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

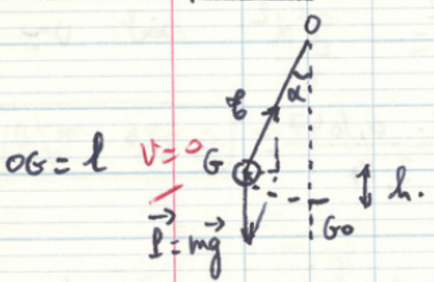
E_I.

18 T.B

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 $\Delta E_c = \frac{1}{2} m v^2$. Or d'après le théorème de l'énergie cinétique, la variation ΔE_c est égale à la somme des travaux des forces extérieures appliqués à la sphère. Or ces forces sont le pds $\vec{P} = m\vec{g}$ et la tension $\vec{\mathcal{T}}$ du fil. Or le travail de $\mathcal{T}$ est nul puisque $\mathcal{T}$ normal au déplacement d'où travail de P est W = mgh. soit.

$$\frac{1}{2} m v^2 = mgh \iff v^2 = 2gh$$

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

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

Application numérique : $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \iff T^2 = 4\pi^2 \frac{\ell}{g}$

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

$\ell = \frac{g}{\pi^2}$

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

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

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

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

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

2°) Par une démonstration analogue à précédemment, on démontrerait que, v' étant la vitesse à la position d'équilibre on a $-\frac{1}{2}mv'^2 = -2g\ell(1-\cos\alpha')$

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 1 $\Rightarrow 1 - \cos\alpha' \simeq \frac{\alpha'^2}{2}$

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 : $T = 2$.

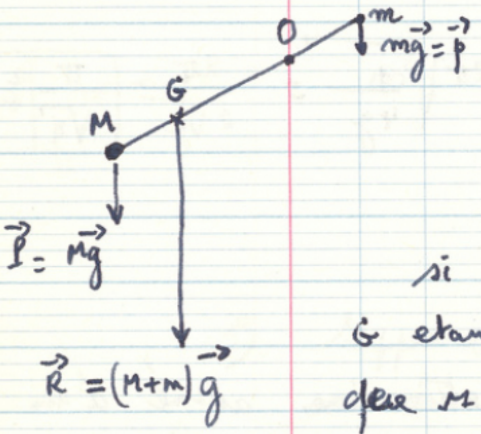
$\theta = 1^h\ 20\ mn = 3600 + 1200 = 4800\ s$.

$T' = \dfrac{4800 . 2}{4798}$ d'où $n' = \dfrac{2 . 86400 . 4798}{2 . 4800} =$

$n' = 18 . 4798 = 86\ 364\ s$

Retard de l'horloge. $n - n' = 86.400 - 86.364 = \boxed{36\ s}$

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 $\vec{P} = M\vec{g}$ en A. D'après le théorème des moments, on a donc

si $OA = A$, $Oa = a$, $OG = x$

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

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

soit $(m + M)\,x = MA - ma$

d'où $x = \dfrac{MA - ma}{M + m}$.

Application numérique :

$$x = \frac{180.10^{-3} . 2.10^{-1} - 20.10^{-3} . 2.10^{-1}}{200.10^{-3}} = \frac{32}{200} = \boxed{0{,}16\ m}$$