

## النموذج 6

### للامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا

المادة: العلوم الفيزيائية

مدة الإجازة: 3 ساعات

7

المعامل

الشعبة: العلوم التجريبية

### يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

### فيزياء:

### التمرين الأول:

يبين الشكل 1- جسم صلبا  $(S)$  كتلته  $m=1g$  قابل للانزلاق بدون احتكاك داخل

سكة  $AOB$  لها شكل نصف دائرة مركزها  $C$  وشعاعها  $r=1m$

توجد في مستوى رأسي. نطلق الجسم  $(S)$  من الموضع  $M_0$  بدون

سرعة بدئية، ونعلم موضعه  $M$  عند لحظة  $t$  بأفصوله الزاوي

$\theta=(OC;CM)$  نمثل الجسم  $(S)$  بنقطة مادية، ونأخذ  $g=10m.s^{-2}$

1- بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك، بين أن المعادلة التفاضلية

$$r\ddot{\theta} + g \sin \theta = 0 \text{ هي حركة } (S)$$

حيث  $\theta$  التسارع الزاوي ل  $(S)$ .

2- نعتبر الحالة التي تكون فيها التذبذبات صغيرة.

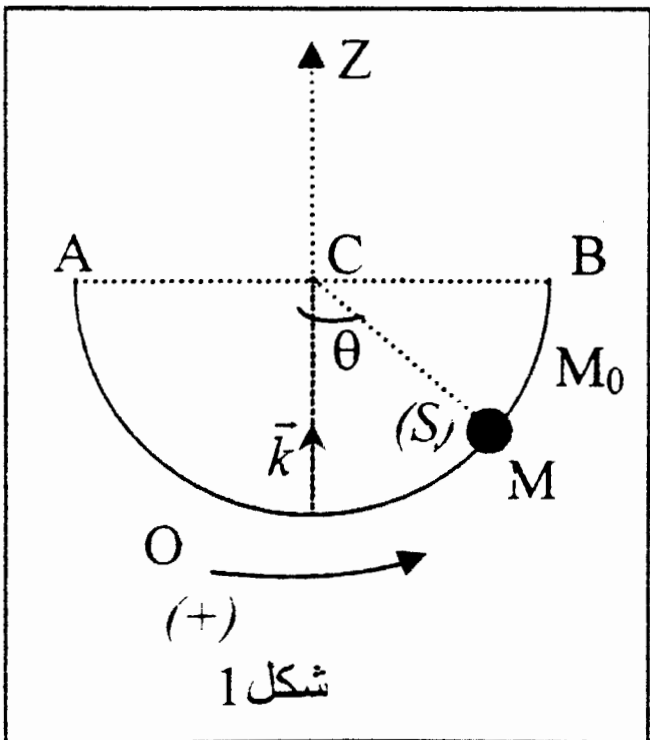
2-1- ما طبيعة حركة  $(S)$  في هذه الحالة؟

