

Examen blanc SH 2024

PHYS-101(e) Physique Générale : mécanique 24/25 · 3 exercices · 5.0 points

1 Exercice 1 (2,0 points) : Poulie, roue, et ressort

2.0 points · 6 questions

a Déterminez le coefficient de frottement sec statique minimum.

0.4 points · Open · 1 2/5 Page

+0.05 points

$$M\ddot{x} = Mg \sin \alpha - T - F_f$$

ou

$$M\ddot{x} = Mg \sin \alpha - T + F_f$$

+0.05 points

masse m : $m\ddot{x} = T - mg$

+0.05 points

$$F_f = \mu_s N$$

+0.025 points

$$\sum F_{xt} = 0$$

+0.025 points

$$T_1 = T_2 = T' = T$$

même si implicite (pas de justification)

+0.2 points

$$\mu_{s, \min} = \tan \alpha - \frac{m}{M \cos \alpha}$$

ok si opposé

b Calculez l'accélération de la masse M .

0.35 points · Open · 1 2/5 Page

+0.05 points

$$M\ddot{x} = Mg \sin \alpha - T_M - F_f$$

+0.05 points

$$m\ddot{x} = T_m - mg$$

+0.5 points

$T_m = T_M$

+0.2 points

$$\Rightarrow \ddot{x} = \frac{Mg \sin \alpha - mg - F_f}{M + m} \quad \text{avec } F_f = \mu_d Mg \cos \alpha$$

OK si signe contraire

c Exprimez l'énergie mécanique totale E du système.

0.35 points · Open · 1/2 Page

+0.05 points

Ec translation masse m

+0.05 points

Ec translation masse M

+0.05 points

Ep masse m (mgx)

+0.1 points

Ep masse M: $-Mgx \sin \alpha$

+0.1 points

Ep ressort

d Déterminez l'équation différentielle du mouvement.

0.3 points · Open · 3/10 Page

+0.1 points

$E = \text{cte}$, $dE/dt = 0$

+0.2 points

Equation (0 si signe - sur kx car pas un oscillateur)

e Quelle est la forme générale des solutions ? Que vaut la pulsation propre ?

0.2 points · Open · 1/5 Page

+0.1 points

Forme générale

+0.1 points

Pulsation (tous les points si consistant avec equation précédente)

f Tracez l'allure de l'évolution temporelle de l'amplitude $A(t)$.

Exprimez le coefficient d'amortissement λ en fonction de β et ω_0 .

0.4 points · Open · 1 1/5 Page

+0.1 points

$A(t)$ avec décroissance exponentielle

+0.1 points

$$A(t) e^{-\lambda t} = \beta \cdot A(0) e^{-\lambda(t+T)} = A(0) e^{-\lambda t} \cdot \beta \cdot e^{-\lambda T}$$

+0.2 points

$$\lambda = \frac{\omega_0}{\sqrt{1 + \left(\frac{2\pi}{\ln \beta}\right)^2}}$$

Espace supplémentaire - Exercice 1

Text

2 Exercice 2 (1,3 points) : Fusée

1.3 points · 4 questions

a Selon quelle direction (Est, Ouest, Nord ou Sud) la trajectoire de la fusée est-elle déviée par la force de Coriolis ? Exprimez le module de la force de Coriolis pour la vitesse de lancement $\vec{v}_0$.

0.25 points · Open · 2/5 Page

+0.05 points

Fcoriolis vectorielle

+0.1 points

Direction Ouest

+0.1 points

$$F_c = 2m_f \Omega v_0 \cos \lambda$$

b Déterminez l'équation différentielle du mouvement de la fusée.

0.3 points · Open · 4/5 Page

+0.05 points

2nde loi Newton vectorielle

+0.1 points

Projection 2nd loi de Newton

+0.15 points

Equa diff

c Calculez la vitesse limite v_{lim} .

0.2 points · Open · 3/10 Page

+0.1 points

a=0

+0.1 points

$$v_{\text{lim}} = \frac{F_p - m_f g}{\lambda}$$

d Déterminez l'expression de la vitesse $v(t)$. Tracez l'évolution de la vitesse.

0.55 points · Open · 1 Page

+0.1 points

Forme générale des solutions

$$v(t) = A \exp(-\alpha t) + B$$

(ok si $-\lambda$ au lieu de $-\frac{\lambda}{m}$)

+0.1 points

CI $t=0$

+0.2 points

$$v(t) = v_{\text{lim}} + (v_0 - v_{\text{lim}}) e^{-\frac{\lambda}{m_f} t}$$

+0.05 points

Allure courbe exp

+0.05 points

v_{lim}

+0.05 points

v_0

Espace supplémentaire - Exercice 2

Text

3 Exercice 3 (1,7 points) : Le cône et le ressort

1.7 points · 5 questions

a Calculez la position d'équilibre x_{eq}

0.25 points · Open · 7/20 Page · Split

+0.1 points

Newton

+0.15 points

Résultat

$$x_{eq} = l_0 + \frac{mg \cos \alpha}{k}$$

b Exprimez l'énergie mécanique

0.25 points · Open · 2/5 Page

Model answer

$$\frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} k (x - l_0)^2 - mgx \cos \alpha$$

+0.05 points

Ec

+0.05 points

Ep ressort $\frac{1}{2} k x^2$

+0.05 points

Ep ressort $(x - l_0)$

+0.1 points

Ep gravitation $-mg x \cos \alpha$

c Déterminez l'équation du mouvement

0.25 points · Open · 4/5 Page

+0.05 points

$dE/dt=0$ ou eq Newton vectorielle avec forces

+0.1 points

Eq mvt forme générale "+"

+0.05 points

$\text{Acos}(\omega t + \phi)$

+0.05 points

x_{eq}

d Déterminez la vitesse angulaire maximale

0.7 points · Open · 1 1/2 Page

+0.1 points

2nd loi de Newton (dans R ou R')

+0.1 points

accélération centripète/centrifuge

+0.1 points

Projection

+0.1 points

$N \geq 0$

+0.3 points

résultat

$$\Omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\cos \alpha \cdot x_{eq}}}$$

e Faites un schéma du système

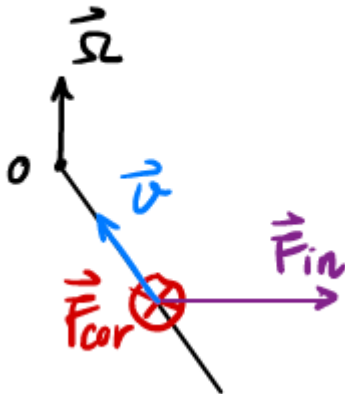
0.25 points · Open · 2/5 Page

+0.05 points

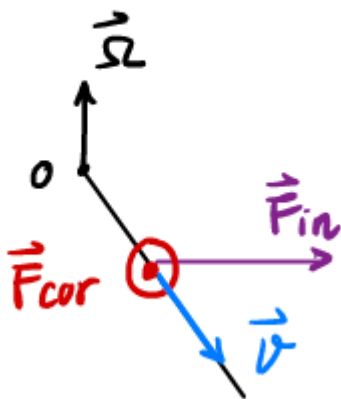
Fc suivant ez (quelque soit le signe/sens)

+0.1 points

$\vec{v} \parallel -\vec{e}_x$



$\vec{v} \parallel \vec{e}_x$



+0.1 points

Force inertie

Espace supplémentaire pour l'Exercice 3

Text