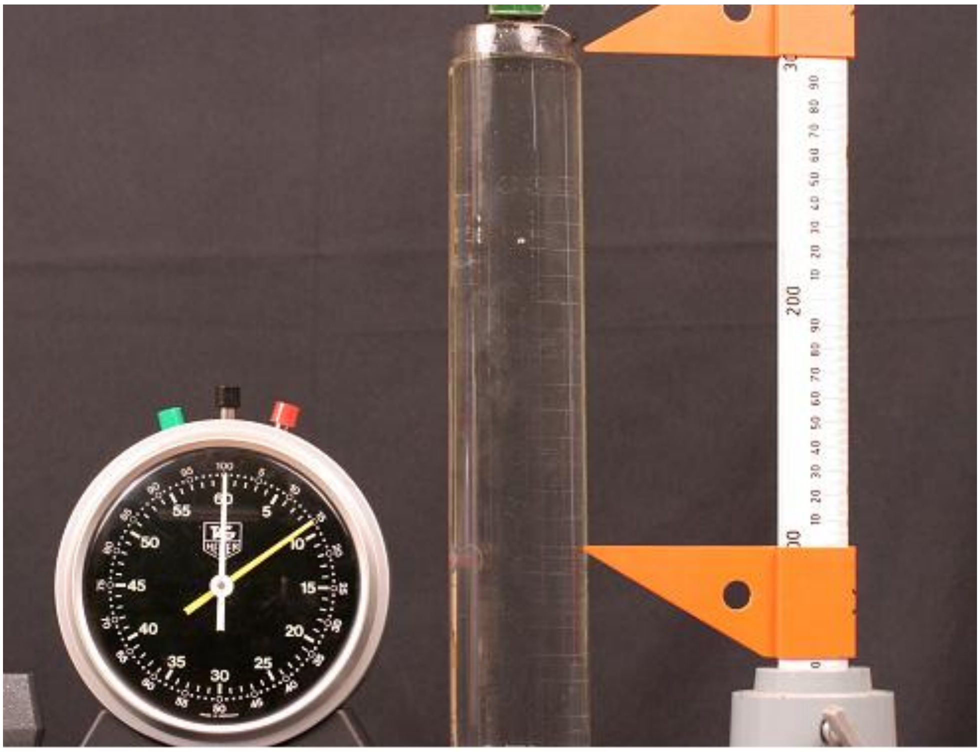
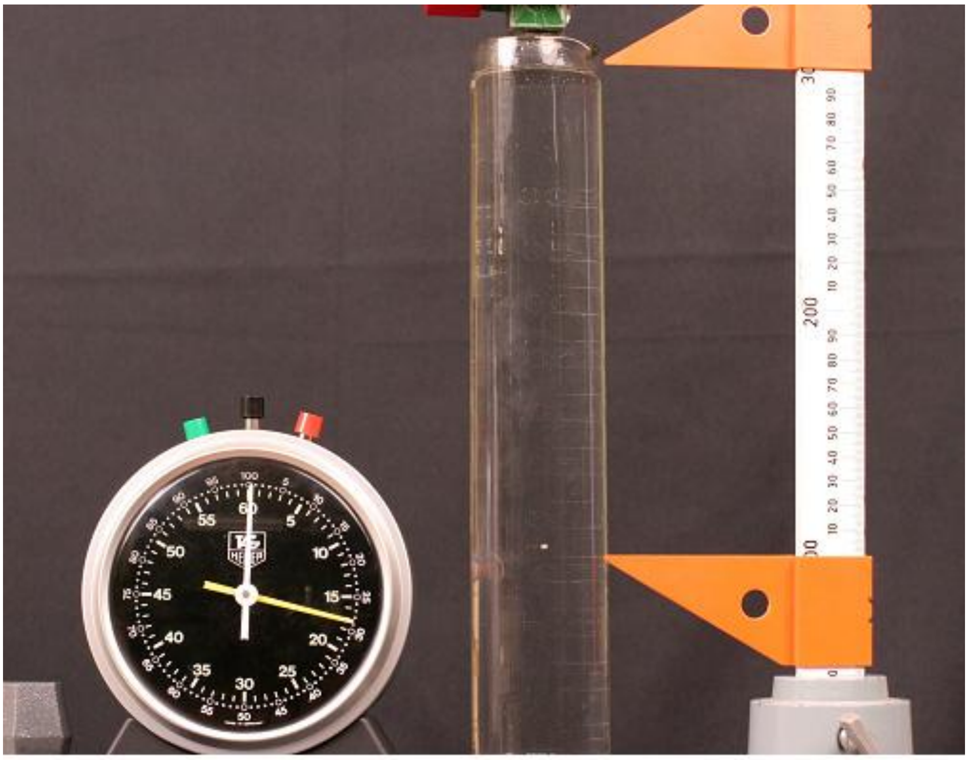
**PVF24-1*-
MOVIMIENTO
UNIFORME**



