FISICA $1^{er.}$Parcial $2^{do.}$ Cuatr. 22/09/2017 ***Tema 1***	APELLIDO: *Clave de corrección*	SOBRE Nº:
	NOMBRES:	Duración del examen: 2 hs.
	DNI / CI / LC / LE / PAS. Nº:	CALIFICACIÓN:
	E-MAIL:	
	TELÉFONOS: Particular: Celular:	Apellido del evaluador:

***IMPORTANTE:* NO REALICE REDONDEOS O APROXIMACIONES PARCIALES DURANTE SUS CÁLCULOS, SÓLO HÁGALO EN EL RESULTADO FINAL.**

1- Dados los vectores ***A***= (5 ***i*** ; 4 ***j***) y ***B***=(-4 ***i*** ; 1 ***j***)

a) Escriba en el recuadro módulo del vector (***A+B***) y represente a dicho vector en el gráfico. Exprese el resultado con 3 cifras significativas. *(1,0 puntos)*

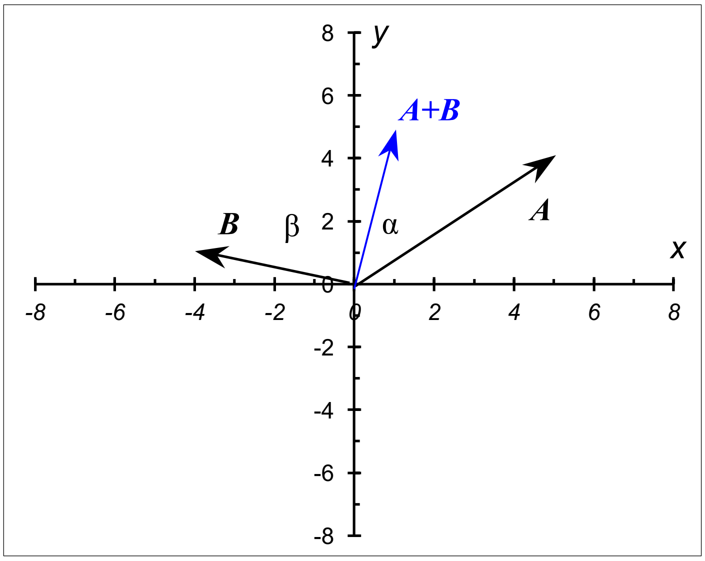
Módulo

5,10

b) Escriba en el recuadro el valor del producto (***B*** • ***A***) Exprese el resultado con 3 cifras significativas. *(1,0 puntos)*

Valor

-16,0



La suma de vectores ***A+B*** dará como resultado a un vector cuyas componentes o proyecciones ortogonales serán ***(A+B)***= (1 ***i*** ; 4 ***j***) y el módulo de dicho vector puede calcularse a partir del teorema de Pitágoras.

$$|(A+B)| = \sqrt[2]{1^2+5^2} = \mathbf{5,0990195} \ldots$$

El producto escalar (***B*** • ***A***) puede calcularse como:

$$(B \cdot A) = A_x \cdot B_x + A_y \cdot B_y = 5 \cdot (-4) + 4 \cdot 1 = \mathbf{-16}$$

También pueda calcularse a partir de:

$$(B \cdot A) = |A| \cdot |B| \cdot \cos\theta$$ Siendo θ el ángulo subtendido entre ambos vectores.

Por Pitágoras $|\boldsymbol{A}| = \sqrt[2]{5^2+4^2} = \sqrt[2]{41} = \mathbf{6,4031242} \ldots$

Análogamente $|\boldsymbol{B}| = \sqrt[2]{(-4)^2+1^2} = \sqrt[2]{17} = \mathbf{4,1231056} \ldots$

A modo de ejemplo y como una de las formas posibles, los ángulos ***α*** y ***β*** que forman los vectores con el eje positivo de las ordenadas pueden calcularse a partir de:

$$\tan \propto = \frac{5}{4} \quad \rightarrow \quad \alpha = 51{,}34019175 \ldots º$$

$$\tan \beta = \frac{4}{1} \quad \rightarrow \quad \beta = 75{,}96375653 \ldots º$$

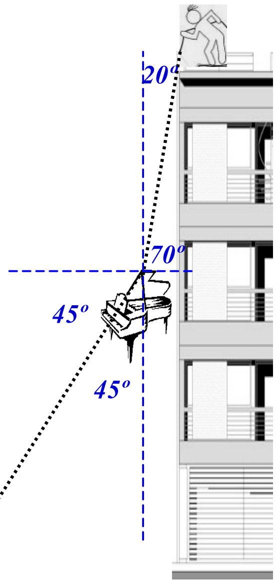
Con lo cual $\boldsymbol{\theta} = \propto + \beta = \mathbf{127,3039483} \ldots {}^{\text{º}}$

