

فيزياء 1: أعمال توجيهية 03
Physics 1: Directed work 03

<p>Exercise 01</p> <p>The time equations for a material point M are given by the following Cartesian coordinates:</p> $\begin{aligned}x(t) &= R \cos(\omega t) \\y(t) &= R \sin(\omega t) \\z(t) &= h \omega t\end{aligned}$ <p>Where R, h, and ω are positive constants.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rewrite the time equations for the material point M in cylindrical coordinates and deduce the nature of the trajectory? 2. Compute the velocity and acceleration of the material point M in Cartesian and then cylindrical coordinates? 3. Prove that the angle made by the velocity vector with the horizontal plane (Oxy) is constant? 4. Compute the radius of curvature? 	<p>تمرين 01</p> <p>تُعطى المعادلات الزمنية لنقطة مادية M بالإحداثيات الديكارتيّة التالية:</p> $\begin{aligned}x(t) &= R \cos(\omega t) \\y(t) &= R \sin(\omega t) \\z(t) &= h \omega t\end{aligned}$ <p>حيث R و h و ω ثوابت موجبة.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. اعد كتابة المعادلات الزمنية للنقطة المادية M بالإحداثيات الاسطوانية و استنتج طبيعة المسار؟ 2. أحسب سرعة وتسارع الجسيمة M في الإحداثيات الديكارتيّة ثم الاسطوانية؟ 3. بين أن الزاوية التي يصنعها شعاع السرعة مع المستوي الأفقي (Oxy) ثابتة؟ 4. أحسب نصف قطر الانحناء؟
<p>Exercise 02</p> <p>In spherical coordinates, a material point M moves on the surface of a sphere of radius R according to the following parametric equations:</p> $\begin{cases} \theta = \pi/6 = (\overrightarrow{OZ}, \overrightarrow{OM}) \\ \varphi = \omega \cdot t^2 \end{cases}$ <p>Where ω is a positive constant.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Based on the expression of the position vector in spherical coordinates using the unit vectors $(\overrightarrow{u}_r, \overrightarrow{u}_\theta, \overrightarrow{u}_\varphi)$, find the velocity and acceleration of the point M. Compute their magnitude, then deduce the normal acceleration? 2. Based on the expression of the position vector in Cartesian coordinates using the basis vectors $(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{j}, \overrightarrow{k})$, find the velocity and acceleration of the point M. Compute their magnitude again, then compare them with the results of question 1? 3. What is the trajectory of point M and what is the nature of its movement? 	<p>تمرين 02</p> <p>في جملة الإحداثيات الكروية، تتحرك نقطة مادية M على سطح كرة نصف قطرها R وفق المعادلات الزمنية التالية:</p> $\begin{cases} \theta = \pi/6 = (\overrightarrow{OZ}, \overrightarrow{OM}) \\ \varphi = \omega \cdot t^2 \end{cases}$ <p>حيث ω ثابت موجب.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. انطلاقا من عبارة شعاع الموضع في الإحداثيات الكروية باستعمال القاعدة $(\overrightarrow{u}_r, \overrightarrow{u}_\theta, \overrightarrow{u}_\varphi)$، أوجد سرعة و تسارع النقطة M. أحسب طويلتهما ثم استنتج التسارع الناظمي؟ 2. انطلاقا من عبارة شعاع الموضع في الإحداثيات الديكارتيّة باستعمال القاعدة $(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{j}, \overrightarrow{k})$، أوجد سرعة و تسارع النقطة M. أحسب طويلتهما من جديد ثم قارنهما مع نتائج السؤال 1؟ 3. ما هو مسار النقطة M و ما طبيعة حركتها؟

Exercise 03

A material point M moves along the axis (OX_I) from the point M_0 ($OM_0=1\text{ cm}$) without initial speed according to a straight motion with a constant acceleration $a=2\text{ cm.s}^{-2}$. The axis (OX_I) rotates around the axis (OZ) at a zero initial angle and with a constant angular speed $\omega = d\theta/dt = \pi/5\text{ rad.s}^{-1}$

1. Compute the relative, training and absolute velocities of the point M at the instant $t=3\text{ sec}$?
2. Compute the relative, training, Coriolis and absolute accelerations of the point M at the instant $t=3\text{ sec}$?

تمرين 03

تتحرك نقطة مادية M على محور (OX_I) انطلاقاً من النقطة M_0 ($OM_0=1\text{ cm}$) بدون سرعة ابتدائية وفق حركة مستقيمة بتسارع ثابت $a=2\text{ cm.s}^{-2}$. يدور المحور (OX_I) حول المحور (OZ) بزاوية ابتدائية معدومة و بسرعة زاوية ثابتة $\omega = d\theta/dt = \pi/5\text{ rad.s}^{-1}$

1. أحسب السرعات النسبية، الجر و المطلقة للنقطة M في اللحظة $t=3\text{ s}$ ؟
2. أحسب التسارعات النسبية، الجر وكوريوليس و المطلقة للنقطة M في اللحظة $t=3\text{ s}$ ؟