

****41.** Un pattinatore di 45 kg è in piedi sul ghiaccio (supposto privo di attrito) e tiene in mano due sassi, ciascuno di massa 3,0 kg. (a) Si determini la velocità di rinculo del pattinatore, dopo che egli ha lanciato orizzontalmente il primo sasso a una velocità di 14 m/s rispetto al suolo. (b) Si determini la velocità del pattinatore dopo che egli ha lanciato il secondo sasso nella stessa direzione orientata in cui ha lanciato il primo, supponendo che anche la velocità del secondo sasso sia 14 m/s rispetto al suolo. (c) La velocità finale del pattinatore sarebbe diversa se i sassi venissero lanciati entrambi simultaneamente, a una velocità di 14 m/s rispetto al suolo, nella stessa direzione orientata delle parti (a) e (b), anziché uno alla volta? Si spieghi.

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$M := 45.0 ; m := 3.0 ; v := 14.0 ;$

45.0

3.0

14.0

(1)

Per la conservazione della quantità di moto al primo lancio del sasso il pattinatore (con appresso ancora l'altro sasso) rincula di :

$$eq := (M + m) \cdot v1f = m \cdot v$$

48.00 $v1f = 42.00$

(2)

$$v1f := solve(eq, v1f)$$

0.8750000000

(3)

Al lancio del secondo sasso :

$$eq := (M + m) \cdot v1f + m \cdot v = M \cdot v2f$$

84.00 = 45.00 $v2f$

(4)

$$v2f := solve(eq, v2f)$$

1.866666667

(5)

Si noti che il sistema in (4) *rincula* con una velocità leggermente maggiore che in (2), come c'era da aspettarsi (infatti in (4) il sistema è più *leggero*).

Se il pattinatore avesse lanciato contemporaneamente i due sassi avremmo avuto :

$$eq := M \cdot vf = 2 \cdot m \cdot v$$

45.00 $vf = 84.00$ (6)

$$vf := solve(eq, vf)$$

1.866666667 (7)

Vediamo ora se c'è differenza tra le velocità finali :

$$d := vf - v2f$$

0. (8)

$$interface(displayprecision = 64) :$$
$$evalf(d)$$

0. (9)

Dunque concludiamo che **non c'è differenza** nelle velocità finali tra il lancio differenziato e il lancio simultaneo dei due sassi .