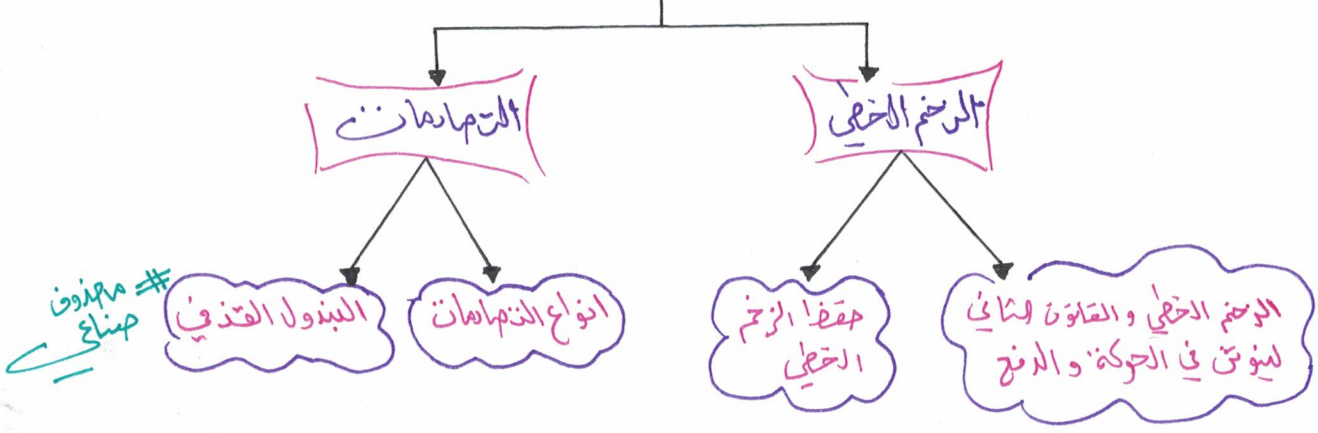
مكثف الفا (α) :- الشرح التفصيلي

الوحدة الأولى :- الزخم الخطي والتصادمات



القسم الأول : الزخم الخطي

$$\vec{P} = m\vec{V}$$

① **الزخم الخطي :-** ناتج ضرب كتلة الجسم (m) في سرعته (V) المتجهة

- اتجاه الزخم الخطي باتجاه السرعة المتجهة ويقاس بوحدة $Kg.m/s$.
- يزداد الزخم الخطي لجسم بزيادة مقدار سرعة أو كتلة الجسم أو كليهما .

② **الزخم الخطي والقانون الثاني لنيوتن في الحركة :-** المعدل الزمني لتغير الزخم الخطي لجسم يساوي القوة المحصلة المؤثرة فيه .

$$\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

- يكون متجه التغير في الزخم الخطي باتجاه القوة المحصلة دائماً .
- مقدار القوة المحصلة اللازم التأثير بها في جسم لتغيير زخمه الخطي يزداد بزيادة مقدار هذا التغير .

$$\Sigma F = ma = m\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

Note

يجب التمييز بين التغير في الزخم الخطي لجسم (ΔP) وبين المعدل الزمني للتغير في زخمه الخطي ($\frac{\Delta P}{\Delta t}$) .

- (ΔP) التغير في الزخم الخطي ← $Kg.m/s$ أو $N.s$
- $(\frac{\Delta P}{\Delta t})$ المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطي ← $Kg.m/s^2$ أو N

S.W.A.T يتقدم ...

③ العلاقة بين الزخم الخطي و الدفع

$I = \Sigma F \, \Delta t$

الدفع : ناتج ضرب القوة المحصلة المؤثرة في الجسم في زمن تأثيرها

مبرهنة (الزخم الخطي - الدفع) :. دفع قوة محصلة مؤثرة في جسم يساوي التغير في زخمه الخطي $I = \Delta P$

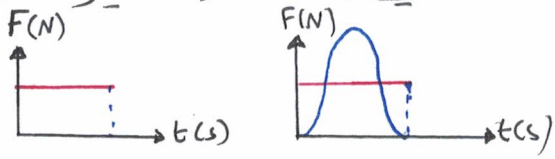
$\Delta P = \Sigma F \Delta t$
$I = \Sigma F \Delta t$
$\Big\} \; I = \Delta P = \Sigma F \Delta t$

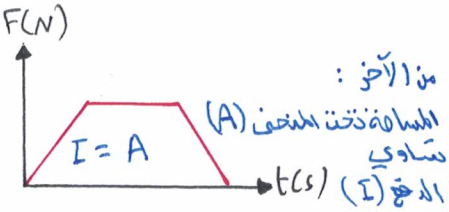
(نفس الاتجاه)

- يكون اتجاه الدفع واتجاه التغير في الزخم الخطي واتجاه القوة المحصلة متلازمان اتجاهاً

منحنى القوة - الزمن

القوة المتوسطة ($\overline{F}$) : هي القوة المحصلة الثابتة التي اذا اثرت في جسم لفترة زمنية (Δt) لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة اثناء الفترة الزمنية نفسها





من الآخر : المساحة تحت المنحنى (A) تساوي الدفع (I)

مثلث $A = \frac{1}{2} \times$ الارتفاع $\times$ القاعدة

شبه المنحرف $A = \frac{1}{2}$ (مجموع طول القاعدتين) $\times$ (البعد العمودي بين القاعدتين)

دائرة $A = \pi r^2$

Notes هامة جداً :

① **عند ثبات القوة المحصلة :** $\Delta P = \Sigma F \Delta t$ (ΣF ثابتة)

يزداد التغير في الزخم الخطي بزيادة زمن تأثير هذه القوة .

أمثلة :
- دفع عربة لسوق بقوة ثابتة يزداد التغير في زخمها الخطي بزيادة زمن تأثير القوة فيها .
- عند ركل لاعب كرة قدم يزداد التغير في زخمها الخطي بزيادة زمن تلامسهما مع قدمه .

② **عند ثبات مقدار التغير في الزخم الخطي :** $\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ (ΔP ثابت)

يتناسب مقدار القوة المحصلة المؤثرة عكسياً مع زمن تأثيرها .

أمثلة
- يثني اللاعب رجليه لحظة ملامسة قدميه سطح الأرض وهذا يجعل تغير زخمه يستغرق فترة زمنية أطول فيقل مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيه .
- تثني الأرجل تلقائياً عند ملامسة الأقدام سطح الأرض بعد القفز .
- تذكر دور الوسادة الهوائية في السيارة التي تعمل على زيادة زمن التلامس مما يقلل القوة المؤثرة

④ حفظ الزخم الخطي :- الزخم الخطي الكلي لنظام معزول قبل التصادم مباشرة يساوي الزخم الخطي الكلي للنظام بعد التصادم

عندما يتفاعل جسمان أو أكثر في نظام معزول ، يظل الزخم الخطي الكلي للنظام ثابتاً.

• النظام المعزول هو النظام الذي تكون القوة المحصلة الخارجية المؤثرة فيه صفراً. تكون القوى المؤثرة قوى داخلية فقط.

للنظام $\Delta P = 0$

$F_{12} = -F_{21}$ من قانون نيوتن الثالث

$\times \Delta t$ ← $I_{12} = -I_{21} \Rightarrow \Delta P_2 = -\Delta P_1 \Rightarrow \sum P_i = \sum P_f$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

Notes

- عندما يحدث تصادم بين الأجسام فإنها بعد التصادم قد :
① ترتد عن بعضها بعضاً or ② تلتصق ببعضها بعضاً or ③ تنفصل عن بعضها مثل الانفجارات
- الإشارة السالبة :
يمكن تعويض الإشارة السالبة في القانون عند وصف حركة الجسم نحو X- أو X+
ويمكن (الأفضل) ان تعوض الإشارة السالبة فقط في القانون (الزخم)
- يتحرك جسمان عكس بعضهما البعض .
- يحدث تصادم وتنعكس حركة الجسم .
- ارتداد كرة عن حاجز

$KE = \frac{1}{2} mv^2$

- في القسم الثاني (التصادمات) نحتاج قانون الطاقة الحركية لذلك يمكن ربط هذا القانون بقانون الزخم الخطي : إما على شكل تربيعي أو تزويدي

$KE = \frac{1}{2} mv^2$ $\quad P = mv$

$KE = \frac{1}{2} \frac{P^2}{m}$ $\quad P = \sqrt{2m KE}$

$KE = \frac{1}{2} PV$ $\quad P = \frac{2KE}{V}$

القسم الثاني : التصادمات

① **التصادم** : مصطلح لتمثيل حدث يقترب فيه جسمان أحدهما من الآخر ، ويؤثر كل منهما في الآخر بقوة .

التصادمات و الزخم الخطي

$$\sum P_i = \sum P_f$$

في جميع انواع التصادمات

$$m_{AAi} V_{Ai} + m_{B} V_{Bi} = m_{A} V_{Af} + m_{B} V_{Bf}$$

التصادمات و الطاقة الحركية

$$KE = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\sum KE_i = \frac{1}{2} m_{A} V_{Ai}^2 + \frac{1}{2} m_{B} V_{Bi}^2$$

$$\sum KE_f = \frac{1}{2} m_{A} V_{Af}^2 + \frac{1}{2} m_{B} V_{Bf}^2$$

② **أنواع التصادمات** / تصنيف حسب مبدأ حفظ الطاقة الحركية

التصادم المرن

تصادم يكون فيه مجموع الطاقة الحركية لأجزاء النظام قبل التصادم مساوياً لمجموع طاقته الحركية بعد التصادم ، اي أن الطاقة الحركية للنظام محفوظة .

التصادم غير المرن

تصادم لا يكون فيه مجموع الطاقة الحركية لأجزاء النظام قبل التصادم مساوياً لمجموع طاقتها الحركية بعد التصادم ، اي أن الطاقة الحركية للنظام غير محفوظة .

التصادم عديم المرونة

هو تصادم غير مرن (اي لا تكون الطاقة الحركية للنظام محفوظة) لكن يوصف بعديم المرونة لأن الأجسام المتصادمة في هذا النوع تلتحم لتشكيل جسماً واحداً بعد التصادم كتلته تساوي مجموع كتل الأجسام المتصادمة .

ΔKE

$\Delta KE = 0$ الطاقة الحركية محفوظة

$KE_i = KE_f$

$\frac{KE_i}{KE_f} = 1$ OR $\frac{KE_f}{KE_i} = 1$

هذا التصادم مرن

بعد التصادم ينفصل الجسمان

m_1 m_2

$\Delta KE \neq 0$ الطاقة الحركية غير محفوظة

$KE_i > KE_f$ بسبب ضياع جزء من الطاقة الحركية

$\frac{KE_i}{KE_f} > 1$ OR $\frac{KE_f}{KE_i} < 1$

هذا التصادم غير مرن

بعد التصادم

الجسمان انفصلا

غير مرن

m_1 m_2

الجسمان التحما

عديم المرونة

$m_1 + m_2$

$V_{1f} = V_{2f} = V_f$

Note • في أسئلة الاختيار المتعدد الخاصة بالتصادم المرن فقط يمكن الاستفادة من معادلة (طريقة من خارج الكتاب) معادلة السرعة النسبية في التصادم المرن لتسريع عملية الحل اسرع من استخدام مبدأ حفظ الطاقة الحركية.

معادلة السرعة النسبية في التصادم المرن

$$V_{1i} - V_{2i} = -(V_{1f} - V_{2f})$$

$$V_{1i} - V_{2i} = -V_{12f}$$

• اذا تصادم جسمان لهم نفس الكتلة وكان التصادم مرناً فإن سرعة الجسم الاول النهائية تساوي سرعة الجسم الثاني الابتدائية. وسرعة الجسم الثاني النهائية تساوي سرعة الجسم الأول الابتدائية. طبعاً مقداراً واتجاهاً.

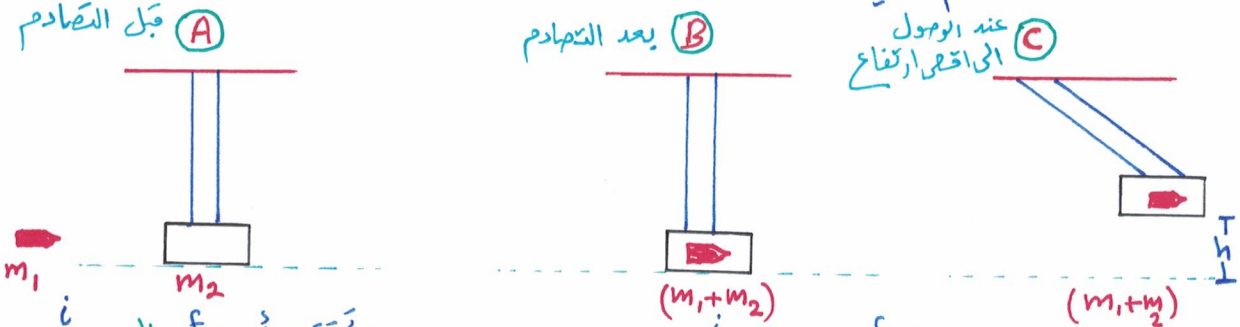
* تصادم مرن * $m_1 = m_2$ فإن

$$V_{1f} = V_{2i}$$
$$V_{2f} = V_{1i}$$

③ البندول القذفي تطبيقه على التصادم عديم المرونة (محذوف صناعي)

البندول القذفي: جهاز يستخدم لقياس مقدار سرعة مقذوف مثل الرصاصة يتكون من خشبة ساكنة ومعلقة رأسياً بخيطين خفيفين.

• يعتمد المبدأ العلمي للبندول القذفي على:
✓ حفظ الزخم الخطي ✓ حفظ الطاقة الميكانيكية.



A (i) الى B (f) تصادم عديم المرونة (تحقق مبدأ حفظ الزخم الخطي)

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f \Rightarrow \Sigma P_A = \Sigma P_B$$
$$m_1 V_{1A} + m_2 V_{2A} = (m_1 + m_2) V_B$$
$$m_1 V_{1A} = (m_1 + m_2) V_B$$

نستعين من حفظ الطاقة الميكانيكية B → C لإيجاد (V_B) بدلالة اقصى ارتفاع يصل له النظام

$$V_{1A} = \frac{(m_1 + m_2) V_B}{m_1}$$

V_{1A}: سرعة المقذوف قبل التصادم

$$V_{1A} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2gh}$$

B (i) الى C (f) تحقق مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية

$$\Sigma ME_i = \Sigma ME_f \Rightarrow \Sigma ME_B = \Sigma ME_C$$
$$PE_B + KE_B = PE_C + KE_C$$
$$KE_B = PE_C$$
$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2) V_B^2 = (m_1 + m_2) gh$$
$$\frac{1}{2} V_B^2 = gh \Rightarrow V_B^2 = 2gh$$
$$V_B = \sqrt{2gh}$$

تذكير
$KE = \frac{1}{2} m v^2$
$PE = mgh$
$ME = PE + KE$

مكثفة غاما (٧) : القوانين

حسب الموضوع ← ملاحظات / خرائط QR / كليبس QR

$P = mV$ لانسى حالات تعويض الاشارة السالبة

$\Delta P = m\Delta V = m(V_f - V_i) = P_f - P_i = I = \Sigma F \Delta t = ma\,\Delta t = \left(\frac{\Delta P}{\Delta t}\right)\Delta t = A$ تحت المنحنى

الزمن ← المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطي

$\Sigma F = ma = \frac{\Delta P}{\Delta t}$

$I = \Delta P = \Sigma F \Delta t$

دودين لديكم لاخوف عليكم

P حفظ الزخم الخطي

$\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$

$= (m_1 + m_2) V_f$ اذا التحم الجسمان

لانسى حالات تعويض الاشارة السالبة

KE الطاقة الحركية حفظها وعدم حفظها

$KE_i = \frac{1}{2} m_1 V_{1i}^2 + \frac{1}{2} m V_{2i}^2$

$KE_f = \frac{1}{2} m_1 V_{1f}^2 + \frac{1}{2} m V_{2f}^2$

$KE_i = KE_f$ تصادم مرن ← لايوجد ضياع في الطاقة $\Delta KE = 0$

$KE_i \neq KE_f$ تصادم غير مرن $\Delta KE = -$ (رقم) مقدار الضياع في الطاقة

$KE_f = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) V_f^2$ في تصادم عديم المرونة

ME حفظ الطاقة الميكانيكية

شرط مطلوب ضمنيا

$ME_i = ME_f$

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$KE = \frac{1}{2} m v^2$

$PE = mgh$

S.W.A.T
خرقة التدخل السريع والانقاذ
DODEENC

حساب سرعة الاصطدام قبل التصادم بدلالة سرعتهما بعد التصادم

$V_{1A} = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1}\right) V_B$

استفدنا من حفظ الزخم الخطي

بدلالة اقصى ارتفاع

$V_{1A} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2gh}$

مجذوف ضمنيا / البندول القذفي

حساب سرعة الاصطدام بعد التصادم بدلالة اقصى ارتفاع

$V_B = \sqrt{2gh}$

استفدنا من حفظ الطاقة الميكانيكية

مكثف بيتا (β) :- التمارين والتدريبات
حل مسائل شاملة

1 يكون مقدار الزخم الخطي لسيارة (P_1) مساوياً مقدار الزخم الخطي لشاحنة كبيرة (P_2) كتلتها أربعة اضعاف كتلة السيارة عندما :

أ) $V_1 = 4V_2$ ب) $V_1 = \frac{1}{4}V_2$ ج) $V_1 = 2V_2$ د) $V_1 = \frac{1}{2}V_2$

---

2 وضع صندوق كتلته (100 kg) في شاحنة تتحرك شرقاً بسرعة مقدارها (20 m/s) اذا ضغط السائق على دواسة المكابح ، فتوقفت الشاحنة خلال (5 s) من لحظة الضغط على المكابح فإن مقدار واتجاه الدفع المؤثر في الصندوق بوحدة kg.m/s :

أ) 2×10^3 شرقاً ، ب) 2×10^3 غرباً ، ج) 4×10^2 شرقاً د) 4×10^2 غرباً

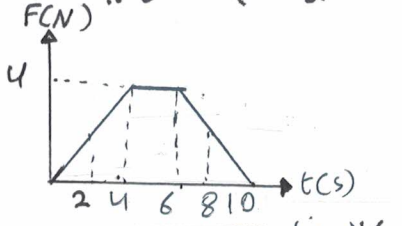
---

3 يركل لاعب كرة قدم ساكنة كتلتها (0.5 kg) . فتنطلق بسرعة (40 m/s) . اذا علمت أن مقدار القوة المتوسطة المؤثرة في الكرة خلال زمن تلامسها مع قدم اللاعب يساوي (200 N) باهمال وزن الكرة مقارنة بالقوة المؤثرة فيها فإن زمن تلامس الكرة مع قدم اللاعب بالثواني:

أ) 0.1 ب) 1 ج) 0.2 د) 2

AWA2EL LEARN 2 BE

4 تؤثر قوة محصلة باتجاه محور +X في صندوق ساكن كتلته (3 Kg) مدة زمنية مقدارها (10 s). اذا علمت أن مقدار القوة المحصلة يتغير بالنسبة للزمن كما هو موضح في منحنى (القوة - الزمن) في الشكل المجاور فإن مقدار واتجاه السرعة النهائية للصندوق في نهاية الفترة الزمنية لتأثير القوة المحصلة:



أ) 24 m/s ، +X ب) 8 m/s ، -X ج. 8 m/s ، +X د) 0

5 كرة تنس كتلتها (0.04 kg) يقذفها لاعب إلى أعلى، وعند وصولها إلى قمة مسارها الرأسي يضربها أفقياً بالمضرب فتنطلق بسرعة مقدارها (100 m/s) في اتجاه محور +X إذا علمت أن زمن تلامس الكرة مع المضرب (2×10^{-3} s)، فإن مقدار القوة المتوسطة التي أثر بها المضرب في الكرة

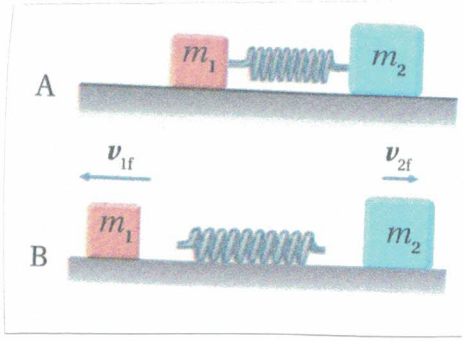
أ) 2000 N ب) 1000 N ج. 200 N د) 1000 N

6 مدفع ساكن كتلته (2×10^3 kg)، فيه قذيفة كتلتها (50 kg). أطلقت القذيفة أفقياً من المدفع بسرعة (1.2×10^2 m/s) باتجاه محور (+X) إن مقدار واتجاه سرعة المدفع:

أ) 3m/s ، -X ب) 3m/s ، +X ج. 2m/s ، -X د) 2m/s +X

AWA2EL LEARN 2 BE

7 وضعت إسلام نابض خفيف مضغوط بين صندوقين كتلتيهما m_1 و m_2 موضوعين على سطح أفقي أملس كما هو مبين في الشكل A . لحظة إفلات إسلام النابض، تحرك الصندوقان باتجاهين متعاكسين كما في الشكل B . اذا علمت أن $m_2 = 2m_1$ ، فإن النسبة بين مقدار سرعة الصندوق الأول النهائية إلى مقدار سرعة الصندوق الثاني النهائية لحظة ابتعاد كل منهما عن النابض



أ) 2:1 ب) 1:2 ج) 1:4 د) 4:1

8 عند تصادم جسمين يتحركان باتجاه بعضهما في بعد واحد تصادم عديم المرونة فإن الشرط الضروري لتفقد الطاقة الحركية الابتدائية للنظام بعد الاصطدام أن

أ) يتساوى الجسمان في الطاقة الحركية .
ب) يتساوى الجسمان في الزخم الخطي .
ج) يتساوى الجسمان في السرعة .
د) ان تكون سرعة احدهما ضعف الأخرى .

9 كرة (A) تتحرك بسرعة (4 m/s) شرقاً ، فتصطدم بكرة أخرى ساكنة (B) مماثلة لها تصادماً مرناً في بعد واحد . اذا توقفت الكرة (A) بعد التصادم، فإن مقدار سرعة الكرة (B) واتجاهها بعد التصادم يساوي :

أ) 4 m/s غرباً ب) 4 m/s ، شرقاً ج) 2 m/s غرباً د) 2 m/s شرقاً

10 جسم كتلته 4kg يتحرك بسرعة 5 m/s فيصطدم بآخر كتلته (2kg) يتحرك بسرعة (5 m/s) بعكس اتجاه حركة الأول ، فإذا اصبحت سرعة الأول بعد التصادم مباشرة (1 m/s) وباتجاهه الأصلي نفسه قبل التصادم وبقي الجسمان يتحركان بعد التصادم على الخط الأصلي نفسه فإن نوع التصادم:

أ) مرن ، $\Delta KE = 0$ ب) غير مرن ، $\Delta KE = 0$ ج) مرن ، $\Delta KE \neq 0$ د) غير مرن و $\Delta KE \neq 0$

11 اصطدم جسم كتلته (2Kg) وسرعته (6 m/s) تصادماً عديم المرونة مع جسم آخر ساكن كتلته مثلي كتلة الأول فإن مقدار التغير في الطاقة الحركية للنظام :

أ) 48J ب) -48J ج. 24J د) -24J

12 اطلقة سهم كتلته m باتجاه بندول قذفي كتلته تسعة اضعاف كتلة السهم اذا كان اقصى ارتفاع وصل اليه البندول والسهم له عن محور الاسناد (5 cm) فإن سرعة السهم قبل التصادم علماً بان تسارع السقوط الحر $10\ m/s^2$:

أ) 100 m/s ب) 10 m/s ج. 4 m/s د) 90 m/s

13 كرة صلصال (2Kg) تتحرك شرقاً بسرعة ثابتة ، وتصطدم بكرة صلصال أخرى ساكنة فتلتحمان معاً وتتحركان شرقاً بسرعة يساوي مقدارها ربع مقدار السرعة الابتدائية للكرة الأولى فإن مقدار كتلة الكرة الثانية :

أ) 2Kg ب) 4 Kg ج. 6 Kg د) 8 Kg

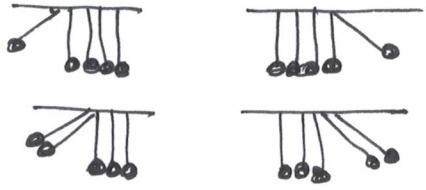
14 تتحرك شاحنة غرباً بسرعة ثابتة ، فتصطدم تصادماً عديم المرونة مع سيارة صغيرة تتحرك شرقاً بمقدار سرعة الشاحنة نفسه فإن التغير في الزخم الخطي و التغير في الطاقة الحركية للشاحنة بالنسبة للسيارة على الترتيب :

أ) أكبر ، أكبر ب) مساوي ، أكبر ج) اقل ، أكبر د) مساوي ، مساوي

15 تصادم جسمان تصادماً مرناً فإن الزخم الخطي و الطاقة الحركية على الترتيب لكل جسم بعد التصادم مقارنة مع الزخم الخطي و الطاقة الحركية قبل التصادم .

أ) متساوي ، متساوي .
ب) متساوي ، ليس بالضرورة .
ج) ليس بالضرورة ، ليس بالضرورة .
د) ليس بالضرورة ، متساوي .

16 في الشكل المجاور ما الذي يجعل عدد الكرات التي تنطلق بعد التصادم يساوي عدد الكرات المتحركة قبل التصادم :



أ) حفظ الزخم الخطي ، التغير في الطاقة الحركية
ب) التغير في الزخم الخطي ، حفظ الطاقة الحركية
ج) حفظ كل من الزخم الخطي و الطاقة الحركية
د) التغير في الطاقة الميكانيكية

17 يقفز قُصي من قارب ساكن كتلته (400 kg) إلى الشاطئ ، فيتحرك القارب مبتعداً عن الشاطئ بسرعة أفقية مقدارها (1 m/s) . اذا علمت أن كتلة قصي (80 kg) فإن مقدار سرعة حركة و اتجاهها:

أ) 0.2 m/s نحو الشاطئ
ب) 0.5 m/s بعيداً عن الشاطئ
ج) 5 m/s بعيداً عن الشاطئ
د) 5 m/s نحو الشاطئ

18 رمت دعاء كرة كتلتها (0.18 kg) أفقياً بسرعة مقدارها (20 m/s) باتجاه محور X+ ؛ فضربتها صديقتها مريم بالمضرب ، حيث ارتدت الكرة بالاتجاه المعاكس بسرعة مقدارها (30 m/s) فإن مقدار التغير في الزخم الخطي للكرة بوحدة kg.m/s

أ) -9
ب) 9
ج) -1.8
د) 1.8

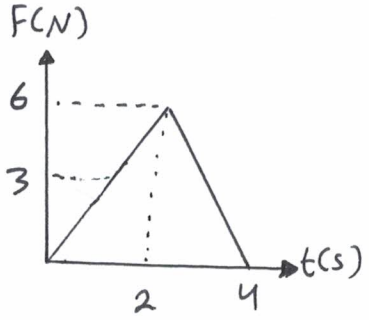
19 تتحرك عربة بسرعة ثابتة ، حيث كان مقدار زخمها الخطي يساوي (12 kg.m/s) . اذ أضيفت اثقالاً الى العربة بحيث تضاعفت كتلتها مرتين مع بقاء سرعتها ثابتة فإن مقدار زخمها الخطي بوحدة kg.m/s

أ) 24
ب) 36
ج) 48
د) 6

20 اصطدمت كرة متحركة (A) كتلتها 3Kg وسرعتها (10 m/s) بكرة أخرى (B) ساكنة كتلتها (2Kg) بعد التصادم تحركت الكرة (B) بسرعة 3 m/s فإن التغير في الزخم الخطي للنظام :

أ) صفر ب) 30 Kg.m/s ج) 24 Kg.m/s د) 36 Kg.m/s

21 يوضح الشكل المجاور منحنى (القوة - الزمن) للقوة المحصلة المؤثرة في كرة بيسبول في أثناء تلامسها مع المضرب بالاستعانة في الشكل فإن مقدار القوة المتوسطة المؤثرة في الكرة خلال زمن تلامسها مع المضرب



أ) 6N ب) 3N
ج) 12N د) 24N

22 أطلقت رصاصة كتلتها (20 g) على كتلة خشبية كتلتها (980 g) معلقة . إذا علمت أن سرعة الرصاصة قبل التصادم (100 m/s) وتسارع السقوط الحر (10 m/s²) فإن أقصى ارتفاع رأسي وصلته المجموعة عن المستوى الأفقي الأصلي :

أ) 10 cm ب) 20 cm ج) 40cm د) 100 cm

23 كلما زاد زمن تأثير قوة (F) في جسم كتلته (m) :

أ) زاد الدفع المؤثر فيه ، وزاد التغير في زخمه الخطي .
ب) زاد الدفع المؤثر فيه ، ونقص التغير في زخمه الخطي .
ج) نقص الدفع المؤثر فيه ، وزاد التغير في زخمه الخطي .
د) نقص كل من : الدفع المؤثر فيه ، والتغير في زخمه الخطي .

AWA2EL LEARN 2 BE

24 صندوقان (A و B) يستقران على سطح أفقي أملس. أثرت في كل منهما القوة المحصلة نفسها باتجاه محور X+ للفترة الزمنية (Δt) نفسها. إذا علمت أن كتلة الصندوق (m_A) أكبر من كتلة الصندوق (m_B) فأي العلاقات الآتية صحيحة في نهاية الفترة الزمنية:

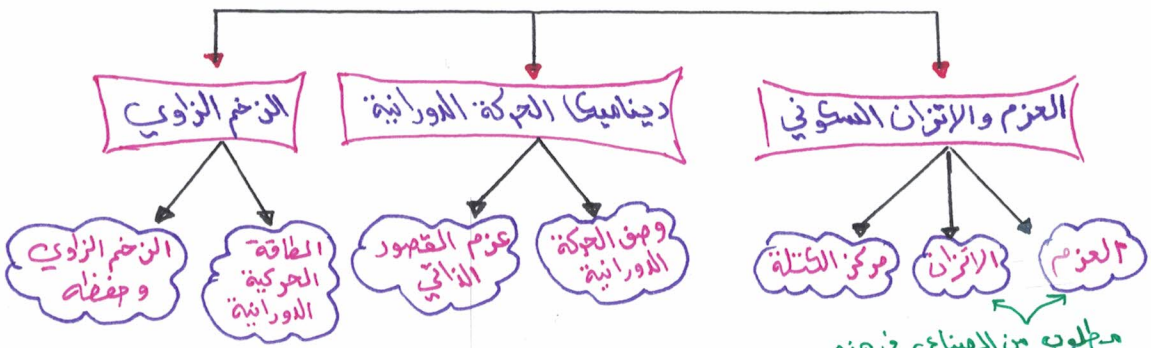
أ) $P_A = P_B$ ، $KE_A > KE_B$
ب) $P_A < P_B$ ، $KE_A < KE_B$
ج) $P_A > P_B$ ، $KE_A > KE_B$
د) $P_A = P_B$ ، $KE_A < KE_B$

25 اصطدم جسم كتلته (m) وسرعته v تصادم عديم المرونة مع جسم آخر ساكن كتلته مثلي كتلة الجسم الأول، فإن مقدار التغير في الطاقة الحركية للنظام:

أ) $\frac{mv^2}{2}$
ب) $\frac{mv^2}{4}$
ج) $\frac{mv^2}{3}$
د) $\frac{mv^2}{6}$

مكثف الفا (α) :- الشرح التفصيلي

الوحدة الثانية :- الحركة الدورانية



مطلوب من الهنائي في هذه الوحدة فقط العزم والاتزان والباقي غير مطلوب

القسم الأول : العزم والاتزان السكوني

أولاً : العزم

① العزم :

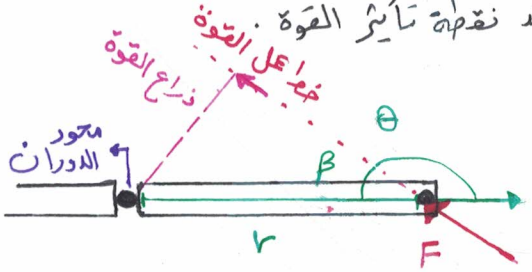
كـ مفهوم :- مقياس لمقدرة القوة على إحداث دوران لجسم . وهو كمية متجهة رمزه (τ)

التعريف الرياضي :- ناتج الضرب المتجهي لمتجه القوة (F) ومتجه موقع نقطة تأثير القوة (r) الذي يبدأ من نقطة على محور الدوران وينتهي عند نقطة تأثير القوة .