Fotografía 1

Fotografía 1 DETALLE



Fotografía 2

Fotografía 2 DETALLE

Estas fotografías corresponden a una bola de acero cayendo en glicerina. La bola aparece en las fotografías como una mancha brillante y se desplaza con velocidad constante

a) Calcule la velocidad media de la bola expresándola en cm/s y en km/hora
b) Calcule el tiempo que emplea la bola en recorrer una longitud de 300 cm en la glicerina
c) Si la bola cayese en el vacío, con la velocidad inicial que ha calculado en el apartado 1 , determine el tiempo que emplearía en recorrer la distancia que media entre las dos fotografías

SOLUCIÓN

a) Posición de la bola en la fotografía 1, 224 cm , tiempo 9 segundos
Posición de la bola en la segunda fotografía 105 cm , tiempo 17 segundos

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{(224-105)\,cm}{(17-9)\,s} = 14{,}9\,\frac{cm}{s}$$

$$v = 14{,}9\,\frac{10^{-5}\,km}{\frac{1}{3600}\,h} = 0{,}54\,\frac{km}{h}$$

b)

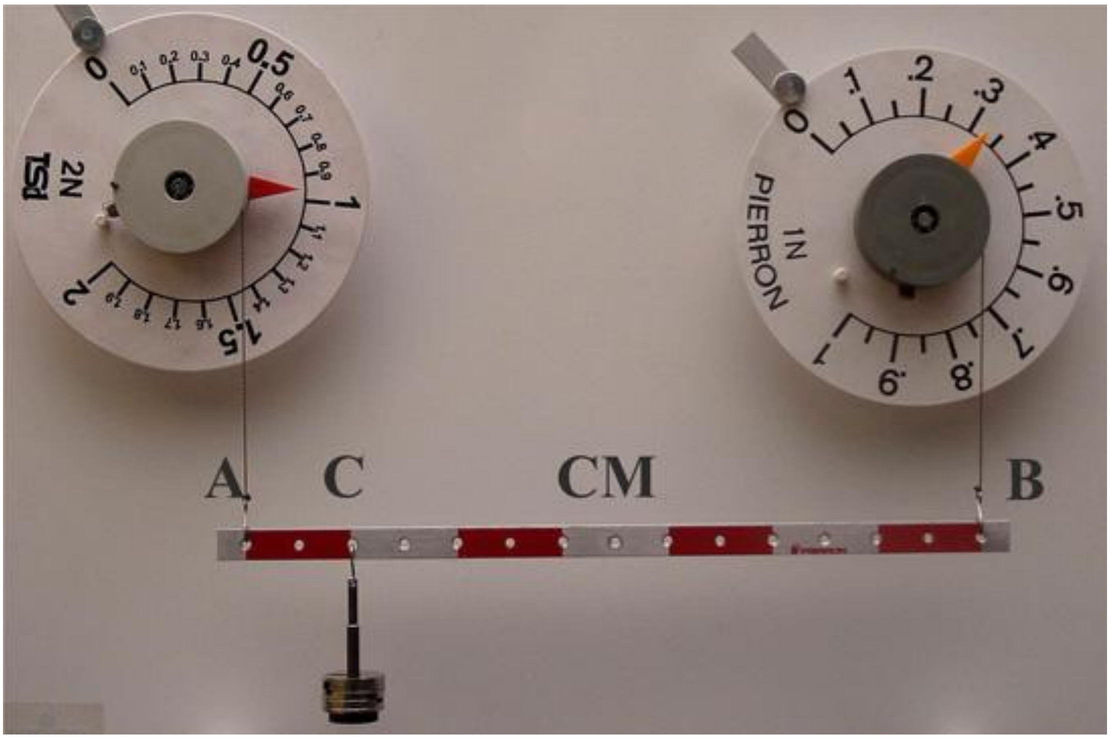
$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{300\,cm}{14{,}9\,\frac{cm}{s}} = 20{,}1\,s$$

