مراجعة ليلة الامتحان

إعداد: أ. عصام حمو

الوحدة الأولى / الميكانيكا

السؤال الأول / اختر الاجابة الصحيحة فيما يلي:

1. إذا زاد الزخم الخطي للجسم إلى الضعف فإن طاقته الحركية :
أ) تبقى ثابتة ب) تزداد إلى الضعف ج) تزداد إلى أربع أضعاف د) تقل إلى النصف

2. جسمان (A , B) كتلة B ضعف كتلة A وطاقتهما الحركية متساوية فإن سرعة الجسم A تساوي :
أ) v_B ب) $\sqrt{2}\, v_B$ ج) $3\, v_B$ د) $\frac{1}{2}\, v_B$

3. إذا كان الزخم الخطي للجسم يساوي نصف طاقته الحركية فإن سرعته تساوي :
أ) $2\ m/s$ ب) $4\ m/s$ ج) $6\ m/s$ د) $8\ m/s$

4. جسمان (A , B) حيث $m_A = 4\, m_B$ ولهما نفس الطاقة الحركية فإن $P_A : P_B$ يساوي :
أ) 1:2 ب) 2:1 ج) 1:4 د) 4:1

5. كتلتان A , B النسبة بين الزخم الخطي A إلى الزخم الخطي B كنسبة $\frac{1}{3}$ و كتلة B تسعة أضعاف كتلة A فإن $K_A : K_B$ كنسبة :
أ) 1 : 2 ب) 1 : 1 ج) 2 : 1 د) 3 : 1

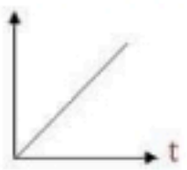
6. أي الوحدات الآتية لا تعتبر من وحدات قياس الزخم الخطي :
أ) $kg.m/s$ ب) $N.s$ ج) $(kg.J)^{\frac{1}{2}}$ د) $kg.J$

7. جسم كتلته (m) يتحرك على خط مستقيم بسرعة ثابتة مقدارها (v) فإذا تضاعفت طاقة حركته فإن زخمه يساوي :
أ) $P_2 = \frac{1}{2} P_1$ ب) $P_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} P_1$ ج) $P_2 = 2P_1$ د) $P_2 = \sqrt{2} P_1$

8. عندما يتحرك جسم بسرعة ثابتة في مسار دائري فإن :
أ. زخمه الخطي وطاقة حركته ثابتتان ب. زخمه الخطي وطاقته الحركية متغيرتان
ج. زخمه الخطي متغير وطاقة حركته ثابتة د. زخمه الخطي ثابت وطاقة حركته متغيرة

9. اذا زاد الزخم الخطي لجسم بمقدار 25٪ فإن طاقته الحركية تقريبا تزداد بمقدار :
أ. 25 % ب. 50 % ج. 56 % د. 75 %

10. المنحنى الموضح في الشكل يوضح العلاقة بين الزخم المؤثر على جسم وزمن التأثير وبالتالي فإن ميل هذا المنحنى يساوي :



أ. القوة ب. العجلة
ج. المسافة د. الكتلة

11. الكمية الفيزيائية الآتية لها نفس وحدة قياس الدفع:
أ. الزخم الخطي ب. الطاقة الحركية ج. الشغل د. القوة المؤثرة

12. جسم كتلته $5\ kg$ يتحرك أفقياً أثرت عليه قوة مقدارها $40\ N$ وتميل بزاوية 60° لمدة $4\ s$ فإن التغير في سرعة الجسم هو :
أ. $8\ m/s$ ب. $16\ m/s$ ج. $26\ m/s$ د. $32\ m/s$

13. جسم كتلته $4\ kg$ يتحرك بسرعة ثابتة مقدارها $3m/s$ في مسار دائري فإن الدفع الناتج عند قطع الجسم نصف مساره الدائري هو ..... $N.s$
أ. 12 ب. صفر ج. 24 د. 6

14. قوتان الأولى أربعة أضعاف القوة الثانية ، فإذا كان لهما نفس الدفع على نفس الجسم ، فإن زمن تأثير القوة الأولى يساوي :
أ. Δt_2 ب. $0.25\, \Delta t_2$ ج. $4\Delta t_2$ د. $8\Delta t_2$

15.جسم كتلته (m) وسرعته (v) اصطدم بحائط وارتد بنفس سرعته ، فإن التغير في الزخم الخطي والتغير في طاقة الحركة للجسم هما :

أ. $0 , 0$ ب. $0 , mv^2$ ج. $2mv , 0$ د. mv^2 , mv

16.كرة كتلتها $4kg$ تتحرك بسرعة $2m/s$ أثرت عليه قوة لمدة $4\ s$ فازداد زخمه بمقدار $40\ N.S$ ،فما مقدار القوة المؤثرة عليه بوحدة نيوتن :

أ. 8 **ب. 10** ج. 16 د. 32

17.سقطت كرة كتلتها m سقوطاً حراً فوصلت الأرض بسرعة $3v$ فارتدت لأعلى بسرعة v فإن دفع الكرة على الأرض يساوي :

أ. $2mv$ لأعلى ب. $2mv$ لأسفل ج. $4mv$ لأعلى د. $4mv$ لأسفل

18.أثرت قوة F على جسم ساكن فتحرك بتسارع ثابت $8\ m/s^2$ إن الزمن اللازم حتى يصبح مقدار طاقته الحركية يساوي 4 أضعاف زخمه الخطي يساوي :

أ. $1\ sec$ ب. $2\ sec$ ج. $3\ sec$ د. $4\ sec$

19.كرة كتلتها $4kg$ تتحرك بسرعة $2m/s$ اصطدمت بكرة أخرى كتلتها $1kg$ و تتحرك بنفس السرعة و بالاتجاه المعاكس فإن التغير في زخم الكرتين معاً بوحدة $kg.m/s$:

أ. 0 ب. 2 ج. 3 د. 4

20.مجموع الزخم لكرتين كتلة إحداهما ضعف الأخرى و تسيران باتجاهين متعاكسين وبنفس السرعة تساوي :

أ. 0 ب. $2mv$ ج. mv د. $\frac{1}{2}mv$

21.اصطدم جسم كتلته $2kg$ يتحرك افقياً بسرعة $6\ m/s$ بجدار فكان الدفع المؤثر عليه من الجدار $16\ N.s$ ، فما التغير في سرعته بوحدة m/s:

أ. 2 ب. 3 ج. 4 **د. 8**

22.يتحرك جسم كتلته (m) و سرعته (v) فما النسبة بين طاقته الحركية إلى زخمه الخطي :

أ. $\frac{m}{2}$ ب. $\frac{2}{m}$ ج. $\frac{v}{2}$ د. $\frac{2}{v}$

23.كرة كتلتها $0.2\ kg$ تقترب من مضرب بسرعة $40\ m/s$ وترتد عنه بسرعة $50\ m/s$ إذا دام التلامس $0.2\ s$ ، فكم يساوي مقدار متوسط القوة التي يؤثر بها المضرب على الكرة بوحدة (N) ؟

أ. 18 ب. 10 ج. 90 د. 2

24.في منحنى (القوة – الزمن) ماذا تمثل المساحة تحت المنحنى ؟

أ. التغير في السرعة ب. التسارع **ج. الدفع** د. الزخم

25.إذا دفع رجل كتلته $70\ kg$ يقف على أرض جليدية أفقية ولداً كتلته $50\ kg$ ، فكم يساوي التغير في زخم الرجل والولد معاً بوحدة $(kg.m/s)$ ؟

أ. **0** ب. 100 ج. 140 د. 240

26.قذيفة كتلتها 2 kg انطلقت أفقياً بسرعة 200 m/s من فوهة مدفع كتلته 500 kg ،ما سرعة ارتداد المدفع بوحدة (m/s) ؟

أ. 1.25 ب. 0.75 ج. 0.8 د. 2.5

27.كرة كتلتها m وتسير بسرعة v ، اصطدمت بحائط وارتدت بنصف سرعتها ، فإن الطاقة الضائعة نتيجة التصادم تساوي :

أ. $\frac{1}{2}mv^2$ ب. $\frac{3}{8}mv^2$ ج. $\frac{1}{4}mv^2$ د. $\frac{1}{8}mv^2$

28.في التصادم الغير مرن تكون النسبة بين طاقتي الحركة للنظام بعد التصادم إلى قبل التصادم :

أ. أصغر من 1 ب. أكبر من 1 ج. تساوي 1 د. صفراً

29.النسبة بين السرعة النسبية لجسمين قبل التصادم إلى قيمتها بعد التصادم في التصادم غير المرن تكون:

أ. تساوي 1 ب. أكبر من 1 ج. أقل من 1 د. صفراً

30.إذا سقطت كرة من ارتفاع معين عن سطح الأرض وارتدت إلى نفس الارتفاع فإن التصادم :

أ. مرن ب. عديم المرونة ج. التصادم غير مرن د. (ب، ج) معاً

31.كرة كتلتها m_1 اصطدمت بكرة أخرى تصادماً مرناً وكتلتها m_2 ساكنة فارتدت الكرة الأولى للخلف بسرعة مساوية لثلث سرعتها الأصلية فإن:

أ. $m_1 = m_2$ ب. $m_1 = 2m_2$ ج. $m_2 = 2m_1$ د. $m_2 = 3m_1$

32.أي الكميات الفيزيائية تبقى محفوظة دائماً في أي عملية تصادم في نظام معزول :

أ. السرعة ب. الطاقة الحركية ج. الزخم الخطي د. الطاقة الميكانيكية

33.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. $\Delta P = 0$ د. $P = 0$

34.عند اصطدام كرتين إحداهما أكبر كتلة من الأخرى ، فإن مقدار القوة التي تحدثها كل منهما على الأخرى تكون :

أ. الكتلة الأكبر تحدث قوة أكبر ب. الكتلة الأصغر تحدث قوة أكبر

ج. القوتان متساويتان في المقدار متعاكستان في الاتجاه د. تعتمد على مقدار و سرعة الأجسام بعد التصادم

35.جسم كتلته 5kg يتحرك بسرعة 6 m/s ، اصطدم بجسم آخر ساكن فكونا جسماً واحداً سرعته بعد التصادم 2 m/s فإن كتلة الجسم الثاني بعد التصادم بوحدة kg تساوي :

أ. 2,5 ب. 5 ج. 10 د. 20

36. أي العبارات التالية تميز مفهوم التصادم المرن:

أ. الزخم محفوظ ب. الطاقة الحركية محفوظة

ج. تحتفظ الأجسام بسرعتها الأصلية قبل التصادم د. جميع ما ذكر

37.اصطدمت كرة كتلتها 2kg تتحرك بسرعة 2 m/s كتلتها 3kg تصادماً مرناً فما مقدار التغير في الطاقة الحركية الناتجة عن التصادم بوحدة الجول :

أ. 0 ب. $\frac{1}{4}$ ج. $\frac{1}{3}$ د. $\frac{1}{2}$

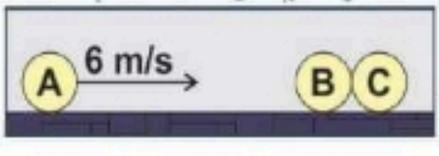
38.تصادم جسم كتلته m و سرعته v تصادم مرن بجسم آخر ساكن مماثل له في الكتلة فإن نسبة الطاقة الضائعة للجسم الأول :

أ. 0 ب. 25 ٪ ج. 50 ٪ د. 100 ٪

39. تصادم جسم كتلته m و سرعته v بجسم آخر ساكن كتلته 3 أمثال كتلة الأول و التصقا معاً بعد التصادم فإن نسبة الطاقة الحركية الضائعة :

أ. 25 ٪ ب. 50 ٪ ج. 75 ٪ د. 100 ٪

40.في الشكل المجاور (A,B,C) ثلاث كرات زجاجية متماثلة ، إذا تحركت الكرة (A) بسرعة مقدارها 6 m/s نحو الكرتين (B,C) الساكنتين والمتلامستين فاصطدمت بالكرة (B) تصادماً مرناً – بإهمال الاحتكاك – فإنه بعد التصادم مباشرة :



أ. تسكن الكرتان (A) ،(B) وتتحرك الكرة (C) بسرعة 6 m/s .

ب. تسكن الكرتان (A) ،(B) وتتحرك الكرة (C) بسرعة 3 m/s .

ج. تسكن الكرة (A) وتتحرك الكرتان (B) ،(C) بسرعة 2 m/s .

د. تتحرك الكرات الثلاث بسرعة مقدارها 2 m/s .

