

Quantitat de moviment

es como la energía de movimiento que lleva un cuerpo

Resumen fórmulas:

Cant. de movimiento: $P = mv$; Si.. $\Sigma F = ma \rightarrow \Sigma F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{mv}{t} \rightarrow F = \frac{\Delta P}{t}$

- ▶ **Impulso:** $I = F \cdot \Delta t = \Delta p = m \cdot \Delta v \rightarrow$ Empujón = Fuerza · un instante de tiempo (es posible que la fuerza no sea continua)
- ▶ **Principio de conservación de la cant. de movimiento:** En dos instantes: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1' \cdot v_1' + m_2' \cdot v_2'$

Choques: elástico: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$; $v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$ (porque se conserva la energía)

- ▶ inelástico: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$; $\Delta E_{cinetica} = \frac{1}{2} m (v - v_0)^2$; Coef. Restitución: $k = -(v_1' - v_2') / v_1 - v_2$

Problemes:

- Dos cossos tenen la mateixa quantitat de moviment, però la velocitat de l'un és el triple de la de l'altre. Quina relació tenen les seves masses? (R: $m_1 = 3m_2$)
- Calculeu la quantitat de moviment dels cossos següents:
 - a) Un automòbil de 275 kg que es mou a una velocitat de 65 km/h. (4 965,28 kg · m/s)
 - b) Una persona de 72 kg que camina a una velocitat de 5,5 km/h. (110 kg · m/s)
 - c) Un avió de reacció de 45 t, que es mou a una velocitat de 950 km/h. ($1,19 \cdot 10^7$ kg · m/s)
- Un automòbil es mou a una velocitat de 110 km/h. El conductor acciona els frens durant 1,2 s i la seva velocitat disminueix fins a 80 km/h. Si la massa total és de 435 kg, calculeu: a) La variació de la quantitat de moviment b) La força mitjana amb què es frena l'automòbil, aplicant el teorema de l'impuls mecànic.
 Sol: $\Delta p = p - p_0 = 9,67 \cdot 10^3 - 1,33 \cdot 10^4 = -3 630$ N·s b) $I = F \Delta t = \Delta p \Rightarrow F = -3025$ N
- Un cos de 3 kg de massa es mou en línia recta amb una velocitat constant de 3 m/s. En un moment determinat, se li aplica una força constant de 12 N durant un temps de 5 s. Determineu la quantitat de moviment i la velocitat finals. (R: 23 m/s)
- Una pilota de tennis de massa 21 g que es mou horitzontalment amb una velocitat de 75 km/h xoca contra una paret vertical i surt disparada en sentit contrari. Calculeu la força mitjana efectuada per la paret sobre la pilota, suposant que ha actuat durant un temps de 0,08 s, i que la pilota surt disparada amb la mateixa velocitat, en mòdul.

$m = 21 \text{ g} = 0,021 \text{ kg}$
 $v_0 = 75 \text{ km/h} = 20,83 \text{ m/s}$
 $|v| = |v_0| = 20,83 \text{ m/s}$
 $\Delta t = 0,08 \text{ s}$

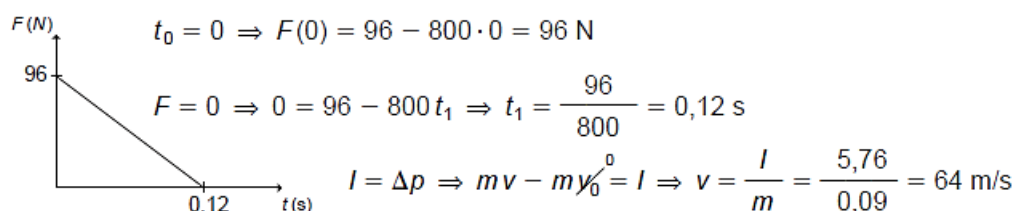
$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m v - m v_0}{\Delta t} = 10,94 \text{ N}$

- En el moment en què un tennista està a punt d'impulsar la pilota, de massa 25 g, aquesta porta una velocitat de 84 km/h. Sabent que la força mitjana que aplica el jugador sobre la pilota és de 26 N, i que aquesta actua durant un interval de temps de 0,05 s, calculeu la velocitat final de la pilota, suposant que aquesta surt en la mateixa direcció, però en sentit contrari, a la velocitat inicial.

