

ملاحظة : عدد أسئلة الورقة (ستة) أسئلة، أجب عن (خمس) منها فقط.

القسم الأول : يتكون هذا القسم من أربعة أسئلة، وعلى المشترك أن يجيب عنها جميعاً.

**السؤال الأول: (30 علامة)**

يتكون هذا السؤال من (20) فقرة من نوع اختيار من متعدد، من أربعة بدائل، اختر رمز الإجابة الصحيحة، ثم ضع إشارة (x) في المكان المخصص على دفتر الإجابة:

1- أي الكميات الفيزيائية الآتية لها نفس وحدة قياس الدفع؟

- (أ) الزخم (ب) طاقة الحركة (ج) الشغل (د) القوة المؤثرة

2- جسم كتلته (4 kg) يتحرك بسرعة (2m/s) أثرت عليه قوة لمدة (4 s) فزادت زخمه بمقدار (40 N.s)، فما مقدار القوة المؤثرة عليه بوحدة (النيوتن)؟

- (أ) 8 (ب) 10 (ج) 16 (د) 32

3- ما الصيغة التي تمثل القانون الثالث لنيوتن في التصادم بين جسمين؟

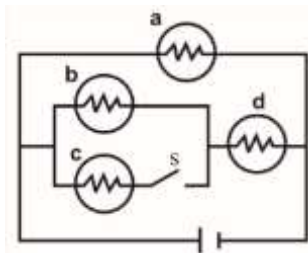
- (أ)  $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$  (ب)  $\Delta P_1 = -\Delta P_2$  (ج)  $P = 0$  (د)  $\Delta P = 0$

4- ما القصور الدوراني بوحدة (  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$  ) لأربع كتل متماثلة قيمة الواحدة منها (m) موضوعة على رؤوس مربع طول ضلعه (L) بالنسبة لمحور عمودي عليه في مركزه؟

- (أ)  $mL^2$  (ب)  $\sqrt{3}mL^2$  (ج)  $2mL^2$  (د)  $3mL^2$

5- جسمان (A، B)، إذا كان ( $I_B = 2I_A$ ) وكان ( $L_B = 4L_A$ )، فكم تساوي الطاقة الحركية الدورانية ( $K_B$ )؟

- (أ)  $2K_A$  (ب)  $4K_A$  (ج)  $8K_A$  (د)  $16K_A$

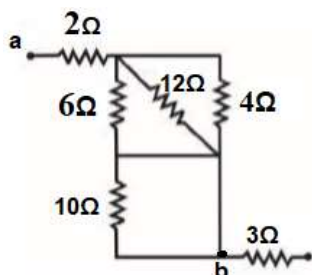


6- يبين الشكل المجاور دارة كهربائية تحوي مصابيح متماثلة، ماذا يحدث لإضاءة المصباح (b) عند إغلاق المفتاح (s)؟

- (أ) تقل (ب) تتعدم (ج) تبقى ثابتة (د) تزداد

7- إذا كانت الكثافة الحجمية للإلكترونات الحرة في سلك النحاس ( $8.5 \times 10^{28} \frac{e}{m^3}$ )، والسرعة الانسيابية للإلكترونات الحرة فيه ( $2.3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ )، ما كثافة شدة التيار الكهربائي المار في هذا السلك بوحدة ( $\text{A/m}^2$ )؟

- (أ)  $9.3 \times 10^4$  (ب)  $9.8 \times 10^2$  (ج)  $3.9 \times 10^2$  (د)  $3.12 \times 10^5$



8- ما مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموصولة بين النقطتين (a، b) في الشكل المجاور، بوحدة ( $\Omega$ )؟

- (أ) 3 (ب) 4 (ج) 7 (د) 17

9- ماذا يحدث عند تقليل فرق الجهد بين طرفي سلك فلزي (مقاومة أومية)؟

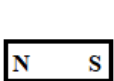
- (أ) مقاومة السلك تبقى ثابتة (ب) تزداد شدة التيار الكهربائي المار فيه (ج) تقل مقاومة مادة السلك (د) شدة المجال الكهربائي تبقى ثابتة

