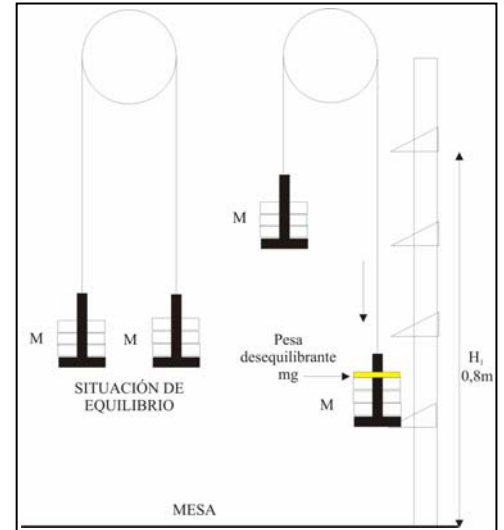


1. Fuerza y movimiento acelerado

Si la suma de fuerzas que actúan sobre un cuerpo, no es nula, dicho cuerpo varía su velocidad en un tiempo determinado, o sea tiene aceleración, de forma que $F = ma$ (expresión de la 2ª ley de Newton, dada por Euler).

Generalizando para un sistema de varias masas, será: $\sum \vec{F} = \sum m \vec{a}$

La primera comprobación de esta ley se realizó a través de la máquina de Atwood, cuyo montaje se aprecia en la fig. El sistema se encuentra en equilibrio inicialmente (izquierda). Al ponerle una pesita se desequilibra, y se mueve con una aceleración constante. Si se deja caer de diferentes alturas y se mide los tiempos se puede calcular experimentalmente la aceleración y aplicándola comprobar la 2ª ley de Newton

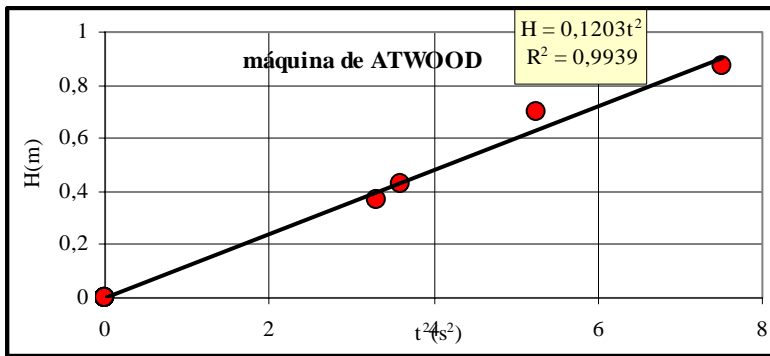


ACTIVIDAD 1

Dibuja las fuerzas que actúan en el sistema de la figura, indicando su procedencia

Ejemplo

En una máquina de Atwood, las masas que se cuelgan de cada portapesas (10g), son de 30g, y la de la pesa desequilibrante de 2,5g. Se toman las diferentes alturas frente a los tiempos que tardan en llegar al suelo y se representan frente a su cuadrado, tabulándose los datos experimentales



| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|---|
| H/m | 0,87 | 0,70 | 0,43 | 0,37 | 0 |
| t/s | 2,74 | 2,29 | 1,90 | 1,82 | 0 |
| t²/s² | 7,51 | 5,24 | 3,61 | 3,31 | 0 |

Como la aceleración es el doble de la pendiente $a_{ex}=0,24 \text{ ms}^{-2}$. La aceleración teórica aplicando la ley de Newton será:

Suma de fuerzas que actúan no equilibradas,

Será el peso de la masa desequilibrante

$=0,0025 \cdot 9,8 \text{ N} - 0,0004 \cdot 9,8$ (rozamiento medio de la polea)

La masa que se mueve, será $= 0,080 + 0,010 \text{ kg}$.

La aceleración teórica $= 0,021 \text{ N} / 0,090 \text{ kg} = 0,23 \text{ ms}^{-2}$

La desviación $100 \cdot 0,24 - 0,23 / 0,23 = 4,3\%$

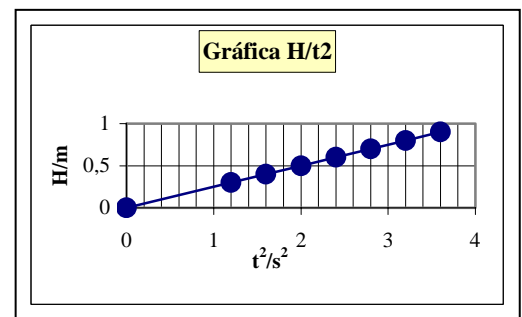
Teóricamente la aplicación de la 2ª L.de Newton se haría:

$$mg = (M+M+m)a$$

OBSERVACIÓN: En todos los problemas de dinámica toma $g=9,8\text{m/s}^2$

ACTIVIDAD 2

En una máquina de atwood con polea sin rozamiento, se disponen dos masas M de 200g y m desconocida, al dejar caer el sistema se obtiene una gráfica H/t², tal como la dada. ¿Cuál era la masa m. Toma $g=9,8\text{m/s}^2$



