Bonjour,
voici mon exercice d'oral de physique a l'X:

On considère chaine en tas au bord d'une table, dont une longueur z0 pend à t=0. On ne considère pas les frottements entre la chaîne et la table. Quelle est la vitesse de la chaine ?

Réponse : appliquer la conservation de l'énergie mécanique de la chaine entière, (attention à l'expression de l'énergie potentiel il faut intégrer l'énergie élémentaire de chaque élément suspendu de longueur dz à son altitude pour obtenir l'énergie potentielle totale)(on se ramène au centre d'inertie mais j'ai du le redémontrer) Par séparation des variables on en déduit l'expression de z (longueur suspendu) en fonction de dt. Pour pouvoir réaliser l'intégrale de cette relation il est nécessaire de modifier l'origine de l'axe Oz pour avoir Em = constante = 0. Je n'ai pas pu finir cet exercice par manque de temps.

Oral de PHYSIQUE : X

On considère un anneau circulaire de rayon a et de masse linéique $\lambda = \frac{M}{2\pi a}$. On prend O le centre de l'anneau comme le centre du repère.

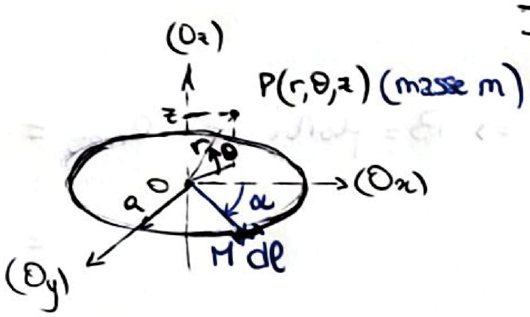
1) Pour une particule proche de O, trouver les équations du mouvement. Leur moment cinétique en O est-il conservé ?

2) ...

3) ... Pas le temps

4) ...

Réponse :



J'ai essayé : Gauss gravitationnel

Forces grav. élémentaires (trop de calculs et problème des vecteurs)

→ Raisonner avec le potentiel gravitationnel

$dE_p = \frac{-Gm.\lambda dl}{d}$ avec $d = \sqrt{(r\cos\theta - a\cos\alpha)^2 + (r\sin\theta - a\sin\alpha)^2 + z^2}$

et $dl = a\,d\alpha$ $\quad = \sqrt{a^2 + r^2 + z^2 - 2ar\cos(\theta - \alpha)}$

$= \dots$ (DL à l'ordre 2 en $\frac{r}{a}$ et $\frac{z}{a}$)

$E_p = \int_{\alpha=0}^{\alpha=2\pi} dE_p = \dots$

$\vec{F_g} = -\vec{\text{grad}}\, E_p$ et $m\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F_g}$

Pour le moment cinétique, $\frac{d\vec{L}_{/O}}{dt} = \vec{OP} \wedge \vec{F_g} \neq \vec{0}$ (TMC)

donc non conservé

Bonjour à tous,
Voici mes exercices à l'oral de physique de l'X.

EXERCICE 1:

Soit S un solide indilatable de masse volumique constante et chaleur massique constante. On note J le vecteur densité de courant d'énergie thermique. Et T la température n'est pas uniforme.

Questions :

1. Retrouver l'équation de conservation de l'énergie thermique.

2. Calculer la variation d'entropie pendant dt pour un volume dV

Réponses:
- on effectue un bilan d'énergie interne en 1D pour enfin élargir en 3D et retrouver la conservation de l'energie classique avec divJ.

