



الفرض الإقليمي لأولمبياد الفيزياء

مستوى السنة الثانية بكالوريا

مسلك العلوم الفيزيائية

و مسلكي العلوم الرياضية (أ) و (ب)

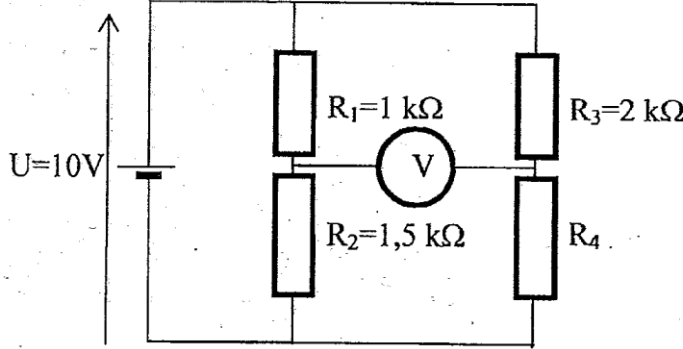
تاريخ الإجراء: الجمعة 13 فبراير 2015

التوقيت: من الساعة 15 إلى الساعة 18

مدة الإنجاز: ثلاث ساعات

الموسم الدراسي 2014 / 2015

الموضوع

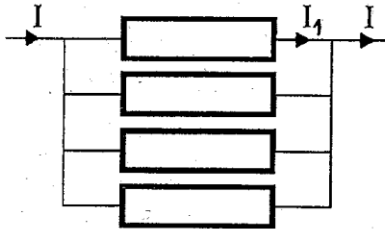


التمرين 1

نعتبر التركيب التجريبي جانبه، بحيث يشير الفولطمتر إلى قيمة منعدمة.

1. حدد قيمة المقاومة R_4 .
2. أعط تعبير القدرة الكهربائية الكلية المستهلكة من طرف الموصلات الأومية الأربعة بدلالة U و R_1 و R_2 و R_3 و R_4 ، ثم احسب قيمتها.

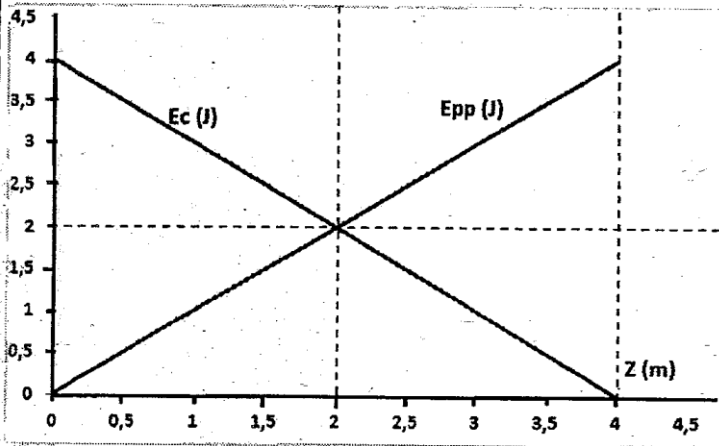
التمرين 2



نعتبر الجزء التالي من دائرة كهربائية، بحيث المقاومات من الأعلى إلى الأسفل على التوالي هي: R و $2R$ و $3R$ و $4R$.
- أحسب شدة التيار الكلي I ، علما أن شدة التيار المار في المقاومة R هي $I_1 = 1.2 \text{ A}$

التمرين 3

يمثل الشكل التالي منحنىي تغير كل من طاقة الوضع الثقالية E_{pp} والطاقة الحركية E_c لنقطة مادية



أثناء سقوطها الحر بدلالة ارتفاعها Z بالنسبة لسطح الأرض، حيث تم قفها رأسيا نحو الأعلى عند اللحظة $t=0s$ انطلاقا من سطح الأرض بسرعة بدئية v_0 .
نعطي شدة مجال الثقالة:

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

1. أوجد قيمتي الكتلة m و السرعة البدئية v_0 للنقطة المادية.

