

**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية 2015
- الموضوع -**

RS 28

٢٠١٥ | ٢٠١٤ | ٢٠١٣ | ٢٠١٢ | ٢٠١١ | ٢٠١٠ | ٢٠٠٩ | ٢٠٠٨ | ٢٠٠٧ | ٢٠٠٦ | ٢٠٠٥ | ٢٠٠٤ | ٢٠٠٣ | ٢٠٠٢ | ٢٠٠١ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٩ | ٢٠٠٨ | ٢٠٠٧ | ٢٠٠٦ | ٢٠٠٥ | ٢٠٠٤ | ٢٠٠٣ | ٢٠٠٢ | ٢٠٠١ | ٢٠٠٠



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقدير والامتحانات
والتجديف

3 مدة الإنجاز
7 المعامل

الفيزياء والكيمياء

المادة

شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية

الشعبة أو المسلك

يسمى بأستعمال آلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
تعتبر التعبير الحرفي قبل إنجاز التحصيقات المعددية
لـ تقبل النتيجة المعددية غير المقرونة بوجوهها الملائمة
يتضمن الموضوع أربعة تمارين

التمرين الأول: (7 نقط)

- الجزء الأول: معايرة حمض- قاعدة.
- الجزء الثاني: تصنيع إستر.

التمرين الثاني: (3 نقط)

- الموجات.
- الفيزياء النووية.

التمرين الثالث: (4,5 نقط)

- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة
- التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متوازية

التمرين الرابع: (5,5 نقط)

- الجزء الأول: دراسة حركة متزلج .
- الجزء الثاني: دراسة مجموعة ميكانيكية متذبذبة .

التمرين الأول: (7 نقط)

سلم التقييم

تتواصل بعض الحشرات ، كالنمل والنحل، في ما بينها بواسطة مواد كيميائية عضوية تسمى الفيرومونات قصد الدفاع عن النفس أو التناسل ... إلخ

يهدف التمرين في جزئه الأول إلى دراسة تفاعل محلول حمض الإيثانويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، وفي جزئه الثاني إلى تصنيع فيرومون (P) انطلاقاً من حمض الإيثانويك .

الجزآن الأول والثاني مستقلان

المعطيات:

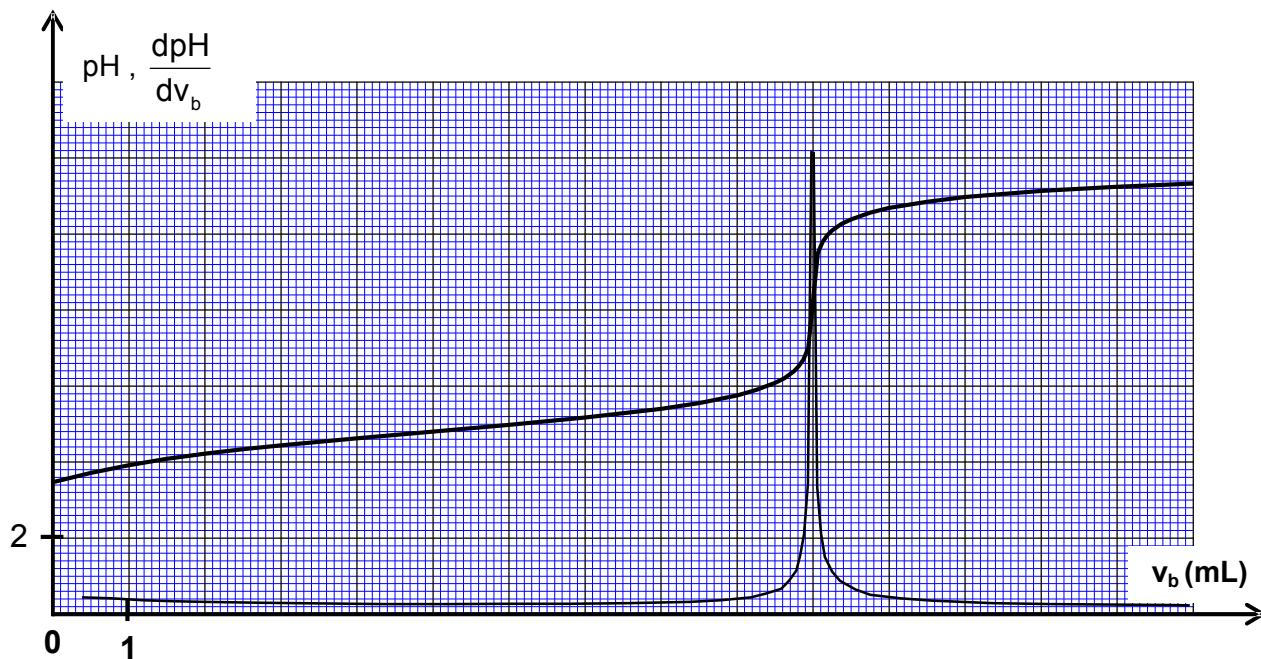
- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C
- ثابتة الحمضية لحمض الإيثانويك: $\text{pK}_A(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$
- الكثافة المولية لحمض الإيثانويك: $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$
- الكثافة الحجمية لحمض الإيثانويك الحالص: $\rho = 1,05 \text{ g.mL}^{-1}$
- الكثافة المولية للفيرومون (P): $M(P) = 130 \text{ g.mol}^{-1}$