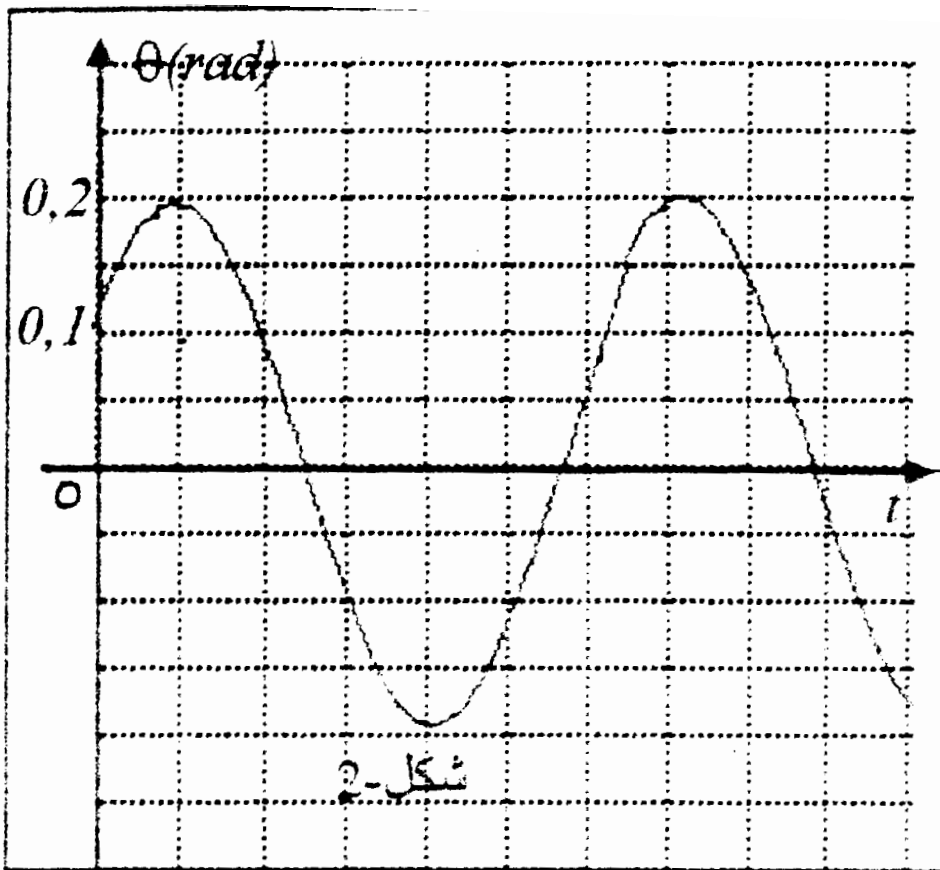
2-2- احسب النبض الخاص للمتذبذب نأخذ  $\pi = \sqrt{10}$ .

2-3- يبين الشكل 2- تغيرات الأفصول الزاوي  $\theta$  بدلالة الزمن، باستعانتك بمبيان الشكل 2- اكتب

المعادلة الزمنية لحركة  $(S)$ .

2-4- أوجد تعبير طاقة الوضع الثقالية  $E_p$  للجسم  $(S)$  عند الموضع  $M$  بدلالة  $m$  و  $g$  و  $r$  و  $\theta$ .





نأخذ:  $E_p = 0$  بالنسبة ل  $\theta = 0$  ونأخذ:

$$\cos \theta = 1 - \frac{\theta^2}{2}$$

مع  $\theta$  بالراديان.

2-5- عبر عن الطاقة الميكانيكية  $E_m$  للجسم (S)

بدلالة سرعته الزاوية  $\dot{\theta}$  و  $m$  و  $g$  و  $r$  و  $\theta$  ثم

$$E_m = cte$$

2-6- يبين الشكل 3- تغيرات كل من طاقة

الوضع الثقالية  $E_p$  والطاقة الميكانيكية  $E_m$  للجسم

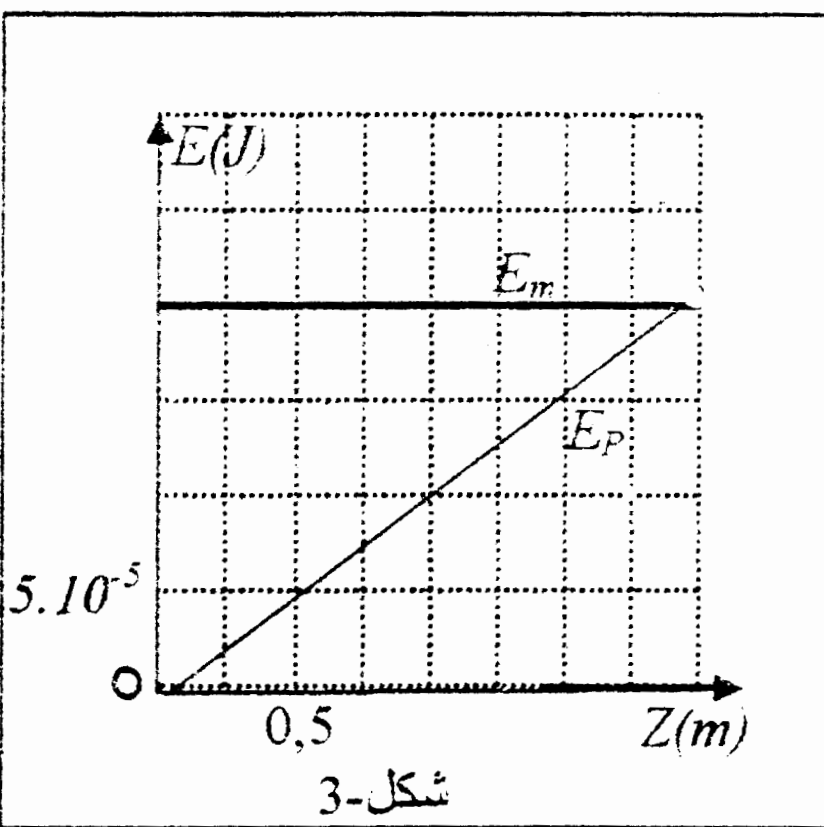
(S) بدلالة أنسوبه  $z$  في المعلم الراسي  $(O; \bar{k})$

