المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

تصحيح الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2019
- الموضوع -
NS 28

الصفحة 1/8

أستاذ : احمد شجراوي

المادة	الفيزياء و الكيمياء	المعامل	7
الشعب(ة) أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز	3h

بسم الله الرحمان الرحيم

تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية إلا في حالة الأسئلة الاختيارية .

لا تقبل النتيجة العددية غير المقرونة بوحدتها الملائمة

يتضمن الموضوع أربعة تمارين:

تمرين في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء.. (7 نقط)

✓ التمرين الأول (7نقط) :

- التحليل الكهربائي لمحلول مائي ليودور الزنك
- دراسة محلول مائي لحمض البنزويك بقياس الموصلية

الفيزياء.. (13 نقطة)

✓ التمرين الثاني (3,5 نقط) :

- انتشار موجة ميكانيكية
- تفتت نواة الرادون 222

✓ التمرين الثالث (4,5 نقط) :

- شحن و تفريغ مكثف

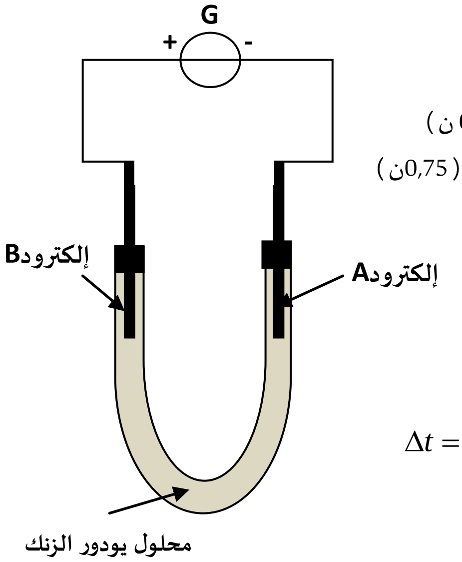
✓ التمرين الرابع (5 نقط) :

- حركة مركز القصور لمجموعة ميكانيكية

الكيمياء (7 نقط)

التمرين الأول (7 نقط)

الجزءان الأول و الثاني مستقلان



الجزء الأول (2,00 نقط) : التحليل الكهربائي لمحلول مائي ليودور الزنك

1. الإلكترود الذي يلعب دور الأنود هو الإلكترود B . تعليل : لأنه مرتبط بالقطب الموجب للمولد . (0,5 ن)

2. معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل عند كل إلكترود و المعادلة الحصيلة خلال التحليل الكهربائي . (0,75ن)

- عند إلكترود الأنود (الأكسدة) : $2I^-_{(aq)} \rightleftarrows I_{2(g)} + 2e^-$
- عند إلكترود الكاثود (اختزال) : $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Zn_{(s)}$
- معادلة الحصيلة خلال التحليل الكهربائي : $Zn^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + I_{2(g)}$

3. تحديد المدة Δt بالوحدة min . (0,75ن)

- لدينا $q = I.\Delta t \quad et \quad q = n(e^-).F$ إذن: $n(e^-).F = I.\Delta t$ فإن: $\Delta t = \dfrac{n(e^-).F}{I}$
- تحديد $n(e^-)$:

✓ من خلال الجدول الوصفي ل

معادلة التفاعل		$Zn^{2+}_{(aq)}$ +	$2e^-$ ⇄		$Zn_{(s)}$	كمية المادة للإلكترونات المنتقلة
حالة المجموعة	تقدم تفاعل	كميات المادة ب mol				
حالة البدئية	0	$n_i(Zn^{2+})$	-		0	0
حالة Δt	x	$n_i(Zn^{2+}) - x$	-		x	$2x$

✓ نجد : $n(Zn) = x \quad et \quad n(e^-) = 2x \quad \Rightarrow n(e^-) = 2n(Zn)$

✓ ومنه : $\Delta t = \dfrac{2n(Zn).F}{I}$ وبالتالي : $\boxed{\Delta t = \dfrac{2m(Zn).F}{I.M(Zn)}}$