Entonces

$$(B \cdot A) = |A| \cdot |B| \cdot \cos\theta = 6{,}4031242 \cdot 4{,}1231056 \cdot \cos\ (127{,}3039483\ {}^{\text{º}})$$

$$(\boldsymbol{B} \cdot \boldsymbol{A}) = \mathbf{-15,99997038} \ldots$$

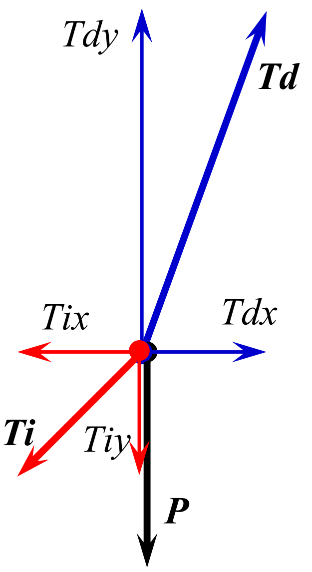
2.- Para levantar un piano hasta el segundo piso de un edificio, unos operarios tiran con una soga desde el borde de la terraza para elevarlo mientras que otros tiran con otra soga desde el suelo para separar al instrumento del frente del edificio, evitando así que choque contra las paredes durante el ascenso.



En la situación representada, la soga de la izquierda forma un ángulo de 45º respecto de la dirección vertical, mientras que la soga de la derecha forma un ángulo de 20º con dicha dirección.

a) Sabiendo que la tensión en la soga de la izquierda es de 1800 Newton, calcular la masa (en kg) que posee el piano ($\boldsymbol{g}$ = 9,80 m/s^2). Exprese el resultado con 3 cifras significativas. *(2,0 puntos)*

Masa (*kg*)
227



b) Realice en el recuadro el "diagrama de cuerpo libre" para el piano en la situación estática del esquema, representando de manera proporcionada tanto las fuerzas involucradas como así también las componentes (o proyecciones) verticales y horizontales de las mismas. (1,5 *puntos)*.

Para comenzar definamos cómo llamaremos a las tensiones y sus proyecciones o componentes:

Ti = tensión de la soga de la izquierda = 1800 *Newton*

Td = tensión de la soga de la derecha

Tix = proyección o componente de la tensión de la soga de la izquierda en la dirección del eje x

Tdx = proyección o componente de la tensión de la soga de la derecha en la dirección del eje x

Tiy = proyección o componente de la tensión de la soga de la izquierda en la dirección del eje y

Tdy = proyección o componente de la tensión de la soga de la derecha en la dirección del eje y

P = peso del piano

En la situación estática representada se puede establecer que:

$$T_{dy} = T_{iy} + P$$

$$T_{ix} = T_{dx}$$

Además $T_{ix} = T_i \cdot \cos 45º = 1800\,N \cdot 0{,}70710678 \ldots = 1272{,}7922..N = T_{dx}$

Entonces $T_{dx} = T_d \cdot \cos 70º \quad \rightarrow \quad T_d = 3721{,}3954 \ldots N$

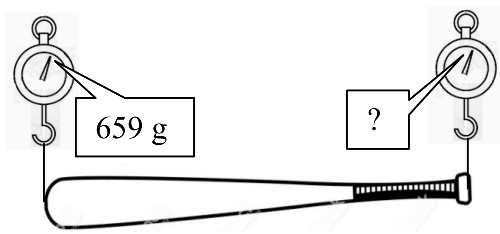
Entonces $T_{dy} = T_d \cdot \cos 20º = 3496{,}96779 \ldots N$

Además $T_{iy} = T_i \cdot \cos 45º = 1800\,N \cdot 0{,}70710678 \ldots = 1272{,}7922..N$

Reemplazando en $T_{dy} = T_{iy} + P$ resulta $P = 2224{,}17559\,N$

Con lo cual $\boldsymbol{Masa_{piano}} = {}^{P}\!/_{g} = \dfrac{2224{,}17559..N}{9{,}80\,{}^{m}\!/_{s^2}} = \boldsymbol{226{,}95669 \ldots kg}$

3.- Los extremos de un bate de béisbol de 110 centímetros de longitud y 936 gramos de masa cuelgan de un par de balanzas, tal como lo describe la figura. Si la balanza de la izquierda arroja una lectura de 659 gramos, responda:



a) La lectura en gramos en la otra balanza. Exprese el resultado con 3 cifras significativas. (***g*** = 9,80 *m/s*^{2}) *(1,0 puntos)*

Lectura (g)

277

b) ¿A qué distancia del extremo izquierdo se sitúa el centro de masa del bate? Exprese el resultado con 3 cifras significativas. *(1,5 puntos)*

Distancia *(cm)*

32,6

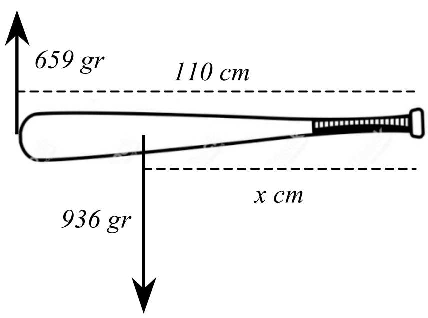
Estando colgado el bate, el peso del bate estará contrarrestado por la suma de las tensiones de ambas cuerdas. Es posible plantear este problema expresando a las fuerzas en dinas, en gramos fuerza o en Newton, resulta cómodo emplear gramos fuerza en este caso ya que el peso de un bate de 935 gramos de masa resulta ser 936 gramos fuerza.

