المدرسة العليا للأساتذة بالأغواط

التخصص: ع. د. ثانوي + متوسط — المستوى: سنة أولى

التاريخ : 2018/04/29 — المدة: ساعة ونصف

الامتحان الأول في مادة الميكانيك

تمنح نقطة على تنظيم الورقة

التمرين الأول (3 نقاط)

تعطى إحداثيات نقطة M في النظام الديكارتي $M(2, 2\sqrt{3}, 4)$

1 – مثل موقع النقطة M في المعلم بشكل تقريبي (ولكن متحوف) وارسم شعاع الموضع لها.

2 - أكتب شعاع الموضع في الأنظمة الثلاث (الديكارتي ، الأسطواني ، الكروي)

التمرين الثاني (8 نقاط)

تنطلق سيارة في اللحظة $t = 0\ s$ من نقطة O (تؤخذ كمبدأ للفواصل) ومن السكون ، في نفس اللحظة توجد خلفها دراجة نارية M تسير بسرعة ثابتة V_M في نفس الاتجاه وتبعد عنها بالبعد $d = 36\ m$

1 – أكتب المعادلة الزمنية لحركة كل من السيارة والدراجة النارية.

2 – أوجد عبارة المسافة L التي تفصل المتحركين بدلالة V_M و t .

3 – ما هو الشرط على V_M حتى يحدث التلاقي بين المتحركين ؟

4 – نأخذ $V_M = 15\ {}^{m}/_{s}$

أ – هل يحدث التلاقي ؟

ب – إذا كان الجواب بنعم أوجد أزمنة وفواصل التلاقي ، فسر ذلك فيزيائيا.

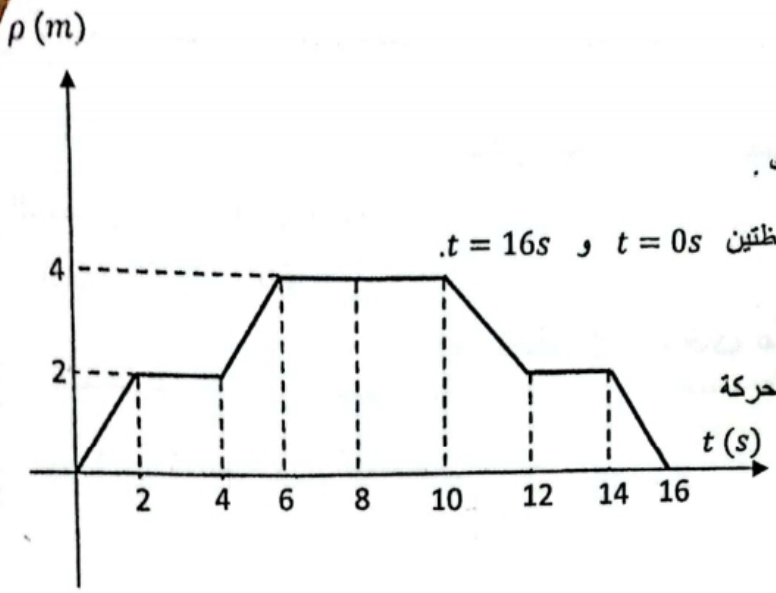
5 - نأخذ $V_M = 10\ {}^{m}/_{s}$

أ – هل يحدث التلاقي ؟

ب – أوجد القيمة الصغرى للمسافة بين المتحركين.

التمرين الثالث (9 نقاط)

البيانان التاليان يمثلان تغيرات الإحداثيات القطبية ρ و φ لمتحرك .

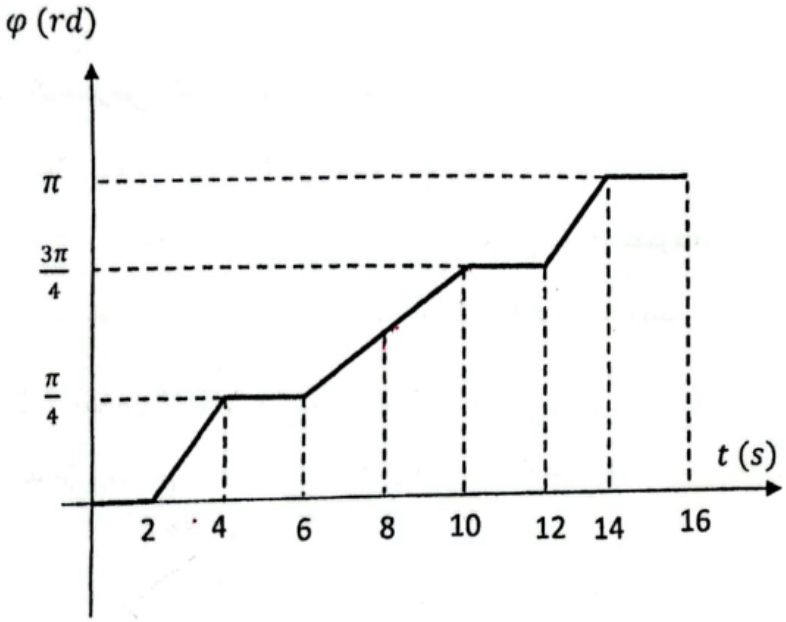


1 – بالاعتماد على مخططي الحركة أرسم مسار المتحرك بين اللحظتين $t = 0s$ و $t = 16s$.

