دولة الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم
إدارة التقويم والامتحانات

المـــــــادة: الفيـــزيـــــاء
زمن الإجابة: ساعتان ونصف
عدد صفحات الأسئلـــة: (7)

إجابة الامتحان التجريبي لنهاية الفصل الدراسي الثاني للصف الثاني عشر / القسم العلمي
للعام الدراسي 2009 / 2010 م

السؤال الأول:

أولاً: أفلت إلكترون من حالة السكون داخل مجال كهربائي منتظم مقداره ($5.0\text{x}10^3$ V/m)، فتحرّك من الموقع (y=3.0cm) إلى الموقع (y=-2.0cm). **أجب عن الآتي:**

1. احسب التغير في الجهد المؤثر في الإلكترون.

$$\Delta V = -Ed$$
$$\Delta V = -(5.0\times10^3)(-0.020-0.030)$$
$$\Delta V = 250\ \text{V}$$

2. جد التغيّر في طاقة الوضع الكهربائيّة للإلكترون.

$$\Delta PE = q\Delta V$$
$$\Delta PE = (-1.60\times10^{-19})(250)$$
$$\Delta PE = -4.0\times10^{-17}\ \text{J}$$

ثانياً: شحن مكثف هوائي متوازي الصفائح، مساحة الصفيحة الواحدة فيه ($15.0\ \text{cm}^2$) والمسافة الفاصلة بين صفيحتيه (1.20 mm) بوساطة بطارية فرق الجهد بين طرفيها (12.0 V). **أجب عن الآتي:**

3. **احسب** الطاقة الكهربائيّة المختزنة في المكثّف.

$$PE_{\text{كهربائيّة}} = \frac{1}{2}C(\Delta V)^2 = \frac{1}{2}\varepsilon_o\frac{A}{d}(\Delta V)^2$$
$$= \frac{1}{2}\times8.85\times10^{-12}\times\frac{15.0\times10^{-4}}{1.20\times10^{-3}}\times(12.0)^2$$
$$= 7.97\times10^{-10}\ \text{J}$$

4. إذا فُصل المكثّف عن البطارية ثمّ أدخل لوح زجاجي ليملأ الحيز بين لوحي المكثف بدلاً من الهواء، **فما التغيّر** الذي يطرأ على الطاقة المختزنة في المكثّف؟ **وضّح إجابتك.**

تقل، لأن شحنة المكثف تبقى ثابتة بعد فصله عن البطارية وسعته تزداد باستبدال الزجاج بالهواء والطاقة الكهربائيّة المختزنة في المكثف تتناسب عكسيّاً مع سعته عند ثبات شحنته

ثالثاً: إذا توفّر لديك جهازان كهربائيان (A،B) يعملان على فرق الجهد نفسه، والقدرة الكهربائيّة التي يستهلكاها (1200W، 1500W) على الترتيب. **أجب عن الآتي:**

5. جد نسبة مقاومة الجهاز (A) إلى مقاومة الجهاز (B) $[\frac{R_A}{R_B}]$.

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{(\Delta V)^2}{P_A}}{\frac{(\Delta V)^2}{P_B}} = \frac{P_B}{P_A} = \frac{1500}{1200} = \frac{5}{4}$$

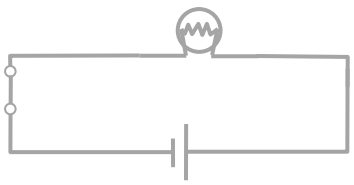
تابع السؤال الأول/ثالثاً:

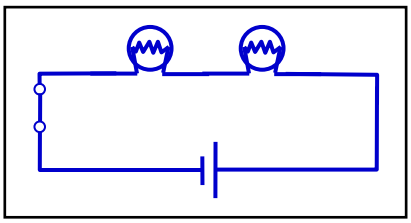
6. **أكمل** الجدول التالي بما يُناسبهُ:

الجهاز / الكميّة	A	B
شدّة التيار المار في الجهاز أثناء تشغيله	$\frac{1200}{\Delta V}$	$\frac{1500}{\Delta V}$
الطاقة التي يستهلكها الجهاز في الثانية الواحدة	1200 J	1500 J

