المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

تصحيح الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2019

- الموضوع -

NS 28

الصفحة 1/8

أستاذ : أحمد 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 نقطة)

✓ **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

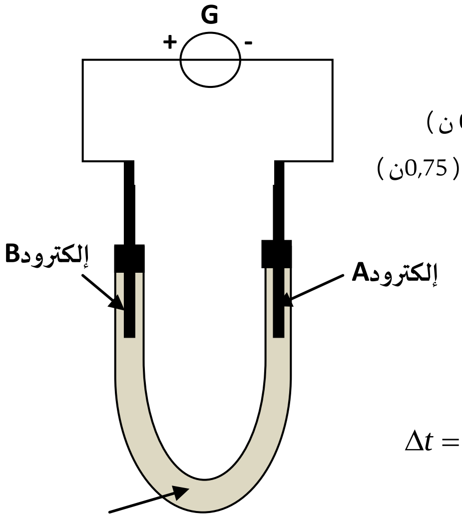
✓ **التمرين الرابع (5 نقط) :**

- 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

حالة المجموعة	تقدم تفاعل	$Zn^{2+}_{(aq)}$	$+ \; 2e^-$	$\rightleftarrows Zn_{(s)}$	كمية المادة للإلكترونات المنتقلة
معادلة التفاعل		$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Zn_{(s)}$			
		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 : $\Delta t = \dfrac{2\times 1,6\times 9,65.10^4}{0,5\times 65,4} \approx 9443,4s \approx 157,4\min$

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)

حالة المجموعة	تقدم تفاعل	$C_6H_5COOH_{(aq)}$	$+ \; H_2O_{(l)}$	$\rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)}$	$+ H_3O^+_{(aq)}$
معادلة التفاعل		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
		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=10^3mol/m^3

- 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 : $K = \dfrac{(C.\tau)^2}{C - C.\tau} = \dfrac{(C.\tau)^2}{C(1-\tau)} \Rightarrow \boxed{K = \dfrac{C.\tau^2}{1-\tau}}$

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 $pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log C.\tau$ 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** $C_6H_5COOH_{(aq)}$

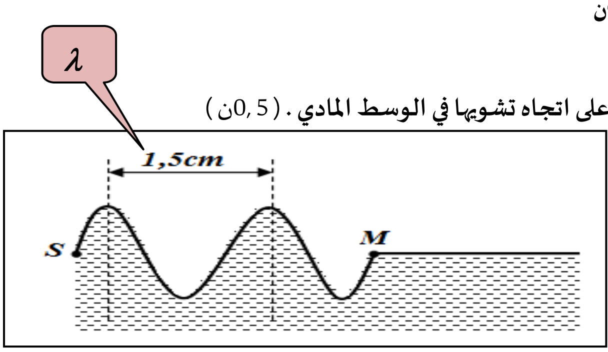
الفيزياء (13 نقطة)

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

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 ($\dfrac{E_l}{A}(^{218}_{84}Po) \succ \dfrac{E_l}{A}(^{222}_{86}\text{Rn})$) .

2. لنبين أن طاقة الربط لنواة الهيليوم ^4_2He هي $E_L(^4_2He) = 28.28MeV$. (0,25ن)

• لدينا : $\dfrac{E_l}{A}(^4_2He) = 7,07\,\text{MeV/ nucléon} \Leftarrow E_l(^4_2He) = A.7,07\,\text{MeV}$ ✍ ت.ع : $E_l(^4_2He) = 4 \times 7,07\,\text{MeV}$

• $E_L(^4_2He) = 28.28MeV$

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

الطريقة

➢ لديناً : $^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{218}_{84}Po + {}^4_2He$ إذن : $E_{lib} = E_l(^{218}_{84}Po) + E_l(^4_2He) - E_l(^{222}_{86}\text{Rn})$

✓ 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)**

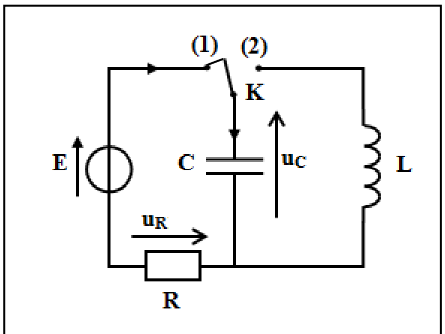
• لدينا : $a_1 = \dfrac{a_0}{4}$ et $a_1 = a_0.e^{-\lambda.t_1} \Leftarrow \dfrac{a_0}{4} = a_0.e^{-\lambda.t_1} \Leftarrow \dfrac{1}{4} = e^{-\lambda.t_1} \Leftarrow \ln\dfrac{1}{4} = \ln e^{-\lambda.t_1} \Leftarrow -\ln 4 = -\lambda.t_1$

• 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 : $t_1 = 2 \times 3,8 = 7,6\,jours$

Prof.Ahmed chajraoui

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 .

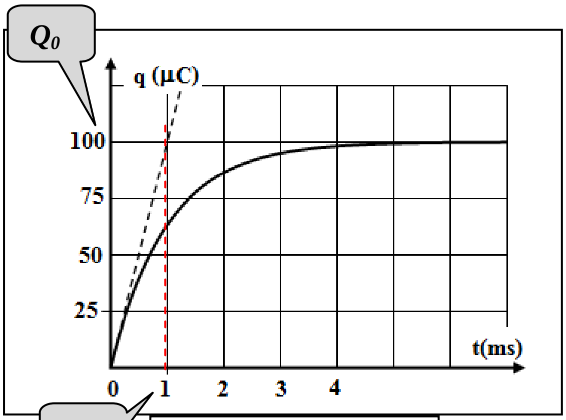
• لدينا حل المعادلة التفاضلية : $q(t) = A(1 - e^{-\alpha.t}) \Leftarrow q(t) = A - A.e^{-\alpha.t}$

• 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 $e^{-\alpha.t}$ منعدما .



