السنة الجامعية 2020/2019

قسنطينة في : 2020/01/18

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية العوم الدقيقة
الجذع المشترك – علوم المادة

المراقبة القصيرة رقم 1 في مادة الميكانيك (فيزياء 1) – المدة : 1 ساعة

التمرين الأول (06 نقاط) :

بانسبة لحركة نقطة مادية (M) :

1- عرف المسار وماذا تعني معادلة المسار؟ .... (1.00 نقطة)

2- عرف أشعة الموضع (الموقع) ، السرعة و التسارع .... (1.50 نقطة)

3- أكتب عبارات هذه الأشعة في الإحداثيات الكارتزية .... (1.50 نقطة)

4- أكتب عبارات هذه الأشعة في الإحداثيات الأسطوانية.. (2.00 نقطة)

التمرين الثاني (06 نقاط) :

في معلم متعامد و متجانس $R(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$:

1- مثل النقاط $A(3,1,0)$، $B(0,4,0)$ و $C(1,-3,2)$.. (0.75 نقطة)

2- أحسب الزاوية الموجهة بين الشعاعين $\vec{AB}$ و $\vec{AC}$.. (2.00 نقطة)

3- أحسب مساحة المثلث المشكل بالنقاط A ، B و C.. (1.50 نقطة)

4- أوجد مركبات شعاع وحدة $\vec{u}$ ناظمي على المثلث ABC. تحقق من النتيجة المحصل عليها (1.00 نقطة)

5- أحسب حجم متوازي السطوح المشكل بالأشعة : $\vec{AB}$ ، $\vec{AC}$ و $\vec{u}$.. (0.75 نقطة)

التمرين الثالث (06 نقاط) :

تعرف حركة نقطة مادية بالمعادلات الزمنية التالية : $x = (3/2)t^2$ و $y = 2t^2+1$:

1- استخرج معادلة المسار ثم ارسمه. ماهي طبيعته ؟ حدد نقطة بداية الحركة و اتجاهها .... (1.25 نقطة)

2- أكتب عبارة شعاع الموضع و مثله في اللحظتين t=0s و t=1s .... (1.25 نقطة)

3- أحسب شعاع السرعة و طويلته .... (1.00 نقطة)

4- أحسب شعاع التسارع و طويلته. ما هي طبيعة هذه الحركة ؟ .... (1.00 نقطة)

5- احسب المركبتين المماسية و الناظمية للتسارع ثم استنتج قيمة نصف قطر الإنحناء .... (1.50 نقطة)

*************************** بالتوفيق ***************************

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية العوم الدقيقة / الجذع المشترك – علوم المادة

السنة الجامعية 2020/2019
قسنطينة في : 2020/01/18

الحل النموذجي للمراقبة القصيرة رقم 1 في مادة الميكانيك (فيزياء 1) – المدة : 1 ساعة

التمرين الأول (06 نقاط) :

1/ * المسار هو مجموعة النقاط الهندسية التي يرسمها المتحرك (M) أثناء حركته (0,5)

* معادلة المسار هي العلاقة الرياضية (المعادلة) التي تربط بين احداثيات المتحرك (M) (لا وجود للزمن). مثلا في الإحداثيات الكارتيزية: $f(x,y,z)=0$ .... (0,5)

2/ * شعاع الموضع (الموقع) هو الشعاع الذي يربط بين المبدأ (O) وموضع المتحرك (M) في لحظة زمنية (t) ويرمز له بـ: $\vec{OM}(t)$ أو $\vec{r}(t)$ .... (0,5)

* شعاع السرعة هو المشتق الأول لشعاع الموضع أي $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$ ...... (0,5)

* شعاع التسارع هو المشتق الأول لشعاع السرعة أو المشتق الثاني لشعاع الموضع أي: $\vec{\gamma} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}$ ...... (0,5)

3/ * $\vec{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ .... (0,5)