رابعاً: مستعيناً برموز الرسوم التمثيليّة لعناصر الدائرة الكهربائيّة،

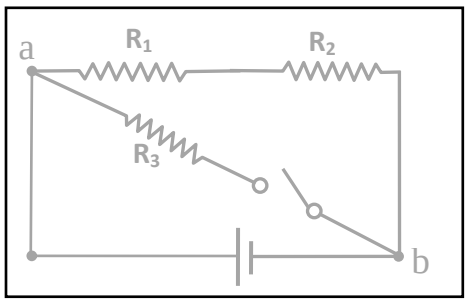
7. ادرس جيّداً الدائرة الكهربائيّة الموضحة في الشكل التالي، ثمّ أدخل على الدائرة نفسها عناصر أخرى مناسبة بحيث تصبح القدرة المستهلكة في المصباح ربع القدرة المستهلكة السابقة وارسم الدائرة في الإطار المجاور **وضّح سبب التعديل**





بإضافة مصباح مماثل ووصله على التوالي، حيث تصبح المقاومة المكافئة مثلي المقاومة السابقة، وهذا يعني أنّ شدّة التيار تقل إلى النصف وبالتالي يستهلك ربع القدرة السابقة $(P \propto I^2)$

السؤال الثاني:



أولاً: في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور، إذا كانت

$[\ (\Delta V)_{ab}=6.0\ V\ ،\ R_3=6.0\ \Omega\ ،\ R_2=9.0\ \Omega\ ،\ R_1=15.0\ \Omega\ ]$ ،

أجب عن الآتي:

8. **جد** فرق الجهد بين طرفي المقاومة R_2.

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 15.0 + 9.0 = 24.0\Omega$$

$$I = \frac{(\Delta V)_{ab}}{R_{1,2}} = \frac{6.0}{24.0} = 0.25\ A$$

$$(\Delta V)_2 = IR_2 = 0.25 \times 9.0$$

$$= 2.3\ V$$

9. احسب شدّة التيار الكهربائي المار في البطارية عند إغلاق المفتاح الكهربائي.

$$\frac{1}{R_{\text{مكافئة}}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{24.0} + \frac{1}{6.0} \quad \Rightarrow R_{\text{مكافئة}} = 4.8\ \Omega$$

$$I = \frac{(\Delta V)_{ab}}{R_{\text{مكافئة}}} = \frac{6.0}{4.8} = 1.3\ A$$

ثانياً: ما أثر وجود مقاومة داخلية لبطارية موصولة في دائرة كهربائيّة مغلقة على كل من:

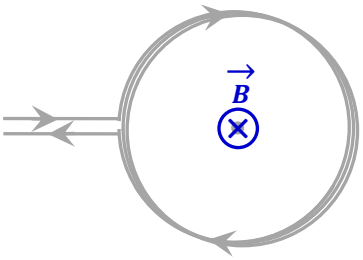
10. **فرق الجهد** بين طرفي البطارية؟

يكون فرق الجهد بين طرفي البطارية أقل من قوتها الدافعة الكهربائيّة

11. **الطاقة** التي يتم تزويدها لحاولات الشحنة الكهربائية داخل البطارية؟ **فسّر إجابتك.**

تقل تدريجياً، بسبب ضياع جزء من الطاقة الكهربائية داخل مقاومتها على شكل طاقة حراريّة مع استمرار عمل الدا

ثالثاً: مُرّر تيار كهربائي مستمر شدته (7.8 A) في ملف دائري مكوّن من (50) لفة ونصف قطره (0.050 m)، كما في الشكل المجاور، **أجب عن الآتي:**



12. **جد** مقدار المجال المغناطيسي عند مركز الملف، **وحدّد اتجاهه** على الشكل نفسه.

$$B = \frac{\mu_o NI}{2r}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 7.8}{2 \times 0.050} \quad \Longrightarrow \quad B = 4.9 \times 10^{-3}\ \text{T}$$

13. **إذا ابعدت اللفات** عن بعضها مع الحفاظ على مساحة مقطع الملف وأصبح الملف يُشكّل ملفاً لولبياً طوله يساوي قطر مقطعه، فهل يتغيّر التدفق المغناطيسي الذي يجتاز كل لفة في الملف؟ **برّر إجابتك.**