- ت.ع : $\Delta t = \dfrac{2 \times 1,6 \times 9,65.10^4}{0,5 \times 65,4} \approx 9443,4s \approx 157,4\,\text{min}$

الجزء الثاني (5,00 نقط) : دراسة محلول مائي لحمض البنزويك بقياس الموصلية

1. معادلة التفاعل الكيميائي بين حمض البنزويك و الماء . (0,5ن)

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

2. أنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل . (0,75ن)

معادلة التفاعل		$C_6H_5COOH_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ ⇄		$C_6H_5COO^-_{(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
حالة المجموعة	تقدم تفاعل	كميات المادة ب mol				
حالة البدئية	***0***	***C.V***	*En excès*		***0***	***0***
الحالة الوسطية	***x***	***C.V - x***	*En excès*		***x***	***x***
حالة النهائية	***x_f***	***C.V - x_f***	*En excès*		***x_f***	***x_f***

3.

3.1 إيجاد تعبير σ بدلالة λ_1 و λ_2 و $[H_3O^+]$. (0,75ن)

- لدينا : $\sigma = \lambda_1.[H_3O^+] + \lambda_2.[C_6H_5COO^-]$

✍ من خلال الجدول الوصفي : $x_f = n_f(H_3O^+) = n_f(C_6H_5COO^-) \quad \Rightarrow [H_3O^+] = [C_6H_5COO^-]$

- إذن : $\boxed{\sigma = (\lambda_1 + \lambda_2).[H_3O^+]}$

3.2 لنبين أن نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل تكتب كمايلي : $\tau = \dfrac{\sigma}{C(\lambda_1+\lambda_2)}$. ثم حساب قيمتها . (0,75ن)

- لدينا : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{[H_3O^+].V}{C.V} = \dfrac{[H_3O^+]}{C}$
- بما أن : $\sigma = (\lambda_1+\lambda_2).[H_3O^+]$ فإن : $[H_3O^+] = \dfrac{\sigma}{(\lambda_1+\lambda_2)}$ وبالتالي $\boxed{\tau = \dfrac{\sigma}{C(\lambda_1+\lambda_2)}}$

ملحوظة:
1mol/L=10³mol/m³

- ت.ع : $\tau = \dfrac{8,6.10^{-3}}{10^{-3}.10^{3}(35.10^{-3}+3,23.10^{-3})} \approx 0,22$

4. إيجاد تعبير ثابتة التوازن K المقرونة بالتفاعل بين حمض البنزويك و الماء بدلالة τ و C . (0,75ن)

- لدينا : $K = \dfrac{[H_3O^+]_{eq}.[C_6H_5COO^-]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}}$

من خلال الجدول الوصفي : $x_f = n_f(H_3O^+) = n_f(C_6H_5COO^-) \Rightarrow [H_3O^+] = [C_6H_5COO^-]$

و $[C_6H_5COOH] = \dfrac{n_f(C_6H_5COOH)}{V} = \dfrac{C.V - x_{eq}}{V} = C - [H_3O^+]$

- إذن : $K = \dfrac{[H_3O^+]_{eq}{}^2}{C - [H_3O^+]_{eq}}$
- بما أن : $\tau = \dfrac{[H_3O^+]}{C}$ فإن : $[H_3O^+] = C.\tau$
- وبالتالي : $K = \dfrac{(C.\tau)^2}{C - C.\tau} = \dfrac{(C.\tau)^2}{C(1-\tau)} \Leftarrow \boxed{K = \dfrac{C.\tau^2}{1-\tau}}$

5. تمثل ثابتة التوازن K المقرونة بهذا التفاعل الكيميائي بثابتة الحمضية للمزدوجة / بخارج التفاعل عند التوازن .. (0,25ن)

6. استنتاج قيمة pK_A للمزدوجة $C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$. (0,75ن)

- لدينا : $K_A = \dfrac{[H_3O^+]_{eq}.[C_6H_5COO^-]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}} = K$
- بما أن : $pK_A = -\log K_A$ فإن : $pK_A = -\log K = -\log\dfrac{C.\tau^2}{1-\tau}$ ت.ع: $pK_A = -\log\dfrac{10^{-3}\times(0,22)^2}{1-0,22} \approx 4,2$

