T	خ	خ	Q

إدارة الامتحانات والاختبارات
قسم الامتحانات العامّة

٤ ٢

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠٢٤ التكميلي

(وثيقة محمية/محدود)

المبحث: الفيزياء رقم المبحث: 212 مدّة الامتحان: ٣٠ د : ٢ س

الفرع: الصناعي/مسار التعليم الثانوي المهني الشامل اليوم والتاريخ: الثلاثاء ٢٠٢٥/٠١/٠٧

اسم الطالب: رقم النموذج: (١) رقم الجلوس:

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل فقرة مما يأتي، ثمّ ظلّل بشكل غامق الدائرة التي تشير إلى رمز الإجابة في نموذج الإجابة (ورقة القارئ الضوئي) فهو النموذج المعتمد (فقط) لاحتساب علامتك، علمًا أنّ عدد الفقرات (50)، وعدد الصفحات (8).

ثوابت فيزيائية:

$h = 6.4 \times 10^{-34}\text{J.s}$, $c = 3 \times 10^{8}\ \text{m/s}$, $e = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{C}$, $1\ \text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$

$1\ amu = 930\ \text{MeV}$, $m_n = 1.009\ amu$, $m_p = 1.007\ amu$, $\sin 30^\circ = 0.5$

$\cos 30^\circ = 0.86$, $r_\circ = 1.2 \times 10^{-15}\ \text{m}$, $\mu_\circ = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{T.m/A}$

1- يَثْني المِظلّي رجلَيْه لحظة ملامسة قدمَيْه سطح الأرض، وهذا يجعل القوة المحصّلة المؤثرة فيه وزمن تأثيرها مقارنة معهما عند عدم ثَنْي رجلَيْه على إحدى الصور الآتية:

أ) قوة أكبر وزمن أقلّ ب) قوة أقلّ وزمن أقلّ ج) قوة أكبر وزمن أكبر د) قوة أقلّ وزمن أكبر

❖ سيارة كتلتها $(2500\ \text{kg})$ تتحرك نحو جدار بسرعة مقدارها $(26\ \text{m/s})$ باتجاه $(+x)$. إذا ضغط السائق على دوّاسة المكابح، فتوقّفت السيارة خلال $(5\ \text{s})$ قبل أن تصطدم بالجدار. **أجب عن الفقرتين (2، 3) الآتيتين:**

2- الدفع المُؤثِّر في السيارة والناتج عن المكابح بوحدة (N.s) يساوي:

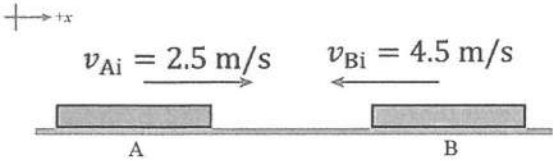
أ) -6.5×10^{4} ب) 6.5×10^{4} ج) -5.0×10^{2} د) 5.0×10^{2}

3- قوة الاحتكاك المتوسطة بوحدة نيوتن (N) المُؤثِّرة في السيارة واتجاهها:

أ) 1.3×10^{3} ، باتجاه $(+x)$ ب) 1.3×10^{3} ، باتجاه $(-x)$

ج) 1.3×10^{4} ، باتجاه $(+x)$ د) 1.3×10^{4} ، باتجاه $(-x)$

4- جسمان (A, B) ينزلقان باتجاهين متعاكسين على مسار أفقي مستقيم أملس، كما هو موضح في الشكل المجاور، فيصطدمان رأسًا برأس، ويرتدان باتجاهين متعاكسين على المسار المستقيم نفسه. إذا علمت أنّ كتلة الجسم(A) تساوي $(0.2\ \text{kg})$، وسرعتَي الجسمين بعد التصادم مباشرة $(v_{Af} = -1.5\ \text{m/s})$ و $(v_{Bf} = 3.5\ \text{m/s})$.

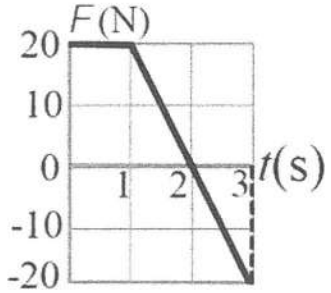


فإنّ كتلة الجسم (B) بوحدة كيلوغرام (kg) تساوي:

أ) 0.025 ب) 0.1 ج) 10 د) 40

يتبع الصفحة الثانية ....