يعبر عن العزم رياضياً بـ $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

يحسب مقدار العزم من العلاقة $\tau = rF\sin\theta$ (r ، F)

يقاس العزم بوحدة ($N \cdot m$)



r :- متجه موقع نقطة تأثير القوة
متجه يبدأ من نقطة تقع على محور الدوران وتنتهي بنقطة تأثير القوة .

$\sin\beta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{r}$

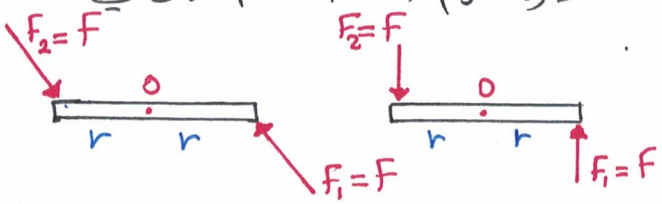
ذراع القوة $= r\sin\beta$

ذراع القوة $= r\sin\theta$

ذراع القوة :- البعد العمودي بين خط عمل القوة ومحور الدوران

② العزم المحصل : $\Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 + \cdots$

نحسب عزم كل قوة حول محور لدوران على حدة ونحدد اشارة العزم (+) أم (-) ثم نعوض في القانون بجمع العزوم وبراعات اشارة كل منها .



③ عزم الازدواج : τ_C

← حالة خاصة من العزم المحصل

الشروط :- القوتان
1) متساويتان مقداراً
2) متعاكستان اتجاهاً
3) خط عملهما غير متطابقين

Note :- اي خلل في احد الشروط الثلاث يعامل السؤال معاملة العزم المحصل

عزم الازدواج :- ناتج ضرب احدى القوتين في البعد العمودي بينهما .

$d = r\sin\theta + r\sin\theta = 2r\sin\theta$ ← $d = r + r = 2r$

$\tau_C = \pm F\,d \Rightarrow \tau_C = \pm 2rF\sin\theta$

F ← لـ مقدار احدى القوتين
d ← البعد العمودي بين القوتين

ثانياً : الاتزان

- الجسم الساكن يكون في حالة اتزان سكوني
- الجسم المتحرك بسرعة ثابتة وبخط مستقيم يكون في حالة اتزان انتقالي

$\Sigma F = 0$

- الجسم في حالة اثر عليه قوى وكان لكل قوة عزم لكن في النهاية العزم المحصل صفراً فإن الجسم لايدور ويكون متزن دورانياً . لذلك

$\Sigma\tau = 0$

شروط الاتزان السكوني

- ان تكون القوة المحصلة المؤثرة فيه تساوي صفراً $\Sigma f = 0$
- ان يكون العزم المحصل المؤثر فيه يساوي صفراً $\Sigma\tau = 0$

خطوات الحل
(A) نهتم بالاتزان
(B) نهتم بالمطلوب

اتزان سكوني
- $\Sigma\tau = 0$ ← مع عكس $\Sigma\tau = \Sigma\tau$
- $\Sigma F = 0$ ← اسفل اعلى $\Sigma f = \Sigma f$

ثالثاً :- مركز الكتلة CM

النقطة التي يمكن اعتبار كتلة الجسم أو خارجه إعتماداً على شكل الجسم

تحديد موقع مركز الكتلة

- جسم واحد
  - منتظم هندسياً ← تقع في CM المركز الهندسي للجسم
  - غير منتظم هندسياً ⇒
- جسمين
  - $\Sigma\tau = 0$ ← $\tau_A = \tau_B$
    - $m_A \neq m_B$ ← CM
    - $m_A = m_B$ ← CM
  - تآلف الكتاب
- أكثر من جسمين

$$X_{CM} = \frac{m_A X_A + m_B X_B + \cdots}{m_A + m_B}$$

القسم الثاني:- ديناميكا الحركة الدورانية

أولاً:- وصف الحركة الدورانية

الازاحة الزاوية $\Delta\theta$
هي التغير في الموقع الزاوي وتساوي الزاوية التي يمسحها نصف قطر المسار الدائري الذي يدور مع الجسم
$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$
وحدة القياس (rad)

السرعة الزاوية ω
انها نسبة الإزاحة الزاوية $(\Delta\theta)$ لذلك الجسم إلى الفترة الزمنية (Δt) التي حدثت خلالها هذه الإزاحة
$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
وحدة القياس (rad/s)

التسارع الزاوي α
نسبة التغير في مقدار السرعة الزاوية إلى الزمن اللازم لحدوث هذا التغير
$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$
وحدة القياس (rad/s^2)

(1) Note: الزاوية بالراديان = الزاوية بالدرجة $\times \frac{\pi}{180}$

$0 \to 0$	$360 \to 2\pi$	
$90 \to \frac{\pi}{2}$	$45 \to \frac{\pi}{4}$	
$180 \to \pi$	$30 \to \frac{\pi}{6}$	
$270 \to \frac{3\pi}{2}$	$60 \to \frac{\pi}{3}$	

(2) باستخدام قاعدة قبضة اليد اليمنى: الاصابع مع اتجاه الحركة الابهام يشير الى اتجاه المحور.

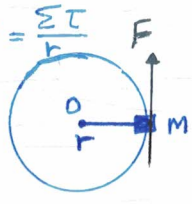
	الازاحة الزاوية	السرعة الزاوية
الدوران عكس عقارب الساعة	+	+
الدوران مع عقارب الساعة	−	−

(3) اشارتي السرعة الزاوية و التسارع الزاوي متشابهتين + , + أو − , − هنا الجسم يتسارع .
اشارتي السرعة الزاوية والتسارع الزاوي مختلفتين + , − هنا الجسم يتباطئ .

ثانياً:- عزم القصور الذاتي

مقياس لممانعة الجسم لتغيير حالته الحركية الدورانية . ويرمز له بالرمز (I) ويقاس بوحدة $Kg \cdot m^2$

$\Sigma F = F = \frac{\Sigma\tau}{r}$ قوة مماسية



$\sin 90 = 1$

$\Sigma\tau = I\alpha$ ← قانون العزم

$\tau = rF\sin\theta$

عزم القصور الذاتي للنظام

$\Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 + \cdots$ العزم المحصل

- جسم واحد
  - جسم نقطي: $I = mr^2$
  - شكل هندسي: من الجدول في الكتاب متن صفحة موجود في الصفحة التالية — قضيب , كرة , اسطوانة
- أكثر من جسم
  - اجسام نقطية فقط
  - اجسام هيكل صلب هندسية فقط

$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$

وصف الحركة الدورانية

$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t}$

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_f - \theta_i}{\Delta t}$

$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$

Notes TIP ⇐

الجسم	موضع محور الدوران	الشكل	عزم القصور الذاتي
حلقةٌ رقيقةٌ أو أسطوانةٌ مجوّفة.	يمرّ بالمركز عموديًا على مستواها.		$I = mr^2$
أسطوانةٌ مُصمَتة منتظمةٌ أو قرصٌ دائري.	يمرُّ بالمركز عموديًا على مستواها.		$I = \frac{1}{2}mr^2$
كرةٌ مُصمَتة منتظمة.	يمرُّ بالمركز.		$I = \frac{2}{5}mr^2$
كرةٌ مجوّفة.	يمرُّ بالمركز.		$I = \frac{2}{3}mr^2$
قضيبٌ منتظم.	عموديٌّ على القضيب ويمرُّ بمنتصفه.		$I = \frac{1}{12}mL^2$
قضيبٌ منتظم.	عموديٌّ على القضيب ويمرُّ بطرفه.		$I = \frac{1}{3}mL^2$

هتش حفظ هذا الجدول تعطى القوانين في الامتحان

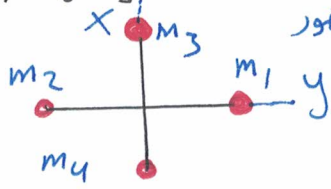
Note:-

① يعتمد عزم القصور الذاتي لجسم على كيفية توزيع كتلته حول محور دورانه وكلما توزعت كتلة الجسم بعيداً عن محور دورانه فإن عزم القصور الذاتي له يكون أكبر.

② يعتمد عزم القصور الذاتي على موقع محور الدوران

③ عزم القصور الذاتي كمية قياسية لذلك عندما يحتوي النظام على عدة اجسام فإن العزم يعطى بالعلاقة التالية $I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$

④ لإيجاد عزم القصور الذاتي لأي جسم يقع على محور الدوران



القسم الثالث: الزخم الزاوي

① الطاقة الحركية الدورانية (KE_R): الجسم الذي يدور حول محور ثابت لا ينتقل من مكان إلى آخر، ولكنه يمتلك طاقة حركية دورانية

$$KE_R = \frac{1}{2} I \omega^2$$

تقاس بالجول

② الزخم الزاوي (L): ناتج ضرب عزم القصور الذاتي للجسم أو النظام في سرعته الزاوية.
الزخم الزاوي كمية متجهة اتجاهه بنفس اتجاه السرعة الزاوية وإلى يحدد اتجاهها كما تحدثنا سابقاً باستخدام قاعدة قبضة اليد اليمنى

$$L = I\omega$$

$\rightarrow Kg.m^2/s$

③ العلاقة بين العزم المحصل المؤثر في جسم والمعدل الزمني لتغير زخمه الزاوي:
العزم المحصل المؤثر في جسم يتحرك حركة دورانية حول محور ثابت يساوي المعدل الزمني للتغير في زخمه الزاوي حول المحور نفسه

$$\sum \tau = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

④ قانون حفظ الزخم الزاوي: الزخم الزاوي لنظام معزول يبقى ثابتاً في المقدار والاتجاه. اذا يكون العزم المحصل المؤثر في النظام المعزول صفراً.
اي ان الزخم الزاوي الابتدائي لنظام معزول يساوي زخمه الزاوي النهائي

$$L_i = L_f$$

$$I_i\omega_i = I_f\omega_f$$

Note:

* اذا اعيد توزيع كتلة نظام المعزول الذي يتحرك حركة دورانية. فإن عزم القصور الذاتي والسرعة الزاوية للنظام يتغيران بحيث يبقى الزخم الزاوي ثابتاً.

التعامل مع الزخم الزاوي

محفوظ $\Delta L = 0$ ← ذكر تغير عزم القصور الذاتي للنظام ولم يذكر ان السرعة بقيت ثابتة.

غير محفوظ $\Delta L \neq 0$ ← ذكر تغير عزم القصور الذاتي للنظام وذكر في السؤال ان السرعة الزاوية بقيت ثابتة

S.W.A.T in physics

DODEEN

أمجد دودين

الملخص التكتيكي في الفيزياء

مكثف غاما (٧) : القوانين

الوحدة الثانية : الحركة الدورانية

خريطة ذهنية

ملخص قوانين الوحدة

الدرس الأول : العزم والاتزان السكوني

مركز الكتلة

غير مطلوب صنائي

$$X_{CM} = \frac{m_A X_A + m_B X_B + \cdots}{m_A + m_B + \cdots}$$

العزم

$$\tau_c = F d$$

$$\tau = \pm r F \sin\theta$$

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \cdots$$

الاتزان السكوني

$$\Sigma \tau = 0 \qquad \Sigma F = 0$$

الدرس الثاني : ديناميكا الحركة الدورانية

غير مطلوب صنائي

عزم القصور الذاتي

I

- بشكل هندسي: يعطى في السؤال
- جسم نقطي: $I = m r^2$

$\Sigma \tau$ & I: $\Sigma \tau = I \alpha$

وصف الحركة الدورانية

- التسارع الزاوي: $\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
- السرعة الزاوية: $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$
- الازاحة الزاوية: $\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$

غير مطلوب صنائي

الدرس الثالث : الزخم الزاوي

حفظ الزخم الزاوي

$$L_i = L_f$$

$$I_i \omega_i = I_f \omega_f$$

عندما $\Sigma \tau = 0$

$\Sigma \tau$ & ΔL

$$\Sigma \tau = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

الطاقة الحركية الدورانية

$$KE_R = \frac{1}{2} I \omega^2$$

الزخم الزاوي

$$L = I \omega$$

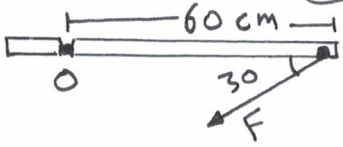
محبكم أبو فراس دودين

LEARN 2 BE

مكثفة بيتا (β) حل المسائل

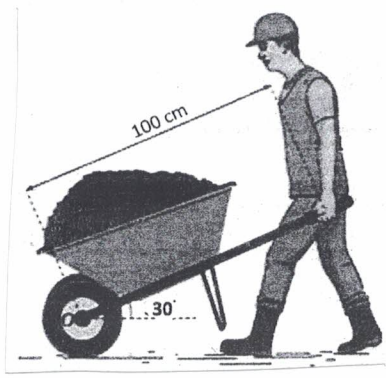
الوحدة الثانية: الحركة الدورانية

1 تؤثر قوة مقدارها (4N) عند مقبض باب يبعد عن محور دوران الباب مسافة (60 cm) ان مقدار واتجاه العزم المؤثر في الباب كما في الشكل بوحدة (N.m)



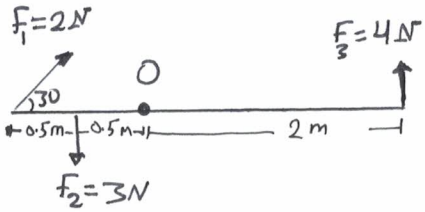
أ) 2.4 ب) −2.4 ج) 1.2 د) −1.2

2 يدفع عامل عربة كما هو موضح بالشكل، عن طريق التأثير في مقبضي ذراعيها بقوتين مجموعهما $\sqrt{3}\times10^{2}$ N رأسياً الى اعلى لم فتهما إلى الاعلى بزاوية (30°) بالنسبة لمحور (+X) اذا علمت أن بعد كل من مقبضي العربة عن محور الدوران (O) يساوي (100 cm) فإن مقدار عزم القوة F المؤثرة في العربة حول محور الدوران واتجاهها



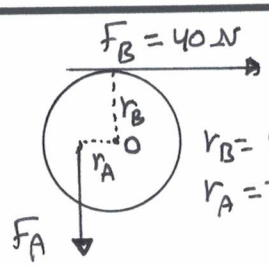
أ) 150 N.m، عكس عقارب الساعة ب) 150 N.m مع عقارب الساعة
ج) 86 N.m، عكس عقارب الساعة د) 86 N.m، مع عقارب الساعة

3 في الشكل المجاور يكون العزم المحصل حول المحور (O) بوحدة (N.m)



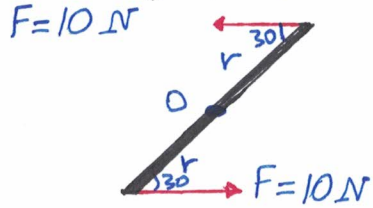
أ) 10.5 ب) 8.5
ج) 5.5 د) 7.5

4 بالاعتماد على البيانات المثبتة على الشكل واذا علمت ان العزم المحصل المؤثر في البكرة يساوي (14 N.m -) فإن مقدار F_A بوحدة النيوتن



أ) 50 ب) 14
ج) 25 د) 20

5 تؤثر قوتان في قطعة خشبية كما في الشكل اذا علمت ان طول القطعة الخشبية (200 cm) فإن عزم الازدواج المؤثر فيها علماً ان النقطة O تنتصف المسافة



أ) 5 N.m ب) 10 N.m
ج) 0 د) 20 N.m

6 يكونُ جسمٌ واقع تحت تأثير عزم ازدواجٍ عندما:

أ. يكون متزنًا؛ أي تكون القوّة المُحصّلة والعزم المحصّل المؤثّران فيه يساويان صفرًا.

ب. تؤثّر فيه قوّتان لهما المقدار نفسه والاتّجاه نفسه، وخطّا عملهما متطابقان.

جـ. تؤثّر فيه قوتان لهما المقدار نفسه، متعاكستان في الاتّجاه، وخطّا عملهما غير متطابقين.

د. تؤثّر فيه قوّتان لهما المقدار نفسه، والاتّجاه نفسه، وخطّا عملهما غير متطابقين.

7 تستخدم رؤى مفكًّا طولُه (30.0 cm)؛ لفتح غطاء علبة بالتأثير في طرف المفكّ بقوّةٍ مقدارُها (80.0 N) عموديًّا عليه. إنّ مقدار العزم الذي تؤثّر به رؤى بوحدة N.m يساوي:

أ. 24 ب. 2.67 جـ. 2400 د. 0

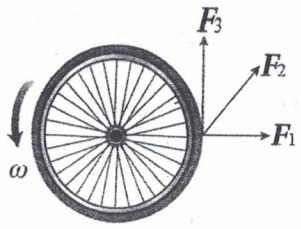
8 البُعد العموديّ بين خطِّ عمل القوة ومحور الدوران يُسمّى:

أ. الإزاحةُ الزاويّة ب. الموقعُ الزاويّ جـ. العزمُ د. ذراعُ القوة

9. عندما تؤثر قوّةٌ في جسمٍ؛ فإن عزمها يكون صفرًا عندما:

أ. يتعامد مُتّجه القوّة مع مُتّجه موقع نقطة تأثيرها.
ب. يتزايد مقدار السرعة الزاويّة للجسم.
جـ. يمرُّ خطُّ عمل القوّة بمحور الدوران.
د. يتناقص مقدار السرعة الزاويّة للجسم.

10. تؤثّر ثلاث قوًى لها المقدار نفسُه في إطار قابلٍ للدوران حول محورٍ ثابتٍ عموديٍّ على مستوى الصفحة مارًّا في مركزه. أيُّ هذه القوى يكون عزمها هو الأكبر؟



أ. F_1
ب. F_2
جـ. F_3
د. جميعهُا لها مقدار العزم نفسه.

11. تستخدم سلمى مِفكّ براغي لفكّ برغيٍّ من خِزانتها ولم تتمكّن من ذلك. يجب على سلمى استخدام مفكّ براغي يكون مقبضه:

أ. أطولَ من مقبض المفكّ المستخدم.
ب. أقصرَ من مقبض المفكّ المستخدم.
جـ. أكثرَ سُمكًا من سُمك المقبض المستخدم.
د. أقلَّ سُمكًا من سُمك المقبض المستخدم.

12. يستخدمُ خالدٌ مفتاح شدٍّ لفكِّ صامولة إطار سيارة ولم يتمكّن من ذلك. يجب على خالد استخدام مفتاح شدٍّ يكون مقبضه:

أ. أطولَ من مقبض مفتاح الشدّ المستخدم.
ب. أقصرَ من مقبض مفتاح الشدّ المستخدم.
جـ. أكثرَ سُمكًا من سُمك مفتاح الشدّ المستخدم.
د. أقل سُمكًا من سُمك مفتاح الشدّ المستخدم.

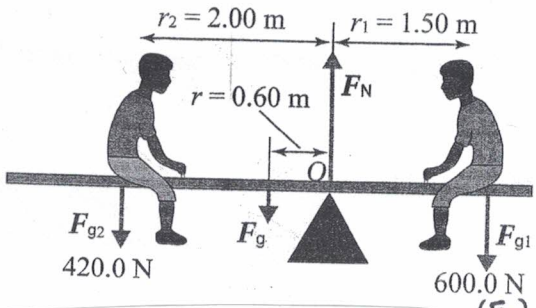
13. يجلس طفلان على طرفي لعبةٍ (see – saw) مُتّزنةٍ أُفقيًّا. عند تحرُّك أحد الطفلين مُقتربًا من نقطة الارتكاز؛ فإنّ الطرفَ الذي يجلس عليه:

أ. يرتفع لأعلى.
ب. ينخفض لأسفل.
جـ. يبقى في وضعه الأُفقي ولا يتغير.
د. قد يرتفع أو ينخفض حسب وزن الطفل.

14. يجلس خالدٌ (60.0 kg) وعاهد (50.0 kg) على طرفي لعبةٍ see – saw مُتزنةٍ أُفقيًّا، تتكون من قضيبٍ فلزيٍّ منتظمٍ يرتكز عند نقطة في منتصفه. إذا كان بُعد خالد (1.5 m) عن نقطة الارتكاز، فإنّ بُعدَ عاهد عن النقطة نفسها بوحدة m يساوي:

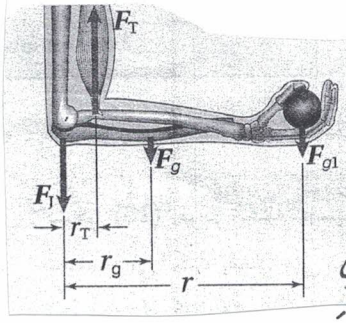
أ. 1.25
ب. 1.8
جـ. 3.0
د. 2.0

15 يجلس فادي (F_{g1}) وصقر (F_{g2}) على جانبي لعبة اتّزان (see – saw) تتكوّن من لوحٍ خشبيٍّ منتظمٍ متماثلٍ وزنُه (F_g) يؤثّر في منتصفه، يرتكزُ على نقطةٍ تبعُد (0.60 m) يمين منتصف اللّوح الخشبيّ، كما هو موضّحٌ في الشكل (12). إذا كان النظام المكوّن من اللّعبة والطفلين في حالة اتّزان سكونيٍّ واللوحُ الخشبيّ في وضعٍ أُفقيّ، ومستعينًا بالبيانات المثبتة في الشكل؛ فإن مقدار وزن اللوح الخشبي (F_g) والقوة (F_N) التي تؤثر بها نقطة الارتكاز في اللوح الخشبي على الترتيب (F_N ، F_g):



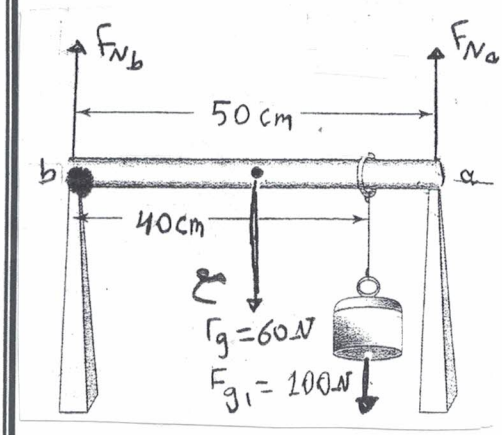
أ) 1080 N ، 60 N
ب) 920 N ، 100 N
ج) 1120 N ، 100 N
د) 980 N ، 60 N

16 ترفع جمان بيدها ثقلاً وزنُه (40.0 N)، في أثناء ممارستها للتمارين الرياضية في نادٍ رياضيّ. إذا علمتُ أنّ نقطة التقاء العضلة ثنائيّة الرأس بالساعد تبعدُ ($r_T = 5.0$ cm) عن المرفق، ووزن عظم الساعد والأنسجة فيه (30.0 N) ويؤثر على بُعد ($r_g = 15.0$ cm) عن المرفق، وبُعد نقطة تأثير القوّة في اليد ($r = 35.0$ cm) عن المرفق، والساعد متّزنٌ أفقيا في الوضع الموضّح في الشكل (13)، فإن مقدار قوة الشد في العضلة (F_T) المؤثرة في الساعد بافتراضها رأسيا (لأعلى) والقوة التي يؤثر بها المرفق في الساعد (F_J) على الترتيب (F_J ، F_T):



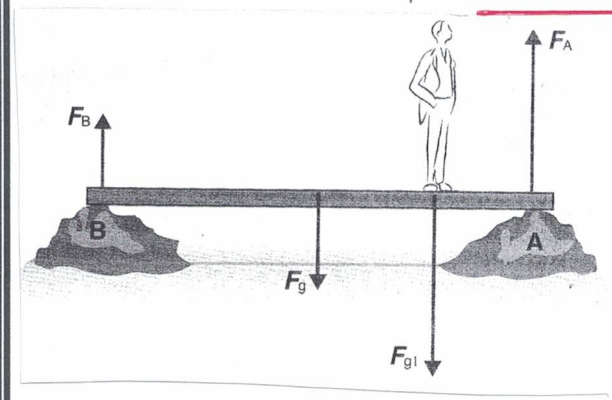
أ) 300 N ، 370 N
ب) 440 N ، 370 N
ج) 230 N ، 300 N
د) 370 N ، 300 N

17 يتزن قضيب منتظم وزنه (60 N) أفقياً على وتدين (b, a) كما في الشكل علق فيه جسم وزنه (100 N) من نقطة تبعد مسافة (10 cm) عن (a) فإن مقدار القوة التي يؤثر فيها كل من الوتدين علماً بأن طول القضيب (50 cm) على الترتيب (F_{Nb} ، F_{Na})



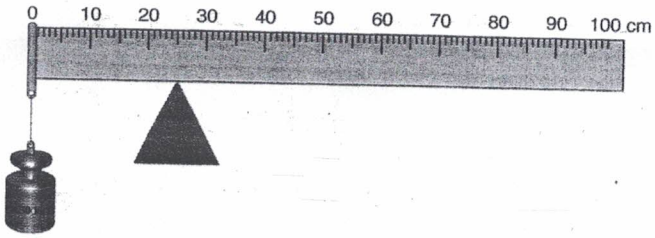
أ) 110 N ، 50N
ب) 80N ، 80 N
ج) 120 N ، 40 N
د) 160N ، 0

18 يوضح الشكل المجاور جسراً منتظماً متماثلاً طوله (8 m) وزنه (200N)، يرتكز طرفيه على ضفتي نهر. اذا وقف شخص وزنه (800N) على بعد (2 m) من الطرف (A) وكان اللوح متزناً؛ فإن مقدار القوة العمودية المؤثرة في الطرف (A) من الجسر، والقوة العمودية المؤثرة في الطرف (B) من الجسر على الترتيب (F_B ، F_A):



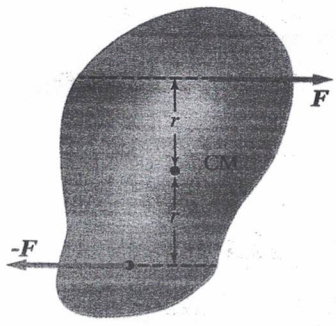
أ) 200N ، 500N
ب) 300N ، 700N
ج) 200N ، 800N
د) 400N ، 700N

19 مسطرةٌ متريّةٌ مُنتظمةٌ متماثلةٌ ترتكزُ على نقطةٍ عند التدريج (25 cm). عُلّق ثقلٌ كتلتُه (0.50 kg) عند التدريج (0 cm) للمسطرة، فاتّزنت أُفقيًّا، كما هو موضّحٌ في الشكل المجاور. إنّ مقدار كتلة المسطرة المتريّة يساوي:



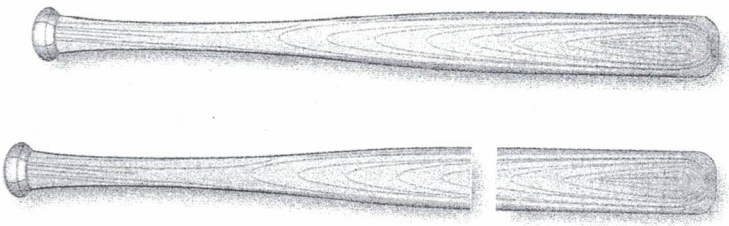
أ. 0.25 kg ب. 0.50 kg جـ. 0.10 kg د. 0.20 kg

20 الشكل المجاور يبيّن قوتين متساويتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا تؤثّران على بُعدٍ متساوٍ من مركز كتلة جسمٍ موجودٍ على سطحٍ أملس. أيُّ الجمل الآتية تصفُ بشكلٍ صحيحٍ حالة الجسم الحركيّة عند اللحظة المُبيّنة؟



أ. الجسم في حالة اتّزانٍ سكونيٍّ؛ حيث القوّة المحصّلة المؤثّرة فيه تساوي صفرًا.
ب. الجسم ليس في حالة اتّزانٍ سكونيٍّ، ويبدأ الدوران بعكس اتّجاه حركة عقارب الساعة.
جـ. الجسم في حالة اتّزانٍ سكونيٍّ، حيث العزم المحصّل المؤثّر فيه يساوي صفرًا.
د. الجسم ليس في حالة اتّزان سكونيٍّ، ويبدأ الدوران باتّجاه حركة عقارب الساعة.

21 كُسر مَضرب بيسبولٍ منتظم الكثافة في موقع مركز كتلته إلى جزأين؛ كما هو موضّحٌ في الشكل. إنّ الجزء ذا الكتلة الأصغر هو:

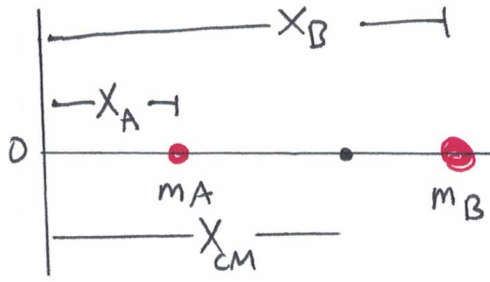


أ. الجزء الموجود على اليمين.
ب. الجزء الموجود على اليسار.
جـ. كلا الجزأين له الكتلة نفسُها.
د. لا يمكن تحديده.

22 جُسيمان نقطيّان البُعد بينهما (r). إذا علمتُ أنّ ($m_1 = 4m_2$)؛ فإنّ موقع مركز الكتلة يكون:

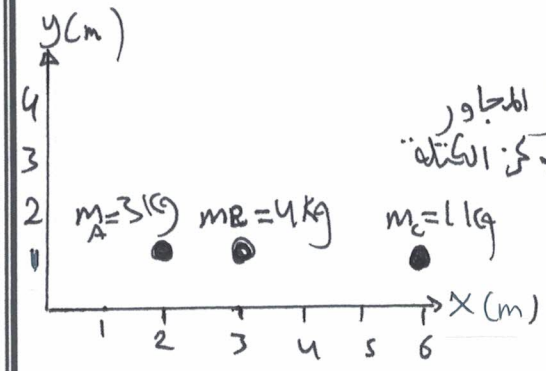
أ. في منتصف المسافة بين الجُسيمين.
ب. بين الجُسيمين، وأقرب إلى (m_1).
جـ. بين الجُسيمين، وأقرب إلى (m_2).
د. خارج الخطّ الواصل بين الجُسيمين، وأقرب إلى (m_1).

23 نظام يتكون من كرتين $(m_A = 1\ kg)$ و $(m_B = 3\ kg)$، كما هو موضح في الشكل اذا علمت ان $(X_A = 5\ cm)$ و $(X_B = 15\ cm)$ فإن موقع مركز كتلة النظام .



أ) 12.5 ب) 10 ج) 7.5 د) 8

24 نظام يتكون من ثلاثة جسيمات، كما هو موضح في الشكل المجاور بالاستعانة بالشكل والبيانات المثبتة فيه فإن موقع مركز الكتلة



أ) 24 ب) 3 ج) 12 د) 6

25 الزاويةُ التي يصنعها الخطُّ الواصل بين الجسم ونقطة الأصل مع الخط المرجعيّ (محور $+x$) تُسمّى:

أ. الإزاحةُ الزاويّة ب. الموقعُ الزاويّ جـ. السرعةُ الزاويّة د. الزاويةُ الحرجة

26 عند دوران إطار سيارةٍ حولَ محورٍ ثابتٍ؛ فإنّ مقدار سرعته الزاويّة:

أ. يكون متساويًا لأجزائه جميعها. ب. يزداد بالابتعاد عن محور الدوران.

