

DINÁMICA LINEAL

¿Qué significado tiene la palabra dinámica? Proviene del griego dynamis que significa Fuerza. Uno de los estudiosos de la Dinámica fue Isaac Newton (físico y matemático de nacionalidad inglesa (1642-1727), se considera el inventor del Cálculo, descubridor de la composición de la luz blanca y concibió la idea de la Gravitación Universal. Este científico tuvo el mérito de ser el primero en sistematizar los conceptos de fuerza y masa. ¿Qué estudia la Dinámica? Es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos y las causas que la producen.

SEGUNDA LEY DE NEWTON



Newton descubre que un cuerpo sometido a una fuerza resultante (\vec{R}) no nula presenta siempre una velocidad variable; esto, es, el cuerpo experimenta una aceleración. Sus observaciones y experimentos le permitieron establecer la siguiente ley: "Toda fuerza resultante desequilibrada que actúa sobre un cuerpo le produce una aceleración que será de la misma dirección y sentido que aquella, y su valor será directamente proporcional con la fuerza, pero inversamente proporcional con su masa"-

"Toda fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo, originara en él una aceleración en su misma dirección".

F_R → a

m

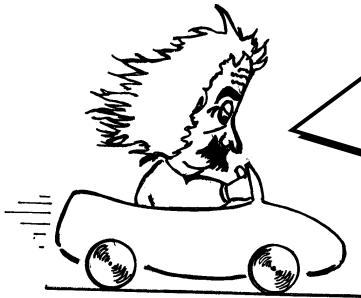
$F_R = m \cdot a$

Unidades en el S.I.

m	a	F_R
kg	m/s^2	Newton (N)

F_R = Fuerza resultante
 m = masa
 a = aceleración





En el período comprendido desde Aristóteles (383-322 AC) hasta Galileo Galilei (1564-1642) reinó una verdadera concusión acerca de de las causas del movimiento. Aristóteles sostenía que el estado natural de los cuerpos, en relación con la tierra, era el reposo, así todo movimiento debía tener una causa y esta era una fuerza. Quiere decir, que para que un objeto mantuviera su movimiento, era necesaria la acción permanente de una fuerza sobre el mismo, y en el momento en que cesara la acción de la fuerza, el cuerpo tendería a detenerse para pasar a su estado natural, el reposo.
Pero.....

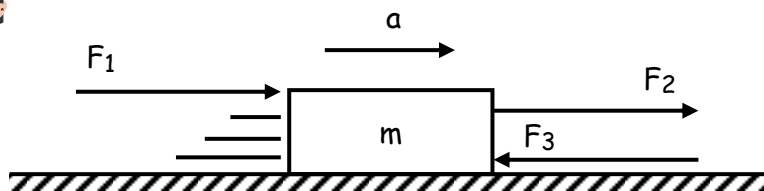
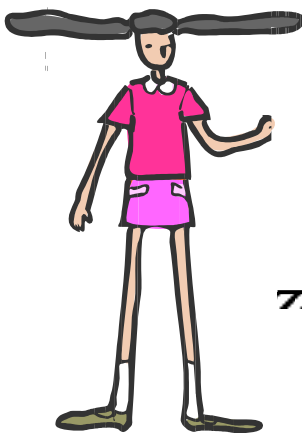
¿Cómo aplicar la segunda ley de newton?

La relación vista antes es preferible aplicarla así: $m\bar{a} = \bar{R}$

Memotecnia: La ecuación se lee como "mar".

