



Activitats. Conservació de la quantitat de moviment

1. En enlairar-se un coet de 2300 t els motors desenvolupen una força de $3 \cdot 10^7$ N.

- a.** Elabora un esquema que inclogui les forces que intervenen.
- b.** Calcula la força total que actua sobre el coet en el moment de l'enlairament.
- c.** Calcula l'acceleració en el moment de l'enlairament.

R: b. $7,46 \cdot 10^6$ N; c. $3,24$ m/s²

2. El curi-243 se sintetitza a partir del plutoni-239 usat com a diana per a projectils d'heli-4. Si un àtom de plutoni inicialment en repòs rep l'impacte d'un àtom d'heli amb una velocitat de $5 \cdot 10^6$ m/s, quina velocitat tindrà l'àtom de curi?

Dades: $M(\text{He}) = 4,003$ u; $M(\text{Pu}) = 239,055$ u i la $M(\text{Cm}) = 243,058$ u; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg

R: $8,2 \cdot 10^4$ m/s

3. El radó-220 té un nucli inestable que es desintegra i emet un nucli d'heli-4 a $1,75 \cdot 10^7$ m/s i deixa un àtom de poloni-216. Si el radó inicialment estava en repòs, quina velocitat tindrà l'àtom de poloni? (Se suposa que no hi ha altres intercanvis d'energia).

Dades: $M(\text{He}) = 4$ u; $M(\text{Po}) = 216,051$ u; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg

R: $-3,24 \cdot 10^5$ m/s

4. El cos $m_A = 5$ kg amb velocitat $\vec{v}_A = 5 \vec{i} - 6 \vec{j}$ m/s i el cos m_B de velocitat $\vec{v}_B = 3 \vec{i} + 4 \vec{j}$ m/s topen. En separar-se, resulta que $\vec{v}_A' = 2,2 \vec{i} + 2 \vec{j}$ m/s i $\vec{v}_B' = 10 \vec{i} + v_{By'} \vec{j}$ m/s. Calcula m_B i $v_{By'}$.

R: 2 kg, -16 m/s

5. Una bola de billar en pica una altra d'igual de manera que després del xoc, la bola que ha picat queda en repòs. La velocitat que adquireix la bola picada és:

- a.** Igual que la de la bola que pica.
- b.** Més petita que la de la bola que pica.
- c.** Més gran que la de la bola que pica.

Justifica la resposta.

6. Troba el temps que ha d'estar actuant una força constant de 15 N sobre una massa de 10 kg en repòs perquè aquesta adquireixi una velocitat de 30 m/s. *R: 20 s*

7. Una pilota de beisbol té una massa de 142 g i es pot llançar amb una velocitat de 45 m/s. Quina força cal aplicar per aturar la pilota en tres dècimes de segon? *R: 21,3 N*

8. Un bloc de plastilina de 50 g de massa xoca perpendicularment contra una paret a 30 m/s i es queda aturat i enganxat a la paret. El procés ha durat 60 ms.

a. Tria un sistema de referència i escriu i representa els vectors moment lineal de la plastilina abans i després del xoc.

b. Quina ha estat la força que ha exercit la paret sobre la plastilina?

c. Dibuixa i calcula els vectors moment lineal i calcula la força sobre la pilota, suposant que no perd velocitat en el rebot.

d. Repeteix l'apartat anterior, però ara suposant que en el xoc la pilota perd un 10% de la velocitat inicial.

R: b. 25 N; c. 50 N; d. 47,5 N

9. Tenim dos cotxes de joguina en repòs i entre aquests hi ha una molla comprimida. Si la massa d'un és el doble que la de l'altre, $m_2 = 2m_1$, quan es deixen anar, amb quines velocitats relatives surten? *R: $v_1 = -2v_2$*

10. Una partícula es mou amb un moment lineal de $10 \vec{k} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ i, després d'una interacció amb una altra, el seu moment canvia a $7\vec{i} + 12\vec{k} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

a. Calcula el vector variació del moment lineal, $\Delta \vec{p}$.

b. Calcula la intensitat de la força sobre la partícula si la interacció ha durat una mil·lèsima de segon.

R: a. $7\vec{i} + 2\vec{k} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; b. 7280 N

11. Un projectil de 900 g llançat durant una sessió de focs artificials explota a 300 m d'altura, quan la seva velocitat és vertical i ascendent de 80 km/h, i es divideix en dos fragments. Un d'aquests fragments, de 600 g, segueix pujant amb $v = 100 \text{ km/h}$.

a. Quina és la velocitat de l'altre fragment?

b. Cap a on es mou?

R: a. 40 km/h; b. amunt

12. Dos patinadors sobre gel es dirigeixen l'un contra l'altre al llarg d'una línia recta amb velocitat igual i, després de xocar, queden abraçats.

a. Què passaria si tinguessin la mateixa massa?

b. Si després de la col·lisió es mouen junts a 0,1 m/s al llarg de la direcció inicial, això què significa?

13. La mà d'un llançador de javelina arriba al moment del llançament a una velocitat de 5 m/s i la javelina surt a 28 m/s després que el braç hagi donat un impuls de 2 centèsimes de segon de durada. Quina força ha aplicat l'atleta si la massa de la javelina és de 0,8 kg.

R: 920 N

14. Una bola que es mou en línia recta a 2 m/s xoca contra una altra de massa igual que estava en repòs. Després del xoc, la que abans estava en repòs es mou a 1 m/s en una direcció que forma un angle de 30° amb la direcció de moviment de la primera. Cal calcular:

a. La velocitat i direcció de la primera bola després del xoc.

b. El mòdul del vector variació de la velocitat de cada partícula.

R: a. 1,24 m/s, -23° ; b. 1 m/s, 1 m/s

15. A l'espai exterior, sobre una roca de 5 kg actua una força neta constant de $20\vec{i} - 15\vec{j} + 60\vec{k}$ N durant un interval de 35 s. Si al final d'aquest temps, la velocitat de la roca arriba a ser de $12\vec{i} + 20\vec{j} - 30\vec{k}$ m/s, quina era la velocitat inicial? *R: $-128\vec{i} + 125\vec{j} - 450\vec{k}$ m/s.*