PVF35-1*. Barcos saliendo de la ría

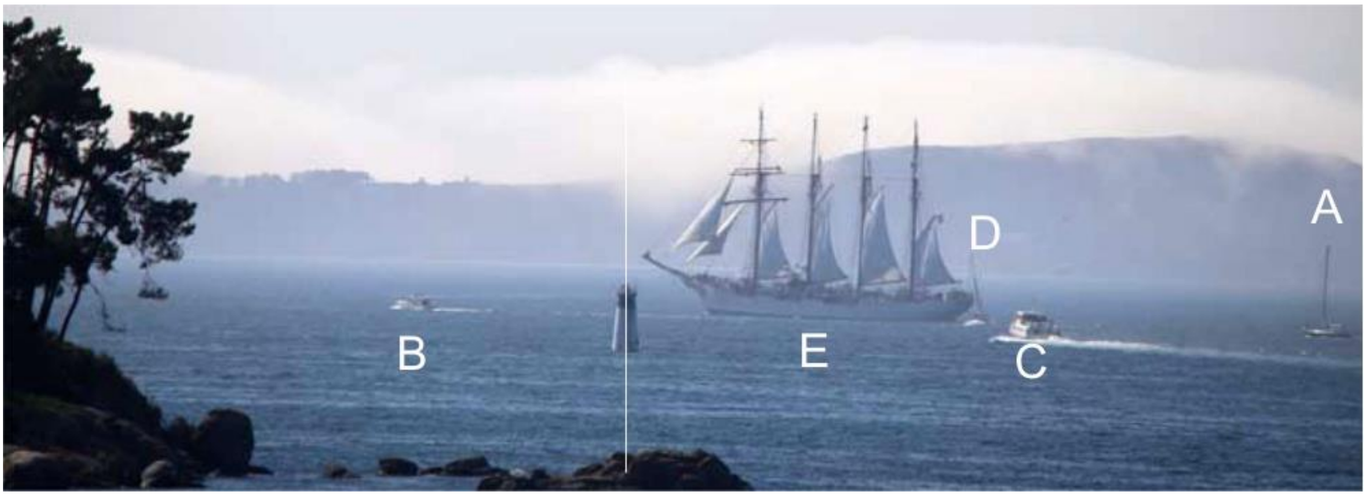


Foto1

Foto 2

Los barcos A, B y E, navegan aproximadamente en el mismo plano. En otro plano que forma con aquél un ángulo de aproximadamente 30º, navegan C y D. Te dan el eje de referencia sobre el faro y las medidas de los siguientes barcos:

A: Balandro que navega a motor de 12m

B:Motora de 7m

C: Pequeño barco de pasajeros de 20m.

D:Balandro que navega a vela de 10m.

E:Bergantín-goleta que navega a vela= 100m (incluido el bauprés, o mástil de proa) cuyo desplazamiento es 3770t.

Las fotografías están hechas con un intervalo de 15 segundos. Determina:

a) De las 3 embarcaciones A, B y E que navegan en el plano principal, cuál es la mas rápida