الجزء الأول: دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم

لتحديد تركيز محلول حمض الإيثانويك ، نعايره باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم $\text{Na}_{(\text{aq})}^+ + \text{HO}_{(\text{aq})}^- \rightarrow \text{NaOH}$.
 تركيزه $C_b = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

نأخذ الحجم $v_a = 10 \text{ mL}$ من محلول المائي (S_a) لحمض الإيثانويك ذي التركيز C_a ونصيف إليه تدريجياً الحجم v_b من محلول المائي (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم، ثم نقيس pH الخليط التفاعلي.

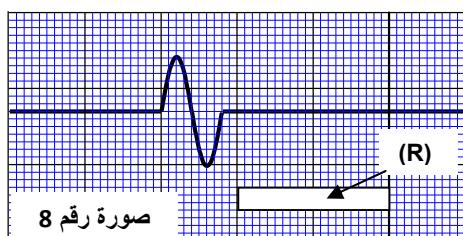
يمثل الشكل أسفله المنحنيين ($\text{pH} = f(v_b)$ و $\frac{d\text{pH}}{dv_b} = f'(v_b)$) لهذه المعايرة :



1.1.	ارسم على ورقة التحرير تبيانية التركيب التجريبي الذي يمكن من إنجاز المعايرة حمض- قاعدة بواسطة قياس pH مبيناً أسماء الأدوات المستعملة والمحلولين.	0,75
1.2.	اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل أثناء المعايرة واذكر خاصيتها.	1
1.3.	أوجد التركيز C_e لحمض الإيثانويك.	1
1.4.	حدد ، مطلا جوابك ، أي من النوعين CH_3COO^- و CH_3COOH يكون هو المهيمن في الخليط التفاعلي عند $\text{pH}=7$.	0,5
1.5.	أوجد ، مستعيناً بمنحنى المعايرة ، الحجم V_B الذي يجب إضافته لل الخليط التفاعلي لكي يكون الخارج	0,75
	$\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 1$	
الجزء الثاني: تصنيع الفيرومون (P)		
	يمكن تصنيع الفيرومون (P) في المختبر بتفاعل حمض الإيثانويك (A) والكحول (B) ذي الصيغة $\text{C}_5\text{H}_{11}-\text{OH}$.	
2.1.	اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين (A) و (B).	0,5
2.2.	اذكر مميزتين لهذا التفاعل.	0,5
2.3.	نمزج الحجم $V_A=28,6 \text{ mL}$ من الحمض (A) الخالص مع الكمية $n_B=0,50 \text{ mol}$ من الكحول (B) ونصيف بعض قطرات حمض الكبريتิก، ثم نسخن الخليط التفاعلي بالارتداد لمدة أربع ساعات تقريباً. عند التوازن ، وبعد القيام بمختلف العمليات المخبرية اللازمة ، نحصل على الكتلة $m_P=43,40 \text{ g}$ من الفيرومون (P).	0,5
2.3.1.	ما الفائدة من التسخين بالارتداد ومن إضافة حمض الكبريتيك؟	0,5
2.3.2.	حدد ، مستعيناً بالجدول الوصفي ، كمية المادة لكل مكون من مكونات الخليط التفاعلي عند التوازن.	1
2.3.3.	احسب r مردود التفاعل لتصنيع الفيرومون (P).	0,5