جـ. يقلُّ بالابتعاد عن محور الدوران. د. يساوي صفرًا.

27 السرعة الزاويّة لجسمٍ يتحرّك حركةً دورانيّةً عند لحظة معيّنة تُساوي $(-5\ rad/s)$، وتسارعُهُ الزاويّ عند اللحظة نفسها $(3\ rad/s^2)$. أصفُ حركة هذا الجسم بأنّه:

أ. يدورُ باتّجاه حركة عقارب الساعة بتسارع.

ب. يدور باتّجاه حركة عقارب الساعة بتباطؤ.

جـ. يدور بعكس اتّجاه حركة عقارب الساعة بتسارع.

د. يدور بعكس اتّجاه حركة عقارب الساعة بتباطؤ.

28 تدور مروحة بسرعة زاوية قدرها 4×10^3 rad/s ، بعكس عقارب الساعة ، قام احمد بالضغط على زر الإيقاف فتوقفت خلال زمن قدره (20s) فإن التسارع الزاوي المتوسط بوحدة rad/s^2 :

أ) 8×10^4 ب) -8×10^4 ج) 2×10^2 د) -2×10^2

29 يدور إطار سيارة بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة ؛ بسرعة زاوية ثابتة طلة زمنية مقدارها (20s) محققاً إزاحة زاوية قدرها (40 rad) ثم يتسارع بعد ذلك بتسارع زاوي ثابت مدة زمنية مقدارها (10s) وتصبح سرعة (37 rad/s) فإن مقدار تسارعه الزاوي بوحدة rad/s^2 :

أ) 2.5 ب) 2 ج) 3.5 د) 3

30 كرتان متجانستان مصمتتان من مادتين مختلفتين لهما نفس الكتلة حول نصف قطر الأولى مثلي حول نصف قطر الثانية ($r_1 = 2r_2$) وعزم القصور الذاتي حول محور ما من مركز كل منهما (I_1 ، I_2) على الترتيب فإن I_1 يساوي :

علماً بأن عزم القصور الذاتي لكرة مصمتة $I = \frac{2}{5} m r^2$

أ) $32 I_2$ ب) $8 I_2$ ج) $4 I_2$ د) $\frac{1}{4} I_2$

31 ساق مهملة الكتلة طولها (1m) يوجد على كل طرف من أطرافها كتلة (5kg) ما عزم القصور الذاتي عند احد اطرافها بوحدة ($kg.m^2$)

أ) 10 ب) 7.5 ج) 5 د) 2.5

32 نظام يتكون من جسمين نقطيين (A,B) كتلة الجسم (A) ثلاث اضعاف كتلة الجسم (B) متصلان معاً بقضيب خفيف مهمل الكتلة طوله (4m) كما في الشكل ، ان مقدار عزم العطور الذاتي للنظام عند يكون محور الدوران عند مركز كتلة النظام :

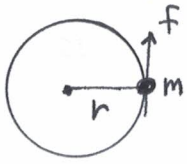
$m_B = M$ m_A

أ) 16M ب) 12M ج) $4M^2$ د) 9M

33 قرص دائري نصف قطره (10 cm) وعزم العطور الذاتي له ($0.02\ Kg.m^2$) أثرت قوة مماسية مقدارها (15 N) على محيطه . فإن التسارع الزاوي للقرص بوحدة (rad/s^2) :

أ) 75 ب) 7.5 ج) 30 د) 0.03

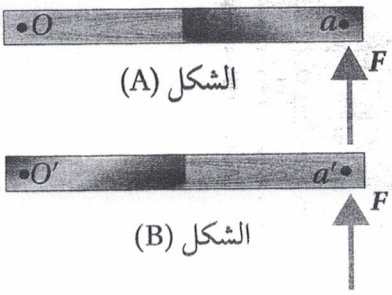
34 كرة كتلتها (4 Kg) مثبتة في نهاية قضيب فلزي خفيف طوله (1m) ويتحرك حركة دورانية في مستوى افقي حول محور ثابت عمودي على مستوى الصفحة يمر في النهاية الاخرى للقضيب بتأثير قوة مماسية (F) ثابتة مقدارها (12 N) كما هو موضح في الشكل . اذا بدأت الكرة حركتها من السكون بتسارع زاوي ثابت ، فإذا كان (10 rad) باجمال كتلة القضيب الفلزي فإن مقدار السرعة الزاوية النهائية للكرة بوحدة rad/s :



أ) 30 ب) 40 ج) 20 د) 15

أقرأ الفقرة الآتية، ثم أُجيب عن السؤالين (35 و36).

يوضّح الشكل المجاور مسطرةً مترية نصفُها خشبٌ ونصفُها الآخر فولاذ. بدايةً؛ المسطرةُ قابلةٌ للدوران حول محورٍ عموديٍّ عليها عند نهايتها الخشبيّة (النقطة O)، أنظرُ الشكل (A)، وأثرتُ فيها بقوة (F) عند نهايتها الفولاذية (النقطة a). بعد ذلك؛ جعلتُ المسطرة قابلةً للدوران حول محورٍ عموديٍّ عليها عند نهايتها الفولاذيّة (النقطة O')، أنظر الشكل (B)، وأثرتُ فيها بالقوة (F) نفسها عند نهايتها الخشبية (النقطة a').



35. أيُّ العلاقات الآتية صحيحةٌ لعزميّ القصور الذاتي للمسطرتين حول محوري دورانهما؟

أ. $I_A > I_B$ ب. $I_A < I_B$ جـ. $I_A = I_B$ د. $I_A = I_B = 0$

36. أيُّ العلاقات الآتية صحيحةٌ حول مقداري التسارُع الزاويّ للمسطرتين حول محوري دورانهما؟

أ. $\alpha_A > \alpha_B$ ب. $\alpha_A < \alpha_B$ جـ. $\alpha_A = \alpha_B$ د. $\alpha_A = -\alpha_B$

37. وحدة قياس الزخَم الزاويّ حسب النظام الدولي للوحدات هي:

أ. N.m/s ب. kg.m/s جـ. N/s د. $kg.m^2/s$

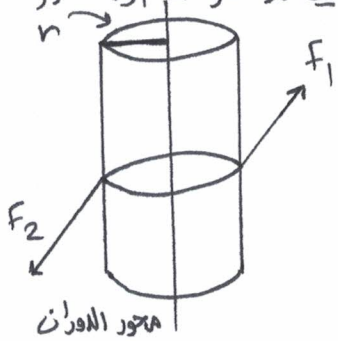
38. كرةٌ مُصمَتةٌ وكرةٌ مجوّفة، لهما الكتلة نفسُها ونصفُ القطر نفسه، تدوران بمقدار السرعة الزاويّة نفسه. أيُّ الكرتين مقدارُ زخَمها الزاويّ أكبر؟

أ. الكرة المُصمَتة. ب. الكرة المجوّفة. جـ. لهما مقدار الزخَم الزاويّ نفسه. د. لا يُمكن معرفة ذلك.

39 كرة مصمته نصف قطرها (10 cm) وكتلتها (1 kg) وعزم القصور الذاتي لها ($I=\frac{2}{5}mr^2$) فكم تساوي سرعتها الزاوية بوحدة (rad/s) عندما يبلغ زخمها الزاوي ($5\times10^{-2}\ kg.m^2/s$) حول محور مار من مركزها.

أ) 25 ب) 12.5 ج) 2 د) 2×10^{-2}

40 ما الطاقة الحركية الدورانية للأسطوانة الموضحة بالشكل بعد ثانيتين من بدء حركتها من السكون تحت تأثير القوتين $F_1=5N$ ، $F_2=4N$ وكان عزم القصور الذاتي للأسطوانة حول محور الدوران $9\ Kg.m^2$ ونصف قطرها قاعدتها $(2\ m)$



أ) 18J ب) 72J
ج) 54J د) 36J

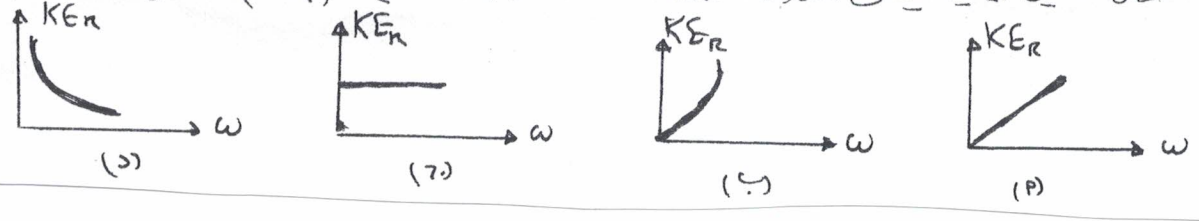
41 ثلاثة اطفال يقفون عند حافة لعبة دوار على شكل قرص دائري منتظم نصف قطره $(2m)$ عزم القصور الذاتي للنظام $600Kg.m^2$ ويدور بسرعة زاوية مقدارها $(\frac{2}{5}\ rad/s)$ حول محور دوران ثابت عمودي على سطح القرص ويمر في مركزه باتجاه (y) تحرك احد الاطفال و وقف عند مركز القرص فأصبحت السرعة الزاوية الجديدة للعبة الدوار $(\frac{2}{5}\ rad/s)$ فإن كتلة الطفل بوحدة Kg =

أ) 25 ب) 50
ج) 20 د) 40

42 يقف رجل على منصة تدور بسرعة زاوية مقدارها ω_i حاملاً في يديه الممدودتين كتلتين متماثلتين. ثم يضم يديه لصدره ليناقص عزم القصور الذاتي من ($12\ kg.m^2$) الى ($4\ kg.m^2$) وتصبح سرعته الزاوية الجديدة ω_f فان النسبة بين ($\omega_i : \omega_f$)

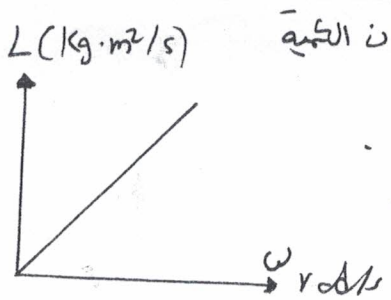
أ) 1:3 ب) 3:1 ج) 1:4 د) 4:1

43 افضل تمثيل بياني يمثل العلاقة بين الطاقة الحركية الدورانية (KE_R) والسرعة الزاوية (ω)



د) ج) ب) أ)

44 يمثل الشكل العلاقة بين السرعة الزاوية و الزخم الزاوي ان الكمية الفيزيائية التي تمثلها المساحة تحت المنحنى



أ) عزم القصور الذاتي. ب) مقلوب عزم القصور الذاتي.
ج) العزم المحصل. د) الطاقة الحركية الدورانية.

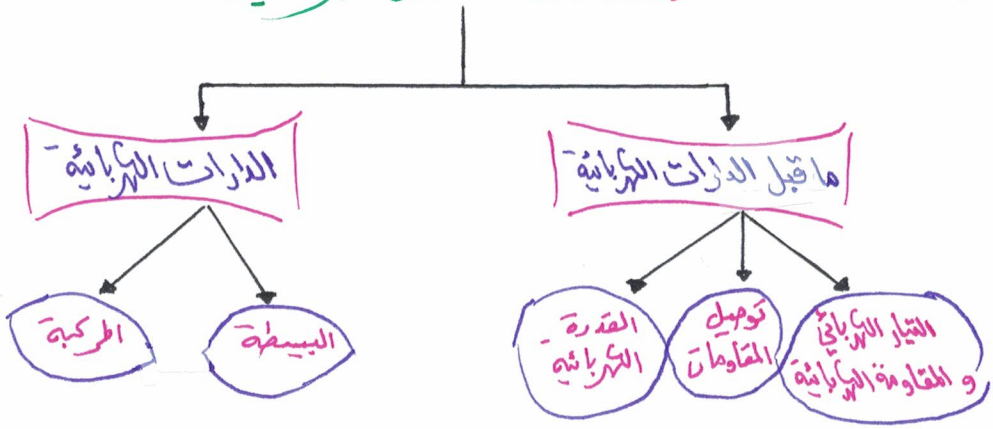
45 جسم كتلته (2M) معلقة بحبل خفيف يمر حول بكرة مهملة قابل للدوران حول مركزها باهمال قوة الشد في الحبل و اذا علمت ان كتلة البكرة (M) وان ($g = 10\ m/s^2$) فان التسارع الزاوي للبكرة المهملة بوحدة rad/s^2:

$I = \frac{1}{2} m r^2$

أ) 400 ب) 100
ج) 200 د) 800

مكثف الفا (α) :- الشرح التفصيلي

الوحدة الثالثة :- التيار الكهربائي



القسم الأول: ما قبل الدارات

أولاً: التيار الكهربائي و المقاومة الكهربائية

① التيار الكهربائي

- ينتج التيار الكهربائي عن حركة الإلكترونات الحرة فيها تحت تأثير مجال كهربائي ينشأ داخل الموصل الفلزي عند تطبيق فرق جهد كهربائي بين طرفيه.
- يعتمد مقدار التيار (I) على كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً عرضياً في الموصل في وحدة الزمن
- يقاس التيار الكهربائي بوحدة أمبير (A)

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

ΔQ ← كمية الشحنة
Δt ← زمن مرورها
← اتجاه التيار الاصطلاحي يكون عكس اتجاه حركة هذه الإلكترونات.

الأمبير: مقدار التيار الكهربائي الذي يسري في موصل عندما تعبر مقطع هذا الموصل شحنة مقدارها (1C) في ثانية واحدة.

التيار المستمر: التيار الكهربائي الذي يسري في موصل باتجاه واحد وقيمته ثابتة لا تتغير مع الزمن

② المقاومة الكهربائية وقانون أوم

← كوصف: خاصية ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي فيه

المقاومة الكهربائية (R): نسبة فرق الجهد بين طرفيه الى التيار الكهربائي المار فيه.
تقاس بوحدة أوم (Ω)

تعريف الأوم: مقاومة موصل يسري فيه تيار كهربائي ($1A$) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ($1V$)

قانون أوم: الموصل عند درجة الحرارة الثابتة ينشأ فيه تيار كهربائي (I) يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه (ΔV) وثابت التناسب بين فرق الجهد و التيار الكهربائي هو مقاومة الموصل (R)

القولت: فرق الجهد بين طرفي موصل مقاومته (1Ω) يسري فيه تيار كهربائي ($1A$)

$$\Delta V = IR$$

العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية عند ثبات درجة الحرارة
1) طول الموصل L طرديا
2) مساحة المقطع العرضي للموصل A عكسيا
3) نوع المادة (المقاومية) ρ

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

Note:

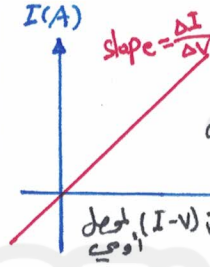
- درجة الحرارة: عند سريان التيار الكهربائي في الموصل فإن الإلكترونات الحرة تتصادم في ما بينها كما تتصادم مع ذرات الموصل و تنتقل جزءاً من طاقتها الحركية الى الذرات، فتزداد سعة اهتزازها و ترتفع درجة حرارة الموصل ان الزيادة في سعة اهتزاز الذرات تؤدي الى زيادة احتمال تصادم الإلكترونات بها، فتزداد إعاقة الموصل لحركة الإلكترونات داخله وتصبح مقاومة الموصل لسريان التيار الكهربائي أكبر.
- مقاومية المادة (ρ)
مقاومة عينة من المادة مساحة مقطعها ($1m^2$) وطولها ($1m$) عند درجة حرارة معينة. تعتمد المقاومية على نوع المادة و درجة الحرارة طرديا فقط

$$\rho = \frac{RA}{L}$$
صفة للمادة
$\Omega.m$

- تصنيف المواد حسب المقاومية
1) مواد عازلة (ρ: كبيرة جداً)
2) مواد شبه موصلة
3) مواد موصلة (ρ: صغيرة جداً)
4) مواد فائقة التوصيل
   - استخداماتها
   - * توليد مجال مغناطيسي في اجهزة مثل جهاز المقاوك بالرنين المغناطيسي

: مواد مقاومتها الكهربائية تساوي صفراً عند درجات حرارة منخفضة تقارب الصفر المطلق. لذلك بعد توليد تيار كهربائي في هذه المواد يستمر سريانه فيها مدة طويلة دون الحاجة الى مصدر فرق جهد.

الموصلات الأومية



الموصل الأومي: موصل يخضع لقانون أوم وتكون العلاقة البيانية (التيار - الجهد) خطاً مستقيماً عند ثبوت درجة حرارة الموصل

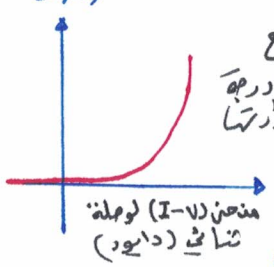
العلاقة خطية / تحقق قانون أوم

امثلة: الموصلات الفلزية كحديد، نحاس، ذهب، الصوديوم

Note: يقل ميل المنحنى عند ارتفاع درجة الحرارة لان ارتفاع درجة الحرارة تزداد المقاومة

$$\text{slope} = \frac{1}{R}$$

المواد لا أومية



مواد لا أومية: مواد تتغير مقاومتها مع تغير فرق الجهد بين طرفيها عند ثبات درجة حرارتها

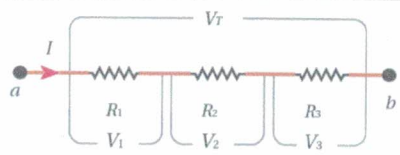
العلاقة غير خطية / لا تحقق قانون أوم

امثلة الوصلات الالكترونية: الثنائي الثنائي الباعث للضوء الترانزستور

مصنوعة هذا شبائه الوصلات الجرمانيوم و السيليكون

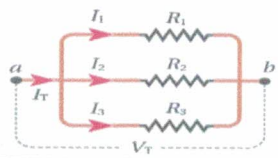
ثانياً: توصيل المقاومات

التوصيل على التوالي (نظام لا يحتوي على عقد)



الجهد يتوزع	$V_{ab} = V_t = V_1 + V_2 + V_3$	V
التيار متساوي	$I = I_1 = I_2 = I_3$	I
أكبر $R_{eq} > R_{وحدة}$	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	R_{eq}
في حالة كانت المقاومات متماثلة (متساوية)	$R_{eq} = Rn$ (n: عددهم، R: مقدار أحدهم)	R_{eq} التماثل

التوصيل على التوازي (نظام يحتوي على عقدتين)



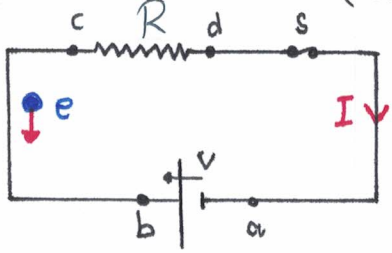
الجهد متساوي	$V_{ab} = V_T = V_1 = V_2 = V_3$	
التيار يتوزع	$I = I_1 + I_2 + I_3$	
أصغر $R_{eq} < R_{وحدة}$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	
	$R_{eq} = \frac{R}{n}$	

يُستخدم التوصيلُ بهذه الطريقة للحصول على مقاومة كبيرة من عددٍ من المقاومات الصغيرة؛ فتكون المقاومة المكافئة أكبر من أيٍّ منها، ومن خصائص هذا التوصيل تجزئةُ الجهد بين المقاومات، إلّا أنّه عند حدوثِ قَطْعٍ في مقاومةٍ يتوقّفُ التيار في المقاومات جميعها.

تستخدم طريقةُ توصيل المقاومات على التوازي عند الحاجة إلى مقاومة صغيرة، لأنّ المقاومة المكافئة تكون أصغر من أيّ مقاومة في المجموعة، ومن خصائص هذه الطريقة حصولنا على فرقِ جهدٍ كُلي في فروع التوصيل جميعها وتجزئة التيار، وعند حدوث قَطْعٍ في أي فرع؛ فإنّ الفروع الأخرى لن تتأثر، لذلك؛ فإن توصيل الأجهزة المنزلية والمصابيح في المنزل وفي الطرقات يكون على التوازي.

ثالثاً: القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية (P): المعدل الزمني للشغل المبذول وتقاس بوحدة واط (Watt)



$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{E}{\Delta t} \quad , V = \frac{W}{\Delta Q} \Rightarrow \boxed{P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}}$$

$[W = J/s]$

الواط: قدرة جهاز كهربائي يستهلك طاقة كهربائية بمقدار (1 J) كل ثانية.
قدرة جهاز كهربائي يمر فيه تيار كهربائي مقداره (1 A) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه (1 V).

الطاقة الكهربائية

$E = P\Delta t$

$J = W.s$

وهناك وحدة قياس أخرى Kwh

كمية من الطاقة يمكن تشغيل جهاز كهربائي قدرته 1Kw مدة ساعة واحدة

حساب تكلفة الاستهلاك

$Cost = E \times Price$ (Price: سعر الـ 1kwh، E: 1kwh)

$P \times \Delta t$

Kw ← h

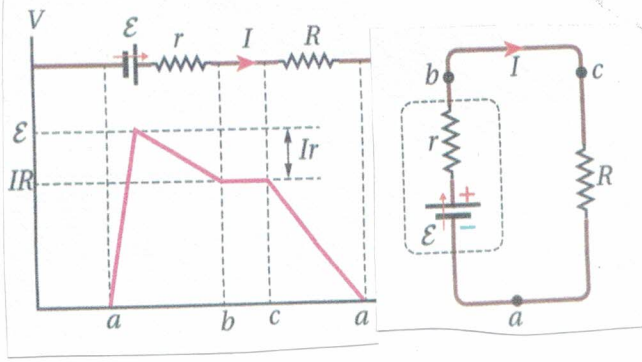
تحويلات

القدرة: Kw ⇄ W (×1000 / ÷1000)

الزمن: h ⇄ min (÷60 / ×60) ⇄ s (÷60 / ×60)

القسم الثاني :- الدارات الكهربائية

دارة بسيطة / بطارية واحدة



القوة الدافعة الكهربائية (ε) : الشغل الذي تبذله البطارية في نقل وحدة الشحنات الموجبة داخل البطارية من قطبها السالب الى قطبها الموجب ومقدارها يساوي اكبر فرق جهد يمكن ان تولده البطارية بين قطبيها.

$$\varepsilon = V_r + V_R$$

$$\varepsilon = Ir + IR$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R}$$

$$V_\varepsilon = V_R = IR$$

$$V_r = Ir$$

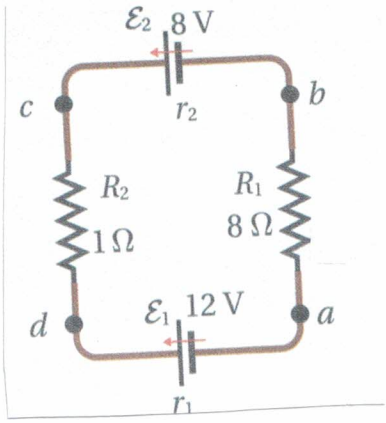
$$P_\varepsilon = I\varepsilon$$

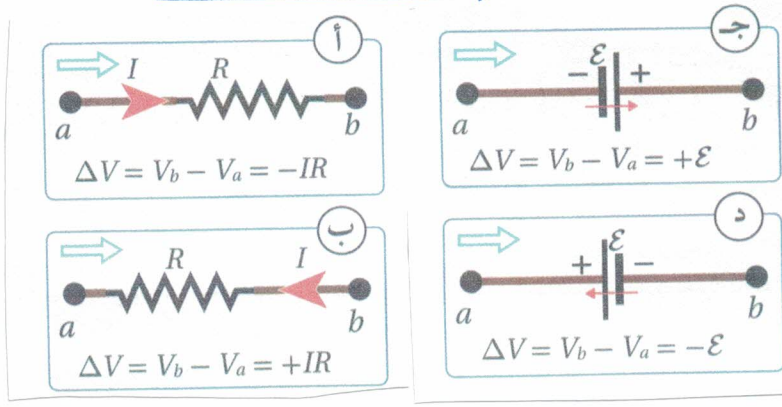
دارة بسيطة / أكثر من بطارية

$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum r + \sum R}$$

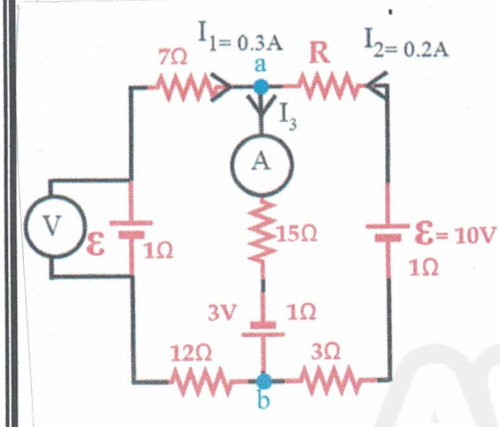
حساب فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين (a و b) $(V_b - V_a)$

$$V_a + \sum I(r+R) + \sum \varepsilon = V_b$$





دارة مركبة / قواعد كيرشوف



قاعدة كيرشوف الأولى

المجموع الجبري للتيارات عند اي نقطة تتفرع في دارة كهربائية يساوي صفراً.

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

احدى صورميدا حفظ الشحنة

قاعدة كيرشوف الثانية

المجموع الجبري لتغيرات الجهد عبر مكونات مسار مغلق في دارة كهربائية يساوي صفراً.

$$V_a + \sum \Delta V = V_a$$

$$\sum I(r+R) + \sum \varepsilon = 0$$

تحقق قانون حفظ الطاقة

مكثف عاماً

ملخص القوانين كلها ماقبل الدارات

التيار الكهربائي و المقاومة الكهربائية

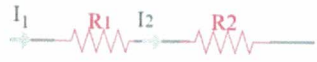
$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

توصيل المقاومات

التوصيل على التوالي

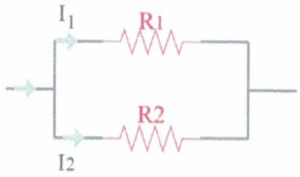


$$V_{12} = V_1 + V_2$$

$$I_{12} = I_1 = I_2$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

التوصيل على التوازي



$$V_{12} = V_1 = V_2$$

$$I_{12} = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1}\ \frac{1}{R_2}$$

القدرة الكهربائية

$$E = P\,\Delta t$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{E}{\Delta t}$$

$$V = \frac{w}{Q}$$

$$P = IV \qquad P = I^2R \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

متخصص المقارنة بين مقاومات موصولة على التوازي

متخصص المقارنة بين مقاومات موصولة على التوالي

Cost = E × Price

مكثفة بيتا B : حل المسائل والتمارين

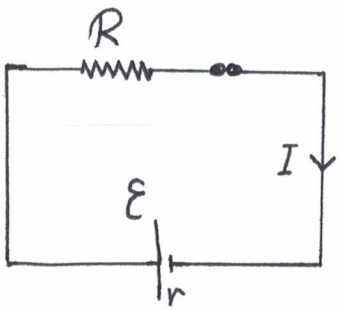
1 موصل فلزي طوله (2m) ومساحة مقطعه ($0.4\ cm^2$)، مر فيه تيار كهربائي (5A) عندما كان فرق الجهد بين طرفيه (2V) فإن مقاومية مادته بوحدة ($\Omega.m$) تساوي :

أ) 2×10^{-6} ب) 4×10^{-6} ج) 2×10^{-4} د) 8×10^{-6}

2 موصل أومي فرق الجهد بين طرفيه (V)، ويسري فيه تيار كهربائي (I) عند درجة حرارة (20°c) اذا ارتفعت درجة حرارة الموصل الى (50°c) فإن فرق الجهد والتيار والمقاومة على الترتيب :

أ) يزداد ، يقل ، تزداد ب) يبقى ثابتة ، يقل ، تزداد
ج) يقل ، يقل ، تزداد د) يبقى ثابتة ، يزداد ، تقل

3 في الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المجاور فإن تحولات الطاقة في البطارية وفي المقاومات على الترتيب :



أ) كيميائية ← كهربائية ، كهربائية ← حرارية
ب) كهربائية ← كيميائية ، كيميائية ← كهربائية
ج) حرارية ← كهربائية ، كهربائية ← حرارية
د) كيميائية ← حرارية ، حرارية ← كهربائية

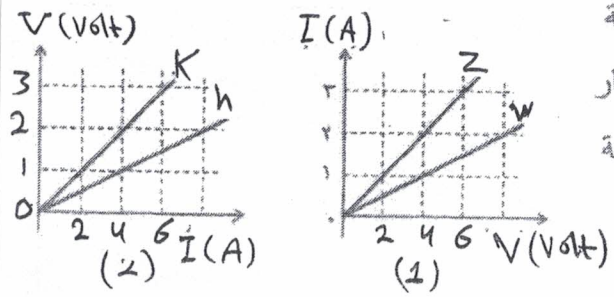
4 الأيونات الموجبة في المواد الكيميائية داخل البطارية ليست ناقلة للتيار الكهربائي ، انما الإلكترونات في التي تتحرك . ان اتجاه الالكترونات داخل البطارية وتحولات الطاقة :

أ) + ← − ، كيميائية الى كهربائية ب) − ← + ، كيميائية الى كهربائية
ج) + ← − ، كهربائية الى كيميائية د) − ← + ، كهربائية الى كيميائية

5 موصلان من النوع نفسه ، الأول طوله (20 m) ومقاومته (108Ω)، والثاني طوله (5m) ومساحة مقطعه ثلاثة امثال مساحة مقطع الموصل الأول . مقاومة الموصل الثاني بالأوم تساوي :

أ) 6 ب) 9 ج) 27 د) 81

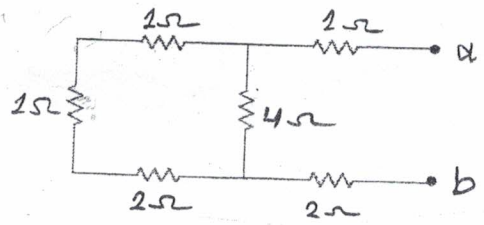
6 - في تجربة لقياس المقاومة الكهربائية لأربعة موصلات مختلفة (K، h، Z، W)، رسمت العلاقة البيانية بين التيار الكهربائي المار في الدارة وفرق الجهد بين طرفي كل من الموصلات الأربعة كما في الشكلين المجاورين (1، 2).