7. تحديد ، من بين النوعين $C_6H_5COOH_{(aq)}$ و $C_6H_5COO^-_{(aq)}$ ، النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S . (0,5ن)

- لدينا $pH = -\log[H_3O^+] \Leftarrow pH = -\log C.\tau$ ت.ع: $pH = -\log(10^{-3}\times 0,22) \approx 3,7$
- بما أن : $pK_A \succ pH$ فإن : $[C_6H_5COOH] \succ [C_6H_5COO^-]$ وبالتالي : النوع الكيميائي المهيمن في المحلول هو $C_6H_5COOH_{(aq)}$

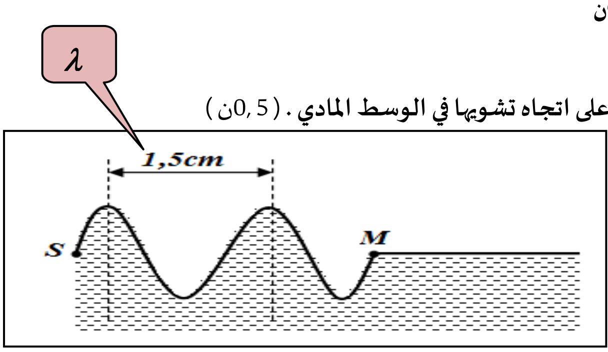
الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 2 : ....(3,5 نقط)

الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء 1 (1,75 نقط): انتشار موجة ميكانيكية

1. الموجة المنتشرة على سطح الماء مستعرضة . تعليل : لأن اتجاه انتشار الموجة عمودي على اتجاه تشوهها في الوسط المادي . (0,5ن)



2. تحديد طول الموجة λ للموجة المدروسة . (0,25ن)

✓ مبيانيا نجد : λ=1,5 cm

3. استنتاج سرعة الانتشار V للموجة . (0,5ن)

- لدينا: $v = \lambda.N$: ت.ع: $v = 1,5\times 20 \approx 30cm.s^{-1} \approx 0,3m.s^{-1}$

4. تعبير عن التأخر الزمني τ لحركة النقطة M بالنسبة للنقطة S بدلالة الدور T للموجة . ثم حساب قيمتها . (0,5ن)

• لدينا : $\begin{cases} v = \dfrac{SM}{\tau} \\ v = \dfrac{\lambda}{T} \end{cases}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{\lambda}{T} = \dfrac{SM}{\tau}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{\lambda}{T} = \dfrac{2\lambda}{\tau}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{1}{T} = \dfrac{2}{\tau}$ $\Leftarrow$ $\tau = 2.T$

• $\tau = 2.T$ $\Leftarrow$ $\tau = 2.\dfrac{1}{N}$ $\Leftarrow$ $\tau = 2.\dfrac{1}{20} = 0{,}1s$

الجزء 2 (1,75 نقط): دراسة تفتت نواة الرادون 222

1. تحديد النواة الأكثر استقرارا مع تعليل . (0,5ن)

• النواة الأكثر استقرارا هي $^{218}_{84}Po$. تعليل لأن لها أكبر طاقة الربط بالنسبة لنوية ($\dfrac{E_l}{A}(^{218}_{84}Po) \succ \dfrac{E_l}{A}(^{222}_{86}\mathrm{Rn})$) .