منهاجي
منصة التعليم الهادف



❖ تؤثر قوة محصّلة باتّجاه محور x في جسم ساكن كتلته (5 kg) مدّة زمنية مقدارها (3 s). إذا علمت أنّ مقدار القوة المحصّلة يتغير بالنسبة للزمن كما هو موضّح في منحنى (القوة – الزمن) في الشكل المجاور.

أجب عن الفقرتين (5، 6) الآتيتين:

5- مقدار السرعة النهائية للجسم بوحدة (m/s) واتجاهها في نهاية الفترة الزمنية لتأثير القوة المحصّلة:

أ) 4، باتجاه $(+x)$ ب) 4، باتجاه $(-x)$ ج) 8، باتجاه $(+x)$ د) 8، باتجاه $(-x)$

6- التغيّر في الزّخم الخطّي للجسم بوحدة (N.s) خلال الفترة الزمنية $(0 - 2\ s)$ يساوي:

أ) 10 ب) 20 ج) 30 د) 40

7- عند اصطدام كُرَتَي صلصال معًا، فإنّ هذا التصادم يوصف بأنّه:

أ) مرن وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة ب) عديم المرونة وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة

ج) مرن وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة د) عديم المرونة وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة

❖ تتحرك كُرة (A) كتلتها (2 kg) شرقًا بسرعة (6 m/s) ، فتصطدم رأسًا برأس بِكُرة أخرى (B) كتلتها (4 kg) تتحرك غربًا بسرعة (8 m/s). إذا علمت أنّ الدفع المُؤثِّر في الكُرة (A) نتيجة التصادم يساوي $(-22\ N.s)$.

أجب عن الفقرتين (8، 9) الآتيتين:

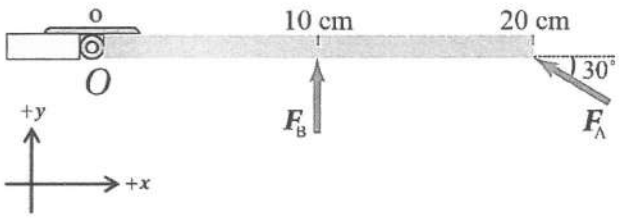
8- مقدار سرعة الكُرة (B) بوحدة (m/s) بعد التصادم واتجاهها:

أ) 2.5 ، شرقًا ب) 2.5 ، غربًا ج) 5 ، شرقًا د) 5 ، غربًا

9- التغيّر في الطاقة الحركية للكُرة (A) بوحدة جول (J) يساوي:

أ) -22 ب) -11 ج) -2 د) -1

❖ يوضّح الشكل المجاور مَنظرًا عُلْويًا لباب قابل للدوران حول محور ثابت عمودي على مستوى الصفحة يمر بالنقطة (O)، وتؤثر فيه قوتان $(F_A = 30\ N)$ و $(F_B = 20\ N)$.



اعتمادًا على الشكل، **أجب عن الفقرتين (10، 11) الآتيتين:**

10- العزم المحصّل المُؤثِّر في الباب بوحدة (N.m) مقدارًا واتجاهًا:

أ) 1 ، عكس اتجاه حركة عقارب الساعة ب) 1 ، باتجاه حركة عقارب الساعة

ج) 5 ، عكس اتجاه حركة عقارب الساعة د) 5 ، باتجاه حركة عقارب الساعة

11- حتى يكون الباب في حالة اتزان دوراني، فإنّ مقدار القوة بوحدة نيوتن (N) التي يجب أن تُؤثِّر في الباب على بُعد (10 cm) من النقطة (O) واتجاهها:

أ) 25 ، باتجاه $(+y)$ ب) 25 ، باتجاه $(-y)$ ج) 50 ، باتجاه $(+y)$ د) 50 ، باتجاه $(-y)$

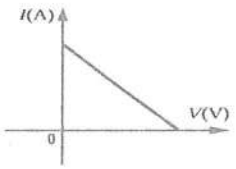
يتبع الصفحة الثالثة ....