c) Si la bola cayese en el vacío lo haría con movimiento uniformemente acelerado

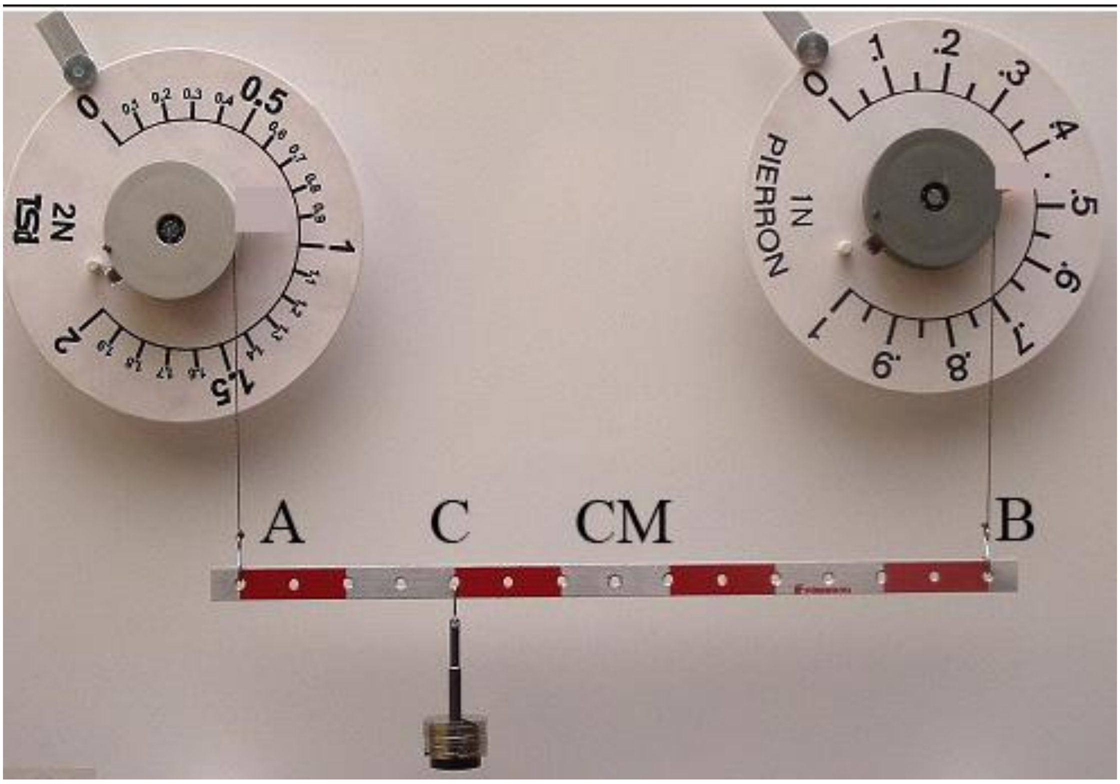
$$s = v_o\,t + \frac{1}{2}g\,t^2 \Rightarrow 119 = 14{,}9\,t + \frac{1}{2}\cdot 980\cdot t^2 \Rightarrow 490\,t^2 + 14{,}9\,t - 119 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{-14{,}9 \pm \sqrt{14{,}9^2 + 4\cdot 490\cdot 119}}{980} = \frac{-14{,}9 \pm 483{,}2}{980} = 0{,}48\,s$$

PVF24-2- Fuerzas paralelas actuando sobre una barra ****



Fotografía 1



Fotografía 2

La barra homogénea de la fotografía 1 se encuentra en equilibrio por la acción de varias fuerzas paralelas. CM indica la localización de su centro de masas. La barra lleva una serie de agujeros de modo que la distancia entre dos agujeros consecutivos es la misma.

En la fotografía 2, la barra y las pesas son las mismas que en la 1, las diferencias son que el portapesas está cambiado de lugar y se han borrado las indicaciones de los dos dinamómetros puesto que la determinación de sus valores es una de las preguntas del problema.

1.- Haga un esquema gráfico de las fuerzas que actúan sobre la barra en la fotografía 1.

2.- En la fotografía 1, a partir de las ecuaciones del equilibrio calcule el peso P de las pesas y el portapesas y el peso P_b de la barra..

3.- En la fotografía 2 determine las indicaciones de los dinamómetros.