10- ملف حلزوني يمر فيه تيار كهربائي، تم تقسيمه الى جزأين بنسبة طولية (1 : 2)، ما شدة المجال ( $B_2 : B_1$ ) على محوريهما؟  
 (أ) 1 : 2 (ب) 2 : 1 (ج) 1 : 1 (د) 1 : 4

11- ما الأثر الذي يحدثه المجال المغناطيسي على الجسيمات المشحونة داخل المسارع النووي؟  
 (أ) إكسابها طاقة حركية (ب) توجيهها (ج) إبطاؤها (د) تسريعها

12- إذا كانت القوة المتبادلة بين سلكين لا نهائيين متوازيين يحملان تياراً كهربائياً تساوي (200 N)، فكم تصبح القوة المتبادلة بينهما عند مضاعفة البعد بينهما، بوحدة (النيوتن)؟  
 (أ) 400 (ب) 200 (ج) 150 (د) 100

13- في الشكل المجاور، في أي حالة من الآتية لا يتولد تيار حثي في الحلقة؟



(أ) تثبيت الحلقة وتحريك المغناطيس نحوها  
 (ب) تثبيت المغناطيس وتحريك الحلقة نحوه  
 (ج) تحريك كلاهما معاً بنفس السرعة والاتجاه  
 (د) تثبيت الحلقة وإبعاد المغناطيس عنها

14- أي من الآتية تُعد وحدة لقياس القوة الدافعة الكهربائية الحثية؟

(أ)  $T.s/m^2$  (ب)  $T.m^2/s$  (ج)  $T.m.s$  (د)  $T/s$

15- ملفان دائريان متحدان في المركز عدد لفات كل منهما (N) لفة، وموضوعان في مستوى الصفحة، الأول نصف قطره (R)، وشدة التيار المار فيه (I) أمبير وباتجاه عقارب الساعة، ما مقدار شدة التيار الكهربائي واتجاهه في الملف الثاني والذي نصف قطره (2R) حتى ينعقد المجال المغناطيسي الكلي عند المركز المشترك بينهما؟

(أ) (2I) مع عقارب الساعة  
 (ب) (2I) عكس عقارب الساعة  
 (ج) ( $\frac{1}{2} I$ ) مع عقارب الساعة  
 (د) ( $\frac{1}{2} I$ ) عكس عقارب الساعة

16- إن شدة الإشعاع في قانون رايلي وجينز تتناسب تناسباً :

(أ) طردياً مع  $(T^4)$  (ب) طردياً مع  $(\lambda^4)$  (ج) عكسياً مع  $(\lambda^4)$  (د) عكسياً مع  $(T^4)$

17- وفقاً لنظرية الفوتون (الكمية)، فإن طاقة الموجة الضوئية تزداد بزيادة:

(أ) زمنها الدوري (ب) طولها الموجي (ج) اتساعها (د) ترددها

18- أي العبارات الآتية تعبر عن كثافة نواة الذرة؟

(أ) ثابتة لا تعتمد على العدد الكتلي  
 (ب) تقل بزيادة العدد الكتلي  
 (ج) تزداد بزيادة العدد الكتلي  
 (د) تزداد بزيادة حجمها

19- بَمَ تمتاز القوة النووية التي تربط النيوكليونات بالنواة؟

(أ) قصيرة المدى وصغيرة المقدار  
 (ب) قصيرة المدى وكبيرة المقدار  
 (ج) طويلة المدى وكبيرة المقدار  
 (د) طويلة المدى وصغيرة المقدار

20- "من المستحيل قياس موقع الجسم وزخمه في اللحظة نفسها وبدقة عالية"، هذه العبارة تعبر عن:

(أ) نظرية بور (ب) نظرية الكم (ج) مبدأ دي برولي (د) مبدأ اللايقين

السؤال الثاني: (20 علامة)

أ- وضح المقصود بكل مما يأتي:

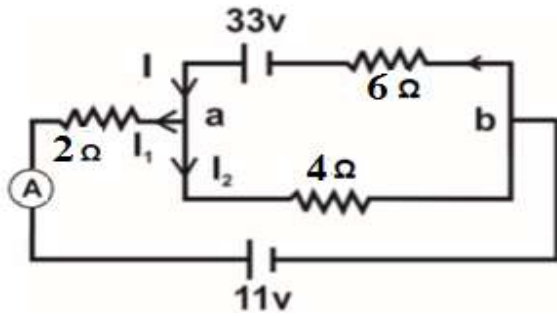
- نظرية (الدفع - الزخم) - الموصلية - الهنري - النظائر