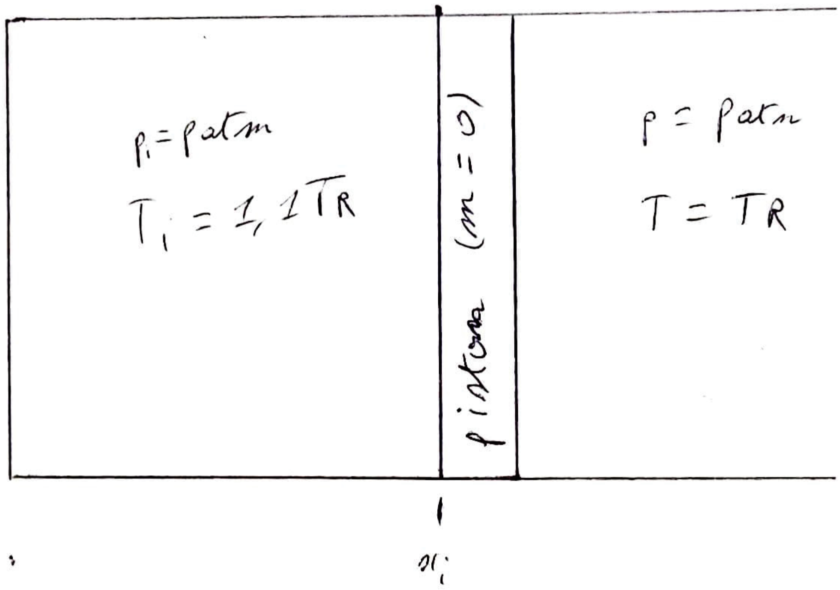
- Je suis passé par l'identité thermodynamique S=dU/T comme le solide est indilatable. Donc S=rho*c*dV*dT/T. On divise des deux côtés par dt pour avoir notre variation pendant dt. On retrouve notre dT/dt du bilan précédent donc on remplace avec un terme en divJ. Il faut ensuite utiliser la formule div(VA)=VdivA+A*gradV pour rentrer T dans la divergence.
On intègre ensuite sur notre volume dV. Un des termes s'apparente à du Green-Ostrograski: on remplace. Et pour l'autre, il faut exprimer grad(1/T) en fonction de gradT ce qui se fait bien en passant par les coordonnées cartésiennes.
On a ainsi une somme de deux termes : entropie échanger (le terme de flux avec d^2S) et l'entropie créée. On vérifie en remplaçant J par la loi de Fourier que notre entropie créé est bien positive.
Je ne sais pas si c'est le résultat attendu en tout cas il a dit que Fourier était compatible avec ce résultat et qu'on passait à l'exo 2

EXERCICE 2:

On considère un mur (fixe) vertical sur lequel on accroche un ressort horizontal auquel on a accroché une roue. Il y a un coefficient de frottement f avec le sol. On tire la roue et on la lache sans vitesse initiale. Que ce passe-t-il ?

J'ai proposé ici un PFD à la roue. J'ai résolu les équations différentielles avec ma force de rappel du ressort... en faisant l'hypothèse d'être à la limite du glissement. Mon résultat n'était donc correct que dans la limite de cette hypothèse. Or lorsque la vitesse diminuera, la roue va réaliser un roulement sans glissement au lieu de glissement, il n'y aura donc plus de dissipation d'énergie due au travail de notre effort tangentiel et on obtiendra alors un régime sinusoidal. Je n’ai pas pu traiter cet aspect par manque de temps.

1



à $t = 0$

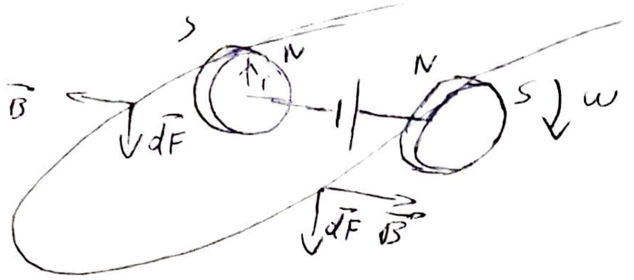
on étudie une chambre de compression et un piston.

la surface du piston est notée A.
le gaz à l'intérieur de la chambre est mono-atomique
et régi par les gaz parfaits.

à $t = 0$ on réchauffe brusquement le gaz
de la chambre à $T = 1,1\,T_R$

décrire l'évolution temporelle du système.