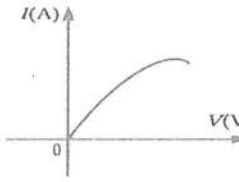
منهاجي
منصة التعليم الهادف

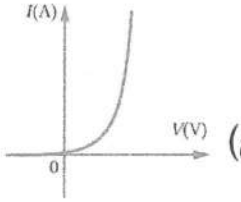
12- لتدوير مقبض صنبور الماء؛ أثّرت فيه قوّتان مقدار كل منهما (4.0 N) باتجاهين متعاكسين، وعموديًا على طول المقبض. إذا علمت أنّ طول المقبض (10 cm)، فإنّ مقدار عزم الازدواج المُؤثِّر في مقبض الصنبور بوحدة (N.m) يساوي:

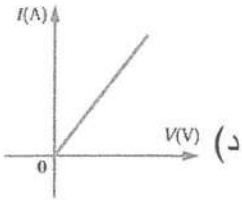
أ) 0.4 ب) 40 ج) 0.8 د) 80

13- الشكل الذي يوضّح العلاقة بين التيّار (I) المار في وصلة ثنائي وفرق الجهد بين طرفيه (V)، هو:

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

❖ سخّان كهربائي يعمل على فرق جهد (225 V)، إذا كان سلك التسخين فيه مصنوعًا من مادة النيكروم الذي مقاومته (450 Ω) ومُقاوميّته ($1.5 \times 10^{-6}\ \Omega.m$) ومساحة مقطعه ($2.8 \times 10^{-7}\ m^2$).

أجب عن الفقرتين (14، 15) الآتيتين:

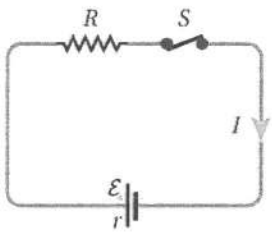
14- مقدار طول سلك التسخين بوحدة متر (m) يساوي:

أ) 4.2 ب) 8.4 ج) 42 د) 84

15- كمية الشحنة الكهربائية بوحدة كولوم (C) التي تَعبُر سلك التسخين خلال (30 s) تساوي:

أ) 1.5 ب) 6 ج) 15 د) 60

16- في الدارة الكهربائية المُبيَّنة في الشكل المجاور؛ القدرة المُستهلَكة (P) في المقاومة الداخلية (r) تساوي:



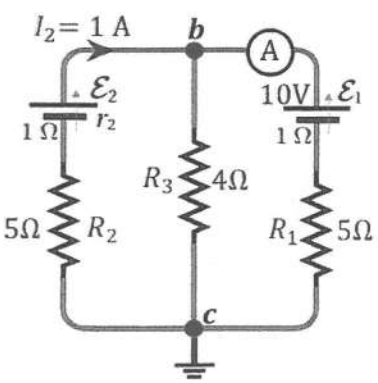
أ) $I(\varepsilon - IR)$ ب) $I(\varepsilon - Ir)$

ج) $I(\varepsilon + IR)$ د) $I(\varepsilon + Ir)$

17- وُصلت بطارية سيارة كهربائيّة مع شاحن كهربائي قدرته (3300 W). إذا علمت أنّ المدة الزمنية اللّازمة للشحن (10 h) وسعر وحدة (KWh) هو (0.12 JD)، فإنّ تكلفة شحن السيارة بشكل كامل بوحدة (JD) تساوي:

أ) 0.0396 ب) 0.396 ج) 3.96 د) 39.6

❖ يُبيِّن الشكل المجاور دارة كهربائية مُركَّبة، إذا علمت أنّ ($V_b = 6.4$ V)،



فأجب عن الفقرتين (18،19) الآتيتين:

18- مقدار القوة الدافعة الكهربائية (ε_2) بوحدة فولت (V) يساوي:

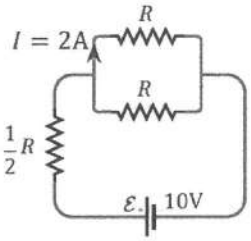
أ) 6.4 ب) 7.4 ج) 11.4 د) 12.4

19- مقدار قراءة الأميتر (A) بوحدة أمبير (A) واتجاه التيار المار فيه:

أ) 0.6 ، من (c) إلى (b) ب) 0.6 ، من (b) إلى (c)

ج) 0.72 ، من (c) إلى (b) د) 0.72 ، من (b) إلى (c)

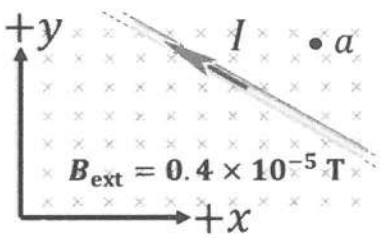
يتبع الصفحة الرابعة ....