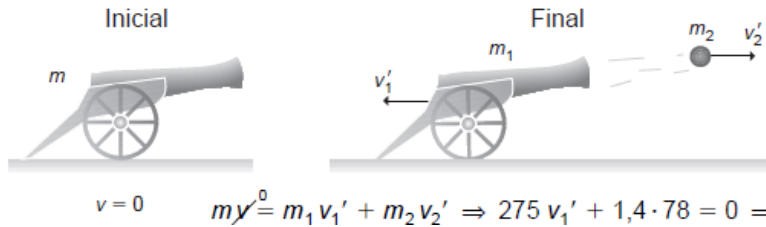
$m = 25 \text{ g} = 0,025 \text{ kg}$
 $v_0 = 84 \text{ km/h} = 23,33 \text{ m/s}$
 $F = 26 \text{ N}$
 $\Delta t = 0,05 \text{ s}$

$v = \frac{F \Delta t + m v_0}{m} = 28,67 \text{ m/s}$

- El mecanisme d'un joc de tir al plat fa una força sobre els plats donada per la funció $F(t) = 96 - 800 t$, expressada en N, que actua entre l'instant $t_0 = 0$ i l'instant en què F s'anul·la. Si la massa dels plats val 90 g, amb quina velocitat surten disparats, si inicialment estan en repòs?

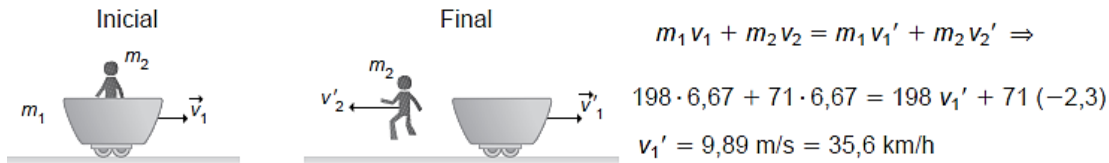


- Calculeu en mòdul la velocitat de retrocés d'un canó que té una massa de 275 kg, sabent que dispara un projectil de massa 1,4 kg que surt amb una velocitat de 78 m/s.



$$m v = 0 \quad m v^0 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \Rightarrow 275 v_1' + 1,4 \cdot 78 = 0 \Rightarrow v_1' = -0,4 \text{ m/s}$$

- Una vagoneta es mou sobre un carril horitzontal amb una velocitat de 24 km/h i porta una persona de 71 kg de massa. En un moment determinat, la persona salta de la vagoneta amb una velocitat de 2,3 m/s respecte del terra, en sentit contrari al del moviment de la vagoneta. Feu un esquema que representi les situacions inicial i final, i calculeu la velocitat final de la vagoneta, sabent que aquesta té una massa de 198 kg i sense tenir en compte el fregament.



$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \Rightarrow 198 \cdot 6,67 + 71 \cdot 6,67 = 198 v_1' + 71 (-2,3)$$

$$v_1' = 9,89 \text{ m/s} = 35,6 \text{ km/h}$$

- Un dia en què ha nevat força s'ha dipositat una gran quantitat de neu sobre el sostre d'una estació; en el moment en què una màquina de tren de 9,1 t passa per l'estació, li cauen a sobre 396 kg de neu. Calculeu la velocitat que portava la màquina, sabent que la seva velocitat final és de 23 km/h i que la neu ha caigut suaument.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2^0 = m_T v' \Rightarrow 9,1 \cdot 10^3 \cdot v_1 = 9,496 \cdot 10^3 \cdot 6,39 \Rightarrow v_1 = 6,67 \text{ m/s} = 24 \text{ km/h}$$

- Els astronautes d'un transbordador espacial de 47,5 t es volen allunyar d'una estació espacial i tornar a la Terra; en un moment donat, engeguen els motors i els gasos de combustió són expulsats a una velocitat de 720 m/s respecte de l'estació. Calculeu l'augment de velocitat que experimenta el transbordador, sabent que inicialment està en repòs respecte a l'estació i que la massa dels gasos expulsats és de 950 kg.

