أ. كرم غزي

بكلوريا 2024 :

مكثفة الضوئية في الفيزياء

مع المُدرس :

أ. كرم غزي

أ. كرم غزي :
0996390610

قناة التليجرام :
@KaramPhCh

@Dr.i_BAHAA

نظري دروس وحدات الفيزياء 2024

وحدة الحركة والتحريك

أولاً: النواس المرن:

س1- برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تعطى بالعلاقة $F = -Kx$ ومتى يكون قوة الإرجاع: a) عظمى؟ b) معدومة؟

س2- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(x)''_t = -X\frac{K}{m}$ برهن أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد حركة جيبية انسحابية توافقية بسيطة، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟ واشرح دلالات رموز؟

س3- انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن استنتج التابع الزمني لسرعة الجسم المعلق بالنابض، ثم حدد $x = X_{max}\cos\omega_0 t$ باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها سرعة الجسم:

1) عظمى (طويلة). 2) معدومة؟

س4- انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن استنتج تابع تسارع الجسم x ثم $x = X_{max}\cos\omega_0 t$ بدلالة مطال الحركة.

حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي يكون فيها التسارع:

1) أعظمياً (طويلة). 2) معدوماً؟

(ملاحظة): قد يعطينا تابع السرعة بدلاً من تابع المطال عندئذٍ نشتق مرة واحدة لإيجاد تابع التسارع.

س5- أثبت صحة العلاقة الرياضية التالية في الحركة التوافقية البسيطة $v = \omega_0\sqrt{(X_{max}^2 - x^2)}$.

س6- استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الحركة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد) وارسم بيانياً تغيرات الطاقة بدلالة الزمن؟

س7- ارسم المنحني البياني للتغيرات المطال والسرعة والتسارع بدلالة الزمن خلال دور كامل؟

ثانياً: النواس الفتل:

س1- انطلاقاً من: $(\bar{\theta})''_t = -K\frac{\bar{\theta}}{I}$ برهن أن حركة النواس الفتل غير المتخامد جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس مع شرح دلالات الرموز؟

س2- انطلاقاً من مفهوم مصونية الطاقة أثبت أن حركة النواس الفتل جيبية دورانية؟

س3- نعلق ساقين متماثلتين بسلكي فتل متماثلين طول الأول L_1 وطول الثاني L_2 فإذا علمت أن $T_{0_1} = 2T_{0_2}$ أوجد العلاقة بين طولي السلكين؟

ثالثاً: النواس الثقلي المركب والبسيط:

س1- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})''_t = -mgd\frac{\theta}{I}$ من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد حركة جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟

س2- مما يتألف النواس الثقلي البسيط نظرياً؟ استنتج عبارة الدور الخاص انطلاقاً من عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب من أجل النوسات الصغيرة السعة؟

س3- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})''_t = -g\frac{\theta}{L}$ من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس البسيط غير المتخامد حركة جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟

رابعاً: ميكانيك السوائل:

س1- عدد خاصيات السائل المثالي؟

س2- استنتج معادلة الاستمرارية لسائل مثالي يتدفق عبر أنبوب أفقي له مقطعين S_1, S_2؟

س3- انطلاقاً من علاقة العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات سائل جريانه مستقر ضمن الأنبوب استنتج معادلة برنولي للجريان مستقر واكتب نص النظرية مع الرسم؟

س4- انطلاقاً من معادلة برنولي للجريان المستقر استنتج علاقة محددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر الخزانواسع جداً على عمق z من السطح الحر للسائل؟

س5- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1) يندفع الماء بسرعة كبيرة من ثقب صغير حدث في جدار خرطوم ينقل الماء؟

2) عدم تقاطع خطوط الانسياب لسائل؟

3) تستطيع خراطيم سيارات الإطفاء إيصال الماء لارتفاعات ومسافات كبيرة؟

خامساً: النسبية الخاصة:

س1- من أجل مراقبين الأول في محطة إطلاق على الأرض والثاني روبوت في مركبة فضائية انطلقت من محطة الفضاء نحو الشمس بسرعة ثابتة بالنسبة لمراقب الأول استنتج العلاقة المحددة لطول المركبة بالنسبة للمراقبين؟

س2- وفق الميكانيك النسبوي تزداد كتلة الجسم بازياد سرعته مطلوب استنتج العلاقة المحددة للزيادة في الكتلة؟

س3- انطلاقاً من ميكانيك النسبوي استنتج علاقة محددة للطاقة حركية في ميكانيك الكلاسيكي؟

س4- يقف جسم ساكناً عن مستوي مرجعي (سطح الأرض مثلاً) ما

قيمة طاقته الحركية عندئذ وماهي قيمة طاقة كامنة الثقالية بالنسبة للمستوي المرجعي؟

وحدة الكهرباء والمغناطيسية

أولاً: المغناطيسية:

س1- كتابة عناصر شعاع حقل مغناطيسي في نقطة من الحقل؟

س2- فسر علمياً تكاثف خطوط الحقل المغناطيسي ضمن نواة حديدية موضوعة ضمن فرعي مغناطيس نضوي؟

