المستوى: سنة أولى	
التخصص: ع. د. ثانوي + متوسط	المدة: ساعة و 30 د
التاريخ : 20 - 09 - 2021	
المقياس : الميكانيك 1	الامتحان الشامل

التمرين الثاني (8 نقاط)

- تنطلق سيارة 1 من مدينة A نحو مدينة B على الساعة السابعة صباحا ، تعتبر سرعتها ثابتة وتساوي $v_1 = 80\frac{km}{h}$ وتعتبر كل المسافة مستقيمة وتساوي $AB = 240\ km$.
- على الساعة الثامنة تنطلق سيارة 2 من B نحو A من السكون بحركة متسارعة بانتظام قيمة تسارعها $\gamma_2 = 240\ km/h^2$ وبعد نصف ساعة من انطلاقها تواصل بسرعة ثابتة .

نختار ما يلي:

- مبدأ الفواصل النقطة A - مبدأ الأزمنة لحظة انطلاق السيارة الأولى 1 - الجهة الموجبة من A إلى B

1 - أكتب معادلة الحركة للسيارة 1.

2 – أكتب معادلات الحركة للسيارة 2 في الطور الأول واستنتج سرعة وفاصلة السيارة في نهاية الطور. (يرجى الانتباه إلى إشارات السرعة والتسارع)

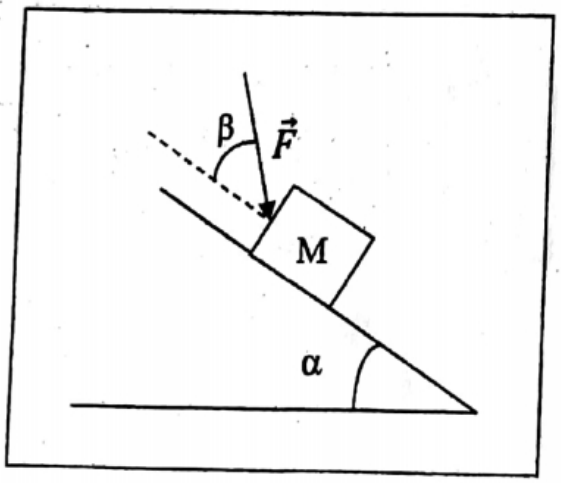
3 - أكتب معادلة الحركة للسيارة 2 في الطور الثاني.

4 – حدد ساعة تلاقي السيارتين وبعد نقطة التلاقي عن A.

5 – أرسم مخططي السرعة للسيارتين وتأكد من نتيجة السؤال السابق باستعمال المخططين.

التمرين الثاني (5 نقاط) :

يوضع جسم كتلته m على مستوى مائل بزاوية α معامل الاحتكاك بين الجسم و المستوى μ ، نؤثر على الجسم بقوة دفع كما هو مبين في الشكل :



1- حدد جهة الحركة ، ثم مثل القوى المطبقة على الجسم كيفيا .

2- أثبت أن شرط تحرك الجسم هو:

$$F > \frac{mg\,(\mu\cos\alpha - \sin\alpha)}{(\cos\beta - \mu\sin\beta)}$$

3- أوجد عبارة التسارع .

4- أحسبه في الحالتين : F =10 N , F= 5 N

يعطى ما يلي :

$$\mu = 0.6 \ ; \ \beta = 45^0 \ ; \ \alpha = 30^0 \ ; \ g = 10\frac{m}{s^2} \ ; \ M = 10\ kg$$

نوع الإمتحان : جزئي/ عادي/ شامل/ استدراك

التاريخ : ..... Date :

قسم : .....

رقم الطالب (ة) : ..... N° Etudiant

الإسم : ..... Prénom

اللقب : ..... Nom

السنة : ..... الفوج : ..... Groupe ..... Année

التخصص : ..... Spécialité

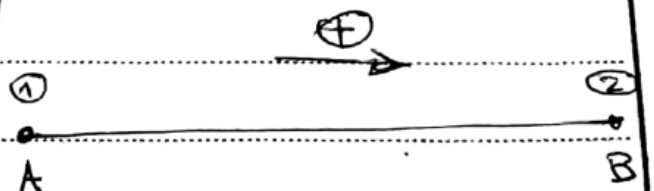
العلامة : ..... Note :

ملاحظات : .....

.....

