

امتحان السداسي الأول في مقياس بيوفيزياء

التمرين الأول: (5 نقاط)

تكتب الاحداثيات الكارتيزية بدلالة الزمن لحركة نقطة مادية M في المستوي (o, x, y) المزود بالمعلم  $R(\vec{i}, \vec{j})$  كمايلي:

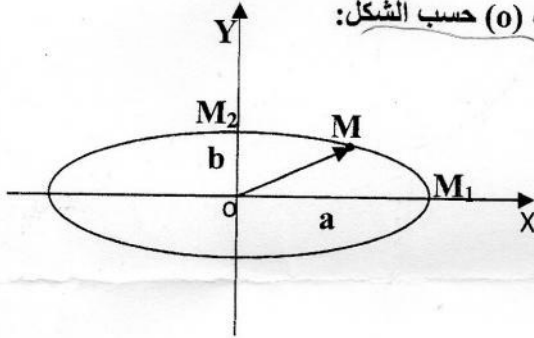
$$\begin{aligned} x &= be^{-Kt} \cos Kt \\ y &= be^{-Kt} \sin Kt \end{aligned}$$

حيث b, K ثابتان موجبان.

- 1 - اوجد بدلالة الزمن الاحداثيات القطبية p و  $\theta$  للمتحرك M, استنتج المعادلة القطبية للمسار مع الرسم.
- 2 - اوجد بدلالة الزمن المركبات القطبية لشعاع السرعة والتسارع.
  - استنتج الزاوية  $\alpha$  المحصورة بين  $(\vec{OM}, \vec{V})$ .
  - حدد طبيعة الحركة.
  - حدد اتجاه شعاع التسارع مع توضيحه في الشكل.
- 3 - اوجد بدلالة الزمن شعاع التسارع المماسي و الناطمي ثم استنتج نصف قطر انحناء المسار.

التمرين الثاني: (5 نقاط)

يرسم جسيم M كتلته m مسار على شكل قطع ناقص نصف محوريه a, b ومركزه (o) حسب الشكل:



يعطى شعاع الموضع كمايلي:  $\vec{OM} = a \cos wt \vec{i} + b \sin wt \vec{j}$

حيث a, b, w ثوابت.

- 1 - بين ان الحركة ناتجة عن تاثير قوة مركزية  $\vec{F}$  على الجسيم.
- 2 - بين ان  $\vec{F}$  مشتقة من طاقة كامنة  $E_p$  يطلب ايجادها بدلالة r, w, m. حيث:  $E_p(r=0) = 0$ .
- 3 - استنتج عمل القوة  $\vec{F}$  عندما ينتقل الجسيم من الموضع  $M_1$  الى الموضع  $M_2$

حيث  $\vec{OM}_1 = \vec{r}_1$  و  $\vec{OM}_2 = \vec{r}_2$ .

- تحقق من نظرية الطاقة الحركية بين الموضعين  $M_1$  و  $M_2$ .
- 4 - استنتج الموضع الذي تتساوى فيه الطاقة الكامنة مع الطاقة الحركية.

التمرين الثالث: (5 نقاط)

توضع كرة نصف قطرها  $R=2m$  ومركزها (O) على مستوى افقي. تنزل جسيمة كتلتها m من السكون تحت تاثير ثقلها من النقطة  $M_0$  الواقعة في اعلى نصف الكرة.

- 1 - اكتب المعادلة التفاضلية لحركة هذه الجسيمة اثناء انزلاقها علما ان معامل الاحتكاك الانزلاقي على سطح الكرة هو  $\mu$ .
- 2 - باهمال الاحتكاك:

- بين ان السرعة المكتسبة عند النقطة M المعرفة بالزاوية

$$v = \sqrt{2Rg(1 - \cos\theta)}$$

- استنتج مقدار الزاوية  $\theta_0$  التي من اجلها تغادر الجسيمة سطح الكرة.

التمرين الرابع: (5 نقاط)

1 - اثبت ان العلاقة الاساسية في ميكانيك الموائع الساكنة هي كمايلي:  $dp = -\rho g dz$

2 - المعادلة النهائية لمبدأ برنولي هي:  $\frac{v^2}{2g} + Z + \frac{p}{\rho g} = cst = H_T$

- ماذا يمثل كل طرف من المعادلة.

3 - كيف نحدد انواع السريان؟

- اذكر انواعه مع تحديد مجال كل نوع؟

بالتوفيق