

بعض من مسائل الوزارة من عام ٢٠ - ١٤٢١ هـ إلى عام ٢٦ - ١٤٢٧ هـ

١- مولد قوته المحركة ١٢ فولت يعطي تياراً شدته ٢ أمبير . فما مقدار الطاقة التي ينتجها عندما يعمل لمدة ٣٠٠ ثانية .

ج١:  $ط = ق م \times ت \times ز$   
 $٧٢٠٠ = ٣٠٠ \times ٢ \times ١٢ =$  جول

٢- احسب مقدار مقاومة مصنوعة من الكربون طولها ٠,٢ م ومساحة مقطعها  $٧ \times ١٠^{-٦}$  م<sup>٢</sup> ( علماً أن من للكربون  $٣,٥ \times ١٠^{-١٠}$  أوم . م ) .

ج٢:  $م = من \times \frac{ل}{س}$   
 $٠,١ = \frac{٣,٥ \times ١٠^{-١٠} \times ٠,٢}{٧ \times ١٠^{-٦}} =$  أوم .

٣- احسب المقاومة النوعية لسلك معدني مقاومته ٠,٥ أوم وطوله ٢ م ومساحة مقطعه  $٢ \times ١٠^{-٧}$  م<sup>٢</sup> .

ج٣:  $م = من \times \frac{ل}{س}$   
 $٠,٥ = \frac{٢ \times ١٠^{-٧} \times ٠,٥}{٢} = \frac{م \times س}{ل} =$  من .

٤- ناقل مقاومته ( ٢ أوم ) وطوله ( ٤ م ) ومساحة مقطعه (  $٢ \times ١٠^{-٧}$  م<sup>٢</sup> ) ، احسب مقاومته النوعية .

ج٤:  $م = من \times \frac{ل}{س}$   
 $٢ = \frac{٢ \times ٢ \times ١٠^{-٧}}{٤} = \frac{م \times س}{ل} =$  من .

٥- احسب طول سلك من النحاس مساحة مقطعه (  $٤ \times ١٠^{-٦}$  م<sup>٢</sup> ) ومقاومته ( ٠,٥ أوم ) إذا كانت المقاومة النوعية للنحاس (  $١,٧ \times ١٠^{-٨}$  أوم . متر ) .

ج٥:  $م = من \times \frac{ل}{س}$   
 $١١٧,٦٤٧ = \frac{٤ \times ٠,٥ \times ١٠^{-٦}}{١,٧ \times ١٠^{-٨}} = \frac{ل \times م}{من}$

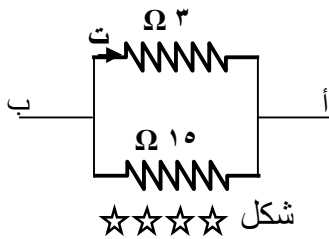
٦- احسب قيمة مقاومة سلك معدني عند الدرجة صفر مئوي إذا كانت مقاومة هذا السلك عند الدرجة ٢٠م تساوي ٣,٣ × ١٠<sup>-٦</sup> أوم علما بأن المعامل الحراري لهذا السلك ٥ × ١٠<sup>-٣</sup> /م .  
 ج٦: د = ٢٠م      د = ٣,٣ × ١٠<sup>-٦</sup> أوم      ثا = ٥ × ١٠<sup>-٣</sup> /م  
 م = م . ( د + ١ )

$$\therefore ٠ م = \frac{٣,٣ \times ١٠^{-٦}}{(٥ \times ١٠^{-٣} + ١)} = \frac{٣,٣ \times ١٠^{-٦}}{(٥ + ١)} = ٠ م .$$

٧- أوجد فرق الجهد بين طرفي مقاومة مقدارها ٢ أوم عندما يمر بها تيار شدته ٦ أمبير .  
 ج٧: ج = م × ت = ٦ × ٢ = ١٢ فولت

٨- احسب شدة التيار المار في مصباح كهربائي مقاومته ( ٢ أوم ) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ( ٩ فولت ) .  
 ج٨:

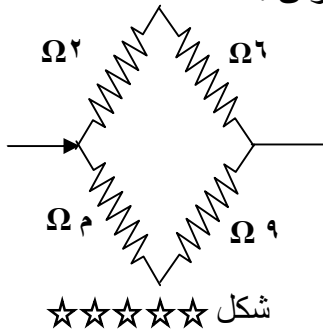
$$ت = \frac{ج}{م} = \frac{٩}{٢} = ٤,٥ \text{ أمبير} .$$



٩- الشكل (☆☆☆☆) جزء من دائرة كهربائية إذا علمت أن فرق الجهد بين ( أ ، ب ) يساوي ( ٩ فولت ) فاحسب قيمة ( ت ) .  
 ج٩:

$$ت = \frac{ج}{م} = \frac{٩}{٣} = ٣ \text{ أمبير} .$$

١٠- في الشكل (☆☆☆☆) احسب قيمة ( م ) التي تجعل الجسر في حالة اتزان .  
 ج١٠:

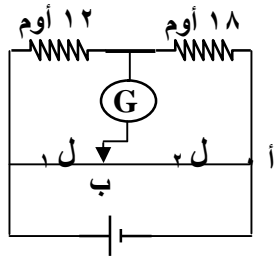


$$\frac{٢}{٦} = \frac{م}{٩} \therefore م = \frac{٢ \times ٩}{٦} = ٣ \text{ أوم} .$$

١١- وصلت مقاومة قدرها ( ٢٦ أوم ) في إحدى فجوتي قنطرة متريية ، احسب قيمة المقاومة المجهولة التي إذا وصلت في الفجوة الأخرى يحدث الاتزان عند نقطة تبعد ( ٣٥ سم ) من الطرف القريب من هذه المقاومة.

$$ج١١: ٢٦ = ٢م \text{ أوم} \quad ٣٥ = ١ل \text{ سم} \quad ٦٥ = ١٠٠ - ٣٥ = ٢ل \text{ سم}$$

$$\frac{١ل}{٢ل} = \frac{١م}{٢م} \therefore ١م = \frac{٣٥ \times ٢٦}{٦٥} = \frac{١ل \times ٢م}{٢ل} = ١٤ \text{ أوم} .$$



١٢- في الشكل المجاور :  
احسب طول السلك ( أ ب ) عندما ينعدم مرور التيار الكهربائي  
في الجلفانومتر.

ج١٢: من الشكل :

$$٢م = ١٨ أوم$$

$$١م = ١٢ أوم$$

$$\text{طول (أ ب) } = ٢ل$$

وحيث أن  $١ل - ١٠٠ = ٢ل$  فإن :

$$\frac{١ل}{٢ل} = \frac{١م}{٢م}$$

$$\frac{١ل - ١٠٠}{٢ل} = \frac{١٢}{١٨}$$

وبضرب الوسطين في الطرفين نجد أن :

$$٢ل ١٨ - ١٨٠٠ = ٢ل ١٢$$

$$١٨٠٠ = ٢ل ٣٠$$

$$\therefore \text{طول (أ ب) } = ٢ل = \frac{١٨٠٠}{٣٠} = ٦٠ \text{ سم}$$

١٣- احسب الطاقة الحرارية الناتجة عن مرور تيار شدته ( ٥ أمبير ) في سلك مدفأة مقاومته ( ٤٠ أوم )  
في زمن قدره ( ٣٠ ثانية )

$$\text{ج١٣: } ط = م \times ت \times ز = ٣٠ \times ٥ \times ٤٠ = ٣٠٠٠٠ \text{ جول .}$$

١٤- استهلك سلك مقاومته ( ٠,١ أوم ) طاقة قدرها ( ٩٨ جول ) عندما مر به تيار لمدة ( ٢٠ ثانية ) ،  
احسب شدة ذلك التيار .

$$\text{ج١٤: } ط = م \times ت \times ز$$

$$ت = \frac{ط}{م \times ز} = \frac{٩٨}{٢٠ \times ٠,١} = ٧ \text{ أمبير}$$

١٥- احسب الطاقة الكهربائية التي يستهلكها مصباح قدرته ٦٠ واط إذا عمل لمدة ٣٠ ثانية .

$$\text{ج١٥: } ط = قد \times ز = ٣٠ \times ٦٠ = ١٨٠٠ \text{ جول .}$$

١٦- احسب مقدار الطاقة المستنفذة في ناقل معدني ، فرق الجهد بين طرفيه ٢٢٠ فولت ، عندما يمر به  
تيار شدته ٥ أمبير في زمن قدره ٢٠ ثانية .

$$\text{ج١٦: } ط = ج \times ت \times ز$$

$$= ٢٢٠ \times ٥ \times ٢٠ = ٢٢٠٠٠ \text{ جول}$$

١٧- احسب فرق الجهد بين طرفي مصباح كهربائي يستهلك طاقة مقدارها ٤٤٠ جول في ثانيتين عندما يمر به تيار كهربائي شدته ٢ أمبير .  
ج١٧: ط = ج × ت × ز

$$ج = \frac{ط}{ت \times ز} = \frac{٤٤٠}{٢ \times ٢} = ١١٠ \text{ فولت}$$

١٨- احسب تكلفة تشغيل مكيف صحراوي قدرته ( ٠,٥ كيلواط ) إذا عمل لمدة ( ٦٠ ساعة ) علمًا  
سعر الكيلواط ساعة يساوي ( ٥ هللات ) .