(6 علامات)

ب- كرة كتلتها (0.4 kg) تتحرك بسرعة (v) فتصدم اصطداماً مرناً بشكل مباشر بكرة أخرى كتلتها (0.6 kg) ساكنة فأصبحت سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة (3m/s) وبنفس اتجاه حركة الكرة الأولى قبل التصادم، جد سرعة الكرة الأولى قبل التصادم مباشرة وبعد التصادم مباشرة.

(7 علامات)

(7 علامات)



ج- في الدارة الكهربائية المجاورة، جد:

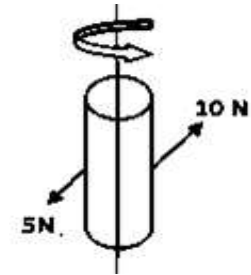
1- قراءة الأميتر (A).

2- القدرة الداخلة في الدارة.

السؤال الثالث: (20 علامة)

أ- علل ما يأتي:

- 1- ازدياد السرعة الزاوية لراقص على الجليد عندما يضم يديه الى صدره.
- 2- ينعدم (يتلاشى) التيار الكهربائي في دارة كهربائية عند فتح الدارة.
- 3- تردد حركة الجسيم المشحون يساوي تردد جهد المصدر في السيكلترون.
- 4- فشل قانون ريلي وجينز في تفسير منطقة الاطوال الموجية القصيرة في منحنى الجسم الاسود.

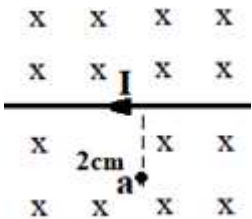


ب- اسطوانة قطر قاعدتها (2m) وقصورها الدوراني حول محور الدوران (0.3 kg. m<sup>2</sup>) أثرت عليها القوى (5 N)، (10 N) كما في الشكل المجاور فبدأت الدوران من السكون، جد: (6 علامات)

- 1- التسارع الزاوي للأسطوانة.
- 2- الطاقة الحركية الدورانية للأسطوانة بعد (2.5 s) من بدء حركتها.

ج- سلك مستقيم طويل جداً يمر فيه تيار كهربائي شدته (2 A)، مغمور في مجال مغناطيسي منتظم

شدته (4x 10<sup>-5</sup> T) بعيداً عن الناظر كما في الشكل المجاور، احسب: (6 علامات)



1- شدة المجال المغناطيسي الكلي في النقطة (a) والتي تبعد عن السلك (2 cm).

2- القوة المغناطيسية المؤثرة في بروتون يتحرك بسرعة (2x10<sup>5</sup> m/s) لحظة مروره بالنقطة

(a) بالاتجاه السيني السالب.

السؤال الرابع: (20 علامة)

أ- ملف معامل الحث الذاتي له (0.2 H)، وصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية (30 V)، فإذا كانت مقاومة الدارة (10 Ω)، أوجد:

- 1- الطاقة المخزنة في المحث عندما تصل قيمة التيار قيمتها العظمى.
- 2- معدل نمو التيار عندما تصبح قيمة التيار ربع قيمته العظمى.

ب- إلكترون كتلته (9.11x10<sup>-31</sup> kg) يتحرك في مدار ما في ذرة الهيدروجين، فإذا كان الزخم الزاوي له يساوي

(4.2x10<sup>-34</sup> J.s)، وأن نصف قطر المدار الأول لذرة الهيدروجين (0.529 أنجستروم)، احسب:

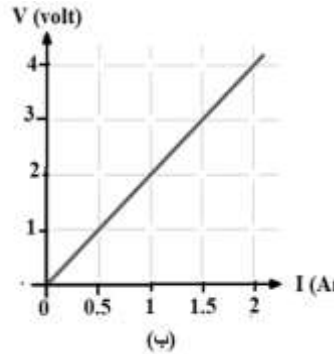
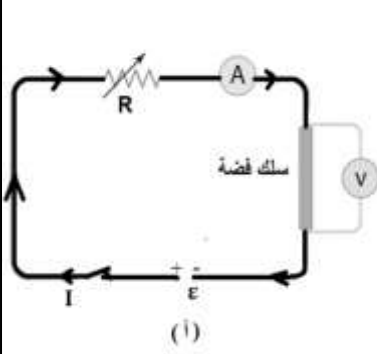
(7 علامات)

1- نصف قطر المدار الذي يتحرك فيه الإلكترون.

