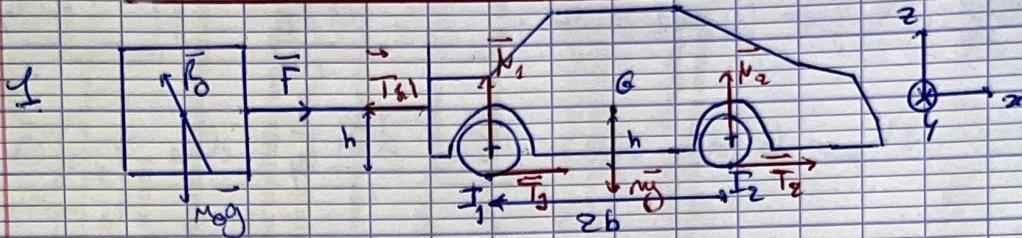


Xhoffray
MIS

DM 2 physique

Partie I - Course poursuite dans les rues de Rio.



2. Le container est soumis à $\vec{P} = \vec{mg}$, \vec{N}_0 et \vec{f} dans le référentiel terrestre galiléen donc d'après le principe fondamental de la dynamique dans le cas statique: $m\vec{g} = -\vec{T}_0 + \vec{F}$ et $m\vec{g} = 0 = N_0 - mg$
dans $N_0 = mg$ et la loi de Coulomb donne que $T_0 = f_0$ $N_0 = f_0 g$
donc $F = f_0 g \vec{u}_x$

3. a) $P_f = \vec{f} \cdot \vec{\omega} = mgf_0 V$ et $V = \pi d^2 w$ où w la vitesse de rotation des roues et $P_m = \Gamma w$ donc $V = \frac{\pi d P_m}{\Gamma}$

$$\text{et } P_p = \frac{m g f_0 \pi d P_m}{\Gamma}$$

$$\text{b) } \frac{dE_m}{dt} = 0 = P_m - P_f \text{ donc } P_m = mgf_0 V = 441450 \text{ W} = 600 \text{ ch}$$

Cela donne 300 ch per roue, cela semblerait peu pour tracter un container de 4500 kg sans roues.

4. a) on pose $\vec{L}_A = \vec{OM} \times \vec{v}_p$ où \vec{O} projeté de \vec{r} sur A , référentiel d'inertie,

$$\vec{M}(\vec{F}_{ext}) = \vec{OP} \times \vec{f}_{ext} \quad (\text{moment d'une force extérieure par rapport à un point})$$

ce qui donne que : $\frac{d\vec{L}_A}{dt} = \sum \vec{M}(\vec{F}_{ext})$

* Pour le point d'application de la force.

b) la roue ombrée est soumise à \vec{N}_1 et \vec{T}_1
 la roue avant à \vec{T}_2 , N_2 et P_m

$$c) \text{ pour la roue avant : } \vec{\alpha} = \frac{d\vec{x}_{T_2}}{dt} = \vec{P}_m - \frac{d\vec{T}_2}{2} \Rightarrow P_m = \frac{d\vec{T}_2}{2}$$

$$\text{et pour la roue ombrée : } \vec{\alpha} = \frac{d\vec{T}_1}{2} \text{ donc } T_1 = 0$$

5.a) comme le fil est tendu : si l'on considère le système

{ conteneur + voiture } alors en appliquant le principe fondamental de la dynamique

$$T_{f1} = -F \text{ et } T_{f1} = F.$$

et en appliquant le principe fondamental de la dynamique à la roue :

$$\ddot{m}\vec{v} = 0 = T_2 - T_{f1} \text{ donc } T_2 = F \text{ ainsi } T_2 = F\vec{N}_2.$$

$$b) P_m = \frac{Fd}{2} = 4414 \text{ N.m}$$

$$6.a) \frac{d\vec{x}_G}{dt} = \vec{\alpha} = N_2 b \vec{v}_y - N_1 b \vec{v}_y + T_2 h \vec{v}_y$$

puis $T_2 h = b(N_1 - N_2)$, le couple n'intervient pas car on applique le TMC au point G (à où l'application de \vec{T}_2 au centre de la roue).

b) comme $\ddot{m}\vec{v} = 0 = -mg + N_2 + N_2$ donc $-N_2 + mg = N_2$

$$\text{puis } 2N_2 - mg = h m g \text{ et } N_2 = \frac{1}{2b} m g \text{ et } \frac{mg}{2}$$

$$\text{puis } N_2 = \frac{mg}{2} - \frac{h}{2b} m g$$

7.a) $N_1 > N_2$ donc les roues avant glisseront avant les roues arrière.

b) on est pas glissé donc $T_2 \leq 8N_2$ et $m g \text{gl} \leq -\frac{f_h m g \text{gl}}{2b} + \frac{f_m g}{2}$

$$\text{et ainsi } m g \text{gl} \left(f + \frac{f_h}{2b} \right) \text{gl} = \frac{f_m g}{2}$$

$$\text{donc } \frac{m g \text{gl}}{\text{gl}} = \frac{f_m}{2b} \frac{1}{\left(1 + \frac{f_h}{2b} \right)}$$

7. c) $M_{0,\text{mes}} = 3164 \text{ kg}$ c'est insuffisant pour tracter 6 conteneurs de 1500 kg.

8. a) Dans le cas d'une population $\vec{T}_1 = f \vec{v}_0$ et $\vec{T}_2 = \vec{0}$

b) Ici se sont les voies emières qui risquent de gêner.

c) $M_{0,\text{mes}} = \frac{mg}{\epsilon_{20}} \frac{1}{(1 - \frac{f h}{2b})} = 4668 \text{ kg}$

d) Dans le cas de véritables propulsions les héros pourront tracter 6e conteneur.