ج١٨: التكلفة = قد × ز × س

$$= ١٥٠ \text{ هللة} = ٥ \times ٦٠ \times ٠,٥$$

١٩- مكيف قدرته ( ٢,٥ كيلوات ) احسب تكلفة عمله لمدة ( ١٠ ساعات ) إذا كان سعر الكيلوات .  
ساعة ( ٥ هللات )

ج١٩: التكلفة = قد × ز × س

$$= ١٢٥ \text{ هللة} = ٥ \times ١٠ \times ٢,٥$$

٢٠- مكيف هواء تكلفة تشغيله لمدة ( ٢٤ ) ساعة تساوي ( ٢٤٠ ) هللة ، إذا علمت أن قدرته ( ٢,٥ )  
كيلوات فاحسب سعر الكيلوات ساعة

ج٢٠: ز = ٢٤ ساعة = التكلفة = ٢٤٠ هللة

قد = ٢,٥ كيلواط

التكاليف = قد × ز × س

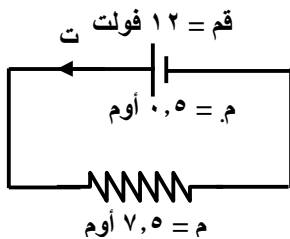
$$س = \frac{التكاليف}{قد \times ز} = \frac{٢٤٠}{٢٤ \times ٢,٥} = ٤ \text{ هللات}$$

٢١- في الشكل المجاور احسب قيمة :

أ- شدة التيار ( ت ) .

ب- فرق الجهد بين طرفي المقاومة ( ٧,٥ أوم )

ج٢١:



$$أ- \sum ق م = \sum ت = \frac{ق م}{(م + م)} = \frac{١٢}{(٠,٥ + ٧,٥)} = ١,٥ \text{ أمبير}$$

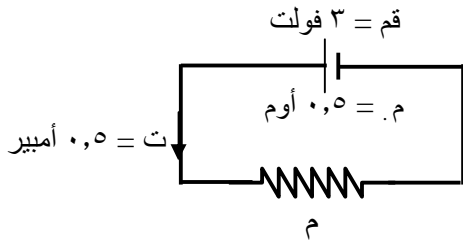
ب- ج = م × ت = ٧,٥ × ١,٥ = ١١,٢٥ فولت

٢٢- في الشكل المجاور ، احسب قيمة المقاومة ( م ) .

$$\text{ج ٢٢: } \sum \text{ قم} = \text{ت} \times \text{م}$$

$$\text{قم} = \text{ت} (\text{م} + \text{م})$$

$$\therefore \text{م} = \frac{\text{ج} - \text{ت} \times \text{م}}{\text{ت}} = \frac{٣ - ٠,٥ \times ٠,٥}{٠,٥} = ٥,٥ \text{ أوم}$$



٢٣- في الشكل المجاور : ينتج المولد طاقة قدرها ( ١٤٤٠ ) جول في

( ٦٠ ) ثانية ، احسب مقاومته الداخلية إذا كانت المقاومة الخارجية

تستهلك طاقة مقدارها ( ١٢٠٠ ) جول في نفس الزمن.

ج ٢٣: نوجد ( قم ) من العلاقة :

$$\text{ط الناتجة} = \text{قم} \times \text{ت} \times \text{ز}$$

$$\therefore \text{قم} = \frac{\text{ط الناتجة}}{\text{ت} \times \text{ز}} = \frac{١٤٤٠}{٦٠ \times ٢} = ١٢ \text{ فولت}$$

نوجد ( م ) من العلاقة :

$$\text{ط المستهلكة} = \text{م} \times \text{ت}^2 \times \text{ز}$$

$$\therefore \text{م} = \frac{\text{ط المستهلكة}}{\text{ت}^2 \times \text{ز}} = \frac{١٢٠٠}{٦٠^2 \times ٢} = ٥ \text{ أوم}$$

ومن القانون :  $\sum \text{ قم} = \text{ت} \times \text{م}$

$$\text{قم} = \text{ت} (\text{م} + \text{م})$$

$$١٢ = ٢ (\text{م} + ٥)$$

$$٦ = ٥ + \text{م}$$

$$\text{م} = ٥ - ٦ = ١ \text{ أوم}$$

٢٤- ثلاث مقاومات ( ٦ ، ١٢ ، ١٢ ) أوم متصلة على التوازي في دائرة كهربائية . احسب قيمة المقاومة المكافئة لها .

$$\text{ج ٢٤: } \frac{١}{\text{م المكافئة}} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{١٢} + \frac{١}{١٢} = \frac{١}{٢٤} + \frac{١}{٢٤} + \frac{١}{١٢} = \frac{١}{١٢}$$

$$\frac{٤}{١٢} = \frac{٢ + ١ + ١}{١٢} =$$

$$\therefore \text{م المكافئة} = \frac{١٢}{٤} = ٣ \text{ أوم}$$

٢٥- احسب المقاومة المكافئة لعدد من المقاومات الموصولة على التوازي والتي قيمها  $١م = ٤$  أوم ،  $٣م = ٣$  أوم ،  $١٢م = ٣$  أوم .

$$\text{ج٢٥: } \frac{1}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2م} + \frac{1}{2م} + \frac{1}{1م} = \frac{1}{م \text{ المكافئة}}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{1+4+3}{12} =$$

$$\therefore م \text{ المكافئة} = \frac{12}{8} = 1,5 \text{ أوم}$$

٢٦- دائرة كهربائية مكونة من مولدين متصلين على التوالي ، لكل منهما قوة محرقة كهربائية مقدارها ٣ فولت ومقاومة داخلية مقدارها ٠,٥ أوم ، ربطا بمصباح مقاومته ٩ أوم أحسب شدة التيار المار في الدائرة .

$$\text{ج٢٦: } \sum ق م = \sum ت$$

$$٣ + ٣ = ت ( ٩ + ٠,٥ + ٠,٥ )$$

$$٦ = ت \times ١٠$$

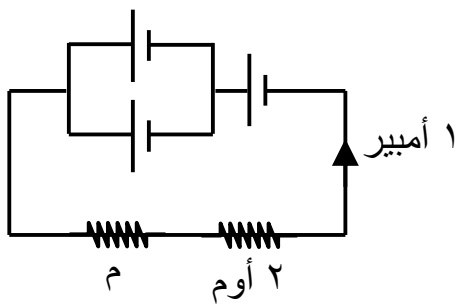
$$\therefore ت = \frac{6}{10} = ٠,٦ \text{ أمبير}$$

٢٧- دائرة كهربائية تحتوي على مولد قوته المحرقة الكهربائية ١٢ فولت ، ومقاومته الداخلية مهملة ، متصل على التوالي بست مقاومات متماثلة كل منها مقدارها ٤ أوم . أحسب مقدار التيار المار في كل مقاومة منها .

$$\text{ج٢٧: } \sum ق م = \sum ت$$

$$١٢ = ت ( ٦ \times ٤ )$$

$$\therefore ت = \frac{12}{24} = ٠,٥ \text{ أمبير}$$



٢٨- في الشكل المجاور : إذا كانت القوة المحرقة لكل مولد ( ٣ ) فولت والمقاومة الداخلية مهملة فاحسب مقدار المقاومة ( م )

ج٢٨: قم للمولدين الموصولين على التوازي = ٣ فولت وبذلك فإن : قم الكلية = ٣ + ٣ = ٦ فولت

$$\text{ومن القانون: } \sum ق م = \sum ت$$

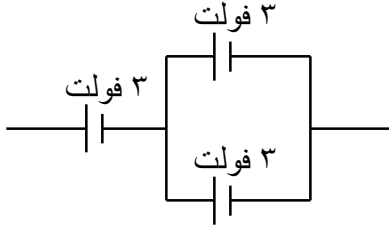
$$\text{قم الكلية} = ت ( م + ٢ )$$

$$٦ = ت ( م + ٢ )$$

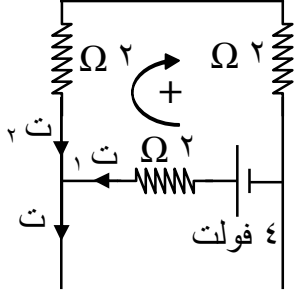
$$٦ = م + ٢$$

$$\therefore م = ٦ - ٢ = ٤ \text{ أوم}$$

٢٩- أوجد القوة المحركة المكافئة في الشكل المجاور .  
ج٢٩: قم الكلية = ٣ + ٣ = ٦ فولت .



