
Devoir de Physique

Numéro d'inventaire : 2022.0.92

Auteur(s) : Philippe Fontaine

Type de document : travail d'élève

Période de création : 3e quart 20e siècle

Date de création : 09/12/1966

Matériau(x) et technique(s) : papier | encre noire, | encre rouge

Description : Deux copies double insérées l'une dans l'autre; intérieur manuscrit à l'encre noire et annotations du professeur en rouge; réglure Seyès

Mesures : hauteur : 22 cm ; largeur : 17 cm

Notes : Devoir de physique ayant obtenu la note de 18/20 et comportant plusieurs "problèmes" à résoudre ainsi que des schémas illustratifs.

Mots-clés : Physique (post-élémentaire et supérieur)

Utilisation / destination : enseignement, matériel scolaire

Autres descriptions : Langue : Français

Nombre de pages : Non paginé

Commentaire pagination : 8p.

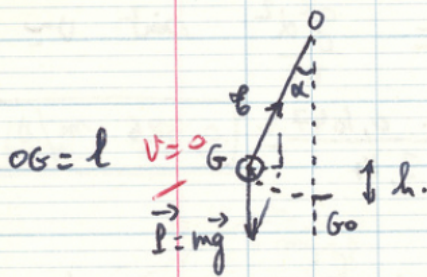
Fontaine

Ex.

Vendredi 9 Décembre 1966

Devoir de physique.

Problème n° 15 p. 403



lorsque la sphère de masse m passe de l'élongation initiale α à l'élongation 0 (passage par la verticale), sa vitesse passe de la valeur 0 à la valeur v . la variation d'énergie cinétique est donc $\Delta E_c = \frac{1}{2}mv^2$ et or d'après le théorème de l'énergie cinétique, la variation ΔE_c est égale à la somme des travaux des forces extérieures appliquées à la sphère. or ces forces sont le pds $\vec{P} = m\vec{g}$ et la tension $\vec{T}$ du fil. or le travail de $\vec{T}$ est nul puisque $\vec{T}$ normal au déplacement. d'où travail de $\vec{P}$ est $W = mgh$. soit.

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh \Leftrightarrow v^2 = 2gh$$

or puisque $h = l - l\cos\alpha = l(1 - \cos\alpha)$

$$v^2 = 2gl(1 - \cos\alpha).$$

Application numérique :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

d'où $l = \frac{gT^2}{4\pi^2}$ soit puisque $T = 2s$

$$l = \frac{9,8}{4}$$

d'où $v^2 = \frac{2g^2}{\pi^2} (1 - \cos \alpha)$.

or α petit devant $\frac{\pi^2}{2}$ d'où $\cos \alpha \approx 1 - \frac{\alpha^2}{2}$ (d'où)

soit $1 - \cos \alpha \approx \frac{\alpha^2}{2}$

d'où $v^2 = \frac{2g^2}{\pi^2} \cdot \frac{\alpha^2}{2} = \frac{g^2 \alpha^2}{\pi^2}$ soit $v = \frac{g\alpha}{\pi}$

donc $v \approx \frac{9,8 \cdot 0,1047}{3,14} \approx \boxed{0,326 \text{ m/s}}$

2°) Par une démonstration analogue à précédemment, on démontrerait que, v' étant la vitesse à la position d'équilibre on a $-\frac{1}{2}mv'^2 = -2gl(1 - \cos \alpha')$ α' étant l'angle dont s'écarte le pendule par rapport à la verticale.

d'où $v'^2 = \frac{2g^2}{\pi^2} (1 - \cos \alpha')$

or α' petit devant $\frac{\pi^2}{2}$ d'où $1 - \cos \alpha' \approx \frac{\alpha'^2}{2}$

d'où $v'^2 = \frac{2g^2}{\pi^2} \cdot \frac{\alpha'^2}{2} = \frac{g^2 \alpha'^2}{\pi^2}$

soit $\alpha'^2 = \frac{\pi^2 v'^2}{g^2} \Rightarrow \alpha' = \frac{\pi v'}{g}$

Application numérique

$$v' = v - dv = \frac{g\alpha}{\pi} - \frac{g \cdot 10^{-2}}{120} = g \left[\frac{\alpha}{\pi} - \frac{10^{-2}}{120} \right]$$

Application numérique :

$$\varphi = 2.$$

$$\theta = 1^h 20 mn = 3600 + 1200 = 4800 s.$$

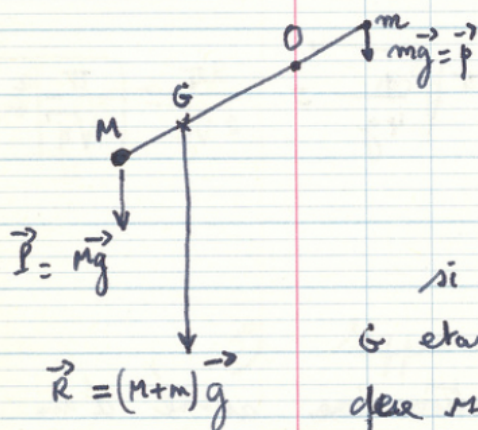
$$\varphi' = \frac{4800 \cdot 2}{4798}$$

$$\text{d'où } n' = \frac{86400 \cdot 4798}{2 \cdot 4800} =$$

$$n' = 18 \cdot 4798 = 86364$$

$$\text{Retard de l'horloge. } n'' = n' = 86400 - 86364 = \boxed{36 s}$$

Problème n° 22



Soit G le pt d'application de la résultante des 2 forces, appliquées l'une $\vec{P} = m\vec{g}$ en A et l'autre $\vec{I} = M\vec{g}$ en M. D'après le théorème des moments, on a donc

$$\text{si } OA = A, OA = a, OG = x$$

G étant, puisque $M > m$, du même côté que M par rapport à O

$$Mg(A - x) = mg(a + x) \text{ d'où } MA - mx = ma + mx$$

$$\text{soit } (m + M)x = MA - ma$$

$$\text{d'où } x = \frac{MA - ma}{M + m}$$

Application numérique :

$$x = \frac{180 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-1} - 20 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-1}}{200 \cdot 10^3} = \frac{32}{200} = \boxed{0,16 m}$$