$$m v^0 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \Rightarrow 950 \cdot 720 + 4,655 \cdot 10^4 v_2' = 0 \Rightarrow \Delta v = 14,7 - 0 = 14,7 \text{ m/s}$$

- La força que actua sobre cos de massa 1,8 Kg ve donada per la funció: $F(t) = 5 - 4t$. Calcula la velocitat final del cos, suposant que la força actua entre los instants $t_0=1$ i $t_f= 2$;

$$I = F \cdot \Delta t = \text{Area triangle} + \text{area rectangle} = 2+1=3 \quad ; \quad I = \Delta P = m \Delta v \rightarrow v_f = 5,2 \text{ m/s}$$

- Se dispara horizontalmente una bala de 0,0045 kg de masa sobre un bloque de 1,8 kg de masa que está en reposo sobre una superficie horizontal, luego del impacto el bloque se desplaza 1,8 m y la bala se detiene en él. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie es de 0,2, ¿cuál era la velocidad inicial de la bala?

$$\text{Sol: } FR = m \cdot a \quad ; \quad m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g \rightarrow a = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Como: } v_2^f - v_1^i = 2 \cdot a \cdot \Delta x \rightarrow v_1^i = -2 \cdot a \cdot \Delta x \rightarrow v_1^i = 2,683 \text{ m/s (1)}$$

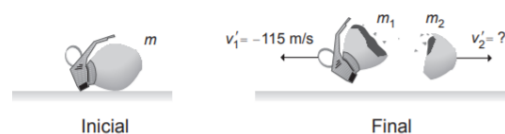
$$m_1 \cdot v_1^i + m_2 \cdot v_2^i = m_1 \cdot v_1^f + m_2 \cdot v_2^f \rightarrow m_1 \cdot v_1^i = m_2 \cdot v_2^f \rightarrow v_1^i = 1073 \text{ m/s}$$

- Una pareja de patinadores, uno de ellos de 80 Kg, patinan por una pista de hielo, yendo juntos a 10 m/s. Calcula cuál es la masa del segundo patinador, si sabemos que el patinador de 80 kg se queda completamente parado cuando impulsa al otro hasta una velocidad de 24 m/s. (Se conserva la p porque no hay fuerzas exteriores)

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \rightarrow (80 + m_2) \cdot 10 = 0 + m_2 \cdot 24 \rightarrow m_2 = 57 \text{ Kg}$$

- Una granada en repòs explota i es divideix en dos fragments, que surten disparats en la mateixa direcció. Si la velocitat amb què surt el primer fragment és de 115 m/s, calculeu la velocitat, en mòdul, del segon fragment, suposant que la massa d'aquest és la tercera part de la massa del primer, i feu un diagrama que representi les situacions inicial i final.

$$m_2 = m_1/3 \quad ; \quad 0 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad ; \quad v_2' = 345 \text{ m/s}$$



- Una canica de 10 g. de masa rueda a 10 m/s hacia una bola de billar de 250 g de masa, inicialmente en reposo. Tras el choque la canica rebota con una velocidad de 5 m/s. Determina la velocidad que adquiere la bola de billar.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \rightarrow 0,01 \cdot 10 + 0 = 0,01 \cdot (-5) + 0,25 \cdot v_2' \rightarrow v_2' = 0,6 \text{ m/s}$$

- Calcular la velocidad de retroceso de un fusil de 4 Kg. de masa si dispara una bala de 25 g. a 280 m/s.

$$p \vec{v} = 0'025 \cdot 280 \vec{i} + 4 \cdot v \vec{v}$$

Igualando y resolviendo tenemos $v = -1'75$

- Un patinador de 60kg se encuentra en reposo sobre la pista de hielo, sujetando una esfera de 6kg. Calcular la rapidez que adquiere el patinador luego de lanzar la esfera horizontalmente con 10 m/s.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \rightarrow 60 \cdot 0 + 6 \cdot 0 = 60v_1' + 6 \cdot 10 \rightarrow v_1' = -60/60 = -1 \text{ m/s}$$

- Un objeto en reposo de masa 45g se lanza con una fuerza de ecuación: $F(t)=120-800t$ hasta que se anula. Determina:

- El impulso.
- La cantidad de movimiento final.
- La velocidad final.

a) $I = 9$; 200 m/s

- Se aplica una fuerza horizontal de 30 N sobre un cuerpo de 3 kg de masa que está inicialmente en reposo en un plano horizontal sin rozamiento. Después de recorrer 20 metros, el cuerpo entra en un tramo en el que el coeficiente de rozamiento es 0,3 y, 5 segundos después de entrar en ese tramo, la fuerza inicial de 30 N deja de actuar. Calcula: a) La aceleración en cada uno de los tramos. b) El espacio total recorrido hasta que el cuerpo se para.