2. لنبين أن طاقة الربط لنواة الهيليوم $^{4}_{2}He$ هي $E_L(^{4}_{2}He) = 28.28MeV$. (0,25ن)

• لدينا : $\dfrac{E_l}{A}(^{4}_{2}He) = 7{,}07\,\mathrm{MeV/\,nucléon}$ $\Leftarrow$ $E_l(^{4}_{2}He) = A.7{,}07\,\mathrm{MeV}$ ✍ ت.ع : $E_l(^{4}_{2}He) = 4\times 7{,}07\,\mathrm{MeV}$

• $E_L(^{4}_{2}He) = 28.28MeV$

3. الطاقة المحررة أثناء تفتت نواة واحدة من الرادون 222 هي : $E_{Lib} = 6.24MeV$. (0,5ن)

الطريقة

➢ لدينا : $^{222}_{86}\mathrm{Rn} \rightarrow {}^{218}_{84}Po + {}^{4}_{2}He$ إذن : $E_{lib} = E_l(^{218}_{84}Po) + E_l(^{4}_{2}He) - E_l(^{222}_{86}\mathrm{Rn})$

✓ ت.ع : $E_{lib} = 218\times 7{,}73 + 28{,}28 - 222\times 7{,}69 \approx 6{,}24MeV$

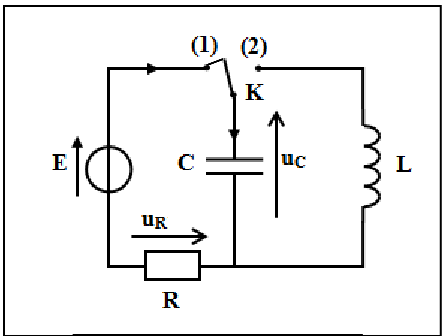
4. إيجاد ، بالوحدة Jour ، اللحظة t_1 التي يأخذ فيها النشاط الإشعاعي للعينة القيمة $a_1 = \dfrac{a_0}{4}$. (0,5ن)

• لدينا : $a_1 = \dfrac{a_0}{4}$ et $a_1 = a_0.e^{-\lambda.t_1}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{a_0}{4} = a_0.e^{-\lambda.t_1}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{1}{4} = e^{-\lambda.t_1}$ $\Leftarrow$ $\ln\dfrac{1}{4} = \ln e^{-\lambda.t_1}$ $\Leftarrow$ $-\ln 4 = -\lambda.t_1$

• إذن : $t_1 = \dfrac{\ln 4}{\lambda}$ ✍ بما أن : $\lambda = \dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{t_{1/2}}{\ln 2}$

• فإن : $t_1 = t_{1/2}\dfrac{\ln 4}{\ln 2}$ $\Leftarrow$ $t_1 = 2t_{1/2}$ ✍ ت.ع : $t_1 = 2\times 3{,}8 = 7{,}6\,jours$

التمرين 3 : .... الكهرباء.............................. (4,5 نقط)



الشكل -1-

I.دراسة شحن المكثف

1. إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) أثناء شحن المكثف . (0,5ن)

✓ لدينا حسب قانون إضافية التوترات : $u_R + u_c = E$

✓ إذن : $R.i + \dfrac{q}{C} = E$ $\Leftarrow$ $R.\dfrac{dq}{dt} + \dfrac{q}{C} = E$

✓ و بالتالي : $R.C.\dfrac{dq}{dt} + q = C.E$

2. إيجاد A و α ، بدلالة برامترات الدارة .

• لدينا حل المعادلة التفاضلية : $q(t) = A(1 - e^{-\alpha.t})$ $\Leftarrow$ $q(t) = A - A.e^{-\alpha.t}$

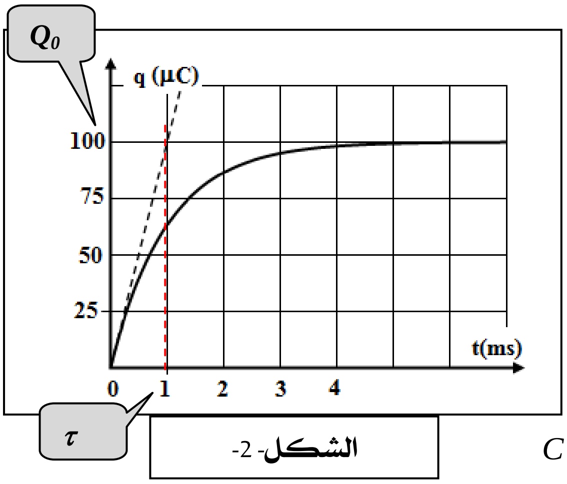
• و $\dfrac{dq}{dt} = \dfrac{d}{dt}(A - A.e^{-\alpha.t}) = 0 + A.\alpha.e^{-\alpha.t}$ $\Leftarrow$ $\dfrac{dq}{dt} = A.\alpha.e^{-\alpha.t}$