2-6-1- حدد قيمة الطاقة الحركية للجسم (S) عند

الموضع  $M_1$  ذي الأنسوب  $z_1 = 1,5 cm$ .

2-6-2- أوجد قيمة شدة القوة  $\bar{R}_1$  المقرونة بتأثير السكة

على (S) عند الموضع  $M_1$



### التمرين الثاني:

يمثل الشكل 1- دارة كهربائية مكونة من:

- موصل أومي مقاومته  $R = 88,3 \Omega$

- وشيعة معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها  $r$

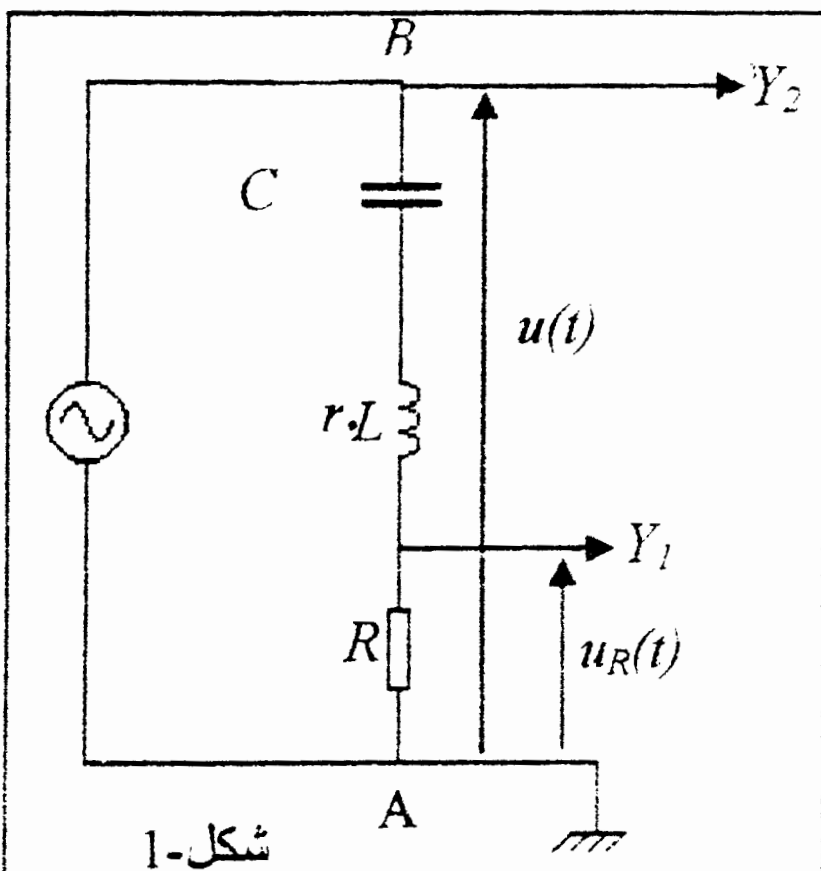
- مكثف سعته  $C = 20 \mu F$

- مولد كهربائي ذي تردد منخفض  $GBF$  يطبق بين

مربطي ثنائي القطب توترا متناوبا جيبيا

وتردده  $N$  قابل للضبط يمر في الدارة تيار كهربائي

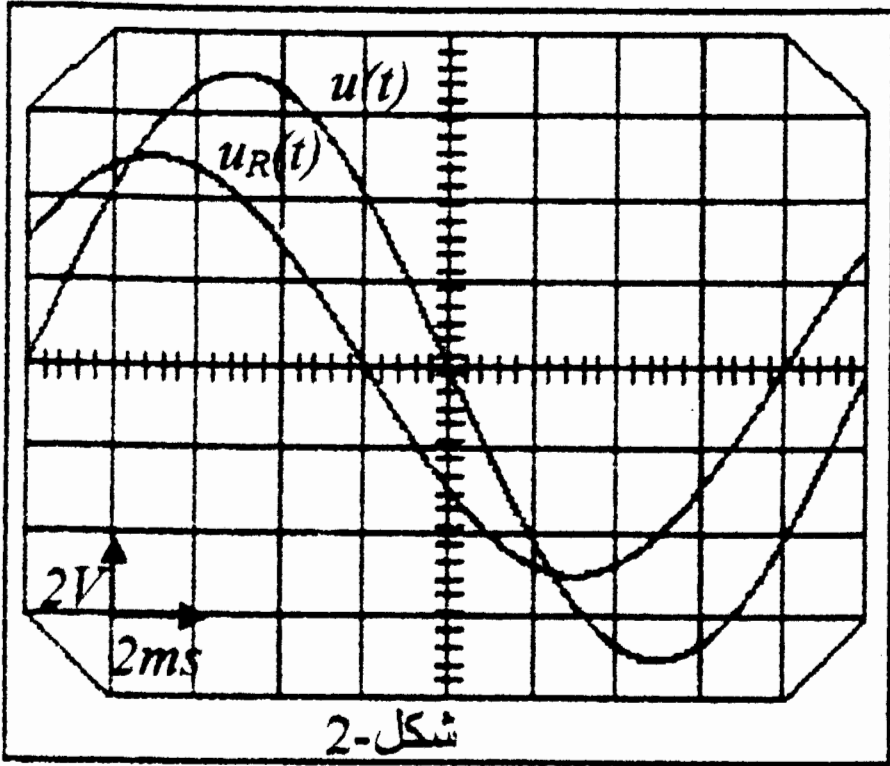
$$i(t) = I_m \cos 2.\pi.N.t$$



شكل-1

1- نضبط التردد  $N$  في القيمة  $N_1$  ونعاين في آن واحد بواسطة راسم التذبذب التوتر  $u(t)$  والتوتر

$u_R(t)$  بين مربطي الموصل الأومي، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2-2-



1-1- عين مبيانيا القيمتين القصويتين  $U_m$  و  $U_{Rm}$  و

$\varphi$  طور  $u(t)$  بالنسبة ل  $i(t)$

1-2- أوجد تعبير  $u(t)$  بدلالة الزمن

1-3- أحسب الممانعة  $Z$  لثنائي القطب  $AB$ .

1-4- باستعمال إنشاء فرينيل بين أن:

$$r = Z \cdot \cos \varphi \quad \text{أحسب } r.$$

2- عندما يأخذ التردد  $N$  القيمة  $N_0 = 68,5 \text{ Hz}$  يكون

$u(t)$  و  $u_R(t)$  على توافق في الطور.

1-2- استنتج قيمة  $L$  واحسب الشدة الفعالة  $I_0$  للتيار الكهربائي في هذه الحالة.

2-2- نعرف معامل الجودة  $Q$  بالعلاقة  $Q = \frac{U_{cm}}{U_m}$  حيث تمثل القيمة القصوية للتوتر بين

مربطي المكثف عند الرنين. عبر عن  $Q$  بدلالة  $N_0$  و  $L$  و  $r$  و  $R$  احسب قيمة  $Q$ .