الموصل الأكبر مقاومة من بين هذه الموصلات هو:

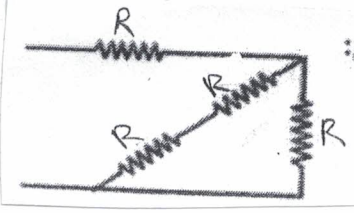
أ) W ب) Z ج) h د) K

7 في الشكل المجاور المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات بين النقطتين (a، b) بالأوم تساوي:



أ) 3 ب) 4 ج) 5 د) 6

8 - المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة في الشكل المجاور بدلالة (R) تساوي:



أ) $\frac{1}{4}R$ ب) $4R$ ج) $\frac{5}{3}R$ د) $\frac{3}{5}R$

9 - تتغير قيم المقاوميّة الكهربائية للموصلات الفلزية بتغير:

أ) درجة حرارتها ب) أبعادها ج) كتلتها د) شكلها

10 مقاومتان كهربائيتان متماثلتان عند وصلهما على التوازي تكون المقاومة المكافئة لهما (2) Ω، وإذا وصلتا على التوالي، فإن مقاومتهما المكافئة بالأوم تساوي:

أ) 9 ب) 8 ج) 6 د) 4

11 - سخان كهربائي قدرته (1500 W) الطاقة المستهلكة بالجول في مقاومة السخان خلال (30 s) تساوي:

أ) 0.045 ب) 50 ج) 45000 د) 450000

12 وصل مصباح كهربائي قدرته (50 W) مع مصدر فرق جهد (200 V). كمية الشحنة الكهربائية التي تعبر المصباح خلال (1) ساعة بالكولوم تساوي:

أ) 450 ب) 900 ج) 1800 د) 3600

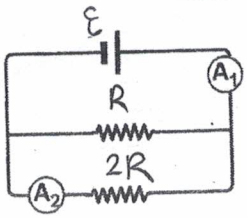
13 مجفّف شعر مكتوب عليه (2000 W ، 200 V)، إذا وُصل طرفاه مع مصدر فرق جهد مقداره (100 V) فإنّ الطاقة الكهربائية بوحدة (kW h) التي يستهلكها مجفّف الشعر عندما يعمل لمدة ساعتين تساوي:

أ) 0.5 ب) 1 ج) 1.5 د) 2

14 مدفأة كهربائية، ملف التسخين فيها طوله (20m) ومصنوع من مادة مقاوميتها الكهربائية ($11\times10^{-8}\ \Omega.m$)، وموصول إلى مصدر فرق جهد كهربائي (110 V)، إذا علمت أن المعدل الزمني للطاقة المستهلكة في ملفها (4.4 Kw) فإن مساحة مقطع الملف بوحدة m^2 تساوي:

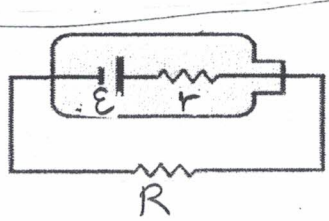
أ) 8×10^{-7} ب) 6×10^{-7} ج) 8.82×10^{5} د) 5.5×10^{-8}

15 في الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المجاور، تكون النسبة بين قراءة الأميتر (A_1) وقراءة الأميتر (A_2) هي:



أ) $\frac{1}{3}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) 2 د) 3

16) في الشكل المجاور إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية (ع) للبطارية تساوي (6) فولت، فهذا يعني أن:



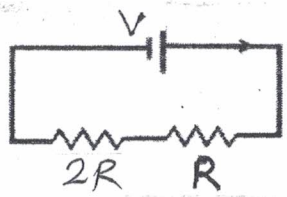
أ) فرق الجهد بين طرفي البطارية يساوي (6) فولت.

ب) فرق الجهد بين طرفي المقاومة الخارجية يساوي (6) فولت.

ج) البطارية تبذل شغلاً مقداره (6) جول لدفع وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخلها.

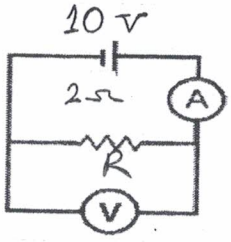
د) البطارية تبذل شغلاً مقداره (6) جول لدفع وحدة الشحنات الموجبة من القطب الموجب إلى القطب السالب خارجها.

17- في الشكل المجاور مقاومتان كهربائيتان ($R_1=R$ ، $R_2=2R$) وصلتا معًا مع مصدر فرق جهد (V). إذا علمت أن الطاقة الكهربائية المستهلكة في المقاومة (R_1) في فترة زمنية ما تساوي (E) فإن الطاقة الكهربائية المستهلكة في المقاومة (R_2) خلال الفترة نفسها تساوي:



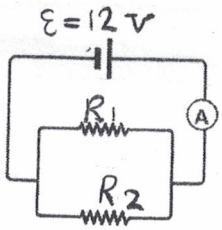
أ) $\frac{1}{4}E$ ب) $\frac{1}{2}E$ ج) $2E$ د) $4E$

18- في الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الفولتميتر (V) تساوي (6) فولت، فإن المقاومة الكهربائية (R) بالأوم تساوي:



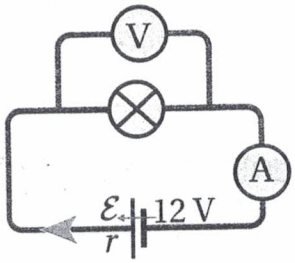
أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

19- يبين الشكل المجاور دارة كهربائية، إذا كانت قراءة الأميتر (5) أمبير والتيار المار في المقاومة (R_1) يساوي (2) أمبير فإن المقاومة (R_2) بالأوم تساوي:



أ) $\frac{1}{4}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) 4 د) 6

20- عندما تكون قراءة الفولتميتر في الدارة المبينة في الشكل (9.0 V) وقراءة الأميتر (1.5 A)؛ فإنّ المقاومة الداخلية للبطارية تساوي:



أ. 1.0 Ω

ب. 1.5 Ω

جـ. 2.0 Ω

د. 2.5 Ω

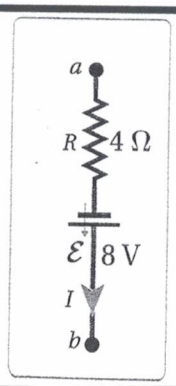
21- يسري تيارٌ في مقاومة باتّجاه اليسار، كما في الشكل، إذا كان (V_a) ثابتًا؛ فإنّه يمكنُ وصف الجُهد (V_b) بأنه:

أ. (V_b) أعلى من (V_a)، وبزيادته يزداد التيار (I).

ب. (V_b) أعلى من (V_a)، وبزيادته يقلُّ (I).

جـ. (V_b) أقل من (V_a)، وبزيادته يزداد التيار (I).

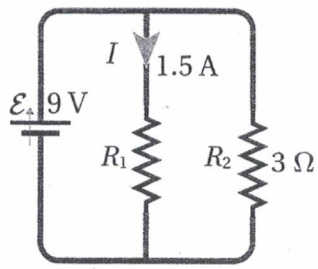
د. (V_b) أقل من (V_a)، وبزيادته يقلُّ التيار (I).



22 إذا كان التيار الكهربائيّ في الشكل يساوي (1.2 A)، فإنّ فرق الجُهد ($\Delta V = V_b - V_a$) يساوي:

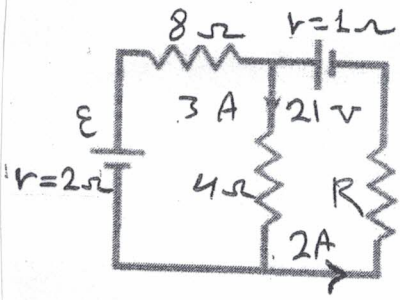
أ. 3.2 V
ب. 4.0 V
جـ. 4.2 V
د. 4.8 V

23 تكون المقاومة المكافئة للمقاومتين في الدارة المجاورة:



أ. 1 Ω
ب. 2 Ω
جـ. 3 Ω
د. 6 Ω

❖ الشكل المجاور يمثل دارة كهربائية، اعتمد على البيانات المثبتة عليه في الإجابة عن الفقرتين (24) و(25) الآتيتين:



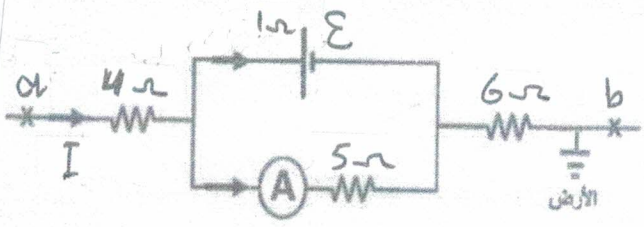
24 - القوة الدافعة الكهربائية (ε) بالفولت تساوي:

أ) 16 ب) 20 ج) 22 د) 24

25 - المقاومة الكهربائية (R) بالأوم تساوي:

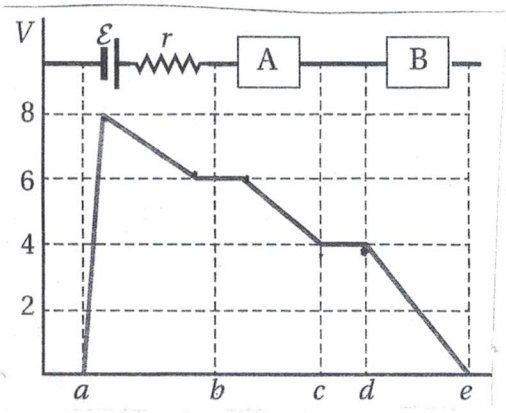
أ) 3 ب) 3.5 ج) 4 د) 4.5

26 - اعتمادًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور، والذي يبين جزءًا من دارة كهربائية، إذا علمت أن $(V_a = 40\ V)$، وقراءة الأميتر (A) = (2 A)، فإن مقدار (ε) بالفولت يساوي:



أ) 3 ب) 9 ج) 11 د) 31

تتكون دارة كهربائية من بطارية لها مقاومة داخلية ومكونات أخرى، يمر فيها تيار كهربائي (2 A) بالاتجاه من (a) الى (e). مثلت تغيرات الجهد فيها بيانياً. كما في الشكل المجاور فإن :



27) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية :
أ) 8 V
ب) 2 V
ج) 10 V
د) 4 V

28) المقاومة الداخلية للبطارية :
أ) 2 Ω
ب) 1 Ω
ج) 4 Ω
د) 6 Ω

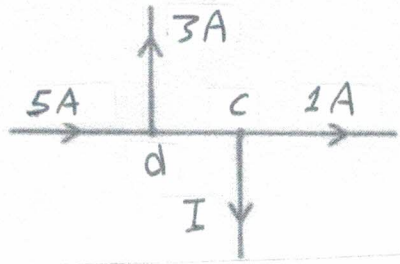
29) نوع العنصر (A) وقياسه :
أ) مقاومة خارجية 2 Ω
ب) مقاومة خارجية 1 Ω
ج) بطارية 6 V
د) بطارية 2 V

30) نوع العنصر (B) وقياسه :
أ) مقاومة خارجية 4 Ω
ب) مقاومة خارجية 2 Ω
ج) بطارية 4 V
د) بطارية 2 V

31 سيارة كهربائية موصولة مع شاحن قدرته (60 Kw) اذا استغرقت عملية الشحن (30 min) فإن تكلفة الشحن اذا كان سعر (1 Kwh) هو (0.1 JD) :

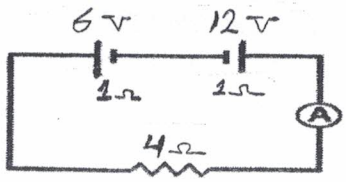
أ) 3 JD ب) 2.5 JD ج) 6 JD د) 0.3 JD

32 - الشكل المجاور يمثل جزءًا من دارة كهربائية، إذا علمت أنّ النقطتين (C) و (d) هما نقطتا تفرع، فإنّ قيمة التيار (I) بالأمبير تساوي:



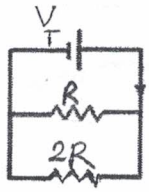
أ) 7 ب) 4 ج) 3 د) 1

33 في الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور تكون قراءة الأميتر بوحدة (أمبير) تساوي:



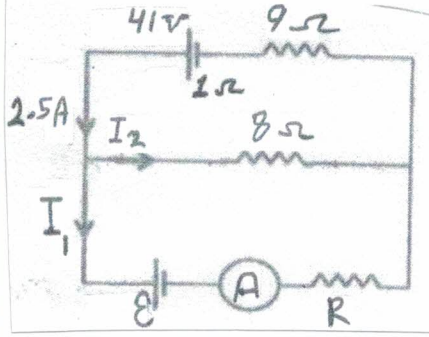
أ) 1 ب) 1.5 ج) 3 د) 4.5

34- في الشكل المجاور إذا علمت أن الطاقة الكهربائية المستهلكة في (R) في فترة زمنية ما تساوي (E)، فإن الطاقة الكهربائية المستهلكة في (2R) خلال الفترة نفسها تساوي:



أ) 0.25E ب) 0.5E ج) 2E د) 4E

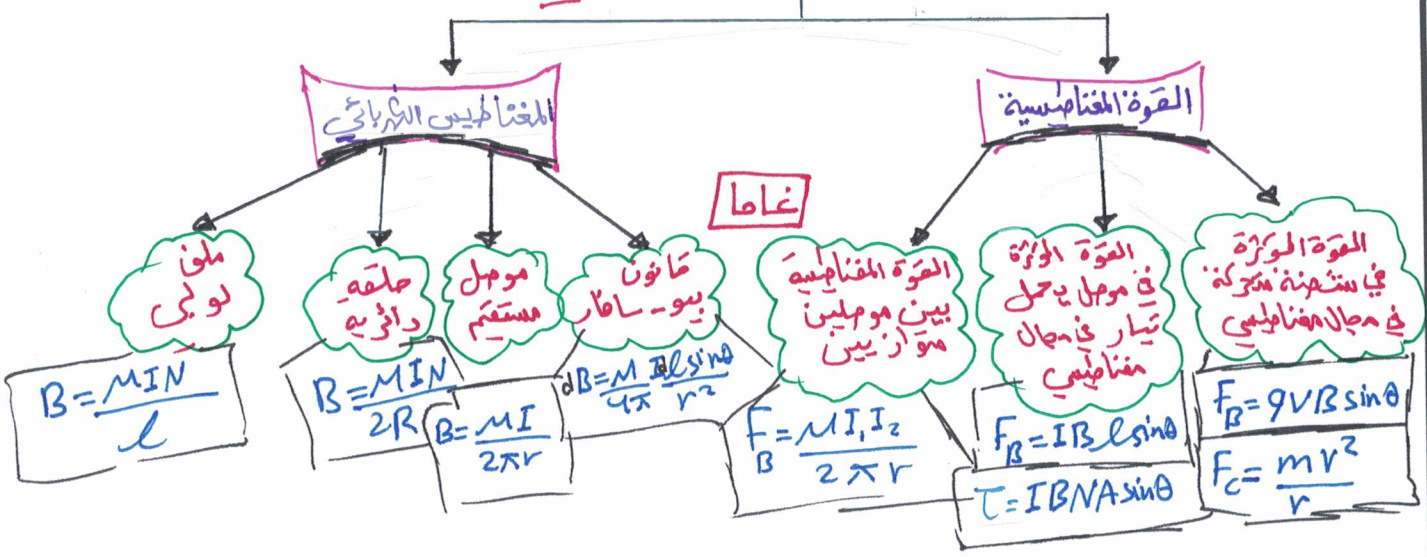
35- اعتمادًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور، قراءة الأميتر (A) بالأمبير تساوي:



أ) 0.5 ب) 0.8 ج) 1 د) 2

مكثفة الفا (α) :: الشرح التفصيلي

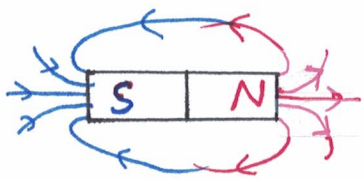
الوحدة الرابعة : المجال المغناطيسي



القسم الأول : القوة المغناطيسية

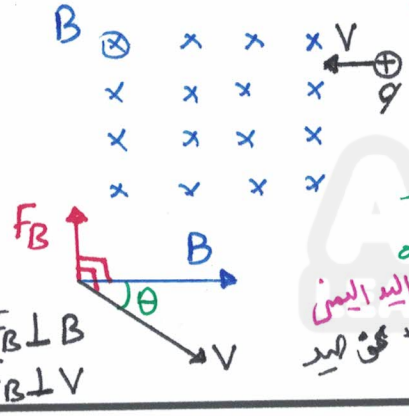
① المجال المغناطيسي :

فقرة في الكتاب تتحدث عن المغناطيس و المجال المغناطيسي و خصائص خطوط المجال المغناطيسي
(العودة للكتاب ص 110 + ص 111)



② القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة في مجال مغناطيسي

شروط الجسم يتأثر بقوة مغناطيسية
① مشحون ② متحرك ③ حركة غير موازية لخطوط المجال

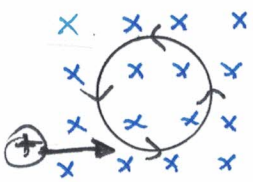


$F_B = qvB\sin\theta$

المقدار
الاتجاه قاعدة اليد اليسرى
① نسبة الأصابع
② توجه باتجاه
③ خروج من اليد

المجال المغناطيسي عند نقطة :
هو القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة لكل وحدة سرعة عندما تتحرك الشحنة بسرعة (1 m/s) باتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي لحظة مرورها في تلك النقطة.

③ الحركة الدائرية لجسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم (محذوف صناعي)



عندما تكون $B \perp V$ فإن الجسم يتأثر بـ F_B مركزية F_c ويتحرك بسرعة ثابتة مقداراً في مسار دائري يقع في مستوى متعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي.

Note: بما أن $F_B \perp V$ فإن

$W = 0 \quad \Delta KE = 0 \quad \Delta V = 0$

$F_B = F_c$

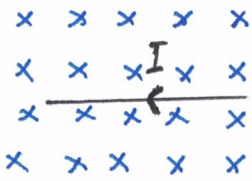
$qvB = \frac{mv^2}{r}$

$r = \frac{mv}{qB}$ ← السُّنضة النوعية $\left(\frac{q}{m}\right)$

$\frac{v}{Br} = \left(\frac{q}{m}\right)$ وهي ناتج قسمة شحنة الجسيم على كتلته وتعد صفة فيزيائية للمادة يستخدمها العلماء للتعرف على الجسيمات المجهولة

④ تطبيقات تكنولوجية: مطياف الكتلة ص 116، مسارع السينكروترون ص 22 من الكتاب أو الدوسية

⑤ القوة المؤثرة في موصل يحمل تياراً في مجال مغناطيسي



$F_B = IB\ell \sin\theta$ ← B، ℓ: متجه الطول

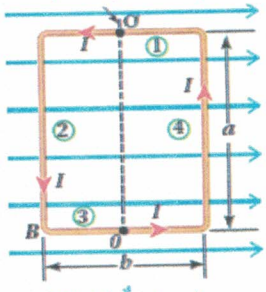
F_B: اليد اليمنى، الإبهام، السبابة، الوسطى

متجه الطول: هو متجه مقداره يساوي طول الموصل واتجاهه باتجاه سريان التيار في الموصل.

عند حساب F_B المؤثرة في وحدة الأطوال من الموصل $\ell = 1$

⑤ العزم المؤثر في حلقة تحمل تياراً في مجال مغناطيسي منتظم

حلقةٌ مستطيلةٌ تحمل تيّارًا كهربائيًّا؛ قابلةٌ للدوران في مجالٍ مغناطيسيٍّ مُنتظم.



منظر علويٌّ للحلقة، يبين أضلاعها الأربعة وخطوط المجال.

$\tau_c = \tau_{max} = Fd = IaB(b) = IAB$

تعميم ① أكثر من حلقة ⇒ N

② $\sin\theta$ ← B، μ

$\tau = IBNA\sin\theta$ ← M

$\tau = MBN\sin\theta$ ← B، μ

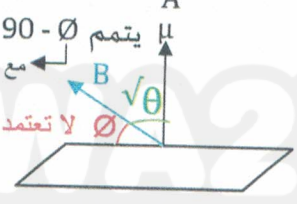
عزم المغناطيسي المغناطيسي $M = IA$

كمية متجهة يحدد اتجاهها باستخدام قاعدة قبضة اليد اليمنى حيث تشير الأصابع الأربعة إلى اتجاه التيار في الحلقة ويشير الإبهام إلى اتجاه العزم المغناطيسي

مستوى الملف (السطح)

$\theta = 90 - \emptyset$ يتمم

مع مستوى الملف

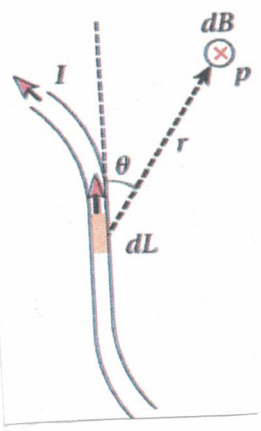


⑥ تطبيقات تكنولوجية: المحرك الكهربائي ص 134، الغلفانومتر ص 44 من الكتاب أو الدوسية

الفصل الثاني: المغناطيس الكهربائي

① قانون (بيو - سافار)

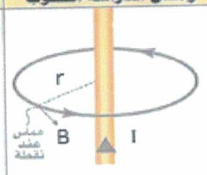
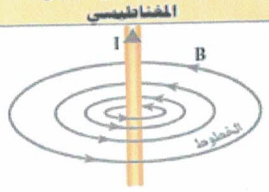
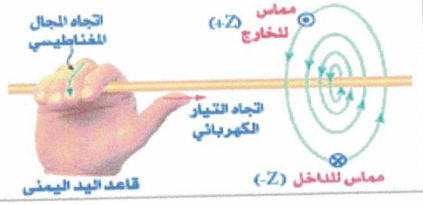
توصل العالمان تجريبياً إلى علاقة رياضية لحساب المجال المغناطيسي الذي يولده موصل يحمل تياراً كهربائياً وعرفت العلاقة بقانون بيو - سافار



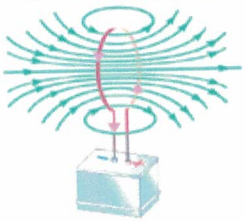
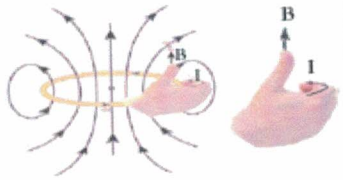
$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I\, dl \sin\theta}{r^2}$$

حيث (dB) مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (P) الناتج عن قطعة صغيرة (dl) من موصل يسري فيه تيار كهربائي (I) و المسافة (r) هي المقدار المتجه الذي يمتد من (dL) إلى النقطة (P) ويصنع زاوية (θ) مع متجه الاطول للقطعة (dl) ويرمز (μ_0) إلى النفاذية المغناطيسية للفراغ (أو الهواء)

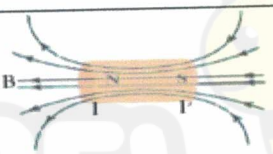
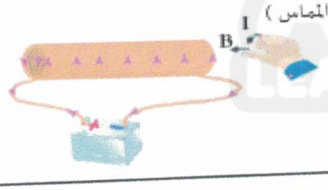
②

مصدر المجال المغناطيسي ومكان الدراسة المطلوب	وصف شكل خطوط المجال المغناطيسي	حساب مقدار المجال المغناطيسي (القانون)	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة باستخدام قاعدة اليد اليمنى (القبضة)
		$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$	– السلك يمر فيه تيار واحد لذلك نحتاج اصبع واحد له وهو الإبهام حيث: أولاً: يشير الإبهام إلى اتجاه التيار (I). ثانياً: تشير بقية الأصابع بوضع القبضة إلى اتجاه المجال (المماس) 
يحسب المجال المغناطيسي عند أي نقطة حول الموصل وتبعد عنه مسافة (r)	– على شكل دوائر متحدة في المركز الذي يقع عند نقطة على محور السلك. – ويكون مستوى الدوائر عمودياً على الموصل	موصل مستقيم (مطعم توتنجي على الدوار) ($2\pi r$) محيط الدائرة. • يستخدم لحساب كل من: ١. (μ_0 , I , B) ٢. إظهار العوامل التي يعتمد عليها (B). موصل مستقيم	

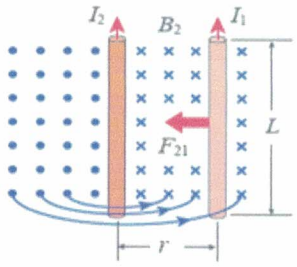
③

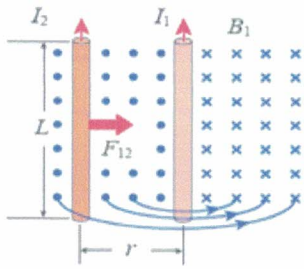
مصادر المجال المغناطيسي ومكان الدراسة المطلوب	وصف خطوط المجال المغناطيسي (الشكل)	حساب مقدار المجال المغناطيسي (القانون)	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة باستخدام قاعدة اليد اليمنى (القبضة)
ملف دائري		$B = \frac{\mu_0 IN}{2R}$	الملف له لفات و بالتالي تيارات لذلك تحتاج الأصبع للتيار (بعكس الموصل المستقيم) أولاً: توضع الأصابع الأربعة باتجاه تيار الملف. ثانيا : يشير الإبهام إلى اتجاه المجال في مركز الملف و هو اتجاه المماس . 
فقط في مركز الملف عند (c) يطلب حساب مقدار و اتجاه المجال لأنه مجال منتظم و على شكل خط مستقيم .	يكون المجال في مركز الملف عمودياً على مستوى الملف و يمكن تمثيله بخط مستقيم بينما تنحني الخطوط و يزداد انحناؤها كلما ابتعدنا عن المركز.	- يستخدم لحساب كل من : 1. (R, I, B) 2. اظهار العوامل (B دائري)	

④

ملف لولبي		$B = \frac{\mu_0 IN}{L}$ لكن $n = \frac{N}{L}$ (لفة/م) $B = \mu_0 In$	الملف له لفات و بالتالي تيارات لذلك الأصابع للتيار (نفس الملف الدائري) أولاً: توضع الأصابع الأربعة باتجاه تيار الملف. ثانياً : يشير الابهام الى اتجاه المجال (اتجاه المماس) 
يطلب حساب و مقدار و اتجاه المجال فقط داخل الملف و بعيداً عن الأطراف لأنه في الداخل منتظم، عندما تكون حلقات الملف اللولبي متراصة و طوله أكبر بكثير من قطره .	يكون المجال داخل الملف على شكل خطوط مستقيمة متوازية بعيداً عن طرفي الملف. لا يكون عند الأطراف منتظم بسبب وجود انحنائات		

(5) القوة المغناطيسية بين موصلين متوازيين





$$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi r}$$

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi r}$$

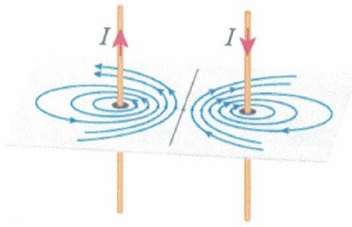
التياران في نفس الاتجاه (تجاذب)

التياران عكس الاتجاه (تنافر)

القوة المغناطيسية بين موصلين متوازيين و خطوط المجال المغناطيسي:

أولاً : موصلين متوازيين يحمل كل منهما تيارين كهربائيين متساويين المقدار باتجاهين متعاكسين

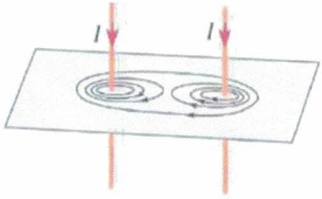
إذا وضعتُ موصلين متوازيين يحمل كلٌّ منهما تيارًا كهربائيًّا (I) باتّجاهين مُتعاكسين، ورسمت خطوط المجال المغناطيسيّ، كما في الشكل



.تكون خطوط المجال في المنطقة بين الموصلين متقاربة، بينما تكون متباعدةً في المناطق الخارجية؛ أستنتجُ من الشكل أنّ اتّجاه القوّة المغناطيسيّة يؤثّر في كُلٍّ من الموصلين لنقله من منطقة المجال المغناطيسيّ القويّ إلى منطقة المجال المغناطيسيّ الضعيف؛ أيّ أنّ الموصلين يتباعدان، وهذا يتّفقُ مع قاعدة اليد اليمنى.

ثانياً : موصلين متوازيين يحمل كل منهما تيارين كهربائيين متساويين المقدار و بنفس الاتجاه

إذا وضعتُ موصلين متوازيين يحمل كلٌّ منهما تيارًا كهربائيًّا (I) بنفس الاتجاه، ورسمت خطوط المجال المغناطيسيّ، كما في الشكل



.تكون خطوط المجال في المنطقة بين الموصلين متباعدة، بينما تكون متقاربة في المناطق الخارجية؛ أستنتجُ من الشكل أنّ اتّجاه القوّة المغناطيسيّة يؤثّر في كُلٍّ من الموصلين لنقله من منطقة المجال المغناطيسيّ القويّ إلى منطقة المجال المغناطيسيّ الضعيف؛ أيّ أنّ الموصلين يتقاربان، وهذا يتّفقُ مع قاعدة اليد اليمنى.

(6) منشأ المجال المغناطيسي :

لاحظتُ في ما سبق أنّ المجالات المغناطيسيّة جميعها ناتجةٌ عن حركة الشحنات الكهربائيّة، لكن؛ كيف يحدث ذلك في حالة المغناطيس الدائم؟

في المغناطيس الدائم توجد شحنات متحرّكة أيضًا، وهي الإلكترونات التي تدور حول نواة الذرة. ويمكن تصوُّر حركة الإلكترون حول نواة الذرة بأنّها تشكّل حلقةً صغيرةً جدًّا يسري فيها تيّارٌ كهربائيٌّ وينتج عنها مجالٌ مغناطيسيّ. في بعض الموادّ تكونُ المجالات المغناطيسيّة في اتّجاهاتٍ مختلفةٍ وبشكلٍ عشوائيّ؛ بحيث تكون مُحصّلة المجال المغناطيسيّ صفرًا. أمّا في الموادّ المغناطيسيّة الدائمة؛ فإنّ المجالات المغناطيسيّة الناشئة عن الإلكترونات المُتحرّكة تؤدي إلى حقولٍ (مناطق) مغناطيسيّة Magnetic domains ينتُجُ عنها مجالٌ مغناطيسيٌّ مُحصّلٌ لا يساوي صفرًا؛ ولذلك ينشأ مجالٌ مغناطيسيٌّ للمغناطيس الدائم.

مكثفة بيتا (B) : حل المسائل والتدريبات

الوحدة الرابعة : المجال المغناطيسي

1 الكمية الفيزيائية التي يمكن أن نستنتجها من رسم المماس لخط المجال المغناطيسي عند نقطة ما هي :
أ) مقدار المجال المغناطيسي عند تلك النقطة. ب) اتجاه المجال المغناطيسي عند تلك النقطة
ج) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عند تلك النقطة. د) اتجاه القوة المغناطيسية عند تلك النقطة.

2 تعتبر خطوط المجال المغناطيسي عن خطوط المجال الكهربائي بأنها :
أ) مقفلة ب) لا تتقاطع ج) غير مقفلة د) منتظمة .

3 من العلاقة ($F_B = qV \times B$) تكون دائماً علاقة المتجهات الثلاثة معاً على إحدى الصور الآتية :
أ) القوة المغناطيسية (F_B) متعامدة مع السرعة (V) وليس بالضرورة أن تكون متعامدة مع المجال الكهربائي (B)
ب) القوة المغناطيسية (F_B) متعامدة مع المجال المغناطيسي (B) وليس بالضرورة أن تكون متعامدة مع السرعة (V)
ج) القوة المغناطيسية (F_B) متعامدة مع كل من السرعة (V) و المجال المغناطيسي (B) .
د) كل من القوة المغناطيسية (F_B) والسرعة (V) و المجال المغناطيسي (B) .