التمرين الثاني: (3 نقط)

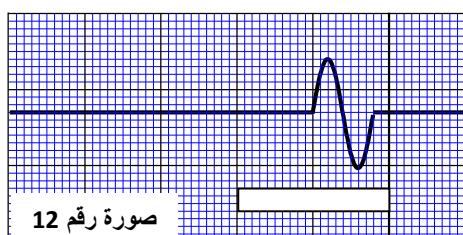
يتضمن التمرين خمسة أسئلة، حيث تم اقتراح أربعة أجوبة لكل سؤال.
انقل (ي) على ورقة التحرير رقم السؤال واكتب (ي) بجانبه الجواب الصحيح من بين الأجوبة الأربع المقدمة دون إضافة أي تعليل أو تفسير.



الموجات: (1,5 نقط)
لتحديد سرعة انتشار موجة ميكانيكية طول حبل، طلب أستاذ الفيزياء من أحد التلاميذ إحداث تشوه عند طرف حبل أفقي، وفي نفس الوقت طلب من تلميذه أن تصوّر شريط فيديو لمظهر الحبل بواسطة كاميرا رقمية مضبوطة على التقاط 25 صورة في الثانية.

تم وضع مسطرة بيضاء (R) طولها 1 m لضبط سلم قياس الطول.

تكلف الأستاذ بمعالجة الشريط وباستخراج مختلف الصور للحبل مستعيناً ببرنامج معلوماتي مناسب، ثم اختيار الصورتين رقم 8 ورقم 12 (الشكل جانبه) قصد الدراسة والاستثمار.



1. المدة الزمنية Δt الفاصلة بين اللحظتين اللتين التقطت فيماهما الصورتان رقم 8 و رقم 12 للموجة هي : 0,5

$$\Delta t = 0,24\text{ s} \quad ■ \quad \Delta t = 0,16\text{ s} \quad ■ \quad \Delta t = 0,12\text{ s} \quad ■$$

2. المسافة d المقطوعة من طرف الموجة بين اللحظتين اللتين التقطت فيماهما الصورتان 8 و 12 هي: 0,5

$$d = 1,50\text{ m} \quad ■ \quad d = 1,00\text{ m} \quad ■ \quad d = 0,50\text{ m} \quad ■ \quad d = 2\text{ cm} \quad ■$$

3. سرعة انتشار الموجة طول الحبل هي : 0,5

$$v = 10,50\text{ m.s}^{-1} \quad ■ \quad v = 7,30\text{ m.s}^{-1} \quad ■ \quad v = 6,25\text{ m.s}^{-1} \quad ■ \quad v = 5,10\text{ m.s}^{-1} \quad ■$$

الفيزياء النووية: (1,5 نقط)

تفقدت نواة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}\text{Pb}$.