الشكل -2-

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

.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 : $\tau = 1ms$

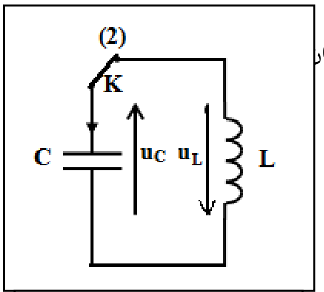
.4 لنبين أن سعة المكثفة هي : $C = 10\mu F$. $(0,25ن)$

- 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 : $L\dfrac{di}{dt} + u_c = 0 \Rightarrow LC\dfrac{d^2u_c}{dt^2} + u_c = 0$

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

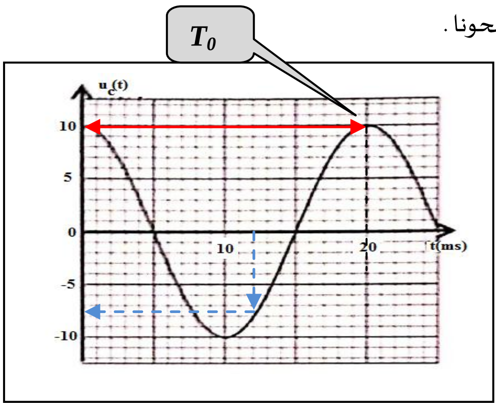
.2

.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 .

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

- مبيانيا نجد : $T_0 = 20ms$



الشكل -3-

.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 : $L = \dfrac{1}{10.10^{-6}} \dfrac{(20.10^{-3})^2}{4\times 10} = 1H$

.4

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

- بما أن النظام المحصل عليه دوري .

✓ فإن : الطاقة الكلية تنحفظ

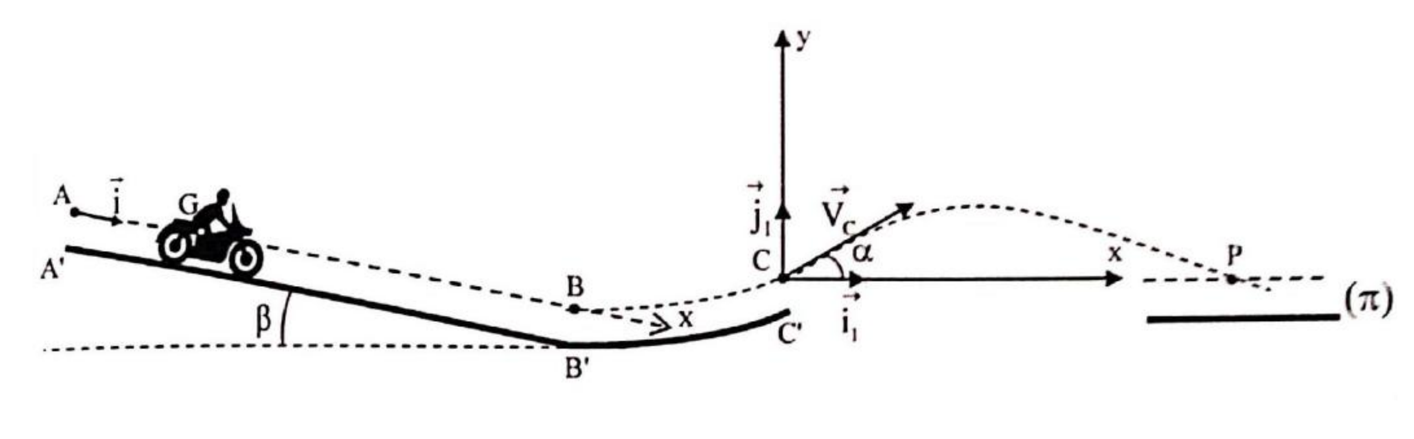
✓ وبالتالي : $E_t = E_{m\max} = E_{e\max} = \dfrac{1}{2}C.U_{\max}^2$ ت.ع : $E_t = \dfrac{1}{2}\times 10.10^{-6}\times 10^2 = 0,5.10^{-3}J = 0,5mJ$

.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 : $t_1 = 12ms$ مبيانيا نجد : $u_{c1} = -8V$. ومنه : $E_{e1} = \dfrac{1}{2}.C.u_{c1}^2 \Rightarrow E_{e1} = \dfrac{1}{2}\times 10.10^{-6}\times(-8)^2 \approx 0,32.10^{-3}J \approx 0,32mJ$
- 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 $v_G = f(t)$ عبار 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 . (0,5 ن) .

✓ 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 السرعه V_B لمركز القصور G في النقطة B . (0,5 ن)

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

- 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

- $$\begin{vmatrix} Suivant\ l'axe\ Ox \\ Suivant\ l'axe\ Oy \end{vmatrix} \quad \vec{g}\begin{vmatrix} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{vmatrix} \Rightarrow \vec{a_G}\begin{vmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{vmatrix} \overset{intégration}{\Rightarrow} \begin{vmatrix} v_x = C_1 \\ v_y = -gt + C_2 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} v_x = V_C.\cos\alpha \\ v_y = -gt + V_C.\sin\alpha \end{vmatrix}$$

- 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 : $$\boxed{\begin{vmatrix} \dfrac{dx_G}{dt} = V_C.\cos\alpha \\ \dfrac{dy_G}{dt} = -gt + V_C.\sin\alpha \end{vmatrix}}$$

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

- 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: (0,5 ن)

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

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

Prof.Ahmed chajraoui

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

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

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