.....

التمرين الأول :



① كتابة معادلة لسيارة ①

حركة السيارة مستقيمة منتظمة (0,25)

حركتها موجبة

$x_1 = V_1 t + x_{01}$ (0,25)

عند $t=0$ لدينا $x_1 = 0$

$x_{01} = 0$ ← (0,25)

$\boxed{x_1 = 80t}$ (km) (0,25)

② معادلة حركة السيارة ② في الطور ①

حركة مستقيمة منتظمة (0,25)

الاتجاه الموجب

بما أن الحركة مستقيمة والسرعة سالبة فإن السير يتم سالب (0,25)

$x_2 = \frac{1}{2}\gamma_2 t^2 + V_{02} t + x_{02}$ (0,25)

$V_2 = \gamma_2 t + V_{02}$ (0,25)

$\gamma_2 = -240 \text{ km/h}^2$

عند $t=1$ لدينا $x_2 = 240$, $V_2 = 0$

$0 = -240(1) + V_{02}$

$\Rightarrow V_{02} = 240 \text{ km/h}$ (0,25)

$240 = -120(1)^2 + 240(1) + x_{02}$

$x_{02} = 120 \text{ km}$ (0,25)

$\Rightarrow \boxed{x_2 = -120t^2 + 240t + 120}$ (0,25)

$\boxed{V_2 = -240t + 240}$ (0,25)

③ معادلة السيارة ② في الطور ②

حركة مستقيمة في الاتجاه العكسي (0,25)

$x_2' = V_2' t + x_{02}'$

عند $t=1,5$ لدينا $x_2' = 210$, $V_2 = -120$ (0,25)

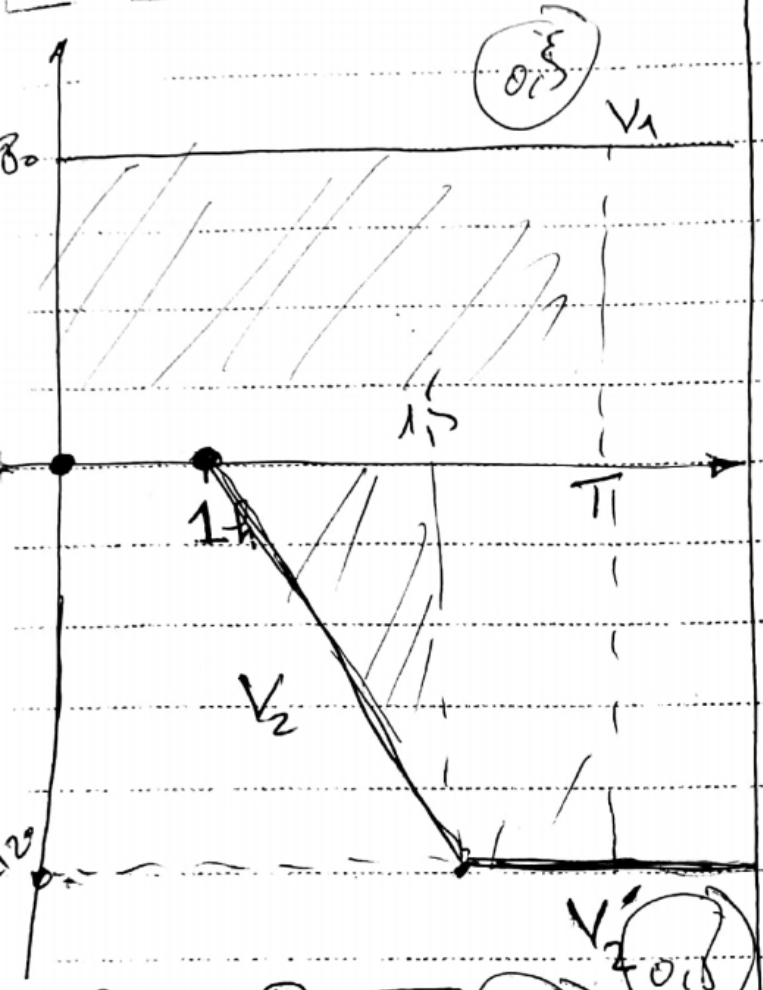
$210 = -120(1,5) + x_{02}'$

$x_{02}' = 390 \text{ km}$ (0,25)