20- معتمدًا على بيانات الدارة الكهربائية المُمثَّلة في الشكل المجاور، وبإهمال المقاومة الداخلية للبطارية، فإنّ مقدار المقاومة (R) بوحدة أوم (Ω) يساوي:

أ) 1.0 ب) 2.0 ج) 2.5 د) 5.0

❖ يُبيِّن الشكل المجاور موصلًا مستقيمًا لا نهائي الطول، يحمل تيارًا كهربائيًا (4 A) داخل مجال مغناطيسي منتظم. معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل،

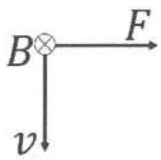


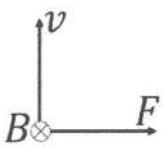
أجب عن الفقرتين (21، 22) الآتيتين:

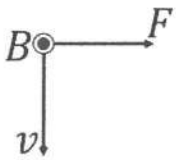
21- مقدار القوة المغناطيسية بوحدة نيوتن (N) المُؤثِّرة في (6 cm) من طول الموصل المستقيم يساوي:

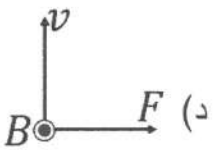
أ) 9.6×10^{-7} ب) 9.6×10^{-5} ج) 3.84×10^{-6} د) 3.84×10^{-4}

22- إذا تأثر إلكترون بقوة مغناطيسية باتجاه $(+x)$ من المجال المغناطيسي المحصل (B) لحظة مروره بالنقطة (a)، فإنّ الشكل الصحيح الذي يُعبِّر عن اتجاه كل من القوة المغناطيسية (F) والمجال المغناطيسي المحصّل (B) والسرعة (v) التي تحرك بها الإلكترون لحظة مروره بالنقطة (a)، هو:

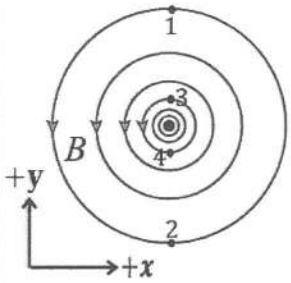
أ) 

ب) 

ج) 

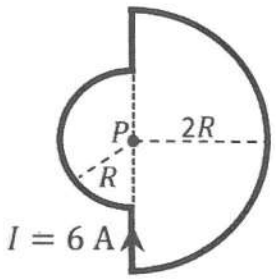
د) 

23- يُمثِّل الشكل المجاور خطوط المجال المغناطيسي (B) الناشئ عن موصل مستقيم لا نهائي الطول يحمل تيارًا كهربائيًا باتجاه $(+z)$، والنقاط (4،3،2،1) تقع في المجال. النقطة من النقاط الأربعة التي يكون عندها المجال المغناطيسي هو الأكبر وباتجاه $(+x)$، هي:



أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

24- سلك يمر فيه تيار كهربائي $(I = 6\ \text{A})$ كما في الشكل المجاور.
إذا علمت أن $(R = 0.5\pi\ \text{m})$، فإنّ مقدار المجال المغناطيسي المحصّل بوحدة تسلا (T) واتجاهه الناشئ عن السلك عند النقطة (P):



أ) 1.8×10^{-6} ، باتجاه $(-z)$ ب) 1.8×10^{-6} ، باتجاه $(+z)$

ج) 6.0×10^{-7} ، باتجاه $(-z)$ د) 6.0×10^{-7} ، باتجاه $(+z)$

25- ملفّ لولبي طوله (l) يحتوي على عدد لفّات (N) ويسري فيه تيار كهربائي (I).
إنّ مقدار المجال المغناطيسي داخله يقلّ إلى النصف عند مضاعفة:

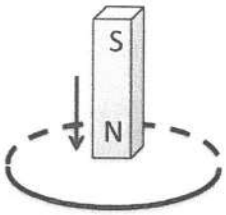
أ) التيار الكهربائيّ (I) وطول الملفّ (l) معًا ب) عدد اللّفات (N)

ج) عدد اللّفات (N) وطول الملفّ (l) معًا د) طول الملفّ (l)

يتبع الصفحة الخامسة ....

