

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

كيمياء : 6 نقط

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم صلب أبيض يستعمل كمادة حافظة في بعض المواد الغذائية. وخاصة المشروبات نظرا لخصائصه الكيميائية كمبيد للفطريات والبكتيريا.

الكتلة المولية لحمض البنزويك هي : $M(C_6H_5COOH) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$.

الموصلية المولية الأيونية $\lambda_{H_3O^+} = 35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3.24 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

1- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

نعتبر محلولاً مائياً S لحمض البنزويك تركيزه المولي $C=5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ و حجمه $V=200 \text{ mL}$.

أعطى قياس موصلية المحلول S القيمة $\sigma = 2.03 \cdot 10^{-2} \text{ S/m}$.

1.1- اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء. 0.5

2.1- أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل. 1

3.1- اعط تعبير σ موصلية المحلول بدلالة $\lambda_{C_6H_5COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$ و V و x_{eq} تقدم التفاعل عند التوازن. 0.5

4.1- استنتج تعبير x_{eq} ثم احسب قيمته. 0.5

5.1- بين أن تعبير Q_{req} خارج التفاعل عند التوازن تكتب كالتالي $Q_{req} = \frac{x_{eq}^2}{V(CV - x_{eq})}$. 1

6.1- استنتج K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$. 0.5

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي.

تشير لصيقة مشروب غازي إلى وجود 0.15g من حمض البنزويك في لتر واحد من المشروب.

للتأكد من صحة هذه المعلومة نعاير حجماً $V_A=50 \text{ mL}$ من المشروب بواسطة محلول هيدروكسيد

الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B=10^{-2} \text{ mol/L}$.

1.2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة. 0.75

2.2- حدد C_A تركيز محلول حمض البنزويك في المشروب علماً أن الحجم المضاف من محلول هيدروكسيد 0.75

الصوديوم عند التكافؤ هو $V_{BE}=6 \text{ mL}$.

3.2- حدد m كتلة حمض البنزويك في لتر واحد من المشروب هل توافق هذه النتيجة القيمة المشار إليها في 0.5

الصيغة.

فيزياء. 1 : 5 نقط

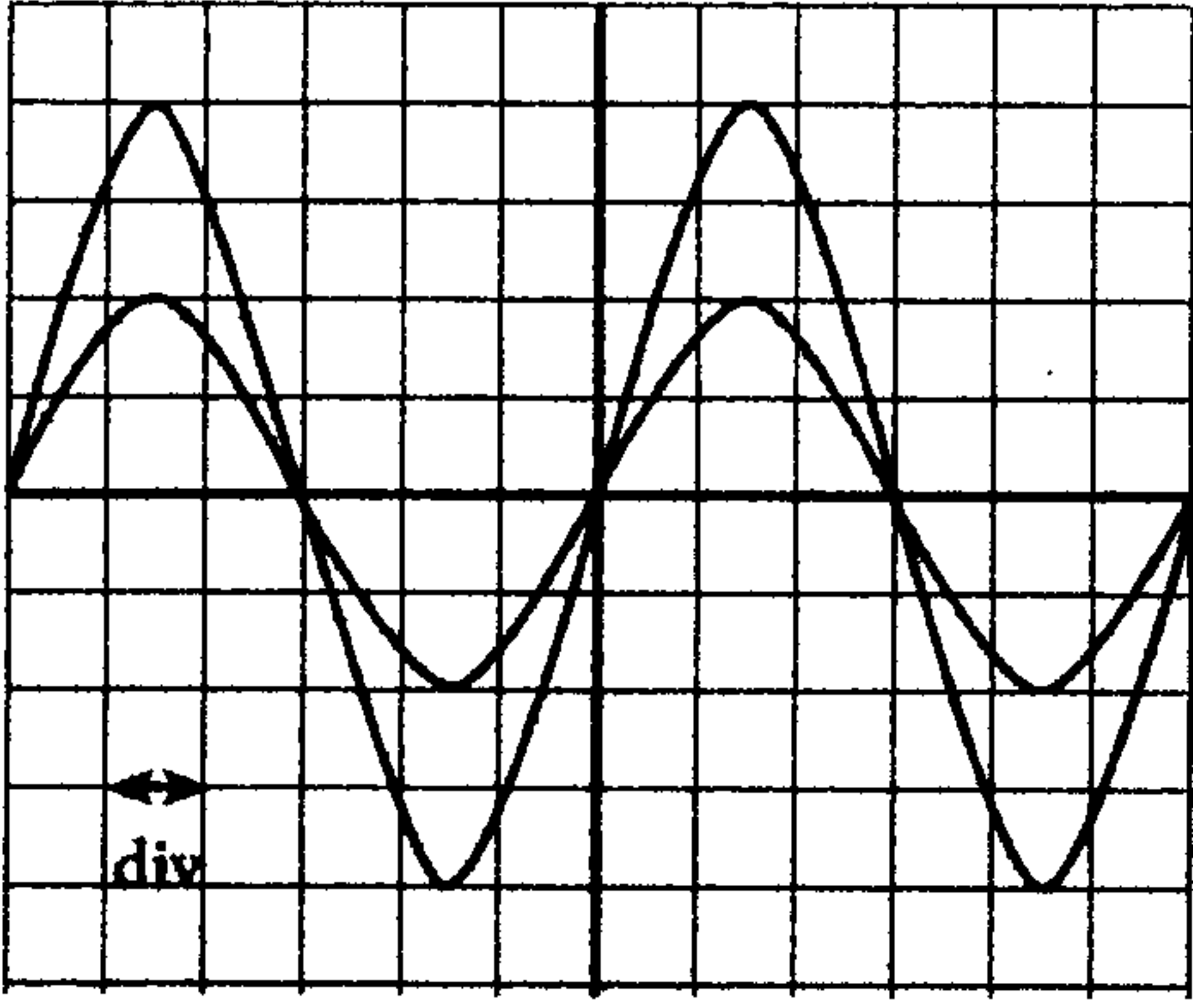
1- التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت.