Sol: a) $a_1 = F/m = 30/3 = 10 \text{ m/s}^2$; $a_2 = (30 - 0,3 \cdot 3 \cdot 9,8)/3 = 7,06 \text{ m/s}^2$; $a_3 = -2,94 \text{ m/s}^2$ b) 728,33 m

- Una bala de 50 g y velocidad 200 m/s penetra 10 cm en una pared. Suponiendo una deceleración uniforme, hallar: a) El tiempo que tarda en penetrar la pared. b) La fuerza constante que le opone la pared.

Sol: a) 10-3 s; b) 104 N.

- Un pez de 2 Kg. persigue a otro de 250 g. hasta alcanzarlo y comérselo. Si el pez grande nada a 5 m/s. y el pequeño a 2 m/s. ¿qué velocidad llevarán después de que el grande se coma al pequeño? Repetir el problema suponiendo que el pez pequeño nada hacia el pez grande.

$$v_1 \cdot m_1 + v_2 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot v \rightarrow 5 \cdot 2 + 2 \cdot 0,25 = 2,25 \cdot v \rightarrow v = 4,67 \text{ m/s} ; 5 \cdot 2 - 2 \cdot 0,25 = 2,25 \cdot v \rightarrow v = 4,22 \text{ m/s}$$

- Hallar la cantidad de movimiento que tiene una masa de 3 Kg. 2 s. después de dejarse caer desde 200 m. de altura.

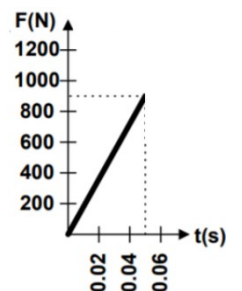
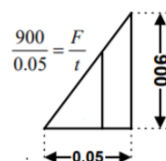
$$y = y_0 - 1/2gt^2 ; v = -9,8t \rightarrow v = -19,6 \rightarrow p = 58,8$$

- Un disco de hockey de 0,160 kg se mueve en una superficie cubierta de hielo horizontal y sin fricción. En $t = 0$, su velocidad es de 3m/s a la derecha. a) Calcule la velocidad (magnitud y dirección) del disco después de que se aplica una fuerza de 25 N hacia la derecha durante 0,050 s. b) Si, en vez de ello, se aplica una fuerza de 12 N dirigida a la izquierda, entre $t = 0$ y $t = 0,050$ s, ¿cuál es la velocidad final del disco?

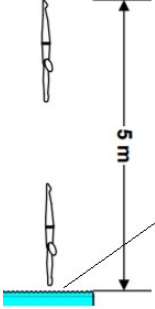
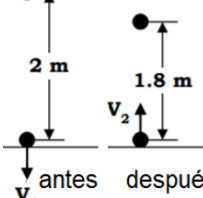
$$v = 10,81 \quad v' = -0,75$$

- Una fuerza de impulso unidimensional actúa sobre un objeto de 2 Kg como se muestra en la figura. Encuentra el instante en que la velocidad de la partícula es 0, si tenía en $t=0$ una velocidad de -6 m/s

$$I = p_2 - p_1 = 0 - 2 \cdot (-6) = 12 \rightarrow I = F \cdot t = (900/0,05 t) \cdot t = 12 \rightarrow t = 0,18$$

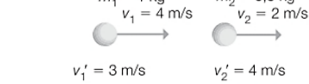
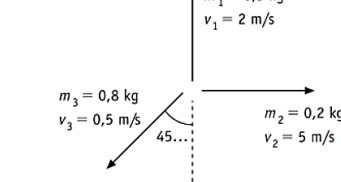


