



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

دورة: 2020

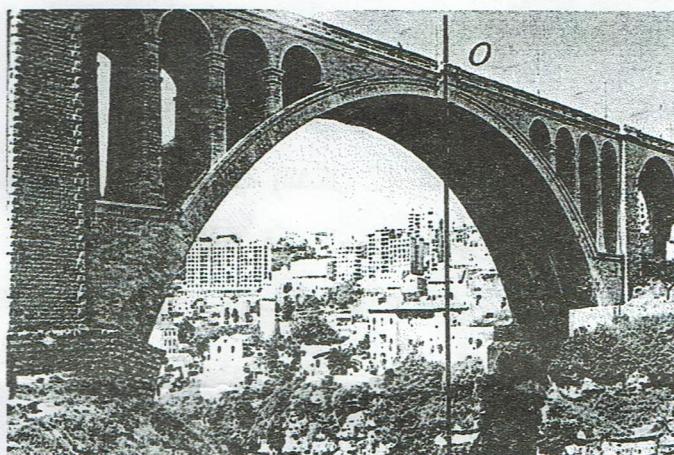
المدة: 03 سا و 30 د

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

**الموضوع الأول**

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)



الشكل 1. جسر سيدى راشد

التمرين الأول: (06 نقاط)

بني جسر سيدى راشد بين 1908 و 1912 على ضفتي وادي الرمال بقسنطينة الذي يربط بين حي الكدية وممحطة القطار.

يهدف هذا التمرين إلى إيجاد ارتفاع الجسر.

زار التلميذ جسر سيدى راشد في إطار رحلة مدرسية إلى مدينة قسنطينة فانبهرت "منى" من علو هذا الجسر وأرادت معرفة علوه. من أجل ذلك تركت حجرًا كتلته  $m = 100 \text{ g}$  يسقط دون سرعة ابتدائية من نقطة

تقع على حافة الجسر تعتبرها مبدأ للفوائل في اللحظة  $t = 0$  وسجلت زمن سقوطه  $t = 4,67 \text{ s}$ .

يعطي: شدة الجاذبية الأرضية:  $g = 9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

دراسة السقوط الحر للحجر:

1. عرف السقوط الحر للأجسام.

2. من بين المراجع التالية:

(أ) المرجع السطحي الأرضي، (ب) المرجع الجيومركزي، (ج) المرجع الهيليومركي.

1.2. اختر المرجع المناسب لدراسة حركة سقوط الحجر.

2.2. هل يمكن اعتبار المرجع المختار عاليًا؟ علّ.

3. نعتبر سقوط الحجر حرًا في المعلم ( $Oz$ ) المرتبط بمرجع الدراسة (الشكل 1).

3.1. مثل القوى الخارجية المطبقة على الجملة المادية (الحجر) أثناء السقوط.

3.2. ذكر بنص القانون الثاني لنيوتون.

3.3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على الجملة، جد المعادلة القاضية التي تتحققها سرعة مركز عطالة الجملة في

كل لحظة  $t$ .

## اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية \ الشعبية: علوم تجريبية \ بكالوريا 2020



- 4.3. استنتاج طبيعة حركة مركز عطالة الجملة واتكتب المعادلة الزمنية لسرعته.
4. اعتماداً على المعادلة الزمنية للسرعة:
- 1.4. ارسم على ورقة ميليمترية منحنى تطور سرعة مركز عطالة الجملة  $v = f(t)$ .
  - 2.4. جد بيانيا قيمة  $h$  ارتفاع الجسر عن سطح الأرض.
  - 3.4. اكتب المعادلة الزمنية للحركة  $z = f(t)$ .
  - 4.4. تأكّد حسابياً من قيمة الارتفاع  $h$ .

## التمرين الثاني: (07 نقاط)

يستعمل في حاجز الدرك الوطني إشارة ضوئية ذات مضات للتتبّيه بوجود حاجز أمني، تعتمد أساساً على عدة عناصر كهربائية من بينها المكثفات، النواقل الأومية، ...

الهدف من هذا التمرين هو دراسة دارة تحتوي العناصر الكهربائية السابقة.

تحقق الدارة الكهربائية (الشكل 2) والمكونة من:

- مولد التوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية  $E = 5V$ ؛

- ناقلين أو ملين مقاومة أحدهما  $R$  متغيرة ومقاومة الآخر  $R'$  ثابتة؛

- مكثفة غير مشحونة سعتها  $C$  وقطعتين  $K_1$  و  $K_2$ .

## 1. شحن المكثفة

نستعمل راسم اهتزاز ذي ذاكرة لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة  $u_C(t)$ .

في اللحظة  $t = 0$ ، نغلق القاطعة  $K_1$  مع إبقاء القاطعة  $K_2$  مفتوحة

ونضبط  $R$  على القيمة  $100\Omega$  فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المنحنى  $u_C(t) = f(t)$  (الشكل 3).