٣٠- في الشكل (☆☆☆) إذا كانت (ت = ٢ = ١ أمبير) فاحسب قيمة (ت = ١) .  
ج٣٠:



☆☆☆ شكل

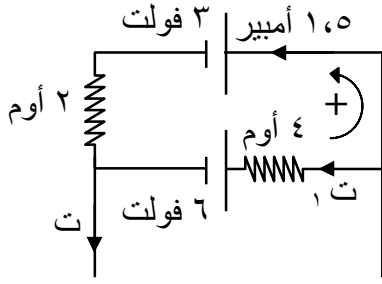
$$\sum \text{قم} = \sum \text{ت} \times \text{م}$$

$$٤ = ٢ \times ١ - ٢ \times ٢ + (٢ + ٢) \times ٢$$

$$٤ = ٢ - ٤ + ٨$$

$$\text{ت} = ١ = \frac{٤ + ٤}{٢} = ٤ \text{ أمبير}$$

٣١- في الشكل المجاور ، أوجد مقدار شدة التيار (ت) .



ج٣١: من قانون كرشوف الثاني :

$$\sum \text{قم} = \sum \text{ت} \times \text{م}$$

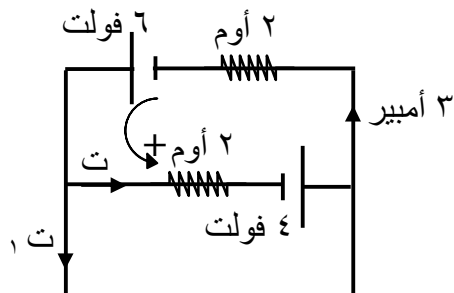
$$٣ - ٦ = ٢ \times ١,٥ + ٤ \times ١$$

$$٣ = ٣ + ٤$$

$$\text{ت} = ١ = \frac{٣ - ٣}{٤} = \text{صفر}$$

ومن قانون كرشوف الأول : ت = ت + ١,٥ = ١,٥ + صفر = ١,٥ أمبير .

٣٢- الشكل المجاور يمثل جزء من دائرة كهربائية .  
احسب شدة التيار (ت) .



$$\text{ج٣٢: } \sum \text{قم} = \sum \text{ت} \times \text{م}$$

$$٤ + ٦ = ٢ \times ٣ + ٢ \times \text{ت}$$

$$١٠ = ٦ + ٢ \text{ت}$$

$$\text{ت} = ٢ = \frac{٦ - ١٠}{٢} = ٢ \text{ أمبير}$$

٣٣- احسب شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد ٠,٢ م عن سلك مستقيم يمر فيه تيار شدته ١٠ أمبير  
ج٣٣:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot \sin \theta}{r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 10 \cdot 1}{0,2} = 2 \times 10^{-5} \text{ تسلا}.$$

٣٤- احسب شدة التيار الكهربائي المار في سلك مستقيم عندما ينتج عنه مجال مغناطيسي شدته  
(٨ × ١٠<sup>-٥</sup> تسلا) عند نقطة تبعد مسافة (٠,٠٤ م) من السلك.  
ج٣٤:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot \sin \theta}{r} \Rightarrow I = \frac{\text{حم} \cdot r}{\mu \cdot \sin \theta} = \frac{8 \times 10^{-5} \cdot 0,04}{4\pi \times 10^{-7} \cdot 1} = 16 \text{ أمبير}.$$

٣٥- سلك مستقيم يمر به تيار شدته (٤ أمبير) احسب البعد العمودي عن السلك لنقطة شدة المجال  
المغناطيسي عندها (٢ × ١٠<sup>-٥</sup> تسلا).  
ج٣٥:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot \sin \theta}{r} \Rightarrow r = \frac{\mu \cdot I \cdot \sin \theta}{\text{حم}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 4 \cdot 1}{2 \times 10^{-5}} = 0,04 \text{ م}.$$

٣٦- ملف دائري نصف قطره ٠,٠١ م مكون من لفة واحدة ، يمر به تيار شدته ٨ أمبير ، احسب شدة  
المجال المغناطيسي عند مركزه .  
ج٣٦:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \cdot 2}{0,01} = 2 \times 10^{-4} \text{ تسلا}.$$

٣٧- كم هي شدة التيار اللازم إمرارها في ملف دائري نصف قطره (٠,٠٥ م) وعدد لفاته (٥٠ لفة)  
للحصول على مجال مغناطيسي عند مركزه شدته (٦ × ١٠<sup>-٣</sup> تسلا)  
ج٣٧:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{r} \Rightarrow I = \frac{\text{حم} \cdot r}{\mu \cdot N} = \frac{6 \times 10^{-3} \cdot 0,05}{4\pi \times 10^{-7} \cdot 50} = 9,55 \text{ أمبير}.$$

٣٨- ملف لولبي به ١٠٠ لفة ، طوله ٠,٠٢ م ، و يمر به تيار شدته ١٠ أمبير . احسب شدة المجال  
المغناطيسي داخل الملف على محوره .  
ج٣٨:

$$\text{حم} = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 10 \cdot 100}{0,02} = 0,628 \text{ تسلا}.$$

٣٩- إذا أردنا الحصول على مجال مغناطيسي شدته ( ٦,٢٨ × ١٠<sup>-٣</sup> تسلا ) باستخدام تيار كهربائي شدته ( ٥ أمبير ) يمر في ملف لولبي فكم عدد اللفات اللازمة ، إذا كان الطول المتاح للملف ( ٠,١ م ) .  
ج٣٩:

$$\text{حم} = \frac{\mu \times \text{ت} \times \text{ن}}{ل}$$

$$\text{ن} = \frac{\text{حم} \times ل}{\mu \times \text{ت}} = \frac{٠,١ \times ٦,٢٨ \times ١٠^{-٣}}{٥ \times ٣,١٤ \times ٤} = ١٠٠ \text{ لفة}$$

٤٠- احسب طول ملف لولبي يتكون من ١٠٠ لفة و يمر فيه تيار كهربائي شدته ١٠ أمبير وينشأ عنه مجال مغناطيسي عند نقطة في داخله وعلى محوره شدته ٤ × ١٠<sup>-٣</sup> تسلا .  
ج٤٠:

$$ل = \frac{\mu \times \text{ت} \times \text{حم}}{\text{حم}} = \frac{١٠٠ \times ١٠ \times ٤ \times ٣,١٤ \times ١٠^{-٣}}{٤ \times ١٠^{-٣}} = ٠,٣١٤ \text{ م}$$

٤١- سلك مستقيم طوله ٢ م وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته ٥ × ١٠<sup>-٣</sup> تسلا متعامدا مع خطوطه ، فتأثر بقوة مقدارها ٠,٠٤ نيوتن ، احسب شدة التيار المار في السلك .

ج٤١: ق = ت × حم × ل جاي

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}}{\text{حم} \times ل \text{ جاي}} = \frac{٠,٠٤}{٢ \times ٥ \times ١٠^{-٣} \times ٩٠} = ٤ \text{ أمبير}$$

٤٢- سلك طوله ٠,٢ م يمر به تيار شدته ٢,٥ أمبير وضع عموديا داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته ٠,٠٥ تسلا ، احسب القوة المؤثرة عليه .

ج٤٢: ق = ت × حم × ل جاي

$$\text{ق} = ٢,٥ \times ٠,٠٥ \times ٠,٢ \times ٩٠ = ٠,٠١ \text{ نيوتن}$$

٤٣- إذا دخل إلكترون بسرعة ٢ × ١٠<sup>٧</sup> م / ث عموديا على مجال مغناطيسي منتظم شدته ١,٥ تسلا ، فاحسب القوة التي يتعرض لها هذا الإلكترون.

ج٤٣: ق = ش × ع × حم × ل جاي

$$= ١,٦ \times ١٠^{-١٩} \times ٢ \times ١٠^{-٧} \times ١,٥ \times ٩٠ = ٤,٨ \times ١٠^{-١٢} \text{ نيوتن}$$

٤٤- احسب سرعة إلكترون يمر في جهاز منتخب السرعات دون انحراف إذا علمت أن شدة المجال المغناطيسي في الجهاز ( ٠,٠٢ تسلا ) وشدة المجال الكهربائي ( ٦ × ١٠<sup>٦</sup> نيوتن / كولوم ) .