4 يتحرك بروتون بسرعة ثابتة باتجاه السينات الموجب ، فدخل منطقة مجال مغناطيسي منتظم فتأثر بقوة مغناطيسية باتجاه الهامات السالب ، بناء على ذلك يكون اتجاه المجال المغناطيسي باتجاه :
أ) $+Z$ ب) $-Z$ ج) $+Y$ د) $-Y$

5 اذا دخل جسيم بسرعة (V) عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم فإنه يتأثر بقوة مغناطيسية . العبارة التي تصف تأثير القوة المغناطيسية في الجسيم :
أ) تكسبه طاقة حركية ب) تكسبه تسارعاً مركزياً ج) تبذل عليه شغلاً د) تغير مقدار سرعته

6 يتحرك إلكترون بسرعة مقدارها (V) في مسار دائري تحت تأثير قوة مغناطيسية (F_B) ، إن مقدار سرعة الإلكترون بعد مرور (5) ثوان يساوي :
أ) 0 ب) V ج) $0.2V$ د) $5V$

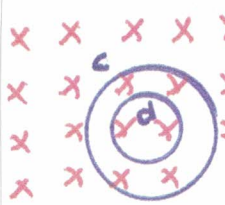
7 اذا قذف جسيم بشحنة ($4\mu C$) بسرعة ($2\times10^3\ m/s$) نحو ($+Z$) داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($0.2\ T$) نحو ($+X$) فإن القوة المغناطيسية المؤثرة فيه لحظة دخوله منطقة المجال باتجاه تساوي:

أ) 1.6×10^{-3} ، $+y$
ب) 1.6×10^{-3} ، $-y$
ج) 1.6×10^{5} ، $+y$
د) 1.6×10^{5} ، $-y$

8 دخل جسيم بشحنة ($-2\mu C$) بسرعة (V) في مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($2T$) نحو ($+Z$) اذا تأثر الجسيم لحظة دخوله المجال بقوة مغناطيسية مقدارها ($0.4\ N$) نحو ($+y$) فإن سرعة الجسيم (V) بوحدة (m/s) لحظة دخوله تساوي:

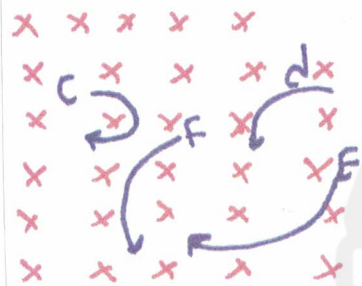
أ) $+X$ ، 1×10^5
ب) $-X$ ، 4×10^5
ج) $-X$ ، 1×10^5
د) $-X$ 4×10^5

9 يمثل الشكل المجاور مسارين دائريين (c , d) لكل من بروتون والكترون يتحركان في مجال مغناطيسي بالسرعة نفسها. تكون حركة الالكترون في المسار:



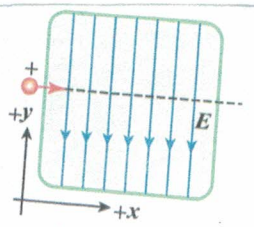
أ) (c) مع اتجاه دوران عقارب الساعة
ب) (c) عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.
ج) (d) مع اتجاه دوران عقارب الساعة
د) (d) عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.

10 أدخلت أربعة جسيمات (F, E, d, c) متساوية في السرعة ومقدار الشحنة بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فاتخذت المسارات الموضحة في الشكل المجاور. الجسيم الأصغر كتلة ويحمل شحنة سالبة هو:



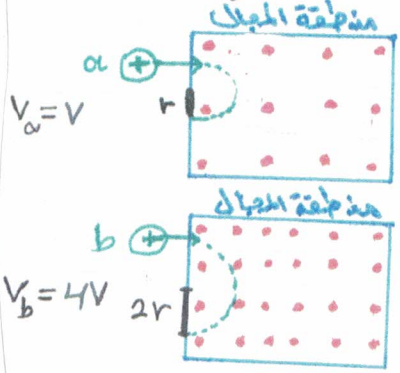
أ) (c)
ب) (d)
ج) (E)
د) (F)

11 يتحرك أيون موجب شحنته $2\times10^{-6}\ C$ باتجاه محور (+X)، داخل غرفة مفرغة فيها مجال كهربائي باتجاه (-y) كما في الشكل فتأثر بقوة كهربائية مقدارها $(6\times10^{-5}\ N)$ اذا علمت أن مقدار سرعة الجسم $(1\times10^{6}\ m/s)$ في اي اتجاه يجب توليد مجال مغناطيسي بحيث يمكن أن يؤثر فيه بقوة تجعله لا ينحرف عن مساره وما مقدار المجال المغناطيسي.



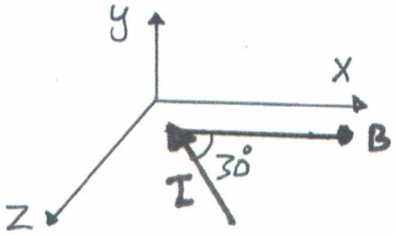
أ) نحو الناظر، $3\times10^{-5}\ T$
ب) بعيداً عن الناظر، $3\times10^{-5}\ T$
ج) نحو الناظر، $12\times10^{-5}\ T$
د) بعيداً عن الناظر، $12\times10^{-5}\ T$

12 جسيمان (a,b) مشحونان دخلا منطقة مجالين مغناطيسيين بشكل عمودي فسلكا مساراً دائرياً كما يمثل الشكل بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل فإن النسبة بين الشحنة النوعية للجسيم (a) الى الجسيم (b):



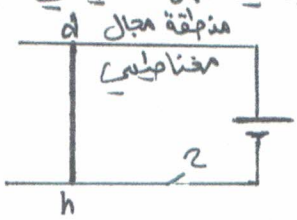
أ) 1 : 1
ب) 2 : 1
ج) 1 : 2
د) 1 : 4

13 اعتماداً على الشكل المجاور الذي يمثل موصلاً يمر فيه تيار كهربائي مغمور في مجال مغناطيسي (B) يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة فيه نحو :



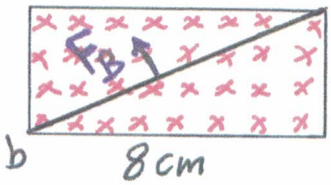
أ) (+y) ب) (-y) ج) (+x) د) (-x)

14 معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل والذي يبين دارة كهربائية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم والموصل (hd) قابل للانزلاق على امتداد المحور السيني دون احتكاك وعند غلق المفتاح (z) تحرك الموصل نحو (-x) فإن المجال المغناطيسي المؤثر في الدارة باتجاه :



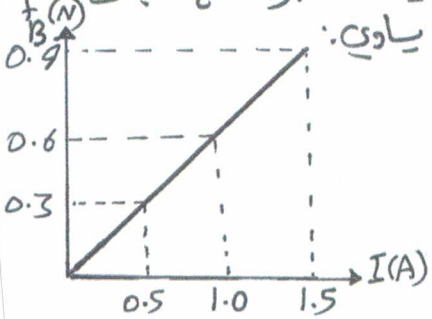
أ) (-z) ب) (+z) ج) (+y) د) (-y)

15 في الشكل المجاور الوصل المستقيم (ab) يمر فيه تيار كهربائي ، ومغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (2T). اذا كان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الموصل يساوي (0.4N) فإن التيار الكهربائي المار في الموصل بالأمبير واتجاهه مروره على الترتيب:



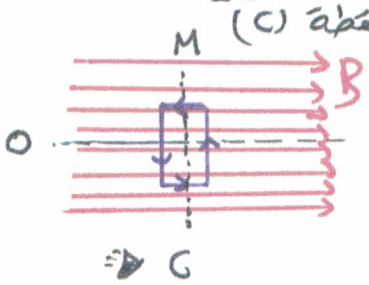
أ) (4) ، من (a) الى (b) ب) (20) ، من (a) الى (b)
ج) (40) ، من (b) الى (a) د) (2) من (b) الى (a)

16 معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل المجاور ، والذي يبين تمثيلاً بيانياً للعلاقة بين القوة المغناطيسية (F_B) المؤثرة في موصل مستقيم مغمور في مجال مغناطيسي منتظم والتيار الكهربائي (I) المار فيه ، اذا كان طول الوصل (40cm) ، ويتعامد طوله مع المجال المغناطيسي فإن مقدار المجال المغناطيسي المؤثر في الوصل بالتسلا يساوي:



أ) 1.5 ب) 0.67 ج) 2.4 د) 1.33

17 يمثل الشكل المجاور حلقة مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم مر فيها تيار كهربائي فتأثرت بعزم ازدواج ان اتجاه دوران الحلقة عند النظر اليها من النقطة (C) ومحور الدوران على الترتيب :



أ) مع عقارب الساعة ، (M) ب) مع عقارب الساعة ، (O)
ج) عكس عقارب الساعة ، (M) د) عكس عقارب الساعة ، (O)

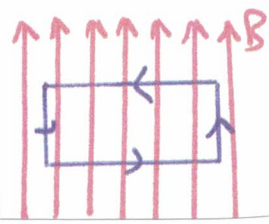
18 ملف مستطيل مساحة ($3cm^2$) يتكون من سلك عدد لفاته (25 لفة) مغمور في مجال مغناطيسي مقداره ($4\times10^{-4}T$) وقابل للدوران حول محور ينطبق على مستواه ويمر بمركزه وعمودي على المجال المغناطيسي ، اذا مر به تيار كهربائي مقداره (6A) فان عزم الازدواج المؤثر فيه عندما يكون مستوى الملف عموديا على خط المجال بوحدة (N.m) :

أ) 18×10^{-6} ب) 18×10^{-2} ج. 0 د) 24×10^{-4}

19 سلك فلزي طوله (16π cm) صنع منه ملف دائري نصف قطره (2 cm) وقابل للدوران حول محور ينطبق على مستواه ، غمر في مجال مغناطيسي مقداره ($\frac{1}{4\pi}\times10^{-3}T$) اذا مر تيار كهربائي في الملف مقداره (2A) فان النهاية العظمى لعزم الأزدواج المؤثر في الملف بوحدة (N.m)

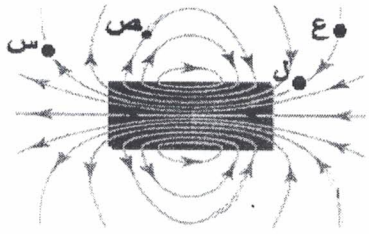
أ) 8×10^{-7} ب) 2×10^{-7} ج. 0 د) 8×10^{-5}

20 في الشكل المجاور ينعدم عزم الأزدواج المؤثر في الملف بعد دورانه



أ) دورة كاملة . ب) ربع دورة .
ج) نصف دورة . د) دورتان .

21 يمثل الشكل المجاور خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم، والنقاط (س،ص،ع،ل) تقع ضمن المجال المغناطيسي له، النقطة التي يكون مقدار المجال المغناطيسي عندها الأكبر هي:



أ) س ب) ص ج) ل د) ع

22- إذا تحرك بروتون داخل مجال مغناطيسي منتظم باتجاه عمودي على اتجاه خطوط المجال، فإن ما يحدث لكل من مقدار سرعة البروتون واتجاهه على الترتيب:

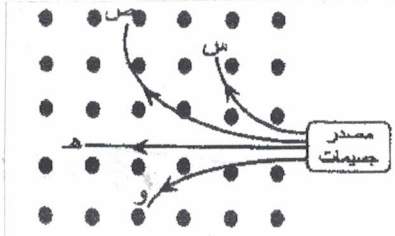
أ) يقل، يتغير ب) يقل، لا يتغير ج) يبقى ثابتًا، يتغير د) يبقى ثابتًا، لا يتغير

23- الطريقة الصحيحة لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة داخله تتم بوضع أحد الآتية عند تلك النقطة:

أ) قطب شمالي مفرد حرّ الحركة ب) قطب جنوبي مفرد حرّ الحركة

ج) إبرة مغناطيسية د) شحنة موجبة

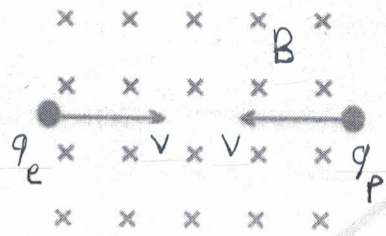
24- معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور والذي يمثل المسارات التي اتخذتها أربعة جسيمات متماثلة في الكتلة والسرعة عندما أدخلت بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم، الجسيم ذو الشحنة الموجبة الأقل مقدارًا هو:



أ) (س) ب) (ص) ج) (هـ) د) (و)

25- أُدخِلَ بروتون وإلكترون بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم بسرعتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه، كما في الشكل المجاور، فاتخذا مسارين دائريين.

بإهمال وزن كل منهما نستنتج أن البروتون والإلكترون متماثلان في:



أ) القوة المركزية التي أثرت في كلٍ منهما

ب) التسارع المركزي الذي اكتسبه كل منهما

ج) اتجاه الحركة الدائرية لكلٍ منهما

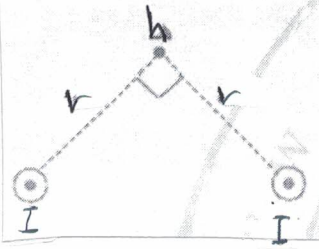
د) نصف قطر المسار الدائري لكلٍ منهما

26- إذا أُدخل جسيمان كتلتاهما (m_1 ، m_2) ومتماثلان في الشحنة والسرعة بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم، فإن نسبة نصفيّ قطريهما ($\frac{r_1}{r_2}$) تساوي:

أ) $\frac{m_1}{m_2}$ ب) $\frac{m_2}{m_1}$ ج) $(\frac{m_1}{m_2})^2$ د) $(\frac{m_2}{m_1})^2$

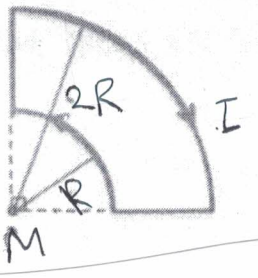
AWAEL LEARN 2 BE

27- موصلان طويلان مستقيمان متوازيان كما في الشكل المجاور، يمر في كل منهما تيار كهربائي (I). عند مرور إلكترون بالنقطة (h)، فإنه **لا يتأثر** بقوة المجال المغناطيسي المحصل الناشئ عن الموصلين عندما يكون اتجاه حركته نحو:



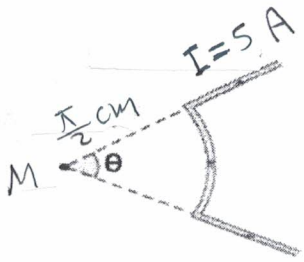
أ) (-Z) ب) (+y) ج) (-y) د) (+X)

28- في الشكل المجاور، إذا كانت (I) هي التيار الكهربائي المار في الملف فإنّ مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (M) يساوي:



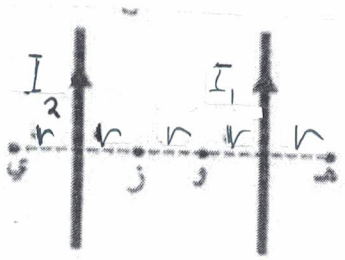
أ) $\frac{\mu I}{6R}$ ب) $\frac{\mu I}{12R}$ ج) $\frac{\mu I}{16R}$ د) $\frac{\mu I}{32R}$

29- اعتمادًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور، والذي يبين جزءًا من موصل، صنع منه جزء من لفة دائرية مركزها(M)، إذا كان المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في الموصل عند النقطة (M) يساوي ($2\times10^{-5}\,T$) نحو (-Z)، فإن مقدار الزاوية (θ) يساوي:



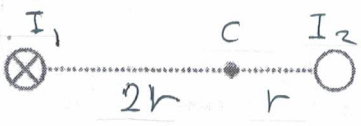
أ) 20° ب) 55° ج) 36° د) 77°

30- يمثل الشكل المجاور موصلين مستقيمين طويلين يحملان تيارين كهربائيين. إذا علمت أن ($I_1 > \frac{I}{2}$)، فإن المجال المغناطيسي المحصل والناشئ عن الموصلين يكون أكبر ما يمكن عند النقطة:



أ) هـ ب) و ج) ز د) ي

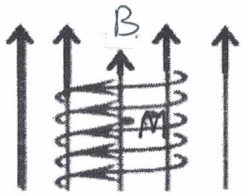
31- في الشكل المجاور، موصلان مستقيمان متوازيان يمر فيهما تياران كهربائيان (I_1 ، I_2)، فإذا كان المجال المغناطيسي المحصّل الناشئ عن الموصلين عند النقطة (c) يساوي صفرًا، فإنّ التيار (I_2) بدلالة (I_1) يساوي:



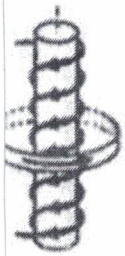
أ) $2I_1$، نحو (-Z) ب) $0.5I_1$، نحو (-Z)

ج) $2I_1$، نحو (+Z) د) $0.5I_1$ نحو (+Z)

32- ملف لولبي عدد لفاته (500) لفة، وطوله (π cm)، ويمر فيه تيار كهربائي مقداره (2) أمبير، ومغمور في مجال مغناطيسي (B) مقداره (0.01π T)، كما هو موضح في الشكل المجاور. إن مقدار المجال المغناطيسي المحصل داخل الملف عند النقطة (M) الواقعة على محوره بالتسلا يساوي:



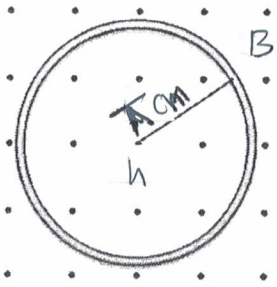
أ) 6×10^{-2} ب) 5×10^{-2} ج) 4×10^{-2} د) 3×10^{-2}



33 ملف لولبي عدد لفاته (N) وطوله (ℓ)، يحيط به ملف دائري عدد لفاته (N) ونصف قطره (R)، كما في الشكل المجاور. إذا علمت أن مركز الملف الدائري يقع على محور الملف اللولبي، وأن الملفين يحملان تيارين متساويين مقدارًا ومتعاكسين في الاتجاه. إن النسبة بين طول الملف اللولبي إلى نصف قطر الملف الدائري (ℓ : R) التي تجعل المجال المغناطيسي المحصل عند مركز الملف الدائري يساوي صفرًا:

أ) 1 : 1 ب) 1 : 2 ج) 2 : 1 د) 1 : 4

34 - ملف دائري يتكون من (100) لفة، مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (0.04 T) تسلا كما في الشكل المجاور. التيار الكهربائي بالأمبير الذي يمر في الملف لكي ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه (h) يساوي:

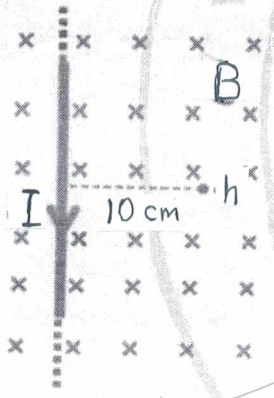


أ) 10 باتجاه دوران عقارب الساعة ب) 10 باتجاه عكس دوران عقارب الساعة

ج) 20 باتجاه دوران عقارب الساعة د) 20 باتجاه عكس دوران عقارب الساعة

AWA2EL LEARN 2 BE

❖ موصل مستقيم لا نهائي الطول يمر فيه تيار كهربائي مقداره (5) أمبير مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (3×10^{-5} T) كما في الشكل المجاور.
مستعينًا بالبيانات المثبتة في الشكل أجب عن الفقرتين (35، 36) الآتيتين.



35- مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (h) بوحدة (تسلا) يساوي:

أ) 1×10^{-5} ب) 2×10^{-5}

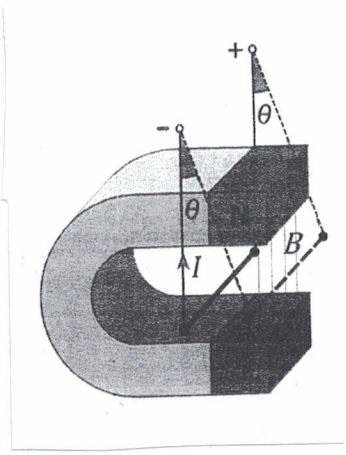
ج) 3×10^{-5} د) 4×10^{-5}

36- القوة المغناطيسية المؤثرة في (40 cm) من طول الموصل بوحدة (نيوتن) تساوي:

أ) 5×10^{-5} ، نحو (-X) ب) 6×10^{-5} ، نحو (-X)

ج) 5×10^{-5} ، نحو (+X) د) 6×10^{-5} ، نحو (+X)

37 سلك طوله (L) وكتلته (m) معلقة بين قطبي مغناطيس (مجال منتظم) بواسطة سلكين رفيعين مهملي الكتلة، كما في الشكل عندما يسري فيه تيار كهربائي (I) ينحرف بزاوية ϕ فإن مقدار المجال المغناطيسي B:



أ) $\frac{mg\tan\phi}{IL}$ ب) $\frac{mgIL}{\tan\phi}$

ج) $mgIL\tan\phi$ د) $\frac{IL}{mg\tan\phi}$

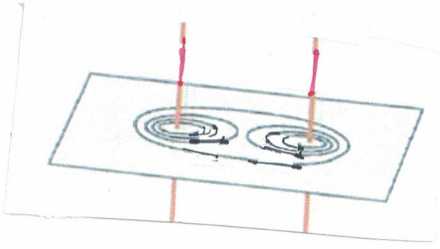
38 جسيم شحنته (4×10^{-9} C) يكمل 8 دورات في مجال مغناطيسي مقداره (6×10^{-2} T) خلال مدة زمنية مقدارها ($16\pi\times10^{-3}$ s) فإن كتلة الجسيم بوحدة kg:

أ) 6×10^{-14} kg ب) 6×10^{-8} kg ج) 16×10^{-8} kg د) 16×10^{-8} kg

39 سلكان (ه ، ط) متوازيان وطويلان جداً البعد بينهما (20 cm) ويحملان تيارين (20A) و (40A) لهما نفس الاتجاه فإن القوة المغناطيسية متبادلة بين سلكين والمؤثرة على وحدة الأطوال من السلكين بوحدة N/m

أ) 8×10^{-8} ب) 8×10^{-4} ج) 4×10^{-8} د) 4×10^{-4}

40 يمثل الشكل المجاور موصلين متوازيين يحمل كل منهما تيارين كهربائيين متساويين المقدار بالاعتماد على الشكل فإن اتجاه التيارين :



أ) مختلفين في الاتجاه ، ويحدث بينهما تجاذب
ب) متشابهين في الاتجاه ، ويحدث بينهما تنافر
ج) مختلفين في الاتجاه ، ويحدث بينهما تنافر
د) متشابهين في الاتجاه ، ويحدث بينهما تجاذب

THE END

فصل دراسي أول

مكثف الفا (α) : الشرح التفصيلي

الوحدة الخامسة : الحث الكهرمغناطيسي وأشباه الموصلات

الدرس الأول : الحث الكهرمغناطيسي

6 أقسام
- التدفق المغناطيسي
- الحث الكهرمغناطيسي و قانون فارادي في الحث
- القوة الدافعة الكهربائية الحثية في موصل متحرك
- قانون لنز
- الحث الذاتي
- المحول الكهربائي و نقل الطاقة

الدرس الثاني : التيار المتردد

أقسام الدرس الرئيسية :

3 أقسام
- التيار الكهربائي المتردد
  - المولد الكهربائي
  - فرق الجهد الكهربائي المتردد
  - المقارنة بين التيار المتردد و التيار الكهربائي المستمر (المباشر)
- دارات التيار الكهربائي المتردد البسيطة
  - مقاومة في دارة تيار كهربائي متردد
  - القدرة المستهلكة في المقاومة
  - المعاوقة
  - مقاومة و محث و مواسع على التوالي في دارة تيار كهربائي متردد.
- تطبيقات تكنولوجية

الدرس الثالث : أشباه الموصلات

أقسام الدرس
- المواد الموصلة و العازلة و شبه الموصلة
- الثنائي البلوري Diode
- الترانزستور

Note : عزيزي الطالب المكان المعتمد للشرح التفصيلي للفيزياء الحديثة هو الدوسية (مكثف الفا ⇐ الدوسية)

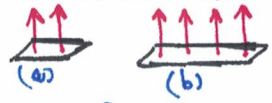
مكثفة غاما (γ) : ملخص القوانين والخرائط الذهنية

التدفق المغناطيسي

$\Phi = AB\cos\theta$

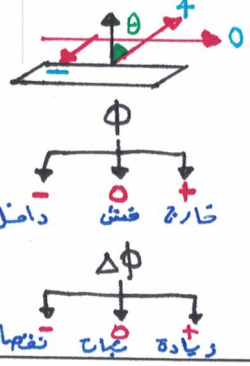
N ملاحظة: التدفق المغناطيسي على اي سطح مغلق يساوي صفر

- مقياس التدفق: عدد الخطوط
- مقياس المجال: كثافتها

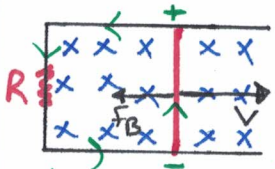


$B_a = B_b$

$\Phi_a \neq \Phi_b$ $\quad \Phi_b = 2\Phi_a$



القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في موصل متحرك في مجال مغناطيسي



$\Delta\Phi \rightarrow \mathcal{E} \rightarrow I_{ind} \rightarrow B_{ind}$

$\ell \parallel V$, $B \parallel V$ $\Rightarrow \Delta\Phi = 0$ فشل التجربة

$F_B = qVB\sin\theta$

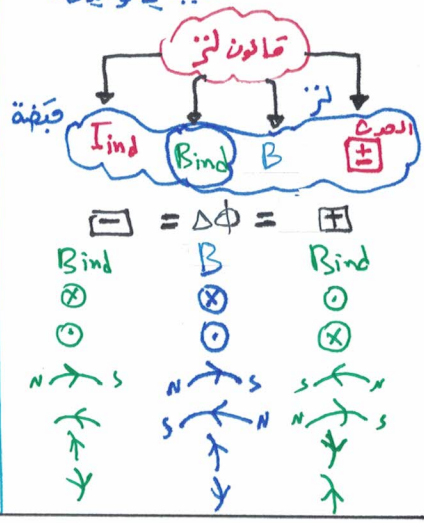
$\mathcal{E} = B\ell V$ موصل

$I = \left|\frac{\mathcal{E}}{R}\right|$

$F_{ext} = F_B = IB\ell\sin\theta$ تزويدي:

قانون لنز

يبين اتجاه القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في حلقة بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي كان سبب في توليدها.



قانون فاراداي (القوة الدافعة المتولدة في ملف)

$\mathcal{E} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$\Delta\Phi$ التغير في التدفق

مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في دارة كهربائية يتناسب طرديا مع المعدل الزمني لتغير التدفق المغناطيسي الذي يخترقها

$\left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)$ المعدل الزمني للتغير في التدفق

N ملاحظة:

$\Phi = 5$ wb

اذا تلاشى المجال: $\Phi_f = 0$, $\Delta\Phi = 0 - 5 = -5$

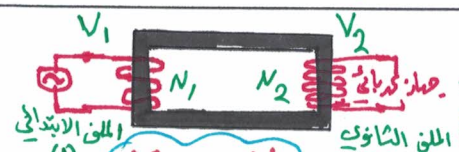
اذا عكس اتجاه المجال: $\Phi_f = -5$, $\Delta\Phi = -5 - 5 = -10$

q_0 → θ → 0

180 حالة خاصة يذكر انه للداخل

اذا دار الملف ربع دورة

المحول الكهربائي



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

محول مثالي: $P_1 = P_2$

$I_1 V_1 = I_2 V_2$

علاقة عكسية

$N_1 > N_2 \Rightarrow V_1 > V_2 \Rightarrow I_1 < I_2$

محول خافض للجهد — رافع للتيار

$N_1 < N_2 \Rightarrow V_1 < V_2 \Rightarrow I_1 > I_2$

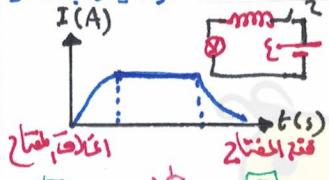
محول رافع للجهد — خافض للتيار

محطة رافع للجهد — المدينة خافض للجهد

الملف اللولبي

الملف اللولبي: معدث: L

ابطاء نمو التيار وابطاء تلاشيه



$\mathcal{E}$ مشابهة لـ $\Delta\Phi$

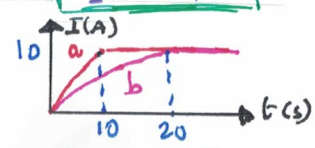
$\mathcal{E}$ معاكس $\mathcal{E}$ محيثي

$\mathcal{E}$ مشابه $\mathcal{E}$ مصدرية

I مشابه I معاكس I

B مشابه B معاكس B

الحث الذاتي



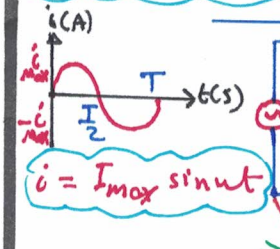
$\frac{\Delta I}{\Delta t} > \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$L < L$

$\mathcal{E} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\mathcal{E} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$
$N\Delta\Phi = L\Delta I$ $N\Phi = LI$	$L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$

التيار المتردد

$\Delta V = V_{max} \sin \omega t$ ، $f = \frac{1}{T}$ ، $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

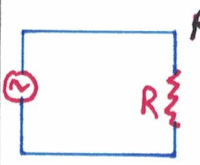


$R = \frac{\Delta V_R}{i_R} = \frac{V_{max}}{I_{max}} = \frac{V_{r.m.s}}{I_{r.m.s}}$

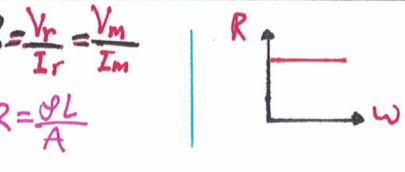
عملياً: دائم الجهاز ← V ، دائم الموجات ← A

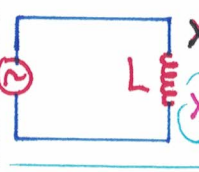
ثلاث حالات

i_R	ΔV_R	$\overline{P}$
$i_R = \frac{\Delta V_R}{R}$	$\Delta V_R = i_R R$	$\overline{P} = I_{r.m.s} V_{r.m.s} = I_{r.m.s}^2 R = \frac{V_{r.m.s}^2}{R}$
$i_R = \frac{V_{max}}{R} \sin \omega t$	$\Delta V_R = V_{max} \sin \omega t$	$I_{r.m.s} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = I_{max} \, 0.71$
$i_R = I_{max} \sin \omega t$	$\Delta V_R = I_{max} R \sin \omega t$	$V_{r.m.s} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = V_{max} \, 0.71$

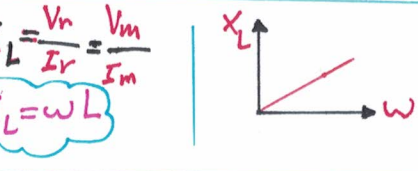


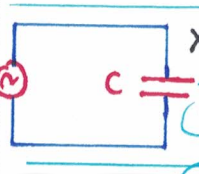
$R = \frac{V_r}{I_r} = \frac{V_m}{I_m}$ ، $R = \frac{\rho L}{A}$



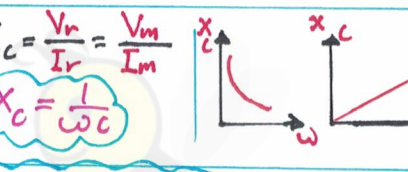


$X_L = \frac{V_r}{I_r} = \frac{V_m}{I_m}$ ، $X_L = \omega L$





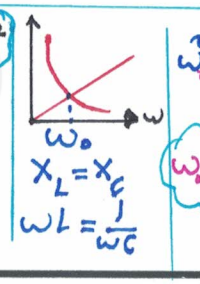
$X_C = \frac{V_r}{I_r} = \frac{V_m}{I_m}$ ، $X_C = \frac{1}{\omega C}$



$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

عندما $X_L = X_C$ فإن $Z = R$

$I_{r.m.s} = \frac{V_{r.m.s}}{Z}$ عند أعلى قيمة للتيار حالة الرنين $Z = R$



$X_L = X_C$

$\omega L = \frac{1}{\omega C}$

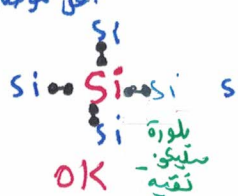
$\omega_0 = \frac{1}{LC}$

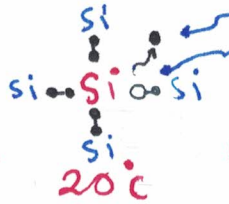
$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

أشباه الموصلات

أكبر عازلة بشة (4) أعلى موصلة

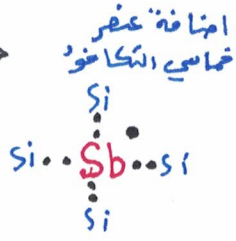
لـ عدد الكترونات التكافؤ



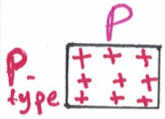


لـ ناقلات الشحنة
- الكترونات التوصيل
- الفجوات

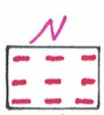
الإشابة: لم تعد البلورة نقية



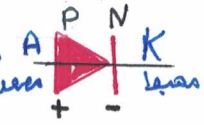
نا قلاني التيار: الأغلبية / الأقلية



موجبة — نحصل على بلورة — سالبة

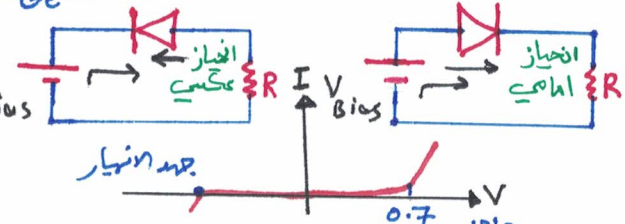


الثنائي القطبي (دايود)

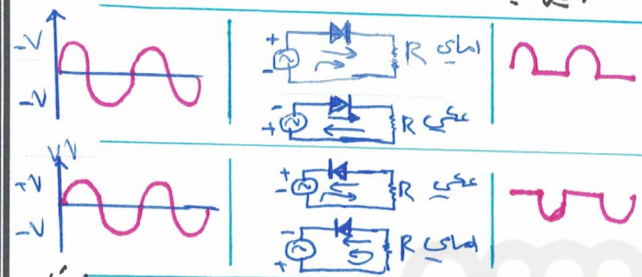


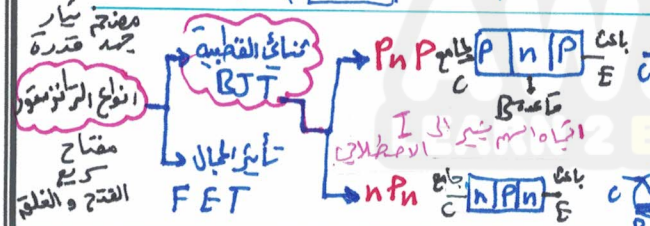
$V_{Si} = 0.7\,v$ ، $V_{Ge} = 0.3\,v$

لـ جهد الانحياز: صفرا



- مهبط الثنائي ← يوصل بالقطب السالب للبطارية ← يسمى التيار ← مقاومة الثنائي ← يكون تيار كبيرة جداً
- مصعد الثنائي ← يوصل بالقطب الموجب ← يوصل بالقطب السالب ← يمر تيار صغيرة جداً





(1) (ناتج الضرب القياسي لمتجه المجال المغناطيسي (B) و متجه المساحة (A))النص السابق يعبر عن:

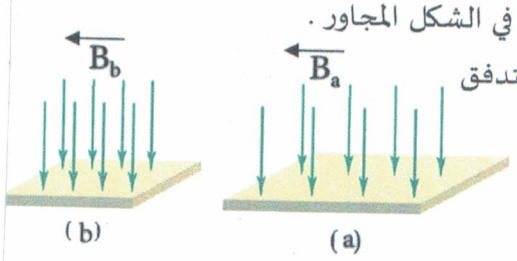
أ) مقدار المجال المغناطيسي ب) التدفق المغناطيسي ج)الويبر د) التسلا

(2) اخترقت خطوط مجال مغناطيسي منتظم سطحاً ما خارجة منه، فإن التدفق المغناطيسي الذي يعبر السطح يكون أكبر ما يمكن في اللحظة التي يكون فيها متجه المساحة :

أ)عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي ب) يصنع زاوية (37°)مع اتجاه المجال المغناطيسي

ج) موازياً لاتجاه المجال المغناطيسي د)يصنع زاوية (53°) مع اتجاه المجال المغناطيسي

(3) سطحان (b،a) يخترق كل منهما مجال مغناطيسي كما في الشكل المجاور .