41.تصادم جسم كتلته m وسرعته v تصادماً عديم المرونة بجسم آخر ساكن مماثل له في الكتلة ، فإن الطاقة الضائعة ؟

أ. $\frac{1}{2}mv^2$ ب. $\frac{1}{4}mv^2$ ج. $\frac{2}{3}mv^2$ د. mv^2

42.في التصادم عديم المرونة تكون النسبة بين الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم إلى الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم :

أ. أقل من واحد ب. واحداً **ج. أكبر من واحد** د. صفراً

43.القصور الدوراني كمية :

أ. قياسية موجبة ب. قياسية سالبة ج. متجهة موجبة د. متجهة سالبة

44.عند نقصان نصف قطر الدوران للنصف فإن القصور الدوراني :

أ. يزداد للضعف ب. يبقى ثابت ج. يقل للربع د. يقل للنصف

45.وضعت أربع كتل متماثلة مقدار كل منها $(2\ kg)$ على رؤوس مربع طول ضلعه $(10\sqrt{2}m)$ فيكون القصور الدوراني للكتل حول محور عمودي يمر بنقطة تقاطع قطري المربع يساوي بوحدة $(kg.m^2)$:

أ. 100 ب. 200 ج. 400 د. 800

46.إذا وضع قرص مصمت و حلقة معدنية لهما نفس الكتلة على قمة مستوى مائل أملس و تركا ينزلقا فإن :

أ. القرص يصل أولاً ب. الحلقة تصل أولاً ج. يصلان معاً د. ليس مما ذكر

47.يعتبر ثني الساقين عند الجري مهماً حيث أنه :

أ. يزيد القصور الدوراني ب. يجعل القصور الدوراني ثابتاً

ج. يقلل القصور الدوراني د. جميع ما ذكر

48.القصور الدوراني لجسم يكون :

أ. أقل عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتباعد عن محور الدوران .

ب. أكبر عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتباعد عن محور الدوران .

ج. لا يتغير عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتباعد عن محور الدوران .

د. أكبر عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتقارب عن محور الدوران .

49.تتغير السرعة الزاوية لدولاب من $\omega_1 = 50\ rad/s$ إلى $\omega_2 = 90\ rad/s$ خلال فاصل زمني قدره $\Delta t = 10\ s$ فيكون تسارعه الزاوي :

أ. $\alpha = 0.25\ rad/s^2$ ب. $\alpha = 4\ rad/s^2$

ج. $\alpha = 2\ rad/s^2$ د. $\alpha = 40\ rad/s^2$

50.كرة مصمتة نصف قطرها $r = 10\ cm$ وكتلتها $m = 1\ kg$ حيث $I = \frac{2}{5}mr^2$ يبلغ الزخم الزاوي حول محور مار من مركزها $L = 5\times10^{-2}\ kg.m^2.rad/s$ عندما تكون سرعتها الزاوية :

أ. $2\times10^{-2}\ rad/s$ ب. $12.5\ rad/s$

ج. $2\ rad/s$ د. $25\ rad/s$

المصدر: جريدة فلسطين

51.يقف رجل عند حافة طاولة دائرية تدور بمستوى أفقي حول محور صادي ماراً بمركزها فإذا اقترب الرجل ببطيء نحو مركز الطاولة (من غير تأثير عزم خارجي) فإن مقدار الزخم الزاوي للطاولة :

أ. يبقى ثابتاً ب. يساوي زخم الطاولة ج. يزداد د. يقل

52.المعدل الزمني للتغير في الزخم الزاوي يمثل :

أ. التسارع الزاوي ب. عزم القوة ج. الإزاحة الزاوية د. القوة

53.يتناسب التسارع الزاوي لجسم يتحرك دورانياً حول محور طردياً مع العزم المؤثر عليه بالنسبة لهذا المحور وعكسياً مع قصوره الدوراني بالنسبة لنفس المحور :

أ. حفظ الزخم الزاوي ب. قانون نيوتن الأول في الحركة الدائرية

ج. قانون نيوتن الثاني في الحركة الدائرية د. قانون نيوتن الثالث في الحركة الدائرية

54.قرص صلب يدور بسرعة زاوية مقدارها $(10\ \text{rad/s})$ و كتلته (5kg)و القصور الدوراني له حول مركز ثقله يساوي (20kg.m^2)فإذا كان $\left(I=\frac{1}{2}MR^2\right)$ فإن السرعة الخطية لنقطة على حافة القرص بوحدة (m/s) :

أ. 14.1 ب. 28.2 ج. 80 د. 160

55.كرتان مصمتتان كتلة الأولى ضعف كتلة الثانية و نصف قطر الأولى ضعف نصف قطر الثانية فإن نسبة القصور الدوراني حول محور مار $I_1:I_2$.

أ. 4 : 1 ب. 1 : 4 ج. 1 : 8 د. 8 : 1

56.لزيادة السرعة الزاوية لجسم بمقدار ٪ 10 فإن الطاقة الحركية يجب أن تزداد بمقدار :

أ. ٪ 20 ب. ٪ 21 ج. ٪ 40 د. ٪ 90

57.جسم قصوره الدوراني I إذا تضاعفت السرعة الزاوية 4 أضعاف فإن الطاقة الحركية الدورانية للجسم تساوي :

أ. 2K ب. 4K ج. 8K د. 16K

58. الطاقة الحركية الدورانية لجسم القصور الدوراني له $1,12\ \text{kg.m}^2$ يدور بمعدل 6 دورات في الثانية بوحدة الجول تقريباً:

أ. 12π ب. 795 ج. 21 د. 199

59. يدور إطار عزمه الدوراني (I) بسرعة زاوية (ω_1) ، عندما يوصل بمحور دورانه إطار آخر ساكن قصوره الدوراني $(2I)$ ، ما العلاقة التي تصف السرعة الزاوية للنظام (ω_2) ؟

أ. $\omega_1=\omega_2$ ب. $\omega_1=2\omega_2$ ج. $\omega_1=3\omega_2$ د. $\omega_1=4\omega_2$

60. كرتان متجانستان مصمتتان لهما الكتلة نفسها ، طول نصف قطر الأولى مثلي طول نصف قطر الثانية $(r_1=2r_2)$ و القصور الدوراني حول محور مار من مركز كل منهما $(I_1 ، I_2)$، فإن I_1 يساوي

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

61. جسم طاقته الحركية الدورانية (K)زخمه الزاوي (L) إذا أصبحت الطاقة الحركية النهائية نصف الابتدائية فإن الزخم الزاوي النهائي :

أ. $\sqrt{I\ K_1}$ ب. $\sqrt{2}L$ ج. $0.5L$ د. $2L$

62. المساحة المحصورة تحت المنحنى ω , L عندما تكون السرعة الزاوية على محور السينات و الزخم الزاوي على محور الصادات .

أ. عزم القوة ب. القصور الدوراني ج. التسارع الزاوي د. الطاقة الحركية الدورانية

63. جسمان (x,y) إذا كان $I_y = 2I_x$, $K_y = 8K_x$ فإن ω_y تساوي:

أ. ω_x ب. $2\omega_x$ ج. $4\omega_x$ د. $8\omega_x$

64. 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. $16K_A$

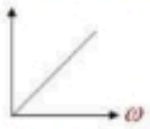
65. تدور الأرض حول محورها مرة واحدة يومياً بسرعة زاوية ω افترض أن سرعتها الزاوية ، اصبحت $\frac{1}{4}\omega$ و باعتبار أن كثافة الأرض منتظمة و كتلتها ثابتة ماذا يحدث لقطر الأرض في الحالة الافتراضية علماً بأن $\left(I = \frac{2}{5}mR^2\right)$ كرة مصمتة :

أ. لا يتغير ب. أصبح مثلي ما كان عليه ج. انكمش إلى النصف د. انكمش إلى الربع

66. إذا انكمشت الأرض بحيث أصبح قطرها ربع قطرها الحالي مع بقاء كتلتها ثابتة فإن عدد ساعات اليوم يصبح :

أ. 1.5 ساعة ب. 6 ساعات ج. 90 ساعة د. 48 ساعة

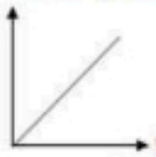
67. الشكل المجاور يمثل العلاقة بين الزخم الزاوي و السرعة الزاوية لجسم يتحرك دورانيا ، ماذا يمثل ميل المنحنى:



أ. القصور الدوراني ب. التسارع الزاوي

ج. القوة المركزية د. الطاقة الحركية الدورانية

68. الشكل المجاور يمثل العلاقة بين الزخم الزاوي و الزمن لعجلة تدور حول محور عمودي عليها يمر في مركزها ماذا يمثل ميل الخط المستقيم :



أ. القصور الدوراني ب. السرعة الزاوية

ج. كتلة العجلة د. عزم الدوران

69. ما الكمية المحفوظة دائماً في أي عملية تلاصق لمنظومة من الأجسام تتحرك دورانياً حول محور ثابت :

أ. الطاقة الحركية الدورانية ب. السرعة الزاوية ج. الزخم الزاوي د. العزم الدوراني

70. يدور قمر صناعي في مسار دائري حول الأرض إذا كانت كتلته (m) و سرعته ثابتة مقدارها (v)، فما مقدار التغير في زخمه الزاوي عند الدوران نصف دورة :

أ. 0 ب. $\frac{1}{2}I\omega^2$ ج. $I\omega$ د. $2I\omega$

السؤال الثاني / ماذا يقصد بكل من:

1. **الزخم الخطي** : كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته وتكون باتجاه السرعة .
2. **متوسط قوة الدفع** : هي القوة الثابتة التي إذا أثرت في جسم خلال فترة زمنية أكسبته نفس دفع القوة المتغيرة خلال تلك الفترة.
3. **القصور الدوراني** : مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول إحداث تغير في حالة حركة الجسم الدورانية ويرمز لها بالرمز (I) وهو مقدار موجب .
4. **قانون نيوتن الثاني في الحركة الدورانية** : يتناسب التسارع الزاوي لجسم يتحرك دورانياً حول محور دوران طردياً مع محصلة العزوم المؤثرة فيه وعكسياً مع قصوره الدوراني بالنسبة للمحور نفسه .
5. **عزم القوة** : هو المعدل الزمني للتغير في الزخم الزاوي(هو تأثير دوران الأجسام حول محور ثابت عند التأثير عليه بقوة خارجية) .

السؤال الثالث / علل لما يأتي :

1. تجعل سبطانات "مواسير" المدفع ، والبنادق ذات المدى البعيد طويلة .

لزيادة زمن تأثير القوة على القذيفة ، مما يزيد من الدفع فتصل القذيفة إلى أبعد مدى .

2. تزود المركبات الحديثة بوسادات هوائية Air Bags.

حسب العلاقة $F=\frac{\Delta P}{\Delta t}$ / العلاقة بين القوة والزمن علاقة عكسية و بالتالي الوسادات الهوائية تعمل على زيادة الفترة الزمنية وبالتالي تقليل قوة التأثير فلا يتضرر الركاب عند حدوث التصادم .

3. إذا سقطت كرة من الطين تجاه أرضية صلبة فإنها لا ترتد بشكل ملحوظ .

بسبب فقد جزء كبير جداً من طاقتها الحركية خلال عملية التصادم ، حيث التصادم عديم المرونة .

4. يقوم الغطاس عند القفز بلوي جسمه ، وضم صدره إلى ركبتيه وعندما يقترب من الماء يقوم بفرد جسمه.

بثبوت الزخم عند ثني جسمه يجعل القصور الدوراني أصغر ما يمكن وبالتالي تزداد سرعته الزاوية ولكن بفرد جسمه ويمد ذراعيه أبعد ما يمكن حتى يزداد عزم قصوره الدوراني فتتناقص سرعته الزاوية .

السؤال الرابع / قارن بين كل من :

1. قارن بين الحركة الانتقالية والحركة الدورانية من حيث:

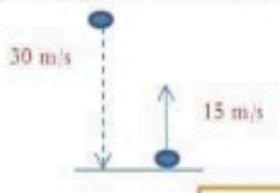
وجه المقارنة	الحركة الانتقالية	الحركة الدورانية
سبب التحريك	محصلة القوة المؤثرة	محصلة عزم القوة
دليل التحريك	تغير الحالة الحركية واكتسابه تسارع خطي	التسارع الزاوي
ممانعة التحريك	يمانع الجسم هذا التغيير بسبب كتلته	القصور الدوراني
التغير والثبات	كتلة الجسم ثابتة كيفما تحرك أي الممانعة لا تتأثر بأي تغيير في حالته الانتقالية	يختلف القصور الدوراني للجسم بالنسبة للمحور الذي يدور حوله

2. قارن بين بين الزخم الخطي والزخم الزاوي من حيث:

وجه المقارنة	الزخم الخطي	الزخم الزاوي
التعريف	حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته	كمية فيزيائية يعبر عنها بحاصل ضرب السرعة الزاوية للجسم في القصور الدوراني
العلاقة الرياضية	$P=m.v\left(kg.m/s\right)$	$L=I.\omega\left(kg.m^2/s\right)$
العوامل المؤثرة	الكتلة والسرعة	القصور الدوراني والسرعة الزاوية

السؤال الخامس / أجب عن الأسئلة التالية :

1. سقطت كرة كتلتها 2 kg رأسياً من سطح بناية باتجاه الأرض فوصلتها بسرعة 30 m/s وارتدت عن سطح الأرض بسرعة 15 m/s ، أوجد :

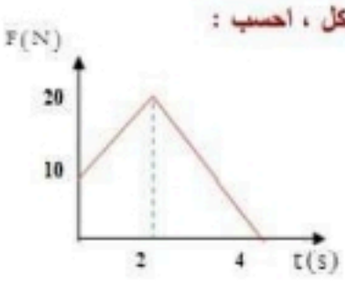


1) مقدار الدفع الذي أثر في الكرة خلال فترة مماسها مع الأرض.