ج٤٤:

$$\text{ع} = \frac{\text{ج}}{\text{حم}} = \frac{٠,٠٢ \times ١٠}{٣ \times ١٠^{-٧}} \text{ م / ث}$$

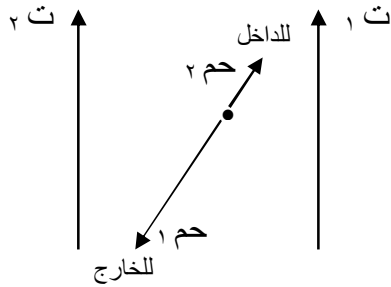
٤٥- يمر إلكترون في خط مستقيم داخل جهاز منتخب السرعات بسرعة  $10^6$  م/ث . إذا كانت شدة المجال المغناطيسي في الجهاز  $0,01$  تسلا ، فأحسب شدة المجال الكهربائي فيه .

$$\text{ج ٤٥ : } \text{ع} \times \text{حم} = \text{ج}$$

$$= 10^6 \times 0,01 = 10000 \text{ نيوتن / كولوم}$$

٤٦- سلكان مستقيمان متوازيان يمر في الأول تيار شدته  $10$  أمبير وفي الثاني تيار شدته  $5$  أمبير . احسب شدة المجال المغناطيسي عند نقطة بين السلكين تبعد عن الأول  $10$  سم وعن الثاني  $20$  سم عندما يكون التياران في اتجاه واحد .

ج ٤٦ :



نوجد اتجاه (حم) بقاعدة اليد اليمنى

$$\text{حم} = \frac{I_1}{r_1} - \frac{I_2}{r_2} = \frac{10}{10} - \frac{5}{20} = 1 - 0,25 = 0,75 \text{ تسلا}$$

$$\text{حم} = \frac{I_1}{r_1} - \frac{I_2}{r_2} = \frac{10}{10} - \frac{5}{20} = 1 - 0,25 = 0,75 \text{ تسلا}$$

$$\text{حم} = \frac{I_1}{r_1} - \frac{I_2}{r_2} = \frac{10}{10} - \frac{5}{20} = 1 - 0,25 = 0,75 \text{ تسلا}$$

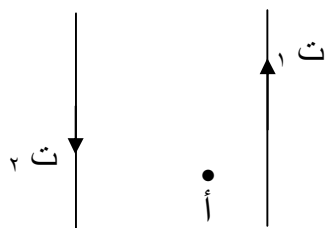
$$\text{حم} = \text{حم} - \text{حم} = 0,75 - 0,25 = 0,5 \text{ تسلا}$$

$$= 10^{-6} \times 10 \times 0,5 = 5 \times 10^{-6} \text{ تسلا}$$

٤٧- في الشكل المجاور : احسب محصلة شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) علماً أن (حم =  $10^{-6}$  تسلا) عند هذه النقطة.

ج ٤٧: بما أن التياران متعاكسين فإن حم  $1$  و حم  $2$  في اتجاه واحد ومنه :

$$\text{حم} = \text{حم} + \text{حم} = 10^{-6} \times 2 + 10^{-6} \times 2 = 4 \times 10^{-6} \text{ تسلا}$$



٤٨- في الشكل (٢) : احسب بعد نقطة التعادل عن (ت١)

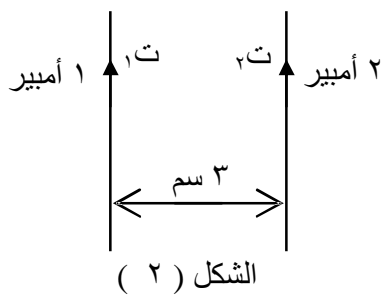
ج ٤٨: بما أن التياران في اتجاه واحد فإن :

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{r_2}$$

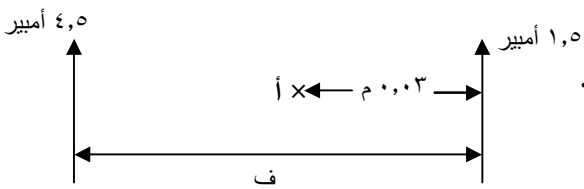
$$\text{.: } r_2 = 3 - 1 = 2 \text{ سم}$$

$$\text{سم } 1 = \frac{3}{(1+2)} = 1 \text{ سم}$$



الشكل (٢)

٤٩- في الشكل المجاور ، أوجد قيمة ( ف ) عندما تكون محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة ( أ ) مساوية للصفر.  
ج٤٩:



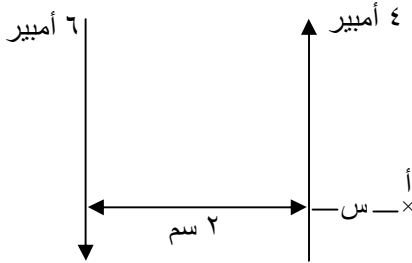
$$\frac{t_1}{s} = \frac{t_2}{f-s}$$

$$\frac{1,5}{0,03} = \frac{4,5}{f-0,03}$$

$$1,5 \text{ ف} - (0,03 \times 1,5) = 4,5 \times 0,03$$

$$\text{ف} = \frac{0,135 + 0,045}{1,5} = 0,12 \text{ م}$$

٥٠- في الشكل المجاور ، أوجد قيمة ( س ) عندما تكون محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة ( أ ) مساوية للصفر.  
ج٥٠:



$$\frac{t_1}{s} = \frac{t_2}{f+s}$$

$$\frac{4}{s} = \frac{6}{s+0,02}$$

$$6 \text{ س} = 4 (0,02 + \text{س})$$

$$\text{ف} = \frac{0,08}{(4-6)} = 0,04 \text{ م}$$

٥١- ملف مساحته ٠,٠١ م<sup>٢</sup> مكون من لفة واحدة ، يلف داخل مجال مغناطيسي شدته ٠,١ تسلا ، و يمر به تيار شدته ٢ أمبير . احسب مقدار العزم المؤثر على الملف ، إذا علمت أن مستواه يصنع زاوية قدرها ٦٠° مع اتجاه المجال المغناطيسي .

ج٥١: عز = ن × ت × حم × س جتاي

$$= 1 \times 2 \times 0,1 \times 0,01 \times \text{جتا } 60^\circ = 0,001 \text{ نيوتن م}$$

٥٢- إذا أردنا تزويد ملف بعزم ازدواج مقداره ( ٠,٥ نيوتن م ) بوضعه في مجال مغناطيسي منتظم شدته ( ٠,١ تسلا ) بحيث يصنع زاوية مقدارها ( ٦٠° ) مع متجهات الحث المغناطيسي . فما قيمة التيار الكهربائي اللازم ، إذا كان عدد لفات الملف ( ١٠٠ لفة ) ومساحته ( ٠,٠٢ م<sup>٢</sup> ) .

ج٥٢: عز = ٠,٥ نيوتن م      حم = ٠,١ تسلا      ي = ٦٠°  
ن = ١٠٠ لفة      س = ٠,٠٢ م<sup>٢</sup>

$$\text{عز} = \text{ن} \times \text{ت} \times \text{حم} \times \text{س جتاي}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{عز}}{\text{ن} \times \text{حم} \times \text{س جتاي}} = \frac{0,5}{100 \times 0,1 \times 0,02 \times \text{جتا } 60^\circ} = 5 \text{ أمبير}$$

٥٣- جلفانومتر مقاومته ( ١ أوم ) يقيس تيار شدته العظمى ( ٣ × ١٠<sup>-٣</sup> أمبير ) احسب مقدار المقاومة اللازم توصيلها معه لتحويله إلى أميتر يقيس تياراً شدته العظمى ( ١٠ أمبير ) .  
ج٥٣: م . = ١ أوم      ت = ٣ × ١٠<sup>-٣</sup> أمبير      ت = ١٠ أمبير  
م . × ت = ( ت - ت )

$$\therefore م = \frac{م . ت}{( ت - ت )} = \frac{١ \times ٣ \times ١٠^{-٣}}{(٣ \times ١٠^{-٣} - ١٠)} = \frac{٣ \times ١٠^{-٤}}{(٣ \times ١٠^{-٣} - ١٠)}$$

٥٤- جلفانومتر مقاومته ( ٢ أوم ) يقيس تيار شدته العظمى ( ٠,٠٠١ أمبير ) احسب مقدار المقاومة اللازم توصيلها معه لتحويله إلى أميتر يقيس تياراً شدته العظمى ( ١٠ أمبير ) .  
ج٥٤: م . = ٢ أوم      ت = ٠,٠٠١ أمبير      ت = ١٠ أمبير  
م . × ت = ( ت - ت )

$$\therefore م = \frac{م . ت}{( ت - ت )} = \frac{٠,٠٠١ \times ٢}{(٠,٠٠١ - ١٠)} = \frac{٠,٠٠٢}{(٠,٠٠١ - ١٠)}$$

٥٥- جلفانومتر مقاومته ٤٠٠ أوم ، نود تحويله إلى أميتر يقيس تياراً ذا شدة أعلى ، وبقوة مضاعفة للمجزئ قدرها ( ١٥٠٠٠ ) ، فما قيمة مقاومة المجزئ التي يلزم استخدامها لهذا الغرض ؟  
ج٥٥:

$$\therefore م = \frac{م}{( ١ - ١٥٠٠٠ )} = \frac{٤٠٠}{( ١ - ١٥٠٠٠ )} = ٠,٠٢٦ \text{ أوم}$$

٥٦- جلفانومتر يقيس تياراً كهربائياً شدته تتراوح بين ( صفر - ١٠<sup>-٤</sup> ) أمبير و المقاومة الداخلية له واحد أوم . احسب مقدار المقاومة التي يجب توصل معه لتحويله إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أقصاه ٤ فولت .