4. خلال هذا التحول النووي هناك انبعاث دقيقة ، وهي عبارة عن : 0,75

■ دقيقة α ■ نوترون ■ إلكترون ■ بوزيترون

5. تعتبر عينة مشعة من البولونيوم 210 ، ذات عمر النصف $t_{1/2}$ ، نشاطها الإشعاعي البدئي a_0 ونشاطها الإشعاعي عند لحظة t هو $a(t)$. 0,75

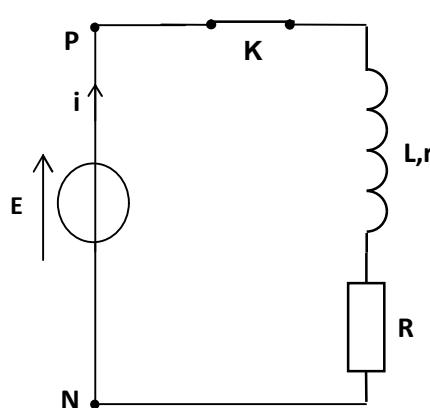
عند اللحظة t_1 ، تساوي النسبة $\frac{a(t_1)}{a_0}$ القيمة :

$$\frac{1}{9} \quad ■ \quad \frac{1}{8} \quad ■ \quad \frac{1}{6} \quad ■ \quad \frac{1}{3} \quad ■$$

التمرين الثالث: (4,5 نقط)

تعتبر الموصلات الأومية والمكثفات والوشيعات من المكونات الأساسية التي تدخل في تركيب كثير من الأجهزة الإلكترونية التي نستعملها في حياتنا اليومية.

يهدف التمرين إلى تحديد مميزي وشيعة وإلى دراسة دارة كهربائية متذبذبة حرة لتحديد سعة مكثف.



1. استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

يتكون التركيب الممثل في تبیانة الشکل 1 من :

- مولد كهربائي مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E ،

- وشيعة معامل تحريرضها L و مقاومتها r ،

- موصل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ ،

- قاطع التيار K .

عند $t = 0$ ، تم غلق قاطع التيار K وتتبع تطور التوترين u_R وبين مربطي الموصل الأومي u_{PN} وبين مربطي المولد الكهربائي بدلالة الزمن.

يمثل الشکل 2 منحنى التوترين (t) u_R و u_{PN} .

1.1. أنقل تبیانة الشکل 1 على ورقة التحریر، ومثل عليها التوتر u_R في الاصطلاح مستقبل.

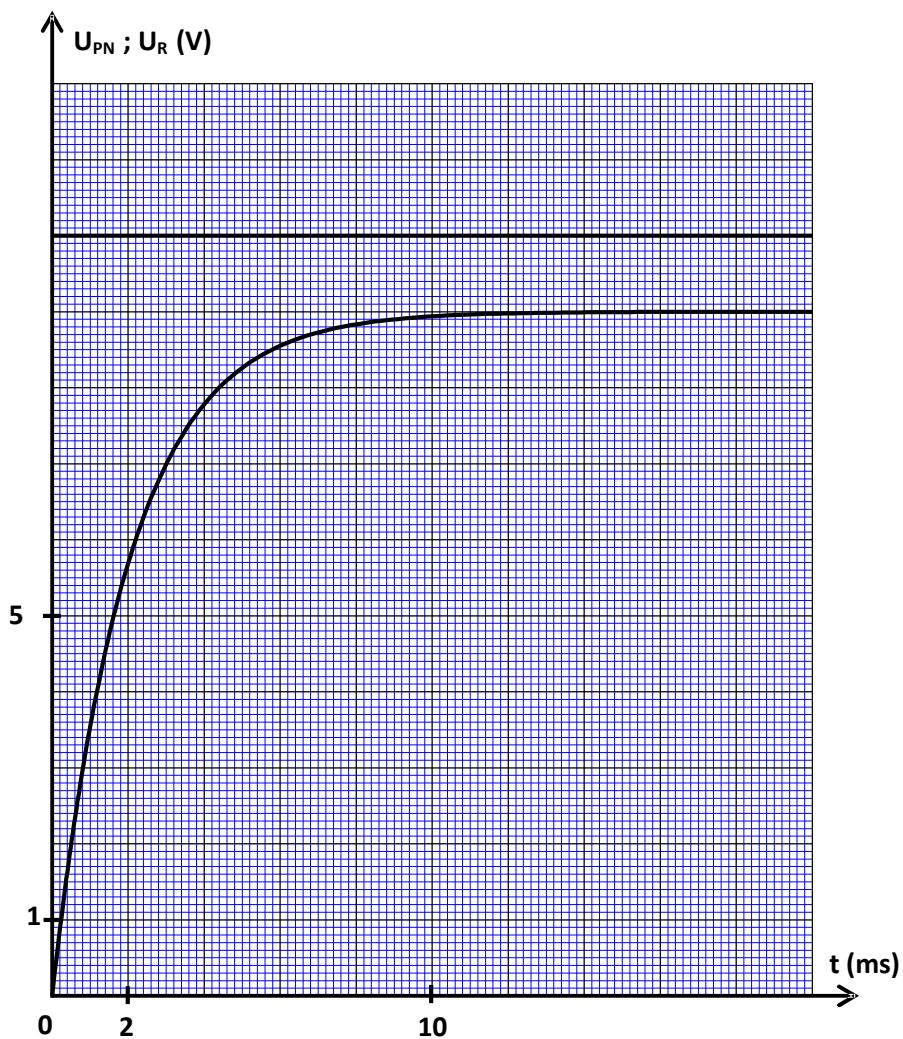
1.2. باستثمار وثيقة الشکل 2 ، أوجد :