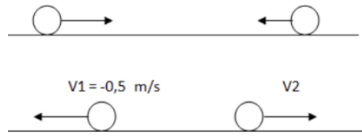

Cantidad de movimiento con energía mecánica (ver también tema energías)

<p>Un clavadista de 75 Kg, salta a una piscina desde una distancia de 5 m y transcurre 0,45 s para que el agua reduzca la velocidad del hombre a 0. ¿Cuál fue la fuerza promedio que el agua ha ejercido sobre el hombre?</p>	 $\mathbf{I} = \Delta \mathbf{p} = m(\mathbf{v}_{FINAL} - \mathbf{v}_{INICIAL})$ $\mathbf{I} = \mathbf{F}\Delta t \rightarrow \mathbf{F} = \frac{m(\mathbf{v}_{FINAL} - \mathbf{v}_{INICIAL})}{\Delta t} = \mathbf{F} = 1650 \hat{j}$ $mgh = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = 9.90 \text{ m/s}$
<p>Una pelota de masa 0.1 Kg se suelta desde una altura de 2 m y, después de chocar con el suelo, rebota hasta 1.8 m de altura. Determinar la cantidad de movimiento justo un instante antes de llegar al suelo y el impulso recibido al chocar con el suelo</p>	 $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow v_1 = 6.26 \text{ m/s}$ $\frac{1}{2}mv_2^2 = mgh_2 \rightarrow v_2 = 5.94 \text{ m/s}$ $\vec{p} = m\vec{v} = -0.626 \hat{j} \text{ Ns}$ $\vec{i} = \Delta \vec{p} = m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = 0.032 \hat{j} \text{ Ns}$ <p>antes después</p>

Choques

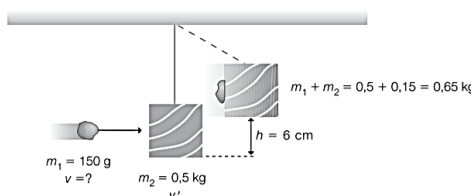
- **Si es elástico:** se conserva la cantidad de movimiento: $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$
 Si se conserva la energía: $\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2 \rightarrow \mathbf{v_1 + v_1' = v_2 + v_2'}$
- **Si es plástico:** se conserva la cantidad de movimiento: $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v_f$
 No se conserva. Energía absorbida: $\Delta E = \Delta E_{cf} - \Delta E_{c0} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot v_f^2 - \frac{1}{2}m_1v_1^2 - \frac{1}{2}m_2v_2^2$
- **Si es semielástico:** se conserva la cantidad de movimiento: $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$
 No se conserva la energía: $\Delta E = \Delta E_{cf} - \Delta E_{c0}$
 Coef restitución: $K = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = \frac{\Delta v_f}{\Delta v_i}$ Si K=1 es elástico si K=0 es plástico