• نعويض في المعادلة التفاضلية فنجد : $R.C.A.\alpha.e^{-\alpha.t} + A - A.e^{-\alpha.t} = C.E$

• $(R.C.\alpha - 1)A.e^{-\alpha.t} = C.E - A$

• لكي تتحقق هذه المتساوية يجب أن يكون المعامل $e^{-\alpha.t}$ منعدم .

• $\begin{cases} R.C.\alpha - 1 = 0 \\ C.E - A = 0 \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} \alpha = \dfrac{1}{RC} \\ A = C.E \end{cases}$



الشكل -2-

.3 تحديد مبيانيا :

.3.1 قيمة الشحنة Q_0 للمكثف في النظام الدائم . (0,25ن)

• مبيانيا نجد : $Q_0 = 100\mu C$

.3.2 قيمة ثابتة الزمن τ . (0,25ن)

• مبيانيا نجد : $\tau = 1ms$

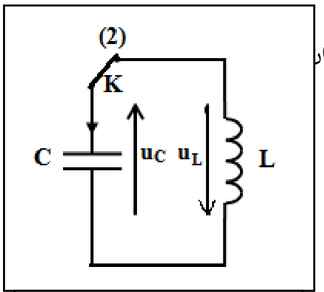
.4 لنبين أن سعة المكثف هي : $C = 10\mu F$. (0,25ن)

• لدينا : $Q_0 = C.E$ ✍ إذن : $C = \dfrac{Q_0}{E}$ ✍ ت.ع : $C = \dfrac{100}{10} = 10\mu F$

.5 إيجاد قيمة المقاومة R . (0,25ن)

• لدينا : $\tau = R.C$ ✍ إذن : $R = \dfrac{\tau}{C}$ ✍ ت.ع : $R = \dfrac{1.10^{-3}}{10.10^{-6}} = 100\Omega$

II دراسة التذبذبات الكهربائية في الدارة LC .



الشكل -1'-

.1 لنبين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف تكتب كمايلي : $\dfrac{d^2u_c}{dt^2} + \dfrac{1}{LC}u_c = 0$. (0,25ن)

✓ لدينا حسب قانون إضافية التوترات : $u_L + u_c = 0$

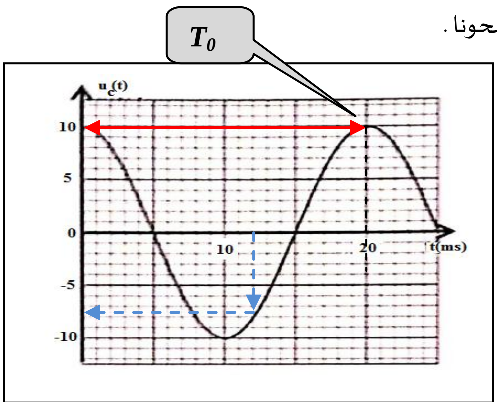
✓ إذن : $L\dfrac{di}{dt} + u_c = 0 \Leftarrow LC\dfrac{d^2u_c}{dt^2} + u_c = 0$

✓ و بالتالي : $\dfrac{d^2u_c}{dt^2} + \dfrac{1}{LC}u_c = 0$

.2

.2.1 المنحنى الذي يوافق تطور التوتر $u_c(t)$ في هذه التجربة . (0,5ن)

• هو : (ب) ✍ تعليل : نظام دوري (عدم تناقص الوسع في غياب مقاومة) ثم عند X يكون المكثف مشحونا .