لتحديد سرعة انتشار الصوت في الهواء تم انجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

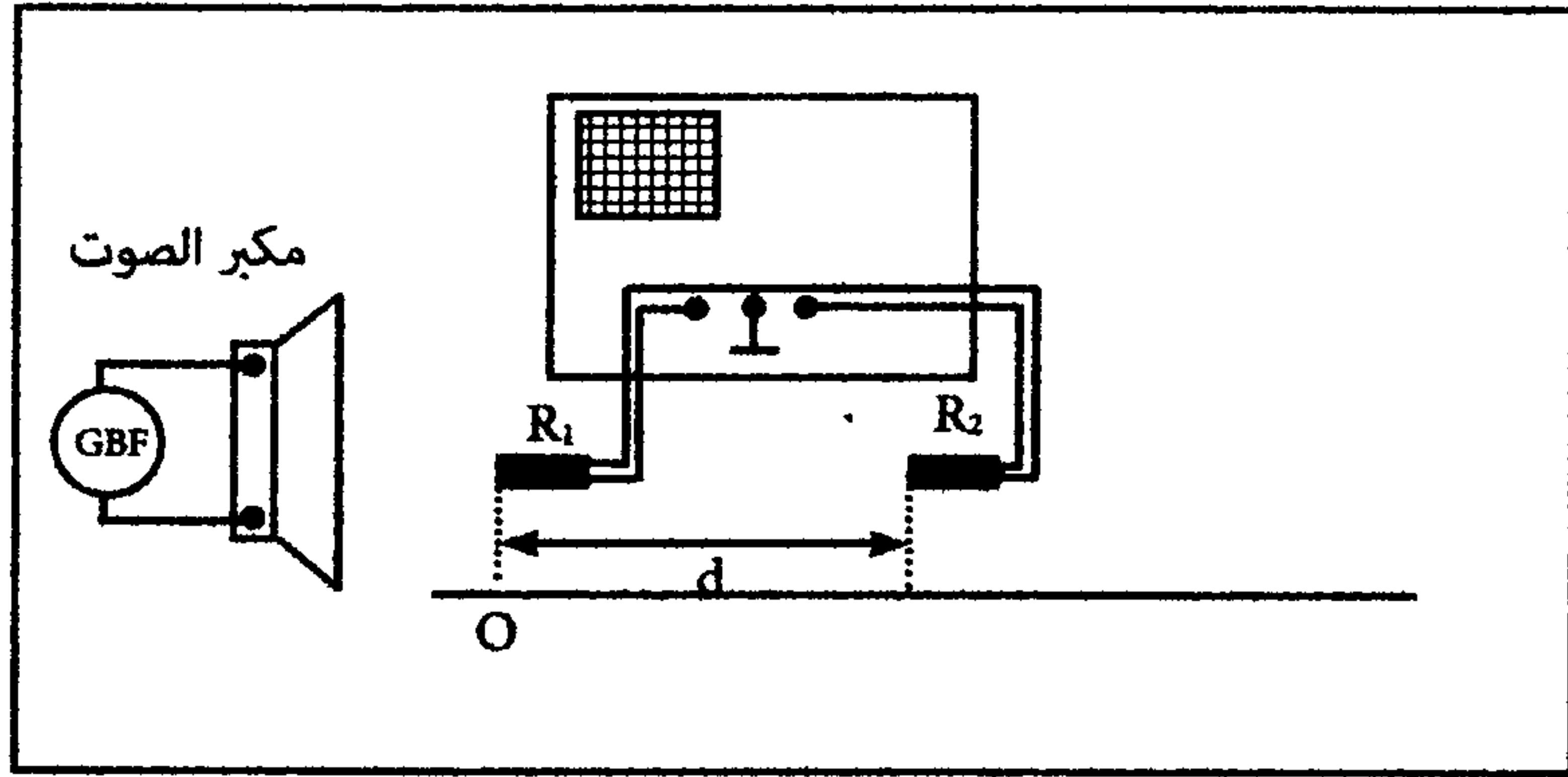
حيث تفصل المسافة d بين الميكروفونين R_1 و R_2 . يمثل الرسمان التذبذبان الممثلان في

