الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية (موضوع مقترح رقم13 ) متوسطة مجاهري عبدالله-ينارو

مسابقة على اساس الاختبارات للالتحاق برتبة أستاذ التعليم المتوسط بعنوان 2017

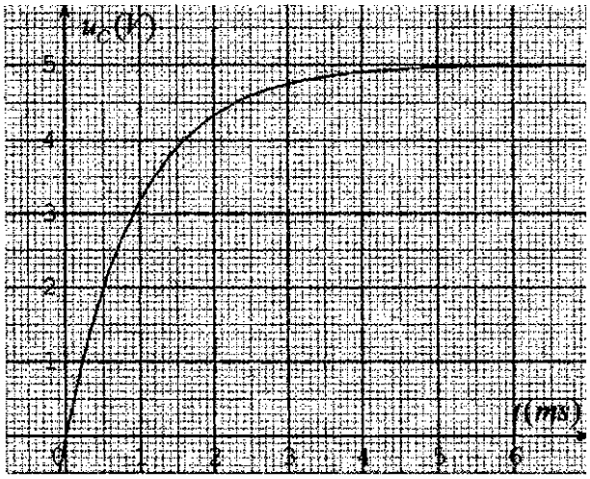
اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية) جمعها لكم الاستاذ: ولادقدور أحمد المدة: 3ساعات

## التمرين الاول:(06 نقاط) تمرين حول المتابعة الزمنية للتحول الكميائي

نحقق دارة كهربائية تتكون من :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ .
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$ .
- مكثفة سعتها $C$ .
- قاطعة $k$ .

نوصل طرفي المكثفة A ، B إلى واجهة دخول لجهاز إعلام آلي و عولجت المعطيات ببرمجية "MicrosfteExcel" و تحصلنا على المنحنى البياني $u_C = u_{AB} = f(t)$ (الشكل-2) .



الشكل-2

1/ اقترح مخططا للدارة موضحا اتجاه التيار ثم مثل بسهم كلا من التوترين $u_R$ و $u_C$ .

2/ عين قيمة ثابت الزمن $\tau$ و ما مدلوله الفيزيائي ؟ استنتج قيمة سعة المكثفة $C$ .

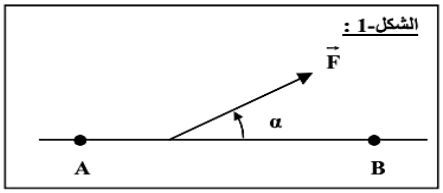
3/ أحسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدارة للنظام الدائم .

4/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة سعتها $C' = 2C$ ، أرسم كيفيا ، في نفس المعلم السابق شكل المنحنى $u_{C'} = g(t)$ الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز . مع التعليل .

## التمرين الثاني:(07 نقاط) تمرين حول مبدأ انحفاظ الطاقة وعمل قوة

1- يتحرك جسم M كتلته $m$ ، أفقيا من موضع A إلى موضع B على مسار مستقيم تحت تأثير قوة $\vec{F}$ تصنع زاوية $\alpha$ مع شعاع الانتقال شدتها $F = 20\ N$ (الشكل-1) .

الشكل-1 :

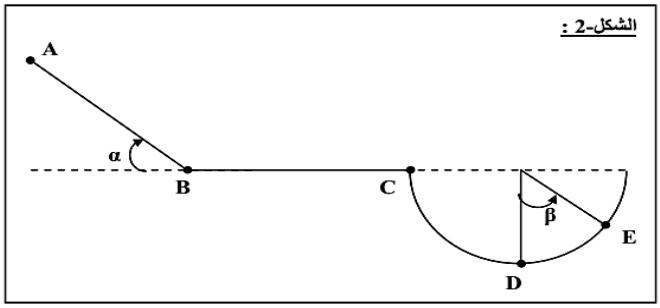



أحسب عمل القوة $\vec{F}$ عندما ينتقل الجسم M مسافة $d = 5\ m$ من الموضع A إلى الموضع B في الحالات التالية :

- القوة $\vec{F}$ تصنع زاوية $\alpha = 30^0$ مع شعاع الانتقال في الإتجاه الموافق لجهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ أفقية في جهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ أفقية معاكسة لجهة الحركة .
- القوة $\vec{F}$ تعمل زاوية $\alpha = 120^0$ معاكسة لجهة الحركة .

2- يتحرك جسم M كتلته $m = 2\ kg$ بدون أي احتكاك على المسار ABCDEF الموضح في (الشكل-2) التالي :

الشكل-2 :




أ- أحسب عمل الثقل في الحالات التالية :

- عند الإنتقال من الموضع A إلى الموضع B .
- عند الإنتقال من الموضع B إلى الموضع C .
- عند الإنتقال من الموضع C إلى الموضع D .
- عند الإنتقال من الموضع D إلى الموضع E .