b) Con qué velocidad, en nudos, navega en su plano C,

c) Cuál será la velocidad del bergantín goleta para un pasajero que viaja en C

d) Cuál será la potencia desarrollada por E, entre estas dos fotos

DATOS: 1 nudo=1 milla náutica/hora=1,853km/h =0,51m/s

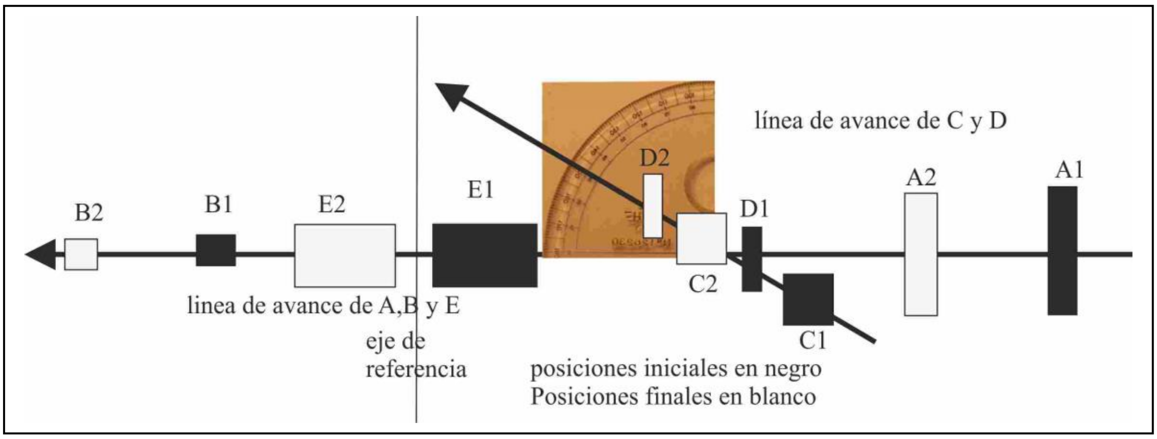
SOLUCIÓN:

a) Se mide, o en la fotocopia o en la pantalla del ordenador, la longitud de A, B y E en milímetros y se determina el factor de conversión en cada fotografía, teniendo en cuenta que sus longitudes respectivas. F_A=12m/12mm=1m/mm, F_B=7m/7mm=1m/mm y F_E=100m/96mm=1m/mm en la segunda fotografía F_A=12m/12mm=1m/mm y F_B=7m/7mm=1m/mm y F_E=100m/94mm=1m/mm

NOTA IMPORTANTE. <u>Estos factores de conversión variarán dependiendo del tamaño de la pantalla o de la fotocopia.</u>

Se mide en cada fotografía la distancia al eje de referencia al mástil de A, la proa de B y del mástil 1º (el mástil trinquete) de E, y se aplica el factor de conversión correspondiente. Las medidas efectuadas por nosotros en pantalla son:

	Primera foto	Segunda foto
A	173mm.1m/mm=173m	150mm.1m/mm=150m
B	-58mm.1m/mm=-58m	-102mm.1m/mm=-102m
E	32mm.1m/mm=32m	-8mm.1m/mm=-8m



El desplazamiento efectuado por A en 30s, entre las fotos 2 y 1, será: 150m-173m=-23m

Por lo que la velocidad de A en m/s, será -23m/15s=-1,54**i**m/s

En el caso de B= -102m-(-58m)=-44m, por lo que v_B=-44m/15s=-2,94m/s=-2,94**i** m/s

Para E, -8m-32m=-40m, por lo que v_E=-40m/15s=-2,66m/s=-2,66**i** m/s

En valor absoluto $v_B > v_E > v_A$

b) Se supone que C y D se mantienen en el plano dado. La separación entre C y D, pasa de 6mm, en la foto 1 a 3 mm en la dos. Como el factor de conversión para C es el plano en el que está desplazándose 20m/5mm=4m/mm, en la Foto 1, la distancia de C el eje de referencia 95mm= 95mm.4m/mm=380m.

   En la foto 2, 73mm=73mm.4m/mm=292m. Por lo tanto se ha desplazado horizontalmente 292m-380m=-88m. Por lo que la componente horizontal de su velocidad será -88m/15s=-5,86m/s

   Como la velocidad lateral es -5,86m/s, la velocidad de avance por su plano v_C, será 5,86/cos30º=6,77m/s

   v_C=6,77m/s/ 0,51m/s.nudo=13,3 nudos, mientras que la componente vertical será v_C sen30=3,39m/s.