منهاجي
منصة التعليم الهادف

❖ في الشكل المجاور يسقط مغناطيس من خلال ملفّ دائري من النحاس موضوع أفقيًّا، معتمدًا على ذلك، **أجب عن الفقرتين (26، 27) الآتيتين:**

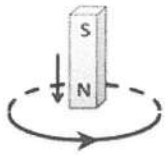


ملف دائري

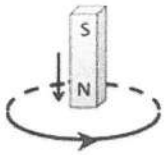
26- نوع القوة المغناطيسية المتبادلة المتولّدة بين المغناطيس والملفّ في أثناء اقتراب المغناطيس من الملفّ، وفي أثناء ابتعاده عنه على الترتيب، هي:

أ) قوة تنافر، قوة تجاذب ب) قوة تنافر، قوة تنافر ج) قوة تجاذب، قوة تنافر د) قوة تجاذب، قوة تجاذب

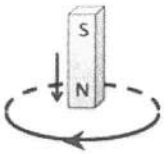
27- إذا كان عدد لفّات الملفّ الدائري (1000 لفّة)، ومقاومته ($10\ \Omega$)، ويتغيّر التدفّق المغناطيسي خلال الملفّ من (2.5×10^{-3} Wb) إلى (11.5×10^{-3} Wb) خلال مدة زمنية (0.45 s)، فإنّ الشكل الذي يوضّح بصورة صحيحة مقدار واتجاه التيار الحثي الناشئ في الملفّ، هو:

أ) 

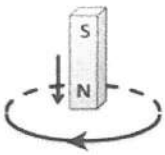
$I = 2$ A

ب) 

$I = 1$ A

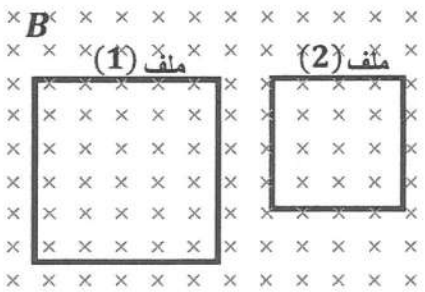
ج) 

$I = 2$ A

د) 

$I = 1$ A

28- في الشكل المجاور ملفّان (1, 2) متساويان في عدد اللفّات، موضوعان في مستوى واحد، ومغموران في مجال مغناطيسي ($\boldsymbol{B}$) في اتجاه عمودي على مستواهما، ويتغيّر مقداره بمعدل ثابت. إذا علمت أنّ مساحة سطح الملفّ (1) تساوي مِثْلَي مساحة سطح الملفّ (2) فإن نسبة القوة الدافعة الكهربائية الحثية المُتولّدة في الملفّ (1) إلى القوة الدافعة الكهربائية الحثية المُتولّدة في الملفّ (2)، ($\frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$) تساوي:



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

29- يُقاس معامل الحَثّ الذاتي لملفّ بوحدة الهنري التي تكافئ:

أ) فولت.ثانية ب) أوم.ثانية ج) أوم/ثانية د) فولت.ثانية.أمبير

30- التغيّر الذي يسبّب زيادة معامل الحَثّ الذاتي لملفّ لولبي داخله ساق حديدية إلى مِثْلَي ما كان عليه عند ثبوت باقي العوامل هو:

أ) زيادة عدد لفّات الملفّ اللولبي إلى مِثْلَي ما كان عليه
ب) زيادة مساحة المقطع العرضي للملفّ إلى مِثْلَي ما كانت عليه
ج) زيادة طول الملفّ اللولبي إلى مِثْلَي ما كان عليه
د) إخراج الساق الحديدية من داخل الملفّ اللولبي

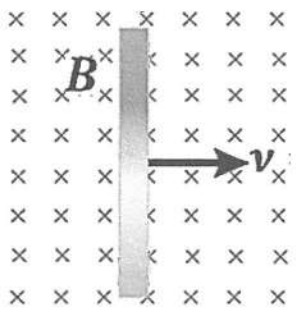
يتبع الصفحة السادسة ....