2) متوسط القوة التي أثرت بها الكرة على الأرض خلال 0.02 s .

الإجابة : 1) 90 N.s ، للأعلى 2) 4500 N للأسفل

2. جسم كتلته 2 kg يتحرك بسرعة 3 m/s أثرت عليه قوة كما في الشكل ، احسب :

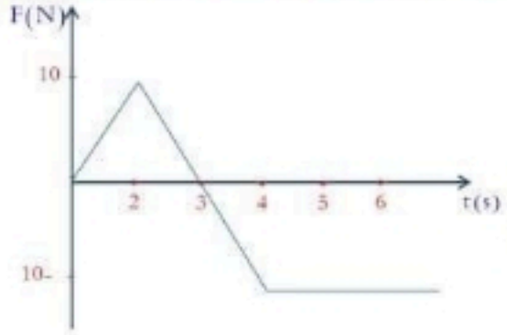


1) الدفع الكلي . 2) السرعة النهائية .

الإجابة : 1) 50 N.s ، 2) 28 m/s

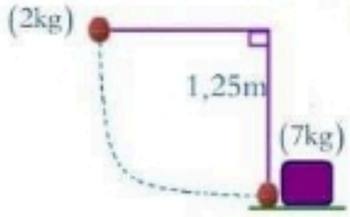
3. يتحرك جسم كتلته 3 kg على سطح أفقي أملس بسرعة 4 m/s فأثرت عليه قوة كما في الشكل ، احسب :

1. أكبر سرعة يمتلكها الجسم في نفس اتجاه حركته .
2. زمن توقف الجسم .
3. مقدار متوسط قوة الدفع خلال 6 sec



الإجابة : 1) 9 m/s 2) 6.2 sec 3) -1.7 N

4. كرة كتلتها $(2\ kg)$ معلقة رأسياً بخيط طوله 1.25 m سحبت الكرة ليصبح حبل التعليق أفقياً وتركت لتتحرك من السكون فاصطدمت بجسم آخر ساكن كتلته $(7\ kg)$ موضوع على سطح أفقي أملس تحت نقطة التعليق مباشرة فارتدت الكرة بعد التصادم إلى ارتفاع 0.2 m ، احسب سرعة الجه



الإجابة $v_{2f} = 2\ m/s$

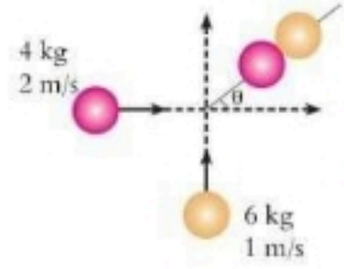
5. اصطدم جسم كتلته $(2\ kg)$ ويتحرك بسرعة 10 m/s بجسم آخر ساكن بحيث كونا جسماً واحداً بعد التصادم فإذا كانت الطاقة الحركية المفقودة مساوية 60 ٪ من الطاقة الحركية الابتدائية ، احسب :

1) سرعة الجسمان بعد التصادم . 2) كتلة الجسم الثاني .

الإجابة : 1) 4 m/s ، 2) 3 kg

6. كرة كتلتها 4kg تسير بسرعة مقدارها 2 m/s باتجاه محور السينات الموجب ، اصطدمت بكرة أخرى كتلتها 6 kg وتسير بسرعة 1 m/s باتجاه محور الصادات الموجب وكونتا جسماً واحداً بعد التصادم ، جد :

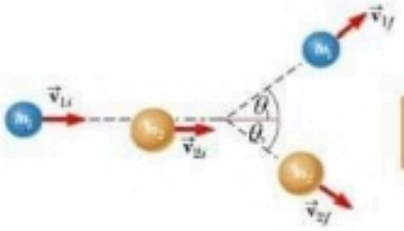
1) مقدار واتجاه سرعة الكرتين بعد التصادم .
2) مقدار الطاقة الحركية الضائعة نتيجة التصادم .



الإجابة : $1) v_f = 1\ m/s \ ، \ \theta = 37^\circ \ ، \ 2) \Delta K = -6\ J$

7. اصطدمت كرة كتلتها 1 kg وتسير بسرعة 8 m/s بكرة أخرى كتلتها 2 kg وتسير بسرعة 1 m/s بنفس الاتجاه وبعد التصادم تحركت كل من الكرتين بسرعة 3 m/s ، 4 m/s على الترتيب ، احسب :

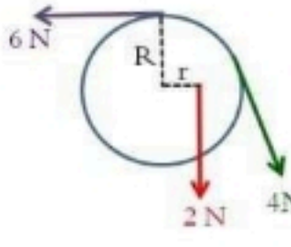
1) اتجاه كل من الكرتين عن الخط الأصلي $(\theta_1 ، \theta_2)$.
2) ما نوع التصادم .



الإجابة : تصادم غير مرن $\theta_1 = 41.4^\circ \ ، \ \theta_2 = 14.36^\circ$

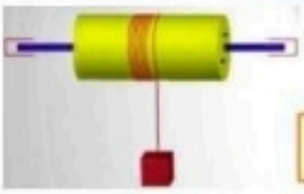
8. في الشكل المجاور اسطوانة كتلتها 2 kg فإذا كان نصف قطرها 12 cm و قصورها الدوراني $\frac{1}{2}MR^2$ فإذا كان r = 5 cm ، احسب :

1) مقدار و اتجاه العزم الكلي للاسطوانة . 2) التسارع الزاوية للاسطوانة .



الإجابة : 1) 0.14 N.m خارج ، 2) 9.7 rad/s²

9. اسطوانة مصمتة كتلتها 800 g ونصف قطرها 10 cm يمكن أن تدور حول محور كما في الشكل ، إذا علق بنهاية الخيط جسماً صغيراً كتلته 100 g تبدأ البكرة حركتها من السكون ، احسب :



1) التسارع الزاوي . 2) تسارع الجسم . 3) سرعة الجسم بعد مرور t=10 s .

علماً بأن القصور الدوراني للاسطوانة بالنسبة لمحورها $I=\frac{1}{2}Mr^2$

الإجابة : 1) 20 rad/s² ، 2) 2 m/s² ، 3) 20 m/s

10. جسم كتلته (m_1) موضوع في نهاية حبل ملفوف حول اسطوانة مصمتة و منتظمة كتلتها (m_2) و نصف قطرها (r) فإذا كانت الاسطوانة حرة الدوران حول محورها و كانت $m_2=2m_1$ ، علماً بأن $I=\frac{1}{2}mr^2$ ، أثبت أن التسارع الزاوي للاسطوانة يعطى من العلاقة : $\alpha=\frac{g}{2r}$ أما التسارع الخطي يعطى من العلاقة : $a=\frac{g}{2}$

11. قرص كتلته 8 kg و نصف قطره 50 cm أثرت عليه قوة مماسية مقدارها 4 N فحركته من السكون، علماً بأن $I=\frac{1}{2}mr^2$ ، احسب :

1) سرعة القرص بعد 20 s . 2) عدد الدورات التي يدورها القرص خلال تلك الفترة .

3) طاقته الحركية الدورانية في نهاية الفترة .

الإجابة : 1) 40 rad/s ، 2) 63.7 rev ، 3) 800 J

12. يقف ولد كتلتها 45 kg على حافة منضدة دوارة كتلتها 200 kg و نصف قطرها 3 m تدور هذه المنضدة بسرعة زاوية مقدارها 4 rad/s ، علماً بأن القصور الدوراني للمنضدة $I=\frac{1}{2}MR^2$ ، احسب السرعة الزاوية للمنضدة الدوارة حيث يقف الولد على بعد 1 m من محور المنضدة .

الإجابة : 5.52 rad/s

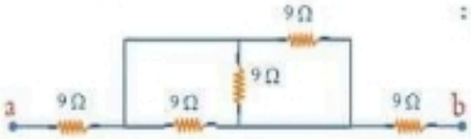
13. تدور اسطوانة بسرعة زاوية 100 rad/s حول محورها التصقت بها كرة كانت ساكنة لها نفس الكتلة ونفس نصف القطر ودارت معها حول أحد أقطارها ، أوجد السرعة الزاوية للنظام بعد الالتصاق ، علماً بأن القصور الدوراني للاسطوانة $I=\frac{1}{2}mr^2$ و الكرة $I=\frac{2}{5}mr^2$

الإجابة : 55.55 rad/s

الوحدة الثانية
الكهرباء المتحركة

السؤال الأول/ اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1. مقدار المقاومة المكافئة بين (a ، b) في الشكل المجاور :



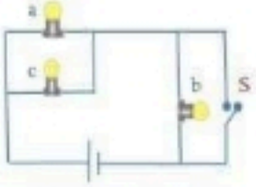
أ. 18 Ω ب. 21 Ω

ج. 27 Ω د. 45 Ω

2. سلك مقاومته (12 Ω) وطوله (3 m) إذا أعيد تشكيله فأصبحت مقاومته (48 Ω) فإن طوله بعد التشكيل:

أ. 4 m ب. 6 m ج. 9 m د. 12 m

3. ثلاثة مصابيح متماثلة كما في الشكل المجاور عند إغلاق المفتاح (s) فإن :



أ. تزداد إضاءة المصباح (a) ب. تقل إضاءة المصباح (a)

ج. تزداد إضاءة المصباح (b) د. تقل إضاءة المصباح (a) و تزداد (b)

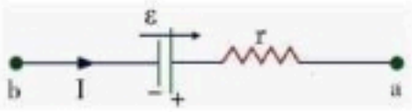
4. الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة N/V.m.s :

أ. كثافة شدة التيار ب. القدرة الكهربائية ج. الشحنة الكهربائية د. التيار الكهربائي

5. وصل مصباح كهربائي مكتوب عليه $(100V، 100W)$ بمصدر فرق جهد يعطي $(200V)$ ، ما مقدار أقل مقاومة كهربائية يجب أن توصل مع المصباح حتى لا يتلف :

أ. 50 توالي ب. 50 توازي ج. 100 توالي د. 100 توازي

6. التعبير الرياضي الصحيح الذي يمثل جهد النقطة (a) هو:



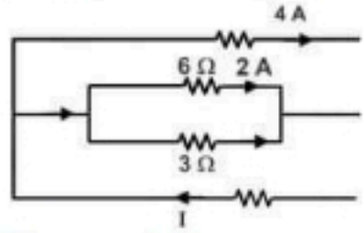
أ. $V_b-\varepsilon+Ir$ ب. $V_b+\varepsilon-Ir$

ج. $V_b+\varepsilon+Ir$ د. $\varepsilon-V_b+Ir$

7. عدد من المقاومات المتساوية عند توصليها توالي فإن المقاومة المكافئة $(180\ \Omega)$ وعند توصيلهما توازي كانت المقاومة المكافئة $(5\ \Omega)$ فإن عدد المقاومات ومقدار كل مقاومة :

أ. $(18\Omega ،\ 6)$ ب. $(30\Omega ،\ 6)$ ج. $(50\Omega ،\ 10)$ د. $(20\Omega ،\ 4)$

8. في الدارة الموضحة أمامك تكون قيمة (I) بوحدة الأمبير :



أ. 4 ب. 6

ج. 8 د. 10

9. مقاومتان $(R\ \Omega ،\ 20\ \Omega)$ وصلتا في دائرة كهربائية، فكانت المقاومة المكافئة لهما $12\ \Omega$ ، فتكون قيمة R هي:

أ. $10\ \Omega$ ب. $20\ \Omega$ ج. $30\ \Omega$ د. $40\ \Omega$

10. إذا علمت أن الشحنات الموجبة التي عبرت مقطع موصل $3\ \mu C$ والشحنات السالبة $2\ \mu C$ خلال $20\ s$ فإن شدة التيار تساوي :

أ. $0.01\ \mu A$ ب. $0.05\ \mu A$ ج. $100\ \mu A$ د. $0.25\ \mu A$

11. إحدى الوحدات التالية لا تكافئ الواط :

أ. J/s ب. $A.V$ ج. $\Omega^2.V$ د. $A^2.\Omega$

12. تتناسب مقاومة موصل فلزي عكسياً مع :

أ. موصليته وطوله ب. موصليته ومساحة مقطعه

ج. مقاوميته وطوله د. مقاومية ومساحة مقطعه

13. مقاومتان أحدهما R و الأخرى $2R$ متصلتان على التوالي في دارة كهربائية فإن الطاقة المستنفدة في المقاومة الأولى خلال دقيقة تساوي ..... الطاقة المستنفدة في المقاومة الثانية :