لا ، بما أنّ $B_{\text{لولبي}} = \frac{\mu_o NI}{\ell}$ ، وحيث أنّ $\ell = 2r$ ، فإنّ $B_{\text{لولبي}} = \frac{\mu_o NI}{2r}$ وهو يساوي $B_{\text{دائري}}$، وكذلك مساحة اللفة الواحدة لم تتغيّر، لهذا يبقى التدفق المغناطيسي ثابتاً

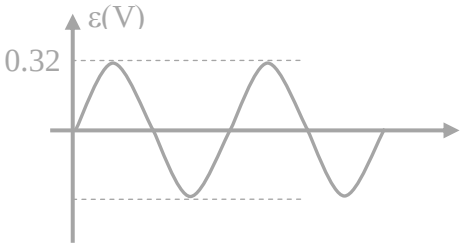
رابعاً: تُقذف ثلاثة جسيمات آنٍ واحد بالسرعة نفسها في الاتجاه الموجب للمحور (y) وفي المجال المغناطيس الموضّح في الشكل المجاور. **أكمل** الجدول التالي بما يُناسبه.

وجه المقارنة / الجسيم	الأول	الثاني	الثالث
شكل المسار	دائري مع عقارب الساعة	خط مستقيم	دائري عكس عقارب الساعة
مشحون، غير مشحون، نوع الشحنة	مشحون، سالب	غير مشحون	مشحون، موجبة

14. **ماذا تتوقع** أن يحدث لشكل مسار كلٍ منها إذا ريدت قيمة المجال المغناطيسي مع ثبات إتجاهه؟ **برّر إجابتك.**

لا يتغيّر، وذلك لأنّ شكل المسار يحدّده اتجاه القوة المغناطيسيّة المؤثرة في كل جسيم، وهو لم يتغيّر حيث أنّ مقدار القوة المغناطيسيّة المؤثرة في الجسيمين الأول والثالث هو الذي يتغيّر (يزداد) عند زيادة B ، لذا فالجسيمين الأول والثالث لا يتغيّر مسار أيّ منهم. أما الجسيم الثاني فهو أصلاً لا يتأثر بالمجال لأنه غير مشحون، فيبقى محافظاً على مساره المستقيم

السؤال الثالث:



أولاً: استُخدِمَ مولدٌ كهربائيٌّ في توليد قوة محركة كهربائيّةتحثّة بين طرفي ملفه والموضّحة في الشكل المجاورأمعن النظر جيّداً في الشكل،ثمّ **أجب عن الآتي**

15. **ما نوع** المولّد المستخدم؟

مولّد كهربائيAC (تياره متردد)

16. إذا كان عدد لفات ملف المولّد (250) لفة ومساحة مقطعه ($2.4\ cm^2$) وتردده(50.0 Hz)، فجد مقدار المجال الذي يدور الملف فيه.

$$\varepsilon_m = NAB\omega$$

$$B = \frac{\varepsilon_m}{NA\omega} = \frac{0.32}{250 \times 2.4 \times 10^{-4} \times 2\pi \times 50.0}$$

$$B = 1.7 \times 10^{-2}\ \text{T}$$

ثانياً: يمر تيار كهربائي شدّته (6.0) في ملف حلزوني طوله(0.15 m) ومساحة مقطعه($1.5\times10^{-4}\ m^2$) وعدد لفاته(375) لفة وقلبه فارغ **أجب عن الآتي:**

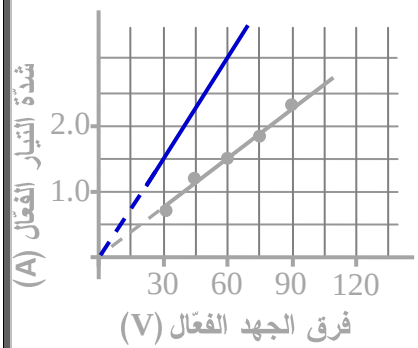
17. **احسب** مقدار القوة الدافعة الكهربائيّة المتولّدة في الملف إذا عُكس اتجاه التيار المار في الملف خلال زمن قدره(0.040 s).