2- طول الموجة المصاحبة للإلكترون في هذا المستوى.

## يتبع السؤال الرابع:

(7 علامات)



ج- في تجربة لقياس مقاومة سلك طويل من الفضة مساحة مقطعه ( $1\text{mm}^2$ )، وُصِل طرفا السلك في دائرة كهربائية كما في الشكل (أ)، ثم أُخِذت قراءات مختلفة لتيار الدارة وُفرق الجهد بين طرفي السلك، ومثلت العلاقة بينهما بيانياً كما في الشكل (ب)، إذا علمت أنّ درجة حرارته بقيت ثابتة وأنّ مقاومة الفضة ( $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )، معتمداً على الأشكال، أجب عما يأتي :

- 1- الطول الكلي للسلك الذي استخدم في التجربة.
- 2- احسب مقاومة السلك إذا أعيد تشكيله ليزداد طوله الى الضعف.

القسم الثاني : يتكون هذا القسم من سؤالين، وعلى المشترك أن يجيب عن أحدهما فقط .

## السؤال الخامس: (10 علامات)

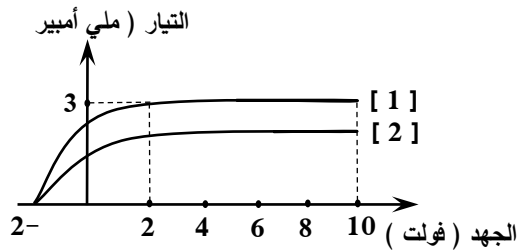
أ- باستخدام قانون بيو وسافار أثبت أن شدة المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربائي (I) وعدد لفاته (N) تعطى بالعلاقة:

$$B = N \frac{\mu_0 I}{2R}$$

(5 علامات)

ب- يمثل الشكل المجاور العلاقة بين الجهد الكهربائي والتيار المار في الخلية الكهروضوئية الممثل في المنحنى [ 1 ]. مستعيناً بالقيم المثبتة على الشكل، أوجد:

(5 علامات)



1- تردد الفوتون الساقط على باعث الخلية ، إذا علمت أن اقتران الشغل الكهروضوئي للفلز ( $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ ).

2- إذا استبدل الضوء الساقط بآخر فحصنا على المنحنى [ 2 ]

في الشكل، قارن بين المنحنيين من حيث تردد الضوء الساقط وشدته.

## السؤال السادس: (10 علامات)

أ- مولد كهربائي عدد لفاته ملفه (50) لفة، ومتوسط مساحة اللفة الواحدة ( $0.04 \text{ m}^2$ )، يدور حول محور متعامد مع مجال مغناطيسي منتظم حيث زمن الدورة الواحدة (0.1 s) فتولد به قوة دافعة حثية عظمى ( $30\pi \text{ V}$ ). (5 علامات)

احسب: 1- شدة المجال المغناطيسي المؤثر.

2- القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف بعد (0.125 s) من بدء الحركة حيث كان مستواه معامداً للمجال.

ب- نواة كروية الشكل نصف قطرها ( $3.6 \times 10^{-15} \text{ m}$ ) وعدد بروتوناتها (13) وكتلة نواتها ( $26.982 \text{ u}$ )، إذا علمت أن ( $m_p = 1.007276 \text{ u}$ ،  $m_n = 1.008665 \text{ u}$ )، احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكلون بوحدة مليون الكترون فولت؟

(5 علامات)

$g = 10 \text{ m/s}^2$	$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$h_{\text{بلانك}} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$\alpha_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$
$R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$	$1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$	$q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

انتهت الأسئلة