منهاجي
منصة التعليم الهادف

31- مُحوِّل كهربائي مثالي، إذا كان التيار المار في الملفّ الابتدائي ($I_1 = 0.2$ A)، والتيار المار في الملفّ الثانوي ($I_2 = 2$ A) ، فإنّ نوع المُحوِّل والنسبة بين عدد لفّات ملفّيْه ($\frac{N_2}{N_1}$):

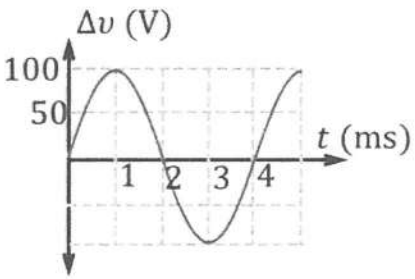
أ) خافض للجهد، $\left(\frac{10}{1}\right)$ ب) رافع للجهد، $\left(\frac{10}{1}\right)$ ج) خافض للجهد، $\left(\frac{1}{10}\right)$ د) رافع للجهد، $\left(\frac{1}{10}\right)$

32- في الشكل المجاور موصل طوله (10 cm) يتحرك بسرعة ثابتة ($v = 2$ m/s) عموديًّا داخل مجال مغناطيسي (B) مقداره (0.2 T)، فإنّ مقدار فرق الجهد الكهربائي بوحدة (mV) المُتولّد بين طرفَي الموصل يساوي:



أ) 0.04 ب) 0.4 ج) 4 د) 40

❖ في الشكل المجاور التمثيل البياني لتغيّر فرق الجهد بين طرفَي مقاومة (50 Ω) موصولة في دارة كهربائية مع مصدر فرق جهد متردّد بالنسبة إلى الزمن.



معتمدًا على ذلك أجب عن الفقرتين (33، 34) الآتيتين:

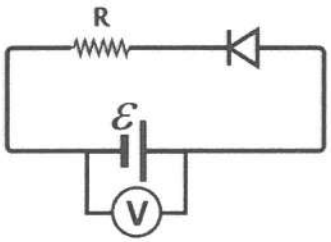
33- القدرة الكهربائية المتوسطة المُستهلَكة في المقاومة بوحدة واط (W) تساوي:

أ) 200 ب) 100 ج) 25 د) 12.5

34- القيمة الفعّالة للتيار المار في الدارة بوحدة أمبير (A) تساوي:

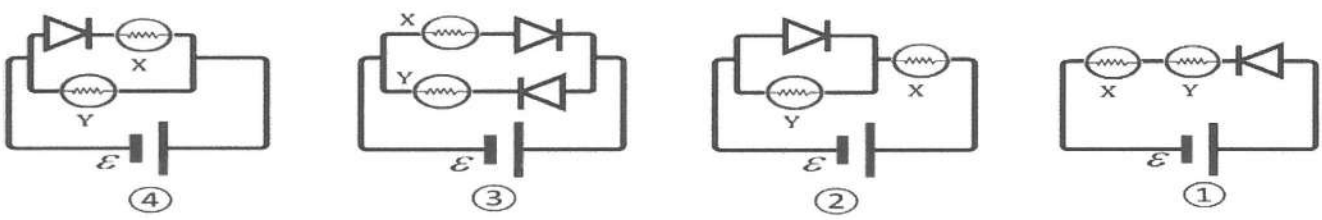
أ) $\sqrt{2}$ ب) 2 ج) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ د) $\frac{1}{2}$

35- في الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور، إذا كان الثنائي البلوري مصنوعًا من الجرمانيوم، وقراءة الفولتميتر (1.5 V)، والتيار الكهربائي المار في المقاومة (0.25 A)، فإنّ مقدار المقاومة (R) بوحدة أوم (Ω) يساوي:



أ) 0.3 ب) 1.2 ج) 3.6 د) 4.8

36- المصباح (X) في الأشكال الآتية، يُضيء في شكلين هما:



أ) ① و ② ب) ③ و ④ ج) ① و ④ د) ③ و ②

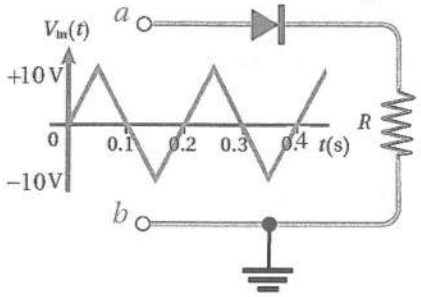
يتبع الصفحة السابعة ....