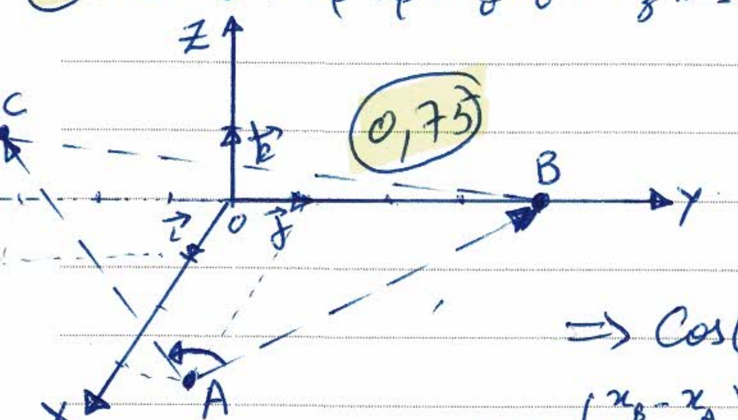
* $\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$ ...... (0,5)

* $\vec{\gamma} = \gamma_x\vec{i} + \gamma_y\vec{j} + \gamma_z\vec{k} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$ ...... (0,5)

4/ * $\vec{OM} = \rho\vec{U}_\rho + z\vec{k}$ .... (0,5)

* $\vec{v} = v_\rho\vec{U}_\rho + v_\theta\vec{U}_\theta + v_z\vec{k} = \dot{\rho}\vec{U}_\rho + \rho\dot{\theta}\vec{U}_\theta + \dot{z}\vec{k}$ ...... (0,5)

* $\vec{\gamma} = \gamma_\rho\vec{U}_\rho + \gamma_\theta\vec{U}_\theta + \gamma_z\vec{k} = (\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2)\vec{U}_\rho + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta})\vec{U}_\theta + \ddot{z}\vec{k}$ ...... (01)



(0,75)

التمرين الثاني (06 نقاط): +0,25

1/ تمثيل النقاط A ، B ، C

2/ $\vec{AB}\cdot\vec{AC} = \|\vec{AB}\| \times \|\vec{AC}\| \times \cos(\widehat{\vec{AB},\vec{AC}})$

$\Rightarrow \cos(\widehat{\vec{AB},\vec{AC}}) = \frac{\vec{AB}\cdot\vec{AC}}{\|\vec{AB}\| \times \|\vec{AC}\|}$ ...... (0,5)

$\vec{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \\ z_B - z_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0-3 \\ 4-1 \\ 0-0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$

$\Rightarrow \vec{AB} = -3\vec{i} + 3\vec{j} \Rightarrow \|\vec{AB}\| = \sqrt{(-3)^2 + (3)^2} = 3\sqrt{2}$

$\vec{AC} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k} \Rightarrow \|\vec{AC}\| = 2\sqrt{6}$ (0,5)

$\vec{AB}\cdot\vec{AC} = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix} = +6 - 12 \Rightarrow \vec{AB}\cdot\vec{AC} = -6$ ...... (0,5)

$\cos(\widehat{\vec{AB},\vec{AC}}) = \frac{-6}{12\sqrt{3}} = -\frac{1}{2\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{6}$

$\Rightarrow (\widehat{\vec{AB},\vec{AC}}) = 107°$ ...... (0,5)

(0,5) $S_{\Delta_{ABC}} = \dfrac{\|\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}\|}{2} = \dfrac{\left|\|\overrightarrow{AB}\| \times \|\overrightarrow{AC}\| \times \sin(\overrightarrow{AB}, \widehat{\overrightarrow{AC}})\right|}{2} \rightarrow$ (0,5) 3

$\Rightarrow S_{\Delta} = (3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \times \sin 107°)/2 \simeq 9{,}94$ (0,5)

$\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -3 & 3 & 0 \\ -2 & -4 & 2 \end{vmatrix} = 6\vec{i} + 6\vec{j} + 18\vec{k} \Rightarrow S_{\Delta} = \dfrac{\sqrt{396}}{2} \simeq 9{,}94$ أو

(0,25) $\vec{u} = \dfrac{\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}}{\|\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}\|}$ $\quad \overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC} = 6\vec{i} + 6\vec{j} + 18\vec{k}$ (0,25) 4

