1^e spé /20

Energies en mécanique - Exercices - Corrigé

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Ex 9

1. 253 km/h ⟶ 253 000 m/h $= \frac{253\,000}{3600} = 70{,}3\ m\cdot s^{-1}$

2. $E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}055 \times 70{,}3^2 = 135{,}9\ J$

Ex 10

1 Il s'agit de $\vec{R}$ car la direction de $\vec{R}$ et celle du mouvement sont perpendiculaires, cela donne $\alpha = 90°$ donc $\cos\alpha = 0$.

2. $W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos\alpha = 80 \times 12 \times \cos(0) = 960\ N\cdot m$

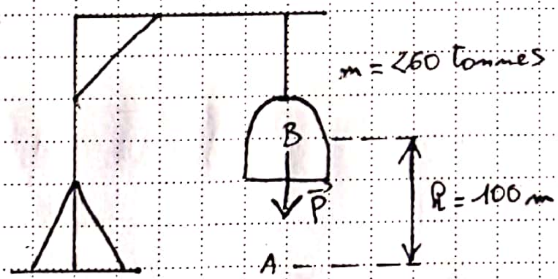
$W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \times \cos\alpha = 300 \times 12 \times \cos(-100) = -625{,}1\ N\cdot m$

3. Travail de $\vec{F} > 0$ donc moteur

Travail de $\vec{P} < 0$ donc résistant

Ex 11

1.



2. $W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \times \cos(\alpha) = m \times g \times h \times \cos(-180)$

$= 260\,000 \times 9{,}81 \times 100 \times -1$

$= -2{,}6 \times 10^8\ N\cdot m$

3. Le travail est négatif donc il est résistant.

N° .../...

Ex 12

1. $\Delta E_c = \sum W_{AB}(\vec{F_{ext}})$

2. $\Delta E_c = E_{c_f} - E_{c_i} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m \times 0$

$= \frac{1}{2} \times 14000 \times \left(\frac{250}{3,6}\right)^2 = 3,4 \times 10^7 \text{ J}$

3. On déduit du 1 que $\sum W_{AB}(\vec{F_{ext}}) = 3,4 \times 10^7 \text{ J}$

Ex 15 (Facultatif)

1.a : $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = \vec{P} \cdot (\vec{AH} + \vec{HB})$

$= \vec{P} \cdot \vec{AH} + \vec{P} \cdot \vec{HB}$

$= W_{AH}(\vec{P}) + W_{HB}(\vec{P})$

1.b : $W_{AH}(\vec{P}) + W_{HB}(\vec{P}) = P \times AH \times \cos(180) + P \times HB \times \cos(90)$

$= m \times g \times (z_H - z_A) \times -1$

$= m \times g \times (z_B - z_A) \times -1$

$= mg(z_A - z_B)$

$= W_{AB}(\vec{P})$

1.c Oui le poids est une force conservative car son travail ne dépend pas du trajet.

1.d. m est > 0 ; g est > 0 ; $z_A - z_B < 0$ $\Rightarrow$ le travail est < 0

c'est un travail résistant

2.a : $\Delta E_{pp} = -W_{AB}(\vec{P}) = -mg(z_A - z_B) = mg(z_B - z_A)$

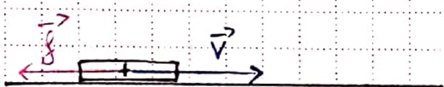
2.b : Cette variation est positive, la montgolfière a gagné de l'énergie potentielle

2.c : $\Delta E_{pp} = E_{pp\,B} - E_{pp\,A} = mgz_B - mgz_A \Rightarrow E_{pp} = m \times g \times z$

2.d : Oui, c'est la seule expression

Ex. 17

1.a.b :



2. $W_{AB}(\vec{f}) = f \times AB \times \cos(\alpha) = 3,0 \times 2,50 \times \cos(180) = -7,5$ N·m ou J

3.a : $W_{BA}(\vec{f}) = f \times BA \times \cos(\alpha) = 3,0 \times 2,50 \times \cos(180) = -7,5$ J

3.b $W_{AB}(\vec{f}) + W_{BA}(\vec{f}) = 2 \times -7,5 = -15$ J $\Rightarrow$ force non conservative

N° .../...

car la somme des travaux n'est pas nulle.