أ - القوة الكهرمحركة E للمولد.

ب- قيمة ثابتة الزمن τ .

ج- المقاومة r للوشيعة.

1.3. بين أن قيمة معامل التحريرض للوشيعة هي : $L=0,2\text{ H}$.



الشكل 2

2. التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متوازية.

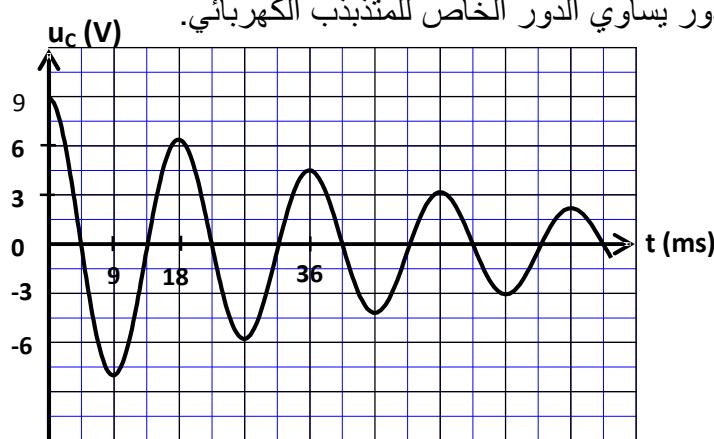
للحصول على تذبذبات كهربائية حرة، نعرض في التركيب السابق(الشكل 1) المولد الكهربائي بمكثف سعته C مشحون بدئيا.

بواسطة عدة معلوماتية ملائمة، نتتبع تطور التوتر U_C بين مربطي هذا المكثف بدلالة الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3 .

2.1. أرسم تبيانية التركيب التجريبي وبيّن عليها كيفية ربط نظام المسك المعلوماتي لتتبع تطور $U_C(t)$.

0,5
2.2. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $(U_C(t))$.

0,5
2.3. أوجد السعة C للمكثف باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص للتذبذب الكهربائي.



الشكل 3

0,5
2.4. حدد الطاقة الكلية للدارة عند

اللحظة $t_1 = 36 \text{ ms}$

0,5
2.5. علّ، من منظور طافي، نظام التذبذب الممثل في الشكل 3 .