منهاجي
منصة التعليم الهادف

37- في الترانزستور ثنائي القطبية (pnp) تكون ناقلات التيار الأغلبية في كل من الباعث والجامع على الترتيب:

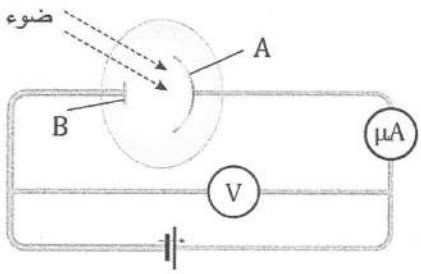
أ) إلكترونات حُرّة، إلكترونات حُرّة
ب) فجوات، إلكترونات حُرّة
ج) فجوات، فجوات
د) إلكترونات حُرّة ، فجوات

38- يمثّل الشكل المجاور دارة مقوِّم نصف موجة، إذا كانت الموجة الكهربائية الداخلة مثلثّة الشكل، وبإهمال فرق الجهد على الثنائي، فإنّ الفترات الزمنيّة التي يكون فيها الثنائي في حالة انحياز عكسي، هي:



أ) $(0 - 0.1\ s)$ و $(0.2 - 0.3\ s)$
ب) $(0.1 - 0.2\ s)$ و $(0.3 - 0.4\ s)$
ج) $(0 - 0.1\ s)$ و $(0.3 - 0.4\ s)$
د) $(0 - 0.1\ s)$ و $(0.1 - 0.2\ s)$

39- يُبيّن الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًّا لجهاز استخدمه العالم لينارد لدراسة الظاهرة الكهرضوئية. اعتمادًا على الشكل، وإذا علمت أنّ الضوء يُحرّر إلكترونات ضوئية، وأنّ مصدر فرق الجهد قابل للضبط، فإنّه بزيادة جهد القطب (A) يحدث أحد الآتية:



أ) تزداد قراءة الميكرو أميتر
ب) يقلّ عدد الإلكترونات الضوئية المُتحرِّرة من الباعث
ج) يقلّ عدد الإلكترونات الضوئية الواصلة إلى الجامع
د) تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية

❖ سقط ضوء طول موجته (480 nm) على سطح فلز، فكان جهد الإيقاف (0.5 V).

معتمدًا على ذلك أجب عن الفقرتين(40، 41) الآتيتين:

40- طاقة الضوء المُستخدَم بوحدة جول (J) تساوي:

أ) 1.6×10^{-19}
ب) 3.2×10^{-19}
ج) 4.0×10^{-19}
د) 6.4×10^{-19}

41- الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية بوحدة إلكترون فولت (eV) تساوي:

أ) 0.5
ب) 0.5×10^{-19}
ج) 0.8
د) 0.8×10^{-19}

❖ تحتوي نواة أحد نظائر الكوبالت (Co) على (27) بروتون و (37) نيوترون.

معتمدًا على ذلك أجب عن الفقرتين (42، 43) الآتيتين:

42- نِصْف قُطْر هذه النواة بوحدة متر (m) يساوي:

أ) 3.6×10^{-15}
ب) 4.8×10^{-15}
ج) 3.24×10^{-14}
د) 4.44×10^{-14}

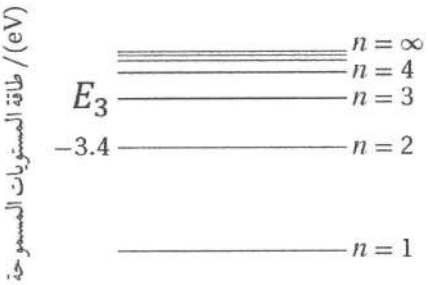
43- شحنة هذه النواة بوحدة كولوم (C) تساوي:

أ) 4.32×10^{-19}
ب) 4.32×10^{-18}
ج) 5.92×10^{-18}
د) 1.02×10^{-17}

منهاجي
منصة التعليم الهادف

يتبع الصفحة الثامنة ....