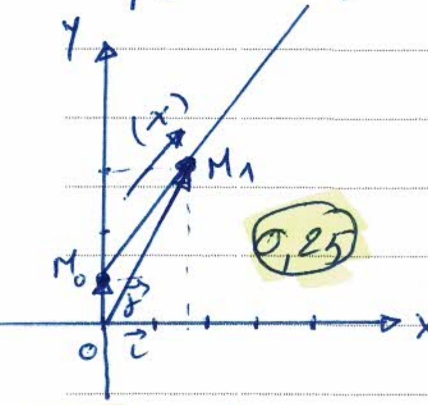
$\|\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}\| = \sqrt{396}$ (0,25)

(0,25) $\vec{u} = (6/\sqrt{396})\vec{i} + (6/\sqrt{396})\vec{j} + (18/\sqrt{396})\vec{k} \Rightarrow \|\vec{u}\| = (\sqrt{396/396}) = 1$ (0,25)

5 حجم متوازي السطوح v

(0,25) $v = \left|(\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}) \cdot \vec{u}\right| =$ (0,25) $\left|\begin{pmatrix} 6 \\ 6 \\ 18 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6/\sqrt{396} \\ 6/\sqrt{396} \\ 6/\sqrt{396} \end{pmatrix}\right| = 14$ (0,25)

التمرين الثالث (06 نقاط):



1 معادلة المسار: باستخراج t^2 من (x) وتعويض في (y)

نحصل على: $y = \frac{4}{3}x + 1$ معادلة مستقيم (المسار جزء منه) (0,5)

⊛ نقطة بداية الحركة: $t=0$ في $x_0 = 0$ و $y_0 = 1$: $M_0(0,1)$

⊛ اتجاه الحركة: $t = 1$: $x_1 = 3/2$ و $y_1 = 3$ $M_1(3/2, 3)$ (0,25)

اتجاه الحركة من M_0 إلى M_1 إلى ما (0,25)

(0,5) $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} \Longrightarrow \overrightarrow{OM} = 3/2\, t^2 \vec{i} + (2t^2+1)\vec{j}$ (0,5) ⊛ 2

(0,25) $\overrightarrow{OM}(0) = 0\vec{i} + \vec{j} = \vec{j}$ (1) $\overrightarrow{OM}(1) = \frac{3}{2}\vec{i} + 3\vec{j}$ (0,25) أو التمثيل ⊛

$\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt} = \dfrac{d}{dt}\left[\frac{3}{2}t^2\vec{i} + (2t^2+1)\vec{j}\right] = 3t\vec{i} + 4t\vec{j}$ (0,5) 3

$\|\vec{v}\| = v = \sqrt{(3t)^2 + (4t)^2} = \sqrt{25t^2} = 5t \Rightarrow v = \|\vec{v}\| = 5t$ -- (0,5)

$\vec{\gamma} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \dfrac{d}{dt}(3t\vec{i} + 4t\vec{j}) \Rightarrow \vec{\gamma} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ --- (0,25) 4

$\|\vec{\gamma}\| = \gamma = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} \Rightarrow \gamma = \|\vec{\gamma}\| = 5$ ---- (0,25)

ثابت $\vec{\gamma} = C^{te}$ والمسار مستقيم $\Leftarrow$ حركة مستقيمة متغيرة بانتظام (0,5)

(0,25) $\gamma_T = \dfrac{d\|\vec{v}\|}{dt} = \dfrac{d}{dt}(5t) \Rightarrow \gamma_T = 5$ (0,25) ⊛ 5

(0,25) $\gamma_N = \sqrt{\gamma^2 - \gamma_T^2} = \sqrt{25-25} \Rightarrow \gamma_N = 0$ (0,25) ⊛

(0,25) $\gamma_N = \dfrac{v^2}{R_c} \Rightarrow R_c = \dfrac{v^2}{\gamma_N} = \dfrac{(5t)^2}{0} \Rightarrow R_c \to \infty$ (0,25) ⊛

أو لأن المسار خط مستقيم فإن نصف قطر الإنحناء R_c هو

انتهى