أ. نصف ب. ثلث ج. ضعف د. أربعة أضعاف

14. جميع ما يلي من وحدات كثافة التيار ما عدا :

أ. A/m^2 ب. $V/\Omega.m^2$ ج. $W/V.m^2$ د. $\Omega/V.m^2$

15. جهاز مكتوب عليه $(500W ،\ 200V)$ فإذا تم تشغيله على جهد $100V$ فإن قدرة الجهاز تصبح :

أ. $200W$ ب. $500W$ ج. $250W$ د. $125W$

16. مقاومتان $(R_1 ،\ R_2)$ إذا وصلتا معاً على التوالي كانت المقاومة المكافئة $10\ \Omega$ ، وإذا وصلت معاً على التوازي كانت مقاومتها المكافئة $2.4\ \Omega$ فإنه قيمة المقاومتين :

أ. 5 ، 5 ب. 3 ، 7 ج. 4 ، 6 د. 2 ، 8

17. إذا وصلت 5 مقاومات مقدار كل منها $(1\ \Omega)$ على التوازي إلى فرق جهد $(5\ V)$ فإن شدة التيار الكهربائي المار في كل مقاومة بوحدة (A) يساوي :

أ. 1 ب. 5 ج. 25 د. 0.2

18. مقاومتان غير متماثلتان مربوطتان على التوازي ، فإذا كان فرق الجهد بين طرفي الأولى يساوي V فإن فرق الجهد بين طرفي المقاومة المكافئة لهما يساوي :

أ. V ب. $2V$ ج. $0.5V$ د. zero

19. إذا زدنا مساحة مقطع موصل إلى الضعف فإن مقاوميته :

أ. تزداد إلى الضعف . ب. تقل إلى النصف ج. تقل إلى الربع د. لا تتغير

20. ثني سلك مقاومته R ليلتصق طرفاه عندئذ تصبح مقاومته :

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

21. إذا كان I يمثل على محور الصادات ، V على محور السينات فإن ميل الخط المستقيم :

أ. المقاومية ب. الموصلية ج. المقاومة **د. مقلوب المقاومة**

22. ماذا يحدث عند تقليل فرق الجهد بين طرفي سلك فلزي :

أ. مقاومة السلك تبقى ثابتة .

ب. تزداد شدة التيار الكهربائي .

ج. تقل مقاومة مادة السلك .

د. شدة المجال الكهربائي تبقى ثابتة .

23. إذا كان التيار الكهربائي عكس اتجاه سهم القوة الدافعة للمصدر فإن فرق الجهد بين طرفي المصدر يساوي :

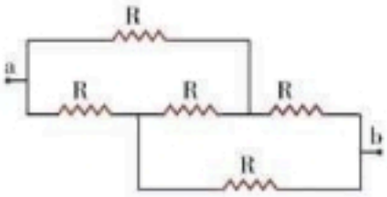
أ. القوة الدافعة **ب. أكبر من القوة الدافعة**

ج. أقل من القوة الدافعة الكهربائية د. لا شيء مما ذكر

24. عندما يتصل مصباحان متماثلان في المقاومة على التوالي مع بطارية مهملة المقاومة الداخلية فإنه يمر بكل منها $\frac{1}{2}$ أمبير وإذا أعيد توصيل هذين المصباحين على التوازي مع نفس البطارية فإنه يمر بكل منهما تيار شدته بالأمبير :

أ. 0.125 ب. 0.25 **ج. 1** د. 2

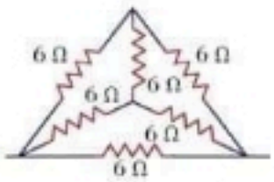
25. في الشكل المجاور قيمة المقاومة المكافئة بين (a,b) تساوي :



أ. R ب. $2R$

ج. $4R$ د. $5R$

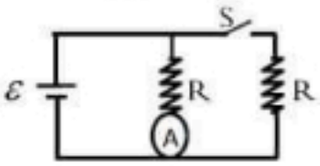
26. في الشكل المجاور المقاومة المكافئة تساوي :



أ. $6\ \Omega$ ب. $14\ \Omega$

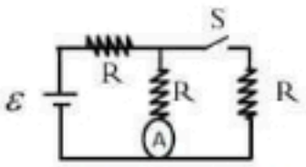
ج. $3\ \Omega$ د. $18\ \Omega$

27. عند إغلاق المفتاح في الدارة الكهربائية فإن قراءة الأميتر :



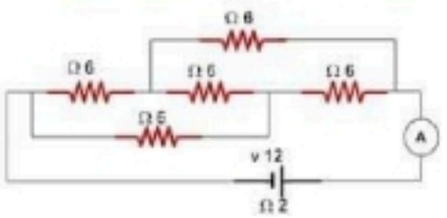
تزداد ب. تقل **ج. لا تتأثر** د. تصبح صفر

28. عند إغلاق المفتاح في الدارة الكهربائية فإن قراءة الأميتر :



أ. تزداد **ب. تقل** ج. لا تتأثر د. تصبح صفر

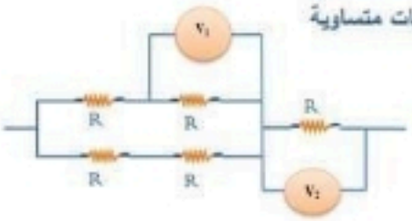
29. في الشكل المجاور وبالاعتماد على البيانات المثبتة عليه فإن قراءة الأميتر بوحدة الأمبير تساوي :



أ. 2 **ب. 1.5**

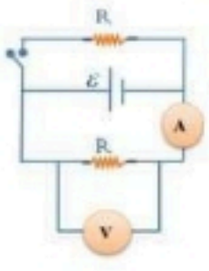
ج. 2.5 د. 3

30. في الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الفولتميتر V_1 تساوي $2V$ و أن المقاومات متساوية وقيمة كل منهما R فإن قراءة الفولتميتر V_2 بوحدة الفولت تساوي :



أ. 4 ب. 2

ج. 8 د. 1

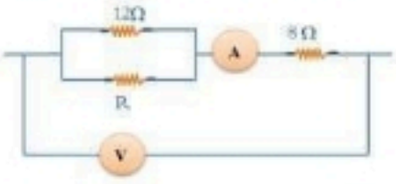


31. في الشكل المجاور عند إغلاق المفتاح فإن قراءة كل من الأميتر و الفولتميتر على الترتيب :

أ. تزداد ، تزداد ب. تقل ، تقل

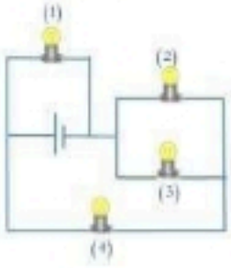
ج. لا تتغير ، لا تتغير د. تزداد ، تقل

32. في الشكل المجاور جزء من دارة كهربائية إذا كانت قراءة الفولتميتر تساوي $(5.5\ V)$ و قراءة الأميتر $(0.5\ A)$ ، فإن مقدار المقاومة (R) بوحدة الأوم تساوي :



أ. 4 ب. 8
ج. 11 د. 12

33. في الدائرة الكهربائية المجاورة المصابيح متماثلة إذا احترق فتيل المصباح (3) ، فإن الإضاءة في المصباح (1) و المصباح (4) على الترتيب :

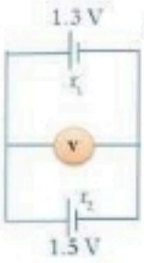


أ. تقل ، تزداد ب. تقل ، تقل
ج. تبقى كما هي ، تزداد د. تبقى كما هي ، تقل

34. الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة $\frac{kg.m^2}{s^3.A^2}$:

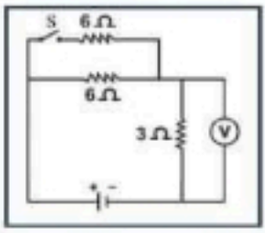
أ. المقاومة ب. كثافة شدة التيار ج. الموصلية د. شدة المجال الكهربائي

35. إذا كانت قراءة الفولتميتر هي $(1.45V)$ ، فإن $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$ تساوي :



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

36. في الدارة الكهربائية المجاورة ، إذا كانت قراءة الفولتميتر $(30\ V)$ والمفتاح (s)مفتوحاً ، فكم تصبح قراءته عند غلق المفتاح ؟

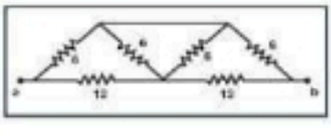


أ. 30V ب. 35 V
ج. 40 V د. 45 V

37. سلك فلزي مقاومته (R) ومساحة مقطعه العرضي (A) موصول بين نقطتين ، فرق الجهد بينهما (V)إذا أعيد تشكيله ليزداد طوله إلى الضعف ، فإن السرعة الانسياقية للإلكترونات الحرة فيه في هذه الحالة :

أ. تبقى ثابتة ب. تزداد إلى الضعف ج. تقل إلى النصف د. تقل إلى الربع

38. الشكل المجاور يمثل جزءاً من دارة كهربائية ، ما مقدار المقاومة المكافئة بين النقطتين (a,b)؟



أ. $4\ \Omega$ ب. $4,5\ \Omega$ ج. $7,2\ \Omega$ د. $8\ \Omega$

السؤال الثاني / ماذا يقصد بكل من :

1. **كثافة شدة التيار** : شدة التيار الكهربائي لكل وحدة مساحة وهي كمية متجهة اتجاهها مع اتجاه المجال الكهربائي .
2. **نص قانون أوم** : كثافة شدة التيار الكهربائي تتناسب طردياً مع شدة المجال الكهربائي المؤثر داخل الموصلات الفلزية
3. **نص قانون جول** : معدل كمية الحرارة المتولدة في مقاومة فلزية تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار المار فيها عند ثبوت درجة الحرارة .
4. **القوة الدافعة الكهربائية** : مقدار الشغل الذي تبذله البطارية في نقل وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل البطارية .
5. **الهبوط في الجهد** : هو فرق الجهد بين طرفي البطارية والمفتاح مفتوح والمفتاح مغلق للدارة وهو جهد المقاومة الداخلية للبطارية .

السؤال الثالث / علل لما يأتي :

1. ترتفع درجة حرارة مقاومة فلزية عند سريان تيار كهربائي بها .

وذلك بسبب حركة الالكترونات أثناء التصادمات مع بعضها ومع الذرات تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية داخل الموصل " وذلك من تحولات الطاقة " .

2. توصل الأجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي .

إذا تسبب عطل في أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى أو في التوازي يتوزع الجهد بالتساوي " أي تتوزع الأحمال بالتساوي في جميع الغرف داخل المنزل " .

3. الاضاءة السريعة للمصابيح الكهربائية لحظة اغلاق الدارة الكهربائية رغم بعد المصباح عن مصدر التيار .

لأن مرور التيار يعتمد على سرعة أثر المجال الكهربائي التي تقارب سرعة الضوء .

4. في التوصيل على التوازي المقاومة الأقل تكون أكثر استهلاكاً للقدرة الكهربائية ولكن في التوصيل على التوالي المقاومة الأقل تكون أقل استهلاكاً للقدرة الكهربائية .

لأن في التوصيل على التوازي الجهد متساوي و كلما قلت المقاومة زادت القدرة حسب العلاقة التالية : $P = \frac{V^2}{R}$

لأن القدرة في حالة التوصيل على التوالي تحسب من العلاقة التالية : $P = I^2R$ ، والتيار ثابت في التوصيل على التوالي فالمقاومة الأكبر هي الأكثر استهلاكاً للقدرة .

5. تكون السرعة الإنسياقية صغيرة جداً .

بسبب زيادة الكثافة الحجمية ، حيث تكون فرص التصادم بين الإلكترونات ومع ذرات الفلز كبيرة جداً مما يعيق حركتها

6. عدد ساعات عمل البطارية محدود .

لأن مبدأ عمل البطارية يعتمد على تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية وساعات حدوث هذا التحول قليلة محدودة

7. ينعدم (يتلاشى) التيار الكهربائي في دارة كهربائية عند فتح الدارة .

بسبب انعدام المجال الكهربائي وانعدام الطاقة المحركة الناتجة عن فرق الجهد .