الشكل 2 تغيرات التوتر بين مرطبي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة $d_1=41 \text{ cm}$.

الحساسية الأفقية للمدخلين هي 0.1ms/div .



الشكل 2



الشكل 1

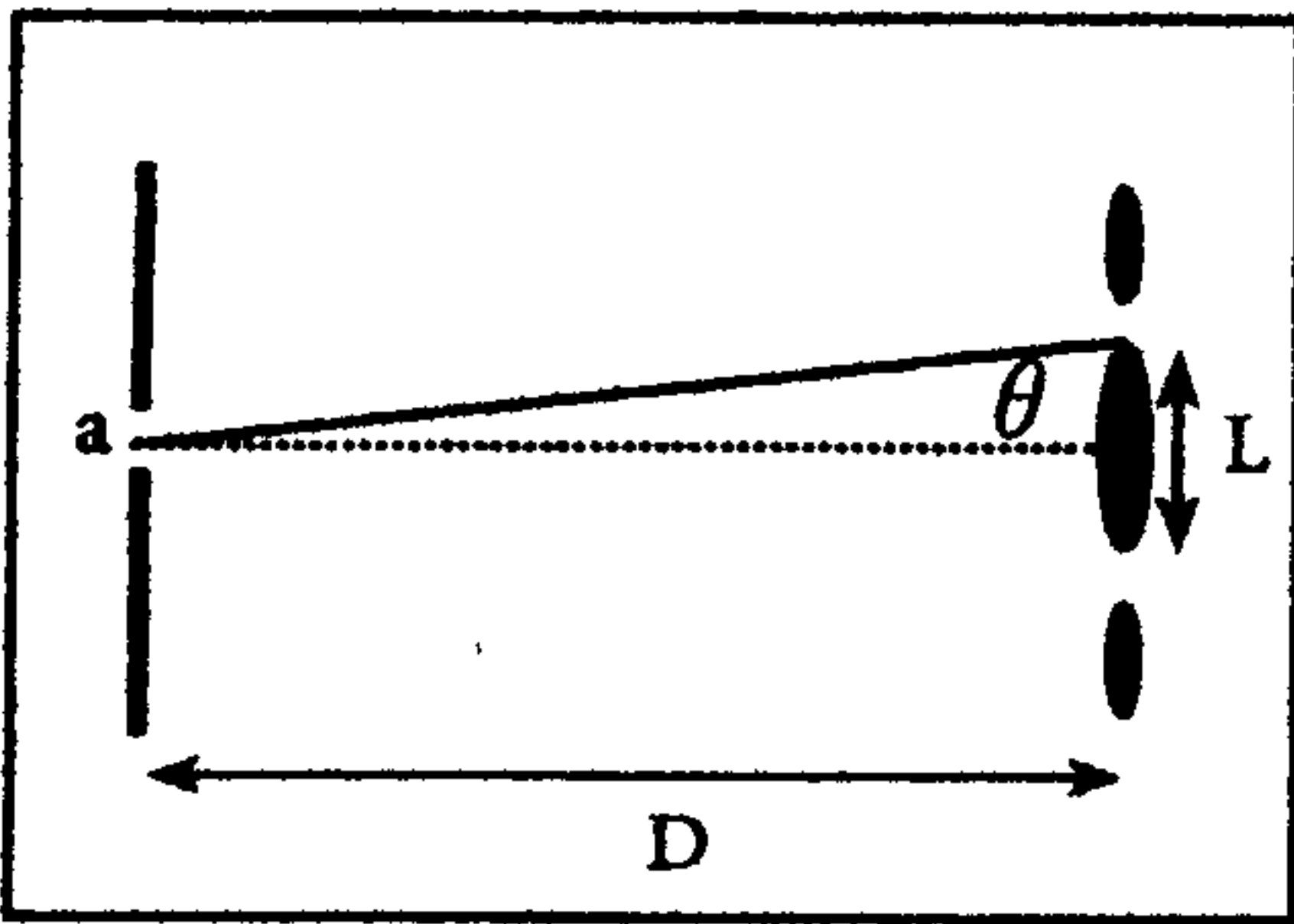
- 1.1- عين مبيانيا قيمة الدور T للموجة الصوتية . 0.75
 2.1- نزيح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ إلى أن يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد و لأول مرة على توافق في الطور فتصبح المسافة بين R_1 و R_2 هي $d_2=61.5\text{ cm}$.