Dado que: $\bar{R} = \Sigma \bar{F}$ entonces cuando se tienen sistemas físicos que presentan un buen número de fuerzas componentes será preferible aplicar la 2^{da} Ley de Newton en la siguiente forma:

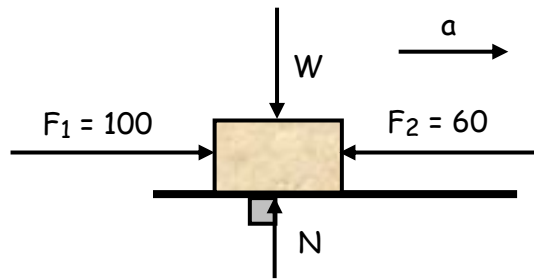
Fuerzas a favor de "a" — Fuerzas en favor de "a" = m . a



$$F_1 + F_2 - F_3 = m \cdot a$$

Ejemplo:

Hallar la aceleración con que avanza el bloque: ($m = 5 \text{ kg}$)



Las fuerzas que son
perpendiculares al
movimiento se
anulan.
 $\therefore W = N$

y ...



2da Ley de Newton:

$$F_{RE} = m \cdot a$$

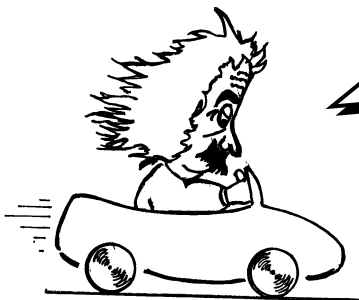
$$F_1 - F_2 = m \cdot a$$

$$100 - 60 = 5 \cdot a$$

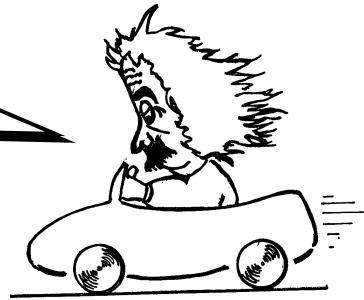
$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

...La excepción según esta concepción del universo, eran los cuerpos celestes, que se imaginaban en movimiento constante alrededor de la Tierra, mientras que esta se hallaba en el centro, completamente inmóvil.

Esta idea de estado natural de reposo de los cuerpos y de una Tierra inmóvil y como centro del universo arraigó en el mundo antiguo durante siglos, de tal modo que pasó a ser dogma o principio innegable; refutar este principio de geocentrismo significaba cuestionar la doctrina de la iglesia.

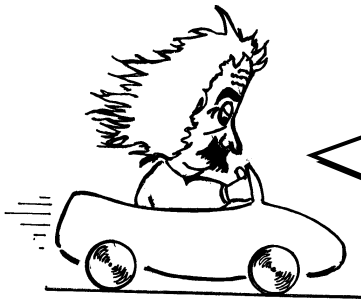


La concepción aristotélica del movimiento perduró casi 2000 años, y empezó a derrumbarse a partir de la nueva concepción de un sistema heliocéntrico, defendido por Copérnico (1473-1543), quien llegó a la conclusión de que los planetas giraban alrededor del sol.



¡Importante!

$$\text{PESO} = \text{MASA} \times \text{GRAVEDAD}$$



Galileo partidario activo del sistema heliocéntrico de Copérnico, propuso posteriormente, en contra de las ideas de Aristóteles, que el estado natural de los cuerpos era el movimiento rectilíneo uniforme. Para Galileo, un cuerpo en movimiento sobre el que no actúan fuerzas, continuará moviéndose indefinidamente en línea recta, sin necesidad de fuerza alguna.

Esta facultad de un cuerpo para moverse uniformemente en línea recta, sin que intervenga fuerza alguna, es lo que se conoce como INERCIA.

Completa correctamente las oraciones con la lista de palabras siguientes:

FUERZAS ; VELOCIDADES ; MASA ; INERCIA ; 20kg PESO

- o Las _____ producen aceleraciones pero no producen _____.
- o La _____ es la medida dinámica de la _____ de un cuerpo.
- o Si un cuerpo tiene de masa _____ entonces su _____ es 200 newton.