$$\varepsilon = -L \times \frac{\Delta I}{\Delta t} = -\left(\frac{\mu_o N^2 A}{\ell}\right) \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -\left(\frac{4\pi\times10^{-7}\times375^2\times1.5\times10^{-4}}{0.15}\right) \times \frac{-6.0-6.0}{0.040}$$

$$\varepsilon = +5.3 \times 10^{-2}\ \text{V}$$

ثالثاً: في دائرة كهربائيّة مكوّنة من مصدر تيار متردد(تردده 60 Hz) ومحث نقي، قام أحد المتعلمين بدراسة علاقة شدّة التيار الفعّال في الدائرة بفرق الجهد الفعّال بين طرفي المصدر، وذلك بتغيير فرق الجهد الفعّال للمصدر مع ثبات تردد التيار، فحصل على الرسم البياني المبيّن في الشكل المجاور**أجب عن الآتي:**



18. **احسب** معامل الحث الذاتي للمحث.

$$\text{ميل المستقيم} = \frac{\Delta I_e}{\Delta V_e} = \frac{1}{X_L} \implies X_L = \frac{60-0}{1.5-0} = 40\ \Omega$$

$$\because X_L = 2\pi \times f \times L \implies 40 = 2\pi \times 60 \times L$$

$$\therefore L = 0.1\ \text{H}$$

19. إذا وصل على التوالي مع المحث النقي في الدائرة نفسها مكثف كهربائي ممانعته(200 Ω)، فارسم على الشكل نفسه خط منحنى علاقة شدّة التيار الفعّال في الدائرة بفرق الجهد الفعّال بين طرفي المفيد هذه الحالة(تردد التيار ثابت).

(يجب على الطالب أن يرسم خطاً مستقيماً، وميله مثلي ميل المستقيم السابق)

رابعاً: استخدم محوّل كهربائي يعمل على فرق جهد قدره (216 V) لتشغيل جهازٍ مكتوب على لوحته (36V،126W)، **أجب عن الآتي:**

20. **ماذا نوع** هذا المحوّل؟ **برّر إجابتك.**

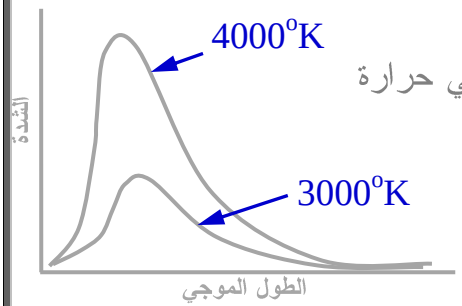
خافض للجهد الكهربائي، لأنّ فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز (36V) أقل مما يعمل عليه المحوّل (216 V).

21. إذا كان عدد لفات الملف الثانوي للمحوّل (75) لفة، **فجد** عدد لفات ملفه الابتدائي.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$N_1 = \frac{V_1}{V_2} \times N_2 = \frac{216}{36} \times 75 \quad \Longrightarrow \quad N_1 = 450$$

السؤال الرابع:



أولاً: يُظهر الشكل المجاور بيانات مختبريّة للأشعة التي يُطلقها جسمٌ أسودُ عند درجتي حرارة (4000^oK، 3000^oK). **أجب عن الآتي:**

22. **حدّد** على الشكل أيّ البيانات عند درجة 3000^oK وأيها عند درجة 4000^oK.

23. ما تفسير اختلاف شدّة الأشعة باختلاف درجة الحرارة؟

بازدياد درجة الحرارة تزداد كمية الطاقة الكليّة المنطلقة من الجسم الأسود

ثانياً: أسقط ضوء طوله الموجي (4.60×10^{-7} m) على سطح فلز فانبعث منه إلكترونات ضوئيّة بطاقة حركة قصوى (0.34 eV)، **أجب عن الآتي:**

24 - جد دالة الشغل للفلز.

$$hf_o = hf - KE_m \quad \Longrightarrow \quad hf_o = \frac{hc}{\lambda} - KE_m$$