1.2.1- حدد قيمة λ طول الموجة للصوتية. 0.75

2.2.1- حدد v سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء. 0.75

2- التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية.

تمت اضاءة شق عرضه $a=5.10^{-5}\text{m}$ بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون فيلاحظ على شاشة توجد على مسافة $D=3\text{m}$



الشكل 3

من الشق تكون بقع ضوئية كما هو ممثل في الشكل 3 .

أعطى قياس عرض البقعة المركزية القيمة $L=7.6 \cdot 10^{-2}\text{m}$.

1.2- ما اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة. 0.75

2.2- عبر بدلالة L و D عن الفرق الزاوي θ ناخذ $\tan \theta \approx \theta(\text{rad})$. 1

3.2- احسب λ طول الموجة الضوئية. 1

فيزياء 2 : 3 نقط

تطبيقات الإشعاع النووي في مجال الطب:

أصبح الطب النووي من بين الإختصاصات في عصرنا الحالي . فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج . ومن بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي حيث يستعمل في تدمير الأورام ومعالجة الحالات السرطانية بقذف الورم أو النسيج بالإشعاع β^- المنبعث من الكوبالت ^{60}Co .

1- تفتت نويدة الكوبالت

نويدة الكوبالت ^{60}Co إشعاعية النشاط β^- .