السؤال الرابع / قارن بين كل من :

1. قارن بين البطارية في حالة الشحن وحالة تفريغ:

البطارية	حالة تفريغ	حالة شحنة
اتجاه التيار	اتجاه التيار بنفس سهم القوة الدافعة الكهربائية	اتجاه التيار عكس سهم القوة الدافعة الكهربائية
قراءة الفولتميتر	قراءة الفولتميتر أقل من القوة الدافعة الكهربائية " هبوط في الجهد "	قراءة الفولتميتر أكبر من القوة الدافعة الكهربائية " زيادة في الجهد "

2. قارن بين قياس مقاومة مجهولة باستخدام قانون أوم وباستخدام قنطرة ويتستون:

قانون أوم	قنطرة ويتستون
غير دقيق	أكثر دقة من قانون أوم
بسبب مرور جزء من التيار في الفولتميتر مما يؤثر على القياس	بسبب عدم مرور تيار في الجلفانوميتر حيث تعتمد على الاتزان

3. قارن بين التيار الاصطلاحي والتيار الإلكترون من حيث:

	التيار الاصطلاحي	التيار الإلكتروني
المفهوم	تتحرك الشحنات الموجبة داخل الموصل في نفس اتجاه المجال الكهربائي	تتحرك الشحنات السالبة داخل الموصل عكس اتجاه المجال الكهربائي .
الاتجاه	من الموجب إلى السالب في الدارة	من السالب إلى الموجب في الدارة

السؤال الخامس / أجب عن الأسئلة التالية :

1. مر تيار كهربائي في آلة حاسبة شدته $300\ \mu A$ خلال فترة زمنية مقدارها $40\ ms$ ، احسب :

1) مقدار الشحنة الكهربائية التي عبرت مقطع السلك .

2) عدد الإلكترونات التي عبرت مقطع الموصل إذا كانت شحنة الإلكترون تساوي 1.6×10^{-19} كولوم .

$$1)1.2\times10^{-5}\ C \quad ، \quad 2)7.5\times10^{13}\ e$$

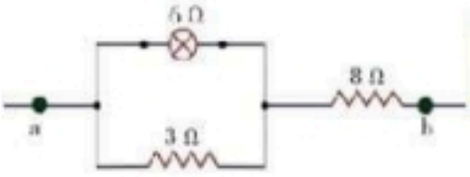
2. مكواة كتب عليها $(200V \ ، \ 2500W)$ وتعمل على فرق جهد $(160V)$، احسب :

1. مقاومة سلك المكواة .
2. شدة التيار المار في سلك المكواة .
3. تكلفة استخدام المكواة لمدة 25 ساعة علماً بان ثمن الكيلو واط . ساعة يساوي 50 فلساً .

$$R=16\ \Omega \ ، \ I=10\ A \quad \text{التكاليف} = 2000 \text{ فلس}$$

3. في الشكل المجاور إذا علمت أن فرق الجهد بين النقطتين a ، b يساوي $(30V)$ ، احسب:

1. مقدار المقاومة المكافئة بين a ، b
2. تكاليف استخدام المصباح الكهربائي لمدة 8 ساعات علماً بأن سعر الكيلو واط. ساعة 50 فلساً .



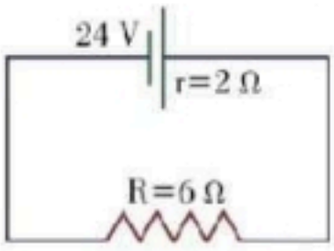
$$R=10\ \Omega \quad \text{التكاليف} = 2.4 \text{ فلس}$$

4. مقاومتان $3\ \Omega$ ، $6\ \Omega$ إذا وصلتا معاً على التوالي بقطبي بطارية فإن شدة التيار المار من البطارية $0.2\ A$ وإذا وصلتا على التوازي ثم وصلتا بقطبي البطارية فإن شدة التيار المار في البطارية $0.7\ A$ احسب :

أ. القوة الدافعة للبطارية ب. المقاومة الداخلية للبطارية

$$1)1.96\ V \quad 2)0.8\ \Omega$$

5. بطارية قوتها الدافعة الكهربائية $(24V)$ ومقاومتها الداخلية $(r=2\Omega)$ وصل قطباها بمقاومة خارجية $(R=6\Omega)$ ، احسب :



1- شدة التيار في الدارة . 2- فرق الجهد بين قطبي البطارية .

3- الهبوط في الجهد . 4- قدرة البطارية .

5 – القدرة المستنفدة في كل من المقاومة الداخلية والخارجية .

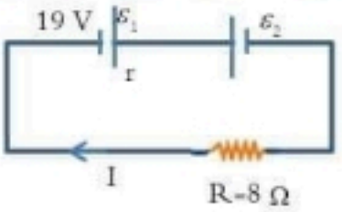
$$1)3\ A \quad 2)18\ V \quad 3)6V \quad 4)72\ W \quad 5)18\ W \ ، \ 54\ W$$

6. يبلغ فرق الجهد الكهربائي بين قطبي بطارية $(8.5\ V)$ عندما يمر تيار شدته $(3\ A)$ من القطب السالب إلى القطب الموجب وعندما يمر تيار شدته $(2\ A)$ من القطب الموجب إلى السالب يصبح فرق الجهد بين طرفيها $(11\ V)$، احسب :

1. القوة الدافعة الكهربائية . 2. المقاومة الداخلية .

$$1)\varepsilon=10\ V \quad 2)r=0.5\ \Omega$$

7. يبين الشكل مخططاً للتغيرات في الجهد في دارة كهربية إذا علمت أن المقاومة الداخلية للبطارية (ε_2) مهملة

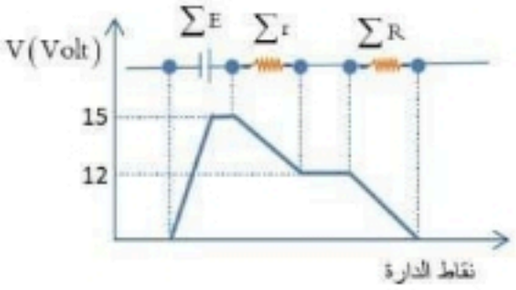


بالاعتماد على الشكل احسب:

أ. المقاومة الداخلية للبطارية ε_1

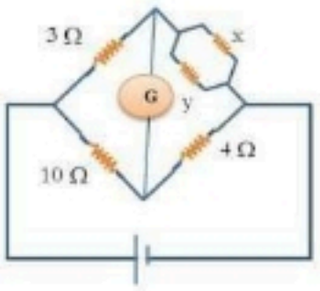
ب. ε_2

ج. القدرة المستنفدة داخل البطارية ε_1



1)2 Ω ، 2) 4 V ، 3) 4.5 ω

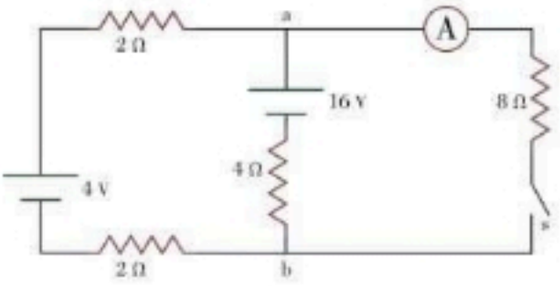
8. في الشكل كانت قراءة الجلفانوميتر صفر لكن عند اعادة توصيل المقاومتين x،y على التوالي تغيرت المقاومة Ω 10 إلى Ω 2.4 حتى تبقى قراءة الجلفانوميتر صفر، جد قيمة x،y:



3 Ω , 2 Ω

9. معتمداً على البيانات المثبتة على عناصر الدارة الكهربائية المجاورة وبإهمال المقاومات الداخلية للبطارية،احسب :

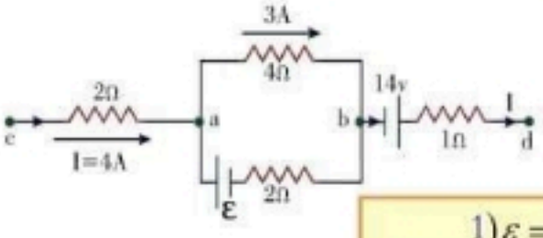
1. V_{ab} والمفتاح (S) مفتوح .
2. قراءة الأميتر (A) بعد إغلاق المفتاح .



1) $V_{ab} = 10$ V 2) I = 1 A

10. استعن بالبيانات المبينة على الشكل المجاور واحسب :

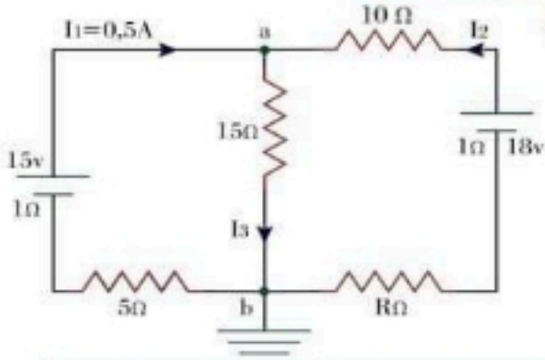
1. القوة الدافعة ε
2. فرق الجهد V_{cd}
3. القدرة المستهلكة في الفرع cd



1) $\varepsilon = 10$ V 2) $V_{cd} = 10$ V 3) 96 W

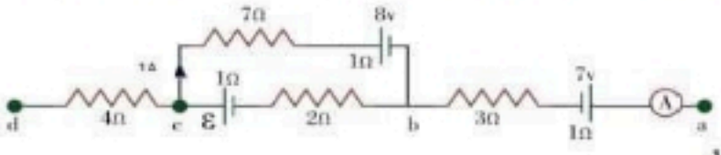
11. اعتماداً على الدارة الكهربائية المرسومة جانباً ، والبيانات المثبتة عليها ، (وملتزماً بتسمية التيارات واتجاهاتها) ، احسب ما يأتي :

1. جهد النقطة a
2. القدرة المستنفدة في المقاومة $(15\ \Omega)$.
3. المقاومة المجهولة (R).



1) $V_a = 12$ V 2) 9.6 W 3) $R = 9\ \Omega$

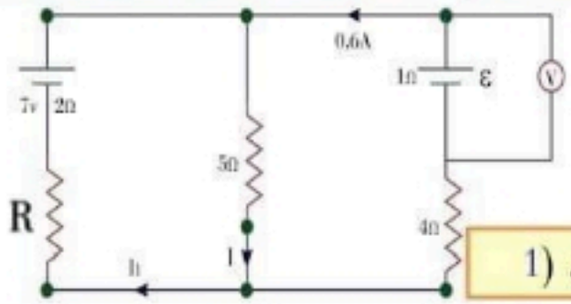
12. يمثل الرسم المجاور جزءا من دارة كهربائية فإذا علمت أن جهد $V_{dc} = 12\ V$ ، اعتمادا على القيم المبينة على الشكل ، احسب :



1. قراءة الأميتر (A).
2. القوة الدافعة ε
3. القدرة المستهلكة في الفرع $b \rightarrow a$

$1) I = 3\ A \quad 2) \varepsilon = 10\ V \quad 3) 36\ W$

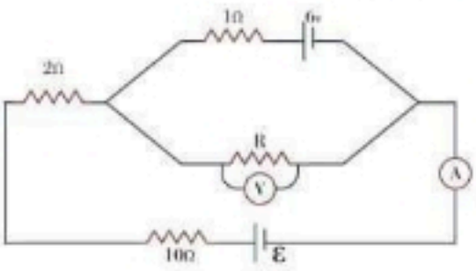
13. في الدائرة الكهربائية المجاورة إذا علمت أن قراءة الفولتميتر $(7.4\ V)$ معتمدا على البيانات المثبتة عليه ، احسب :



1. القوة الدافعة ε
2. التيار (I).
3. المقاومة (R) .

$1)\ \varepsilon = 8\ V \quad 2) I = 1\ A \quad 3) R = 3\ \Omega$

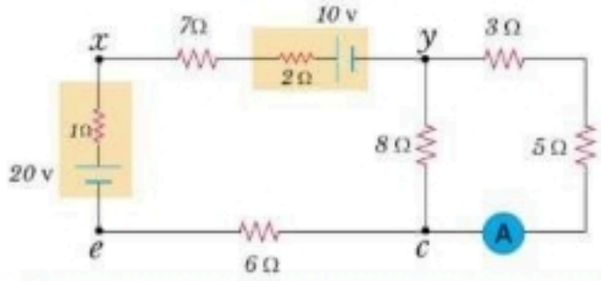
14. في الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الأميتر $2\ A$ والفولتميتر $6\ V$، احسب :



1. المقاومة R .
2. القوة الدافعة ε

$1)\ R = 3\Omega \quad 2) \varepsilon = 30\ V$

15. لاحظ الدارة المقابلة ثم احسب :



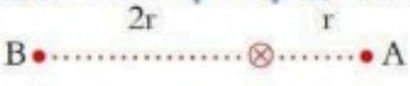
1. قراءة الأميتر .
2. فرق الجهد بين x,y
3. القدرة الداخلة و المستنفدة في الفرع xec
4. القدرة الداخلة و المستنفدة في الدارة .