## 1.1. أعد رسم الدارة على ورقة إجابتك ثم:

- وضح كيفية توصيل راسم الاهتزاز بالدارة لمشاهدة

منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

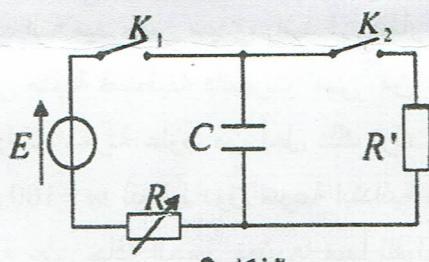
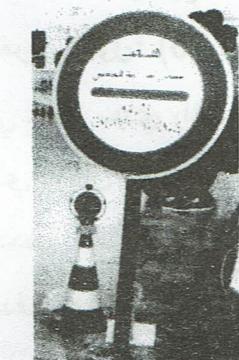
$$\cdot u_C = f(t)$$

- بين جهة التيار الكهربائي المار في الدارة.

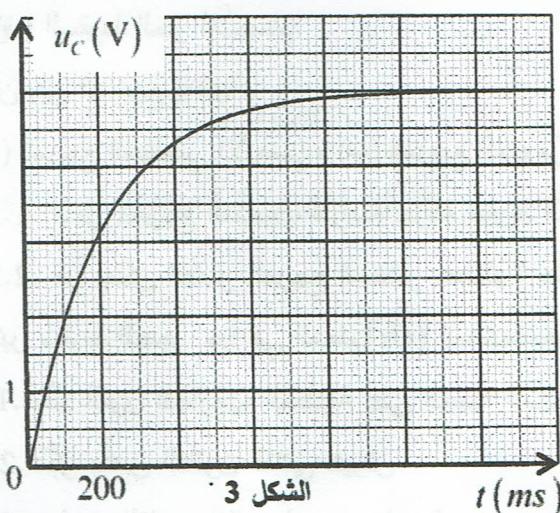
- مثل بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر.

## 2.1. بتطبيق قانون جمع التوترات، اكتب المعادلة

التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي  $u_C(t)$ .



الشكل 2



الشكل 3



## اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية \ الشعبية: علوم تجريبية \ ببكالوريا 2020

3. حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل:  $A(1 - e^{-\frac{t}{B}}) u_C(t) = A$ . جد عبارات كل من الثابتين  $A$  و  $B$ .
- 4.1. ماذا يمثل الثابت  $B$  وما مدلوله الفيزيائي؟
5. حدد وحدة الثابت  $B$  في النظام الدولي للوحدات (S.I) مستعملا التحليل البعدى.
- 6.1. جد قيمة  $\tau$  ثابت الزمن مع توضيح الطريقة المستعملة.
7. احسب قيمة  $C$  سعة المكثفة، استنتج الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن.
- 8.1. وضح كيف يتم شحن المكثفة السابقة بشكل أسرع.

### 2. تفريغ المكثفة

بعد شحن المكثفة السابقة كليا وفي اللحظة  $t=0$ ، نفتح القاطعة  $K_1$  ونغلق  $K_2$ .

- 1.2. تتناقص الطاقة المخزنة في المكثفة خلال تفريغها (الشكل 4).

1.1.2. إلى أين ذهبت الطاقة المخزنة في المكثفة؟

2.1.2. عبارة التوتر بين طرفي المكثفة هي:

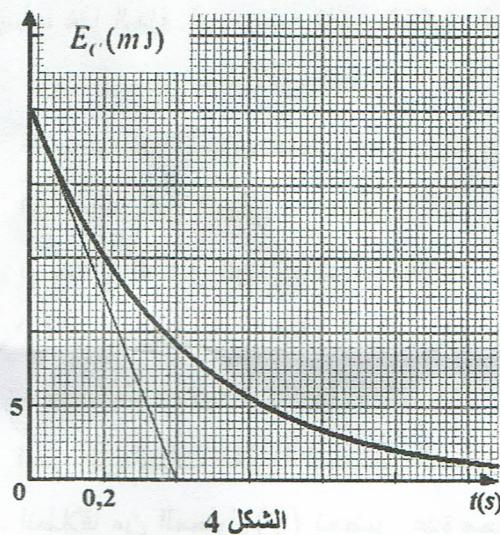
$$u_C(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}}$$

حيث  $\tau$  ثابت الزمن. اكتب العبارة

اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة  $E_C(t)$ .

3.1.2. استخرج قيمة ثابت الزمن  $\tau$  من البيان.

4.1.2. استخرج قيمة المقاومة  $R$ .