ج٥٦: ت = ١٠<sup>-٤</sup> أمبير      م . = ١ أوم      ج = ٤ فولت  
ج = ت ( م . + م )

$$\therefore م = \frac{ج - ت م .}{ت} = \frac{٤ - ١٠^{-٤} \times ١}{١٠^{-٤}} = ٣٩٩٩٩ \text{ أوم}$$

٥٧- جلفانومتر مقاومته ( ١ أوم ) يقيس تيار شدته العظمى ( ٣ × ١٠<sup>-٣</sup> أمبير ) ، أوجد قيمة المقاومة اللازم ربطها معه ليقبس جهد أقصاه ( ٢٠ ) فولت .  
ج٥٧:

م . = ١ أوم      ت = ٣ × ١٠<sup>-٣</sup> أمبير      ج = ٢٠ فولت  
ج = ت ( م . + م )

$$\therefore م = \frac{ج - ت م .}{ت} = \frac{٢٠ - ٣ \times ١٠^{-٣} \times ١}{٣ \times ١٠^{-٣}} = ١٩٩٩٩ \text{ أوم}$$

٥٨- جلفانومتر مقاومته ( ١ ) أوم يقيس تيارا شدته العظمى ( ٠,٠٢ ) أمبير ، احسب قيمة المقاومة اللازم توصيلها معه على التوالي ليقاس جهدا أقصاه ( ١٠ ) فولت.  
ج٥٨:

$$م. = ١ \text{ أوم} \quad ت_١ = ٠,٠٢ \text{ أمبير} \quad ج = ١٠ \text{ فولت}$$

$$ج = ت_١ ( م. + م )$$

$$\therefore م = \frac{ج - ت_١ م.}{ت_١} = \frac{١٠ - ٠,٠٢ \times ١}{٠,٠٢} = ٤٩٩ \text{ أوم}$$

٥٩- ملف لولبي يحوي ٢٠٠ لفة مساحة كل منها  $٢ \times ١٠^{-٤} \text{ م}^٢$  احسب القوة المحركة التأثيرية المتولدة بين طرفي الملف عندما تتغير شدة المجال المغناطيسي العمودي على سطح الملف من صفر إلى ٠,٥ تسلا خلال زمن مقداره ( ٠,٠٢ ) ثانية .

$$ج٥٩: \quad ن = ٢٠٠ \text{ لفة} \quad س = ٢ \times ١٠^{-٤} \text{ م}^٢ \quad ي = ٩٠^\circ$$

$$\Delta \text{ حم} = ٠,٥ - ٠,٥ \text{ صفر} = ٠,٥ \text{ تسلا} \quad \Delta \text{ ز} = ٠,٠٢ \text{ ثانية}$$

$$\Delta \text{ تد} = \Delta \text{ حم} \times س \times جاي$$

$$= ٠,٥ \times ٢ \times ١٠^{-٤} \times ١ = ١٠^{-٤} \text{ ويبر}$$

$$\therefore \text{ قم} = -ن = -\frac{\Delta \text{ تد}}{\Delta \text{ ز}} = -\frac{١٠^{-٤} \times ١ \times ٢٠٠}{٠,٠٢} = ١ \text{ فولت}$$

٦٠- سلك مستقيم طوله ٠,٥ م يتحرك بسرعة ٢٠ م/ث عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم شدته ٠,٥ تسلا . أوجد مقدار القوة المحركة التأثيرية المتولدة في السلك .

$$ج٦٠: \quad \text{ قم} = - \text{ حم} \times ل \times ع$$

$$| \text{ قم} | = ٠,٥ \times ٠,٥ \times ٢٠ = ٥ \text{ فولت}$$

٦١- سلك معدني يتحرك بسرعة ( ١٦ م / ث ) عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم شدته ( ١ تسلا ) فتولد فيه قوة محرقة تأثيرية مقدارها ( ٤ فولت ) ، احسب طول السلك.

$$ج٦١: \quad \text{ قم} = - \text{ حم} \times ل \times ع$$

$$\therefore ل = \frac{\text{ قم}}{\text{ حم} \times ع} = \frac{٤}{١٦ \times ١} = ٠,٢٥ \text{ م}$$

٦٢- ملف لولبي معامل حثه الذاتي ( ٠,٣ هنري ) يمر به تيار شدته ( ٠,٥ أمبير ) عند فتح الدائرة تلاشى التيار خلال زمن قدره ( ١٠<sup>-٢</sup> ث ) احسب مقدار القوة التأثيرية المتولدة في الملف.

ج٦٢:

$$\text{ قم} = - \text{ ز} = -\frac{\Delta \text{ ت}}{\Delta \text{ ز}} = \frac{٠,٣ \times ٠,٥}{٢ - ١٠} = ١,٥ \text{ فولت}$$

أهملنا الإشارة السالبة لأن لها معنى فيزيائي فقط

٦٣- محول ضغط عالي يخفض الجهد من ( ٣٠٠٠ ) فولت إلى ( ١٢٠ ) فولت لتوزيعه إلى المنازل ، إذا كان عدد لفات ملفه الابتدائي ( ٥٠٠٠ ) لفة فاحسب عدد لفات ملفه الثانوي .

$$\text{ج٦٣:} \quad \frac{\text{ج}_2}{\text{ن}_2} = \frac{\text{ج}_1}{\text{ن}_1}$$

$$\text{فولت } 200 = \frac{5000 \times 120}{3000} = \frac{\text{ج}_2 \times \text{ن}_1}{\text{ج}_1} = 2 \text{ ن}$$

٦٤- محول عدد لفات ملفه الابتدائي ( ٦٠ لفة ) وعدد لفات ملفه الثانوي ( ١٢٠ لفة ) ، إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي ( ١٠٠ فولت ) ، احسب فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي.

$$\text{ج٦٤:} \quad \frac{\text{ج}_2}{\text{ن}_2} = \frac{\text{ج}_1}{\text{ن}_1}$$

$$\text{فولت } 200 = \frac{120 \times 100}{60} = \frac{\text{ج}_2 \times \text{ن}_1}{\text{ن}_2} = 2 \text{ ج}$$

٦٥- محول عدد لفات ملفه الابتدائي ٢٠٠ لفة ، و فرق الجهد المؤثر عليه ١٢ فولت ، فإذا كان عدد لفات ملفه الثانوي ٥٠ لفة . فما قيمة فرق الجهد المتولد في الملف الثانوي .

ج٦٥:

$$\frac{\text{ج}_2}{\text{ن}_2} = \frac{\text{ج}_1}{\text{ن}_1}$$

$$\text{فولت } 3 = \frac{50 \times 12}{200} = \frac{\text{ج}_2 \times \text{ن}_1}{\text{ن}_2} = 2 \text{ ج}$$

٦٦- صمام ثلاثي تغير جهد شبكته بمقدار ( ٢ فولت ) فتغير جهد مصعده بمقدار ( ١٠٠ فولت ) ، احسب معامل التضخيم له.

ج٦٦:

$$\text{معامل التضخيم} = \frac{\Delta \text{ جـ المصعد}}{\Delta \text{ جـ الشبكة}} = \frac{١٠٠}{٢} = ٥٠ \text{ مرة .}$$

٦٧- في تجربة لدراسة خصائص صمام ثلاثي ، عند التيار نفسه ، وجد أن مقدار التغير في جهد المصعد ٤٠ فولت ، و مقدار التغير في جهد الشبكة ٥ فولت . احسب معامل تضخيم الجهد .

ج٦٧:

$$\text{معامل تضخيم الجهد} = \frac{\text{تغير جهد المصعد}}{\text{تغير جهد الشبكة}} = \frac{٤٠}{٥} = ٨ \text{ مرات .}$$

٦٨- صمام ثلاثي تغير جهد مصعده بمقدار ( ١٠٠ ) فولت ، عندما تغير جهد شبكته بمقدار ( ٢ ) فولت ، احسب معامل التكبير لهذا الصمام .

ج٦٨:

$$\text{معامل التكبير للصمام} = \frac{\text{تغير جهد المصعد}}{\text{تغير جهد الشبكة}} = \frac{١٠٠}{٢} = ٥٠ \text{ مرة .}$$

٦٩- احسب معامل التضخيم لصمام ثلاثي إذا علمت أن إنقاص جهد المصعد من ( ١٢٠ فولت ) إلى ( ٧٠ فولت ) يستلزم تعديل جهد الشبكة من ( ٤ فولت ) إلى ( ٨ فولت ) ليبقى تيار المصعد ثابتاً .