<p>Dos blocs de masses $m_1 = 2 \text{ kg}$ i $m_2 = 1 \text{ kg}$ es mouen per una superfície horitzontal sense fregament i xoquen frontalment segons un xoc perfectament elàstic. Calculeu les seves velocitats després del xoc, si abans de xocar es mouen: a) En el mateix sentit a 4 m/s i 2 m/s, respectivament. b) En sentit contrari a 3 m/s i 2 m/s, respectivament. c) El cos de massa m_1 es mou a 6 m/s i l'altre està en repòs.</p>	$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ $v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$ <p>a) $v_1' = 2,67 \text{ m/s}$ $v_2' = 4,67 \text{ m/s}$ b) $v_1' = -0,33 \text{ m/s}$ $v_2' = 4,67 \text{ m/s}$ c) $v_1' = 2 \text{ m/s}$ $v_2' = 8 \text{ m/s}$</p>
<p>Dues boles de massa 1 kg i 0,5 kg, que avancen per un pla horitzontal en la mateixa direcció i en el mateix sentit, i amb unes velocitats respectives de 4 m/s i 2 m/s, xoquen. Com a conseqüència del xoc varien de velocitat a 3 m/s i 4 m/s, respectivament. Calculeu el coeficient de restitució i l'energia dissipada en el xoc.</p>	 $k = \frac{-(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2} = \frac{-(3 - 4)}{4 - 2} = 0,5$ $E_{ci} = E_{ci1} + E_{ci2} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = 9 \text{ J}$ $E_{cf} = E_{cf1} + E_{cf2} = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2 = 8,5$ $\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = 8,5 - 9 = -0,5 \text{ J}$
<p>Una bomba de 2 kg explota i es divideix en quatre fragments. Un, de 0,5 kg, surt a 2 m/s en sentit nord; un altre, de 0,2 kg, surt a 5 m/s en sentit est; el tercer, de 0,8 kg, va a 0,5 m/s en sentit sud-oest. Del quart fragment, trobeu-ne el mòdul, la direcció i el sentit de la velocitat.</p>	 $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + m_3\vec{v}_3 + m_4\vec{v}_4 = 0$ $\vec{v}_4 = -\frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + m_3\vec{v}_3}{m_4}$ $= -\frac{0,5 \cdot 2\vec{j} + 0,2 \cdot 5\vec{i} + 0,8 \cdot (-0,5 \cdot \cos 45^\circ \vec{i} - 0,5 \cdot \sin 45^\circ \vec{j})}{0,5}$ $= -\frac{\vec{j} + \vec{i} - 0,28\vec{i} - 0,28\vec{j}}{0,5} = -1,44\vec{i} - 1,44\vec{j}$ $v_4 = \sqrt{1,44^2 + 1,44^2} = 2,04 \text{ m/s} \quad \alpha = \arctg \frac{1,44}{1,44} = 45^\circ$ <p>Està al tercer quadrant $\rightarrow \alpha = 180^\circ + 45^\circ = 225^\circ$</p>

<p>Determinar la velocidad final de m_2 y el tipo de choque.</p> <p>$m_1 = 2 \text{ kg}$ $V_1 = 1 \text{ m/s}$ $V_2 = -2,6 \text{ m/s}$ $m_2 = 1 \text{ kg}$</p> 	$m_1 \cdot V_{1(0)} + m_2 \cdot V_{2(0)} = m_1 \cdot V_{1(f)} + m_2 \cdot V_{2(f)} \rightarrow V_{2(f)} = 0,4 \frac{m}{s}$ $K = \frac{V_{1(f)} - V_{2(f)}}{V_{1(0)} - V_{2(0)}} = \frac{-0,5 \frac{m}{s} - 0,4 \frac{m}{s}}{1 \frac{m}{s} - (-2,6) \frac{m}{s}} = 0,25 \rightarrow 0 < 0,25 < 1$ <p style="text-align: right;">inelàstic</p>
<p>PAU. Una bola d'acer xoca elàsticament contra un bloc d'1 kg inicialment en repòs sobre una superfície plana horitzontal (fig. 6.33). En el moment del xoc la bola té una velocitat horitzontal de 5 m/s. El coeficient de fricció dinàmic entre la superfície i el bloc és de $\mu = 0,2$. Degut al xoc, el bloc recorre 2 m abans d'aturar-se.</p> <p>Calculeu:</p> <p>a) La velocitat del bloc just després del xoc.</p> <p>b) La massa de la bola d'acer.</p> <p>c) L'energia cinètica perduda per la bola en el xoc.</p> 	<p>a) La velocitat</p> $\Delta E = W_{fnc} \rightarrow E_{cf} - E_{ci} = -F_f \Delta x \rightarrow$ $0 - \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = -\mu m_2 g \Delta x \rightarrow v_2' = 2,8 \text{ m/s}$ <p>b) La massa</p> $m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \left. \begin{array}{l} \rightarrow v_1' = -2,2 \text{ m/s} \\ v_1 + v_1' = v_2 + v_2' \end{array} \right\} \rightarrow m_1 = 0,4 \text{ kg}$ <p>c) L'energia cinètica</p> $\Delta E = E_{cf} - E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -4,03 \text{ J}$
<p>PAU. Es llança una pedra de 20 kg de massa amb una velocitat inicial de 200 m/s que forma un angle de 30° amb l'horitzontal.</p> <p>a) Quant valdrà la seva energia mecànica en el punt més alt de la trajectòria?</p> <p>b) Quina ha estat la variació de la quantitat de moviment de la pedra en anar des del punt de llançament fins al de màxima altura en la seva trajectòria parabòlica?</p> <p>c) Supposeu que quan arriba al punt de màxima altura la pedra es trenca en dos trossos de 5 kg i 15 kg, de manera que la massa de 15 kg queda parada immediatament després de l'explosió. Quina seria la velocitat de la massa de 5 kg en aquest instant?</p>	<p>$E = \text{constant} \Rightarrow E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} 20 \cdot 200^2 = 4 \cdot 10^5 \text{ J}$</p> <p>b) $v_{0x} = v_0 \cos \alpha = 200 \cos 30^\circ = 173,2 \text{ m/s}$ $v_{0y} = v_0 \sin \alpha = 200 \sin 30^\circ = 100 \text{ m/s}$</p> $\Delta \vec{p} = m \vec{v}_2 - m \vec{v}_1 = m (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = -2000 \text{ j kgm/s}$ <p>c) $m_1 = 5 \text{ kg}$ } $\vec{p}_i = \vec{p}_f \rightarrow m \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$ $m_2 = 15 \text{ kg}$ }</p> $20 \cdot 173,2 \vec{i} = 5 \vec{v}_1' \rightarrow \vec{v}_1' = \frac{20 \cdot 173,2}{5} \vec{i} = 692,8 \vec{i} \text{ m/s}$