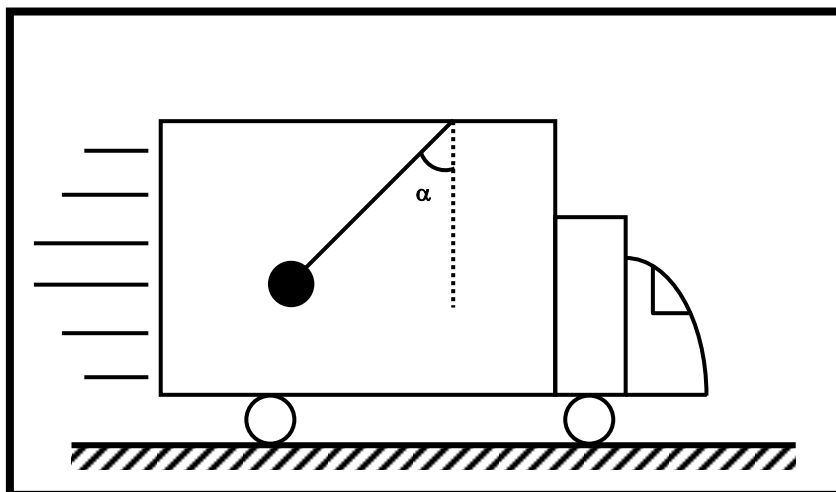
¿Sabías que ...?



El científico Isaac **Newton** (Inglaterra, 1642-1727) es uno de los más importantes e influyentes de la historia de la ciencia, llamado padre de la ciencia moderna. Los años más productivos de Newton fueron de 1665 a 1666 en los que la Universidad de Cambridge cerró por 18 meses debido a que la peste bubónica azotaba Inglaterra y Newton, un estudiante de la Universidad, se fue a la granja de su familia donde no pudo hablar de Ciencia con nadie pero donde sus únicos pensamientos le llevaron a la invención del cálculo, el descubrimiento de la gravitación universal y otros descubrimientos más pequeños. Es difícil encontrar un período más productivo para la Ciencia, y el hecho de que fuera un único hombre su autor lo hace aún más sorprendente. En su epitafio puede leerse "Es una honra para el género humano que tal hombre haya existido". Su influencia como científico fue mayor que como miembro del Parlamento británico, cargo que ocupó entre 1687 y 1690 en representación de la Universidad de Cambridge. Durante todo ese tiempo sólo pidió la palabra en una ocasión para proponer que se cerrara una ventana porque hacía frío.

Muy
Interesante

Si un móvil tiene instalado un péndulo, este formara un determinado ángulo para una determinada aceleración del móvil. A este péndulo así instalado se le llama ACELERÓMETRO.

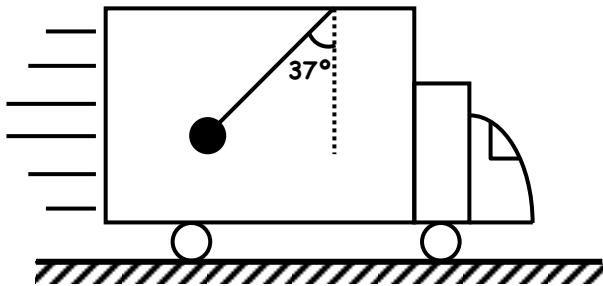


$$a = g \tan \alpha$$

Comprueba que has aprendido

o ¿Con qué aceleración se mueve el móvil?

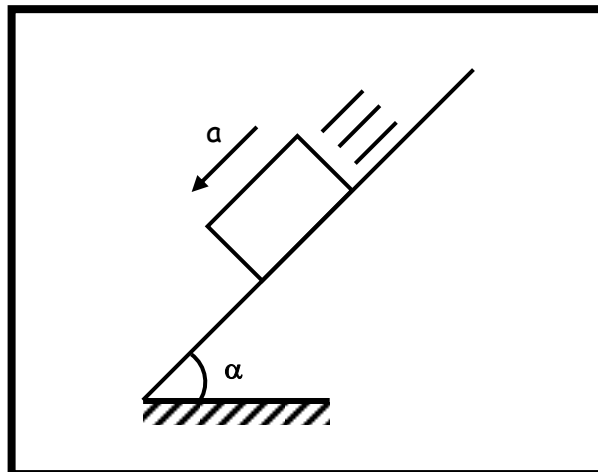
$$\theta = 37^\circ$$



Solución:



....y para un bloque que resbala en un plano inclinado liso?



$$a = g \sin \alpha$$

Veamos si aprendiste...

o ¿Cuál sería la aceleración de bloque si $\theta = 53^\circ$?