❖ يُبيِّن الشكل المجاور رسمًا تخطيطيًّا لمستويات الطاقة لذرّة الهيدروجين بحسب نموذج بور. مستعينًا بالشكل وبياناته، **أجب عن الفقرتين (44، 45) الآتيتين:**



44- إذا وُجِد إلكترون ذرّة الهيدروجين في مستوى الطاقة $(n=2)$، فإنّ ما يحدث له نتيجة أحد الانتقالات الآتية يكون صحيحًا حسب نموذج بور:

أ) يشعّ طاقة مقدارها (3.4 eV) عندما ينتقل إلى مستوى الطاقة $(n=1)$

ب) يمتصّ طاقة مقدارها (3.4 eV) عندما ينتقل إلى مستوى الطاقة $(n=1)$

ج) يشعّ طاقة مقدارها (3.4 eV) عندما ينتقل إلى مستوى الطاقة $(n=\infty)$

د) يمتصّ طاقة مقدارها (3.4 eV) عندما ينتقل إلى مستوى الطاقة $(n=\infty)$

45- طاقة المستوى الثالث (E_3) بوحدة إلكترون فولت (eV) تساوي:

أ) -10.2 ب) -4.53 ج) -1.5 د) -0.85

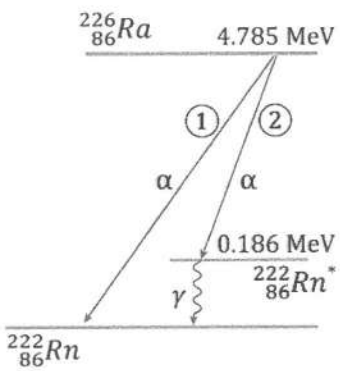
46- إذا علمت أنّ كتلة نواة الديتيريوم $({}^{2}_{1}H)$ تساوي $(2.014\ amu)$، فإنّ الطاقة اللازمة لفصل مُكوّنات هذه النواة بعضها عن بعض نهائيًّا بوحدة (MeV) تساوي:

أ) 0.002 ب) 0.02 ج) 1.86 د) 18.6

47- النواة الأكثر استقرارًا من بين النوى الآتية، هي:

أ) ${}^{23}_{11}Na$ ب) ${}^{57}_{27}Co$ ج) ${}^{141}_{56}Ba$ د) ${}^{237}_{91}Pa$

❖ يُمثّل الشكل المجاور اضمحلال نواة الراديوم $({}^{226}_{86}Ra)$ إلى نواة الرادون $({}^{222}_{86}Rn)$ بطريقتين مختلفتين (①، ②). اعتمادًا على الشكل وبياناته،



أجب عن الفقرتين (48، 49) الآتيتين:

48- معادلة اضمحلال غاما (γ) هي:

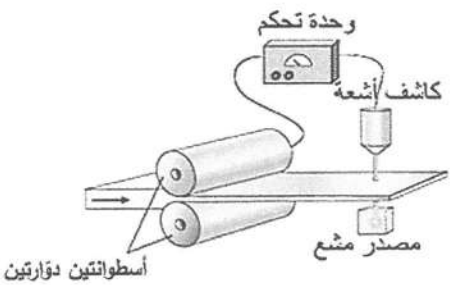
أ) ${}^{226}_{86}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn^* + {}^{4}_{2}He + \gamma$ ب) ${}^{226}_{86}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn^* + \gamma$

ج) ${}^{222}_{86}Rn^* \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + \gamma$ د) ${}^{222}_{86}Rn^* \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + \gamma$

49- الطاقة التي تَنْتُج عن اضمحلال ألفا (α) بالطريقة (②) بوحدة (MeV) تساوي:

أ) 4.971 ب) 4.785 ج) 4.599 د) 0.186

50- تُستخدَم أشعّة نووية لضبط سُمك الورق والصفائح الفلزية كما في الشكل المجاور؛ إذ عند تغيّر سُمك الصفيحة تتغيّر كمية الإشعاع التي تصل إلى الكاشف، فيتغيّر التيار الذي يسري عبر جهاز التحكّم والذي يضبط بدوره المسافة بين الأسطوانتين الدوّارتين للحصول على السُّمك المطلوب. نوع الأشعة المستخدمة لذلك هو:



أ) ألفا ب) بيتا ج) غاما د) النيوترونات

منهاجي
منصة التعليم الهادف

﴿ انتهت الأسئلة ﴾