1.1- اكتب معادلة تفتت نويدة الكوبالت ^{60}Co . 0.75

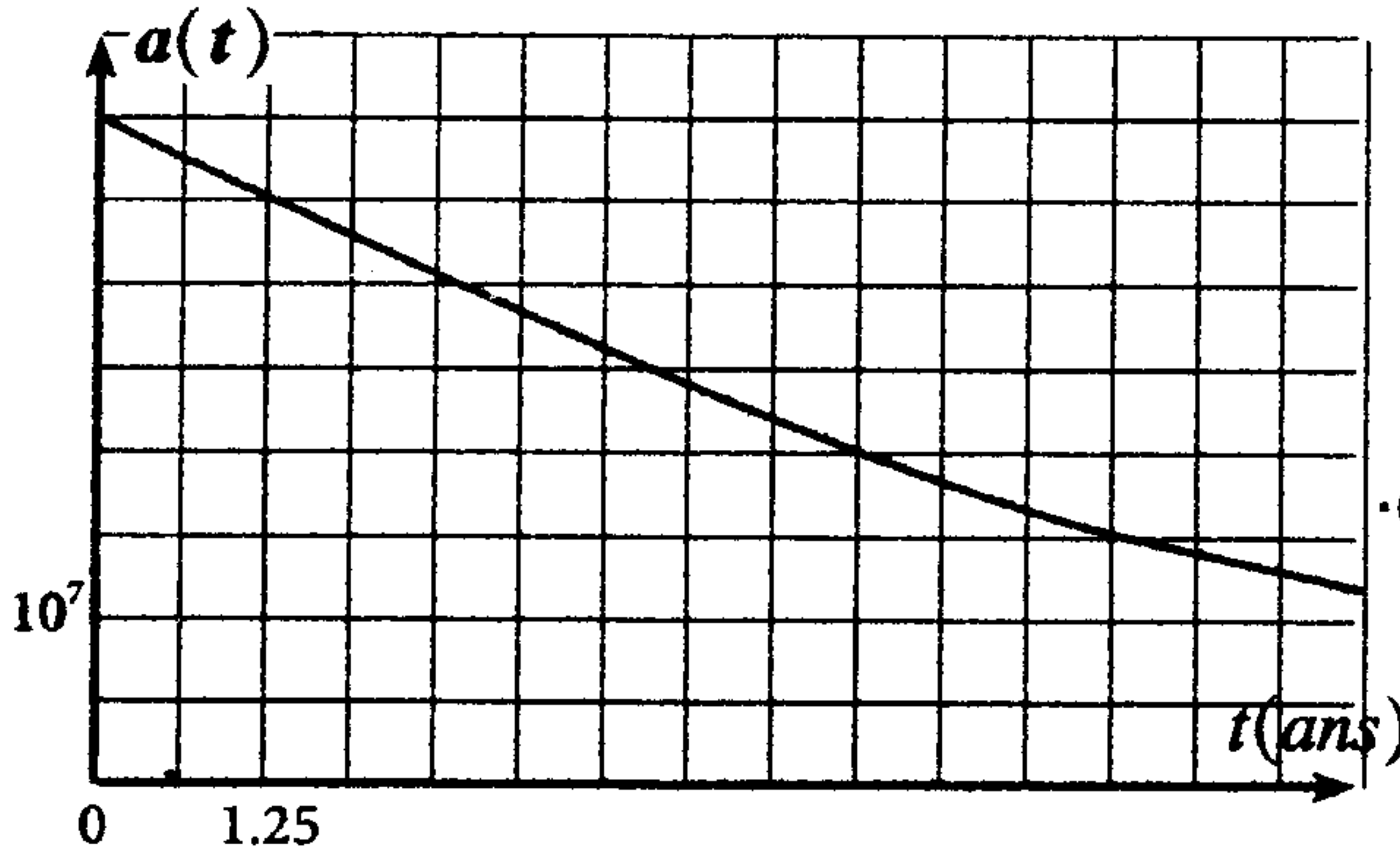
2.1- احسب بالوحدة MeV الطاقة E الناتجة عن هذا التفاعل. 0.75

2- قانون التناقص الإشعاعي

توصل مركز استشفائي بعينة من الكوبالت ^{60}Co عند لحظة

نعتبرها أصلا للتواريخ . وتم تتبع تطورها من خلال قياس

نشاطها الإشعاعي $a(t)$ عند لحظات مختلفة . يمثل منحنى الشكل جانبه تغير $a(t)$ بدلالة الزمن.



1.2- عين اعتمادا على المنحنى عمر النصف $t_{1/2}$ للكوبالت ^{60}Co بالوحدة an. 0.75

2.2- تصبح العينة المتوصل بها غير فعالة في العلاج عندما يصبح نشاطها $a=0.25a_0$ حيث a_0 النشاط البدئي للعينة. في أي تاريخ يلزم تزويد المركز الاستشفائي بعينة جديدة من الكوبالت ^{60}Co . 0.75