Solución:

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Un cuerpo de 15 kg de masa tiene una aceleración de 3 m/s^2 . ¿Qué fuerza resultante actúa sobre el cuerpo?

a) 45N b) 25 c) 35
d) 55 e) 15

2. Un cuerpo de 5 kg de masa varía su velocidad de 5 m/s a 20 m/s en 5s. Hallar la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo.

a) 20N b) 15 c) 25
d) 30 e) 50

3. Hallar la aceleración de los bloques.

$m_A = 5\text{ kg}$ $m_B = 15\text{ kg}$



a) 2 m/s^2 b) 6 c) 1
d) 4 e) 8

4. Hallar la tensión de la cuerda que une los bloques: $m_A = 9\text{ kg}$; $m_B = 11\text{ kg}$

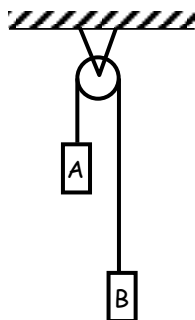


a) 40 N b) 32 c) 34
d) 38 e) 36

5. Calcule la aceleración de los bloques:

$m_A = 7\text{ kg}$; $m_B = 3\text{ kg}$

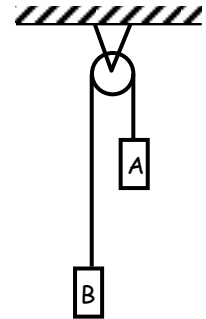
a) 8 m/s^2
b) 12
c) 9
d) 5
e) 4



6. Hallar la aceleración de los bloques y la tensión de la cuerda que los une.

$m_A = 3\text{ kg}$; $m_B = 2\text{ kg}$

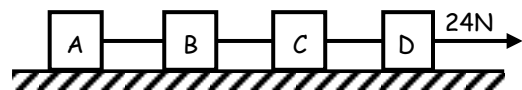
a) 2 m/s^2 y 24N
b) 2 m/s^2 y 30N
c) 3 m/s^2 y 20N
d) 3 m/s^2 y 24N
e) 5 m/s^2 y 30N



7. Calcule la aceleración de los bloques.

No hay rozamiento.

$m_A = m_B = m_C = m_D = 2\text{ kg}$



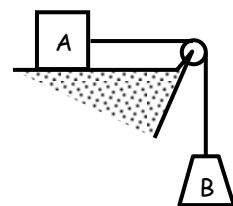
a) 7 m/s^2 b) 3 c) 5
d) 9 e) 15

8. Hallar la aceleración y la tensión en la cuerda.

No hay rozamiento.

$m_A = 2\text{ kg}$ $m_B = 3\text{ kg}$

a) 5 m/s^2 y 84N
b) 7 m/s^2 y 64N
c) 6 m/s^2 y 48N
d) 6 m/s^2 y 32N
e) 5 m/s^2 y 16N

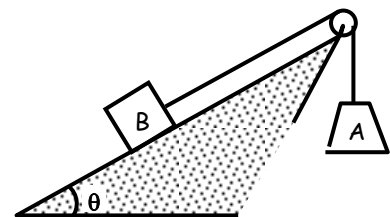


9. Calcular la aceleración del sistema mostrado en la figura.

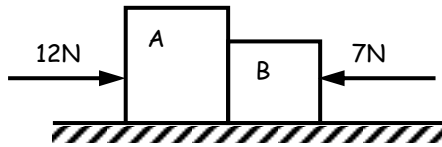
$m_A = 4\text{ kg}$ $m_B = 4\text{ kg}$ $\theta = 30^\circ$