التمرين الرابع: (5,5 نقط)

الجزآن الأول و الثاني مستقلان

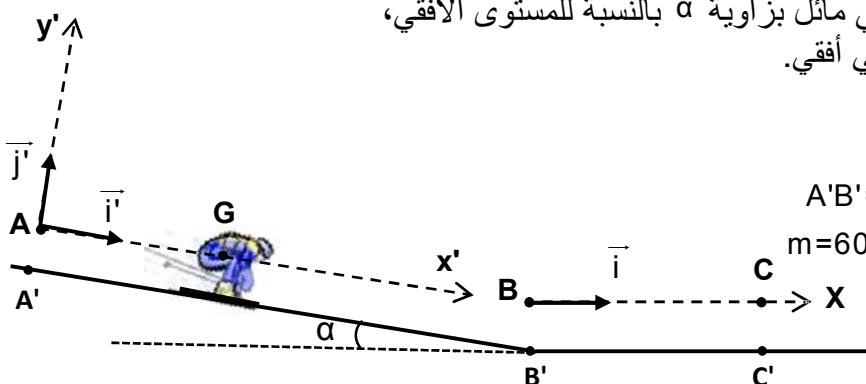
الجزء الأول: دراسة حركة متزلج (3 نقط)

تحظى ممارسة رياضة التزلج في المنتجعات الجبلية باهتمام متزايد من طرف شباب المغرب ، نظرا لكون هذه الرياضة متكاملة تجمع بين المتعة والمغامرة...
يهدف هذا الجزء إلى دراسة حركة مركز قصور متزلج ولوازمه على حلبة للتزلج.

يمثل الشكل أسفله حلبة للتزلج تتكون من جزأين :

- جزء 'A'B' مستقימי مثل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي،
- جزء 'B'C' مستقימי أفقي.

المعطيات:



$g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ -

طول الجزء 'A'B' = 80 m : $A'B' = 80 \text{ m}$ -

كتلة المتزلج ولوازمه: $m = 60 \text{ kg}$: $m = 60 \text{ kg}$ -

زاوية الميل: $\alpha = 18^\circ$: $\alpha = 18^\circ$ -

1. دراسة حركة المتزلج ولوازمه على الجزء المائل بدون احتكاك:

ندرس حركة G مركز قصور المجموعة (S) المكونة من المتزلج ولوازمه في المعلم ('A', 'i', 'j') المرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا.
عند لحظة $t=0$ نأخذها أصلا للتواريخ ، تنطلق المجموعة (S) بدون سرعة بدئية من موضع يكون فيه G منطبقا مع النقطة A .
تتم حركة G على المستوى المائل AB حسب الخط الأكبر ميلا، حيث 'AB = A'B' .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتون ، أوجد:

1.1. قيمة التسارع a_G لحركة مركز القصور G .

0,5

1.2. الشدة R لقوى التي يطبقها السطح المائل على المجموعة (S) .

0,5

1.3. القيمة v_B لسرعة G في الموضع B .

0,5

2. دراسة حركة المتزلج ولوازمه على الجزء الأفقي باحتكاك:

تتم حركة G مركز قصور المجموعة (S) على الجزء BC ، حيث 'BC = B'C' .

ندرس حركة G في معلم غاليلي أفقي ('B') مرتبط بالأرض ، نأخذ $x_G = 0$ عند لحظة $t=0$ نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ.

تخضع المجموعة (S) خلال حركتها لنوعين من الاحتكاكات:

- احتكاكات التماس بين الجزء الأفقي 'B'C' والمجموعة (S) ، ننمذجها بقوة ثابتة $i_1 = -6 \cdot f_1$.

0,5

- احتكاكات ناتجة عن تأثير الهواء ، ننمذجها بالقوة $i_2 = -0,06 \cdot v^2$ ، حيث v سرعة مركز القصور G .

0,5

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون ، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تتحققها السرعة v تكتب على شكل

0,5

$$\frac{dv}{dt} + 10^{-3} \cdot v^2 + 0,1 = 0$$

2.2. باعتماد الجدول أسفله وباستعمال طريقة أولير ، احسب القيمتين a_{i+1} و v_{i+2} .