الشكل -3-

.2.2 إيجاد الدور الخاص T_0 للمتذبذب الكهربائي LC . (0,25ن)

• مبيانيا نجد : $T_0 = 20ms$

.3 تحديد معامل التحريض L للوشيعة . (نأخذ $\pi^2 = 10$) (0,5ن)

• لدينا تعبير الدور الخاص هو : $T_0 = 2\pi.\sqrt{L.C}$ ✍ إذن : $\dfrac{T_0}{2\pi} = \sqrt{L.C}$

• ومنه : $L = \dfrac{1}{C}\left(\dfrac{T_0}{2\pi}\right)^2$ ✍ ت.ع : $L = \dfrac{1}{10.10^{-6}}\dfrac{(20.10^{-3})^2}{4\times10} = 1H$

.4

.4.1 إيجاد الطاقة الكلية E_t للدارة الكهربائية . (0,5ن)

• بما أن النظام المحصل عليه دوري .

✓ فإن : الطاقة الكلية تنحفظ

✓ وبالتالي : $E_t = E_{m\max} = E_{e\max} = \dfrac{1}{2}C.U_{\max}^2$ ت.ع : $E_t = \dfrac{1}{2}\times10.10^{-6}\times10^2 = 0,5.10^{-3}J = 0,5mJ$

.4.2 استنتاج الطاقة المغنطيسية E_{m1} المخزونة في الوشيعة عند اللحظة $t_1 = 12ms$. (0,5ن)

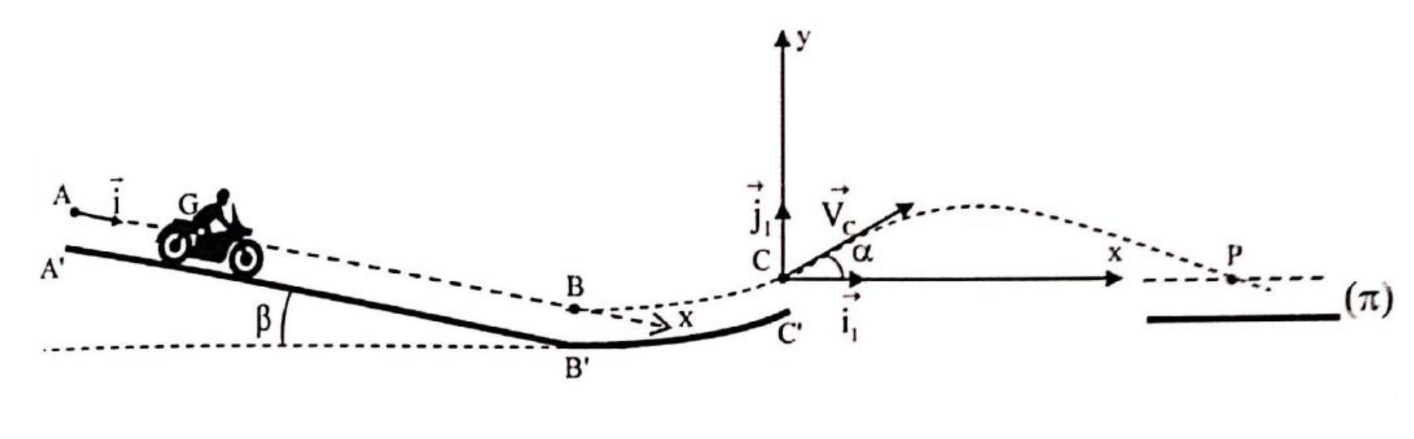
• لدينا $E_{t1} = E_{m1} + E_{e1}$ ✍ إذن : $E_{m1} = E_{t1} - E_{e1}$

• عند : $t_1 = 12ms$ نجد مبيانيا : $u_{c1} = -8V$. ومنه : $E_{e1} = \dfrac{1}{2}.C.u_{c1}^2 \Leftarrow E_{e1} = \dfrac{1}{2}\times10.10^{-6}\times(-8)^2 \approx 0,32.10^{-3}J \approx 0,32mJ$

• وبالتالي $\boxed{E_{m1} = 0,5 - 0,32 = 0,18mJ}$

التمرين 3 : .... الميكانيك.............................(5 نقط)

