César Mera Ruibal 1ºA

CANTIDADE

DE

MOVEMENTO

César Mera Ruibal 1ºA

Introdución teórica:

A **cantidade de movemento linear** ou **momento linear**, é unha magnitude física de carácter vectorial que tivo a súa primeira definición na física clásica, coma o produto da masa pola velocidade:

$$\vec{P} = m.\vec{v}$$

O momento dun sistema é igual á suma dos momentos dos seus compoñentes.

$$\vec{\mathbf{p}} = \sum_{i=1}^{n} m_i \vec{\mathbf{v}}_i = m_1 \vec{\mathbf{v}}_1 + m_2 \vec{\mathbf{v}}_2 + m_3 \vec{\mathbf{v}}_3 + ... + m_n \vec{\mathbf{v}}_n$$

Onde:

$\vec{\mathbf{p}}$ é o momento

m_i é a masa do elemento i

$\vec{\mathbf{v}}_i$ a velocidade de i

n número de elementos no sistema

A forza é igual á variación da cantidade de movemento:

$$\mathbf{F} = \frac{\mathrm{d}\mathbf{p}}{\mathrm{d}t}.$$

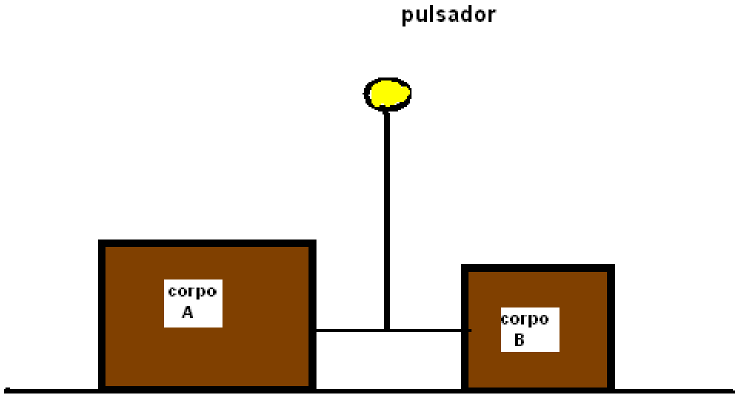
Se a masa e constante e a velocidade pequena comparada coa da luz, isto equivale á coñecida formulación da segunda lei de Newton

$$\vec{F} = \frac{\mathrm{d}\vec{p}}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}m}{\mathrm{d}t}\vec{v} + \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t}m = 0 + \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t}m = m\vec{a}.$$

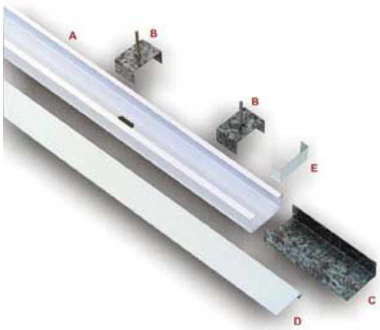
Obxectivo:

Ó realizar esta práctica queriamos comprobar que os corpos de diferentes masas conservan a cantidade de movemento, neste caso corpos saen desde un mesmo lugar cunha velocidade inicial igual a cero.

Montaxe experimental:

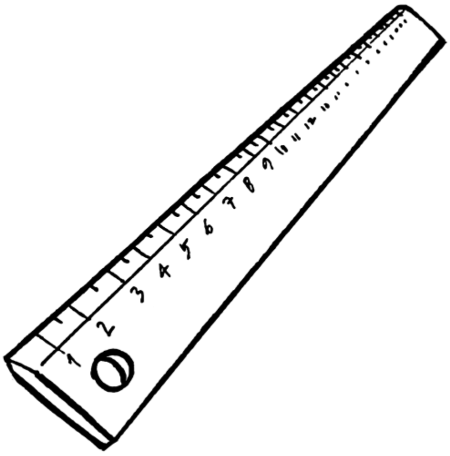


Aparellos e Utensilios:



dous móbeis plano horizontal

unha regra métrica un **disparador** para separar os corpos



DESCRICCIÓN:

A montaxe consiste nun par de carriños colocados sobre un plano horizontal unidos entre si que son accionados cun **disparador** no momento que queiramos.

Datos:

Queremos realizar tres medicións diferentes cos distintos datos.

PRIMEIRA MEDICIÓN:

Masa corpo A	0.1 kg
Masa corpo B	0.15 kg
Incremento da posición A	0.37 m
Incremento da posición B	0.2 m

SEGUNDA MEDICIÓN

Masa corpo A	0.1 kg
Masa corpo B	0.2 kg
Incremento da posición A	0.53 m
Incremento da posición B	0.15 m

TERCEIRA MEDICIÓN

Masa corpo A	0.15 kg
Masa corpo B	0.25 kg
Incremento da posición A	0.35 m
Incremento da posición B	0.12 m

Cálculos:

A cantidade de movemento antes de accionar o **disparador** é igual a masa do primeiro corpo pola velocidade de dito corpo máis a masa do segundo corpo pola velocidade de este corpo.

$p = m_1 \times v_1 + m_2 \times v_2$

Tendo en conta que o sistema está en repouso inicialmente $v_1 = 0$ e $v_2 = 0$
$p = 0$

A cantidade de movemento final é:

$p^1 = m_1 \times v_1^1 + m_2 \times v_2^1 = 0$ xa que a cantidade de movemento se conserva.

Polo tanto:
$m_1 \times v_1^1 + m_2 \times v_2^1 = 0$

$m_1 \times v_1^1 = - m_2 \times v_2^1$

$m_1 / m_2 = - v_2^1 / v_1^1$

Por tanto medindo as distancias percorridas nun mesmo tempo, poderíamos confirmar a conservación do momento lineal. No entanto, a existencia de fricción (que vai facer que os carriños acaben parando) nos obriga a dar un rodeo ao problema para comprobar a conservación da cantidade de movemento.

RELACIÓN ENTRE O ESPAZO PERCORRIDO POLOS CARRIÑOS E A VELOCIDADE DE SAÍDA DOS CARROS DESPOIS DE SEPARARSE.

Realmente no noso movemento hai aceleración debida á frición, pero é a mesma para os dous carros, xa que:

mA·aA = FrA = u·mA·g; aA = u·g
mB·aB = FrB = u·mB·g; aB = u·g

Por tanto podemos saber cal foi a velocidade inicial dos dous carriños, usando a coñecida expresión:

$$v_A = \sqrt{2a\Delta s_A}$$

$$v_B = \sqrt{2a\Delta s_B}$$

Polo tanto:

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{2a\Delta s_B}}{\sqrt{2a\Delta s_A}}$$

O cociente dos espazos percorridos é directamente proporcional ó cadrado da velocidade de cada corpo.

O substituír en cada caso as variables polos seus valores reais saen os resultados que esperamos (cun erro debido á medición realizada) e acabamos de demostrar que a cantidade de movemento se conserva.

Primeiro caso:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{\Delta s_B}}{\sqrt{\Delta s_A}};$$

$$1.5 \approx 1.4$$

(con erros debidos as medicións)

Segundo caso:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{\Delta s_B}}{\sqrt{\Delta s_A}};$$

$$2.0 \approx 1.9$$

(con erros debidos ás medicións)

terceiro caso:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{\Delta s_B}}{\sqrt{\Delta s_A}};$$

$$1.7 \approx 1.7$$

Por tanto, demostramos experimentalmente que a cantidade de movemento se conserva antes e inmediatamente despois da separación dos carros.