de C, como  $v_C-v_A$  en sus respectivas componentes, por lo que la velocidad de C respecto a la de A será:

$$v_{C-A} = -2,5\text{m/s} - (-0,86\text{m/s}) \mathbf{i} - 0,151\text{m/s} \mathbf{j} = -1,64 \mathbf{i} - 0,151 \mathbf{j} \text{ m/s}$$

El pasajero vería a C, como si estuviera bajando, ya que él sube.

- b) Un pasajero en B tomaría la velocidad de D, como  $v_D-v_B$ , en sus respectivas componentes

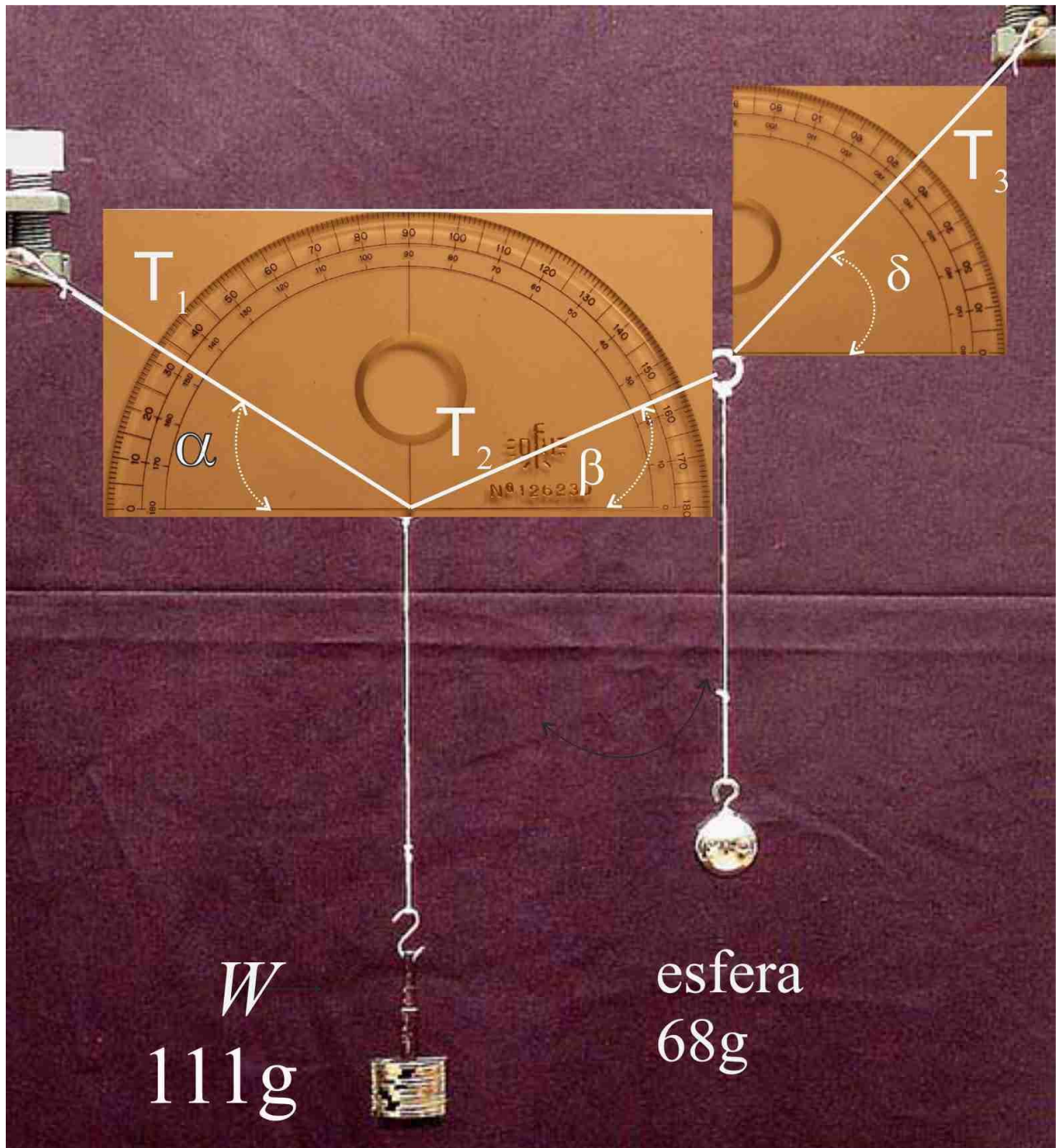
$$v_{D-B} = -3,83\text{m/s} - (0,98\text{m/s}) \mathbf{i} - (-0,17\text{m/s}) \mathbf{j} = -4,81 \mathbf{i} + 0,17 \mathbf{j} \text{ m/s}$$

El pasajero de B vería a D como si estuviera subiendo, ya que él baja.