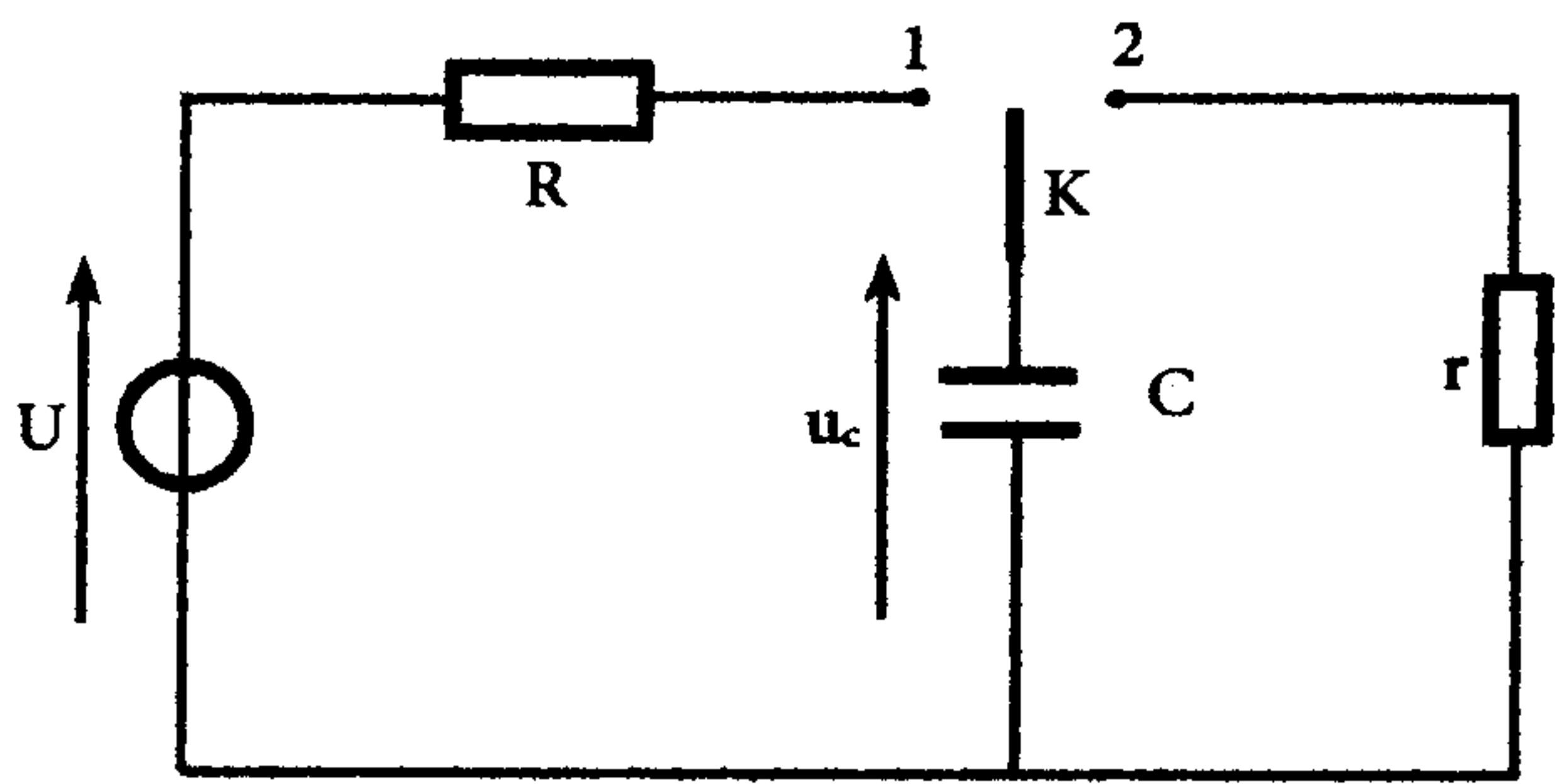
معطيات: $1u = 931.5\text{MeV}\cdot\text{c}^{-2}$ $m(e^-) = 0.00055u$ $m(^2X) = 59.8493u$ $m(^{60}_{27}\text{Co}) = 59.8523u$

مقتطف من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية ^{29}Cu ^{28}Ni ^{27}Co ^{26}Fe ^{25}Mn

فيزياء 3 : 6نقط

يوجد مكثف في علبة آلة التصوير حيث يتم شحنه تحت توتر $U=300\text{V}$ عبر موصل أومي مقاومته R . نحصل على التوتر U بفضل تركيب إلكتروني مغذى بعمود قوته الكهرومحركة $E_0=1.5\text{V}$ وعند أخذ صورة يفرغ المكثف عبر مصباح وامض خلال مدة قصيرة يبعث خلالها المصباح ضوءا شديد الإضاءة.

يمثل الشكل 1 التركيب المبسط لدارة تشغيل وامض آلة التصوير.



1- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة.

نؤرجح عند التاريخ $t=0$ قاطع التيار K إلى الموضع (1)

فيشحن المكثف ذو السعة $C = 120 \mu\text{F}$ عبر الموصل الأومي

ذي المقاومة R و تحت التوتر U .

1.1- أثبت أن تعبير المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C

يمكنه أن يكتب على الشكل التالي $U = \tau \frac{du_C}{dt} + u_C$. استنتج تعبير τ .

2.1- تحقق من أن $u_C = U(1 - e^{-t/\tau})$ هو حل للمعادلة التفاضلية. 0.75

3.1- حدد قيمة u_C في النظام الدائم. 0.5

4.1- احسب E_e الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف خلال النظام الدائم. 1

2- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر نازلة.

نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2) عند التاريخ $t=0$ فيفرغ المكثف عبر المصباح الوامض ذي المقاومة r . نسجل بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.

1.2- مثل تبيانة تركيب تفريغ المكثف 0.75

وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب.

2.2- عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ 1

لدارة التفريغ.

3.2- استنتج قيمة r . 1