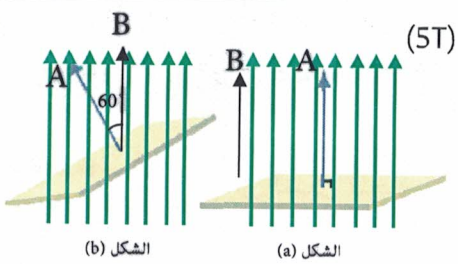


العبارة التي تصف العلاقة بين كل من المجال المغناطيسي (B) و التدفق المغناطيسي(Φ) الذي يخترق كلاً من السطحين :

أ) $\Phi_b < \Phi_a$ و $B_b < B_a$ ب) $\Phi_b = \Phi_a$ و $B_b = B_a$

ج) $\Phi_b = \Phi_a$ و $B_b > B_a$ د) $\Phi_b > \Phi_a$ و $B_b = B_a$

(4) سطح مساحته($0.2m^2$) مغمور في مجال مغناطيسي مقداره (5T)



من في الشكل (a) اذا أدير الملق كما في الشكل (b) فإن التغير في التدفق المغناطيسي عبر سطحه بالويبر يساوي : cos60 =0.5 cos30 =0.87

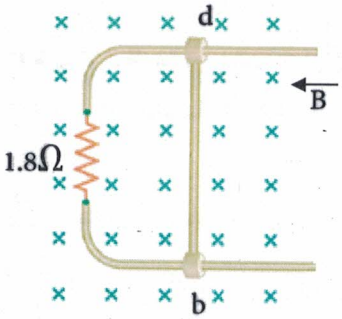
أ)0.05 ب)-0.05 ج)0.5 د)-0.5

AWA2EL LEARN 2 BE

5) موصل مستقيم طوله(50cm) و يتعامد طوله مع مجال مغناطيسي (B) اذا علمت انه عندما تحرك الموصل بسرعة 10m/s عمودياً على طوله و على المجال المغناطيسي تولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية تساوي (1.8V) فإن مقدار المجال المغناطيسي (B) بوحدة التسلا يساوي :

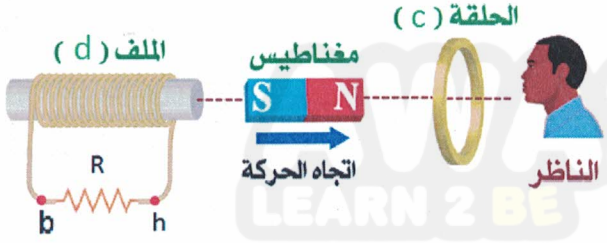
أ)0.09 ب)0.36 ج)9 د)36

6) اعتماداً على البيانات المثبتة في الشكل المجاور،و الذي يبين موصلاً (ab) طوله (9cm)، مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (B=4T)و قابل للانزلاق أفقياً على مجرى فلزي دون احتكاك،اذا علمت أنه عبر الموصل تيار كهربائي حثي مقداره (1mA)عندما تحرك الموصل أفقياً فإن مقدار السرعة التي تحرك بها الموصل بوحدة (m/s) تساوي:



أ)5 ب)0.5 ج)0.05 د)0.005

7) عند تحريك المغناطيس المستقيم بالاتجاه المبين كما في الشكل، فإن اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة (C) والملف (d) على الترتيب عند النظر إلى الحلقة من اليمين:



أ) مع عقارب الساعة، (ومن h إلى O)
ب) عكس عقارب الساعة، (ومن h إلى O)
ج) مع عقارب الساعة، (ومن O إلى h)
د) عكس عقارب الساعة، (ومن O إلى h)

8 في الشكل يقترب مغناطيس قوي من حلقة موصلة معلقة على نحو حر، كما في الشكل فإنه:

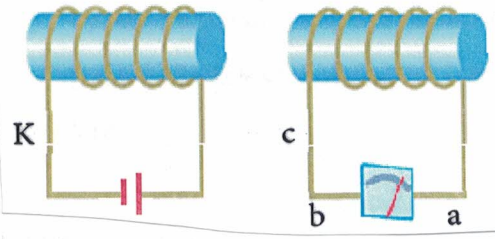
أ) تتنافر الحلقة مع المغناطيس، يصبح الطرف القريب لها من المغناطيس N

ب) تتنافر الحلقة مع المغناطيس، يصبح الطرف القريب لها من المغناطيس S

ج) تتجاذب الحلقة مع المغناطيس، يصبح الطرف القريب لها من المغناطيس N

د) تتجاذب الحلقة مع المغناطيس، يصبح الطرف القريب لها من المغناطيس S

9 اعتماداً على البيانات المثبته في الشكل المجاور ، في لحظة فتح المفتاح (K) يكون اتجاه التيار الحثي المار عبر الغلفانوميتر ، و نوع القطب عند الطرف (c) على الترتيب :



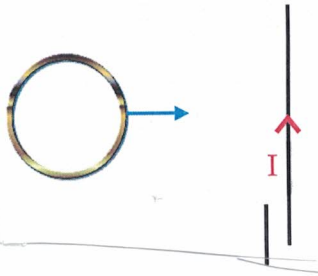
ا) جنوبياً ، من النقطة(a) الى النقطة(b)

ب)شمالياً، من النقطة (c) الى النقطة (b)

ج) جنوبياً من النقطة(b) الى النقطة(a)

د) شمالياً، من النقطة (b) الى النقطة(a)

10 في الشكل المجاور حلقة تتحرك في مجال مغناطيسي ناشئ عن مرور تيار كهربائي (I) في موصل مستقيم طويل ،فإن ما يحدث عبر الحلقة نتيجة حركتها:



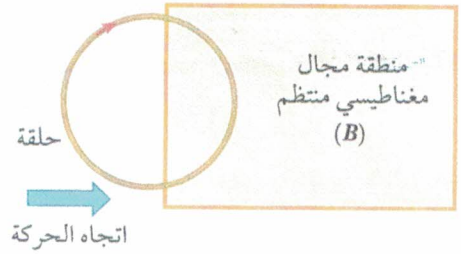
أ)يقل التدفق المغناطيسي، فيتولد تيار حثي مع عقارب الساعة

ب)يزداد التدفق المغناطيسي،فيتولد تيار حثي مع عقارب الساعة

ج) يقل التدفق المغناطيسي، فيتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة

د) يزداد التدفق المغناطيسي،فيتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة

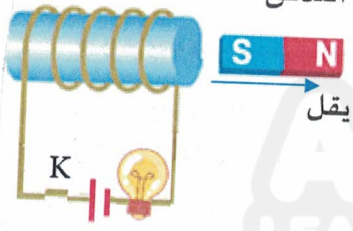
11 في أثناء دخول الحلقة المبينة في الشكل إلى منطقة مجال مغناطيسي منتظم (B) يتولد في الحلقة تيار كهربائي حثّي بالاتجاه المبين في الشكل، فيكون المجال المغناطيسي (B) باتجاه محور:



أ . $+z$ ب . $-z$

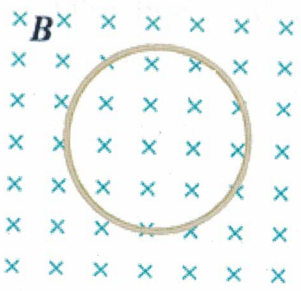
جـ . $+x$ د . $-x$

12 في الشكل المجاور عند تحريك المغناطيسي في الاتجاه الموضح فإن التدفق المغناطيسي عبر الملف اللولبي و شدة اضاءة المصباح على الترتيب:



أ)يزداد، يقل ب) يقل، يقل ج) يزداد ، يزداد د) يزداد، يقل

13 حلقة موصلة مساحتها ($0.01m^2$) مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم (B) مقداره (0.6T) ،كما في الشكل المجاور. إذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل ثابت حتى أصبح صفراً خلال(0.2s) ، فإن متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الحلقة خلال هذه الفترة بوحدة (V)،و اتجاه التيار الحثي على الترتيب:



أ) (0.03)،مع عقارب الساعة
ب) (0.03)، عكس عقارب الساعة
ج) (0.03-)،مع عقارب الساعة
د) (0.03-)، عكس عقارب الساعة

16 ملف عدد لفاته(100) لفة، و مساحته اللفة الواحدة $2\times10^{-2}m^2$،غمر في مجال مغناطيسي منتظم(2T)،بحيث يكون متجه المساحة موازياً لاتجاه المجال المغناطيسي،إذا تلاشى المجال المغناطيسي خلال (2)ثانية،فإن متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة بالفولت تساوي:

أ)20 ب)20- ج)36 د)36-

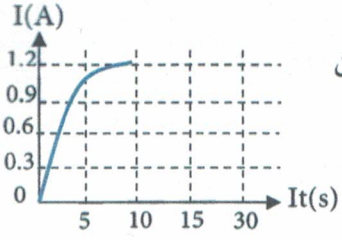
15 **ملف عدد لفاته(500) لفة، غُمر في مجال مغناطيسي منتظم، فكان التدفق المغناطيسي عبره($8\times10^{-3}wb$)اذا انعكس اتجاه المجال المؤثر فيه خلال (0.4s)، فإن متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة بالفولت يساوي:**

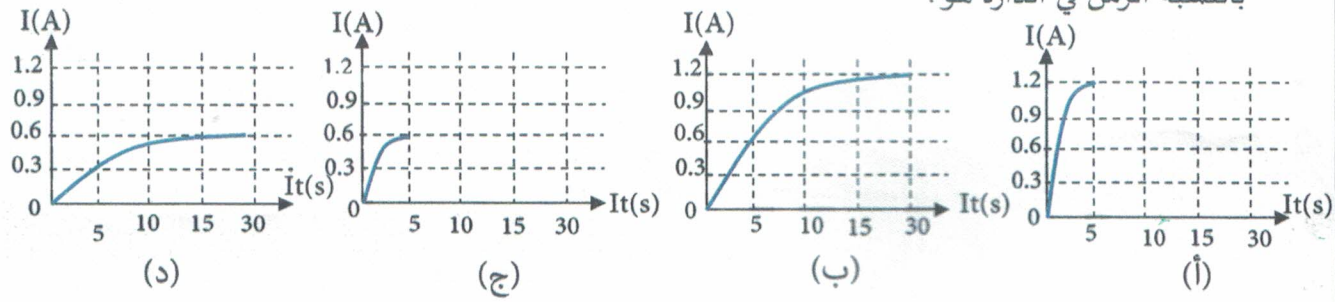
أ)20 ب)20- ج)400 د)400-

16 ملف يتكون من (400)لفة ،و مقاومته(4Ω) وضع في مجال مغناطيسي منتظم يوازي متجه المساحة للملف،فإذا قل التدفق المغناطيسي عبر الملف بمعدل زمني(2×10^{-2}wb/s)، فإن التيار الكهربائي الحثي المتولد في الملف بالأمبير يساوي:

أ)2 ب)1 ج)0.2 د)0.1

17 يبين الشكل المجاور تمثيلاً بيانياً لتغير التيار الكهربائي بالنسبة إلى الزمن في دارة تحوي محثاً معامل الحث الذاتي له (L). إذا استخدم محث معامل الحث الذاتي له (2L) بديلاً عن الأول فإن المنحنى الذي يمثل تغير التيار الكهربائي بالنسبة الزمن في الدارة هو:





18 ملف معامل الحث الذاتي له (10) هنري يتغير التيار فيه بمعدل (-50mA/s) متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف بالفولت يساوي :

أ)0.45 ب)0.5 ج)0.55 د)0.6

19 دارة كهربائية تحتوي ملفاً لولبياً يتكون من (1000)لفة، و طوله (20πcm) و مساحة مقطعه ($25mm^2$)، اذا تناقص التيار الكهربائي المار فيه بمعدل (40A/s) فإن متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة فيه أثناء تناقص التيار بالملي فولت يساوي:

أ)0.2 ب)-0.2 ج)2 د)-2

20 محث محاثته(10) هنري، وعدد لفاته(300)لفة.إذا تغير التيار الكهربائي المار فيه من (2) أمبير إالى(8)أمبير خلال فترة زمنية ما ، فإن مقدار التغير في التدفق المغناطيسي عبر المحث خلال الفترة الزمنية نفسها بوحدة الويبر يساوي:

أ) 0.01 ب)0.1 ج) 0.2 د)0.02

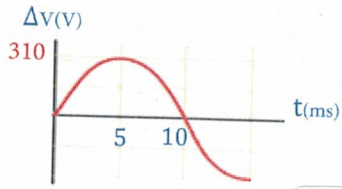
21 المحول الذي يزيد عدد لفاته الابتدائية عن عدد لفاته الثانوية:

أ) يرفع مقدار الجهد و يرفع شدة التيار
ب) يرفع مقدار الجهد و يخفض شدة التيار
ج) يخفض مقدار الجهد و يخفض شدة التيار
د) يخفض مقدار الجهد و يرفع شدة التيار

22 محول كهربائي مثالي خافض للجهد يدخل ملفه الابتدائي بمصدر فرق جهد (240 V) ويدخل ملفه الثانوي بمصباح كهربائي مقاومته (مك 2)، وعدد لفات الملف الابتدائي (لفة 1200) ولفات الملف الثانوي (لفة 30) فإن التيار في الملف الابتدائي يساوي:

أ) 3A ب) 6A ج) 0.075A د) 0.05A

23 الشكل البياني المجاور يمثل تغير فرق الجهد المتردد بالنسبة الى الزمن ، ان فرق الجهد المتردد يعبر عنه بالعلاقة الاتية :



أ) $\Delta V = 310\sin\frac{\pi}{5}t$

ب) $\Delta V = 310\sin\frac{\pi}{10}t$

ج) $\Delta V = 310\sin 100\pi t$

د) $\Delta V = 310\sin 200\pi t$

AWAZEL LEARN 2 BE

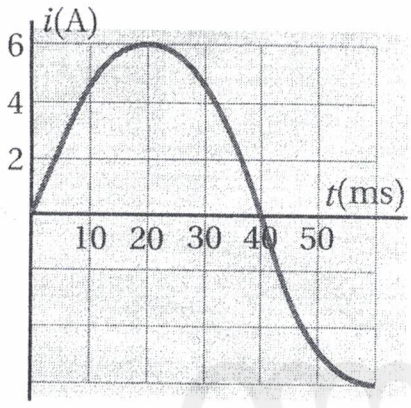
24 يعبر عن فرق الجهد المتردد بالعلاقة $\Delta V = V_{max} \sin 2\pi t$
عند أي لحظة زمنية تكون القيمة اللحظية لفرق الجهد المتردد مساوية لقيمته العظمى ؟

أ) $\frac{1}{4}$ S ب) $\frac{1}{2}$ S د) $\frac{1}{90}$ S د) $\frac{1}{2\pi}$ S

25 يُعبَّر عن فرق الجهد المتردّد بالعلاقة $(\Delta v = V_{max} \sin 3\pi t)$. عند أيّ لحظة زمنية تكون القيمة اللحظيّة لفرق الجهد المتردّد مساوية لنصف قيمته العظمى؟

أ. $\frac{1}{18}$ s ب. $\frac{2}{18}$ s جـ. $\frac{3}{18}$ s د. $\frac{6}{18}$ s

26 الشكل البيانيّ المجاور يمثّل تغيّر التيار المتردّد بالنسبة إلى الزمن، إنّ التيار اللحظي يُعبَّر عنه بالعلاقة الآتية:



أ. $i = 6 \sin 40\, t$

ب. $i = 6 \sin 40\, \pi t$

جـ. $i = 6 \sin 12.5\, \pi t$

د. $i = 6 \sin 25\, \pi t$

27 جهاز كهربائيّ مقاومته ($65\ \Omega$)، وُصِل بمصدر فرق جهد متردّد، إذا علمت أنّ القيمة العظمى لفرق الجهد المتردّد بين طرفيه ($325\ V$)، وتردّده ($60\ Hz$)، فإن الاقتران الذي يعبر عن التيار المار بدلالة الزمن:

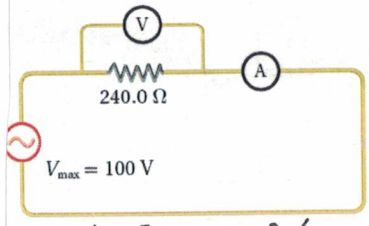
أ) $i_R = 325 \sin 120\pi t$ ب) $i_R = -325 \sin 120\pi t$

ج) $i_R = 5 \sin 120\pi t$ د) $i_R = 5 \sin 120\pi t$

28 ما مقدار مقاومة متصلة بمصدر فرق جهد متردّد قيمته العظمى ($69\ V$)، عندما يسري فيها تيار متردّد قيمته الفعّالة ($3.5\ A$)؟

أ. $7\ \Omega$ ب. $14\ \Omega$ جـ. $20\ \Omega$ د. $28\ \Omega$

29 يبيّن الشكل دارة كهربائية تتكوّن من مقاومه مقدارها ($240.0\ \Omega$) وصلت بمصدر فرق جهد متردّد، حيث القيمة العظمى لفرق الجهد بين طرفيه ($100\ V$). أُستخدم أميتر وفولتميتر مثاليين لقياس التيار وفرق الجهد بين طرفي المقاومة. فإن قراءة كلّ من الأميتر والفولتميتر على الترتيب:



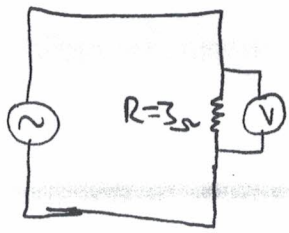
أ) $100\ V$ ، $1.2\ A$ ب) $71\sqrt{2}\ V$ ، $0.3\ A$ ج) $100\ V$ ، $0.41\ A$ د) $100\sqrt{2}\ V$ ، $0.3\ A$

30 مدفأة كهربائيّة مقاومتها ($40\ \Omega$) تعمل على فرق جهد متردّد بوحدة الفولت مُعبَّر عنه بالعلاقة: ($V_R = 310 \sin \omega t$)، حيث (t) بوحدة الثانية، فإن القدرة الكهربائية المتوسطة المستهلكة في مقاومة المدفأة:

أ) $1210\ W$ ب) $2400\ W$ ج) $1420\ W$ د) $1491\ W$

(31 – 34)

* في الشكل المجاور اذا كان فرق الجهد المتردد يعطى بالعلاقة $\Delta V = 12 \sin 6\pi t$ فإن:



31) الزمن الدوري (T):
أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{3}$ ج) 3 د) 2

32) قراءة (V) بوحدة (V)
أ) 8.52 ب) 16.9 ج) 12 د) 6

33) القيمة العظمى للتيار بوحدة الأمبير:
أ) 2.84 ب) 4 ج) 2 د) 3.2

34) القدرة المتوسطة للمقاومة بوحدة W
أ) 24 ب) 48 ج) 18.3 د) 27.6

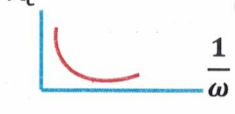
35 ينعدم التيار المترددة في دارة (AC) تحتوي على مواسع فقط ، و ينعدم ايضاً في دارة (AC) تحتوي على محث فقط على الترتيب عند الترددات:

أ) المنخفضة جداً، المنخفضة جداً ب) المنخفضة جداً ، العالية جداً

ج) العالية جداً ، العالية جداً د) العالية جداً، المنخفضة جداً

36 افصل تمثيل بياني يمثل العلاقة بين المعاوقة المواسعية لمواسع في دارة (AC) و مقلوب التردد الزاوي :

أ)

ب) 

ج)

د)

37 اذا علمت ان القيمة العظمى للتيار المتردد في دارة (AC) تحتوي على مواسع تساوي (0.3A) و مصدر فرق جهد قيمته العظمى (111V) و تردده (86Hz) فإن مواسعة المواسع بالمكروفاراد Mf:

أ) 50 ب)5 ج)2 د)20

38 - دارة يتصل فيها مواسع ومصباح بمصدر فرق جهد متردد ، فإنه يمكن تقليل اضاءة شدة المصباح بـ :

أ) زيادة تردد المصدر مع بقاء القيمة العظمى لفرق الجهد ثابتة

ب) تقليل تردد المصدر مع بقاء القيمة العظمى لفرق الجهد ثابتة

ج) زيادة مواسعة المواسع

د) زيادة القدرة المستهلكة في المصباح .

39 عند أيّ تردّد زاويّ تتساوى المعاوقة المحثّية لمحثّ (57 μH) مع المعاوقة المواسعيّة لمواسع (57 μF) في دارة تيار متردّد؟ وماذا يُسمّى هذا التردّد؟

أ) $1.75\times10^{4}\ Hz$ ب) $2.31\times10^{4}\ Hz$

ج) $1.2\times10^{4}\ Hz$ د) $57\times10^{4}\ Hz$

40 ما القيمة العظمى للتيار المتردّد في دارة (AC) تحتوي على مواسع مواسعته (5μF)، ومصدر فرق جهد قيمته العظمى (111V) وتردّده (86 Hz)؟

أ) 0.3A ب) 3A

ج) 4A د) 0.4A

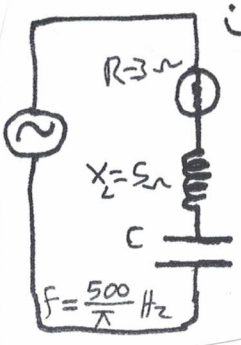
41 دارة (AC) تحتوي على مصدر فرق جهد متردّد قيمته الفعّالة (150 V) وتردّده (60 Hz)، يتّصل على التوالي بمقاومة (420 Ω) ومحثّ محاثّته (1.8H) ومواسع مواسعته (7μF).
فإن أكبر قيمة فعالة للتيار المتردد :

أ) 0.29 ب) 0.36 ج) 0.82 د) 0.14

42 دارة (RLC) تتكوّن من مقاومة (80 Ω) ومواسع (5 μF)، ومحث، موصولة على التوالي بمصدر فرق جهد متردّد، جهده الفعّال (12 V)، وتردّده الزاويّ (2000 rad/s). فإنّ محاثّة المحثّ التي تجعل للتيار الفعّال أكبر قيمة، و أكبر قيمة للتيار الفعّال على الترتيب

أ) 2A ، 0.05H
ب) 2A ، 5H
ج) 0.15A ، 0.05H
د) 0.15A ، 5H

43 يمثل الشكل المجاور دارة (RLC) لكي تصبح الدارة في حالة رنين فإن قيمة المواسعة بوحدة (μF):



أ) 2
ب) 20
ج) 200
د) 0.2

44. المواد النقيّة التي لها العدد الأكبر من الإلكترونات الحرّة هي:

أ. المواد العازلة. ب. المواد الموصِلة. جـ. المواد شبة الموصِلة. د. بلّورة من النوع (p).

45. عند إشابة بلّورة السليكون بعنصر خماسي التكافؤ ينتج:

أ. بلّورة من نوع (p) ب. بلّورة من نوع (n) جـ. ثنائي بلّوري د. ترانزستور.

46. حتى يكون الثنائيّ البلّوري في حالة انحياز أمامي، يجب أن:

أ. يُطبّق فرقُ جهد خارجي موجب على مصعده، وآخرُ سالب على مهبطه.

ب. يُطبّق فرقُ جهد خارجي سالب على مصعده، وآخرُ موجب على مهبطه.

جـ. يكون جهد مصعده أقلّ من جهد مهبطه.

د. يكون جهد مصعده أكبر من جهد مهبطه بما لا يزيد على $(0.1\ V)$.

47. مقاومة الثنائي في حالة الانحياز الأمامي تُعدّ مقاومة:

أ. أوميّة. ب. لا أوميّة. ج. كبيرة جدًّا. د. فلزّية.

48. حاجز الجهد للثنائي المصنوع من الجرمانيوم مقارنة بحاجز الجهد المصنوع من السليكون يكون

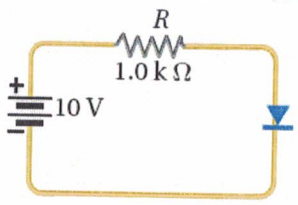
أ) اقل ، لان الكترونات التكافؤ في ذرة الجرمانيوم تكون ابعد عن النواة .

ب) اكبر ، لان الكترونات التكافؤ في ذرة الجرمانيوم تكون اقرب من النواة .

ج) اكبر ، لان الكترونات التكافؤ في ذرة الجرمانيوم تكون ابعد عن النواة .

د) اقل ، لان الكترونات التكافؤ في ذرة الجرمانيوم تكون اقرب من النواة .

49. اعتمادًا على الدارة في الشكل ،علمًا أن الثنائي مصنوع من مادة السليكون، والمقاومة الداخلية لمصدر فرق الجهد مهملة، فرق الجهد على طرفي المقاومة (ΔV_R) و التيار الكهربائي المار في المقاومة على الترتيب



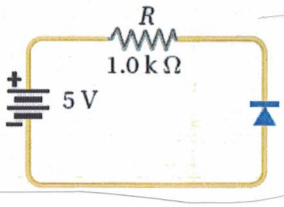
أ) 10 mA ، 0.7 v

ب) 9.3 mA ، 9.3 V

ج) 0 ، 10 V

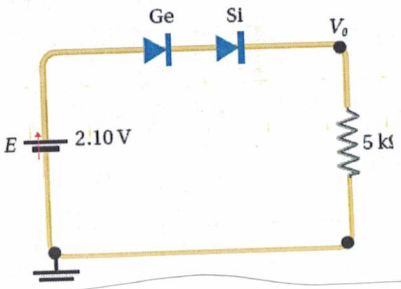
د) 10.7 mA ، 10.7 v

50 اعتمادًا على الدارة الموضّحة في الشكل حيث إنّ الثنائي مصنوع من مادة الجرمانيوم، وبإهمال المقاومة الداخلية للبطارية، فإن فرق الجهد عبر الثنائي والتيار الماري المقاومة على الترتيب:



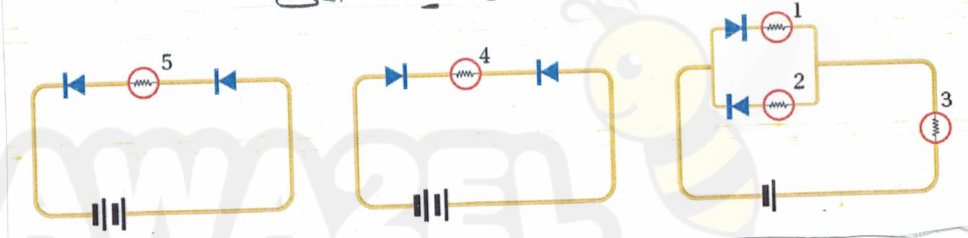
أ) 0.3V ، 0
ب) 5V ، 0
ج) 0.3V ، 5mA
د) 5V ، 5mA

51 وُصِل ثنائيّان من السليكون (Si) والجرمانيوم (Ge) على التوالي بمقاومة على نحو ما هو مبيَّن في الشكل المجاور، اعتمادًا على البيانات المثبتة على الشكل أجدُ الجهد الناتج (V_0).