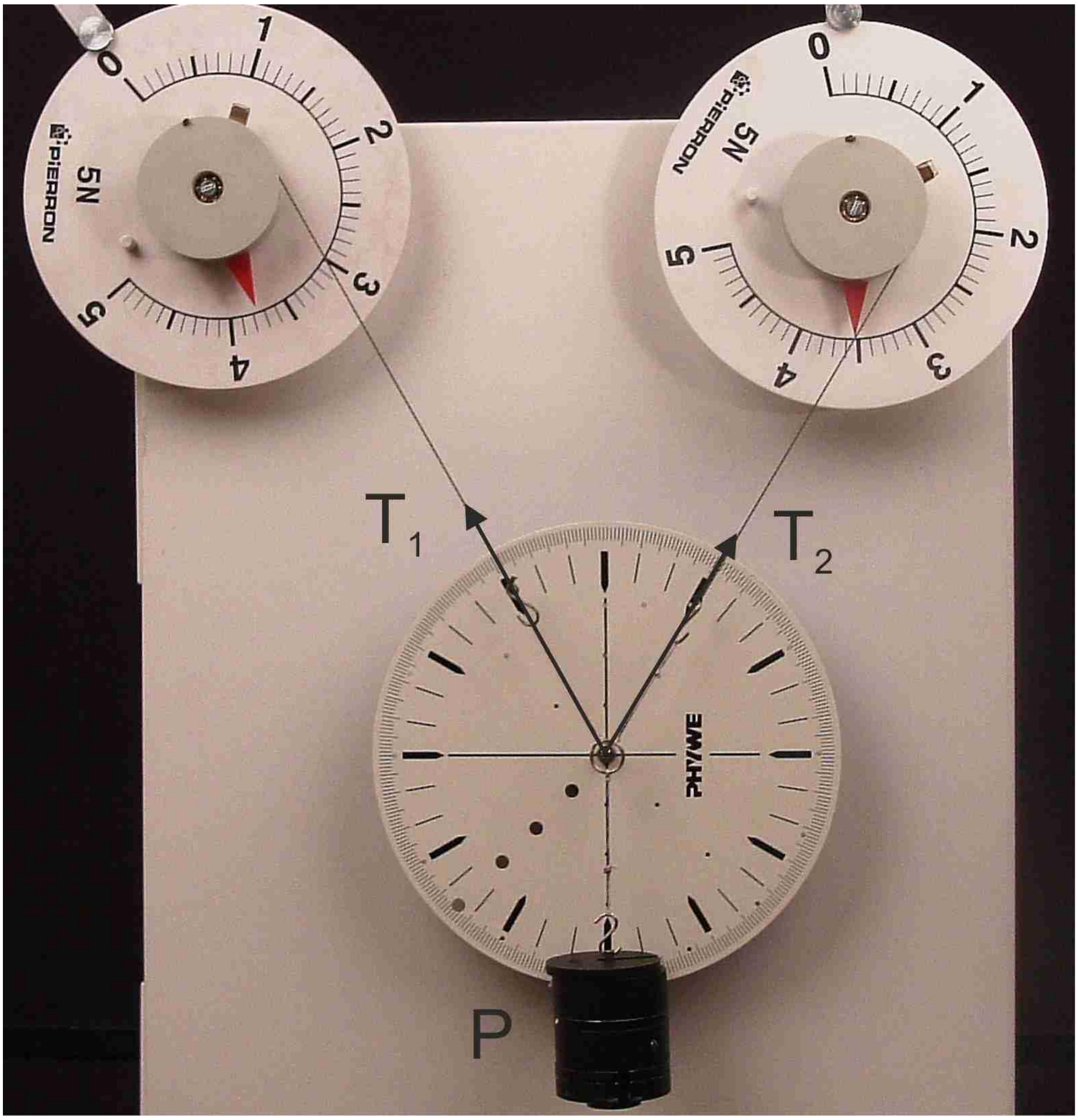
   De lo que $\mathbf{v_C}$=-5,86**i**+3,39**j** m/s. Observación: la perspectiva de la foto puede producir errores en el cálculo de las velocidades sobre este eje.

c) Por lo tanto para un pasajero en C, la velocidad del bergantín será

   $\mathbf{v_C}$-$\mathbf{v_E}$=-5,86**i**+3,39**j**-(-2,66**i**)=-3,2**i**+3,39**j** m/s.