ج٦٩:

$$\text{معامل التضخيم} = \frac{\text{تغير جهد المصعد}}{\text{تغير جهد الشبكة}} = \frac{٧٠ - ١٢٠}{٤ - ٨} = ٥٠ \text{ مرة .}$$

٧٠- احسب التغير في جهد الشبكة لصمام ثلاثي معامل تكبيره ( ٣٠ ) إذا علمت أن التغير في جهد المصعد ( ٦٠ ) فولت .

ج٧٠:

$$\text{تغير جهد الشبكة} = \frac{\text{تغير جهد المصعد}}{\text{معامل التكبير}} = \frac{٦٠}{٣٠} = ٢ \text{ فولت .}$$

٧١- صمام ثلاثي يضخم الجهد بمقدار ( ٥٠ مرة ) تغير جهد شبكته بمقدار ( ١ فولت ) ، فإذا كانت مقاومة دائرة المصعد ( ١٠ أوم ) فاحسب مقدار التغير في تيار المصعد .

ج٧١:

$$\text{التضخيم} = \frac{\Delta \text{ جـ المصعد}}{\Delta \text{ جـ الشبكة}} = \frac{\text{م المصعد} \times \Delta \text{ ت المصعد}}{\Delta \text{ جـ الشبكة}}$$

$$\Delta \text{ ت المصعد} = \frac{\text{التضخيم} \times \Delta \text{ جـ الشبكة}}{\text{م المصعد}} = \frac{١ \times ٥٠}{٤١} = ٠,٠٠٥ \text{ أمبير}$$

٧٢- استخدم ترانزستور (س م س) كمكبر عندما كان جهد الدخل (٠,٥ فولت) وجهد الخارج (١٠ فولت) ومقاومة الدخل (٥٠٠ أوم) ، احسب مقدار مقاومة الخارج .  
ج٧٢:

$$\frac{م الخارج}{ج الدخل} = \frac{ج الخارج}{م الدخل}$$

$$\therefore م الخارج = \frac{ج الخارج \times م الدخل}{ج الدخل} = \frac{١٠ \times ٥٠٠}{٠,٥} = ١٠٠٠٠ \text{ أوم} .$$

٧٣- ترانزستور جهد باعته (٥ × ١٠<sup>-٣</sup> فولت) وجهد المجمع (١ فولت) احسب قدرته على التضخيم

$$\text{ج٧٣: القدرة على التضخيم} = \frac{\text{جهد المجمع}}{\text{جهد الباعث}} = \frac{١}{٥ \times ١٠^{-٣}} = ٢٠٠ \text{ مرة} .$$

٧٤- إذا كانت مقاومة دائرة الباعث في الترانزستور ٥٠٠ أوم ، و مقاومة دائرة المجمع ٢ × ١٠<sup>٥</sup> أوم .  
أحسب قدرة الترانزستور على التكبير .  
ج٧٤:

$$\text{القدرة على التكبير} = \frac{م للمجمع}{م للباعث} = \frac{١٠ \times ٢^٥}{٥٠٠} = ٤٠٠ \text{ مرة}$$

٧٥- احسب مقدار مقاومة دائرة الباعث لترانزستور قدرة تكبيره (٣٠٠) مرة إذا كان مقدار مقاومة دائرة المجمع له (٢١ × ١٠<sup>٤</sup>) أوم .  
ج٧٥:

$$\text{القدرة على التكبير} = \frac{م للمجمع}{م للباعث}$$

$$م للباعث = \frac{م للمجمع}{\text{القدرة على التكبير}} = \frac{١٠ \times ٢١^٤}{٣٠٠} = ٧٠٠ \text{ أوم}$$

٧٦- إذا كانت قدرة ترانزستور على التكبير (٨٠٠) و مقاومة دائرة الباعث (٦٠٠ أوم) فكم تكون مقاومة دائرة المجمع .  
ج٧٦:

$$\text{القدرة على التكبير} = \frac{م للمجمع}{م للباعث}$$

$$\therefore م للمجمع = \text{القدرة على التكبير} \times م للباعث = ٨٠٠ \times ٦٠٠ = ٤٨٠٠٠٠ \text{ أوم} .$$

٧٧- شعاع ضوئي تردده (  $7,5 \times 10^{14}$  هيرتز ) . احسب طاقة هذا الشعاع .

ج٧٧: ط = ه × د

$$= 6,6 \times 10^{34} - 10 \times 7,5 \times 10^{14} = 4,95 \times 10^{19} \text{ جول}$$

٧٨- أوجد تردد فوتون طاقته  $1,6 \times 10^{17}$  جول .

ج٧٨: ط = ه × د

$$\therefore د = \frac{ط}{ه} = \frac{1,6 \times 10^{17}}{6,6 \times 10^{34}} = 2,42 \times 10^{16} \text{ م .}$$

٧٩- شعاع ضوئي طاقته في الثانية الواحدة ٢ جول إذا كانت طاقة الفوتون الواحد  $4 \times 10^{19}$  جول

فاحسب عدد الفوتونات في هذا الشعاع في الثانية الواحدة .

ج٧٩: طاقة الشعاع = طاقة الفوتون × عدد الفوتونات

$$\therefore \text{عدد الفوتونات} = \frac{\text{طاقة الشعاع}}{\text{طاقة الفوتون الواحد}} = \frac{2}{4 \times 10^{19}} = 5 \times 10^{18} \text{ فوتونًا .}$$

٨٠- طاقة ارتباط إلكترون معدن ما (  $7,9 \times 10^{19}$  جول ) ، احسب طاقة الإلكترون المتحرر عندما

يسقط على المعدن شعاع ضوئي طاقة الفوتون الواحد منه (  $9,9 \times 10^{19}$  جول )

ج٨٠: طاقة الإلكترون المتحرر = طاقة الفوتون - طاقة ارتباط الإلكترون بالمعدن

$$= 9,9 \times 10^{19} - 7,9 \times 10^{19} = 2 \times 10^{19} \text{ جول}$$

٨١- فوتون طوله الموجي  $1,5 \times 10^{-7}$  متر تمكن من تحرير إلكترون طاقة ارتباطه بسطح المعدن

تساوي  $1,1 \times 10^{18}$  جول . احسب الطاقة الحركية للإلكترون المتحرر .

ج٨١:

$$د = \frac{ع}{ل} = \frac{3 \times 10^8}{1,5 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^{15} \text{ هيرتز}$$

طاقة الفوتون = ه × د =  $6,6 \times 10^{34} - 10 \times 2 \times 10^{15} = 13,2 \times 10^{19}$  جول

∴ الطاقة الحركية للإلكترون =  $13,2 \times 10^{19} - 1,1 \times 10^{18}$

$$= 2,2 \times 10^{19} \text{ جول .}$$

٨٢- شعاع ضوئي تردده (  $2 \times 10^{15}$  هيرتز ) احسب طوله الموجي .

ج٨٢: ع = د × ل

$$\therefore ل = \frac{ع}{د} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{15}} = 1,5 \times 10^{-7} \text{ م .}$$

٨٣- احسب سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين في مداره الأول .

$$\text{ج ٨٣:} \quad \text{ع}^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-19} \times (1,6 \times 10^{-19})^2}{4\pi \times 9,1 \times 10^{-31} \times 0,529} = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-19} \times 2,56 \times 10^{-38}}{4\pi \times 9,1 \times 10^{-31} \times 0,529}$$

$$\text{ع} = 2,19 \times 10^6 \text{ م/ث}$$

٨٤- يتحرك إلكترون ذرة الهيدروجين في مسار دائري بسرعة  $2,18 \times 10^6$  م/ث . احسب نصف قطر

$$\text{ج ٨٤:} \quad \text{ع}^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-19} \times 2,18^2}{4\pi \times 9,1 \times 10^{-31} \times r}$$

$$\text{نق} = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-19} \times (1,6 \times 10^{-19})^2}{4\pi \times 9,1 \times 10^{-31} \times (2,18 \times 10^6)^2} = 5,3 \times 10^{-11} \text{ م}$$

٨٥- احسب كمية التحرك الزاوية لإلكترون المدار الرئيسي الثالث في ذرة الهيدروجين .

$$\text{ج ٨٥:} \quad \text{ن} = 3$$

$$\text{كمية الحركة الزاوية} = \frac{\text{ن} \cdot \text{ه}}{\pi} = \frac{3 \times 6,6 \times 10^{-34}}{2 \times 3,14} = 3,15 \times 10^{-34} \text{ كجم. م/ث}$$

٨٦- احسب نصف قطر مسار إلكترون يدور في المستوى الثاني لذرة الهيدروجين .