- c) La velocidad de D respecto de C, será  $v_D-v_C = -3,83\text{m/s} - (-2,5\text{m/s}) = -1,33\text{m/s} \mathbf{i}$



## PVF34-2\*. Equilibrio de fuerzas 1



Fotografía 1

En el sistema en equilibrio y con los datos que te dan y los ángulos que deberás averiguar, calcula las tensiones de las cuerdas  
 $g=10\text{m/s}^2$

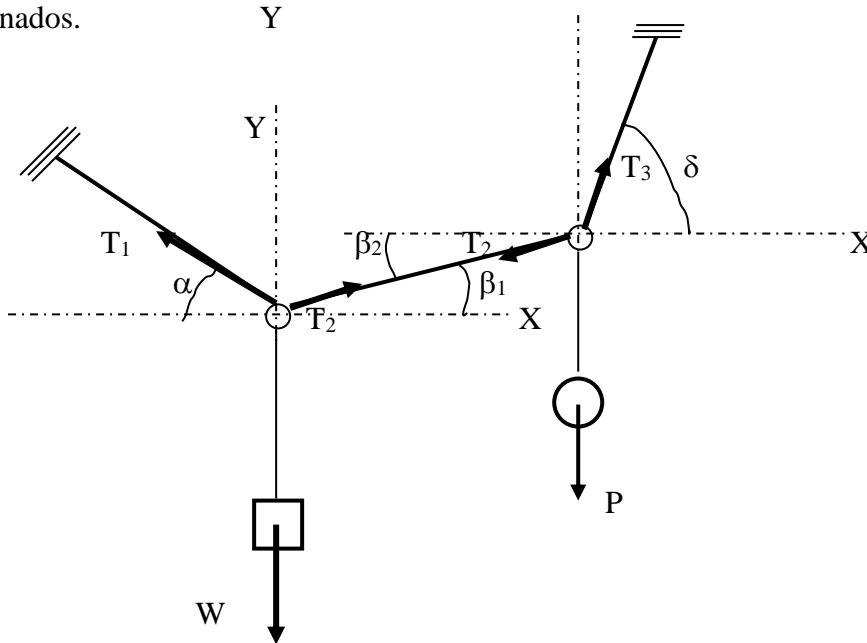
## SOLUCIÓN

### Fundamento

En un sistema de fuerzas como el indicado en la figura y que se encuentra en equilibrio, la ecuación que nos indica tal situación es

$$\sum \mathbf{F} = 0$$

Esta ecuación vectorial se puede descomponer en dos ecuaciones al proyectar las fuerzas sobre los ejes coordenados.



Observe que el ángulo  $\beta_1$  es igual en valor absoluto al  $\beta_2$   
Dado que  $\alpha=33^\circ$ ,  $\beta=23^\circ$ , y  $\delta=46^\circ$

Para las fuerzas de la izquierda de la figura

$$\begin{aligned} T_1 \cos \alpha &= T_2 \cos \beta_1 \quad ; \quad T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \beta_1 = W \\ T_1 \cos 33 &= T_2 \cos 23 \text{ y } T_1 \sin 33 + T_2 \sin 23 = W \\ 0,839 T_1 &= 0,92 T_2 \text{ y } 0,545 T_1 + 0,39 T_2 = 1,11 \text{ N} \\ T_1 &= 0,92 T_2 / 0,839; 0,545 \cdot 1,096 T_2 + 0,39 T_2 = 0,988 T_2 = 1,11 \text{ N}; \\ T_2 &= 1,11 / 0,988 = 1,12 \text{ N}; \quad T_1 = 0,92 T_2 / 0,839 = 1,23 \text{ N} \end{aligned}$$