Los valores numéricos de las lecturas en las balanzas se corresponden con la fuerza peso que sostienen. (En un lugar de aceleración de la gravedad normal, una masa de un gramo es atraída por la gravedad con una fuerza de 980 dinas, y eso corresponde a un "gramo fuerza")

La suma de ambas tensiones debe igualar al peso total del bate, con lo cual la lectura en la balanza de la derecha será

$$(936 - 659)\text{g} = 277\text{g}$$

Con respecto a la ubicación del centro de masa puede hacerse un planteo que aproveche el equilibrio de momentos, tomando como centro de giro, por ejemplo al extremo de la derecha del bate. Las fuerzas y distancias a ser consideradas pueden esquematizarse así:



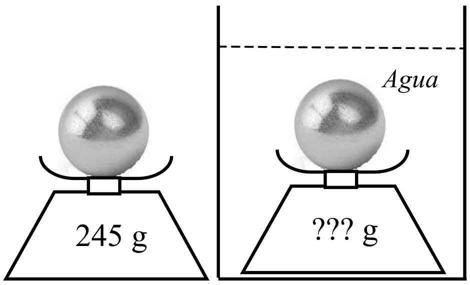
Planteando el equilibrio de momentos….

$$659\ gr \cdot 110\ cm = 936\ gr \cdot x \quad \rightarrow \quad x = 77{,}44658 \ldots cm$$

Con lo cual el centro de gravedad se ubica a

$(110\ cm - 77{,}44658..cm) = 32{,}55341\ldots cm$ del extremo izquierdo del bate.

4.- Una esfera de estaño de 2,00 cm de radio es pesada en el aire y arroja una masa de 245 gramos. A continuación se coloca a la balanza en el fondo de un recipiente lleno de agua y se la vuelve a pesar en esa situación. ($\boldsymbol{g}$ = 9,80 m/s^2). (Ver esquema)



a) Calcule la densidad del estaño e infórmela en g/cm^3
Expreso el resultado con 3 cifras significativas. *(1,0 puntos)*

Densidad *(g/cm³)*
7,31

b) ¿Cuál espera sea el valor de la lectura en la balanza sumergida en agua? (Densidad del agua = 1,000 g/cm^3)
Expreso el resultado con 3 cifras significativas. *(1,0 puntos)*

Lectura (g)
211

A partir del radio de la esfera, podremos calcular su volumen en cm^3

$$Vol = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = 33{,}51032 \ldots cm^3$$

La densidad (δ) puede calcularse como:

$$\boldsymbol{\delta} = \frac{masa}{Vol} = \frac{245\ gramos}{33{,}51032 \ldots cm^3} = \mathbf{7{,}311180} \ldots \frac{\boldsymbol{g}}{\boldsymbol{cm^3}}$$

En un lugar de aceleración de la gravedad “normal” (980 cm/s^2) una masa de 245 gramos tiene un peso de 245 gramos fuerza (o bien 240100 dinas). Cuando dicha esfera esté sumergida en agua actuará sobre ella una fuerza empuje cuyo valor será igual al peso del volumen de líquido desalojado (Vol_{des}) (ese volumen es el volumen de la esfera ya que está totalmente sumergida).
La fuerza empuje (que se ejerce hacia arriba) compensará en parte a la fuerza peso de la esfera, con lo cual la balanza registrará una lectura menor que en el caso de la esfera fuera del agua.
La fuerza empuje se calcula entonces como:

$$\boldsymbol{E} = Vol_{des} \cdot \delta_{agua} \cdot g = 33{,}51032 \ldots cm^3 \cdot 1{,}000\ \frac{g}{cm^3} \cdot 980 \frac{cm}{s^2} = 32840{,}115\ldots dinas$$

y ese empuje también puede expresarse como $33{,}51032\ldots$ gramos fuerza

Con lo cual la esfera, bajo el agua ejercerá una fuerza sobre la balanza que se puede calcular como:

$$\boldsymbol{F} = P - E = (245 - 33{,}51032 \ldots)\ gramos\ fuerza = \mathbf{211{,}4896} \ldots gramos\ fuerza$$

Y entonces la balanza mostraría una lectura de **211,48**… gramos