UNIVERSITE DU 20/08/1955 DE SKIKDA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT D'INDUSTRIE PETROCHIMIQUE

1[ère] Année PETROCHIMIE

Année Universitaire 12/13

Module de Physique 1

EXAMEN (durée 1h30)

Le 03/02/2013

Exercice.1(8 pts)

Un point matériel **M** de masse **m** est repéré dans un référentiel fixe (**Oxyz**) par ses coordonnées cylindriques (ρ, θ, z) telles que : $\rho = R$, $\theta = \omega t$ et $z = h\theta$ (**R** et ω et **h** sont des constantes positives et **t** le temps).

1. Écrire l'expression du vecteur position $\vec{OM}$ en coordonnées cartésiennes base($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$).
2. **a)** quel est le mouvement du point **M** dans le plan **xOy** ?
   b) quel est le mouvement du point **M** suivant la direction de l'axe **Oz** ?
3. Déterminer les composantes cartésiennes et le module des vecteurs vitesse et accélération ?
4. Calculer l'abscisse curviligne **s(t)** du point **M** sachant qu'à l'instant initial **t = 0, s(t) = 0**
5. Quelles sont les composantes tangentielle et normale du vecteur accélération ?
6. Calculer le rayon de courbure R_C de la trajectoire de **M** ?
7. Montrer que la vitesse fait un angle constant α avec l'axe **Oz** ?
8. Ecrire le vecteur $\vec{OM}$ en coordonnées cylindriques. $\vec{TU_\rho} + h\theta\vec{k}$
9. Déterminer les vecteurs unitaires $\vec{T}$ tangentiel et $\vec{N}$ normal?

Exercice.2(6 pts)

Soit **R(OXYZ)** un repère absolu et soit **R'(OXY'Z')** un repère relatif qui tourne autour de l'axe **(OX)** avec une vitesse angulaire constante **ω**. Un point **M** effectue un mouvement sinusoïdal sur une droite **(D)** parallèle à **(OZ')** et qui passe par un point **H** tel que $\overrightarrow{OH} = a\vec{j'}$ et $HM = b\sin\omega t$. (voir figure 2)

1. Ecrire les vecteurs position dans les deux repères.
2. Déterminer le vecteur vitesse absolue. par les 2 méthodes

Exercice.3(6 pts)

Une masse **m** est relâchée sur le dôme d'une demi-sphère de rayon **R**, avec une vitesse initiale v_0 (figure 3). En négligeant les forces de frottement :
Déterminer la position à partir de laquelle la masse quitte la surface extérieure de la demi-sphère. prendre $v_0 = 0$ pour faire le calcul

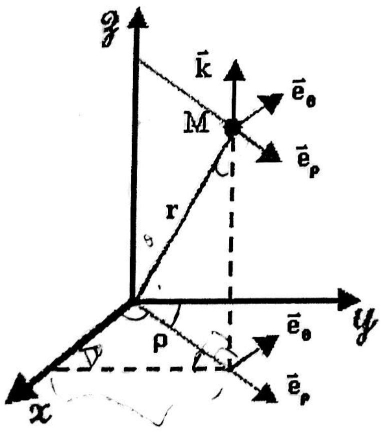

Figure.1

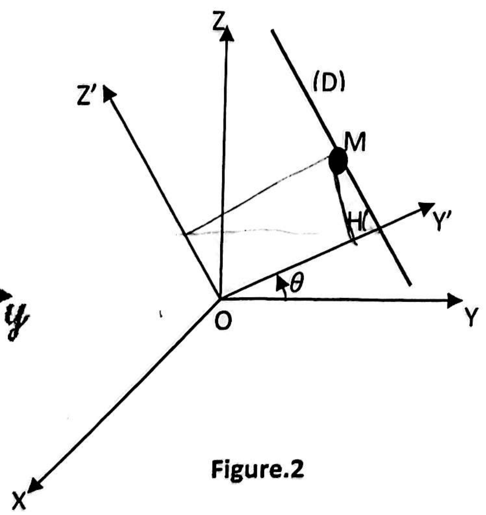

Figure.2

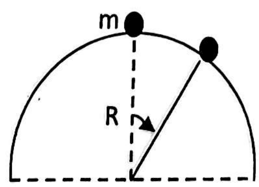

Figure.3

تمرين 1: (8ن)

تتحرك نقطة مادية M ذات كتلة m في معلم ثابت $(oxyz)$ بإحداثيات أسطوانية (ρ,θ,z) بحيث: $\rho=R$ ، $\theta=\omega t$ و $z=h\theta$ (R، ω و h ثوابت موجبة)

1- أكتب عبارة شعاع الموضع $\overrightarrow{OM}$ بدلالة الإحداثيات الكارتيزية ذات الأساس $(\vec{i},\vec{j},\vec{k})$

2- (أ)- ماهي حركة M في المستوي (xoy) ؟

(ب)- ماهي حركة M وفق المحور (oz) ؟

3- أوجد مركبات وطويلة كل من السرعة والتسارع. (المركبات الكارتيزية)

4- أحسب الفاصلة المنحنية $s(t)$ للنقطة M علما أنه في اللحظة $t=0$ ، $s=0$.

5- ماهي المركبات المماسية والناظمية للتسارع ؟

6- أحسب نصف قطر الانحناء R_c .

7- بين أن السرعة تصنع زاوية ثابتة α مع المحور (oz) .

8- أكتب الشعاع $\overrightarrow{OM}$ في الإحداثيات الأسطوانية

9- أوجد شعاعي الوحدة $\vec{T}$ المماسي و $\vec{N}$ الناظمي .

تمرين 2: (6ن)

ليكن المعلم $R(oxyz)$ معلم مطلق وليكن $R'(ox'y'z')$ معلم نسبي يدور حول المحور (ox) بسرعة زاوية ثابتة ω. نقطة M تتحرك حركة جيبية على مستقيم (Δ) مواز لـ (oz') وتمر بنقطة H حيث:

$\overrightarrow{OH} = a\vec{j}'$ و $HM = b\sin\omega t$ (figure 2)

1- أكتب شعاع الموضع في كل معلم .

2- أوجد شعاع السرعة المطلقة .

تمرين 3: (6ن)

نترك كتلة m على قمة نصف كرة بسرعة ابتدائية v_0 .

بإهمال قوى الاحتكاك :

حدد الوضعية أين تسقط الكتلة m . نفرض عندها أن $v=0$ ؟