EP 121

Ici, la difficulté est que la vitesse augmente tout au long du toboggan. La résultante de forces n'est donc pas nulle et il faut passer par l'énergie, car les forces mènent à une impasse (voir vidéo)

Au départ A l'arrivée

$$E_{pot} \underset{\text{conservation de l'énergie}}{=} E_{cin} + E_{frot}$$

il faut y penser ☺

"travail des frottements"

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + \text{"travail des frottements"}$$

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + F_{fr} \cdot d \cdot \underbrace{\cos\alpha}_{=1}$$

$= 1$ car on va le long du toboggan et $\alpha = 0°$

On résout

$$m \cdot g \cdot \Delta h - \frac{1}{2} m v^2 = F_{fr} \cdot d$$

en $\frac{m}{s}$

$$\frac{m \cdot g \cdot \Delta h - \frac{1}{2} m v^2}{d} = F_{fr} = \frac{55 \cdot 10 \cdot 15 - \frac{1}{2} \cdot 55 \cdot 11{,}\bar{1}^2}{35} \cong \underline{\underline{138{,}7\ N}}$$

EP 122

On parle de Puissance $= \frac{\text{Energie}}{t}$

Ici, la seule énergie en jeu est l'énergie potentielle gravifique $m \cdot g \cdot \Delta h$.

On connaît $P \to$ 60% de 1,5 kW = 900 W

$t \to$ une heure = 3600 s

$\Delta h \to$ on le calcule par trigonométrie = $15 \cdot \sin 40°$

Et donc $P = \frac{m \cdot g \cdot \Delta h}{t}$ on résout $P \cdot t = m \cdot g \cdot \Delta h$

$$\frac{P \cdot t}{g \cdot \Delta h} = m$$

Numériquement $\frac{900 \cdot 3600}{10 \cdot 15 \cdot \sin 40°} \cong \underline{33'604\ kg}$

EP 124

a) Ici, comme la vitesse diminue, la résultante des forces n'est pas nulle et il faut passer par l'énergie. L'utilisation des forces mène à une impasse.

Avant — Après

E_{cin} = $E_{\text{des frottements}}$ = travail de la force de frottements

↑ conservation de l'énergie

$\frac{1}{2} m \cdot v^2 = F_{fr} \cdot d \cdot \cos\alpha$

↳ F_{fr} est dans le sens du déplacement → $\alpha = 0°$ et $\cos\alpha = 1$

$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F_{fr} \cdot d$

en $\frac{m}{s}$

$\frac{\frac{1}{2} \cdot mv^2}{d} = F_{fr} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 33{,}\overline{3}}{108} \cong \underline{2572\ N}$

b) $\boxed{F_{fr} = \mu \cdot S}$ (définition)

Comme la route est plate, $S = m \cdot g = 5000\ N$

et donc $\mu = \frac{F_{fr}}{S} = \frac{2572}{5000} \cong 0{,}51$

c) On reprend $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F_{fr} \cdot d$ du a)

Ici l'inconnue est d → $d = \frac{\frac{1}{2} m \cdot v^2}{F_{fr}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 22{,}\overline{2}}{2572} \cong \underline{\underline{48\ m}}$

d) Toujours avec $\frac{1}{2} mv^2 = F_{fr} \cdot d$, on remplace d par $\frac{3}{4}\left(\frac{v}{10}\right)^2$ → $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F_{fr} \cdot \frac{3}{4}\left(\frac{v}{10}\right)^2 = F_{fr} \cdot \frac{3}{4} \frac{v^2}{100}$ $\Big| : v^2$

$\frac{1}{2} m = F_{fr} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{100} = F_{fr} \cdot \frac{3}{400}$ $\Big| \cdot \frac{400}{3}$

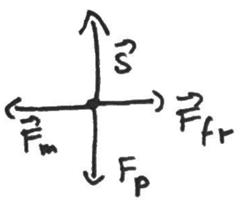
$F_{fr} = \frac{1}{2} m \cdot \frac{400}{3} = \frac{200}{3} \cdot m$

$\boxed{F_{fr} = \frac{200}{3} m}$

pas la question la plus importante

EP 125

Ici, la vitesse est constante, donc on peut utiliser les forces



Comme la résultante des forces est nulle

$F_m = F_{fr} = 700\ N$

On a épuisé les informations sur les forces, il faut passer par l'énergie et le travail.

Avant | Après

$$\eta \cdot E_{combustion} = E_{frottements} = \text{travail des frottements}$$

$\eta \to$ rendement

(remarque : si on tient absolument à tenir compte de l'énergie cinétique, on peut écrire

$$E_{combustion} + E_{cin} = \eta \cdot E_{fr} + E_{cin}$$

et il suffit d'enlever E_{cin} de chaque côté.)

$E_{combustion} = m \cdot H$, mais ici on connait le volume

donc $m = \rho \cdot V \longrightarrow E_{combustion} = \rho \cdot V \cdot H$

Donc

$$\eta \cdot \rho \cdot V \cdot H = F_{fr} \cdot d \cdot \cos \alpha$$

comme F_{fr} est dans le sens du déplacement $\alpha = 0°$ et $\cos \alpha = 1$

$$\frac{\eta \cdot \rho \cdot V \cdot H}{F_{fr}} = d = \frac{0{,}22 \cdot 725 \cdot \overset{m^3}{0{,}0064} \cdot 45 \cdot 10^6}{700}$$

(725 et $45 \cdot 10^6$ viennent de tables numériques)

$\cong 65'623\ m = \underline{\underline{65{,}623\ km}}$

à $40\ \frac{km}{h}$, ça fait $1{,}64h$, c'est à dire $\underline{\underline{1h\ et\ 38min}}$

EP 126

Dans les exercices précédents, j'ai corrigé en faisant du calcul littéral et en n'introduisant les valeurs numériques qu'à la fin. En 11e*, vous avez le droit de faire les calculs avec les valeurs numériques dès le départ. Cet exercice EP 126, sans valeurs numériques, vous force à faire du calcul littéral.

(* Au gymnase, ça sera différent)

Avant Après

$E_{consommée} \cdot \eta = E_{pot}$ (car on utilise l'énergie électrique pour monter)

$E_{consomée}$	=	100 %
E_{pot}	=	η %

→ règle de 3

$E_{consomée} \cdot \eta = m \cdot g \cdot \Delta h$

$\Delta h = d \cdot \sin \alpha$

$$E_{consommée} = \underline{\underline{\frac{m \cdot g \cdot d \cdot \sin \alpha}{\eta}}}$$

b) il faut simplement rajouter $\underline{\underline{\frac{F_{fr} \cdot d}{\eta}}}$

On peut écrire $\frac{(m \cdot g \cdot \sin \alpha + F_{fr}) \cdot d}{\eta}$