AN : $x_i = x(t=0) = 11\,cm$



Soit une pille AA et 1,5V
on colle aux bornes de la pile deux aimants
(faces N contre la pile)
on met ces aimants (de masse M rayon R)
en contact avec un fil infini qui ferme le circuit
la masse de la pile est m_p et son rayon r_p.

quelle est la vitesse limite des aimants?

Ex 1 : Diffusion

Colonne d'atmosphère de gaz parfait en équilibre hydrostatique à la température T_0. On donne m la masse d'une particule et M masse molaire.

1) Montrer qu'il existe un courant de particules ayant une vitesse u à déterminer

Ex 2 : Chute d'une goutte d'eau

Goutte d'eau de masse quasi nulle à $t=0$ passe à travers un nuage. On suppose $\frac{dm}{dt} = \lambda m^{\alpha} v^{\beta}$. $\lambda > 0$

1) Montrer que l'accélération est constante

2) Discuter physiquement des cas $(\alpha, \beta) = (\frac{2}{3}, 0)$ et $(\alpha, \beta) = (\frac{2}{3}, 1)$

Bonjour,
Je sors de mon oral de physique,
Voici le format : 2 exercices de 30 minutes chacun trop long pour etre fini

1)
Une corde sur une table à moitié dans le vide, elle glisse vers le bas (donc elle frotte l'angle cf dessin piece jointe)
En premier on demande decrire le mvt (c'était pas qualitativement, plutot bizarrement posé)
Dans un second temps à patir de quel instant la corde se detache de la table (instant 2 sur le schema)

2)
Une bille dans un rail avec un anneau le charge opposée
Que se passe-t-il ? Donnez la periode des oscillations

Ils attendaient une equation du mouvement et après discuter des positions en fonction des conditions initiales

Pour le premier exercice ça c'est bien passé même s'il a utilisé un tour de passe passe bizarre pour faire tourner les axes pour que ce soit plus simple à calculer (très spécial mais il me l'a donné direct donc je pense que cetaut pas prevu que je trouve)
Le second ils ont voulu que je parle de quelque chose qui ressemble à ce probleme au programme, j'ai pas trouvé ! J'ai parlé de puit de potentiel, ils m'ont dit que c'était presque ça (alors que c'est pas au programme je crois) !

EXO PHYSIQUE ORAL X

1

Soit une masse m dont l'énergie potentielle est décrite par

$E_p(x) = E_0 \left(\frac{l_0}{x^2} - \frac{2 l_0^2}{x} \right)$ (mouvement unidimensionnel)

1. Quelles sont les positions d'équilibres (s'il y en a) ? Stabilité ?

2. On veut étudier le mouvement autour de la (les) position(s) d'équilibre. On veut l'étudier plus précisement que le mouvement oscillatoire (ordre 2)

Attendu : DL à l'ordre 3 en $(x - \underset{\text{position d'éq}}{l_0})$

Ecrire PFD à la masse m avec pour seule force celle dérivant de Ep pris à l'ordre 3.

On aboutit à une équa diff d'ordre 2 avec du $(x - l_0)^2$

On pose $\xi = \frac{(x - l_0)}{l_0}$ pour adimensionner.

On résout en disant ξ = solution harmonique + nouvelle sol° à trouver

on réinjecte.

2 Soit deux fluides de masse volumique ρ_1 et ρ_2

1 au dessus de 2

Ils sont Parfaits, non-miscibles, irrotationnels (écoulement)

A l'interface on à une petite perturbation $\xi(x,t) = e^{\gamma t} e^{ikx}$

1. Déterminer $\gamma > 0$ en fonction des données du problème.

Attendu : → PFD à particule fluide (avec terme convectif $(\vec{v}.\vec{grad})\vec{v}$

→ l'appliquer dans chaque fluide

→ Tout mettre sous la forme d'un $\vec{grad} = 0$

⋮