

Tercera ley de newton.

1. Consideramos un cuerpo con una masa $m = 2 \text{ Kg.}$ que está en reposo sobre un plano horizontal, como el indicado en la figura 17. a) Haz un diagrama de cuerpo libre. b) Calcular la fuerza con que el plano reacciona contra el bloque.

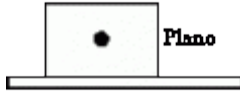


Figura 17

Solución

P= El peso del cuerpo, dirección vertical y sentido hacia abajo.

N= Normal, fuerza que el plano ejerce sobre el bloque.

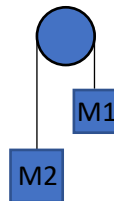
b) Para calcular la fuerza que el plano ejerce sobre el bloque aplicamos la segunda ley de Newton: Como **N** actúa hacia arriba y **P** actúa hacia abajo, $F = m a$ ¿Cuáles son mis fuerzas?

Como en la dirección vertical no hay movimiento entonces la aceleración es cero ($a = 0$), luego

$$N - P = 0$$

Sustituyendo los valores de m y g se tiene:

- 2. En la figura 19 se muestran dos masas $M1 = 3 \text{ Kg.}$ y $M2 = 5 \text{ Kg.}$ colgando de los extremos de un hilo que pasa por la garganta de una polea a) Hacer un diagrama de las fuerzas que actúan b) Calcular la tensión del hilo y la aceleración con que se mueve el sistema.



Solución

T Es la tensión del hilo, actuando hacia arriba.

P1 El peso del cuerpo de masa $M1$.

T Es la tensión del hilo, actuando hacia arriba.

P2 El peso del cuerpo de masa $M2$.

b) Como el cuerpo de masa $M1$ sube, la tensión T es mayor que P , por lo que podemos escribir en módulo la segunda ley de Newton así:

$$T - P1 = M1 \cdot a \dots\dots\dots (A)$$

Como el cuerpo de masa $M2$ baja, el peso $P2$ es mayor que T , pudiéndose escribir en módulo la segunda ley de Newton así:

$$P2 - T = M2 \cdot a \dots\dots\dots (B)$$

Despejando T de la ecuación (A) nos queda que:

$$T = M1 \cdot a + P1$$

Sustituyendo esta expresión en (B) tenemos:

$$P2 - (M1 \cdot a + P1) = M2 \cdot a$$

$$P2 - P1 = M2 \cdot a + M1 \cdot a$$

Sacando a como factor común:

$$P2 - P1 = a \cdot (M2 + M1)$$

Despejando nos queda:

$$a = \frac{P2 - P1}{M2 + M1} \quad (C)$$

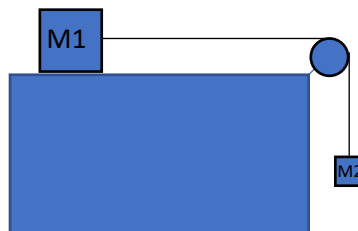
Calculemos por separado P1 y P2

Sustituyendo todos los valores conocidos en la expresión (C) nos queda que:

La tensión la obtenemos sustituyendo en la expresión:

$$T = M1 \cdot a + P1$$

- 3. En la figura 21 se muestran dos bloques de masa $M2 = 2 \text{ Kg}$. que arrastra sobre el plano horizontal al cuerpo de masa $M1 = 7 \text{ Kg}$. Calcular la aceleración del sistema y tensión de la cuerda.



Solución

Antes debemos hacer un diagrama del cuerpo libre.

Horizontalmente se desplaza hacia la derecha y la única fuerza que actúa es la tensión, por lo que puede escribirse de acuerdo con la segunda ley de Newton que:

$$T = M1 \cdot a \dots\dots\dots (I)$$

En el bloque de masa M2, se lleva a cabo un movimiento vertical hacia abajo, pudiéndose escribir que:

$$P_2 - T = M_2 \cdot a \dots\dots\dots (II)$$

Sustituyendo T de la ecuación (I) en (II) se tiene:

$$P_2 - M_1 \cdot a = M_2 (a)$$

Transponiendo términos se tiene que:

$$P_2 = M_2 \cdot a + M_1 (a)$$

Sacando a como factor común:

$$P_2 = a \cdot (M_2 + M_1)$$

Despejando nos queda:

$$a = \frac{F_2}{M_2 + M_1}$$

Sustituyendo todos los valores conocidos en la expresión (C) nos queda que:

La tensión de la cuerda la obtenemos sustituyendo en la expresión:

$$T = M_1 \cdot a =$$