d) P=Ec/t =0,5mv_E^2/15s = 0,5.3,77.10^6kg. (2,66 m/s)^2/15s =8,89.10^5w

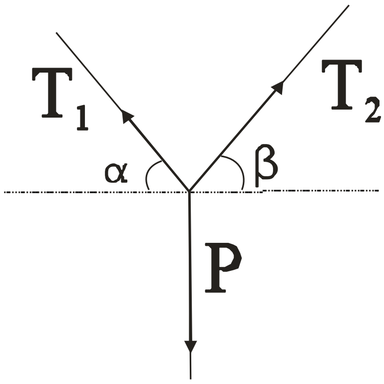
PVF35-2.**Equilibrio de fuerzas*2**



Dadas las fotos del montaje de una práctica de equilibrio de fuerzas concurrentes, determina el peso P, que equilibra el sistema

SOLUCIÓN

Si el sistema de la figura se encuentra en equilibrio se cumple



$T_1\,\text{sen}\alpha + T_2\,\text{sen}\beta = P$ y $T_1\cos\alpha + T_2\cos\beta = 0$

Por exceso, $T_1=3{,}8N$ $T_2=3{,}5N$

Teniendo en cuenta que las divisiones grandes corresponden a 10º, y las pequeñas a 1º

$\alpha=61º$ $\beta=59º$

Sustituyendo P= 3,8 sen61+3,5 sen59=3,32+3=6,2N

PVF35-3. Balanza de Cotton**

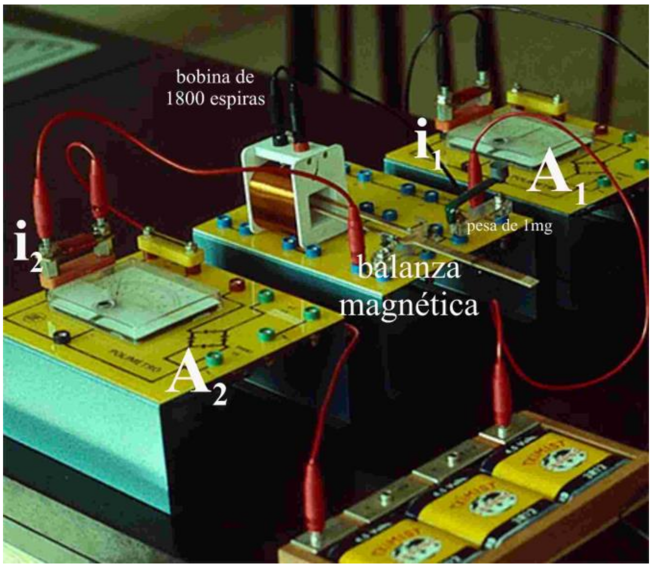


Foto 1

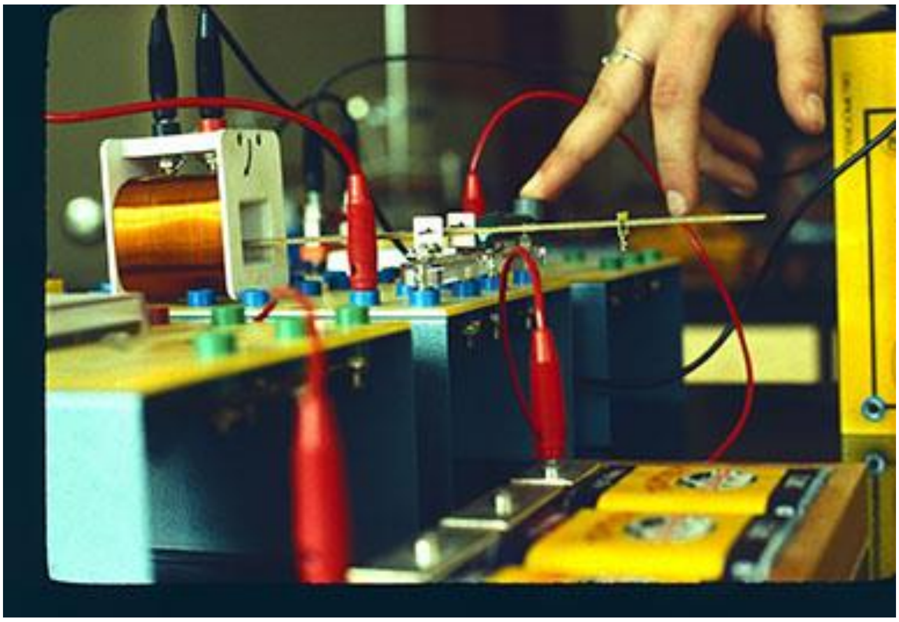


Foto 2

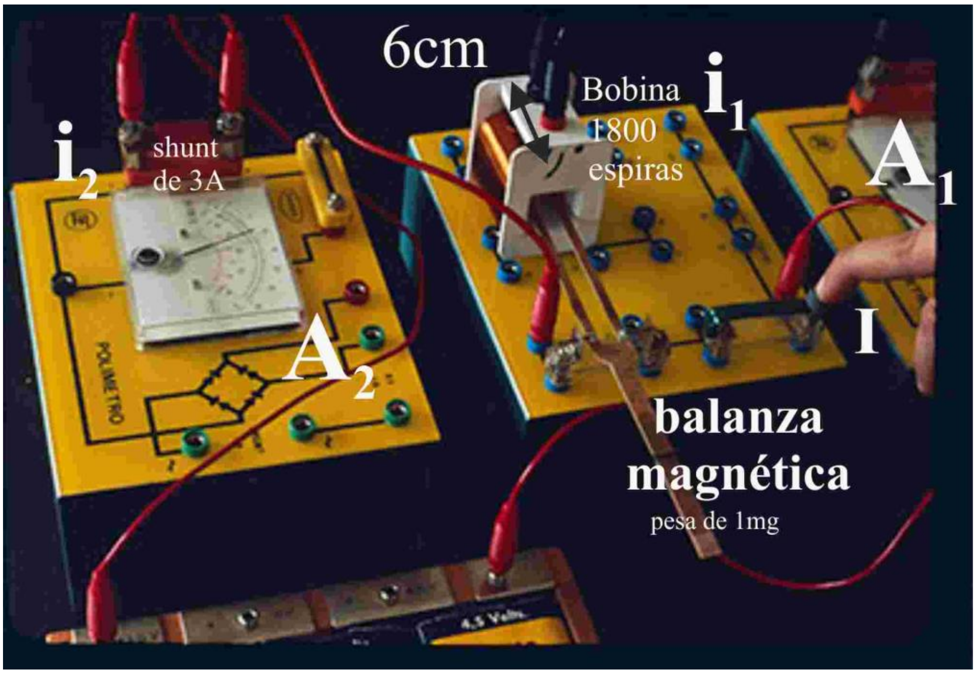


Foto 3

A principios del siglo XX, Aimé Cotton ideó un procedimiento para medir la intensidad del campo magnético, la que sería llamada después balanza magnética de Cotton, basada en comparar la fuerza magnética con la mecánica en una balanza en equilibrio. En la foto 1, se ve una balanza magnética con dos brazos, uno con divisiones y una pesita, y otro con una espira rectangular de 1,5cm de lado que penetra en una bobina en este caso de 1800 vueltas, en una longitud de 6 cm. La corriente que alimenta la espira está medida por el amperímetro didáctico A_2, con un shunt protector de 3A. Se equilibra la balanza con la pesita, hasta que esté horizontal, en una posición P´. Poniendo el dedo en el interruptor se suministra corriente a la espira rectangular, con lo que aparece una fuerza magnética que desequilibra la balanza, volviendo a equilibrarla en P al desplazarla hacia la derecha en una división (está calibrada de forma que cada división del brazo en el dispones nuevamente la pesita, equivale en peso de 1mg)(foto 2). Determina:

a) La corriente que alimenta la espira, i_2

b) El campo magnético dentro de la bobina.