ACTIVIDAD 3

En la ficha de dinámica 1, calcula el valor de la aceleración experimentada por un cuerpo de 10 kg, al que se le aplica la resultante de las fuerzas dadas

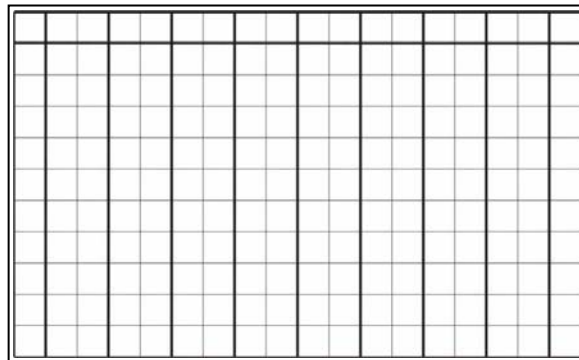
- a) b)
- c) d)

ACTIVIDAD 4 (Se recomienda Excel)

Se disponen en una máquina de Atwood con polea sin rozamiento, dos masas M iguales, de 100g, y otra más pequeña m desconocida que desequilibra el sistema. Se deja caer desde diferentes alturas tabulando los datos. Complétalos.

Calcula gráficamente la aceleración y determina el valor de m

| | | | | | |
|--------------------------------|----|------|------|------|---|
| H/cm | 25 | 39,1 | 56,3 | 76,6 | 0 |
| t/s | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 0 |
| t ² /s ² | | | | | 0 |

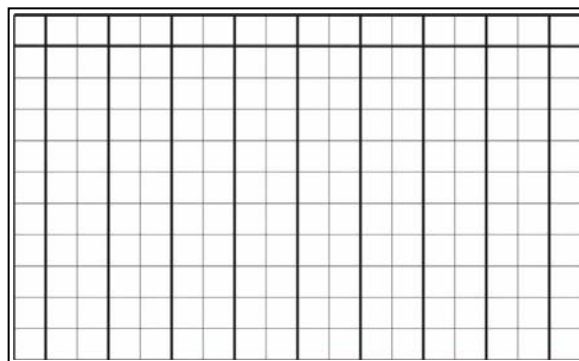


ACTIVIDAD 5 (Se recomienda Excel)

Se disponen en una máquina de Atwood, con polea sin rozamiento, dos masas M iguales, de 200g, y otra más pequeña m desconocida que desequilibra el sistema. Se deja caer desde diferentes alturas tabulando los datos. Complétalos.

Calcula gráficamente la aceleración y determina el valor de m

| | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|----|---|
| H/cm | 17,5 | 39,4 | 56,6 | 70 | 0 |
| t/s | 1 | 1,5 | 1,75 | 2 | 0 |
| t ² /s ² | | | | | 0 |



2. Expresión gráfica de la 2ª ley de Newton

La 2ª ley de Newton se puede simplificar hasta la expresión:

$F/a = m = \text{constante}$. Dicho en otras palabras la relación entre la fuerza exterior aplicada a un cuerpo y la aceleración que le produce es siempre constante y se denomina **masa inerte del cuerpo**.

Gráficamente se expresaría como una recta en una gráfica F/a , siendo la pendiente la masa

Ejemplo

Determina la masa del cuerpo cuya relación F/a se da en la gráfica.

Si estaba inicialmente en reposo ¿Qué espacio recorrería al actuar una fuerza de 4N sobre él de forma constante durante 10s?

La masa es la pendiente por lo tanto $H/B = 6/3 = 2 \text{ kg}$

Si la F es 4N, la aceleración que le produce será $a = F/m = 4\text{N}/2 \text{ kg} = 2\text{ms}^{-2}$

Por lo que el camino recorrido sería $s = 0,5 \cdot 2\text{ms}^{-2} \cdot (10\text{s})^2 = 100\text{m}$

ACTIVIDAD 6

Te dan dos cuerpos A y B, cuyas relaciones F/a son las dadas en la gráfica.

¿En qué relación están sus masas?

Si estando juntos y en reposo, una misma fuerza de 3 N actúa de forma constante sobre ambos, ¿qué distancia les separa al cabo de 10s?

