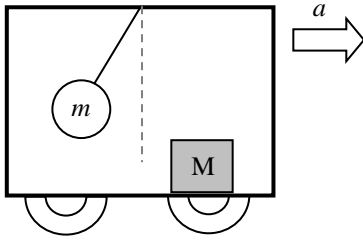


Question



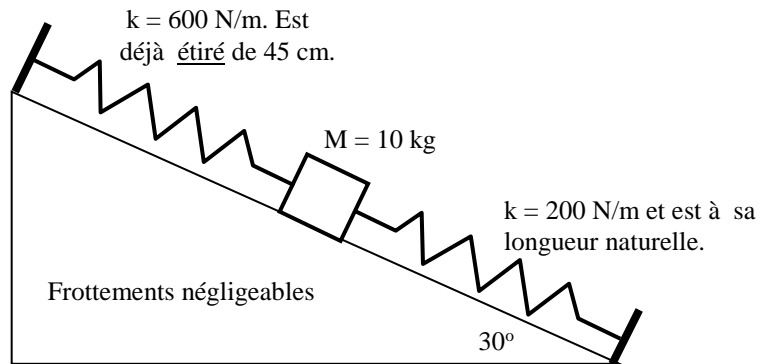
$M = 3 \text{ kg}$, $m = 2 \text{ kg}$. Coefficients entre le block et le plancher: $\mu_s = 0.3$, $\mu_k = 0.2$

- Si $a = 5 \text{ m/s}^2$, trouvez la tension et l'angle de la corde.
- A partir de quelle accélération a le bloc se mettra-t-il à glisser à l'intérieur du wagon?

Rep: a) angle de 27° , $T = 22\text{N}$. b) $a = 2.943 \text{ m/s}^2$.

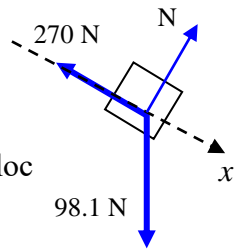
Question

- Un agent extérieur retient le bloc dans cette position. On relâche ensuite le bloc. Le bloc est-il statique (justifiez) ?
- De quel sens le bloc bougera-t-il initialement ?
- Et, quelle sera donc son déplacement maximal ?
- Dans un cas réaliste, le bloc ne continuera pas indéfiniment un mouvement oscillatoire et se stabilisera à cause des pertes d'énergies. Où se stabilisera-t-il ?
- Suite à d), quelle est alors la perte d'énergie du système ?

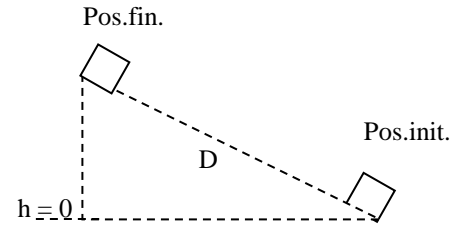


Solution :

- Voici ci-contre le DLC au départ. Puisque $\Sigma F_x = 98.1 \sin(30) - 270 \neq 0$ alors il n'est pas statique.
- De a), $ma = \Sigma F_x = 98.1 \sin(30) - 270 < 0$ donc l'accélération sera négative. Donc le bloc bougera « vers la gauche », et le ressort de gauche tire alors sur le bloc.



- c) Disons que le déplacement effectué le long du plan est D .
 L'élongation initiale du ressort de droite est 0 et son élongation finale est D . Ceux du ressort de gauche sont 0.45 et $(0.45 - D)$ resp.
 L'énergie potentielle gravitationnelle en la position finale est $Mgh = 10 \cdot 9.81 \cdot D \sin(30) = 49.05D$. Puisque les vitesses au début et à la fin sont nulles, les énergies cinétiques en ces points sont zéro. En appliquant la conservation d'énergie on obtient :

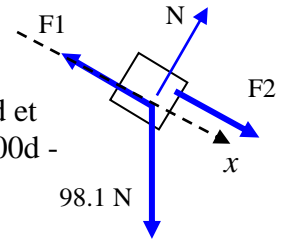


$$U_g + U_r + K_i \pm W_{\text{ext}} = U_g + U_r + K_f$$

$$0 + (0 + \frac{1}{2} \cdot 600 \cdot 0.45^2) + 0 \pm 0 = 49.05D + (\frac{1}{2} \cdot 200 \cdot D^2 + \frac{1}{2} \cdot 600 \cdot (0.45 - D)^2) + 0.$$

Un solve donne $D = 0$ et $D = 0.5524$ m. De a) on sait qu'il bougera donc $D \neq 0$. Donc la réponse est **$D = 55.2$ cm.**

- d) « stabilise » = « état statique ». Ceci est un problème purement de statique!
 DCL ci-contre. De b), il se stabilisera en quelque part plus haut. Soit d sa distance de sa position initiale. Le ressort de droite tire avec une force $F_2 = 200d$ et l'autre ressort pousse (pourquoi ?) avec une force $F_1 = 600(0.45-d)$. De $\Sigma F_x = 200d - 600(0.45-d) + 98.1 \sin(30) = 0 \rightarrow$ **$d = 27.6$ cm**



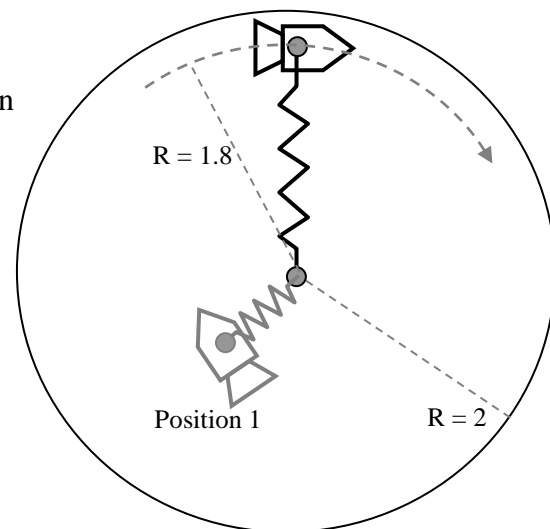
- e) Puisqu'il s'est stabilisé, alors il a eu des pertes d'énergies (en frictions, perte de chaleur des ressorts etc...). Par conservation d'énergie, on a :

$$U_g + U_r + K_i \pm W_{\text{ext}} = U_g + U_r + K_f$$

$$0 + (0 + \frac{1}{2} \cdot 600 \cdot 0.45^2) + 0 \pm W_{\text{ext}} = 49.05d + (\frac{1}{2} \cdot 200 \cdot d^2 + \frac{1}{2} \cdot 600 \cdot (0.45 - d)^2) + 0, \text{ avec } d = 0.276. \text{ Donc, } W_{\text{ext}} = -30.51 \text{ J.}$$

Question

Sur une table immobile et circulaire de rayon 2 m, nous avons fixé un ressort au centre et l'autre bout a un bloc. Le bloc possède un réacteur (masse totale de 12 kg) pour le mettre en mouvement. La position 1 est le système au repos sur la table (vue de haut); le ressort est au repos avec une longueur de 15 cm et son coefficient est $k = 4$ N/m. Nous voulons que ce bloc tourne à vitesse constante sur la table et à une distance de 1.8 m du centre. Les coefficients de frottements entre la table et le bloc sont de $\mu_s = 0.4$ et $\mu_k = 0.3$.



- a) Que doit valoir la puissance de ce réacteur ?
 b) Quelle est alors la vitesse du bloc ?

Système vue de haut