دراسة حركة مركز القصور لمجموعة ميكانيكية



I. دراسة الحركة على الجزء A'B'

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، لنبين أن تعبير التسارع a_G لحركة G يكتب كمايلي : $a_G = \frac{F}{m} + g.\sin\beta$. (0,5ن)

- المجموعة المدروسة {المجموعة S}
- جرد القوى المطبقة على المجموعة S
  - ✓ $\vec{P}$: وزنها
  - ✓ $\vec{R}$: تأثير السطح المائل
  - ✓ $\vec{F}$: قوة محركة
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F} = m.\vec{a_G} \Leftarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m.\vec{a_G}$
- في معلم $(A, \vec{i})$ مرتبط بالأرض غاليلي
- إسقاط على المحور OX : $P_x + 0 + F_x = m.a_x \Leftarrow P.\sin\beta + F = m.a_G \Leftarrow m.g.\sin\beta + F = m.a_G$
- ومنه : $\boxed{a_G = \frac{F}{m} + g.\sin\beta}$

2. لدينا $v_G = f(t)$ عبارة عن دالة خطية تكتب معادلتها على شكل التالي : $v_G = a_G.t$ (0,5ن)

- ✓ تحديد a_G
- ✓ مبيانيا : $a_G = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9-0}{2-0} = 4,5 m.s^{-2}$

3. استنتاج الشدة F للقوة الاحتكاك . (0,5ن)

- ✓ لدينا : $a_G = \frac{F}{m} + g.\sin\beta$
- ✓ إذن : $F = m(a_G - g.\sin\beta)$
- ✓ ت.ع : $F = 190.(4,5 - 10.\sin 10) \approx 525,1\text{N}$

4. كتابة التعبير العددي للمعادلة الزمنية $x_G(t)$ لحركة G . (0,5ن)

- ✓ لدينا حسب السؤال السابق $v_G = 4,5.t$
- ✓ إذن : $\frac{dx_G}{dt} = 4,5.t$
- ✓ باستعمال التكامل نجد : $x_G = \frac{1}{2} \times 4,5.t^2 + C^{st}$
- ✓ بما أن مركز القصور G يمر من أصل المعلم فإن : $C^{st} = x_A = 0$

Prof.Ahmed chajraoui

$AB = x_B - x_A = x_B \quad car\ x_A = 0$

✓ وبالتالي : $x_G = 2,25.t^2$

.5 تحديد t_B لحظة مرور G من النقطة B . (0,5ن) .

✓ لدينا : $x_B = 2,25.t_B^{\ 2}$ إذن : $t_B = \sqrt{\dfrac{x_B}{2,25}}$ ت.ع : $t_B = \sqrt{\dfrac{36}{2,25}} = 4s \Leftarrow$

.6 حساب السرعة V_B لمركز القصور G في النقطة B . (0,5ن)

✓ لدينا : $V_B = 4,5.t_B$ ت.ع : $V_B = 4,5 \times 4 = 18 m.s^{-1}$

.II دراسة حركة G خلال مرحلة القفز

.1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، لنبين أن المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما $x_G(t)$ و $y_G(t)$ لمركز القصور G في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ هما

$\dfrac{dx_G}{dt} = V_C.\cos\alpha$ و $\dfrac{dy_G}{dt} = -g.t + V_C.\sin\alpha$. (0,5ن)