c) La intensidad de la corriente que alimenta la bobina i_1

DATOS

μ0 permeabilidad magnética en el vacío=$4\pi.10^{-7}$N/A^2

SOLUCIÓN

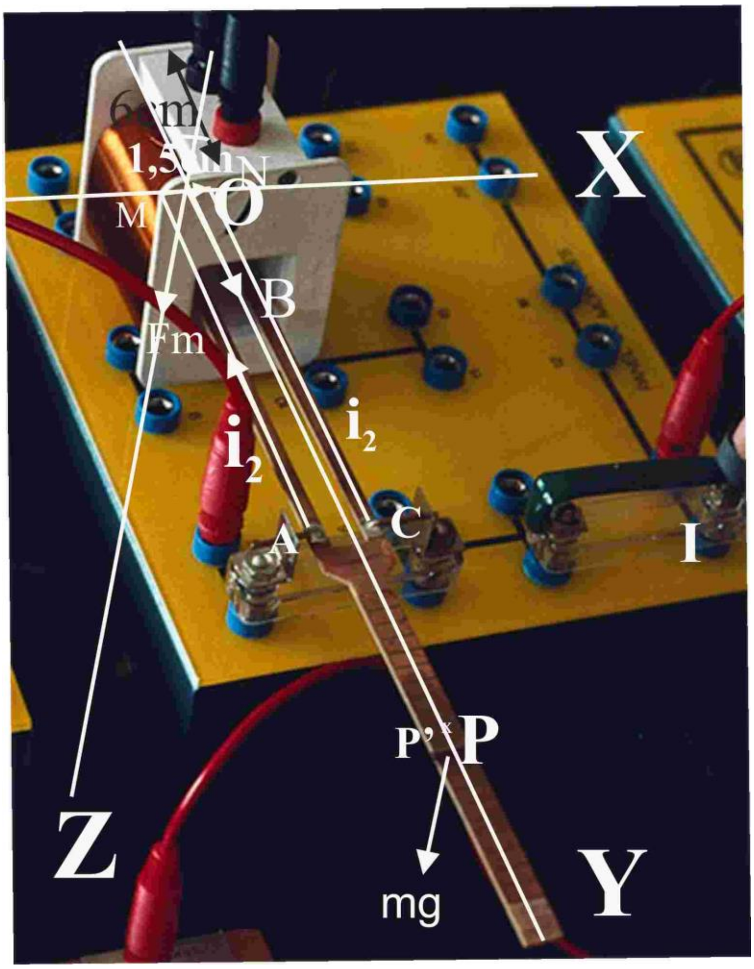


Foto 1

Aislando del montaje la balanza magnética, una vez que pulsado el interruptor I(foto 3), y la corriente i_2, circula a través de la espira, el sistema que estaba equilibrado se desequilibra, y se vuelve a equilibrar, desplazando 1 punto hacia la derecha a la pesita mg, hasta el punto P. En este caso la fuerza magnética sobre el tramo MN de 1,5 cm, dirigida vectorialmente hacia abajo (regla de la mano izquierda) se equilibra con 1mg.

a)Calculando i_2. Como el shunt del amperímetro didáctico es de 3A, que correspondería a la 30 de su escala. La aguja en el 10 de esa escala deberá marcar 1A

b) i_2=1A.O sea 1mg= $|F_m|$= i_2.MN.|B|

Despejando $|B|=10^{-6}kg/i_2.MN= 10^{-6}kg/(1A.1,5.10^{-2}m) = 6,5.10^{-4}T$; **B**$=6,5.10^{-4}T$ **j**

c) Por otra parte el campo dentro de un solenoide, B= µ0 (N/L) i_1

Siendo N, el número de espiras y L la longitud del solenoide.

Despejando $i_1=B.L/N. \mu0=6,5.10^{-4}T. 0,06m/ 1800. 4\pi.10^{-7}N/A^2 =0,017A$