

Correction des exercices du chapitre 12

Exercice 8 p 247

Données : $m = 380 \text{ g} = 3,80 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$ $V = 100 \text{ km.h}^{-1} = 100 / 3,6 = 2,78 \cdot 10^1 \text{ m.s}^{-1}$ $M = 65,0 \text{ kg}$

1) **Référentiel lié à la voiture** : dans la voiture, le livre est immobile donc sa vitesse est nulle.

Référentiel terrestre : le livre possède la même vitesse que la voiture donc 100 km.h^{-1} .

2) a. $E_c(\text{livre}) = \frac{1}{2} m V^2 = 0,5 \times 3,80 \cdot 10^{-1} \times (2,78 \cdot 10^1)^2 = 1,47 \cdot 10^2 \text{ J}$

b. Comme son énergie cinétique se conserve, cela signifie que sa vitesse reste la même donc le livre poursuit son trajet à la même vitesse jusqu'à ce qu'il soit arrêté par un obstacle.

c. $\Delta E_c = E_{c_f} - E_{c_i}$ pour le conducteur.

La vitesse finale est nulle donc l'énergie cinétique correspondante également : $\Delta E_c = - E_{c_i}$

$\Delta E_c = - \frac{1}{2} M V^2 = - 0,5 \times 65,0 \times (2,78 \cdot 10^1)^2 = - 2,51 \cdot 10^4 \text{ J}$

d. Si le conducteur n'était pas attaché, comme le livre, il poursuivrait sa route ce qui n'est pas le cas, car il est retenu par sa ceinture. C'est donc elle qui récupère l'énergie cinétique perdue par le conducteur.

Exercice 27 p 251 (facultatif) Données : $h = 200 \text{ m}$ $z_1 = 200 \text{ m}$ $z_2 = 100 \text{ m}$ $z_3 = 0 \text{ m}$

1) L'énergie mécanique de l'homme se conserve donc $E_m = E_c + E_{pp} = \text{constante}$

$E_{c_1} + E_{pp_1} = E_{c_2} + E_{pp_2}$

$E_{pp_1} - E_{pp_2} = E_{c_2} - E_{c_1}$

$mg(z_1 - z_2) = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$, on peut simplifier par m et la vitesse initiale est nulle (V_1)

$g(z_1 - z_2) = \frac{1}{2} V_2^2$ $V_2 = [2g(z_1 - z_2)]^{1/2} = [2 \times 9,81 \times (200 - 100)]^{1/2} = 4,43 \cdot 10^1 \text{ m}$

2) L'énergie mécanique se conserve en l'absence de frottement, mais, dans ce cas, son expression est légèrement différente car il faut rajouter l'énergie potentielle élastique :

$E_m = E_{c_3} + E_{pp_3} + E_{ps_3} = E_{m_2} = E_{m_1}$

L'énergie cinétique E_{c_3} en z_3 est nulle car la vitesse s'annule avant la remontée.

L'énergie potentielle de pesanteur vaut : $E_{pp_3} = mgz_3 = 0 \text{ J}$ car l'altitude finale est nulle.

D'où $E_{ps_3} = E_{m_2} = \frac{1}{2} m V_2^2 + mgz_2$

Exercice 28 p 251

1) $E_{c_0} = \frac{1}{2} m v_0^2 = 0,5 \times 97 \times (120 / 3,6)^2 = 5,4 \cdot 10^4 \text{ J}$

$E_{pp_0} = mgz_0 = mgh_0 = 97 \times 9,8 \times 3,0 \cdot 10^3 = 2,9 \cdot 10^6 \text{ J}$

Attention ! h en tant de grandeur correspond généralement à une hauteur de chute donc à une différence entre deux altitudes, ce qui n'est pas le cas dans cet exercice.

2) Dans le cas d'une chute libre (corps soumis uniquement à son poids) donc en absence de frottement, l'énergie mécanique se conserve.

3) a. Comme l'énergie mécanique se conserve, nous pouvons écrire : $E_{m_1} = E_{m_0}$

$E_{c_1} + E_{pp_1} = E_{c_0} + E_{pp_0}$

$\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_0^2 + mgh_0$

$v_1 = [V_0^2 + 2g(h_0 - h_1)]^{1/2} = [(120 / 3,6)^2 + 2 \times 9,8 (3,0 \cdot 10^3 - 1,0 \cdot 10^3)]^{1/2} = 2,0 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$

b. Cette vitesse correspond à $2,0 \cdot 10^2 \times 3,6 = 720 \text{ km.h}^{-1}$, ce qui est une vitesse considérable.

4) La vitesse réelle est très inférieure ce qui est parfaitement normale car le corps n'est pas en chute libre car soumis aux frottements de l'air donc l'énergie mécanique ne se conserve pas.

Exercice 36 p 253 Données : $m = 300 \text{ kg}$ $z_1 = 2000 \text{ m}$ $z_0 = 0 \text{ m}$ $m_s = 1,0 \text{ kg}$ $\Delta z = 2,0 \text{ m}$

1) a. $\Delta E_{pp} = E_{pp_f} - E_{pp_i} = E_{pp_0} - E_{pp_1} = mg(z_0 - z_1) = 1,0 \times 9,8 \times (0 - 2000) = - 2,0 \cdot 10^4 \text{ J}$

b. $\Delta E_{pp}' = E_{pp_f}' - E_{pp_i}' = (m - m_s) \times g \times \Delta z = (300 - 1) \times 9,8 \times 2 = 5,8 \cdot 10^3 \text{ J}$

2) a. $\Delta E_{pp_T} = \Delta E_{pp} + \Delta E_{pp}' = - 2,0 \cdot 10^4 + 5,8 \cdot 10^3 = - 1,4 \cdot 10^4 \text{ J}$

b. $\Delta E_{pp_T} = m \times g \times \Delta z$ d'où $\Delta z = \Delta E_{pp_T} / m \times g = - 1,4 \cdot 10^4 / (300 \times 9,8) = - 4,8 \text{ m}$

Préparation du contrôle sur le ch 12

Complétez l'apprentissage du cours du professeur, la révision des activités, des TP et des exercices par :

- la lecture du chapitre du livre correspondant et sa compréhension ;

- l'approfondissement des connaissances

en apprenant « L'essentiel du cours » du livre (p 246, 248 et 250),

en s'entraînant sur « Vérifier ses connaissances » (p 246, 248 et 250),

en étudiant les activités du livre (p 238 à 241),

en travaillant sur les exercices résolus (p 247, 249 et 251 et « objectif bac » p 254),

en faisant d'autres exercices résolus ou non (p 246 à 254)