2 – بالاعتماد على مسار الحركة أحسب المسافة الكلية المقطوعة .

3 – بالاعتماد على مسار الحركة ومخططي الحركة حدد مراحل الحركة وطبيعة الحركة في كل مرحلة.

4 - بالاعتماد على مخططي الحركة ومسار الحركة إملأ الجدول التالي:



	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8
V_ρ				
V_φ				
V				
$\mathcal{R}$				
γ_T				
γ_N				
γ				

t	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16
V_ρ				
V_φ				
V				
$\mathcal{R}$				
γ_T				
γ_N				

5 أرسم شعاع السرعة و شعاع التسارع في اللحظة $t = 8\,s$

6 – أحسب المسافة الكلية المقطوعة بطريقة ثانية (سؤال إضافي)

المدرسه العليا للأساتذة بالأغواط

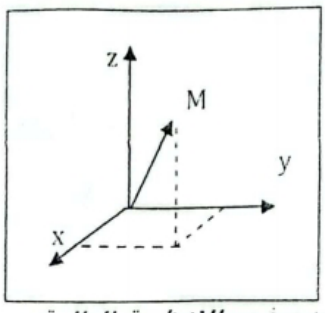
التخصص: ع. د. متوسط +تاروي المستوى: سنة أولى		التاريخ : 29 - 04 - 2018 المدة: 1 سا و 30 د

تصحيح الامتحان الأول في مادة الميكانيك1 +1 على السطم

التمرين الأول(3 نقاط) :

1- تمثيل موقع النقطة M في المعلم ورسم سعاع الموضع لها:

- التمثيل



0.5

2- كتابة شعاع الموضع في الانظمة التالية :

- النظام الديكارتي:

0.5 $\overrightarrow{OM} = 2\vec{i} + 2\sqrt{3}\vec{j} + 4\vec{k}$

- النظام الاسطواني:

$\overrightarrow{OM} = \rho\vec{e}_\rho + z\vec{e}_z \quad ; \quad \rho = \sqrt{x^2 + y^2} = 4$

1 ومنه $\overrightarrow{OM} = 4\vec{e}_\rho + 4\vec{e}_z$

- النظام الكروي:

$\overrightarrow{OM} = r\vec{e}_r \quad ; \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = 4\sqrt{2}$

1 ومنه $\overrightarrow{OM} = 4\sqrt{2}\,\vec{e}_r$

التمرين الثاني(8 نقاط) :

1- معادلات الحركه :

- السياره : حركة مستقيمة متسارعة بانتظام لان

$x_1 = \frac{1}{2}\gamma t^2 + v_{01}t + x_{01} \quad , \quad \gamma = 2m/s^2$

حسب الشروط الابتدائية: $x_{01} = 0 \; ; \; v_{01} = 0$

1 بنتج ما يلي : $\boxed{x_1 = t^2}$

- الدراج: حركة مستقيمة منتظمة لان $v_2 = v_M = cte$

$x_2 = v_M t + x_{02}$

وحسب الشروط الابتدائية $x_{02} = -36$

1 ومنه $\boxed{x_2 = v_M t - 36}$

2-معدار المسافة L التي تفصل المتحركين :

0.5 $L = |x_1 - x_2| \rightarrow \boxed{L = |t^2 - v_M t + 36|}$

1- شرط التلاقي : يحدث التلاقي عندما $L = 0$

أي $t^2 - v_M t + 36 = 0 \rightarrow \Delta = v_M^2 - 144$

يكون هناك حل عندما يكون $\Delta \geq 0 \rightarrow \boxed{v_M \geq 12\ m/s}$

1

2- من اجل $v_M = 15$

أ- نعم يحدث التلاقي لان $v_M = 15 > 12\ m/s$

0.5 ب- ازمنة وفواصل التلاقي مع التفسير :

- ازمنة التلاقي: $\Delta = 15^2 - 144 = 81$

1 $t_1 = \frac{15-9}{2} = 3s \; ; \; t_2 = \frac{15+9}{2} = 12s$

1 - فواصل التلاقي:

$x_{t_1} = (3)^2 = 9\ m \; ; \; x_{t_2} = (12)^2 = 144\ m$

- التفسير : - التلاقي الاول يحدث عندما يلتحق الدراج بالسيارة ويجاوزها – اما التلاقي الثاني يحدث عندما يلتحق السيارة بالدراج ثم يتجاوزه