Ex 22

1.a : Il s'agit de l'étude de l'énergie potentielle de pesanteur, l'énergie cinétique et l'énergie mécanique

1.b. On a $E_{pp,0} = 400\ J$ $\quad E_{pp} = m \times g \times z$

$$\Rightarrow z = \frac{E_{pp}}{m \times g} = \frac{400}{30 \times 9{,}81} = 1{,}4\ m$$

2.a : C'est le cas B car Em décroît

2.b : Il y a le poids (force conservative) et la corde (force non conservative)

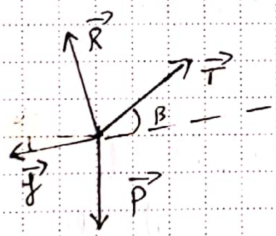
2.c : $\Delta E_m = W(\vec{F}_{non\ cons})$ $\quad \Delta E_m = 280 - 400 = -120\ J$

$$\Rightarrow W(\vec{F}_{non\ cons}) = -120\ J$$

Ex 28

1.a : - Le poids $\vec{P}$ — Action de la perche $\vec{T}$

- La réaction du sol $\vec{R}$ — frottement $\vec{f}$

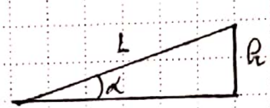


1.b : Le skieur a un mouvement rectiligne uniforme donc la somme des forces est nulle

1.c : $W_L(\vec{F}_{ext}) = \Delta E_c = 0$

2. $W_L(\vec{P})$: résistant $\quad W(\vec{f})$ résistant $\quad W(\vec{T})$: moteur $\quad W(\vec{R})$: nul

3.a :



$h = L \times \sin(\alpha) = 300 \times \sin(22) = 112{,}4\ m$

3.b : $W_L(\vec{R}) = 0$ $\quad W_L(\vec{P}) = P \times L \times \cos(90+\alpha) = 85{,}5 \times 9{,}81 \times 300 \times \cos(112°)$

$$= -9{,}43 \times 10^4\ J$$

$W_L(\vec{T}) = T \times L \times \cos(30) = 430 \times 300 \times \cos(30) = 1{,}12 \times 10^5\ J$

$W_L(\vec{f}) = f \times L \times \cos(180) = f \times 300 \times -1$

N° .../...

3.c : Comme $\sum W_i(\vec{F_{ext}}) = 0$

$\Rightarrow -9{,}43 \times 10^4 + 1{,}12 \times 10^5 + f \times -300 = 0$

$\Rightarrow f = \dfrac{9{,}43 \times 10^4 - 1{,}12 \times 10^5}{-300} = 59\,N$

Ex 33

Pas de frottements $\Rightarrow \Delta E_m = 0$

$\Delta E_m = \Delta E_{pp} + \Delta E_c = 0 \Rightarrow (E_{ppf} - E_{ppi}) + (E_{cf} - E_{ci}) = 0$

$(E_{ppf} - 0) + (0 - E_{ci}) = 0$

$E_{ppf} - E_{ci} = 0$

$mgz - \frac{1}{2} m v^2 = 0$

$gz - \frac{1}{2} v^2 = 0$

$z = \dfrac{v^2}{2 \times g} = \dfrac{\left(\frac{30}{3{,}6}\right)^2}{2 \times 9{,}81} = 3{,}5\,m$

Ex 40

* Il n'y a pas de frottements (Toboggan mouillé) $\Rightarrow$ Em est constante

$\Rightarrow \Delta E_m = 0$

* $\Delta E_m = \Delta E_{pp} + \Delta E_c = (E_{pp\,O} - E_{pp\,A}) + (E_{cO} - E_{cA})$

$= (mg \times h - mg \times H) + \left(\frac{1}{2} m V_0^2 - 0\right)$

$\Rightarrow mg(h - H) + \frac{1}{2} m V_0^2 = 0$ car $\Delta E_m = 0$

on connaît m, h, H, il ne manque que V_0

$\Rightarrow \cancel{m} g (h - H) = -\frac{1}{2} \cancel{m} V_0^2$

$2g(h - H) = -V_0^2$

$2g(H - h) = V_0^2$

$\sqrt{2g(H - h)} = V_0$

A.N. : $V_0 = \sqrt{2 \times 9{,}8 \times (3{,}5 - 0{,}85)} = 7{,}21\ m \cdot s^{-1}$

P.S. Au vu de l'angle α du dessin, on a un tremplin débutant

IE 951 700 – IMPRIMERIE NATIONALE – 2017-01-PF 005 000