Para las fuerzas de la derecha de la figura

$$T_2 \cos \beta_2 = T_3 \cos \delta \quad ; \quad T_3 \sin \delta - T_2 \sin \beta_2 = P$$

Operando con las ecuaciones se deduce

$$\begin{aligned} T_2 \cos 23 &= T_3 \cos 46 \text{ y } T_3 \sin 46 - T_2 \sin 23 = P \\ 0,92 T_2 &= 0,695 T_3 \text{ y } 0,719 T_3 - 0,39 T_2 = 0,68 \text{ N}, \\ T_3 &= 0,92 T_2 / 0,695 = 1,48 \text{ N} \end{aligned}$$

El error debido a la lectura del transportador suele ser del 10%

## PVF34-3\*\*. Campo magnético creado por la corriente

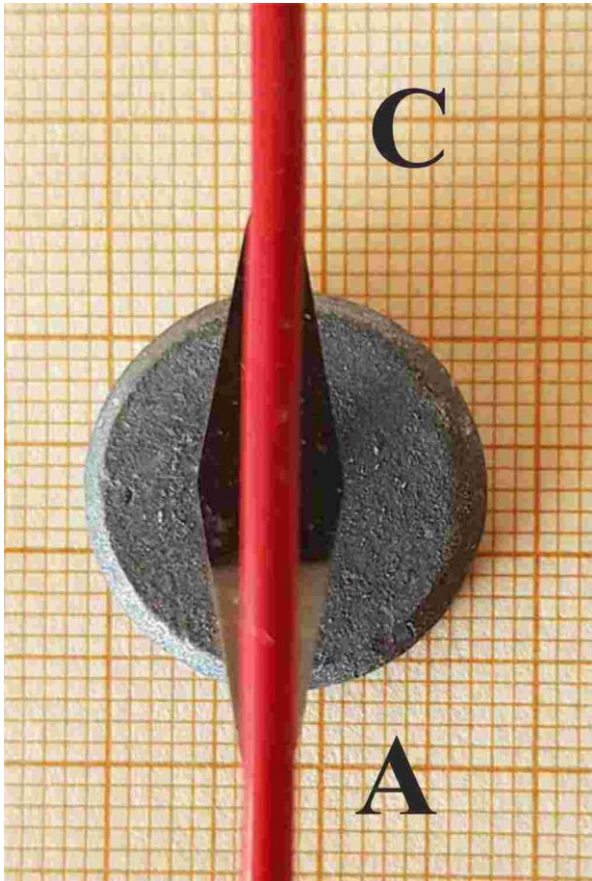


Foto 1

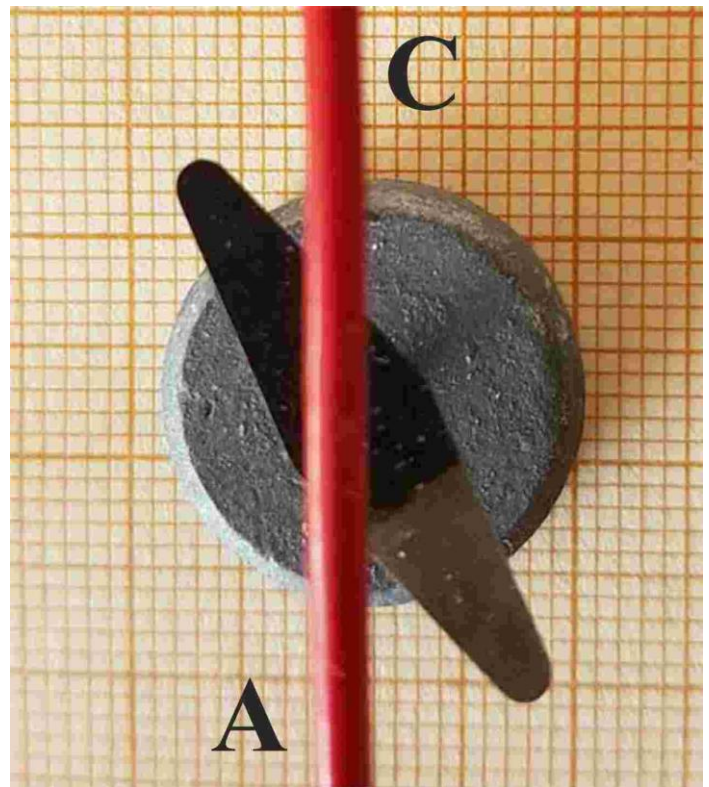


Foto 2

Se dispone de una aguja imantada orientada en el campo magnético terrestre, cuya componente horizontal vale en este punto,  $0,25 \cdot 10^{-4} \text{T}$ . Superpuesto encima en paralelo y a 2mm de distancia, se encuentra un conductor rectilíneo AC. La foto 1, corresponde a esta situación (fotografiada desde encima). Cuando circula la corriente de intensidad  $i$  por el conductor AC, la aguja se desvía el ángulo que observas en la foto 2. Se pregunta:

- ¿En qué sentido circula la corriente?
- ¿Con qué intensidad?

### DATOS

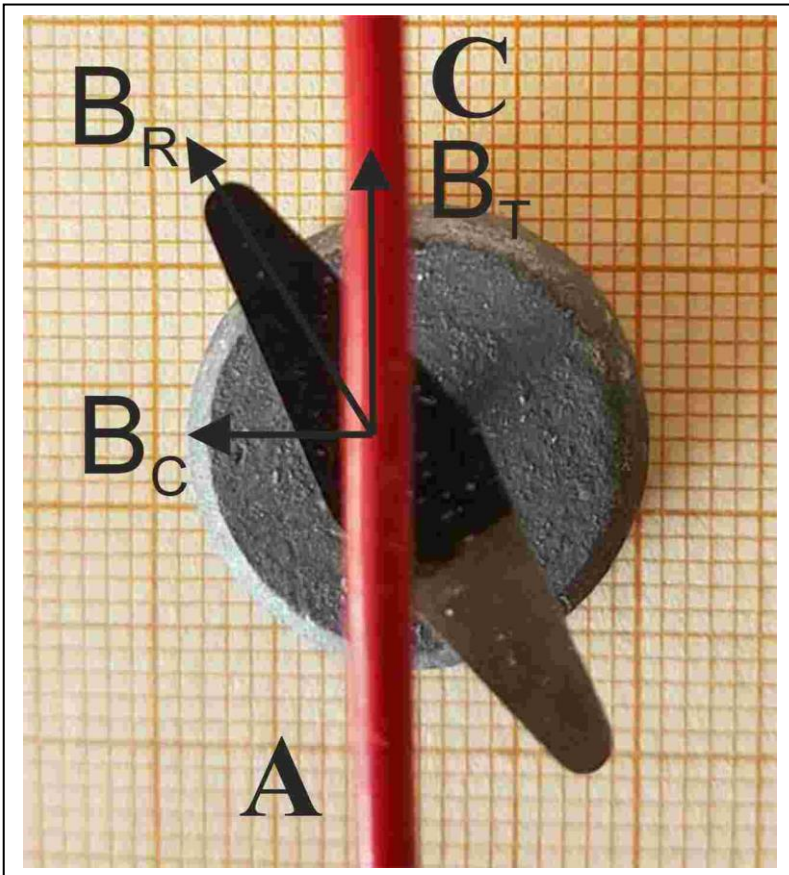
NOTA: La parte oscura de la aguja marca el norte magnético en la foto 1

$k$  = constante de proporcionalidad de ley de Biot-Savart =  $2 \cdot 10^{-7} \text{T.m/A}$



SOLUCIÓN

La corriente deberá circular de A a C, para que la línea de fuerza de su campo magnético tenga el sentido indicado y la aguja se desvíe como se indica.



Visto desde encima

Por la ley de Biot-Savart

El valor modular de  $B_C = ki/r$

Como actúa en el sentido indicado

Siendo la posición de la aguja la componente de los dos campos magnéticos.

Podemos establecer una proporcionalidad entre el valor de segmentos y dichos módulos

$$B_T/B_C = 12/8$$

$$\text{Despejando } B_C = 8B_T/12 = 8 \cdot 10^{-4} / 4 \cdot 12 \text{ T} = 10^{-4} / 6 \text{ T} = ki/r = .2 \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A} \cdot i / 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$i = 1/6 \text{ A}$$

Visto de lado