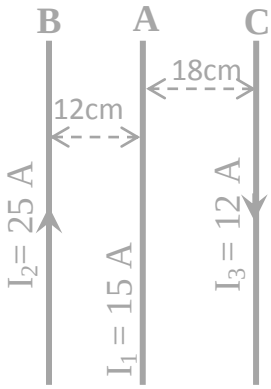
$$hf_o = \frac{6.63\times10^{-34}\times3.00\times10^{8}}{4.60\times10^{-7}} - (0.34 \times 1.60 \times 10^{-19})$$

$$\Longrightarrow hf_o = 3.78 \times 10^{-19} \text{ J}$$

25 - إذا تضاعفت شدّة الضوء الساقط، **فماذا يطرأ** على كلٍ من (عدد الإلكترونات المتحرّرة من سطح الفلز، وطاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحرّرة)؟ **فسّر إجابتك.**

يتضاعف عدد الإلكترونات المتحررة، وذلك بسبب تضاعف عدد الفوتونات حيث أنّ كل فوتون مسؤول عن تحرير إلكترون واحد وفقط. بينما لا تتغيّر طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحرّرة وذلك لأنّها تعتمد فقط على تردد الضوء الساقط ودالة الشغل للفلز وليس على شدّة الضوء.

ثالثاً: في الشكل المجاور، (A،B،C) ثلاثة أسلاك مستقيمة وطويلة ومتوازية موضوعة في الهواء، والسلك (C) قابل للحركة. عندما مُرّر في كلٍ منهما تيار كهربائي مستمر وبالاتجاه الموضّح على الشكل، اتّزن السلك(C) عند الموضع المبيّن في الشكل. **أجب عن الآتي:**



26 - **حدّد** اتجاه التيار المار في السلك (A). **وبرّر** كيف أمكنك تحديده.

اتجاهه نحو الأسفل (عكس اتجاه التيار I_2)، بما أنّ السلك (C) متزن، فلا بدّ أنْ يكون مجالا السلكين متساويين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه، وبتطبيق قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه مجال السلك (B) عمودي على الصفحة نحو الداخل، فبالتالي يجب أن يكون مجال السلك (A) نحو الخارج، أي اتجاه تياره نحو الأسفل.

27 - **احسب** مقدار محصلة القوى المغناطيسيّة المؤثّرة في طول (1.0m) من السلك (A)، **وحدّد** اتجاهها.

تؤثّر في السلك قوتان: F_1 من السلك B باتجاه نحو اليمين، F_2 من السلك C باتجاه نحو اليمين أيضاً.

$$F_1 = \left(\mu_o \times \frac{I_B}{2\pi d_{A,B}}\right) \times I_A \times \ell_A = \left(4\pi \times 10^{-7} \times \frac{25}{2\pi \times 12 \times 10^{-2}}\right) \times 15 \times 1.0 = 6.3 \times 10^{-4}\ \text{N}$$

$$F_2 = \left(\mu_o \times \frac{I_C}{2\pi d_{A,C}}\right) \times I_A \times \ell_A = \left(4\pi \times 10^{-7} \times \frac{12}{2\pi \times 18 \times 10^{-2}}\right) \times 15 \times 1.0 = 2.0 \times 10^{-4}\ \text{N}$$

$$F_{net} = F_1 + F_2 = 6.3 \times 10^{-4} + 2.0 \times 10^{-4} = 8.3 \times 10^{-4}\ \text{N}$$

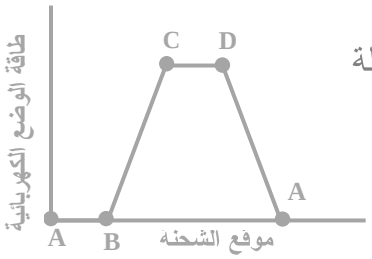
واتجاهها نحو اليمين

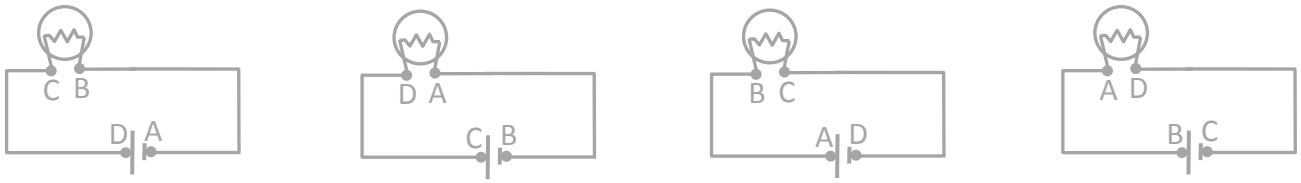
رابعاً: اختر أنسب تكملة لكل مما يأتي ثم ضع في المربع أمامها إشارة (✓):