$\boxed{x_2' = -120t + 390}$ (km) (0,25)

④ ساعة التلاقي وبعدها عن (A) بالنسبة للسيارة ②

أولا نحدد مجال التلاقي يعني الطور الأول للسيارة ② أم الطور الثاني (0,25)



$S_1 = 80\,T$ (0,25)

$S_2 = -30 + (t-1,5)120 + x_{02}$

$S_2 = -120\,T + 150 + 240$ (0,25)

$80T = -120T + 390 \Rightarrow$ (0,25)

$T = 1,95\ h$ (0,25)

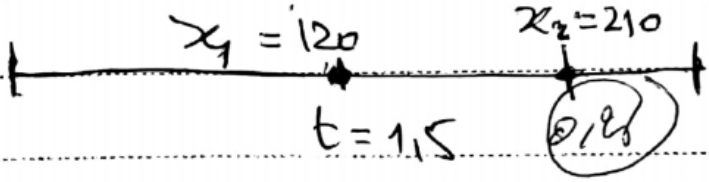
عند $t = 1,5$ السيارة ① لها فاصلة

$x_1(1,5) = 80(1,5) = 120\ km$ (0,25)

والسيارة ② لها فاصلة

$x_2 = 210\ km$

أي السيارة ② تبعد عن B بمسافة 30km (0,25)



إذا لم تحدث التلاقي قبل $t = 1,5 \Leftarrow$ التلاقي (0,25) بعد 1,5 ساعة

$x_1 = x'_2 \Rightarrow$ (0,25)

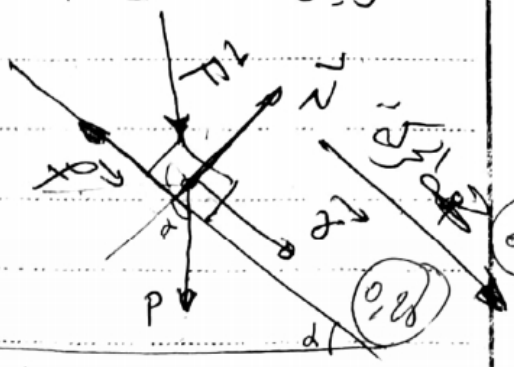
$80t_0 = -120t_0 + 390$

$200t_0 = 390 \Rightarrow$

$t_0 = 1,95\ h$ (0,25)

أي التلاقي بعد ساعة و 57 دقيقة (0,25)

التمرين الثاني :



0,25

المعادلة الشعاعية للحركة

$\sum \vec{F} = m\vec{\gamma}$ 0,25

$\vec{P} + \vec{F} + \vec{N} + \vec{f} = m\vec{\gamma}$

الإسقاط

$\vec{P}\begin{pmatrix} P\sin\alpha \\ -P\cos\alpha \end{pmatrix}$, $\vec{F}\begin{pmatrix} F\cos\beta \\ F\sin\beta \end{pmatrix}$

$\vec{N}\begin{pmatrix} 0 \\ N \end{pmatrix}$, $\vec{f}\begin{pmatrix} -f \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{\gamma}\begin{pmatrix} \gamma \\ 0 \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} P\sin\alpha + F\cos\beta - f = m\gamma \\ -P\cos\alpha + F\sin\beta + N = 0 \end{cases}$$ 0,25

$f = \mu N$.

$N = P\cos\alpha + F\sin\beta$. 0,25

$f = \mu P\cos\alpha + \mu F\sin\beta$ 0,25

$\Rightarrow P\sin\alpha + F\cos\beta - \mu P\cos\alpha - \mu F\sin\beta = m\gamma$

لكي تحرك الجسم يكفي $\gamma > 0$

0,25 نعني

$P\sin\alpha - \mu P\cos\alpha + F\cos\beta - \mu F\sin\beta > 0$

$F(\cos\beta - \mu\sin\beta) + P(\sin\alpha - \mu\cos\alpha) > 0$ 0,25

$\Rightarrow F > \dfrac{-mg(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)}{\cos\beta - \mu\sin\beta}$ 0,25

$F > \dfrac{mg(\mu\cos\alpha - \sin\alpha)}{\cos\beta - \mu\sin\beta}$ 0,25

$F > 6,93 \simeq 7N$ 0,25

عبارة الشدة 3

$\gamma = \dfrac{P(\sin\alpha - \mu\cos\alpha) + F(\cos\beta - \mu\sin\beta)}{m}$ 1