$g =$ aceleración de la gravedad

a) $g/5$
b) $g/6$
c) $g/7$
d) $g/4$
e) $g/9$

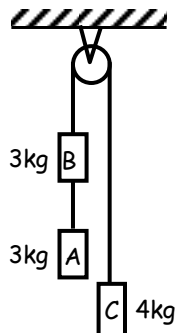


10. Determinar la fuerza de contacto entre los bloques. Sabiendo que no hay rozamiento.
 $m_A = 3 \text{ kg}$ $m_B = 2 \text{ kg}$



- a) 8n b) 7 c) 14
d) 12 e) 9

11. En el sistema mostrado, determinar la aceleración de las masas y las tensiones en las cuerdas.

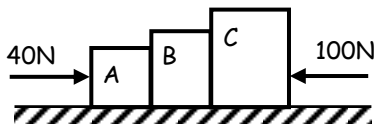


- a) 2 m/s^2 , 48N y 24N
b) 2 m/s^2 , 30N y 42N
c) 3 m/s^2 , 20N y 54N
d) 3 m/s^2 , 24N y 78N
e) 5 m/s^2 , 30N y 50N

12. Si las superficies son totalmente lisas, determinar la fuerza de reacción entre las masas "m_B" "m_C".

($m_A = 2 \text{ kg}$; $m_B = 3 \text{ kg}$; $m_C = 5 \text{ kg}$)

- a) 50 N
b) 70
c) 55
d) 90
e) 40

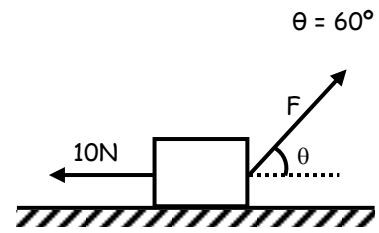


13. Beto tiene una masa de 25 kg, se pone de cuclillas en una balanza y salta repentinamente hacia arriba. Si la balanza indica momentáneamente 550N en el instante del impulso, ¿cuál es la máxima aceleración de Beto en ese proceso?

- a) 15 m/s^2
b) 18
c) 12
d) 13
e) 11



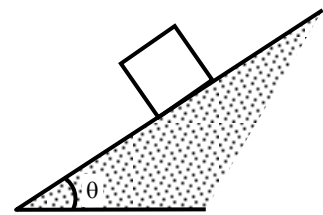
14. Del grafico calcular la fuerza "F" si el bloque de 5 kg de masa se desplaza hacia la derecha con una aceleración de $0,8 \text{ m/s}^2$.



- a) 18 N
b) 19
c) 24
d) 28
e) 25

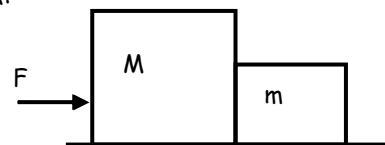
15. Un bloque es soltado en una superficie inclinada lisa que forma 30° con la horizontal. Calcular el valor de la aceleración que experimenta. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 8 m/s^2
b) 12
c) 7
d) 8
e) 5

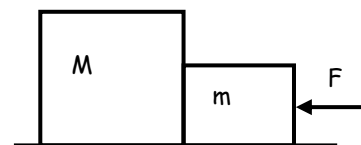


1. Si: R_A y R_B son las reacciones entre los bloques "m" y "M" para casos A y B respectivamente, calcule la relación R_A/R_B .
No tome en cuenta el rozamiento ($M > m$)
Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Caso A:



Caso B:

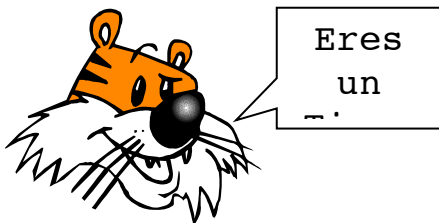
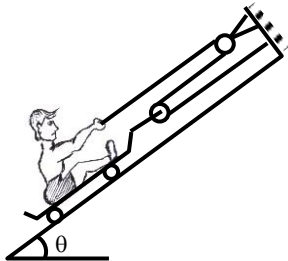


- a) m/M b) M/m c) $m/(m+M)$
d) $M/(m+M)$ e) 1

2. El joven de la figura ejerce una fuerza de 1000 N sobre la cuerda para que el coche suba por la rampa. Hallar la aceleración en m/s^2 , que adquiere el sistema, si el peso del joven y del coche es de 2000N. Desprecie el rozamiento y considere $g = 10 m/s^2$.

$$\theta = 30^\circ$$

- a) 5
b) 10
c) 12
d) 9
e) 7



Una para tu libro...

Un sistema de referencia es inercial si se encuentra en reposo total o moviéndose con velocidad constante. Esto significa que no experimenta aceleración.



TAREA DOMICILIARIA

1. Un cuerpo de 30 kg de masa tiene una aceleración de $6 m/s^2$. ¿Qué fuerza resultante actúa sobre el cuerpo?

- a) 180N b) 160 c) 36
d) 90 e) 120

2. Un cuerpo de 5 kg de masa varía su velocidad de 2 m/s a 14 m/s en 3s. Hallar la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo.

- a) 24N b) 20 c) 26
d) 28 e) 50

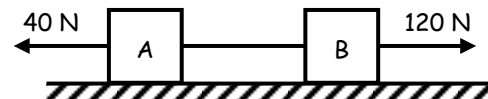
3. Hallar la aceleración de los bloques.

$$m_A = 10 \text{ kg} ; m_B = 30 \text{ kg}$$



- a) $3 m/s^2$ b) 5 c) 1
d) 6 e) 8

4. Hallar la tensión de la cuerda que une los bloques: $m_A = 9 \text{ kg} ; m_B = 11 \text{ kg}$

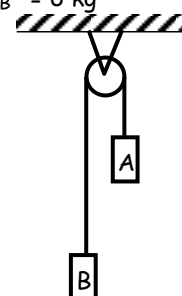


- a) 45 N b) 48 c) 74
d) 76 e) 56

5. Calcule la aceleración de los bloques:

$$m_A = 14 \text{ kg} ; m_B = 6 \text{ kg}$$

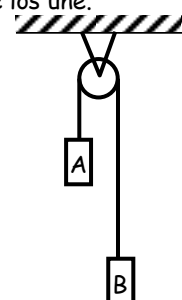
- a) $5 m/s^2$
b) 10
c) 7
d) 6
e) 4



6. Hallar la aceleración de los bloques y la tensión de la cuerda que los une.

$$m_A = 6 \text{ kg} ; m_B = 4 \text{ kg}$$

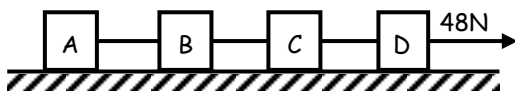
- a) $2 m/s^2$ y 48N
b) $4 m/s^2$ y 50N
c) $6 m/s^2$ y 20N
d) $5 m/s^2$ y 48N
e) $6 m/s^2$ y 30N



7. Calcule la aceleración de los bloques.

No hay rozamiento.

$$m_A = m_B = m_C = m_D = 4 \text{ kg}$$



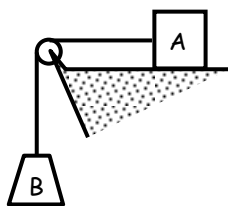
- a) 4 m/s^2 b) 3 c) 6
d) 7 e) 12

8. Hallar la aceleración y la tensión en la cuerda.

No hay rozamiento

$$m_A = 4 \text{ kg} ; m_B = 6 \text{ kg}$$

- a) 6 m/s^2 y 84N
b) 8 m/s^2 y 62N
c) 6 m/s^2 y 24N
d) 5 m/s^2 y 48N
e) 8 m/s^2 y 16N