$1)\ 0.25\ A \quad 2) 14.5\ V \quad 3) 1.75\ W \quad 4) 10\ W$

الوحدة الثالثة
الكهرومغناطيسية

السؤال الأول/ اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1. وضع سلك مستقيم و طويل عمودياً على مستوى الورقة، و مر فيه تيار كهربائي كما في الشكل، لذلك يكون اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (A) :



أ. في مستوى الصفحة نحو الجنوب.
ب. في مستوى الصفحة نحو الشمال
ج. عمودياً على مستوى الصفحة نحو الداخل
د. عمودياً على مستوى الصفحة نحو الخارج

2. عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري يتولد عند مركزه مجال مغناطيسي منتظم في اتجاه :

أ. عمودي على محور الملف
ب. أحد أقطار لفات الملف
ج. عمودي على أقطار لفات الملف
د. موازٍ لاحد أقطار لفات الملف

3. إذا مر تيار كهربائي بملف حلزوني تولد داخله مجال مغناطيسي يحسب مقداره داخل الملف من القانون :

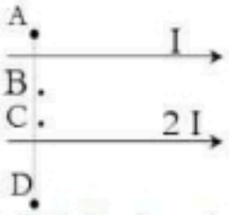
أ. $B=\frac{\mu IN}{L}$، حيث (L)هي طول سلك الملف.

ب. $B=\frac{\mu IL}{N}$، حيث (L)هي طول الملف.

ج. $B=\mu In$ ، حيث (n) هي عدد اللفات التي يحتويها كل متر من طول الملف.

د. $B=\frac{\mu In}{r}$ ، حيث (r)هي نصف قطر كل لفة من لفات الملف.

4. سلكان متوازيان طويلان في مستوى الصفحة، يمر فيهما تياران (I)،$(2I)$كما في الشكل،



وعلى ذلك ينعدم المجال المغناطيسي عند النقطة :

أ. (A) ب. (B) ج. (C) د. (D)

5. الشكل المقابل يوضح أن السلك الأول يقع في مستوى الصفحة والسلك الثاني عمودي على مستوى الصفحة. إذا مر بهما تياران متساويان، فإن محصلة المجال المغناطيسي الناتج عنهما عند النقطة (A)تساوي:

أ. صفر ب. (B_1+B_2) ج. (B_1-B_2) د. $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$

6. مر جسيم بسرعة ثابتة عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم،فخرج منه بالسرعة نفسها دون انحراف. إن هذا الجسيم :

أ. إلكترون ، حيث أن كتلته من الصغر بحيث لا يتأثر بالمجال (B) .

ب. بروتون ، حيث أن شحنته من الصغر بحيث لا يتأثر بالمجال (B) .

ج. نيوترون ، حيث أنه متعادل كهربائياً فلا يتأثر بالمجال (B).

د. مشحون بشحنة كبيرة جداً و لكنها سالبة لا تتأثر بالمجال (B) .

7. يستخدم المجال الكهربائي في المسارع النووي في

أ. اكساب الأيونات طاقة كهربائية تزيد من سرعتها .

ب. اكساب الأيونات مساراً لولبياً.

ج. التأثير على الأيونات بقوة مغناطيسية مركزية تجبرها على الحركة في مسار دائري.

د. تأيين بعض دقائق الهواء الموجودة في الجهاز .

8. يستخدم المجال المغناطيسي في المسارع النووي في :

أ. اكساب الأيونات طاقة كهربائية تزيد من سرعتها.

ب. لتغيير اتجاه سرعة الجسيمات المشحونة.

ج. تسريع الأيونات في خط مستقيم.

د. تأيين بعض دقائق الهواء الموجودة في الجهاز .

9. يزداد نصف قطر المسار الدائري للجسيم المشحون في المسارع النووي :

أ. بزيادة شدة المجال المغناطيسي المؤثر ب. بزيادة كتلة الجسيم

ج. بزيادة شحنة الجسيم د. بتقليل سرعة الجسيم

10. يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون عمودياً على اتجاه سرعته عندما يتحرك :

أ. باتجاه المجال المغناطيسي ب. بعكس اتجاه المجال المغناطيسي

ج. باتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي د. بأي اتجاه لا يوازي اتجاه المجال المغناطيسي

11. يدخل إلكترون منطقة يتعامد فيها مجال كهربائي منتظم مع مجال مغناطيسي منتظم (B) ، فإذا لوحظ أن سرعة الإلكترون (v) لا تتأثر (مقداراً ولا اتجاهاً) فإن

أ. $B-E=v$ ب. $v=\frac{E}{B}$

ج. $B+E=v$ د. $v=\frac{B}{E}$

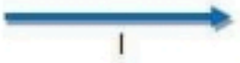
12. الشغل الذي تبذله قوة مغناطيسية مقدارها $(5N)$ على شحنة كهربائية متحركة في مسار نصف قطره $(0,1\ m)$ بوحدة الجول يساوي

أ. 1 ب. صفر ج. 5 د. π

13. دخل جسيمان متماثلان في الكتلة والشحنة إلى المجال المغناطيسي منتظم إذا كانت سرعة الجسيم الأولى مثلى سرعة الجسيم الثاني إذا كان (T_1) الزمن الدوري للجسيم الأول (T_2) الزمن الدوري للجسيم الثاني فإن :

أ. $T_2 = T_1$ ب. $T_2 = 4T_1$ ج. $T_2 = 0.5T_1$ د. $T_2 = 2T_1$

14. في الشكل المجاور السلك الأفقي متزن رأسياً في مجال مغناطيسي منتظم ، فإن اتجاه المجال هو:



أ. داخل الصفحة ب. خارج الصفحة

ج. نحو اليمين د. نحو اليسار

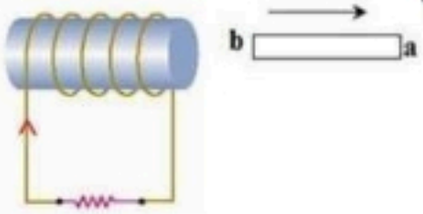
15. تسارع البروتون تحت فرق جهد حتى وصل لسرعة ثابتة ، ثم ادخل في مجال مغناطيسي تتأثر بقوة مقدارها F فإن هذه القوة عندما يصبح فرق الجهد $(4V)$ تصبح :

أ. F ب. $\sqrt{2}F$ ج. 4F د. 2F

16. تنحرف شحنة سالبة جنوباً $(-y)$ عند دخولها مجالاً مغناطيسياً يتجه نحو الناظر إذا كان اتجاه حركتها :

أ. غرباً ب. شرقاً ج. بعيداً عن الناظر د. نحو الناظر

17. في الشكل المجاور يتولد التيار الحثي الموضح إذا كانت (ab) :



أ. قطعة حديد .

ب. مغناطيساً قطبه الشمالي هو الطرف (a) .

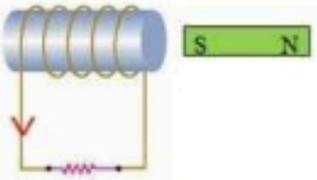
ج. مغناطيساً قطبه الشمالي هو الطرف (b).

د. مادة غير مغناطيسية .

18. ملف لولبي عدد لفاته (N) لفة، و محاثته (L_{in}) هنري. إذا زيد عدد لفاته في نفس اتجاه اللف ليصبح $(2N)$ لفة مع بقاء طوله ثابتاً، فإن محاثته يصبح مقدارها :

أ. $(4L_{in})$ ب. $(2L_{in})$ ج. (L_{in}) د. $(0.5L_{in})$

19. يتولد في الملف تيار حثي في الاتجاه الموضح في الشكل، إذا كان المغناطيس :



أ. ثابتاً.

ب. متحركاً نحو الملف.

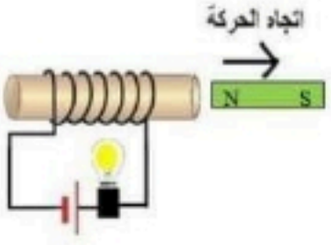
ج. متحركاً بعيداً عن الملف.

د. يتحرك مع الملف بالسرعة نفسها و في الاتجاه نفسه .

20. الوحدة التي تكافئ الويبر :

أ. V.s ب. T/m^2 ج. V/s د. T.m

21. عند لحظة تحريك المغناطيس بالاتجاه المبين في الشكل يتولد في الملف تيار حثي يولد فيه مجالا مغناطيسيا يكون:



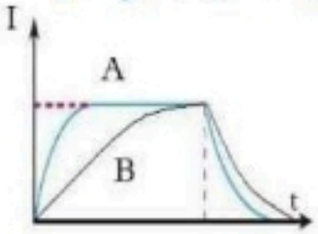
أ. بإتجاه مجال المغناطيس فتقل إضاءة المصباح .

ب. بإتجاه مجال المغناطيس فتزداد إضاءة المصباح .

ج. بعكس إتجاه مجال المغناطيس فتقل إضاءة المصباح .

د. بعكس إتجاه مجال المغناطيس فتزداد إضاءة المصباح .

22. المنحنيين $(A ،B)$ يمثلان معدل نمو التيار في دارتين مختلفتين تحوي كل منهما محث بناءا على الشكل المجاور فإن :



أ. محاثة A > محاثة B

ب. محاثة B > محاثة A

ج. محاثة A = محاثة B

د. معدل نمو التيار في حالة المحث A > معدل نمو التيار في حالة المحث B

23. الطاقة المخزونة في محث حلزوني تتناسب مع :

أ. $\sqrt{B}$ ب. B ج. B^2 د. B^3

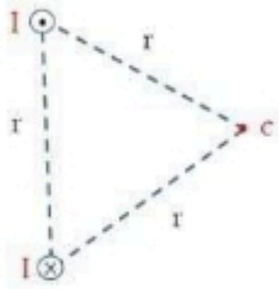
24. يعتمد محاثة ملف معزول على :

أ. عدد اللفات ب. التدفق المغناطيسي ج. شدة التيار المار فيه د. مقاومته

25. ملف حلزوني معامل حثه الذاتي $4.4\times10^{-3}H$ إذا وضع بداخله مادة نفاذيتها المغناطيسية $2\times10^{-3}T.m/A$ فإن معامل الحث الذاتي للملف :

أ. $7\ H$ ب. $70\ H$ ج. $0.22\ H$ د. لا يتغير

26. اتجاه محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة (c)



أ. $+y$ ب. $-y$

ج. $+x$ د. $-x$

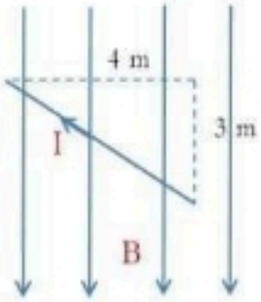
27. تقاس القوة الدافعة الكهربائية الحثية بوحدة :

أ. T/s ب. $W.\Omega$ ج. $wb.s$ د. $H.A/s$

28. ملف حلزوني يمر فيه تيار كهربائي تم تقسيمه إلى جزأين بنسبة طولية $(L_1 : L_2)(1 : 3)$ فإن النسبة بين معامل الحث الذاتي للملف الأول إلى معامل الحث الذاتي للملف الثاني $(L_{in1} : L_{in2})$:

أ. $1 : 1$ ب. $1 : 3$ ج. $3 : 1$ د. $1 : 9$

29. يبين الشكل المجاور سلكاً فيه تيار كهربائي شدته $(10A)$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.01\ T)$ ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك بوحدة النيوتن .



أ. $0.3(+z)$ ب. $0.4(+z)$

ج. $0.3(-z)$ د. $0.4(-z)$

السؤال الثاني / ماذا يقصد بكل من:

1. **وحدة التسلا** : شدة المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة مقدارها $1\ N$ في شحنة مقدارها $1\ C$ تتحرك بسرعة $1\ m/s$ باتجاه يتعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي .
2. **الأمبير** : هو شدة التيار الكهربائي الذي إذا مر في سلكين مستقيمين متوازيين طويلين المسافة بينهما $1\ m$ موضوعين في الفراغ تكون القوة المتبادلة بينهما لكل وحدة طول تساوي $2\times10^{-7}\ N/m$.
3. **نص قانون فارادي** : متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية تتناسب طردياً مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق الدارة .
4. **الهنري** : معامل الحث الذاتي لملف تتولد فيه قوة دافعة حثية مقدارها $1V$ عندما يتغير فيه التيار بمعدل $1A/s$.
5. **الويبر** : هو مقدار التدفق المغناطيسي الناتج عن مجال مغناطيسي شدته $(1T)$ يخترق بشكل عمودي سطحاً مساحته $(1m^2)$.

السؤال الثالث / علل لما يأتي:

1. خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع .

لأنها لو تقاطعت لأصبح لنقطة التقاطع أكثر من مماس أي أكثر من اتجاه وهذا يتنافى مع الخصائص .

2. شدة المجال المغناطيسي خارج الملف الحلزوني صغيرة جداً مقارنة بشدة المجال داخله.

بسبب تولد مجالات متساوية ومتعاكسة يلغي كل منهما الآخر أما في الداخل المجالات مركزة في نفس الاتجاه .

3. لا يستخدم قانون أمبير لاشتقاق المجال المغناطيسي في مركز ملف دائري .