0.5

3- من اجل $v_M = 10$

أ- لا يحدث تلاقي لان $v_M = 10 < 12\ m/s$

0.5 ب- القيمة الصغرى للمسافة L

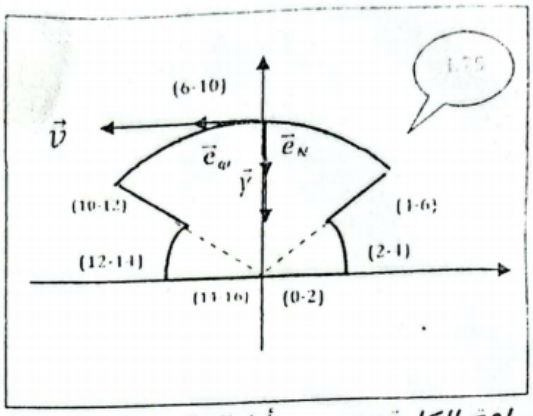
$L = |t^2 - v_M t + 36| \; ; \; \frac{dL}{dt} = 0$

1 $|2t - 10| = 0 \rightarrow t = 5\ s$

اذا $L_{min} = |5^2 - 10 \times 5 + 36| \rightarrow \boxed{L_{min} = 11m}$

التمرين الثالث (9 نقاط)

1- رسم المسار



2- **المسافة الكلية**: نحسب أطوال القطع على المسار

$$L = 2 + \frac{\pi}{4} \times 2 + 2 + \frac{\pi}{2} \times 4 + 2 + \frac{\pi}{4} \times 2 + 2$$

$$L = 3\pi + 8 = 17.42\ m$$

3- مراحل وطبيعة الحركة :

أ- $0 \le t \le 2\ s$; $\varphi = cte$; $v_\varphi = 0$; $v_\rho = 1$

- المسار مستقيم والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة مستقيمة منتظمة (0.25)

ب- $2 \le t \le 4\ s$; $\rho = cte$; $v_\varphi = \frac{\pi}{4}$; $v_\rho = 0$

- المسار دائري والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة دائرية منتظمة (0.25)

ت- $4 \le t \le 6\ s$; $\varphi = cte$; $v_\varphi = 0$; $v_\rho = 1$

- المسار مستقيم والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة مستقيمة منتظمة (0.25)

ث- $6 \le t \le 10\ s$; $\rho = cte$; $v_\varphi = \frac{\pi}{2}$; $v_\rho = 0$

- المسار دائري والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة دائرية منتظمة (0.25)

ج- $10 \le t \le 12\ s$; $\varphi = cte$; $v_\varphi = 0$; $v_\rho = -1$

- المسار مستقيم والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة مستقيمة منتظمة (0.25)

ح- $12 \le t \le 14\ s$; $\rho = cte$; $v_\varphi = \frac{\pi}{4}$; $v_\rho = 0$

- المسار دائري والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة دائرية منتظمة (0.25)

خ- $14 \le t \le 16\ s$; $\varphi = cte$; $v_\varphi = 0$; $v_\rho = -1$

- المسار مستقيم والسرعة ثابتة في القيمة أي ان

الحركة مستقيمة منتظمة (0.25)

4-ملئ الجدول التالي :

	0-2	2-4	4-6	6-8
	1	0	1	0
φ	0	$\frac{\pi}{4}$	0	$\frac{\pi}{2}$
v	1	$\frac{\pi}{4}$	1	$\frac{\pi}{2}$
	∞	2	∞	4
T	0	0	0	0
N	0	$\pi^2/32$	0	$\pi^2/16$
γ	0	$\pi^2/32$	0	$\pi^2/16$

t	8-10	10-12	12-14	16-14
ρ	0	-1	0	-1
φ	$\frac{\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{4}$	0
v	$\frac{\pi}{2}$	1	$\frac{\pi}{4}$	1
R	4	∞	2	∞
T	0	0	0	0
N	$\pi^2/16$	0	$\pi^2/32$	0
γ	$\pi^2/16$	0	$\pi^2/32$	0

5-رسم شعاع السرعة والتسارع في $t = 8\ s$ التي هي منتصف المجال (6-10) إذا من الجدول :

$$\vec{v} = \frac{\pi}{2}\vec{e}_\varphi \quad ; \quad \vec{\gamma} = \pi^2/16\,\vec{e}_N$$

السلم على الشكل : $v : 1\ cm \rightarrow \frac{\pi}{4}$

$$\gamma : 1\ cm \rightarrow \pi^2/32$$

(1)

4- السؤال الاضافي (+ نقطة اضافية)

نحسب المسافة المقطوعة بمكاملة القيم المطلقة للسرعة

$$L(0-16) = \int_0^{16} |v| dt$$

بما ان في كل التمرين $v > 0$ فانه

$$L(0-16) = \int_0^{16} v dt = \int_0^2 1\,dt + \int_2^4 \frac{\pi}{4} dt + \int_4^6 1\,dt + \int_6^{10} \frac{\pi}{2} dt + \int_{10}^{12} 1\,dt + \int_{12}^{14} \frac{\pi}{4} dt + \int_{14}^{16} 1\,dt +$$

(1)

$$L(0-16) = 3\pi + 8 = 17.42\ m$$