عندما $F = 6$ N 0,25

نجد الحركة مستقيمة تباطؤ حركة

$F = 10N$ 0,25

عندما

الشرط محقق يعني

$\gamma = 0,4$ m/s^2 0,25

التمرين الثالث :

القوة المحافظة يعني أنها شعاع مشتق من كمون وهذا يعني $\vec{F} = -\overrightarrow{grad}\,U$ 0,25

الدالة السلمية هي الطاقة الكامنة وهذا يعني أنه عملها مستقل عن المسار المتبع وهذا يعني أنها تحافظ على طاقتها الكلية (الميكانيكية)

② السرعة البدائية والطاقة الميكانيكية

$P_0 = m V_0 \Rightarrow V_0 = \frac{P_0}{m}$ (0,5)

$V_0 = \frac{0,8}{0,04} = 20 m/s$ (0,5)

الطاقة الكلية

$E_T = E_c(0) + E_p(0)$ (0,5)

$\Rightarrow E_T = \frac{1}{2} m V_0^2 + E_p(0)$ (0,5)

$E_T = 8 + 2 = 10 Joules$ (0,5)

$W(\vec{F}) = E_p(0) - E_p(12m)$ (0,5)

$W(\vec{F}) = 2 - 0 = 2 J$ (0,5)

④ العمل بالشغل الطاقة الكامنة

$\vec{F} = -\overrightarrow{grad} E_p$ (0,5)

ولما E_p تتعلق بمتغير واحد x

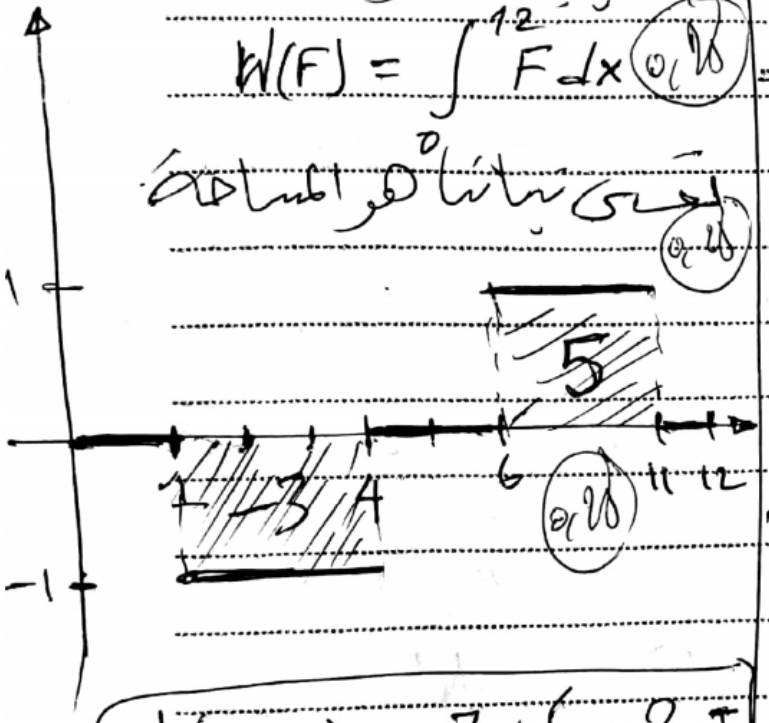
$F = -\frac{dE_p}{dx}$ (0,5) فإن

إذن مبيانيا يمثل $(\vec{F})$ بمعكوس ميل مخطط E_p بالنسبة لـ (0,5)

③ تبيين السؤال ⑤

$W(F) = \int_0^{12} F dx$ (0,5)

إذن مبيانيا هو المساحة (0,5)



(0,5)

$W(0 \to 12) = -3 + 5 = 2 J$ (0,5)

(F) تعبيرات

$0 \le x \le 1 \Rightarrow F = 0$ (0,5)

$1 \le x \le 4 \Rightarrow F = -1$ (0,5)

$4 \le x \le 6 \Rightarrow F = 0$ (0,5)

$6 \le x \le 11 \Rightarrow F = +1$ (0,5)

$11 \le x \le 12 \Rightarrow F = 0$ (0,5)