3- نضع  $x = \frac{N}{N_0} = \frac{\omega}{\omega_0}$  عبر عن  $\tan \varphi$  بدلالة  $Q$  و  $x$  ثم حدد أي التأثيرين أقوى الحثي أم الكثافي

بالنسبة للقيمة  $x = 0,735$

### التمرين الثالث:

يمثل الشكل 1- أنبوب حزمة الإلكترونات المتكون من:

- أنبوب مفرغ  $(A)$ .

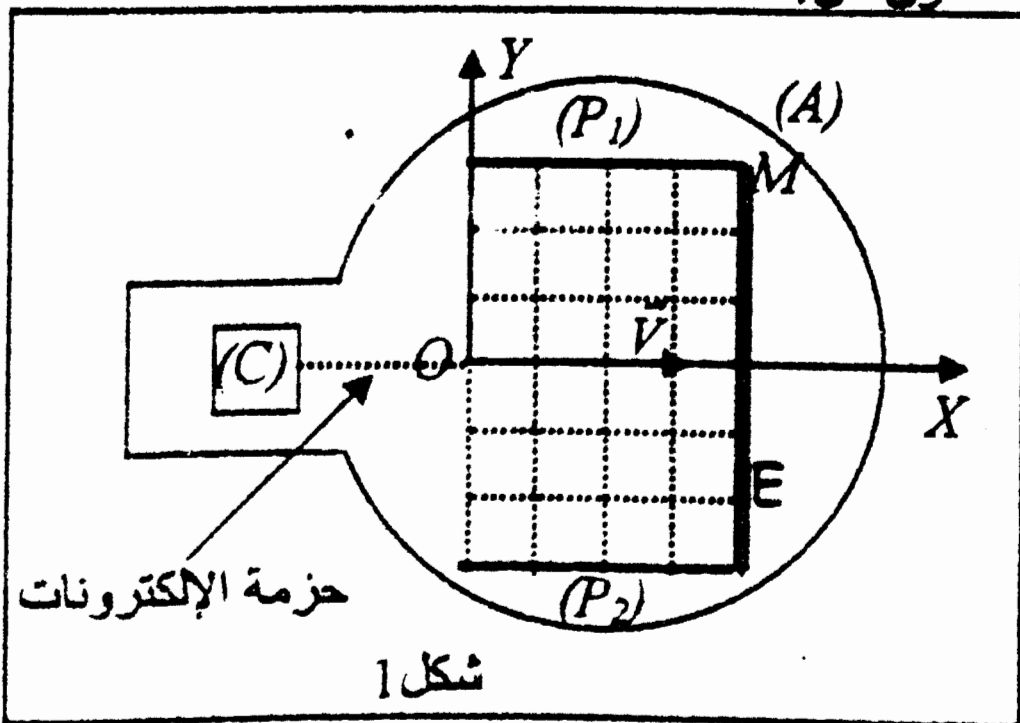
- مدفع للإلكترونات  $(C)$ .

- صفيحتين  $(P_1)$  و  $(P_2)$  فلزيتين متوازيتين

طولهما  $l$  وتفصل بينهما المسافة  $d = 2l$ .