SOLUCIÓN

1.-

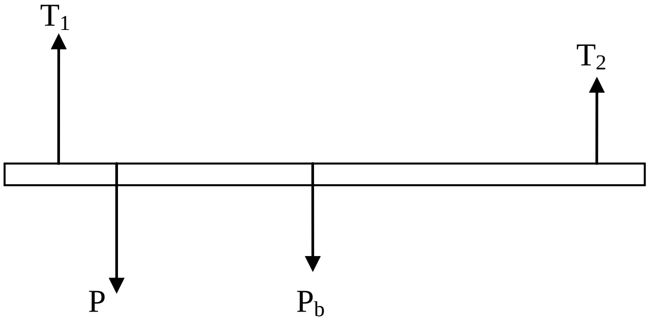


Fig.1

T_1 es la tensión de la cuerda del dinamómetro de la izquierda y su valor lo indica el dinamómetro.
P es el peso de las pesas y el portapesas.
P_b es el peso de la barra y está aplicado en el centro de masas (CM).
T_2 es la tensión de la cuerda del dinamómetro de la derecha y su valor lo indica el dinamómetro.

2.- Las ecuaciones que rigen el equilibrio de la barra son:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad ; \quad \sum \vec{M} = 0$$

Tanto las fuerzas como los momentos son magnitudes vectoriales. En el caso de las fuerzas las cuatro tienen la misma dirección pero no el mismo sentid, nos basta considerarlas como vectores estableciendo signos positivos y negativos a las mismas. Supongamos que las fuerzas que apuntan de abajo a arriba son positivas y las de sentido contrario negativas,.

$$T_1 + T_2 - P - P_b = 0 \;\Rightarrow\; T_1 + T_2 = P + P_b \;\Rightarrow 0{,}95 + 0{,}33 = P + P_b \;\Rightarrow\; P + P_{b=} = 1{,}28 \quad (1)$$

El momento de una fuerza respecto de un punto es el producto vectorial $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$, siendo $\vec{r}$ el vector que tiene su origen en punto y su extremo en el origen de la fuerza. En la figura 2 los vectores $\vec{r}$ y $\vec{F}$ Están en el plano A y el vector $\vec{M}$ es perpendicular a ese plano

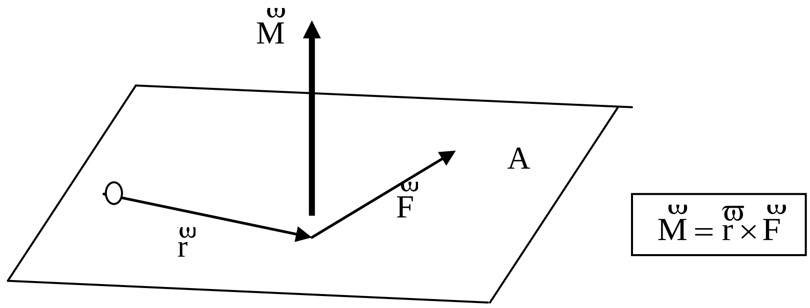


Fig.2

Tomamos los momentos de las fuerzas respecto a centro de masas (punto CM).Según la figura 1 los momentos son perpendiculares al plano del papel y el momento de Pb es nulo. Por consiguiente y con el mismo criterio que hemos empleado con las fuerza asignamos signo positivo o negativo a los momentos. Si el momento se dirige hacia el plano del papel lo consideramos positivo y si se dirige hacia fuera del papel negativo. Designamos con d la distancia entre dos agujeros consecutivos, T_1 y T_2 distan siete agujeros del CM respectivamente y P dista 5 agujeros.

$$T_1 \cdot 7d - P \cdot 5d - T_2 \cdot 7d = 0 \quad \Rightarrow \quad T_1 - T_2 = \frac{5}{7}P \quad \Rightarrow \quad P = \frac{7(T_1 - T_2)}{5} = \frac{7\cdot(0{,}95 - 0{,}33)}{5} = 0{,}87\,\mathrm{N}$$

De la ecuación (1) $\quad P_b = 1{,}28 - P = 1{,}28 - 0{,}87 = 0{,}41\,\mathrm{N}$