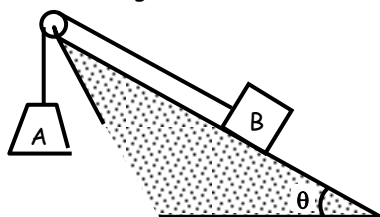


9. Calcular la aceleración del sistema mostrado en la figura.

$$m_A = 8 \text{ kg} ; m_B = 8 \text{ kg} ; \theta = 30^\circ$$

g = aceleración de la gravedad

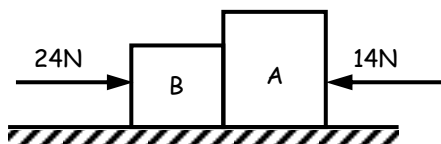
- a) $g/2$
b) $g/8$
c) $g/6$
d) $g/4$
e) $g/13$



10. Determinar la fuerza de contacto entre los bloques. Sabiendo que no hay rozamiento.

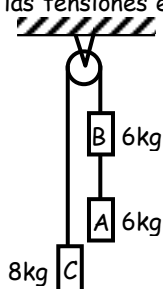
$$m_A = 6 \text{ kg} ; m_B = 4 \text{ kg}$$

- a) 15N
b) 13
c) 18
d) 12
e) 20



11. En el sistema mostrado, determinar la aceleración de las masas y las tensiones en las cuerdas.

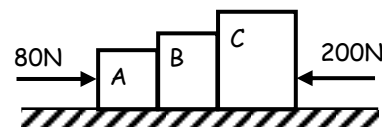
- a) 2 m/s^2 , 48N y 96N
b) 4 m/s^2 , 60N y 84N
c) 6 m/s^2 , 40N y 27N
d) 3 m/s^2 , 48N y 38N
e) 3 m/s^2 , 32N y 64N



12. Si las superficies son totalmente lisas, determinar la fuerza de reacción entre las masas "m_B" "m_C".

$$(m_A = 4\text{kg}; m_B = 6\text{kg}; m_C = 10\text{kg})$$

- a) 100N
b) 140
c) 120
d) 79
e) 80



13. Cesitar tiene una masa de 50 kg, se pone de cuclillas en una balanza y salta repentinamente hacia arriba. Si la balanza indica momentáneamente 1100N en el instante del impulso, ¿cuál es la máxima aceleración de Cesitar en ese proceso?

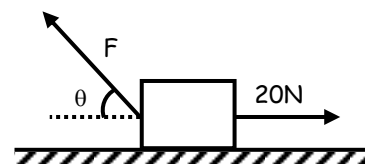
- a) 19 m/s^2
b) 15
c) 12
d) 16
e) 17



14. Del grafico calcular la fuerza "F" si el bloque de 10kg de masa se desplaza hacia la izquierda con una aceleración de $0,4 \text{ m/s}^2$

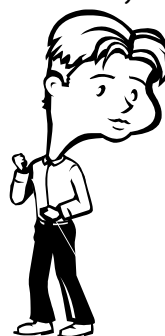
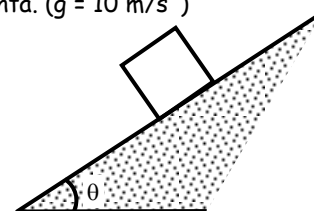
$$\theta = 60^\circ$$

- a) 28 N
b) 24
c) 36
d) 48
e) 56



15. Un bloque es soltado en una superficie inclinada lisa que forma 37° con la horizontal. Calcular el valor de la aceleración que experimenta. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 7 m/s^2
b) 10
c) 9
d) 5
e) 6



"Para llegar a la isla de la sabiduría hay que cruzar por un océano de aflicciones"