لأنه لا يمكن الحصول على مسار مغلق تكون شدة المجال المغناطيسي عليه متماثلة ، حيث أن المجال المغناطيسي الناشئ عن ملف دائري غير منتظم .

4. القوة المغناطيسية لا تبذل شغلاً " لا تغير القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي منتظم من مقدار سرعة الشحنة المتحركة فيه "

لأن القوة المغناطيسية دائماً عمودية على اتجاه الحركة وكذلك القوة المغناطيسية تعمل عمل قوة مركزية تغير من اتجاه السرعة ولا تغير من قيمتها .

5. محاثة الملف دائماً موجبة !

لأن القوة الدافعة الحثية دائماً معاكسة للتغير في التيار ولأنها تعتمد على الأبعاد الهندسية .

السـؤال الرابع / قارن بين كل من:

1. قارن بين جهاز منتقي السرعات والسيلكترون من حيث :

الجهاز	مبدأ العمل	الغرض منه
السيكلترون	حركة جسيم مشحون موضوع في مجال مغناطيسي منتظم .	يستخدم لتسريع الجسيمات المشحونة كقذائف توجه نحو نوى الذرات في تجارب النشاط الإشعاعي .
منتقي السرعات	قوة لورنتز وحركة الجسيم المشحون في المجال الكهربائي والمغناطيسي	انتقاء أو اختيار حزمة من الجسيمات المشحونة ذات سرعة محددة من بين جسيمات أخرى ذات سرعات مختلفة

2. وظيفة المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي في كل من : السيلكترون، ومنتقي السرعات:

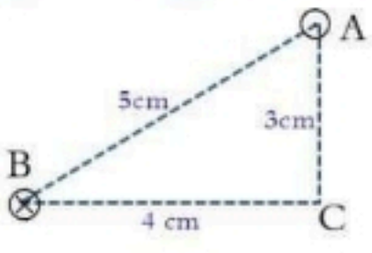
وجه المقارنة	المجال الكهربائي	المجال المغناطيسي
السيكلترون	يعمل المجال الكهربائي على زيادة سرعة الجسيمات بين الدالين	يعمل على توجيه الجسيمات المشحونة والداخلة على منطقة المجال المغناطيسي وجعلها تسير في مسارات دائرية .
منتقى السرعات	توليد قوة كهربية على الشحنات المتحركة معاكسة للقوة المغناطيسية	توليد قوة مغناطيسية على الشحنات المتحركة معاكسة للقوة الكهربائية .

3. ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي وظاهرة الحث الذاتي من حيث التعريف:

وجه المقارنة	ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي	ظاهرة الحث الذاتي
التعريف	هي ظاهرة تولد قوة دافعة كهربية حثية نتيجة تغير التدفق المغناطيسي .	هي ظاهرة تولد قوة دافعة كهربية حثية نتيجة تغير التيار بالنسبة للزمن في الملف .

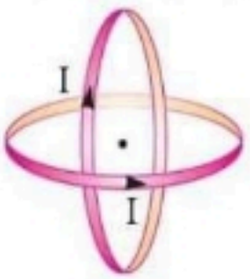
السـؤال الخامس / أجب عن الأسئلة التالية:

1. في الشكل المجاور $(A\text{،}B)$ سلكان مستقيمان طويلان يسري فيهما تياران شدتهما $(10\ ،\ 20)$ أمبير على الترتيب ، فإذا كانت المسافة بينهما $(5cm)$ ، أوجد مقدار و اتجاه شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (C)، التي تبعد عن السلك $A\,(3cm)$ وعن السلك $B\,(4cm)$.



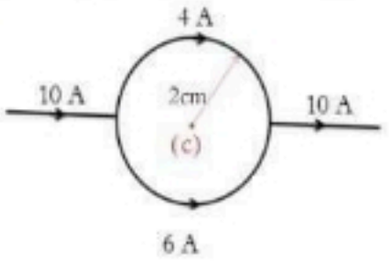
$$\theta = 56^{\circ}\ ،\ 12\times10^{-5}\ T$$

2. ملفان دائريان متحدان في المركز ومتعامدان ، نصف قطر كل منهما $(10\ \text{cm})$ ، يسري فيهما تياران متساويان مقدار كل منهما $\frac{5}{\pi}$ أمبير ، احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركزهما المشترك إذا كان عدد لفات كل منهما 100 لفة .



$1.4\times10^{-3}\ \text{T}$ ، $45^\circ-\theta$

3. سلك طويل يحمل تياراً شدته $(10\ \text{A})$ غملت منه حلقة دائرية في مستوى الصفحة ، احسب المجال المغناطيسي في المركز (C) .

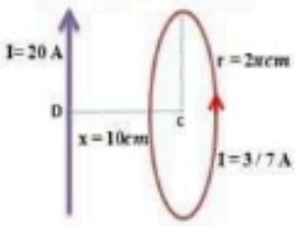


$B=3.14\times10^{-5}\ \text{T}(z+)$

4. ملف حلزوني عدد لفاته $(2\ \text{turn/mm})$ ، ويحمل تياراً كهربائياً شدته $(5\ \text{A})$ ، جد شدة المجال المغناطيسي عند منتصف محوره.

$1.256\times10^{-2}\ \text{T}$

5. في الشكل المرسوم إذا كان مستوى الملف الدائري عمودي على الصفحة بحيث ينطبق محوره عليها ويكون متعامداً مع السلك عند (D) ويتكون الملف من 7 لفات ، فاحسب شدة المجال المغناطيسي المحصل في (C) والناشيء عن مجالي التيارين

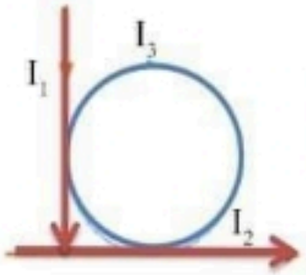


$36.8^\circ=\theta$ ، $5\times10^{-5}\ \text{T}$

6. في الشكل (B,A) سلكان مستقيمان ومتوازيان البعد بينهما $(12\ \text{cm})$ بين موضع النقطة التي تنعدم عندها شدة المجال المغناطيسي، وجد شدة المجال المغناطيسي في نقطة على امتداد الخط الواصل بينهما على بعد $(4\ \text{cm})$ من (A) .

$r=2.4\text{cm}$ البعد عن A ، $2\times10^{-5}\ \text{T}$ للأسفل

7. الشكل المجاور يمثل سلكان مستقيمان لا نهائيان ومتعامدان يمر أحدها فوق الآخر دون أن يتلامسا ، يحمل الأول تياراً شدته (2A) ويحمل الثاني تياراً شدته (3A) ، حدد قيمة واتجاه التيار الذي يجب أن تحمله اللفة الدائرية المبينة في الشكل والتي تكاد تمس كل من السلكين حتى يصبح المجال المغناطيسي في مركز الملف يساوي صفراً ، علماً بأن نصف قطرها يساوي . (5cm).



1.59 A مع عقارب الساعة

8. ملف دائري شدة المجال في مركزه $(0.1\ \text{T})$ وعدد لفاته (3) لفات إذا أعيد تشكليه وأصبح يتكون من (9) لفات علماً بأن شدة التيار ثابتة احسب شدة المجال في مركز الملف بعد التشكيل .

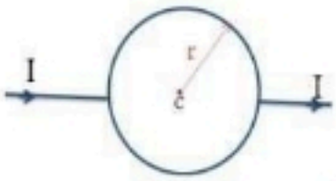
$0.9\ \text{T}$

9. سلك موصل طوله $(100\ \pi\ \text{m})$ شُكل بحيث يصنع ملف دائري نصف قطره r وعدد لفاته N مرر به تيار شدته $(5\ \text{A})$ فتولد في مركزه مجال مغناطيسي شدته $(12.5\pi\times10^{-4}\ \text{T})$ ، احسب نصف قطر الملف وعدد لفاته .

$r = 0.2\ \text{m}$ ، $N = 250$ لفة

10. ملف دائري قطر لفاته (10cm) يمر به تيار كهربائي يولد مجالاً مغناطيسياً بمركزه وشدته (B_1) أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله (40cm) فولد مجالاً مغناطيسياً بداخله على طول محوره (B_2)، أثبت أن $B_1 = 4B_2$

11. سلك طويل يحمل تياراً شدته $(I\ \text{A})$ عُملت منه حلقة دائرية في مستوى الصفحة ، بحيث مقاومة النصف العلوي ضعف مقاومة النصف السفلي أثبت أن المجال في المركز يعطى من العلاقة : $B = \frac{\mu_\circ I}{12r}$



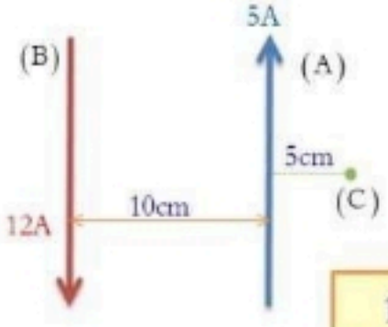
12. إذا علمت أن تردد جهد التسريع المستخدم في سيكلترون يساوي $(15\times10^{6}\ \text{Hz})$ وأن نصف قطر الدالين يساوي $(60\ \text{cm})$ ، فأوجد :

1. المجال المستخدم أثناء تسريع الديوترونات ، علماً بأن كتلة الديوترون تساوي $(3.3\times10^{-27}\text{kg})$ وشحنته تساوي $(1{,}6\times10^{-19}\text{C})$.
2. طاقة الحركة العظمى للديوترونات الناتجة من هذا السيكلترون .

$1)\ 1.94\ \text{T}$ $2)\ 5.3\times10^{-12}\ \text{J}$

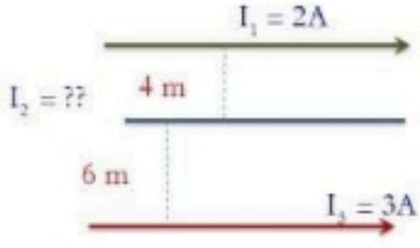
13. (A) ، (B) سلكان مستقيمان متوازيان لانهائيان موضوعان في الفراغ وفي مستوى أفقي واحد بحيث كانت المسافة بينهما (10cm)، (C) نقطة في مستوى السلكين وتبعده (5cm) عن السلك (A) كما يوضح الشكل ، فإذا كان السلك (A) يحمل تيارا كهربائيا شدته (5A) وبالاتجاه المبين في الشكل ، والسلك (B) يحمل تيارا كهربائيا شدته (12A) وبالاتجاه المبين في الشكل أيضا ، احسب :

1) القوة المؤثرة لوحدة الأطوال على السلك (A) مبينا اتجاهها .
2) محصلة شدة المجال المغناطيسي في نقطة (C).



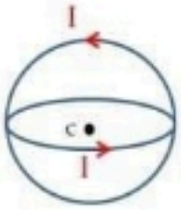
$1)\ 12\times10^{-5}\ \text{N/m}$ (تتنافر) لليمين $2)\ 4\times10^{-6}\ \text{T}$ للداخل

14. في الشكل المجاور ثلاثة أسلاك مستقيمة ، احسب قيمة واتجاه التيار المار في السلك حتى تصبح الأسلاك الثلاثة متزنة مع إهمال أوزان الأسلاك .



$I = 1.2\ \text{A}$ لليسار

15. **الشكل المجاور يوضح ملفان دائريان متحدان في المركز ومتعامدان ، نصف قطر كل منهما (10cm) ، يسري فيهما تياران متساويان مقدار كل منهما $\left(\frac{5}{\pi}\text{A}\right)$ ، فإذا كان عدد لفات كل منهما (100) لفة ، احسب :**



1. مقدار واتجاه شدة المجال المغناطيسي عند مركزهما المشترك (c) .
2. القوة المؤثرة على إلكترون يتحرك للأعلى $(+y)$ بسرعة مقدارها $\left(2\times10^{6}\text{m/s}\right)$ لحظة مروره في المركز (c) .

