

# Exercices chap 3 pour UAH3 suite.

(2)

## Nr 5 Energie et frottements

(1) D I F S

$m = 160 \text{ kg}$   $E_p = ?$   $E_p = m \cdot g \cdot h$   $E_p = 160 \cdot 9,81 \cdot 2$   
 $h = 2 \text{ m}$   $= 3139,2 \text{ J}$ .

(2) a)  $m = 5,710^{-2} \text{ kg}$   $E_p = m \cdot g \cdot h$   $E_p = 5,710^{-2} \cdot 9,81 \cdot 312$   
 $h = 312 \text{ m}$   $= 174,46 \text{ J}$ .

b)  $m = 60 \text{ kg}$   $E_p = 60 \cdot 9,81 \cdot 0,9 = 529,74 \text{ J}$   
 $h = 0,9 \text{ m}$

c)  $m = 70 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$   $E_p = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 9,81 \cdot 10 = 6,87 \cdot 10^{-3} \text{ J}$   
 $h = 10 \text{ m}$

$a < c < b$ .

(3) D I F S

$m = 1200 \text{ kg}$   $E_c = ?$   $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$   $E_{c1} = \frac{1200 \cdot (15)^2}{2}$   
 $v = 54 \text{ km/h}$   $v \rightarrow E_{c2} = 2 \cdot E_{c1}$   $= 135000 \text{ J}$   
 $= 15 \text{ m/s}$   $v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{c2}}{m}}$   $v = \sqrt{\frac{2 \cdot (135000) \cdot 2}{1200}}$   
 $F = ?$   $W = F \cdot d$   $v = \sqrt{450}$   
 $F = \frac{W}{d}$   $= 21,21 \text{ m/s}$

$F_{100} = \frac{135000}{75} = 1800 \text{ N}$

$F_{200} = 1800 \cdot 2 = 3600 \text{ N}$

l'énergie cinétique de la voiture est de 135000 J. qd son énergie est doublée elle roule à une vitesse de 21,21 m/s. Dans le premier cas la force qui lui fait atteindre la m<sup>e</sup> énergie sur 75 m est de 1800 N et de 3600 N qd E<sub>p</sub> est doublé.

④  $E_c = ?$       $E_c = \frac{m v^2}{2}$

a)  $m = 5000 \text{ kg}$

$v = 72 \text{ km/h}$   
 $= 20 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{5000 (20)^2}{2} = 10^6 \text{ J}$

b)  $m = 10 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

$v = 500 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot (500)^2}{2} = 1,25 \cdot 10^3 \text{ J}$

c)  $m = 5,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

$v = 300 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{5,3 \cdot 10^{-26} \cdot (300)^2}{2} = 2,385 \cdot 10^{-21} \text{ J}$

d)  $m = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$v = 20000 \text{ km/s}$

$= 20000 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{(2 \cdot 10^7)^2 \cdot 6,64 \cdot 10^{-27}}{2} = 1,328 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

e)  $m = 1200000 \text{ kg}$   
 $= 1,2 \cdot 10^6 \text{ kg}$

$v = 9 \text{ km/h}$

$= 25 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{1,2 \cdot 10^6 \cdot (25)^2}{2} = 3,75 \cdot 10^4 \text{ J}$

$e < d < c < b < a$



⑤ D

$m = 15 \text{ g}$   
 $= 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$

$h = 18 \text{ m}$

I

$v = ?$

F

$E_c = \frac{m v^2}{2}$

$E_p = m \cdot g \cdot h$

$v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}}$

en A  $E_{mA} = E_{pA}$

en B  $E_{mB} = E_{cB}$

$E_{mA} = E_{mB}$   
corps parfaitement.

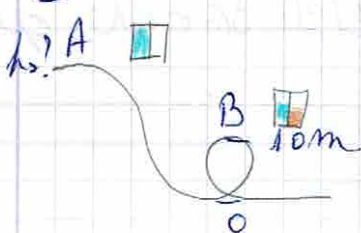
S

$E_p = 18 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot 9,81$   
 $= 2,6487 \text{ J}$

$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,6487}{1,5 \cdot 10^{-2}}} = \sqrt{3,531610}$   
 $= 18,79 \text{ m/s}$

la vitesse qu'elle arrive au sol est de  $18,79 \text{ m/s}$ .

