

Janvier: 2017

Contrôle de PHYS 01

Durée : 1H30mn

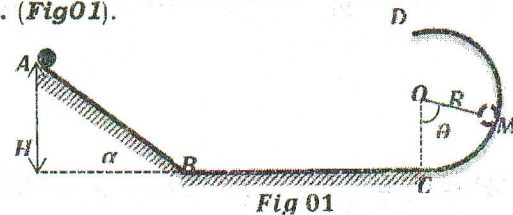
Questions de cours(04pts)

- 1°- Donner les expressions qui relient les coordonnées cartésiennes aux coordonnées sphériques et cylindriques
- 2°- les modules de la vitesse \vec{v} et de l'accélération \vec{a} changent-ils lorsqu'on change le système de coordonnées
- 3°- Dans quel type de mouvement les vecteurs vitesse et accélérations sont orthogonaux ?
- 4°- Quelles sont les conséquences d'un moment cinétique \vec{L} constant ?

Exercice 01: :(6 points) (Représenter les forces agissantes sur la masse sur tout le trajet)

Une masse ponctuelle part du repos à partir du point "A" situé à une hauteur "H" et suit le trajet "ABCD" supposé lisse. "AB" est incliné de " α " par rapport à l'horizontale. "BC" une droite horizontale et "CD" est un demi-cercle de rayon "R" et de centre "O". (Fig01).

- 1°- Quelle est sa vitesse au pont "B" ?
- 2°- Que vaut sa vitesse au point "C" ?
- 3°- Abordons l'arc de cercle "CD", qu'elle sera sa vitesse à un point quelconque "M".



Qu'elle est la hauteur "H" prévue pour qu'elle arrive au point "D".

Exercice 02 : :(5 points)

Dans une base orthonormée $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, le point M exécute un mouvement défini par les équations

paramétriques suivantes :
$$\begin{cases} x = R \cos(\omega t) \\ y = R \sin(\omega t) \\ z = a \cdot t \end{cases} \quad \text{où } R, a \text{ et } \omega \text{ sont des constantes.}$$

- 1°- Quelles est la nature de la trajectoire du point M.
- 2°- Exprimer le vecteur position \vec{OM} dans cette base et dans la base cylindrique.
- 3°- Calculer les vecteurs vitesses et accélération dans les deux bases.
- 4°- Donner l'expression de l'abscisse curviligne "s" en fonction de " $\theta = \omega t$ " si les conditions initiales sont $s_0 = \theta_0 = 0$.

Exercice 03 : :(5 points)

Pour déterminer l'accélération de la pesanteur "g", on utilise un système de deux masses égales "M", dont l'une porte une surcharge $m = 0.05M$, liées par un fil inextensible qui passe à travers la gorge d'une poulie de masse négligeable et sans frottements. Le système part du repos, lorsque les masses parcourent une distance $h_1 = 1m$ la surcharge est enlevée et les autres continuent le mouvement en parcourant une distance $h_2 = 0.69m$ durant la seconde suivante (Fig2) (Tournez la page).

- 1°- Quelle est l'accélération du système avec la surcharge "m" ?
- 2°- Quelle est la valeur de "g" pour ces mesures ?

(Remarque : la vitesse juste avant l'enlèvement de la surcharge est la même qu'après)

أسئلة عامة (04 نقاط)

- 1- أكتب العلاقة بين الإحداثيات الديكارتية والإحداثيات الكروية والأسطوانية؟
- 2- هل تتغير طوليتي السرعة والتسارع بتغيير نظام الإحداثيات؟
- 3- في أي نوع الحركة يكون شعاعي السرعة \vec{v} والتسارع \vec{a} متعامدين؟
- 4- ما هي نتائج ثبوت العزم الحركي \vec{L} ؟

التمرين الأول (06 نقاط) (مثل القوى خلال كل مسار الكتلة)

تتطلق كتلة نقطية من السكون ومن موضع النقطة "A" المتواجدة في الارتفاع "H" وتتبع المسار "ABCD" المقترض أملس. "AB" يميل عن الأفق بزاوية α . "BC" مستقيم أفقي و "CD" عبارة عن نصف دائرة قطرها "2R" ومركزها "O".

- 1- ما هي سرعتها عند "B"؟
- 2- ما هي سرعتها عند "C"؟
- 3- خلال المقطع الأخير "CD" ما هي سرعتها عند نقطة كيفية "M". ما هو الارتفاع "H" المتوقع لبلوغها النقطة "D"؟

التمرين الثاني (05 نقاط)

في الأساس المتعامد المتجانس $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، تعطى المعادلات الوسيطة لحركة النقطة M كالتالي:

$$\begin{cases} x = R \cos(\omega t) \\ y = R \sin(\omega t) \\ z = a \cdot t \end{cases} \quad \text{حيث } \omega \text{ و } a, R \text{ ثوابت} \quad \theta = \omega t$$

- 1- ما هو نوع المسار المتبع من قبل M؟
- 2- أكتب شعاع الموضع \vec{OM} في هذا الأساس والأساس الأسطوانية.
- 3- أحسب شعاعي السرعة والتسارع في الأساسين.
- 4- ما هي عبارة الفاصلة المنحنية "s" بدلالة "θ" إذا أعطيت الشروط الابتدائية $s_0 = \theta_0 = 0$ ؟

التمرين الثالث (05 نقاط)



Fig 02

لحساب تسارع الجاذبية "g" نستعمل نظام ذو كتلتين " $m_1 = m_2 = M$ "، إحداهما تحمل كتلة إضافية $m = 0.05M$ ، مربوطتين بخيط غير قابل للإمتطاط يمر عبر محز بكرة مهملية الكتلة وبدون احتكاك. ينطلق النظام من السكون، عندما يقطع المسافة $h_1 = 1m$ تنزع الكتلة الإضافية وتستمر الكتلتان " m_1, m_2 " في سيرهما لتقطع المسافة $h_2 = 0.69m$ خلال الثانية الموالية.

- 1- ما هو تسارع النظام بالكتلة الإضافية "m"؟
- 2- ما هي قيمة "g" لهذه القياسات؟

ملاحظة: السرعتان مباشرة قبل وبعد نزع الكتلة الإضافية متساويتان.