$$\text{ج ٨٦:} \quad \text{ن} = 2 \quad \text{نق} = 0,529 \times 10^{-10} \text{ م}$$

$$\text{نق}_2 = \text{ن}^2 \times \text{نق}_1$$

$$\text{نق}_2 = 2^2 \times 0,529 \times 10^{-10} = 2,116 \times 10^{-10} \text{ م}$$

٨٧- احسب طاقة الإلكترون في المدار الرئيسي الرابع لذرة الهيدروجين .

$$\text{ج ٨٧:} \quad \text{من القانون:} \quad \text{طن} = \frac{-13,6}{\text{ن}^2}$$

$$\text{طن} = \frac{-13,6}{4} = -3,4 \text{ إلكترون فولت}$$

٨٨- احسب رقم المدار الذي يدور فيه إلكترون ذرة الهيدروجين عندما تكون طاقته  $-3,4$  إلكترون فولت.

$$\text{ج ٨٨:} \quad \text{من القانون:} \quad \text{طن} = \frac{-13,6}{\text{ن}^2}$$

$$\text{ن}^2 = \frac{-13,6}{-3,4} = 4 \quad \text{ن} = 2$$

$$\text{∴ ن} = \sqrt{4} = 2 \text{ (المدار الثاني)}$$

٨٩- سقط شعاع ضوئي على ذرة الهيدروجين فانتقل إلكترونها من المدار الأول إلى المدار الثالث ، احسب طاقة الشعاع الضوئي.

ج٨٩:  $n = 3$   $n = 1$

$$ط = 13,6 - \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) 13,6 = \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) 13,6 = 12,09 \text{ إلكترون فولت}$$

٩٠- سقط شعاع ضوئي على ذرة الهيدروجين فانتقل إلكترونها من المدار الثاني إلى المدار الخامس . احسب طاقة الشعاع الساقط .

ج٩٠:

$$ط = 13,6 - \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) 13,6 = \left( \frac{1}{5} - \frac{1}{4} \right) 13,6 = 2,856 \text{ إلكترون فولت}$$

٩١- شعاع ضوئي يسقط على ذرة الهيدروجين فينتقل إلكترونها من المدار الأول إلى المدار الثاني ، احسب الطاقة التي امتصها الإلكترون ؟

ج٩١:  $n = 1$   $n = 2$

$$ط = 13,6 - \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) 13,6 = \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) 13,6 = 10,2 \text{ إلكترون فولت}$$

٩٢- سقط شعاع ضوئي على ذرة الهيدروجين ، مما أدى إلى تأينها ، احسب طاقة الفوتون الممتص .

ج٩٢:

$$ط = 13,6 - \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) 13,6 = \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{\infty} \right) 13,6 = 13,6 \text{ إلكترون فولت}$$

٩٣- احسب طاقة التأين لذرة الهيدروجين في الحالة الخاصة (  $n = 2$  ) .

ج٩٣:

$$ط = 13,6 - \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) 13,6 = \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{\infty} \right) 13,6 = 3,4 \text{ إلكترون فولت}$$

٩٤- جسم طوله ( ٥ متر ) في حالة السكون ، كم مقدار السرعة التي يتحرك بها هذا الجسم ليصبح طوله الذي يقيسه راصد ساكن ( ٤ متر ) .

$$\text{جـ ٩٤: ل} = ٥ \text{ م} \quad \text{ل} = ٤ \text{ م}$$

$$\text{ل} = \text{ل} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2}$$

$$\text{وبقسمة الطرفين على ٥} \quad ٤ = ٥ \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2}$$

$$\text{وبتربيع الطرفين} \quad ١٦ = ٢٥ \cdot \left(1 - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2\right)$$

$$١ - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2 = ٠,٦٤$$

$$\text{وبأخذ الجذر التربيعي للطرفين} \quad ٠,٣٦ = ٠,٦٤ - ١ = - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2$$

$$٠,٦ = \frac{ع}{ع_{\text{ض}}}$$

$$\text{. :} \quad ع = ٠,٦ \times ع_{\text{ض}} = ٠,٦ \times ٣ \times ١٠ = ١,٨ \times ١٠ \text{ م/ث}$$

٩٥- أوجد نسبة طول جسم متحرك بسرعة تساوي ( ٠,٩ ) من سرعة الضوء إلى طوله وهو ساكن .

$$\text{جـ ٩٥:} \quad ع = ٠,٩ \text{ ع}_{\text{ض}}$$

$$\text{ل} = \text{ل} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2}$$

$$\text{ومنه فإن:} \quad \frac{\text{ل}}{\text{ل}} = \sqrt{1 - \left(\frac{٠,٩ ع_{\text{ض}}}{ع_{\text{ض}}}\right)^2} = ٠,٤٣٦$$

٩٦- ما نسبة طول جسم يتحرك بسرعة تساوي ( ٠,٦ ) من سرعة الضوء إلى طوله وهو ساكن .

$$\text{جـ ٩٦:} \quad ع = ٠,٦ \text{ ع}_{\text{ض}}$$

$$\text{ل} = \text{ل} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{ع}{ع_{\text{ض}}}\right)^2}$$

$$\text{ومنه فإن:} \quad \frac{\text{ل}}{\text{ل}} = \sqrt{1 - \left(\frac{٠,٦ ع_{\text{ض}}}{ع_{\text{ض}}}\right)^2} = ٠,٨$$

٩٧- استغرقت سفينة فضائية في رحلة إلى أحد النجوم زمنا قدره ( ٥ سنوات ) ذهابا وإيابا حسب الساعات الأرضية ، احسب زمن الرحلة حسب الساعة الموجودة في المركبة الفضائية إذا كانت تسير بسرعة ( ٠,٩٧ من سرعة الضوء ) .  
ج٩٧:

$$z = \sqrt{\left(\frac{c}{c_{ض}}\right)^2 - 1} \cdot 5 = \sqrt{\left(\frac{c_{0,97}}{c_{ض}}\right)^2 - 1} \cdot 1,22 \text{ سنة .}$$

٩٨- تقيس ساعة مثبتة في سفينة فضائية ( ١٠ ) ثواني لحادثة داخلها ، إذا كانت سرعة السفينة ( ٠,٩ ) من سرعة الضوء فما الزمن الذي تسجله ساعة أرضية لهذه الحادثة ؟  
ج٩٨: . z = ١٠ ثواني      c = ٠,٩ ع ض

من العلاقة :      z = \sqrt{\left(\frac{c}{c\_{ض}}\right)^2 - 1} \cdot 10 \text{ فإن :}

$$z = \frac{10}{\sqrt{\left(\frac{c_{0,9}}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = \frac{z}{\sqrt{\left(\frac{c}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = 22,94 \text{ ثانية .}$$

٩٩- بروتون كتلة سكونه ( ١,٦٧ × ١٠<sup>-٢٧</sup> كجم ) ، احسب مقدار كتلته إذا سار بسرعة تعادل ( ٠,٩ ) من سرعة الضوء .  
ج٩٩:

$$k = \frac{k}{\sqrt{\left(\frac{c}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = \frac{1,67 \times 10^{-27} \text{ كجم}}{\sqrt{\left(\frac{c_{0,9}}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = 3,83 \times 10^{-27} \text{ كجم .}$$

١٠٠- جسيم كتلة سكونه ( ٢ × ١٠<sup>-١٠</sup> كجم ) احسب كتلته عندما يتحرك بسرعة تعادل ( ٠,٨ ) من سرعة الضوء .  
ج١٠٠:

$$k = \frac{k}{\sqrt{\left(\frac{c}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = \frac{2 \times 10^{-10} \text{ كجم}}{\sqrt{\left(\frac{c_{0,8}}{c_{ض}}\right)^2 - 1}} = 3,33 \times 10^{-10} \text{ كجم .}$$

١٠١- احسب النشاطية الإشعاعية لعنصر ثابت الانحلال له  $7,48 \times 10^{-10}$  / ثانية وعدد ذراته  $3,6 \times 10^{22}$  ذرة .

ج١٠١: النشاطية الإشعاعية =  $L \times N$  .

$$7,48 \times 10^{-10} \times 3,6 \times 10^{22} =$$

$$2,692 \times 10^{13} \text{ انحلال / ثانية .}$$

١٠٢- نظير عنصر مشع كتلته ٢ جم ، وبعد مضي خمسة أيام كانت الكمية المتبقية ٠,٥ جم احسب ثابت الانحلال لكل يوم .