Choques MG :

MG30. Una bola de plastilina amb una massa de 150 g es mou horitzontalment a una velocitat indeterminada i impacta sobre un bloc de 0,5 kg (fi g. 6.32). Com a conseqüència de l'impacte el bloc puja fins a una altura de 6 cm. Calculeu a quina velocitat ha impactat la bola de plastilina sobre el bloc.



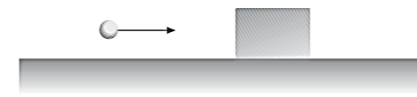
$$\Delta E = 0 \rightarrow E_c = E_p \rightarrow \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 = (m_1 + m_2) g h$$

$$v' = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,06} = 1,08 \text{ m/s}$$

$$m_1 v = (m_1 + m_2) v'$$

$$v = \frac{m_1 + m_2}{m_1} v' = \frac{0,15 + 0,5}{0,15} 1,08 = 4,7 \text{ m/s}$$

MG 34. Una bola d'acer xoca elàsticament contra un bloc d'1 kg inicialment en repòs sobre una superfície plana horitzontal. En el moment del xoc la bola té una velocitat horitzontal de 5 m/s. El coeficient de fricció dinàmic entre la superfície i el bloc és de 0,2. Com a conseqüència del xoc, el bloc recorre 2 m abans d'aturar-se. Calculeu: a) La velocitat del bloc just després del xoc. b) La massa de la bola d'acer. c) L'energia cinètica perduda per la bola en el xoc elàstic



a) La velocitat del bloc just després del xoc.

$$\Delta E = W_{fnc} \rightarrow E_{cf} - E_{ci} = -F_f \Delta x \rightarrow$$

$$\rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = -\mu m_2 g \Delta x \rightarrow 2,8 \text{ m/s}$$

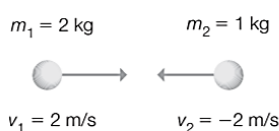
b) La massa de la bola d'acer.

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \left. \begin{array}{l} v_1' = 2,8 - 5 = -2,2 \text{ m/s} \\ v_1 + v_1' = v_2 + v_2' \end{array} \right\} m_1 = \frac{2,8}{7,2} = 0,4 \text{ kg}$$

c) L'energia cinètica perduda per la bola en el xoc elàstic.

$$\Delta E = E_{cf} - E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -4,03 \text{ J}$$

MG 29. Dues boles de 2 kg i 1 kg de massa respectivament, xoquen frontalment a una velocitat de 2 m/s cada una. Si el coeficient de restitució del xoc és de 0,8, quines són les velocitats després del xoc?



$$k = 0,8 = \frac{-(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$3,2 = -v_1' + v_2' \left. \begin{array}{l} \rightarrow v_1' = -0,4 \text{ m/s} \\ 2 = 2v_1' + v_2' \end{array} \right\} v_2' = 2,8 \text{ m/s}$$