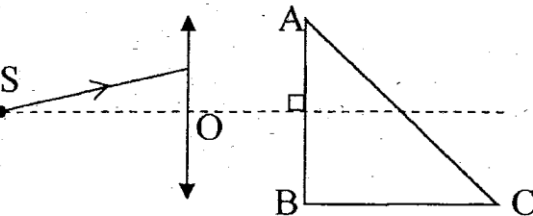
2. احسب شغل وزن النقطة

المادية بين اللحظة $t=0s$ و اللحظة التي تساوت فيها الطاقة الحركية و طاقة الوضع الثقالية.

التمرين 4

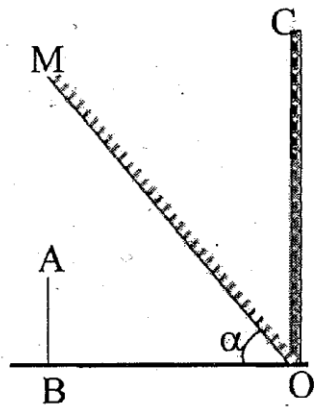
1. لتحديد المسافة البؤرية الصورة f' لعدسة رقيقة مجمعة L مركزها البصري O ، نضع شيناحقيقيا مضيئا AB طوله 1 cm عموديا على المحور البصري الرئيسي للعدسة L ، فنحصل على صورة حقيقية مقلوبة $A'B'$ طولها 2 cm ، بحيث تكون المسافة الفاصلة بين الشيء و صورته هي $AA' = 90 \text{ cm}$.
- حدد قيمة المسافة البؤرية الصورة للعدسة L .

نحذف الشيء AB ، ثم نضع بعد العدسة L موشورا زاويته $\hat{A} = 45^\circ$ و معامل انكساره n بالنسبة لضوء أحادي اللون. نعتبر شعاعا ضوئيا واردا من منبع ضوئي نقطي أحادي اللون S يوجد على مسافة $d = SO = 20 \text{ cm}$ من L . بعد انكسارين متتاليين عبر الموشور ينبثق الشعاع الضوئي تحت الزاوية i' .



الموضوع

- (أ) أوجد قيمة i' و احسب زاوية الانحراف D للشعاع الوارد على الوجه AC للموشور. نعطي $n=1,41$
- (ب) نعوض الموشور السابق بموشور اخر له نفس الشكل الهندسي و يختلف عنه في معامل الانكسار n , حدد الشرط الذي ينبغي أن يحققه n لكي ينعكس الشعاع الوارد على الوجه AC كلياً.



التمرين 5

توجد عارضة رأسية طولها $AB=1m$ على بعد مسافة $D=2m$ من حائط OC . نضع مرآة مستوية OM مائلة بزاوية $\alpha=60^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي.

- (1) مثل الصورة $A'B'$ للعارضة AB بالنسبة للمرآة.
- (2) حدد ارتفاع كل من A' و B' بالنسبة للسطح الأفقي OB .

التمرين 6

نعتبر عارضة AB متجانسة، كتلتها m و طولها L ، قابلة للدوران حول محور ثابت (Δ) أفقي يمر من طرفها A .

عزم العارضة بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta = \frac{1}{3}mL^2$. نعتبر الاحتكاكات مهملة.

نختار المستوى الأفقي المار من G_0 موضع مركز قصور العارضة عند حالة التوازن مرجعاً لطاقة الوضع الثقالية.

نزيح العارضة من موضع توازنها بزاوية θ_0 ، ثم نحررها بدون سرعة بدئية.

1. أعط تعبير الطاقة الميكانيكية في لحظة معينة بدلالة m و

L و g و ω و θ ، بحيث:

ω : السرعة الزاوية للعارضة عند اللحظة t .

g : شدة مجال الثقالة.

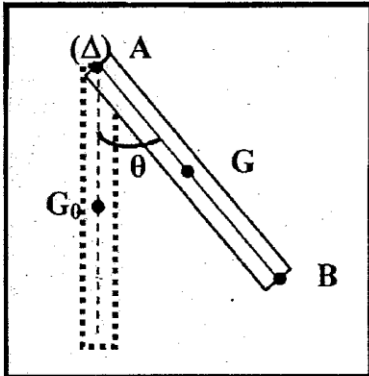
θ : الزاوية المكونة بين المستقيم (AG) و المستقيم الرأسي، بحيث G موضع مركز قصور العارضة عند اللحظة t .