ج١٠٢: ك.ك = ٢ جم      ك = ٠,٥ جم      ز = ٥ أيام

$$ك = ك.ك \times و- \times ز$$

$$و- \times ز = \frac{ك}{ك.ك} = \frac{٠,٥}{٢} \text{ وبأخذ اللوغارتم للطرفين}$$

$$- ل \times ز = لو٠,٢٥$$

$$\therefore ل = \frac{لو٠,٢٥}{٥} = \frac{٠,٢٧٧}{٥} \text{ / يوم .}$$

١٠٣- بدأت مادة كتلتها ١ كغم بالنشاطية الإشعاعية عند تأسيس المملكة العربية السعودية على يد الملك عبدالعزيز يرحمه الله في عام ١٣١٩ هـ . ففي أي عام تصبح كتلتها ٠,٥ كغم ؟ علما بأن ثابت الانحلال للمادة =  $693,147 \times 10^{-١٠}$  عام<sup>-١</sup>

ج١٠٣: ك.ك = ١ كجم      ك = ٠,٥ كجم      ل =  $693,147 \times 10^{-١٠}$  / عام

$$ك = ك.ك \times و- \times ز$$

$$و- \times ز = \frac{ك}{ك.ك} = \frac{٠,٥}{١} \text{ وبأخذ اللوغارتم للطرفين}$$

$$- ل \times ز = لو٠,٥$$

$$\therefore ز = \frac{لو٠,٥}{-١٠ \times 693,147} = ١٠٠ \text{ عام}$$

العام الذي تصبح فيه كتلتها ٠,٥ كجم =  $١٣١٩ + ١٠٠ = ١٤١٩$  هـ

١٠٤- أوجد ثابت الانحلال لعنصر مشع عمر النصف له ٢٠ يوما .

ج١٠٤:

$$ل = \frac{لو٢}{ز} = \frac{٠,٦٩٣}{٢٠} = \frac{٠,٠٣٤٦٥}{١} \text{ / يوم}$$

١٠٥- ما مقدار ثابت الانحلال لعنصر مشع عمر النصف له ( ٤٠ يوما ) .

$$\text{ج.١٠٥: } \lambda = \frac{\text{لوة}}{\text{ز.}} = \frac{0,693}{40} = 0,0173 \text{ / يوم}$$

١٠٦- أوجد كتلة نواة الراديوم  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  حسابياً .

ج.١٠٦: كتلة نواة الراديوم = عدد البروتونات  $\times$  كتلة البروتون + عدد النيوترونات  $\times$  كتلة النيوترون  
 $= 1,0073 \times 88 + 1,0087 \times 138 = 227,843$  و.ك.ذ

١٠٧- لنواة القيم التالية : الكتلة الحسابية لمكوناتها ( ١٢,٠٩٧٤ و.ك.ذ ) وكتلتها الذرية ( ١٢,٠١٤٣ و.ك.ذ ) احسب طاقة ربطها بوحدة ( م.إ.ف ) .

ج.١٠٧: طاقة الربط النووية = [ كتلة مكونات النواة حسابياً - الكتلة الذرية للنواة ]  $\times 931$   
 $= 931 \times [ 12,0143 - 12,0974 ] = 77,3661$  م.إ.ف.

١٠٨- احسب طاقة الربط النووية لنواة الفلور (  ${}^{19}_9\text{F}$  )

ج.١٠٨: طاقة الربط النووية = [ كتلة مكونات النواة حسابياً - الكتلة الذرية للنواة ]  $\times 931$   
 $= 931 \times [ 19 - ( 1,0087 \times 10 + 1,0073 \times 9 ) ] = 931 \times [ 19 - 19,01527 ] = 142,1637$  م.إ.ف.

١٠٩- احسب طاقة الربط النووية لنواة نظير  ${}^{208}_{82}\text{Pb}$  إذا علمت أن الكتلة الذرية لهذا النظير ( ٢٠٦,٣٤ و.ك.ذ ) .

ج.١٠٩: طاقة الربط النووية = [ كتلة مكونات النواة حسابياً - الكتلة الذرية للنواة ]  $\times 931$   
 $= 931 \times [ 206,34 - ( 1,0087 \times 126 + 1,0073 \times 82 ) ] = 3123,3188$  م.إ.ف.

١١٠- احسب طاقة الربط لنواة الرصاص التي عدد بروتوناتها ( ٨٢ ) وعدد نيوتروناتها ( ١٢٥ ) علماً بأن الكتلة الذرية للرصاص ( ٢٠٧,٢ و.ك.ذ ) .

ج.١١٠: طاقة الربط النووية = [ كتلة مكونات النواة حسابياً - الكتلة الذرية للنواة ]  $\times 931$   
 $= 931 \times [ 207,2 - ( 1,0087 \times 125 + 1,0073 \times 82 ) ] = 1383,5591$  م.إ.ف.

١١١- عنصر مشع طاقة الربط لنواته ١٨٦٢ م.إ.ف . احسب كتلته المتحولة إلى طاقة .

ج١١١: الكتلة المتحولة إلى طاقة  $\Delta$  ك

وحيث أن : طاقة الربط النووية  $\Delta$  ك  $\times 931$

$$\therefore \Delta \text{ ك} = \frac{\text{طاقة الربط النووية}}{931} = \frac{1862}{931} = 2 \text{ و.ك.ذ.}$$

١١٢- احسب متوسط طاقة الربط لكل نيوكليون في نواة نظير الأوكسجين ( $^{17}_8\text{O}$ ) إذا علمت أن الكتلة الذرية لهذا النظير (١٧ و. ك. ذ) وأن طاقة الربط النووية له (١٢٧,٢٧ م. إ. ف.)

ج١١٢:

متوسط طاقة الربط لكل نيوكليون =  $\frac{\text{طاقة الربط الكلية للنواة}}{\text{عدد الكتلة للنواة}}$

$$= \frac{127,27}{17} = 7,486 \text{ م. إ. ف.}$$

١١٣- في تفاعل انشطاري إذا كانت الكتلة الذرية للمواد الداخلة في التفاعل (٢٤٠,٠٦٠٩ و. ك. ذ) والكتلة الذرية للمواد الناتجة من التفاعل (٢٣٦,٩٣٣٧ و. ك. ذ) فاحسب الطاقة المتولدة عن هذا التفاعل بوحدة (م. إ. ف.).

ج١١٣:

الطاقة الناتجة = ( الكتلة الذرية للمواد الداخلة في التفاعل - الكتلة الذرية للمواد الناتجة عن التفاعل)  $\times 931$

$$= (236,9337 - 240,0609) \times 931 = 118,4232 \text{ م. أ. ف.}$$

١١٤- في تفاعل نووي إذا كان الفرق بين كتل المواد المتفاعلة والمواد الناتجة (٠,٠٠٦١٢ و. ك. ذ) ، احسب الطاقة الناتجة من هذا التفاعل .

ج١١٤:

الطاقة الناتجة = ( الكتلة الذرية للمواد الداخلة في التفاعل - الكتلة الذرية للمواد الناتجة عن التفاعل)  $\times 931$

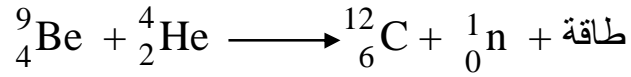
$$= (0,00612) \times 931 = 0,698 \text{ م. أ. ف.}$$

١١٥- احسب طاقة الشعاع الصادر عن تغير في كتلة نواة عنصر ما بمقدار (٣,٢٤  $\times 10^{-3}$  و.ك.ذ.) .

ج١١٥: ط  $\Delta$  ك  $\times 931$

$$= 3,24 \times 10^{-3} \times 931 = 3,02 \text{ م. إ. ف.}$$

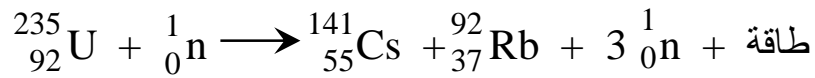
١١٦- احسب الطاقة المتحررة من التفاعل النووي التالي:



ج١١٦:

$$\begin{aligned} \text{الطاقة الناتجة} &= (\text{الكتلة الذرية للمواد الداخلة في التفاعل} - \text{الكتلة الذرية للمواد الناتجة عن التفاعل}) \times 931 \\ \text{الطاقة الناتجة} &= [ ( 1,0087 + 12 ) - ( 4,0026 + 9,0122 ) ] \times 931 \\ &= ( 13,0087 - 13,0148 ) \times 931 = 5,6791 \text{ م. أ. ف.} \end{aligned}$$

١١٧- احسب الطاقة المتولدة من التفاعل الانشطاري التالي :



ج١١٧: الطاقة المتولدة من التفاعل الانشطاري

$$\begin{aligned} &= [ \text{الكتلة الذرية للمواد الداخلة في التفاعل} - \text{الكتلة الذرية للمواد الخارجة من التفاعل} ] \times 931 \\ &= 931 \times [ ( 1,0087 \times 3 + 91,92 + 140,92 ) - ( 1,0087 + 235,04 ) ] = \\ &= 931 \times [ 235,8661 - 236,0487 ] = \\ &= 170,0006 \text{ م. أ. ف.} \end{aligned}$$