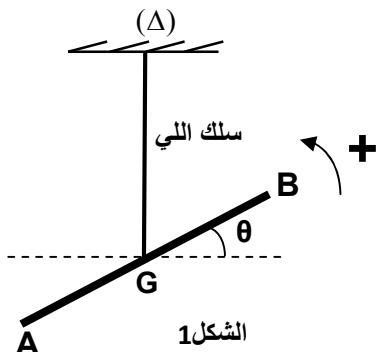
1

$t(s)$	$v(\text{m.s}^{-1})$	$a(\text{m.s}^{-2})$
$t_i = 0,4$	21,77	-0,57
$t_{i+1} = 0,8$	21,54	a_{i+1}
$t_{i+2} = 1,2$	v_{i+2}	-0,55

الجزء الثاني: دراسة مجموعة ميكانيكية متذبذبة (5 نقط)

يمكن نواس اللي من تحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة للمادة كثابتة اللي للمواد الصلبة القابلة للتشوه وعزم قصور المجموعات الميكانيكية المتذبذبة...

ندرس بشكل مبسط كيفية تحديد ثابتة اللي لسلك فلزي وبعض المقادير الحركية والتحريكية باستغلال مخططات الطاقة لنواس اللي.



يتكون نواس اللي من سلك فلزي رأسي ثابتة ليه C ومن قضيب AB متتجانس، عزم قصوره $J = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ بالنسبة لمحور

رأسي (Δ) منطبق مع السلك ويمر من G مركز قصور القضيب.

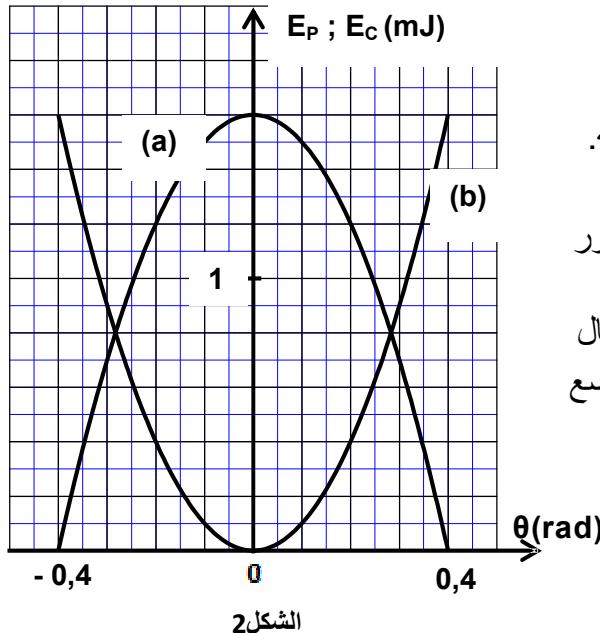
ندير القضيب AB أفقيا في المنحى الموجب حول المحور (Δ) بالنسبة لزاوية $\theta_m = 0,4 \text{ rad}$ بالنسبة لموضع التوازن، ثم نحرره

بدون سرعة بدئية عند لحظة $t=0$ نعتبرها أصلا للتاريخ.

نعلم موضع القضيب في كل لحظة بأقصوله الزاوي θ بالنسبة لموضع التوازن (الشكل 1).

ندرس حركة النواس في معلم مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

نعتبر موضع التوازن مرجعا لطاقة الوضع اللي والمستوى الأفقي المار من G مرجعا لطاقة الوضع الثقالية .
نهمل جميع الاحتكاكات.



يمثل المنحنيان (a) و(b) في الشكل 2 تغيرات طاقة

الوضع E_p للمتذبذب وطاقته الحركية E_c بدالة θ .

1. أقرن، معملا جوابك، كل منحنى بالطاقة الموافقة له.

2. حدد قيمة ثابتة اللي C لسلك الفلزي.

3. أوجد القيمة المطلقة للسرعة الزاوية $\dot{\theta}_1$ لحظة مرور المتذبذب من موضع أقصوله الزاوي $\theta_1 = 0,2 \text{ rad}$.

4. أحسب شغل عزم مزدوجة اللي $(M_C) W$ عند انتقال المتذبذب من موضع أقصوله الزاوي $\theta = 0$ إلى موضع أقصوله الزاوي θ_1 .

0,5

0,5

0,75

0,75