- المجموعة المدروسة { المجموعة S }
- جرد القوى المطبقة على المجموعة S

✓ $\vec{P}$: وزنها

- تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F} = m.\vec{a_G} \Rightarrow \vec{P} = m.\vec{a_G} \Rightarrow m.\vec{g} = m.\vec{a_G} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a_G}$
- في معلم $(C,\vec{i},\vec{j})$ متعامد ممنظم مرتبط بالأرض غاليلي
- $\left|\begin{array}{l} Suivant\ l'axe\ Ox \\ Suivant\ l'axe\ Oy \end{array}\right. \quad \vec{g}\left|\begin{array}{l} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{array}\right. \Rightarrow \vec{a_G}\left|\begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{array}\right. \Rightarrow \left|\begin{array}{l} \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{array}\right. \overset{intégration}{\Rightarrow} \left|\begin{array}{l} v_x = C_1 \\ v_y = -gt + C_2 \end{array}\right. \Rightarrow \left|\begin{array}{l} v_x = V_C.\cos\alpha \\ v_y = -gt + V_C.\sin\alpha \end{array}\right.$
- لأن عند t=0 : $C_1 = v_x(t=0) = V_C.\cos\alpha \ et\ C_2 = v_y(t=0) = V_C.\sin\alpha$
- ومنه : $\left|\begin{array}{l} \dfrac{dx_G}{dt} = V_C.\cos\alpha \\ \dfrac{dy_G}{dt} = -gt + V_C.\sin\alpha \end{array}\right.$

.2 لنتحقق أن سرعة G في النقطة C هي : $V_C = 20 m.s^{-1}$. (0,5ن)

- لدينا : $x_G(t) = 19,02.t$ إذن : $\dfrac{dx_G}{dt} = 19,02$ (1)
- ومن جهة أخرى $\dfrac{dx_G}{dt} = V_C.\cos\alpha$ (2)

✓ من 1 و 2 نستنتج أن : $V_C.\cos\alpha = 19,02 \Rightarrow V_C = \dfrac{19,02}{\cos\alpha} \Rightarrow V_C = \dfrac{19,02}{\cos 18} = 20 m.s^{-1}$

.3

.3.1 لنبين أن القفزة المنجزة في هذه الحالة غير ناجحة: (0,5ن)

❖ لنحدد معادلة المسار : بإقصاء الزمن من المعادلتين نجد $x_G(t) = 19,02.t \Rightarrow t = \dfrac{x}{19,02}$

✓ نعويض في المعادلة : $y_G(t) = -5.t^2 + 6,18.t \Rightarrow y = -5\left(\dfrac{x}{19,02}\right)^2 + 6,18 \times \dfrac{x}{19,02} \Rightarrow y = -0,014.x^2 + 0,33.x$

❖ عند النقطة P : $y_P = 0 ; x_P$

✓ ومنه : $0 = -0,014.x_P^{\ 2} + 0,33.x_P \Rightarrow 0,014.x_P^{\ 2} = 0,33.x_P \Rightarrow 0,014.x_P = 0,33 \Rightarrow x_P = \dfrac{0,33}{0,014} = 23,57 m$

✓ بما أن : $CP = x_P - x_C = x_P \prec 30$ فإن : القفزة المنجزة في هذه الحالة غير ناجحة

.3.2 تحديد السرعة الدنيا V_{min} التي يجب أن يمر بها G من النقطة C لكي تكون القفزة ناجحة (0,5 ن)

لدينا معادلة مسار : $y=-\dfrac{g.}{2.V_{C\min}^2.\cos^2\alpha}.x^2+x.\tan\alpha$

❖ عند النقطة P : $y_P=0\,;\,x_P$

✓ ومنه : $0=-\dfrac{g.}{2.V_{C\min}^2.\cos^2\alpha}.{x_P}^2+x_P.\tan\alpha \Leftarrow \dfrac{g.}{2.V_{C\min}^2.\cos^2\alpha}.{x_P}^2=x_P.\tan\alpha \Leftarrow \dfrac{g.}{2.V_{C\min}^2.\cos^2\alpha}.x_P=\tan\alpha$

✓ $\Leftarrow \dfrac{g.}{2.V_{C\min}^2\tan\alpha.\cos^2\alpha}.x_P=V_{C\min}^2 \Leftarrow V_{C\min}=\sqrt{\dfrac{g.}{2.\tan\alpha.\cos^2\alpha}.x_P}$

✓ ت.ع : $V_{C\min}=\sqrt{\dfrac{10}{2.\tan18.\cos^2 18}.30}=22,59m.s^{-1}$

Prof.Ahmed chajraoui

وفقكم الله

نسألكم الدعاء

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : ...ومن أسدى إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تجدوا فادعوا له.....

انتهى