

Octubre – 2006

Conservació quantitat moviment

Qüestions

1. (1.5 punts) A un astronauta de massa M , que és a l'espai, li llancen des de la nau una clau anglesa de massa m , amb una velocitat v . Si l'astronauta atrapa la clau, quina és l'expressió que ens dóna la velocitat final del conjunt en funció de les dades inicials? Dóna valors racionals a les magnituds i calcula la velocitat de l'astronauta.
2. (2.5 punts) En el joc del billar les boles tenen masses iguals, i poden xocar entre elles o rebotar en una de les bandes de la taula de billar.
 - 2.1. Les bandes de la taula estan dissenyades perquè les boles hi rebotin elàsticament. En un d'aquests rebots:
 - a) Es conserva la quantitat de moviment de la bola.
 - b) Es conserva l'energia cinètica de la bola.
 - c) No es conserva ni la quantitat de moviment ni l'energia cinètica
 - 2.2. El xoc entre dues boles és parcialment inelàstic. En un xoc d'aquesta mena:
 - a) Es conserva la quantitat de moviment.
 - b) Es conserva l'energia cinètica.
 - c) No es conserva ni la quantitat de moviment ni l'energia cinètica.
 - 2.3. En un xoc entre dues boles, les forces que s'exerceixen entre si:
 - a) Són iguals en mòdul i direcció, i tenen sentits contraris.
 - b) Tenen mòdul diferent, perquè el mòdul de la força sobre cada bola depèn de la velocitat amb què la bola arriba al xoc.
 - c) Tenen direcció diferent, perquè la direcció de la força sobre cada bola depèn de la direcció de la velocitat amb què la bola surt del xoc.
 - 2.4. Si una de les boles inicialment està aturada i el xoc és frontal, quina de les situacions finals següents és impossible:
 - a) La bola que estava aturada és la que es mou més ràpidament.
 - b) Les boles surten en sentits contraris.
 - c) Les boles surten en el mateix sentit.
 - 2.5. Si en el cas anterior el xoc hagués estat elàstic, en la situació final:
 - a) Les boles es reparteixen la velocitat inicial, la meitat cadascuna.
 - b) Les boles es reparteixen l'energia cinètica inicial, la meitat cadascuna.
 - c) La bola que estava aturada es queda amb tota l'energia cinètica.

NOTA: Una resposta encertada val 0,50 punts, una resposta en blanc val 0 punts i una resposta errònia val -0,25 punts.

Problemes

1. (2 punts) Un objecte de 4 kg de massa es mou horitzontalment amb una velocitat de $20 \vec{i}$ m/s. En un determinat instant, l'objecte explota i es divideix en dues parts amb la mateixa massa. La velocitat després del xoc d'una de les meitats és de $(30, -10)$ m/s. Determina:
 - a) la velocitat de sortida de l'altra meitat.
 - b) l'augment d'energia cinètica a causa de l'explosió.

2. (2 punts) Nit darrera nit, la Marta està acompanyada per un soroll espantós que prové de la casa del veí. Un dia, cansada que el veí no faci cas de les seves reclamacions, agafa una pedra de 100 g i la llança sobre el blanc maldit: un altaveu de 1.2 kg que es troba sobre un terra sense fregament. La pedra travessa l'instrument i surt amb una velocitat de 10 m/s, mentre que l'altaveu es comença a moure a 1 m/s. Determina la velocitat inicial de la pedra i l'energia dissipada en l'impacte.
3. (2 punts) Un bloc de 1.5 kg es mou en un pla amb una velocitat $v_1 = -3\vec{i} + 6\vec{j}$ m/s, i un altre bloc de 2 kg xoca amb l'anterior quan porta una velocitat de $v_2 = -2\vec{i} + 8\vec{j}$ m/s. Després del xoc, ambdós queden units. Quina pèrdua d'energia cinètica s'ha produït? Expressa-ho en %.