⑥



en A que  $E_p$  car  $v = 0 \text{ m/s}$  major au repos

en B les  $E_p$  et  $E_c$

$E_{mA} = E_{mB}$

$E_{mA} = E_{pA}$

$E_{mB} = E_{pB} + E_{cB}$

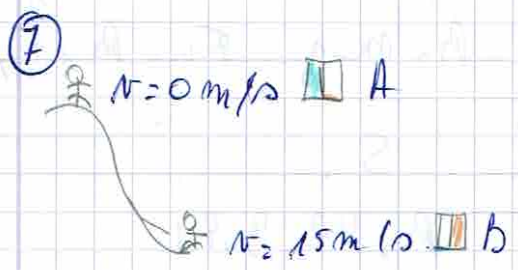
2

D	I	F	
$h_B = 10 \text{ m}$	$h_A = ?$	$E_p = m \cdot g \cdot h$	$m \cdot g \cdot h_A = m \cdot g \cdot h_B + \frac{m v^2}{2}$
$v_B = 45 \text{ km/h}$		$E_c = \frac{m v^2}{2}$	$g \cdot h_A = g h_B + \frac{v^2}{2}$
$= 12,5 \text{ m/s}$			

S  $h_A = \left( 9,81 \cdot 10 + \frac{(12,5)^2}{2} \right) / 9,81$

$= \frac{(98,1 + 78,125)}{9,81} = \frac{176,225}{9,81} = 17,96$

$h_A$  est presque de 18 m.



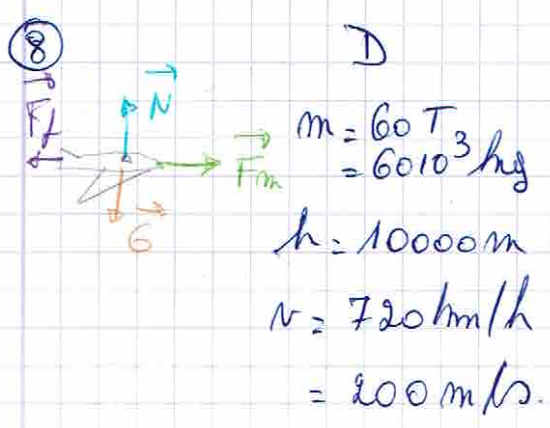
normalement  $E_{mA} = E_{mB}$  or en parle de frottements.

$E_{mA} = E_{mB} + W_{F_f}$

D	I	F	B
$m = 35 \text{ kg}$	$E_f = ?$	$E_p = m \cdot g \cdot h$	$E_{pA} = 35 \cdot 9,81 \cdot 12$
$v_A = 0 \text{ m/s}$		$E_c = \frac{m v^2}{2}$	$= 4120,2 \text{ J}$
$h = 12 \text{ m}$			$E_{cB} = \frac{35 \cdot (15)^2}{2} = 3937,5 \text{ J}$
$v_B = 15 \text{ m/s}$			

$E_f = 182,7 \text{ J}$ .

Le petit garçon a perdu 182,7 J en frottement sur le toboggan.



D

$m = 60 \text{ T}$   
 $= 60 \cdot 10^3 \text{ kg}$

$h = 10000 \text{ m}$

$v = 720 \text{ km/h}$   
 $= 200 \text{ m/s}$

F  $F_f = 7500 \text{ N}$

$\Delta t = 1 \text{ h}$

$d = 720 \text{ km}$

I

$W_{F_f} = ?$

$W_G = ?$

$W_N = ?$

$W_{F_{fm}} = ?$

$$W_{Ff} = F_f \cdot d$$

$$W_G = G \cdot d$$

$$W_{F_m} = F_m \cdot d$$

$$F_m = F_f + G$$

$$W_{F_f} = 7500 \cdot 720 = 5,4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$W = 6010^3 \cdot 9,81 \cdot 720 = 4,2378 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$W_N = -4,2378 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$F_m = 6010^3 + 7500 \\ = 6,75 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$W = 6,75 \cdot 10^4 \cdot 720 \\ = 4,86 \cdot 10^7 \text{ J}$$

9



$$m_f = 18 + 22 \\ = 40 \text{ kg}$$

$$m_t = 3 \text{ kg}$$

$$m_T = 43 \text{ kg}$$

$$v = 3,6 \text{ km/h}$$

$$= 1 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 1 \text{ min}$$

$$d = 60 \text{ m}$$

$$\mu_c = 0,20$$

D

I

F

$$F_{mot} = ?$$

$$F_f = \mu_c R$$

$$R = m \cdot g$$

$$F_m = R + F_f$$

S

$$R = 43 \cdot 9,81$$

$$= 421,83 \text{ N}$$

$$F_f = 0,20 \cdot 421,83$$

$$= 84,366 \text{ N}$$

$$F_m = 421,83 + 84,366$$

$$= 506,196 \text{ N}$$