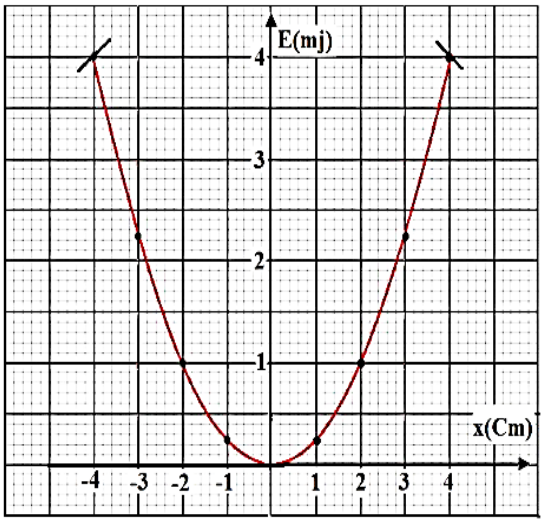
ب- استنتج عمل الثقل أثناء الإنتقال من الموضع A إلى الموضع B .

يؤخذ : $AB = 10\ m$ ، $R = 8\ m$ ، $g = 10\ N/m$ ، $\alpha = 30°$ ، $\beta = 60°$ .

3- رصاصة كتلتها $m = 7\ g$ تقذف شاقوليا بواسطة مسدس من الموضع A نحو الأعلى بسرعة $v_A = 200\ m/s$ .
أ- أحسب الطاقة الحركية للرصاصة لحظة قذفها .
ب- بإهمال تأثير الهواء على الرصاصة ، أوجد أقصى ارتفاع تبلغه الرصاصة بالنسبة لموضع قذفها A .
جـ- إذا علمت أن الارتفاع الحقيقي الذي بلغته الرصاصة هو $h' = 1.2\ Km$ . أوجد شدة قوة الاحتكاك المعاكسة للحركة و التي يؤثر بها الهواء على الرصاصة باعتبار أن هذه القوة ثابتة .
يعطى : $g = 10\ m/s^2$ .

## التمرين الثالث:(07 نقاط) تمرين حول الاهتزازات الحرة لجملة ميكانيكية

نثبت كرية كتلتها $(m)$ بنابض أفقي مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K$ نزيح الكتلة $(m)$ عند اللحظة $(t=0)$ عن وضع التوازن وذلك بضغطها مقدار $(-x_m)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية، نتمكن من رسم تغيرات لشكل من أشكال الطاقة بدلالة المطال. $E = f(x)$




1- أكتب عبارة كل من الطاقة الحركية والطاقة الكامنة المرونية للجملة (جسم نابض) بدلالة المقادير:السرعة $v(t)$ ، الكتلة $(m)$، المطال $x(t)$ ، ثابت مرونة النابض $K$ .

2- إستنتج سعة الحركة.

3- بإعتبار المستوي الأفقي الذي يستند إليه الجسم مرجع للطاقة الكامنة الثقلية أكتب عبارة طاقة الكلية للجملة ثم أثبت أن طاقة الجملة محفوظة.

4- أنسب البيان لشكل الطاقة الموافق مع التعليل.

5- أحسب ثابت مرونة النابض $K$ .

6- إستنتج قيمة الدور الذاتي إذا علمت أن الجملة المهتزة تنجز 6 إهتزازت خلال 3,6 ثانية ثم أحسب قيمة الكتلة $(m)$.

7- ماهي قيمة كل من الطاقة الحركية والسرعة عند مرور الكرية بالموضع الذي فاصلته $x(t) = +2cm$ . يعطى: $\pi^2 \approx 10$

**انتهى الموضوع الاول بالتوفيق للجميع**

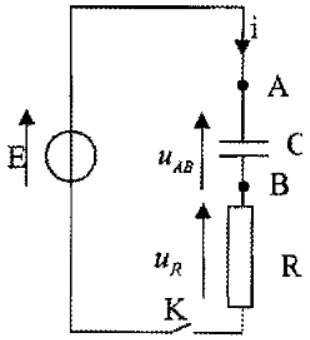
لا تنسونا من خالص دعائكم

**جمعها ونظمها لكم الاستاذ ولادقدور احمد**

| عناصر الاجابة | العلامة | |
|---|---|---|
| | مجزأة | مجموع |

## • حل التمرين الاول:(06 نقاط)

1- مخطط الدارة : (الشكل المقابل)




2- تعيين قيمة $\tau$ :

$t = \tau \rightarrow u_C = 0.63 \, . \, u_{C0} = 0.63 \, E = 0.63 \, . \, 5 = 3.15 \, V$

بالإسقاط في البيان نجد : $\tau = 10^{-3} \, s = 1 \, ms$ .