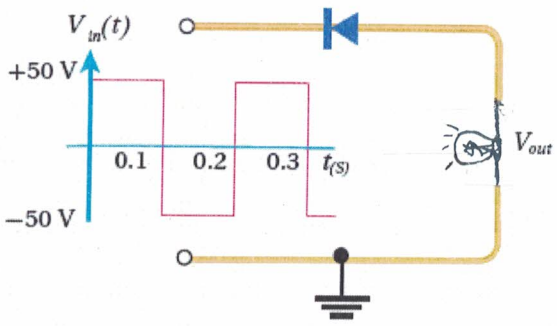
أ) 1.0V
ب) 1V
ج) 2.0V
د) 3.0V

52 اعتماداً على الشكل المجاور فإن المصابيح التي ستضيء

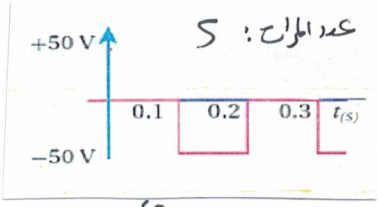


أ) 5
ب) 5,3
ج) 5,3,2
د) 5,4,3,2

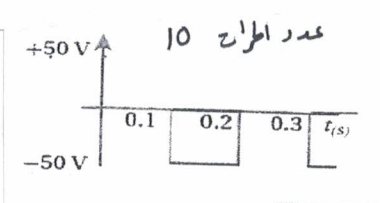
53: أحضر باسم دارة متكاملة تستخدم للتوقيت تنتج إشارة مربعة، وقام هو وأفراد مجموعته بتوصيلها بثنائي ومقاومة على نحو ما هو مبيَّن في الشكل المجاور، اعتمادًا على البيانات الموضّحة على الشكل:



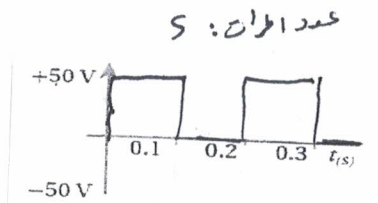
فإن (V_{out}) بالنسبة الى الزمن وعدد المرات التي سيضيء فيها المصباح في الثانية الواحدة (على اعتبار ان المصباح لا يعمل بمجرد انقطاع التيار عنه).



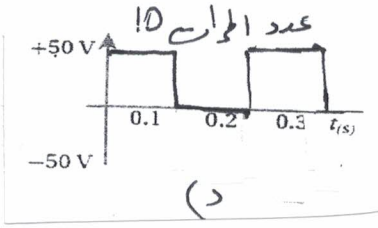
(أ



(ب

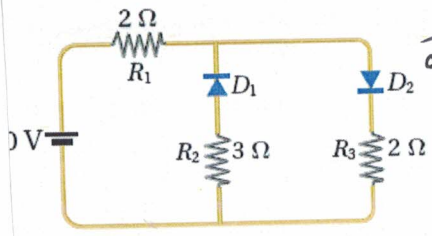


(ج



(د

54: اعتماداً على الشكل، وبإهمال فرق الجهد على طرفي الثنائي في حالة الانحياز الأمامي: فإن التيار المار في (P_2) و (P_1) في وضعيه

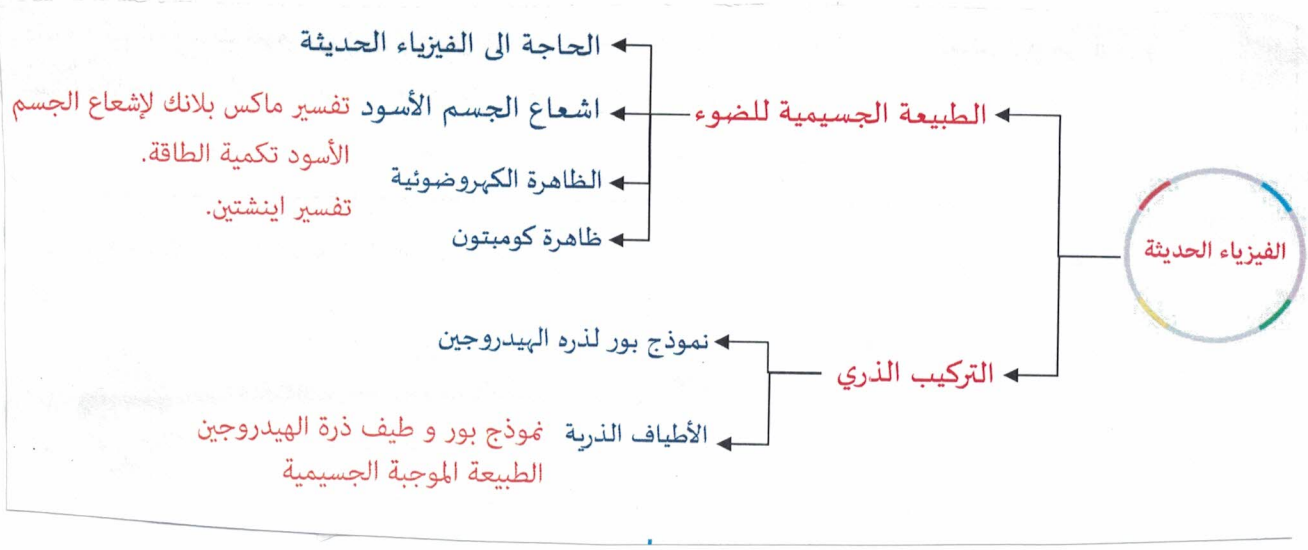


أ) 2.5A ، انحياز امامي
ب) 2.5A ، انحياز عكسي
ج) 2A ، انحياز امامي
د) 2A ، انحياز عكسي

AWA2EL LEARN 2 BE

مكثف الفا (α) : الشرح التفصيلي

الوحدة السادسة : الفيزياء الحديثة



عزيزي الطالب المكان المعتمد للشرح التفصيلي للفيزياء الحديثة
هو الدوسية (مكثف الفا = الدوسية)

مكثفة بيتا (β): حل المسائل والتدريبات

1- مبدأ تكمية الطاقة يُطلق على الفرضية الخاصة بالإشعاع التي قدمها العالم:
أ) أينشتين ب) بلانك ج) لينارد د) كولوم

2- النص الآتي: "الطاقة الإشعاعية المنبعثة أو الممتصة تساوي عددًا صحيحًا من مضاعفات الكمية (هـ ت)."
يمثل:
أ) فرضية أينشتين للإشعاع. ب) فرضية بلانك للإشعاع.
ج) الطبيعة المزدوجة للمادة. د) الطبيعة المزدوجة للإشعاع.

3- وفقًا لمبدأ التكمية لبلانك فإن طاقة الموجة الضوئية تزداد بزيادة:
أ) زمنها الدوري ب) طولها الموجي ج) اتساعها د) ترددها

4- إذا أصدر جسيم ما إشعاعًا طول موجته (λ)، وطاقة الكمة الواحدة منه (ط)، فإن المقدار (ط×λ) يساوي:
أ) ثابت بلانك ب) تردد الإشعاع ج) ثابت بلانك× سرعة الفوتون د) ثابت بلانك/ سرعة الفوتون

5- يشير مبدأ تكمية الطاقة للعالم بلانك إلى أن الإشعاع:
أ) يكون على هيئة سيل متصل من الطاقة تتناسب مع تردده
ب) يكون على هيئة سيل متصل من الطاقة تتناسب مع شدته
ج) يتكون من وحدات منفصلة من الطاقة تتناسب مع تردده
د) يتكون من وحدات منفصلة من الطاقة تتناسب مع شدته

6- يمتاز الإشعاع الكهرمغناطيسي الصادر عن الأجسام حسب مبدأ تكمية الطاقة بأنه:
أ) يصدر عن الأجسام الساخنة نتيجة اهتزازات جسيمات مشحونة داخلها
ب) يكون على هيئة سيل متصل من الطاقة تتناسب مع شدة الإشعاع
ج) يتكون من موجات كهرمغناطيسية بمقادير غير محددة من الطاقة
د) يتكون من وحدات منفصلة من الطاقة تتناسب مع تردد الإشعاع

7- أصدر جسيم إشعاعًا طول موجته (٦×١٠^{-٧}) م. إن طاقة الكمّة الواحدة لهذا الإشعاع بالجول تساوي:
أ) $٣,٣\times١٠^{-١٩}$ ب) $٦,٦\times١٠^{-١٩}$ ج) $١,٠\times٦,١^{-١٩}$ د) $١,١\times١٠^{-١٩}$

مكثف عاما (١) : ملخص القوانين

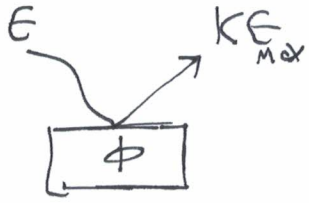
اشعاع الجسم الاسود ، تكمية الطاقة ، الظاهرة الكهروضوئية

$E = hf$, $\Phi = hf_o$, $f = \frac{c}{\lambda}$, $f_o = \frac{c}{\lambda_o}$

$$E = \Phi + KE_{max}$$

$KE_{max} = \frac{1}{2} m_e V_{max}^2$

$KE_{max} = V_s e$

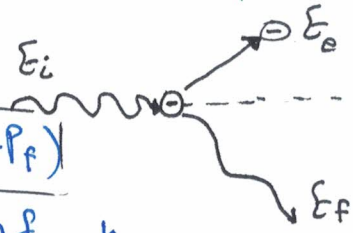


ظاهرة كومتون

$E_e = E_i - E_f$

$E_e = h(f_i - f_f)$ | $E_e = hc\left(\frac{1}{\lambda_i} - \frac{1}{\lambda_f}\right)$ | $E_e = c(P_i - P_f)$

$P = \frac{E}{c} = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$



نموذج بور الذري

$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ (ev) , $E_{\text{تأين}} = |E_n|$

$E = |\Delta E| = |E_f - E_i|$ e.v , $\Delta E \begin{cases} + \uparrow \\ - \downarrow \end{cases}$

$hf = |E_f - E_i| \times e$

$\frac{1}{\lambda} = R_H \left| \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right|$

$L = m_e V r$, $L = \frac{nh}{2\pi} = n\hbar$

نموذج بور على ذرة الهيدروجين (H)

∞

-0.37 eV	⑥ 6.30×10^{-34}	$\frac{3h}{\pi}$, $6\hbar$
-0.54 eV	⑤ 5.25×10^{-34}	$\frac{5h}{2\pi}$, $5\hbar$
-0.85 eV	④ 4.20×10^{-34}	$\frac{2h}{\pi}$, $4\hbar$
-1.5 eV	③ 3.15×10^{-34}	$\frac{3h}{2\pi}$, $3\hbar$
-3.4 eV	② 2.10×10^{-34}	$\frac{h}{\pi}$, $2\hbar$
-13.6 e.V	① 1.05×10^{-34}	$\frac{h}{2\pi}$, $\hbar$

موجات دي برولي

$\lambda = \frac{h}{mV}$, $KE = \frac{1}{2} m V^2$, $KE = q\Delta V$

15- في الظاهرة الكهرضوئية، إنّ تردد العتبة لفلز مادة المهبط يعتمد على:
أ) طول موجة الضوء الساقط على المهبط ب) شدة الضوء الساقط على المهبط
ج) نوع فلز مادة المهبط د) المدة الزمنية لتعرض المهبط للضوء

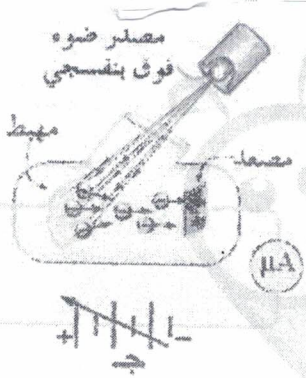
16- يطلق على(أقل طاقة يمتلكها فوتون الضوء تلزم لتحرير إلكترون من سطح الفلز من غير إكسابه طاقة حركية):
أ) تردد العتبة للفلز ب) اقتران الشغل للفلز ج) جهد القطع د) تيار

17- أقل طاقة يمتلكها فوتون الضوء تلزم لتحرير إلكترون من سطح الفلز من غير إكسابه طاقة حركية، تسمى:
أ) تردد العتبة للفلز ب) اقتران الشغل للفلز ج) جهد القطع د) إلكترون فولت

18- استنادًا للظاهرة الكهرضوئية فإن أثر نقصان شدة الضوء الساقط في كلٍ من (تيار ، الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة) على الترتيب هو:
أ) (يقل، لا تتغير) ب) (يقل، تقل) ج) (لا يتغير، تقل) د) (يزيد، لا تتغير)

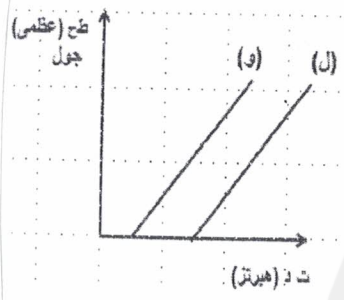
19- إذا سقط ضوء على أربعة فلزات مختلفة، وانبعثت إلكترونات ضوئية منها جميعًا، فإنّ الفلز الذي تمتلك إلكتروناته المنبعثة أكبر طاقة حركية ($ط_{ح\ عظمى}$) هو الذي اقتران الشغل له بوحدة (إلكترون فولت) يساوي:
أ) ٤ ب) ٣ ج) ٢ د) ١

20- يوضّح الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًا لخلية كهرضوئية ينبعث من مهبطها إلكترونات ضوئية نتيجة سقوط ضوء عليه. زيادة فرق الجهد (جـ) تعمل على:



أ) زيادة قراءة الميكروأميتر (μA)
ب) زيادة الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية
ج) إنقاص عدد الإلكترونات المتحررة من المهبط
د) إنقاص عدد الإلكترونات الواصلة إلى المصعد

21- يبين الشكل المجاور العلاقة بين تردد الضوء الساقط والطاقة الحركية العظمى ($ط_ح$) للإلكترونات المتحررة من سطحي الفلزين(و، ل). العبارة الصحيحة التي تصف كلًا من طول موجة العتبة ($\lambda_{.}$) واقتران الشغل (Φ) لكل من الفلزين هي:



أ) $\lambda_{.(و)} < \lambda_{.(ل)}$، $\Phi_{(و)} > \Phi_{(ل)}$ ب) $\lambda_{.(و)} < \lambda_{.(ل)}$، $\Phi_{(و)} < \Phi_{(ل)}$
ج) $\lambda_{.(و)} > \lambda_{.(ل)}$، $\Phi_{(و)} < \Phi_{(ل)}$ د) $\lambda_{.(و)} > \lambda_{.(ل)}$، $\Phi_{(و)} > \Phi_{(ل)}$

8- إذا كان أحد الترددات الإشعاعية الصادرة عن جسم ساخن يساوي (٨×١٠^{١٤}) هيرتز، فإن مقدار طاقة الكمة الواحدة لهذا الإشعاع بوحدة (إلكترون فولت) يساوي: (هـ=٦,٦×١٠$^{-٣٤}$ جول.ث، $ش_{ه}$ = ١,٦- × ١٠$^{-١٩}$ كولوم)

أ) ١,١ ب) ٢,٢ ج) ٢,٥ د) ٣,٣

9 شدّة الطاقة المنبَعثة من جسم أسود درجة حرارته مقارِبة لدرجة حرارة الشمس تكون:

أ. أكبر ما يمكن عند الأطوال الموجيّة الكبيرة جدًّا للإشعاع.

ب. أكبر ما يمكن عند الأطوال الموجيّة القصيرة جدًّا للإشعاع.

جـ. أكبر ما يمكن في منطقة الأطوال الموجيّة للضوء المرئي.

د. متساويةٌ عند جميع الأطوال الموجيّة للإشعاع.

10 لم يتطابق نموذج رايلي-جينز مع النتائج التجريبية لإشعاع الجسم الأسود في منطقة:

أ. الأطوال الموجيّة الكبيرة. ب. الأطوال الموجيّة القصيرة.

جـ. الترددات الصغيرة. د. الأطوال الموجيّة جميعها للإشعاع.

11- من افتراضات الفيزياء الكلاسيكية في تفسيرها لعملية انبعاث الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء عليه:

أ) يحتاج الإلكترون لبعض الوقت لامتصاص الطاقة الكافية وتجميعها ليتحرّر من الفلز.

ب) يزداد عدد الإلكترونات المتحرّرة في الثانية من سطح الفلز بزيادة تردد الضوء الساقط.

ج) تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة بزيادة تردد الضوء الساقط.

د) لا تتحرّر إلكترونات من سطح الفلز إذا قلت طاقة الضوء الساقط عن اقتران الشغل للفلز.

12- من الافتراضات الرئيسة لأينشتين في تفسيره للظاهرة الكهرضوئية أنه عند سقوط ضوء على سطح فلز فإن:

أ) الإلكترونات تمتص الطاقة من الضوء على نحو مستمر لتتحرر من سطح الفلز

ب) الإلكترونات لا تنبعث فور سقوط الضوء وإنما تحتاج إلى بعض الوقت لتجميع الطاقة الكافية لتتحرّر

ج) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة تزداد بزيادة شدة الضوء

د) الفوتون الواحد من الضوء يعطي طاقته كاملة إلى إلكترون واحد فقط

13- تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية في الخلية الكهرضوئية عند زيادة:

أ) تردد العتبة لفلز المهبط ب) اقتران الشغل لفلز المهبط

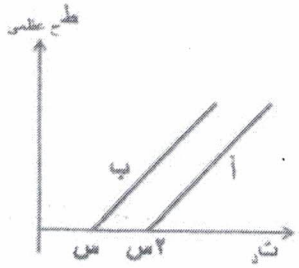
ج) شدة الضوء الساقط د) تردد الضوء الساقط

14- في الظاهرة الكهرضوئية، كل من الآتية يتأثر بتغير شدة الضوء الساقط على مهبط الخلية الكهرضوئية **ما عدا:**

أ) جهد القطع ب) تيار

ج) عدد الإلكترونات الضوئية المتحررة من المهبط د) عدد الإلكترونات الضوئية الواصلة إلى المصعد

22- يبين الشكل المجاور العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط على فلزين مختلفين (أ، ب) والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة. إذا سقطت حزمتين ضوئيتين متماثلتين على سطحي الفلزين وتحرّرت منهما إلكترونات، فإن البيانات المثبتة على الشكل تدل على أن:



أ) فرق جهد القطع للفلز (أ) يساوي مثلي فرق جهد القطع للفلز (ب)

ب) اقتران الشغل للفلز (أ) يساوي مثلي اقتران الشغل للفلز (ب)

ج) عدد الإلكترونات الضوئية التي تنبعث من الفلز (أ) يساوي مثلي تلك التي تنبعث من الفلز (ب)

د) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات التي تنبعث من الفلز (أ) تساوي مثلي تلك التي تنبعث من الفلز (ب)

23- سقط ضوء على مهبط خلية كهرضوئية اقتران الشغل له (٢,٣ eV) فانبعث منه إلكترونات ضوئية، وعند وَصْل الخلية بفرق جهد عكسي انقطع التيار الكهرضوئي عندما وَصَل فرق الجهد العكسي إلى (٤,١) فولت.

نستنتج من ذلك أن:

أ) طاقة الضوء الساقط على مهبط الخلية تساوي (٤,١) eV

ب) طاقة الضوء الساقط على مهبط الخلية تساوي (٦,٤) eV

ج) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من المهبط تساوي (١,٨) eV

د) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من المهبط تساوي (٦,٤) eV

24- سقط ضوء على سطح فلز (أ) فتحرّرت منه إلكترونات بطاقة حركية عظمى مقدارها (٣) إلكترون فولت، وعندما سلّط مصدر الضوء نفسه على سطح فلز آخر (ب) اقتران الشغل له مثلي اقتران الشغل للأول تحرّرت منه الإلكترونات بطاقة حركية عظمى مقدارها (١) إلكترون فولت. يكون اقتران الشغل للفلز (أ) بالإلكترون فولت مساويًا:

أ) ٤ ب) ٣ ج) ٢ د) ١

25- سقط ضوء على سطح فلز اقتران الشغل له (٤) إلكترون فولت، فانبعثت إلكترونات ضوئية طاقتها الحركية العظمى (٢) إلكترون فولت، إذا سقط على سطح الفلز نفسه ضوء تردده مِثلي تردد الضوء الأول فإن الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة بالإلكترون فولت تساوي:

أ) ٢ ب) ٤ ج) ٦ د) ٨

26- إذا انبعثت إلكترونات من خلية كهرضوئية بسرعة عظمى (٤×١٠^{٦}) م/ث، فإن الجهد اللازم لإيقاف هذه الإلكترونات بالفولت يساوي: (ش $_e$ = ١,٦ × ١٠ $^{-١٩}$ كولوم)، (ك $_e$ = ٩ × ١٠ $^{-٣١}$ كغ)

أ) ٤,٥ ب) ٩ ج) ٤٥ د) ٩٠

27- إذا سقط ($١٠^{٨}$) فوتون في وحدة الزمن على سطح فلز اقتران الشغل له (٣,٣) إلكترون فولت وطاقة كل فوتون منها (٦) إلكترون فولت، فإنّ أكبر عدد ممكن من الإلكترونات التي ستصل المصعد في وحدة الزمن يساوي:

أ) ($١٠^{٨}$) إلكترون ب) ($١٠^{٤}$) إلكترون

ج) (٣,٣) مليون إلكترون د) (٢,٧) مليون إلكترون

28- سقط ضوء طاقته (٤) إلكترون فولت على سطح فلز الصوديوم، فانطلقت من السطح إلكترونات ضوئية بطاقة حركية عظمى (١,٧) إلكترون فولت، إن اقتران الشغل لفلز الصوديوم بالإلكترون فولت يساوي:

أ) ٥,٧ ب) ٢,٣ ج) ٢,٨ د) ٣,٣

29- إذا سقطت فوتونات طاقة كل فوتون منها (٦) إلكترون فولت على سطح فلز اقتران الشغل له (٣,٣) إلكترون فولت فإن فرق الجهد الكهربائي العكسي بالفولت اللازم لإيقاف أسرع الإلكترونات الضوئية يساوي:

أ) ٠,٥٥ ب) ١,٨ ج) ٢,٧ د) ٩,٣

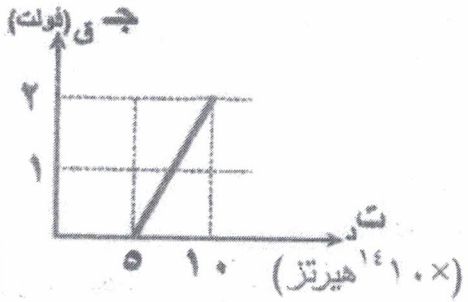
30- سقط ضوء على سطح فلز طاقة الفوتون الواحد منه (٥) إلكترون فولت، فتحررت إلكترونات طاقتها الحركية العظمى (١) إلكترون فولت. إذا تضاعفت شدة الضوء الساقط (٣) مرات فإن الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة بالإلكترون فولت تساوي:

أ) ١ ب) ٣ ج) ٦ د) ٩

31- إذا علمت أن طول موجة العتبة لفلز يساوي (٣٠٠) نم، فإن اقتران الشغل للفلز بالإلكترون فولت يساوي:

أ) ٢ ب) ٤ ج) ٣,٢ د) ٦,٤

32- استخدم طالب الخلية الكهرضوئية في إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين تردد الضوء الساقط على فلز وجهد القطع، ثم رسم العلاقة البيانية بينهما كما هو موضح في الشكل المجاور.



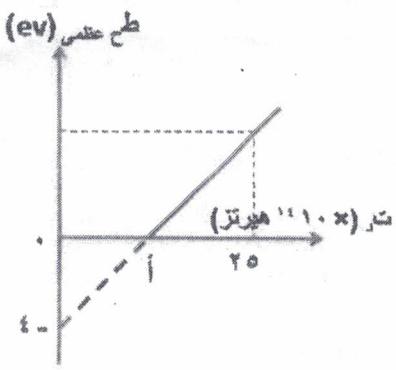
قيمة ثابت بلانك (هـ) التي حصل عليها الطالب بوحدة (جول.ث) هي:

أ) ٦,٦×١٠^-٣٤ ب) ٦,٤×١٠^-٣٤

ج) ٣,٣×١٠^-٣٤ د) ٣,٢×١٠^-٣٤

❖ يوضح الشكل المجاور العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط على مهبط خلية كهرضوئية والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة.

أجب عن الفقرتين (33) و(34) الآتيتين: (هـ = ٦,٤ × ١٠$^{-٣٤}$ جول.ث)



33- قيمة (أ) بالهيرتز تساوي:

أ) ٩ × ١٠^{١٤} ب) ١٠ × ١٠^{١٤}

ج) ١١ × ١٠^{١٤} د) ١٢ × ١٠^{١٤}

34- عند سقوط ضوء تردده (٢٥ × ١٠^{١٤}) هيرتز على مهبط الخلية الكهرضوئية، فإنّ جهد القطع بالفولت يساوي:

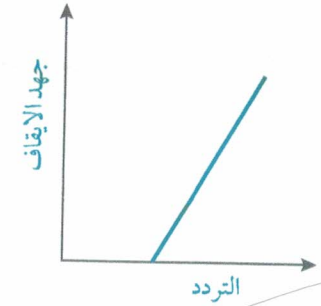
أ) ٣ ب) ٤ ج) ٥ د) ٦

35. أُسقط فوتونان مختلفان في التردّد على الفلزّ نفسه، فانطلق إلكترونان متساويان في الطاقة الحركيّة. فإنّ ذلك يعود إلى:

أ . أنّ الإلكترونين انطلقا من عمقين مختلفين من الفلزّ. ب. اختلاف اقتران الشغل.

جـ. اختلاف طاقة الفوتونين. د. اختلاف شدّة الضوء.

36. يمثّل الرسم البياني المجاور العلاقة بين جهد الإيقاف وتردّد الضوء الساقط في الخلية الكهرضوئية، ميل هذه العلاقة هو:



أ . h ب. $\frac{e}{h}$

جـ. $\frac{h}{e}$ د. $\frac{\Phi}{h}$

37. طبقًا لظاهرة كومبتون، فإنّ:

أ. سرعة الفوتونات الساقطة وتردّدها أكبر من سرعة وتردّد الفوتونات المشتّتة.

ب. تردّد الفوتونات المشتّتة أكبر من تردّد الفوتونات الساقطة.

جـ. طول موجة الفوتونات المشتّتة أكبر من طول موجة الفوتونات الساقطة.

د . طاقة الفوتونات المشتّتة أكبر من طاقة الفوتونات الساقطة.

38 سقط فوتون أشعة غاما طاقته (662 Kev) على إلكترون ساكن، فاكتسب الالكترون طاقة مقدارها 49 Kev فإن طاقة الفوتون المتشتت

أ) 711 Kev ب) 613 Kev ج) 662 Kev د) 49 Kev

39 في ظاهرة كومبتون عند المقارنة بين الفوتون الساقط والفوتون المتشتت نجد أن:

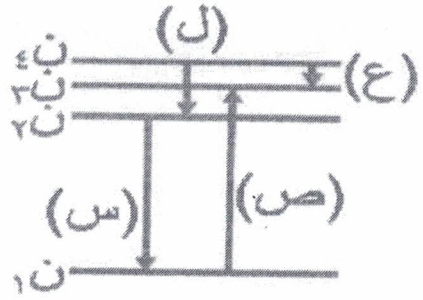
أ) $C_i = C_f$ ب) $P_i < P_f$

ج) $E_i < E_f$ د) $\lambda_i > \lambda_f$

40 سقط فوتون أشعة سينية مقدار زخمه الخطي $(4.3\times10^{-23}\ Kg.m/s)$ على الكترون حر فكان مقدار الزخم الخطي للفوتون بعد تشتته $(3.2\times10^{-23}\ Kgm/s)$ فإن الطاقة التي اكتسبها الالكترون بوحدة (eV):

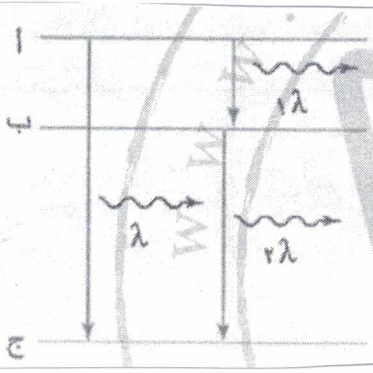
أ) 3.3×10^{15} ب) 20.6×10^{3} ج) 2.3×10^{-15} د) 14.8×10^{3}

٦١- يبين الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًا لمستويات الطاقة لإلكترون ذرة الهيدروجين. إذا علمت أن الرموز (س، ص، ع، ل) تمثل انتقالات محتملة للإلكترون بين مستويات الطاقة المحددة فإنّ الفوتون المنبعث والذي يمتلك أكبر قدر من الطاقة ينتمي إلى الانتقال:



أ) (ص) ب) (ع) ج) (س) د) (ل)

٦٢- يبيّن الشكل المجاور انتقالين متتاليين لإلكترون ذرة الهيدروجين، إذا انتقل الإلكترون من مستوى الطاقة (أ) إلى مستوى الطاقة (ج) مباشرة فإنّ الطول الموجي للفوتون المنبعث (λ) يكون:



أ) $\lambda > \lambda_1$ ب) $\lambda > \lambda_2$

ج) $\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$ د) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda$

٦٣- إذا علمت أن الزخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في أحد مستويات الطاقة يساوي ($\frac{2h}{\pi}$)، فإن مستوى الطاقة الذي يوجد فيه الإلكترون هو المستوى:

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الرابع

٦٤- في نموذج بور لذرة الهيدروجين، نسبة الزّخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الثاني إلى زخمه الزاوي في مستوى الطاقة الأول ($L_1 : L_2$) هي:

أ) (2:1) ب) (1:2) ج) (4:1) د) (1:4)

٦٥- الطيف الذي نحصل عليه بعد مرور الإشعاع الصادر عن الشمس عبر غاز عنصر منخفض الضغط يسمى طيف:

أ) الانبعاث المتصل ب) الانبعاث الخطي ج) الامتصاص المتصل د) الامتصاص الخطي

46. إذا انتقل إلكترون من مستوى الطاقة الرابع إلى مستوى الطاقة الثاني في ذرة الهيدروجين، فإنّ الفرق في الزخم الزاويّ للإلكترون حسب نموذج بور، هو:

أ. $2\hbar$ ب. $3\hbar$ جـ. $\hbar$ د. $4\hbar$

47- أقصر طول موجي بالنانو متر للفوتون المنبعث من ذرة الهيدروجين في عند عودة الالكترون الى المدار الثاني

أ) ٩١٨ ب) ٦٥٦ ج) ٣٦٤ د) ١٢٢

48- في نموذج بور لذرة الهيدروجين، ينبعث فوتون تردده $\left(\frac{C R_H}{4}\right)$ هيرتز عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من:

حيث: (R_H): ثابت ريدبيرغ، (C): سرعة الضوء

أ) اللانهاية إلى المستوى الثاني ب) اللانهاية إلى المستوى الرابع

ج) المستوى الثاني إلى المستوى الأول د) المستوى الرابع إلى المستوى الثاني

49 الكترون ذرة الهيدروجين في المدار الثالث إن طاقة التأين في ذلك المدار
أ) -3.4 ب) 3.4 ج) -1.5 د) 1.5

50 الكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الرابع اذا عاد الالكترون الى مستوى الاستقرار فإن عدد الانتقالات التي يمكن ان يفقد بها الالكترون طاقته
أ) 4 ب) 8 ج) 6 د) 3

51 الكترون ذرة الهيدروجين في مستوى طاقة ما يمتلك الالكترون زخماً زاوياً مقداره 3.15×10^{-34} J.s فإن طاقة المستوى الذي يتواجد فيه الالكترون بوحدة (e.V)
أ) -13.6 ب) -3.4 ج) -1.5 د) -0.85

52 انتقل الكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة n_2 الى مستوى الطاقة الأول، فانبعث فوتون بطاقة (10.2 eV) فيكون رقم مستوى الطاقة n_2:
أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

53 إلكترون وبروتون يتحركان بالسرعة نفسها، إذا علمت أن كتلة البروتون أكبر من كتلة الإلكترون فإن:

أ) الزخم الخطي للبروتون أصغر من الزخم الخطي للإلكترون

ب) الطاقة الحركية للبروتون أصغر من الطاقة الحركية للإلكترون

ج) طول الموجة المصاحبة للبروتون أصغر من طول الموجة المصاحبة للإلكترون

د) طول الموجة المصاحبة للبروتون أكبر من طول الموجة المصاحبة للإلكترون

54 يزداد طول موجة دي بروي المُصاحِبة لجُسيم إذا :

أ. زادت طاقته الحركيّة. ب. زادت كتلته. جـ. زادت سرعته. د. قلّ زخمه الخطّيّ.