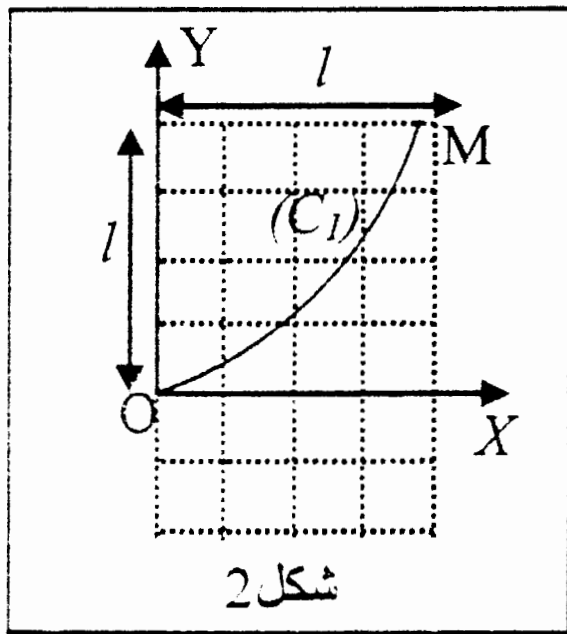
- شاشة مستشعة  $E$  تمكن من معاينة مسار

الإلكترونات وتنتمي للمستوى الراسي  $(O, X, Y)$



شكل 1

تتبعث الإلكترونات من المدفع، فتمر بالنقطة  $O$  بسرعة متجهتها  $\vec{V}$  أفقية (انظر الشكل 1).  
نطبق بين الصفيحتين  $(P_1)$  و  $(P_2)$  توترا كهربائيا مستمرا، فيحدث في الحيز من الفضاء المحصور



بين هاتين الصفيحتين، مجالا كهربائيا منتظما، متجهته  $\vec{E}$  رأسية.

يبين الشكل 2- المسار  $(C_1)$  للإلكترونات داخل هذا

المجال الكهربائي. نهمل وزن الإلكترونات أمام القوى الأخرى.

1- حدد، معطلا جوابك، منحى  $\vec{E}$ .

2- أوجد طبيعة مسار الإلكترونات بين الصفيحتين  $(P_1)$  و  $(P_2)$

وذلك بالنسبة للمعلم  $(\overline{OX}; \overline{OY})$  المتعامد الممنظم والمرتببط بالأرض.

3- بين أن تعبير الشحنة الكتلية  $\frac{e}{m}$  للإلكترون، يكتب على الشكل التالي:  $\frac{e}{m} = \frac{2V^2}{E.l}$

## كيمياء

جميع القياسات تتم عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ . الجداء الأيوني للماء  $K_e = 10^{-14}$ .

1- نعتبر محولا مائيا  $(S_1)$  لحمض الإيثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  تركيزه

$$C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ وله } \text{pH} = 3,4$$

1-1- احسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول  $(S_1)$  باستثناء الماء.

2-1- استنتج قيمة ثابتة الحمضية  $K_A$  للمزدوجة  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

3-1- احسب قيمة معامل التفكك  $\alpha_1$  لحمض الإيثانويك في المحلول  $(S_1)$

2- نفرغ في كأس حجما  $V_1 = 4 \text{ mL}$  من المحلول  $(S_1)$  ونضيف إليه حجما  $V$  من الماء الخالص،

فنحصل على محلول مائي  $(S_2)$  تركيزه  $C_2$ .

2-1- علما أن قيمة معامل التفكك لحمض الإيثانويك في المحلول  $(S_2)$  هي  $\alpha_2 = 0,5$  بين في

$$\text{pH} = \text{pK}_A \text{ هذه الحالة أن}$$

2-2- احسب التركيز  $C_2$ . نأخذ  $\text{pH} = 4,8$ .

2-3- استنتج الحجم  $V$  للماء المضاف.

3- نفرغ في كأس آخر حجما  $V_A$  من محلول  $(S_1)$  ونضيف إليه تدريجيا حجما  $v$  من محلول  $(S_B)$

مائي لهيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز  $C_B$ .

يحصل التكافؤ الحمضي - القاعدي بالنسبة للحجم  $v=v_2$ .

3-1- اكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث خلال هذه المعايرة.

3-2- بين أن  $pH$  الخليط المحصل في الكأس عند إضافة الحجم  $v$  بحيث  $0 < v < v_e$  يكتب على

$$\text{الشكل التالي: } pH = pK_A + \log \frac{v}{v_e - v}$$

3-3- عند إضافة الحجم  $v=15\text{mL}$  يأخذ  $pH$  الخليط القيمة 5,27

أ- احسب الحجم  $v_e$

ب- استنتج التركيز  $C_B$  علما أن  $V_A=20\text{mL}$ .