التمرين التجربى: (07 نقاط)

### الجزءان 1 و 2 مستقلان

**الجزء 1:** يُباع في الأسواق منتج تجاري لتصبير الزيتون، يتكون أساساً من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)  $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ ، البطاقة الملصقة على قارورته لا تحمل معلومات عن تركيزه المولي.

يهدف هذا الجزء إلى تعين تركيز المولي لمحلول تصبير الزيتون.

كل المحاليل مأخوذة عند  $25^\circ C$

البروتوكول التجربى:

- نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما  $V_0 = 5mL$  من المنتج التجارى تركيزه المولي  $c_0$ ;
- تخفف المنتج التجارى 50 مرة، للحصول على محلول  $(S)$  تركيزه المولي  $c_1$ .
- نأخذ حجما  $V_1 = 20mL$  من محلول  $(S)$  ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين  $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$  تركيزه المولي  $c_2 = 0,1 mol \cdot L^{-1}$  وباستعمال أزرق البروموتيمول ككافش ملون، نلاحظ أن لون محلول يتغير عند إضافة حجم  $V_2 = 20mL$  من محلول حمض كلور الهيدروجين.



## اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية \ الشعبية: علوم تجريبية \ بكالوريا 2020

1. أعط مدلول العبارة المكتوبة على الملصقة "يجب ارتداء قفازات ونظارات عند استعمال هذه المادة".
2. أرسم الشكل التخطيطي لتركيب المعايرة موضحا عليه البيانات الكافية.
3. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
4. جد قيمة  $c_0$  ثم استنتج التركيز المولى للمنتج التجاري.
5. ما الهدف من تخفيض المحلول التجاري؟

**الجزء 2:** يستعمل حمض الميثانويك ( $\text{HCOOH}$ ) في صناعة الأصبغة والمطاط ومنتجات أخرى.

لدينا محلول تجاري ( $S_0$ ) لحمض الميثانويك تركيزه المولى  $c_0 = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

نحضر محلولا مائيا ( $S$ ) تركيزه المولى  $c$  وذلك بتخفيض المحلول التجاري ( $S_0$ ) 10 مرات.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تأثير التركيز المولى الابتدائي على اتحال الحمض في الماء.

1. عرف الحمض حسب برونشت.

2. اكتب معادلة اتحال حمض الميثانويك في الماء.

3. احسب التركيز المولى  $c$  للمحلول ( $S$ ).

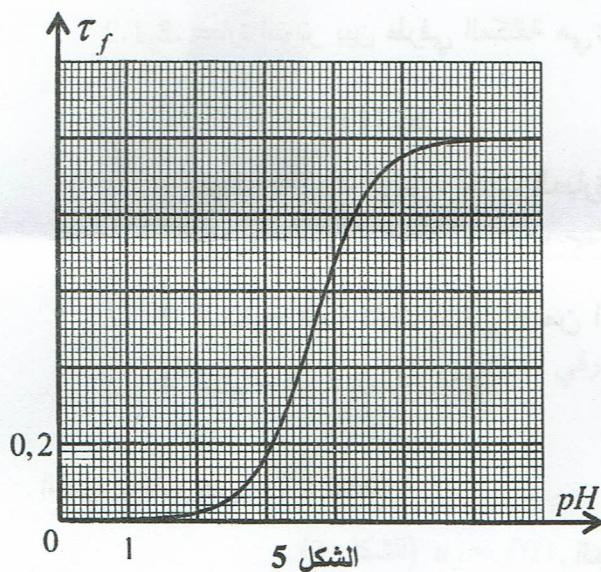
4. توجد في المخبر الزجاجيات التالية:

- ماصات عيارية:  $20 \text{ mL}$ ,  $10 \text{ mL}$ ,  $5 \text{ mL}$

- حوجلات عيارية:  $1000 \text{ mL}$ ,  $500 \text{ mL}$ ,  $100 \text{ mL}$

اختر الزجاجيات اللازمة لتحضير المحلول ( $S$ ), علّ.

5. انطلاقا من المحلول ( $S$ ) نحضر عدة محلائل مخففة ذات تركيز مولية مختلفة ثم نقيس قيمة  $pH$  كل منها ونحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau$  لكل محلول فنحصل على المنحنى البياني  $\tau = f(pH)$  الممثل لتطور نسبة التقدم النهائي  $\tau$  بدالة  $pH$  (الشكل 5).



1.5. أنشئ جدول لتقدم التفاعل وبين أن نسبة التقدم النهائي  $\tau$  للتفاعل تكتب بالعبارة:  $\tau = \frac{10^{-pH}}{c}$ .

2.5. حدد بيانيا نسبة التقدم النهائي  $\tau$  لكل من المحلولين المميزين بـ:  $pH_1 = 2,9$  و  $pH_2 = 5,0$  ثم استنتاج

التركيز المولى الابتدائي لكل من المحلولين.

3.5. استنتاج تأثير التركيز المولى الابتدائي على اتحال الحمض في الماء.