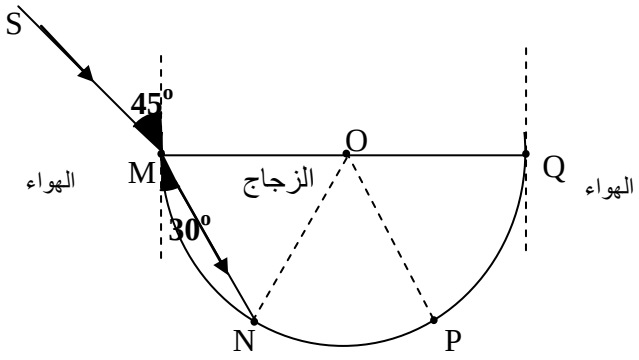
وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات الرسمية	امتحانات الشهادة المتوسطة	دورة العام ٢٠١٦ الاستثنائية الثلاثاء ٢ آب ٢٠١٦

مسابقة في مادة الفيزياء	الاسم:
المدة: ساعة واحدة	الرقم:

تتألف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على صفحتين
يسمح باستعمال آلة حاسبة غير مبرمجة

التمرين الأول (٧ علامات) مبدأ الرجوع المعاكس للضوء

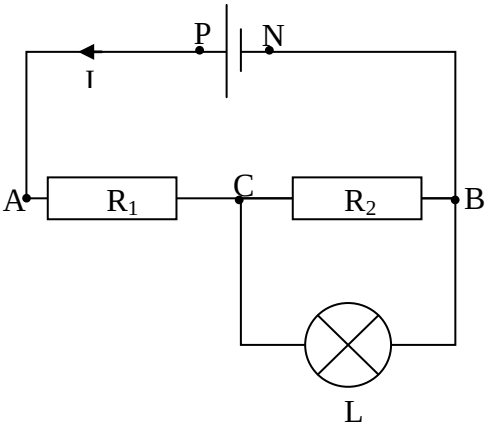
الهدف من هذا التمرين هو التحقق من مبدأ الرجوع المعاكس للضوء.
ينص هذا المبدأ على أن مسار الضوء المتبع لا يتعلّق باتجاه انتشاره.
وضعنا نصف اسطوانة زجاجية مركزها O.
ON و OP يمثلان على التوالي الناظمين في النقطتين N و P من المساحة الفاصلة لجهاز (هواء- زجاج) كما هو مبيّن في الشكل.
يمر شعاع ضوئي SM من الهواء إلى الزجاج عند نقطة إسقاط M.
معطيات: الزاوية الحديّة لانكسار (هواء- زجاج) هي: $i_\ell = 42^o$



١) استناداً إلى الشكل الجانبي:
أ) أعطِ قيمة زاوية السقوط وقيمة زاوية الانكسار عند M.
ب) استنتج أن قرينة انكسار الزجاج أكبر من قرينة انكسار الهواء.
٢) عند النقطة N :
أ) بيّن أن زاوية السقوط هي 60^o .
ب) لا يخرج الشعاع MN من الزجاج. برّر ذلك.
ج) سمِّ الظاهرة التي يخضع لها الشعاع MN.
٣) يصل الشعاع إلى النقطة P .
أ) أعد رسم الشكل وأكمل دون تبرير، مسار الشعاع إلى أن يلتقي النقطة Q.
ب) إذا كانت زاوية السقوط عند Q هي 30^o ، اختر من القيم 25^o ، 30^o وَ 45^o تلك التي تناسب زاوية انكسار الشعاع الخارجي. برّر إجابتك مستنداً على الجزء (١- ب).
٤) قد تحقّق مبدأ الرجوع المعاكس للضوء. فسّر ذلك.

التمرين الثاني (٧ علامات) دارة كهربائية

وضعنا دارة الشكل الجانبي.
تعطي البطارية على طرفيها توتراً مستمراً ثابتاً $U_{PN} = 12\ V$.
مقاومتا الناقلين الأومي $R_1=10\ \Omega$ وَ $R_2=15\ \Omega$.
يشبّه المصباح (L) بناقل أومي بمقاومة $R_L = 10\ \Omega$ ومدوّن عليه 4.5 V.



١) التوتر الكهربائي على طرفي كل من R_2 وَ L هو نفسه. برّر ذلك.
٢) برهن أن المقاومة المعادلة لـ R_2 وَ L هي $R' = 6\ \Omega$.
٣) استنتج قيمة المقاومة المعادلة R_e ، **بين** A **و** B .
٤) أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي الأساسي I، مطبقاً قانون أوم.
٥) أوجد قيمة U_{CB} .
٦) يضيء المصباح (L) بشكل طبيعي. فسّر ذلك.
٧) أبدلنا R_1 بسلك توصيل مقاومته معدومة.
أ) اعط قيمة U_{AC}.
ب) أوجد قيمة U_{CB}.
ج) بيّن أن المصباح ممكن أن يحترق.

التمرين الثالث (٦ علامات) **قانون هوك**

مقياس قوة (نابض) معلق عمودياً من طرفه الأعلى بحامل، ويحمل بطرفه الأسفل جسماً صلباً (S). يتألف هذا المقياس من نابض قابل للإنضغاط كما هو مبين في الشكل ١ .
يمثل منحنى الشكل ٢ تغيرات قيمة التوتر T للنابض كدالّة من الإنضغاط **x** .
معطيات : g = 10 N/kg.