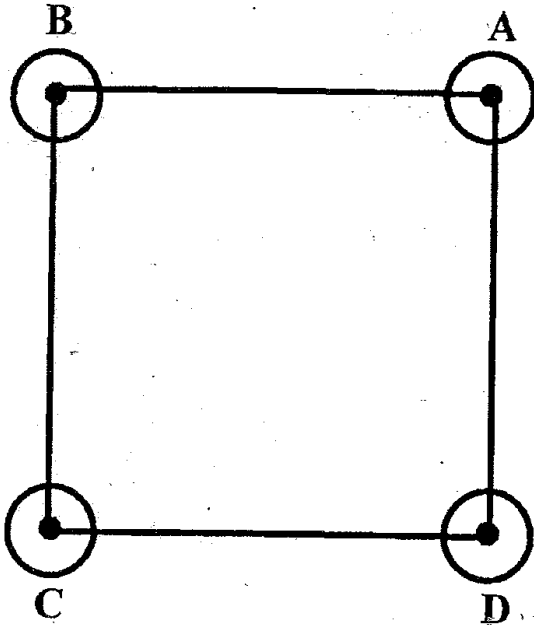
2. أعط تعبير السرعة الزاوية ω_1 للعارضة أثناء مرورها لأول مرة من موضع توازنها بدلالة

L و g و ω و θ_0 .

3. استنتج تعبير السرعة الخطية للطرف B عند مرور العارضة من موضع توازنها بدلالة L و

g و ω و θ_0 .



**التمرين 7**

نضع في الرؤوس A و B و C و D لمربع ضلعه $a=20\text{cm}$ أربعة أسلاك موصلة لا نهائية في الطول و عمودية على مستوى المربع، ونمرر في كل منها تيارا كهربائيا شدته $I=1\text{A}$ ، كما يبين الشكل جانبه. حدد مميزات المجال المغناطيسي المحدث في النقطة M منتصف القطعة [AB].

التمرين 8

نركب على التوالي عمودا قوته الكهرومحركة $E=5\text{V}$ ومقاومته الداخلية $r_0=2\Omega$ و موصلا أوميا مقاومته $R=40\Omega$ و وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها r' و قاطع تيار كهربائي K. نطق قاطع التيار K عند اللحظة $t=0\text{s}$. نسبة شدة التيار المار في الدارة الكهربائية، عند اللحظة $t=0,2\text{s}$ بالنسبة لقيمتها القصوى I_m هي:

$$\frac{I}{I_m} = 99,33\%$$

قياس التوتر بين قطبي الموصل الأومي في النظام الدائم يعطي القيمة $U_R=4\text{V}$. حدد قيمتي مميزتي الوشيعة r' و L .

الموضوع

التمرين 9: شحن وتفريغ مكثف

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1)

نعطي: $E = 10 \text{ V}$; $R = 10 \text{ M}\Omega$; $C = 10 \mu\text{F}$

1. عند اللحظة $t_0 = 0$ ، نضع قاطع التيار K في الموضع

(1)

حدد المدة الزمنية اللازمة لشحن المكثف.

2. بعد شحن المكثف، نؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع

(2) عند اللحظة $t = 0$ التي نعتبرها كأصل للتواريخ.

1.2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين

مربطي المكثف.

اختر من بين الحلول الثلاثة الحل المناسب للمعادلة السابقة.

$$u_c(t) = Ee^{-t/\tau}; \quad u_c(t) = E(1 + e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$u_c(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right);$$

2.2. استنتج أن منحنى الدالة $\ln\left(\frac{E}{u_c}\right)$ بدلالة

الزمن هو عبارة عن مستقيم ثم حدد معامل الموجه.

3. نربط فولطمتر رقمي (عيار 20V) بين

مربطي المكثف وندرس تفريغ المكثف ابتداء

من اللحظة $t = 0$ التي نضع فيها قاطع التيار

K في الموضع (2) الشكل (3). نمثل

الفولطتر الرقمي بمقاومة R_0 .

- بين أن تعبير $\ln\left(\frac{E}{u_c}\right)$ يكتب:

$$\ln\left(\frac{E}{u_c}\right) = \frac{R + R_0}{R.R_0.C} . t$$

انتهى