علماً بأن: $\mu=4\pi\times10^{-7}\text{Wb/A.m}$ ، **شحنة الالكترون=** $1.6\times10^{-19}\text{C}$

$$1)\sqrt{2}\times10^{-3}\text{T} \text{ ، } \theta=45^{\circ} \quad 2)3.2\times10^{-16}\text{N}(-x)$$

16. **سلك مستقيم طويل جداً يمر فيه تيار كهربائي شدته (4 A) مغمور في مجال مغناطيسي منتظم شدته $\left(5\times10^{-5}\text{ T}\right)$ باتجاه الناظر كما في الشكل المجاور . احسب:**

1) القوة المغناطيسية المؤثرة في جزء من السلك طوله (1 m) وحدد اتجاهها.
2) شدة المجال الكلي (a).
3) القوة المغناطيسية المؤثرة في إلكترون يتحرك بسرعة $\left(2\times10^{5}\text{ m/s}\right)$ لحظة مروره بالنقطة (a) بالاتجاه السيني الموجب.

$$3)3.2\times10^{-19}\text{ N }(+y) \text{ للخارج } 1)2\times10^{-4}\text{N}(+y) \quad 2)1\times10^{-5}\text{ T}$$

17. **ملف مستطيل الشكل مساحة مقطعه $\left(0.02\text{ m}^2\right)$ موضوع في مجال مغناطيسي أفقي منتظم شدته (4T) فإذا دار الملف من الوضع الرأسي ليصل إلى الوضع الأفقي خلال زمن مقداره (0.05 s) فإذا كان عدد لفات الملف (100) لفة ، أوجد :**

1. متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف .
2. إذا دار الملف $\left(60^{\circ}\right)$ عن الوضع الرأسي خلال زمن (0.03s) ، احسب مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف .

$$1)160\text{ V} \quad 2)133.3\text{ V}$$

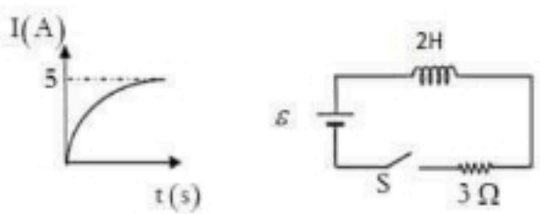
18. **ملف حلزوني الشكل طوله (20cm) ومساحة مقطعه $\left(50\text{cm}^2\right)$ وعدد لفاته (200) لفة ويحمل تياراً شدته (2A) إذا علمت أن $\left(\mu=4\pi\times10^{-7}\text{ Wb/A.m}\right)$ ، احسب :**

1. التدفق المغناطيسي خلال مقطعه .
2. محاثة ذلك الملف .
3. متوسط القوة الدافعة الكهربائية المتولدة فيه إذا تلاشى التيار خلال (0.1 s).

$$1)1.256\times10^{-5}\text{ Wb} \quad 2)1.256\times10^{-3}\text{H} \quad 3)25.12\times10^{-3}\text{V}$$

19. **دارة تحتوي على بطارية ومقاومة ومحث موصلة على التوالي أثبت أنه عندما يبلغ التيار 75 % قيمته العظمى فإن القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المحث تساوي $\left(\frac{-1}{4}\right)$ القوة الدافعة الكهربائية للمصدر .**

20. **في الدارة المجاورة والرسم البياني المرفق ، احسب :**



1. معدل نمو التيار لحظة إغلاق الدارة .
2. القوة الدافعة الحثية عندما يكون التيار (3 A).
3. معدل نمو التيار عندما شدته (5 A).
4. الطاقة العظمى المختزنة في المحث .

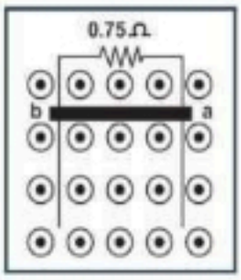
$$1)7.5\text{ A/s} \quad 2)-6\text{ V} \quad 3)0 \quad 4)25\text{ J}$$

21. مجال مغناطيسي شدته 0.2 T عمودي على مستوى ملف مكون من 500 لفة مساحة اللفة الواحدة $100\ cm^2$ ، احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة :

1) عند إخراج الملف من المجال المغناطيسي خلال 0,1 s .
2) عندما ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي خلال 0,2 s .

1)10 V 2)10 V

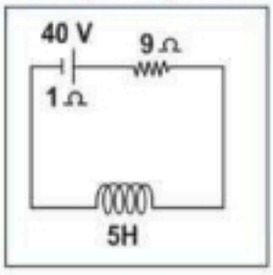
22. موصل كتلته 0,15 kg وطوله 1 m ينزلق تحت تأثير وزنه للأسفل بسرعة ثابتة 2 m/s على سكة موصلة في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على الصفحة للخارج ، فما شدة المجال المغناطيسي ،ومقدار و اتجاه التيار الحثي ؟



اتجاه التيار لليسار 2 A

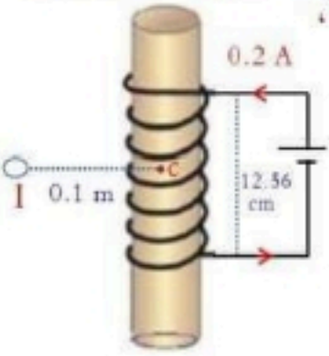
23. بالاعتماد على البيانات على الشكل ، وعندما تكون القوة الدافعة الحثية في الدارة مساوية (25 %) من قيمتها العظمى ، احسب عند تلك اللحظة :

1) معدل نمو التيار .
2) الطاقة المختزنة في المحث .
3) فرق الجهد بين طرفي المحث .
4) القدرة المختزنة في المحث .



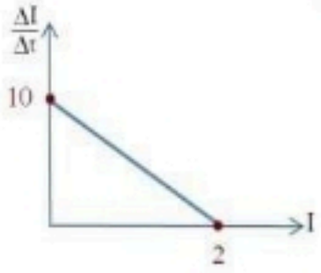
1)2 A/s 2)22.5 J 3)10 V 4)30 W

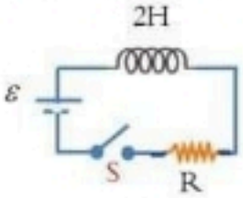
24. الشكل المجاور يمثل ملف حلزوني عدد لفاته 20 لفة ويسري فيه تيار 0.2 A و سلك لانهائي الطول يسري فيه تيار I مرت شحنه $2\ \mu c$ − من النقطة (c)نحو الشرق و بسرعة $2\times10^5\ m/s$، احسب مقدار و اتجاه التيار في السلك اللانهائي حتى يجعل الشحنة تتأثر بقوة مغناطيسية مقدارها $4\times10^{-6}\ N$ نحو (z−).



للخارج 25A

25. في الدارة المجاورة الرسم البياني المرفق ، احسب :





1. القوة الدافعة الكهربائية للبطارية .
2. مقدار المقاومة R.
3. جهد المحث عندما يسري تيار في الدارة مقدار 1A.
4. القدرة المخزنة في المحث عند 2A.

1)20 V 2)10 Ω 3)10 V 4)0

← الوحدة الأولى/ الميكانيكا الفصل الثالث/ الحركة الدورانية.

العزم:

العزم الدوراني: هو المؤثر الدوراني للقوة المؤثرة على جسم حوله محور ثابت أو: هي قيمة فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب القوة في طول العمود الساقط من نقطة الارتكاز على خط عمل القوة.

القانون:

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$
$$= rF\sin\theta$$

وحدة القياس: N.m

المعدل الدوراني:

مقاومة أو ممانعة الجسم لعزم القوة الدوراني التي تحاول احداث تغير في حركة قوته الدورانية ويرمز له (I).

القانون: (الجسم تقل كتلته (m) يتحرك في مسار دائري)

$$I = mr^2$$ (صحيحة دائماً).

العوامل التي يعتمد عليها المعدل الدوراني:-

1. نصف القطر (r)
2. شكل الجسم وحجمه
3. كتلة الجسم (m)

القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدورانية:-

نص القانون: تتناسب القوى المؤثرة في الجسم المتحرك دورانياً حول محور طرديا مع محصلة عزم القوى المؤثرة عليه بالنسبة لهذا المحور وتكون في نفس اتجاه العزم.

القانون:

$$\tau = I\alpha$$

الطاقة الحركية في الحركة الدورانية:

← إذا تحرك الجسم دورانياً حول محور تكون الطاقة الحركية:

$$K.E = \frac{1}{2} I\omega^2$$

حركة الزخم الزاوي

الزخم الزاوي لجسم أو مجموعة من الأجسام ثابت طالما لم تؤثر عليها عزوم دوران خارجية.

$$\sum L_i = \sum L_f$$
$$I_i\omega_i = I_f\omega_f$$

الزخم الزاوي

تعريف: هي قيمة فيزيائية متجهة واتجاهها بنفس اتجاه السرعة الزاوية وتساوي حاصل ضرب السرعة الزاوية في المعدل الدوراني.

القانون:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m\vec{v}r$$
$$\vec{L} = mvr = mr^2\omega$$
$$= I\omega$$

ضريطة مفاهيمية للوحدة الأولى - ميكانيكا

الحركة الدورانية

- عزم القصور الذاتي (لجسم نقطي): $I = mr^2$
- عزم القصور الذاتي: $I = \sum mr^2$
- عجلة مائلة: $\tau = I\alpha$
- عزم القوة: $\tau = rF\sin\theta$
- الزخم الزاوي: $L = I\omega$
- الطاقة الحركية الدورانية: $K = \frac{1}{2}I\omega^2$
- بالنسبة لمحور x
- بالنسبة لمحور y
- حفظ الزخم الزاوي: $\sum L_i = \sum L_F$ ، $I_i\omega_i = I_F\omega_F$

الزخم الخطي (عجلة الحركة)

- الزخم الخطي: $\vec{P} = m\vec{v}$
- علاقة الطاقة الحركية مع الزخم: $K = \frac{P^2}{2m}$
- نظرية الدفع - الزخم: $I = \Delta P$
- حفظ الزخم في النظام المعزول: $\sum P_2 = \sum P_1$
- الدفع: $I = F\Delta t$
- عند تأثير قوة متغيرة على جسم فإن الدفع يأخذ بالحسبان المساحة تحت المنحنى...

التصادمات

- التصادم في بعدين: $\sum P_{xi} = \sum P_{xF}$ ، $m_1v_{1xi} + m_2v_{2xi} = m_1v_{1xF} + m_2v_{2xF}$
- $\Rightarrow \sum P_{yi} = \sum P_{yF}$ ، $m_1v_{1yi} + m_2v_{2yi} = m_1v_{1yF} + m_2v_{2yF}$
- الطاقة الحركية محفوظة.
- تصادم مرن: $\sum P_i = \sum P_F$ (حفظ الزخم) ، $m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1F} + m_2v_{2F}$
- السرعة النسبية: $(v_{12})_i = (v_{21})_F$ ، $v_{1i} - v_{2i} = v_{2F} - v_{1F}$
- تصادم عديم المرونة: $\sum P_i = \sum P_F$ ، $m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = (m_1+m_2)v_F$
- يعني فقد كبير في الطاقة الحركية
- تصادم عديم مرن: $\sum P_i = \sum P_F$ ، $m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1F} + m_2v_{2F}$
- يعني فقد ما في الطاقة الحركية

أ. سامر سهيل محيسن
جوال/ 0592381365

التيار الكهربائي

تعريفه / هو عبارة عن سيل من الإلكترونات الحرة التي تتنقل بين طرفي الموصل.

اتجاه التيار: التيار الاصطلاحي ← حركة الشحنات الموجبة. / تيار إلكتروني ← حركة الإلكترونات.

ما المقصود شدة تيار الكهربائي؟
هو معدل تدفق كمية شحنة كهربائية عبر مقطع الموصل في وحدة الزمن، وتعتبر شدة التيار الكهربائي كمية قياسية.

وحدة القياس: أمبير (كولوم / ثانية).

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

ما المقصود بالسرعة الانسيابية؟
متوسط سرعة الشحنات الحرة التي تشكل التيار الكهربائي في الموصل.

قانون: $I = n_e A V_d \lambda_e$ (الكثافة الحجمية)

ما المقصود بشدة التيار الكهربائي (J):
هي شدة التيار لكل وحدة مساحة وتقاس بوحدة (A/m^2).
أي كمية فيزيائية متجهة لنفس اتجاه انتقال الكهربائي (اتجاه التيار الاصطلاحي).

قانون: $J = \frac{I}{A} = n_e V_d \lambda_e$

ما خاصية انتقال الكهربائي في الموصل؟
جعل الإلكترونات تتراكم بسرعة صغيرة تسمى السرعة الانسيابية.

إذا فرضنا شاحنة أمام إشارة ضوئية؟
شدة التيار الكهربائي المار في الموصل مثل التيار سيارات مرورياً مع فرق الجهد بين طرفيه مثل شبوبة ورفعة مرتبة.

قانون: $V = IR$

المقاومة الكهربائية

ما المقصود بالمقاومة الكهربائية؟
هي الممانعة التي يلاقيها التيار الكهربائي أثناء مروره في الموصل.

وحدة القياس: الأوم (Ω).

قانون: $R = \rho \frac{\ell}{A}$ (ℓ: طول السلك، A: مساحة مقطع السلك، ρ: مقاومية المادة)

العلاقة بين كثافة التيار الكهربائي في موصل وشدة التيار الكهربائي؟
يعتمد على حالة الموصل هل هو أومي أم لا.

قانون: $J = \sigma E \Rightarrow \sigma = \frac{1}{\rho}$ (E: المجالية)

موصلات ذات مقاومة خطية (أومية): تنطبق عليها قانون أوم. $I = \frac{1}{R}\Delta V$ (ميل = $\frac{1}{R}$)

موصلات ذات مقاومة غير خطية (غير أومية): لا تنطبق عليها قانون أوم. I مع ΔV