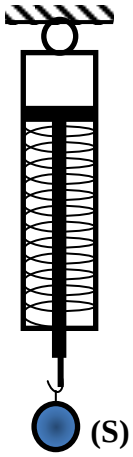


Fig. 1

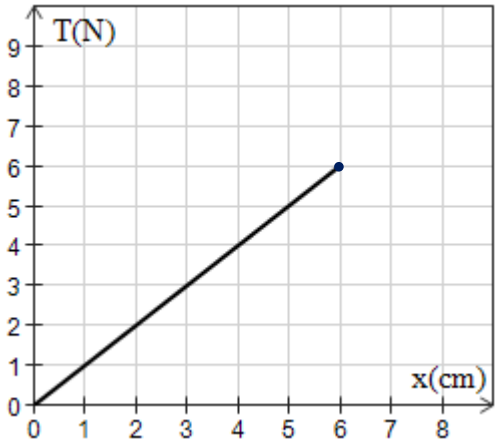


Fig. 2

١) أكمل الجدول الآتي مستنداً الى معطيات المنحنى:

T(N)	1		5
x(cm)		3	

٢) يعطى قانون هوك وفق المعادلة T= K.x، حيث K تميّز النابض. أعط إسم الثابت k .
٣) احسب قيمة هذا الثابت في (SI)
٤) (S) يخضع لقوتين، إحداهما هي التوتر $\vec{T}$ للنابض، سمَ القوة الأخرى.
٥) (S) في حالة توازن. الإنضغاط الأقصى للنابض هو x = ٦ سم.
أ) أكتب شرط هذا التوازن.
ب) أعط قيمة التوتر المناسب ، مستنداً إلى المنحنى.
ج) استنتج قيمة الوزن الأقصى الممكن قياسه بواسطة هذا النابض.
د) احسب القيمه القصوى للكتله الممكن قياسها.
٦) لا يستطيع بائع الخضار استعمال هذا النابض لوزن كيس يحتوي على 1kg من البطاطا. برّر ذلك.

مشروع معيار التصحيح

مسابقة في مادة الفيزياء
المدة ساعة

First exercise (7 points)

Part of the Q.	Answer	Mark
1.a)	$i = 45^o$, $r = 30^o$.	**0.25+0.25**
1.b)	$i = 45^0 > r = 30^0$ or the refracted ray deviates towards the normal.	**0.5**
2.a)	In the triangle OMN: OM = ON,(2 radii in the same semi-circle), $O\widehat{M}N = 90^o - 30^o = 60^o$, the triangle is equilateral so $O\widehat{N}M = i = 60^o$.	**0.5** **0.5** **0.5**
2.b)	Since $i = 60^o > i\ell = 45^o$.	**1**
2.c)	Total internal reflection.	**0.5**
3.a)	Drawing.	**1**
3.b)	$r = 45^o > i = 30^0$, the ray deviates away from the normal (from glass to air).	**1**
4.	For $i = 45^o$, $r = 30^o$ (from air to glass), for $i = 30^o$, $r = 45^o$ (from glass to air).	**1**

Second exercise (7 points)

Part of the Q.	Answer	Mark
1)	They are connected in parallel (law of uniqueness of voltage)	**0.5**
2)	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_L}$ then R' = 6 Ω or $R' = \frac{R_L . R_2}{R_L + R_2} = 6\ \Omega$.	**1**
3)	$R_e = R_1 + R' = 6 + 10 = 16\ \Omega$.	**1**
4)	$U_{AB} = R_e.I$, $12 = 16 \times I \Rightarrow I = 0.75$ A.	**1**
5)	$U_{CB} = R'.I = 6 \times 0.75 = 4.5$ V.	**1**
6)	The lamp functions normally since $U_{CB} = U_{rated} = 4.5$V	**0.5**
7- a)	$U_{AC} = 0$ V	**0.5**
7- b)	$U_{PN} = U_{PA} + U_{AC} + U_{CB} + U_{BN}$ $12 = 0 + 0 + U_{CB} + 0 \Rightarrow U_{CB} = 12$ V	**1**
7- c)	$U_{CB} = 12$ V $> U_{rated} = 4.5$ V	**0.5**

Third exercise (6 points)

Part of the Q.	Answer	Mark
1)	**T(N)** 1 3 5 **x(cm)** 1 3 5	**0.75**
2)	Stiffness constant (spring constant)	**0.5**
3)	$k = \frac{T}{x} = \frac{1}{0.01} = 100$ N/m.	**1**
4)	Weight of (S).	**0.25**
5- a)	$\vec{T} + \vec{W} = \vec{0}$.	**0.5**
5- b)	At x = 6 cm, T = 6 N (from graph).	**0.5**
5- c)	T = W = 6 N (at equilibrium).	**0.5**
5- d)	$W = m.g$, $m = \frac{W}{g} = 0.6$ kg.	**1**
6)	The mass of potato bag is 1 kg > $m_{max} = 0.6$ kg.	**1**