55 تُصنَّف موجات دي بروي على أنها موجات:

أ) كهرمغناطيسية ب) ميكانيكية ج) مادية د) ضوئية

56 - إذا تحرك جسيم كتلته (١×١٠^{-٢٤}) كغ بسرعة (٦٦٠) م/ث، فإن طول موجة دي بروي المصاحبة لحركة الجسيم بالمتر يساوي:

أ) ١×١٠^{-١٢} ب) $٥,٣ \times ١٠^{-١١}$ ج) ٢×١٠^{-١١} د) $٣,٣ \times ١٠^{-١٢}$

مكثف الفا ∝ : الشرح التفصيلي

الوحدة السابعة : الفيزياء النووية

عزيزي الطالب المكان المعتمد للشرح التفصيلي للفيزياء النووية
هو الدوسية (مكثف الفا ⇐ الدوسية)

مكثف غاما : القوانين

تركيب النواة وخصائصها

$$^{A}_{Z}X$$

$$N = A - Z$$

$$q = Ze$$

$$r_x = r_0 \sqrt[3]{A}$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r_0^3 A$$

$$m_x = m_{nuc} A$$

$$\text{الكثافة} = \frac{m_{nuc}}{\frac{4}{3}\pi r_0^3}$$

$$J \leftarrow E = mc^2 \rightarrow kg$$

$$Mev \leftarrow E = \Delta m \; 931.5 \rightarrow amu$$

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n - M)$$

$$BE = \Delta m \times 931.5$$

$$\left(\frac{BE}{A}\right)$$

الاضمحلال الاشعاعي

الفا (α)

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$$

بيتا (β)

(-)

$$^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}p + ^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z+1}Y + ^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$$

(+)

$$^{1}_{1}p \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{0}_{1}e + \nu$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z-1}Y + ^{0}_{+1}e + \nu$$

غاما (γ)

$$^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow ^{A}_{Z}X + \gamma$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{b}_{c}Y + J\,^{4}_{2}He + S\,^{0}_{-1}\beta + S\,\bar{\nu}$$

$$A = b + J(4) + S(0) + S(0)$$

$$Z = c + J(2) + S(-1) + S(0)$$

السلاسل: الفا، بيتا السالب

النشاطية الاشعاعية

$$\frac{A}{A_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

$$A = \lambda N$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

التفاعلات النووية

$$a + X \rightarrow Y + b$$

$$Q = [m_a + m_x - (m_b + m_y)]\,931.5$$

$$Q = \begin{cases} + & \text{منتج للطاقة} \\ - & \text{ماص للطاقة} \end{cases}$$

مكثفة بيتا (β) : حل المسائل و التدريبات
الوحدة السابعة الفيزياء النووية

1- يمكن التعبير عن نواة العنصر (X) التي تحتوي على (15) بروتونًا و (16) نيوترونًا على الصورة:

أ) ${}^{15}_{16}X$ ب) ${}^{16}_{15}X$ ج) ${}^{31}_{15}X$ د) ${}^{31}_{16}X$

2- عدد النيوكليونات في نواة العنصر $({}^{39}_{19}K)$ يساوي:

أ) 19 ب) 20 ج) 39 د) 58

3- النظائر هي ذرات للعنصر نفسه تتساوى أنويتها في:

أ) عدد النيوترونات ب) عدد النيوكليونات ج) العدد الكتلي د) العدد الذري

4- يوجد للحديد في الطبيعة أربعة نظائر، إذا حصلنا على نواة من كل نظير من هذه النظائر فإنها تكون متساوية في:

أ) الكتلة ب) الحجم ج) نصف القطر د) الكثافة

5- (س، ص) نواتان لنظيري عنصر ما، إذا كان العدد الكتلي للنظير (س) يساوي مِثلي العدد الكتلي للنظير (ص)، فإن نسبة العدد الذري للنظير (س) إلى العدد الذري للنظير (ص) هو:

أ) 2:1 ب) 1:1 ج) 1:2 د) 1:4

6- إذا علمت أن العدد الذري لعنصر ما يساوي (31) ونصف قطر نواته $(4.8\times10^{-15}\ m)$ م، فإن عدد النيوترونات في نواته يساوي: $(r_0 = 1.2\times10^{-15}\ m)$

أ) 31 ب) 32 ج) 33 د) 34

7- إذا علمت أن العدد الكتلي للنواة (س) يساوي مثلي العدد الكتلي للنواة (ص)، فإن:

أ) نصف قطر النواة (س) يساوي مثلي نصف قطر النواة (ص) ب) كثافة النواة (س) تساوي مِثلي كثافة النواة (ص)

ج) نصف قطر النواة (س) يساوي نصف قطر النواة (ص) د) كثافة النواة (س) تساوي كثافة النواة (ص)

8- إذا علمت أن نصف قطر النواة (س) يساوي (3.6×10^{-15} م)، فالنواة (س) هي نواة نظير:

أ) $^{25}_{13}Al$ ب) $^{27}_{13}Al$ ج) $^{60}_{27}Co$ د) $^{53}_{27}Co$

9- العدد الكتلي للعنصر (X) يساوي (8) أمثاله للعنصر (Y)، النسبة بين نصفي قطر النواتين ($\frac{r_x}{r_y}$) تساوي:

أ) $\frac{1}{8}$ ب) 8 ج) $\frac{1}{2}$ د) 2

10- القوة النووية هي قوة تجاذب تربط بين:

أ) الإلكترونات والبروتونات في الذرة
ب) النيوكليونات المتجاورة في النواة وهي ذات مدى قصير جدًا
ج) الإلكترونات والنيوترونات في الذرة
د) النيوكليونات المتجاورة في النواة وهي ذات مدى كبير جدًا

11- تمتاز القوى النووية داخل النواة في أنها تكون قوى تجاذب بين:

أ) النيوترونات، وتتافر بين البروتونات
ب) النيوترونات، ولا تؤثر في البروتونات
ج) البروتونات، ولا تؤثر في النيوترونات
د) كل من البروتونات والنيوترونات

12- الطاقة المكافئة لكتلة (1 g) من المادة بالجول تساوي:

أ) 9×10^{16} ب) 3×10^{8} ج) 9×10^{13} د) 3×10^{15}

13- تشير العلاقة الرياضية لتكافؤ (الطاقة – الكتلة): $E = \Delta m \times 931.5$ إلى أنّ الطاقة المكافئة لكتلة:

أ) (1 amu) تساوي 931.5 مليون إلكترون فولت
ب) (1 kg) تساوي 931.5 مليون إلكترون فولت
ج) (1 amu) تساوي 931.5 جول
د) (1 kg) تساوي 931.5 جول

١٤- إحدى النوى الآتية من المؤكد أنها غير مستقرة:

أ) $^{90}_{40}Zr$ ب) $^{153}_{63}Eu$ ج) $^{197}_{79}Au$ د) $^{216}_{84}Po$

١٥- إذا علمت أن كتلة نواة النيكل ($^{60}_{28}Ni$) تساوي (58.9 amu)، ومجموع كتل مكوناتها (60.44 amu)، فإن الطاقة اللازمة لفصل مكوناتها بالمليون إلكترون فولت تساوي:

أ) 503,01 ب) 512,05 ج) 558,62 د) 595,84

١٦- إذا علمت أن العدد الكتلي للنواة (س) يساوي (200)، وطاقة الربط النووية لكل نيوكليون فيها يساوي (8) مليون إلكترون فولت/نيوكليون، فإن طاقة الربط النووية للنواة (س) بوحدة (مليون إلكترون فولت) تساوي:

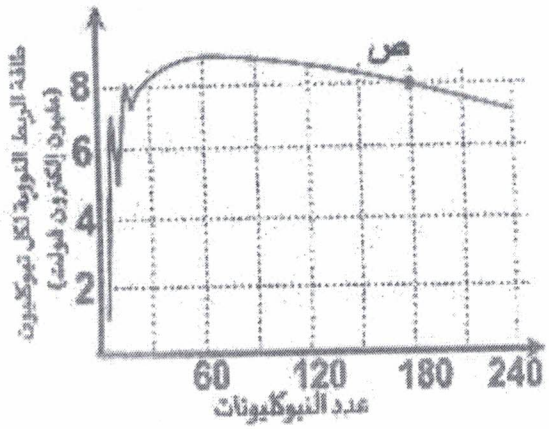
أ) 25 ب) 250 ج) 160 د) 1600

١٧- يبين الجدول الآتي بيانات لأربع نوى مختلفة، النواة الأكثر استقرارًا هي:

رمز النواة	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	طاقة الربط النووية (مليون إلكترون فولت)
A	2	2	30
B	8	8	128
C	40	50	783
D	56	70	1020

أ) A ب) B ج) C د) D

18- اعتمادًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور، والذي يوضّح علاقة طاقة الربط النووية لكل نيوكليون مع عدد النيوكليونات للنوى المختلفة، فإن طاقة الربط النووية للنواة (ص) بالمليون إلكترون فولت تساوي:



أ) 8
ب) 22.5
ج) 180
د) 1440

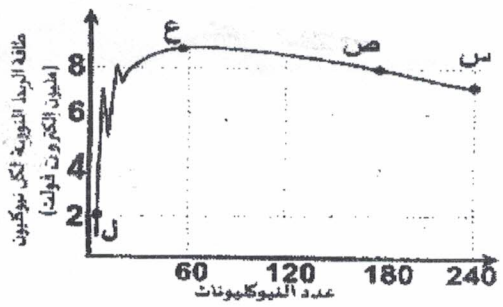
19- إذا علمت أن طاقة الربط النووية لنواة الهيليوم ($_2^4He$) تساوي (28) مليون إلكترون فولت، ولنواة الليثيوم ($_3^6Li$) تساوي (32) مليون إلكترون فولت، فإن النواة الأكثر استقرارًا هي نواة:

أ) الهيليوم، لأن طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لها أكبر
ب) الهيليوم، لأنها أصغر حجمًا
ج) الليثيوم، لأنها تحتوي على عدد أكبر من النيوترونات
د) الليثيوم، لأن طاقة الربط النووية لها أكبر

20- إذا كان الفرق بين كتلة جسيم ألفا ومجموع كتل مكوناته (0.03) amu، فإنّ طاقة الربط النووية للجسيم بالمليون إلكترون فولت تساوي:

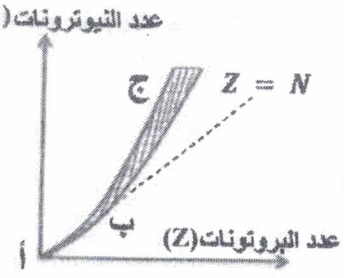
أ) 447
ب) 40.3
ج) 35.6
د) 27.9

21- معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور والذي يبين التمثيل البياني للعلاقة بين طاقة الربط النووية لكل نيوكليون وعدد النيوكليونات للنوى المختلفة، النواة الأكثر استقرارًا من مجموعة النوى (س، ص، ع، ل) هي النواة:



أ) (س) ب) (ص) ج) (ع) د) (ل)

22- يبين الشكل المجاور منحنى الاستقرار لنوى العناصر.



يشير المنحنى إلى أنّ النوى المستقرة تقع في:

أ) الجزء المظلل (أ ب) من المنحنى، والتي تقع في الجزء المظلل (ب ج) غير مستقرة

ب) الجزء المظلل (ب ج) من المنحنى، والتي تقع في الجزء المظلل (أ ب) غير مستقرة

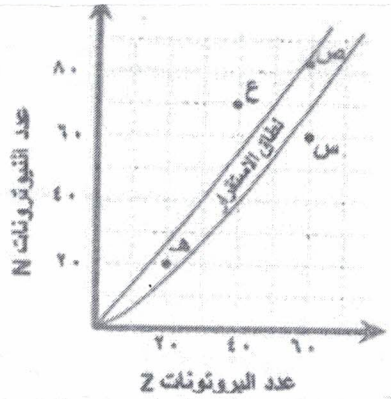
ج) المنطقة المحصورة بين الجزء المظلل (ب ج) والخط المستقيم (Z = N)

د) المنطقة المظللة (أ ب ج) جميعها

23- النواة التي يمكن أن تكون مستقرة (غير مشعة):

أ) $^{228}_{90}Ac$ ب) $^{224}_{88}Ra$ ج) $^{216}_{84}Po$ د) $^{208}_{81}Ti$

24- يمثل الرسم البياني المجاور العلاقة بين عدد البروتونات وعدد النيوترونات لنوى ذرات مختلفة، والنقاط (س، ع، ص، هـ) تمثل بعض هذه النوى، النواتان المستقرتان هما:



أ) ص، هـ ب) س، ص

ج) س، ع د) ص، ع

25- نواة نظير عنصر ما كتلتها تساوي (ك$_{\text{نواة}}$) كغ، ومجموع كتل مكوناتها يساوي (ك$_{\text{مكونات}}$) كغ، فإنّ طاقة الربط النووية لها بوحدة (جول) تساوي:

أ) (ك$_{\text{مكونات}}$ − ك$_{\text{نواة}}$) × ٩٣١,٥ ب) (ك$_{\text{مكونات}}$ − ك$_{\text{نواة}}$) × س^{٢}

ج) ك$_{\text{مكونات}}$ × ٩٣١,٥ د) ك$_{\text{مكونات}}$ × س^{٢}

26- إذا كان الفرق في الكتلة بين نواة الهيدروجين $(^{3}_{1}H)$ منفردة ومكوناتها يساوي (٠,٠٠٩ و.ك.ذ)، فإنّ كتلة النواة بوحدة (و.ك.ذ) تساوي:

أ) ٣,٠٣٤ ب) ٣,٠٢٥ ج) ٣,٠١٦ د) ٣,٠١٤

27- عندما تعبر أشعة ألفا وسط ما فإن قدرتها على تأيين ذرات الوسط، والنفاذ منه على الترتيب:

أ) عالية، عالية ب) ضعيفة، ضعيفة ج) ضعيفة، عالية د) عالية، ضعيفة

28- ينتج عن تحلل النيوترون في النواة المشعة:

أ) بروتون وإلكترون ونيوترينو ب) بروتون وبوزيترون ونيوترينو

ج) بروتون وإلكترون وضديد النيوترينو د) بروتون وبوزيترون وضديد النيوترينو

29- المعادلة النووية التي تعبّر بشكل صحيح عن اضمحلال بيتا الموجبة:

أ) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}_{+1}e + \nu$ ب) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}_{+1}e + \nu$

ج) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}_{+1}e + \bar{\nu}$ د) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}_{+1}e + \bar{\nu}$

30- يصاحب تحوّل نواة الكربون $({}^{14}_{6}C)$ إلى نواة النيتروجين $({}^{14}_{7}N)$ انبعاث:

أ) بيتا السالبة والنيوترينو ب) بيتا السالبة وضديد النيوترينو

ج) بيتا الموجبة والنيوترينو د) بيتا الموجبة وضديد النيوترينو

31- عندما تضمحل نواة ما باعثة جسيم ألفا متبوعًا بجسيمي بيتا السالبين، فإنّ النواة الناتجة يكون لها:

أ) عدد النيوكليونات للنواة الأم نفسه ب) عدد النيوترونات للنواة الأم نفسه

ج) العدد الكتلي للنواة الأم نفسه د) العدد الذري للنواة الأم نفسه

32- في المعادلة النووية الآتية (${}^{26}_{13}Al \rightarrow {}^{26}_{12}Mg + {}^{0}_{+1}e + \nu$) يعد البوزيترون المنبعث أحد نواتج تحلل:

أ) بروتون في نواة الألمنيوم ب) نيوترون في نواة الألمنيوم

ج) بروتون في نواة المغنيسيوم د) نيوترون في نواة المغنيسيوم

33- أي النوى الآتية تنتج عندما تضمحل نواة البولونيوم $({}^{210}_{84}Po)$ باعثة جسيم ألفا؟

أ) ${}^{206}_{82}Pb$ ب) ${}^{208}_{82}Pb$ ج) ${}^{210}_{82}Pb$ د) ${}^{212}_{82}Pb$

34- تَحَوّل أحد نيوترونات نواة العنصر $({}^{43}_{21}X)$ إلى بروتون، فتكونت نواة جديدة (Y).

يمكن التعبير عن النواة الجديدة على الصورة الآتية:

أ) ${}^{43}_{20}Y$ ب) ${}^{42}_{21}Y$ ج) ${}^{42}_{22}Y$ د) ${}^{43}_{22}Y$

35- الأشعة الكهرمغناطيسية التي تبعثها بعض النوى المشعة للتخلص من طاقتها الزائدة، هي أشعة:

أ) ألفا ب) بيتا الموجبة ج) بيتا السالبة د) غاما

36- لا يحدث أي تغيير في كل من عدد البروتونات وعدد النيوترونات للنواة الباعثة في اضمحلال:
أ) ألفا ب) بيتا السالبة ج) بيتا الموجبة د) غاما

37- من الخصائص التي تنطبق على أشعة غاما:
أ) تتأثر بالمجال المغناطيسي ولا تتأثر بالمجال الكهربائي ب) قدرتها على النفاذ هائلة
ج) تتأثر بالمجال الكهربائي ولا تتأثر بالمجال المغناطيسي د) قدرتها على التأين عالية

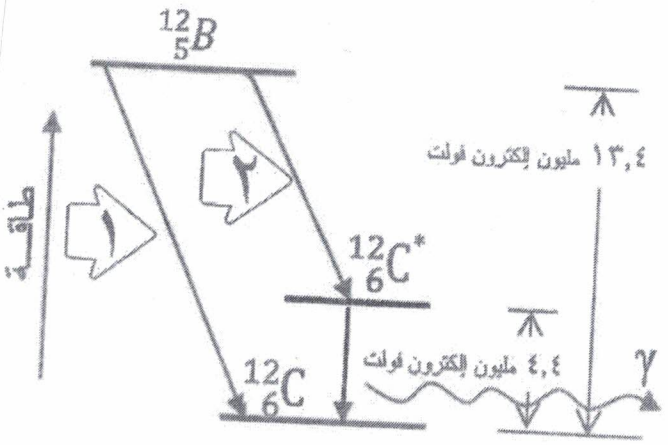
38- الإشعاع الذي له أكبر قدرة على تأين ذرات الوسط الذي يعبره من بين الإشعاعات الآتية هو:
أ) ألفا ب) بيتا الموجب ج) بيتا السالب د) غاما

39- في المعادلة النووية الآتية ($^{137}_{56}Ba \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + b$) الرمز (b) يمثل أشعة:
أ) ألفا ب) غاما ج) بيتا الموجبة د) بيتا السالبة

40- إذا اضمحلت نواة باعثة دقيقة بيتا الموجبة $(+\beta)$، فإن ما يحدث لكل من العدد الذري والعدد الكتلي على الترتيب هو:
أ) (يقل، لا يتغير) ب) (يزداد، لا يتغير) ج) (يقل، يزداد) د) (لا يتغير، لا يتغير)

41- إذا اضمحلت نواة باعثة إشعاع غاما، فإن ما يحدث لكل من عددها الكتلي وعددها الذري على الترتيب:
أ) يتغير، لا يتغير ب) لا يتغير، يتغير ج) يتغير، يتغير د) لا يتغير، لا يتغير

42- اعتمادًا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور، والذي يمثل اضمحلال نواة البورون (B) لتنتج نواة الكربون (C) بإحدى الطريقتين الموضحتين في الشكل. فإن طاقة جسيم بيتا المنبعث في كلٍّ من الطريقتين (١) و(٢) بالمليون إلكترون فولت على الترتيب:



أ) (٤,٤)، (٩) ب) (٤,٤)، (٤,٤)
ج) (١٣,٤)، (٤,٤) د) (١٣,٤)، (٩)

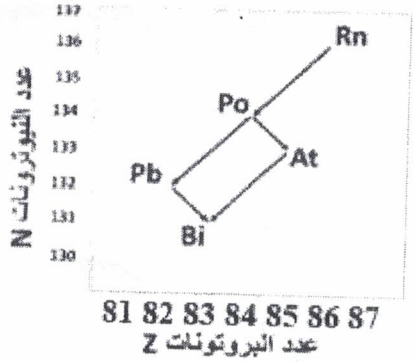
43- تمر نواة الثوريوم $^{232}_{90}Th$ في إحدى سلاسل الاضمحلال الإشعاعي بسلسلة اضمحلالات إشعاعية لتنتج نواة الرادون $^{220}_{86}Rn$. عدد كل من دقائق ألفا ودقائق بيتا السالبة المنبعثة على الترتيب نتيجة هذه الاضمحلالات:

أ) ٢، ٣ ب) ٣، ٢ ج) ٣، ٤ د) ٤، ٣

44- تمر نواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$) في إحدى سلاسل الاضمحلال الإشعاعي بسلسلة اضمحلالات إشعاعية باعثة (٤) دقائق ألفا و(٢) دقيقة بيتا السالبة لتنتج نواة الرادون (Rn). العدد الكتلي والعدد الذري على الترتيب لنواة الرادون:

أ) (٢٢٤)، (٨٨) ب) (٢٢٢)، (٨٦) ج) (٢٢٤)، (٨٦) د) (٢٢٢)، (٨٨)

45- اعتمادًا على الشكل المجاور، والذي يبين اضمحلال (Rn) إلى(Bi) في سلسلة الاضمحلال الإشعاعي لليورانيوم (٢٣٨)، عدد جسيمات ألفا(α) وعدد جسيمات بيتا (β) المنبعثة من هذا الاضمحلال على الترتيب هما:



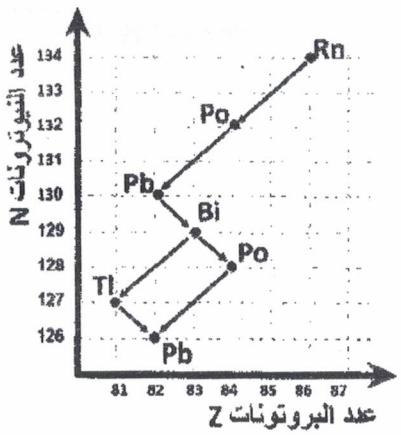
أ) (١) ، (١) ب) (٢)، (٢)

ج) (١) ، (٢) د) (٢) ، (١)

46- سلسلة الاضمحلال الإشعاعي الطبيعي التي تبدأ بنظير ($^{235}_{92}U$) تسمى سلسلة:

أ) اليورانيوم ب) الثوريوم ج) الأكتينيوم د) البروتكتينيوم

47- معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل المجـاور والذي يبين الجزء الأخير من إحدى سلاسل الاضمحلال الإشعاعي الطبيعي، والتي تنتهي بنظير الرصاص (Pb) المستقر .عدد جسيمات ألفا (α) وبيتا(β) المنبعثة من اضمحلال نواة الرصاص غير المستقر إلى نواة الرصاص المستقر:



أ) ٢α ، β ب) ٢α ، ٢β

ج) ٣α ، ٣β د) α ، ٢β

48- في التفاعل النووي الذي تمثله المعادلة $({}^{1}_{1}H + {}^{7}_{3}Li \rightarrow {}^{7}_{4}Be + x)$ الجسيم (x) هو:

أ) بوزيترون ب) إلكترون ج) نيوترون د) بروتون

49- في المعادلة النووية الآتية: $(a + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{236}_{92}U^{*} \rightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3\,{}^{1}_{0}n)$ يعبّر الرمز (a) عن:

أ) نيوترون بطيء ب) نيوترون سريع ج) بروتون بطيء د) بروتون سريع

50- التفاعل النووي الذي تعبر عنه المعادلة النووية الموزونة الآتية: $({}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n)$ ، هو تفاعل:

أ) اندماج نووي ب) انشطار نووي ج) اضمحلال ألفا د) اضمحلال بيتا

51- يمكن أن تنبعث النيوترونات من أنوية الذرات في حالة:

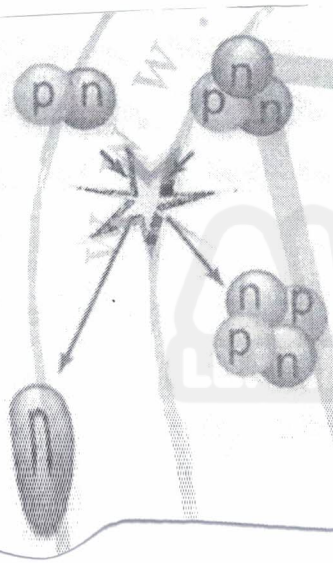
أ) اضمحلال ألفا ب) اضمحلال بيتا ج) الإشعاع النووي الطبيعي د) الإشعاع النووي الصناعي

52- العملية التي يتم فيها إحداث تغيير في مكونات نواة ما، تسمى:

أ) تفاعل نووي طبيعي ب) تفاعل نووي صناعي

ج) اضمحلال إشعاعي د) نشاط إشعاعي

53- يمثّل الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًا لأحد تفاعلات الاندماج النووي.



المعادلة النووية الصحيحة التي تعبّر عن هذا التفاعل هي:

أ) ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

ب) ${}^{1}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{2}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

ج) ${}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H$

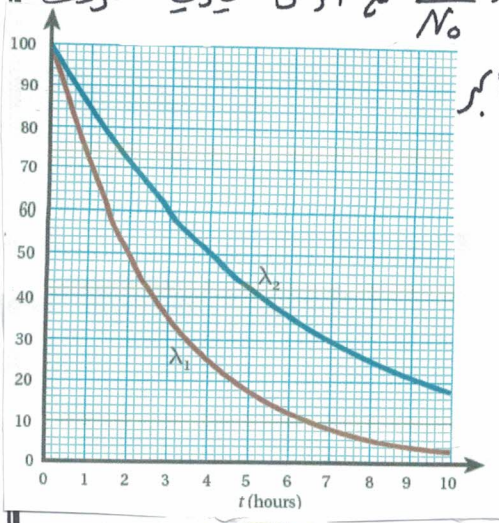
د) ${}^{2}_{2}He + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{2}_{1}H$

54 يمثل الشكل رسماً بيانياً يوضح العلاقة بين النسبة $\frac{N}{N_0} \times 100\%$ مع الزمن لنظيرين عنصرين مشعين، ثابتي الاضمحلال لكل منهما (λ_1, λ_2)

ان نسبة عدد النوى المشعة المتبقية بعد مرور 10 ساعات الأكبر و λ الأكبر على الترتيب، الأكبر $(\frac{N}{N_0} \times 100\%, \lambda)$

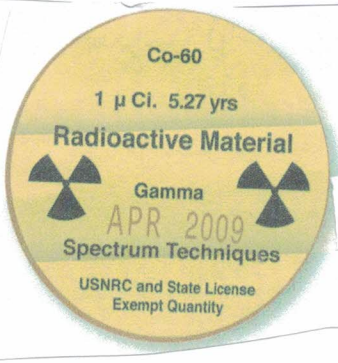
أ) (2 , 1) ب) (1 & 2)

ج) (1 , 1) د) (2 & 2)



55 أستخدم المتغيّرات: يمثّل الشكل المجاور عينة من الكوبالت $(^{60}_{27}Co)$ تُستخدم في المختبرات لدراسة طبيعة إشعاع غاما، بالاستعانة بالمعلومات المثبتة على الشكل، فإن: النشاطيّة الإشعاعيّة في (JUL 2019)، أيْ بعد مرور زمن يساوي ضعفي عمر النصف.

أ) 1μCi ب) 0.25μCi ج. 0.5μCi د) 4μCi



56 يستخدم اليود المشع في علاج سرطان الغدة الدرقية. فاذا كان عمر النصف له (8 days) تقريباً، اجد الزمن اللازم حتى يضمحل (75%) منه

أ) 8 days ب) 16 days ج. 4 days د) 32 days

57 تُبطِّأ النيوترونات في المفاعل النووي بـ:

أ . الماء الثقيل ب. الكادميوم جـ. اليورانيوم د. الهيدروجين

58 تهدف عملية تخصيب اليورانيوم إلى إنتاج وقود نووي يحتوي على نسبة عالية من:

أ. $^{238}_{92}U$ ب. $^{234}_{92}U$ جـ. $^{232}_{92}U$ د. $^{235}_{92}U$

الوحدة الأولى :

1	أ	6	ب	11	أ	16	د	21	ب
2	ب	7	د	12	د	17	ب	22	ب
3	أ	8	ب	13	ج	18	أ	23	أ
4	ج	9	ب	14	ب	19	ب	24	ج
5	أ	10	د	15	د	20	ج	25	ج

الوحدة الثانية :

1	د	6	ج	11	ج	16	ج	21	أ	26	ب	31	أ	36	ج	41	أ
2	أ	7	أ	12	أ	17	أ	22	أ	27	ب	32	ب	37	د	42	أ
3	ب	8	د	13	أ	18	ب	23	أ	28	أ	33	د	38	أ	43	ب
4	د	9	ج	14	ب	19	ب	24	ب	29	ج	34	ج	39	ب	44	د
5	أ	10	ج	15	ج	20	د	25	ب	30	ج	35	ج	40	أ	45	ج

الوحدة الثالثة :

1	د	6	أ	11	ج	16	ج	21	ج	26	أ	31	أ
2	ب	7	ج	12	ج	17	ب	22	ج	27	أ	32	أ
3	أ	8	ج	13	ب	18	ب	23	ب	28	ب	33	ب
4	أ	9	أ	14	أ	19	أ	24	ج	29	ج	34	ب
5	ب	10	ب	15	ب	20	د	25	ج	30	ب	35	ب

الوحدة الرابعة :

1	ب	6	ب	11	ب	16	ب	21	أ	26	ج	31	أ	36	د
2	أ	7	أ	12	أ	17	أ	22	أ	27	ج	32	د	37	أ
3	ج	8	أ	13	ب	18	ج	23	ج	28	ج	33	ج	38	أ
4	أ	9	ج	14	ب	19	أ	24	أ	29	ب	34	ج	39	د
5	ب	10	أ	15	د	20	ب	25	أ	30	أ	35	أ	40	د

الوحدة الخامسة :

1	ب	13	م	25	م	37	ب	43	ح	49	ب
2	ح	14	ب	26	ح	38	م	44	ب	50	ب
3	ح	15	ح	27	د	39	ب	45	ب	51	م
4	د	16	ب	28	ح	34	م	46	م	52	ح
5	ب	17	م	29	ح	35	ب	47	ب	53	م
6	د	18	ب	24	ب	36	م	48	ح	54	ب

الوحدة السادسة :

1	ب	8	د	15	د	22	ح	29	ب	36	ح	43	ح	50	ح
2	ب	9	ح	16	ب	23	ب	30	ب	37	م	44	ح	51	ح
3	د	10	ب	17	ب	24	ح	31	ب	38	ب	45	ب	52	م
4	ح	11	م	18	م	25	م	32	د	39	م	46	م	53	ح
5	ح	12	د	19	د	26	ح	33	ب	40	م	47	ح	54	د
6	د	13	د	20	د	27	م	34	د	41	ح	48	م	55	ح
7	م	14	م	21	م	28	ح	35	ب	42	م	49	ح	56	م

الوحدة السابعة :

1	ح	8	ب	15	م	22	د	29	ب	36	د	43	ب	50	م	57	م
2	ح	9	د	16	د	23	د	30	ب	37	ب	44	ب	51	د	58	د
3	د	10	ب	17	ح	24	م	31	د	38	م	45	د	52	ب		
4	د	11	د	18	د	25	ب	32	م	39	ب	46	ح	53	م		
5	ب	12	م	19	م	26	د	33	م	40	م	47	د	54	ب		
6	ح	13	م	20	د	27	د	34	د	41	د	48	ح	55	ب		
7	د	14	د	21	ح	28	ح	35	ح	42	د	49	م	56	ب		