28 - يمر تيار كهربائي شدّته(2.0 A) في سلك موصل. ما عدد الإلكترونات التي تعبر مقطع من السلك خلال(8.0 s)؟

- ☐ 2.5×10^{19} إلكترون
- ☐ 1.56×10^{18} إلكترون
- ☐ 6.25×10^{19} إلكترون
- ☑ 1.0×10^{20} إلكترون

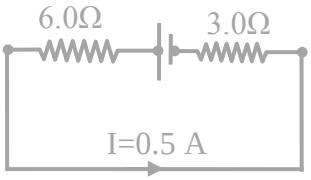
29 - يُظهر الشكل المجاور تغيّرات طاقة الوضع الكهربائيّة لحاملات الشحنة الموجبة بدلالة موقعها أثناء انتقالها عبر دائرة كهربائيّة أيُّ الدوائر الكهربائية التالية يُمثّل الشكل؟





☐ ☑ ☐ ☐

تابع السؤال الرابع/رابعاً:



30 -ما فرق الجهد الكهربائي بين طرفي البطارية المبيّنة في الدائرة الكهربائيّة المجاورة؟

☐ 1.0 V ☑ 4.5 V ☐ 18 V ☐ 4.0 V

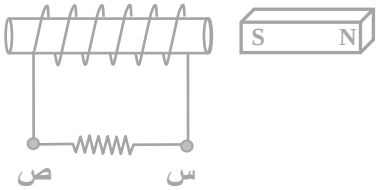
31 -عندما قُذف بروتون عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.125 T) تأثّر بقوة مغناطيسيّة مقدارها (5.18×10^{-14} N) من قبل المجال. ما مقدار السرعة التي قُذفَ بها البروتون؟

☑ 2.59×10^{6} m/s ☐ 3.86×10^{-7} m/s ☐ 3.24×10^{5} m/s ☐ 1.04×10^{-33} m/s

32 -محطة لتوليد الطاقة الكهربائية قدرةالملف الثانوي الكهربائيّة في محوّلها تساوي (1.25×10^{6} W). ترسل هذه المحطة تيارها الكهربائيإلى مدينة عبر خطوط ناقلة فإذا كانت القدرة الضائعة على شكل حرارةفي خطوط النقل تساوي (2.42×10^{4} W)، فكم تكون كفاءة النقل؟

☐ 0.02 ☐ 0.96 ☑ 0.98 ☐ 0.93

33 -في الشكل المجاوريتولد في الدائرةالمجاورة تيار كهربائي مستحث اتجاهه عبر المقاومة من(س) إلى (ص) عند:



☑ لحظة حركة المغناطيس مقترباً نحو ملف الدائرة نحو اليسار.

☐ لحظة حركة المغناطيس مبتعداً عن ملف الدائرة نحو اليمين.

☐ لحظة حركة المغناطيس والدائرة بسرعة ثابتة نحو اليمين.

☐ لحظة حركة المغناطيس والدائرة بسرعة ثابتة نحو اليسار.

34 - يكون التدفق المغناطيسي الذي يجتاز حلقة دائرية أكبر ما يمكن عندما يكون مستواها:

☐ موازياً للمجال. ☑ عمودياً على المجال

☐ يصنع زاوية 45^{o} مع المجال. ☐ يصنع زاوية 60^{o}

35 -في التجربة التي قام بها كمبتن، كان الطول الموجي لأشعة X الموجهة نحو قالب الجرافيت (3×10^{-12}m) والطول الموجي للأشعة المشتتة (3.7×10^{-12}m). جد إزاحة كمبتن.

☐ 3.7×10^{-12}m ☐ 3×10^{-12}m ☐ 6.6×10^{-12}m ☑ 7×10^{-13}m

أنهيت الأسئلة