يمكن الحصول على نفس النتيجة بمماس البيان $u_C = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ .

المدلول الفيزيائي :

هو الزمن اللازم لشحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها العظمى كما يمثل 20% من زمن اتمام الشحن .

قيمة سعة المكثفة :

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5} \, F = 10 \, \mu F$$

3- شحنة المكثفة عند بلوغ النظام الدائم :

عند بلوغ النظام الدائم أي نهاية الشحن تبلغ شحنة المكثفة قيمتها العظمى $Q_0$ حيث يكون :

$Q_0 = EC$

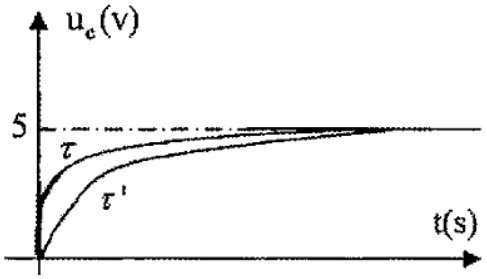
$Q_0 = 5 \times 10^{-5} = 5 \, . \, 10^{-5} \, C$

4- البيان $u'_C = f(t)$ عن استبدال المكثفة السابقة بمكثفة سعتها $C' = 2C$ :

ثابت الزمن يتناسب طرديا مع سعة المكثفة أي $\tau = a \, C$ و عليه :

$C' = 2C \rightarrow \tau' = 2\tau$

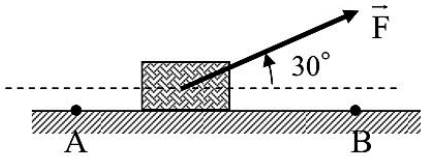
هذا يعني أن قيمة $\tau$ تزداد و بالتالي يزداد زمن إتمام الشحن (أو تتأخر عملية إتمام الشحن) لذا يكون البيان الموافق لـ $\tau'$ كما يلي :




## حل التمرين الثاني:

1- عمل القوة $\vec{F}$ :

- القوة $\vec{F}$ تصنع الزاوية $\alpha = 30°$ في جهة الحركة :

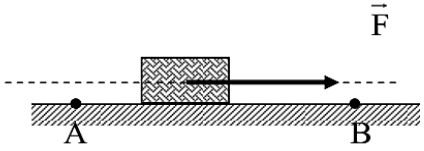



$W_{A-B}(\vec{F}) = F \, . \, AB \cos 60°$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \, . \, 5 \, . \, 0.5 = 50 \, J$

- القوة $\vec{F}$ أفقية في جهة الحركة :

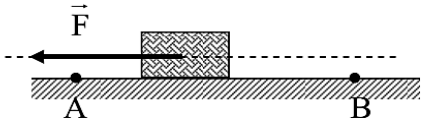
- القوة $\vec{F}$ أفقية في جهة الحركة :




$W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \cdot 5 = 100\ J$

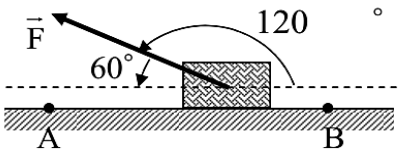
- القوة $\vec{F}$ أفقية في معاكسة لجهة الحركة :




$W_{A-B}(\vec{F}) = -F \cdot AB$

$W_{A-B}(\vec{F}) = -20 \cdot 5 = -100\ J$

- القوة $\vec{F}$ تصنع الزاوية $\alpha = 120°$ و معاكسة لجهة الحركة :

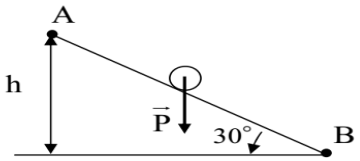



$W_{A-B}(\vec{F}) = F \cdot AB \cos 120°$

$W_{A-B}(\vec{F}) = 20 \cdot 5 \cdot (-0.5) = -50\ J$

2- عمل الثقل :

الانتقال ( A ⟶ B) :



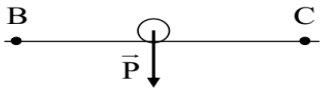

$W_{A-B}(\vec{P}) = m\ g\ h$

$\sin\alpha = \dfrac{h}{AB} \longrightarrow h = AB \sin\alpha$

$W_{A-B}(\vec{P}) = m\ g\ AB \sin\alpha$

$W_{A-B}(\vec{P}) = 2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot \sin 30° = 100\ J$

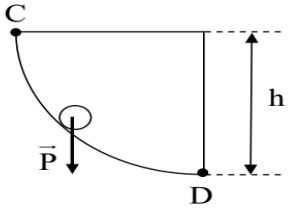
الانتقال (B ⟶ C) :