3) Designamos co F_1 la lectura del dinamómetro de la izquierda y con F_2 el de la derecha

$$F_1 + F_2 = 1{,}28 \quad (2)$$

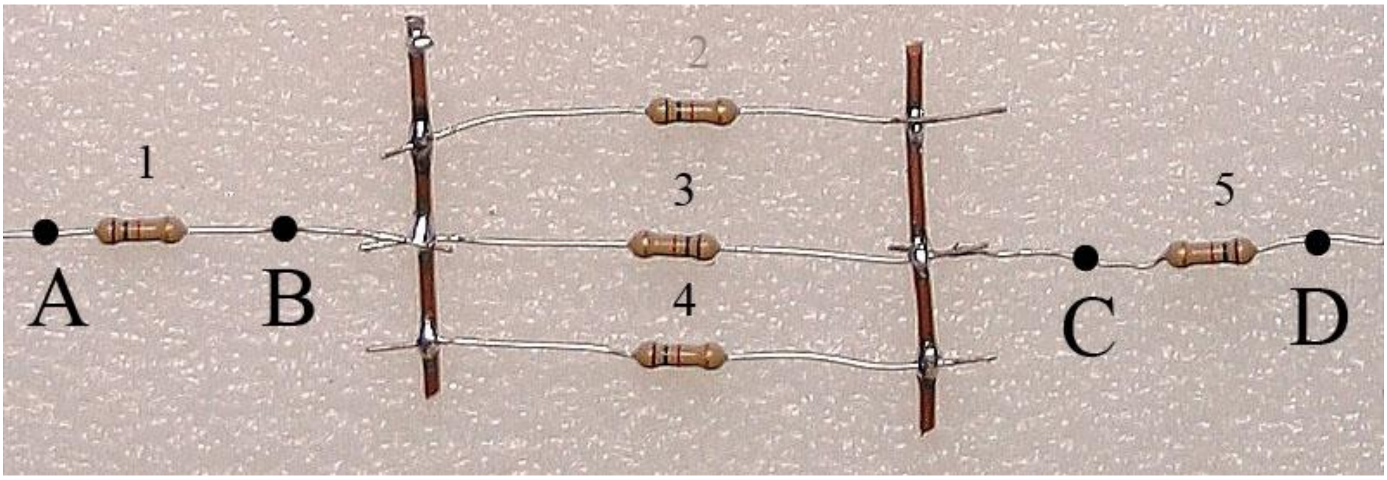
Tomamos los momentos de las fuerzas respecto del centro de masas

$$F_1 \cdot 7d - 0{,}87 \cdot 3d - F_2 \cdot 7d = 0 \quad \Rightarrow \quad F_1 - F_2 = \frac{3}{7} \cdot 0{,}87 = 0{,}37 \quad (3)$$

Sumando las ecuaciones (2) y (3)

$$2F_1 = 1{,}28 + 0{,}37 = 1{,}65 \quad \Rightarrow \quad F_1 = 0{,}83\,\mathrm{N} \quad \Rightarrow \quad F_2 = 1{,}28 - F_1 = 1.28 - 0{,}83 = 0{,}45\,\mathrm{N}$$

PVF24-3*- **Asociación de cinco resistencias**



Fotografía 1

Todas las resistencias que aparecen en la fotografía son del mismo valor. Se sabe que la resistencia equivalente entre los puntos A y D es 2333 Ω y la diferencia de potencial entre esos mismos dos puntos 21 voltios.

1) Calcula el valor de cada resistencia

2) Calcula la intensidad de la corriente que atraviesa cada resistencia

3) Calcula las diferencias de potencial entre A y B; B y C ; y C y D

SOLUCIÓN

1) Designamos con R al valor de cada resistencia. .Las tres resistencias entre B y C están en paralelo, su resistencia equivalente es:

$$\frac{1}{R_E}=\frac{1}{R}+\frac{1}{R}+\frac{1}{R} \quad \Rightarrow \quad R_E=\frac{R}{3}$$

Esta resistencia está en serie con la 1 y con la r la resistencia total del esquema es:

$$R_T=2333=R+\frac{R}{3}+R=\frac{7R}{3} \qquad R=\frac{3\cdot 2333}{7}=1000\,\Omega$$

2) Calculamos la intensidad que pasa por la resistencia entre Ay B y también la que está entre C y D aplicando la ley de Ohm

$$I=\frac{V_{AD}}{R_T}=\frac{21}{\frac{7\cdot 1000}{3}}=9.10^{-3}\,A=9{,}00\ \text{mA}$$

En B la intensidad se divide entre las tres resistencias que al ser estas iguales por cada una circula un tercio de I , esto es , 3 mA.

3)
$$V_A-V_B=IR=9mA\cdot 1000\,\Omega=9V \quad ; \quad V_B-V_C=\frac{I}{3}R=3mA\cdot 1000\,\Omega=3V$$
$$V_C-V_D=IR=9mA\cdot 1000\,\Omega=9V$$