في هذه الحالة قوة الثقل $\vec{P}$ عمودية على شعاع الانتقال و بالتالي يكون :

$W_{B-C}(\vec{P}) = 0$

الانتقال (C ⟶ D) :




$W_{C-D}(\vec{P}) = m\ g\ h$

$h = R$

$W_{C-D}(\vec{P}) = m\ g\ R$

$W_{C-D}(\vec{P}) = 2 \cdot 10 \cdot 8 = 160\ J$

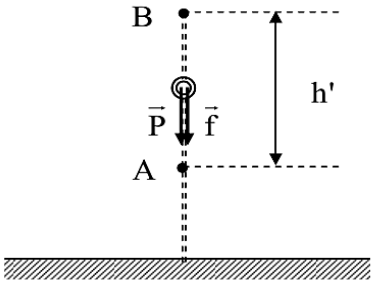
▪ $E_{CB} = 0 \qquad (v_B = 0)$

يصبح لدينا :

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - m g h = 0 \longrightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 = m g h \rightarrow h = \frac{v_A^2}{2g}$$

$$h = \frac{(200)^2}{2 \times 10} = 2000m = 2km$$

جـ- شدة قوة الاحتكاك :




- الجملة المدروسة : رصاصة .
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة الاحتكاك $\vec{f}$.
- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B حيث A موضع القذف و B موضع الرصاصة عند بلوغها أقصى ارتفاع .

$$E_A + E_{مكتسبة} - E_{مقدمة} = E_B$$

$$E_{CA} + W_{A-B}(\vec{P}) + W_{A-B}(\vec{f}) = E_{CB} \quad \text{ومنه} \quad \frac{1}{2} m v_A^2 - m g h' - f\,AB = 0$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - m g h' = f\,AB \rightarrow f = \frac{m(\frac{1}{2} v_A^2 - g h')}{h'}$$

▪ $AB = h' = 1.2 \cdot 10^3 \; m$

▪ $f = \dfrac{7.10^{-3} \cdot ((\frac{1}{2}(200)^2) - (10.1.2.10^3))}{1.2.10^3} = 4.67.10^{-2} \; N$

## حل التمرين الثالث:

**1- عبارة الطاقة الحركية :** $E_C(t) = \frac{1}{2} m v^2(t)$

**عبارة الطاقة الكامنة المرونية:** $E_{pe}(t) = \frac{1}{2} k x^2(t)$

**2-** $X_{max} = 4Cm$

**3-** $E_T = E_C(t) + E_{Pe}(t)$ :

$$E_T = \frac{1}{2} m.v^2(t) + \frac{1}{2} k.x^2(t)$$

$$E(t) = \frac{1}{2} m.v^2(t) + \frac{1}{2} k.x^2(t) :$$

$$E_T = \frac{1}{2} k.X_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{2} m.\omega_0^2 X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$$

لدينا : $\omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow \omega_0^2 . m = k$ بالتعويض في المعادلة نجد :

$$E_T = \frac{1}{2} k.X_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{2} k X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$$

$$E_T = \frac{1}{2} k.X_{max}^2 = cte$$

**4-** $E_{pe}(t) = \frac{1}{2} k x^2(t)$ :

$E_T = cte$ :

بينما الطاقة الحركية عند المطال الأعظمي تكون معدومة لأن الكرية إنطلقت بدون سرعة إبتدائية

$$E_{pe}(max) = \frac{1}{2} k X_{max}^2 \quad :$$

**5-** . $K$

$$E_{pe}(0) = \frac{1}{2} k X_{max}^2 \quad : \quad 2.E_{pe}(0) = k X_{max}^2$$

$$K = \frac{2.E_{pe}(max)}{X_{max}^2} = \frac{2 \times 4 \times 10^{-3}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 5 N/m$$

**6-** :

$T_0 \rightarrow$ : **1**

$3,6\,s \rightarrow$ **6**

**: m**

لدينا $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ إذن $T_0^2 = 4\pi^2 \frac{m}{K}$

وعليه: $m = \frac{K.T^2}{4\pi^2} = \frac{5 \times (0,6)^2}{4 \times 10} = 0,045 \; Kg$

**7-** $E_T = E_C(t) + E_{Pe}(t)$ :

$E_C(t) = E_T - E_{pe}(t)$ :

$E_{pe}(t) = 1 \times 10^{-3} J$ :

$E_C = E_T - E_{pe}(t) = 4 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} J$

$E_C = 3 \times 10^{-3} J$

حساب السرعة: لدينا $E_C = \frac{1}{2} m.v^2$ إذن $2E_C = m.v^2$

وعليه $v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 10^{-3}}{0,045}} = \pm 036 m/s$ .



من اعداد الاستاذ: ولادقدور احمد