س3- مفهوم عامل النفاذية المغناطيسية وماهي العوامل التي يتعلق بها عامل النفاذية؟

س4- تعطى علاقة شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي بالعلاقة $B = KI$ حيث K ثابت المطلوب:

a) كتابة العاملين اللذين تتعلق بهما ثابت K؟

b) حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة تبعد مسافة d عن محور سلك مستقيم طويل يجتازه تيار كهربائي متواصل شدته I؟

س5- حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي متولد في مركز ملف دائري مؤلف من N لفة متماثلة ومعزولة نصف قطره الوسطي r عندما يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته I؟

س6- حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي متولد في مركز ملف الوشيعة مؤلف من N لفة متماثلة ومعزولة طولها L عندما يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته I؟

س7- كتابة علاقة التدفق المغناطيسي مع شرح دلالات الرموز وبين متى يكون التدفق أعظمياً ومتى معدوماً؟

ثانياً: فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي:

س1- ماهي العوامل المؤثرة في شدة قوة المغناطيسية واكتب عبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية وبين متى يكون القوة المغناطيسية معدومة ومتى عظمى؟

س2- كتابة عناصر شعاع قوة المغناطيسية (قوة لورانز) مؤثرة في شحنة كهربائية متحركة؟

س3- استنتج علاقة نصف قطر مسار الدائري لأحد الإلكترونات متحركة ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم حيث شعاع الحقل المغناطيسي يعامد شعاع سرعة شحنة ومن ثم استنتج علاقة الدور للإلكترونات متحركة؟

س4- استنتج عبارة القوة الكهرطيسية التي تؤثر في سلك يجتازه تيار كهربائي ويخضع لتأثير حقل مغناطيسي؟

س5- اكتب علاقة الشعاعية والجبرية للقوة الكهرطيسية وبين متى تكون قوة الكهرطيسية معدوم ومتى عظمى؟

س6- كتابة عناصر شعاع قوة الكهرطيسية التي تؤثر في ناقل خاضع لحقل مغناطيسي منتظم؟

س7- كتابة عناصر قوة الكهرطيسية التي تخضع لها دولاب بارلو؟ مع الرسم التوضيحي؟

س8- في تجربة السكتين حيث شعاع الحقل المغناطيسي عمودي على المستوي الأفقي للسكتين استنتج علاقة عمل قوة كهرطيسية مع ذكر نص نظرية مكسويل؟

س9- إطار مستطيل طوله الأفقي d والشاقولي L يمر فيه تيار كهربائي يخضع لحقل مغناطيسي منتظم فسر علمياً سبب دوران الإطار واكتب قاعدة التدفق الأعظمي؟

س10- استنتج عبارة عزم مزدوجة الكهرطيسية في إطار طوله الأفقي d وطوله الشاقولي L يمر فيه تيار كهربائي يخضع لحقل مغناطيسي منتظم؟

س11- اكتب عبارة الشعاعية للعزم المغناطيسي وبين كيف يتم تحديد جهتها؟

س12- كيف يتم قياس شدة التيار الكهربائي في مقياس الغلفاني ثم استنتج العلاقة بين شدة التيار الكهربائي I وزاوية دوران الإطار θ' وكيف يتم زيادة حساسية مقياس غلفاني عملياً من أجل التيار نفسه؟

س13- حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع القوة الكهرطيسية في تجربة السكتين الكهرطيسية والتي تستند ساق نحاسية إلى سكتين الأفقيتين؟

س14- دراسة التأثير المتبادل بين سلكين نحاسيين شاقوليين طويلين يمر بهما تياران متواصلان لهما الجهة نفسها واستنتج عبارة قوة الكهرطيسية التي تؤثر في أحد السلكين نتيجة وجود السلك الآخر مع الرسم؟

س15- استنتج عبارة شدة الحقل المغناطيسي المؤثر في شحنة كهربائية تتحرك في حقل مغناطيسي منتظم بشعاع سرعة تعامد شعاع الحقل المغناطيسي ثم عرف التسلا؟

س16- جسيم مشحون يتحرك في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يعامد حقلاً كهربائياً منتظماً بسرعة تعامد كل منهما بين متى يصبح مساره دائرياً ومتى يكون مستقيماً؟

ثالثاً: التحريض الكهرطيسي:

س1- تقريب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها، يتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكرو آمبير فتنحفر إبرة المقياس دلالة مرور تيار متحرض فيها. المطلوب:

a) فسر سبب نشوء هذا التيار، ثم اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة مع شرح.

b) في حال إبعاد أحد دلالات الرموز قطبي المغنطيس عن أحد وجهي وشيعة ماذا يحدث مع التفسير؟

c) عند الثبات أي عدم تقريب مغناطيس مستقيم أو ابتعاده في هذه الحالة ماذا يحدث؟

س2- كتابة نص قانون لنز؟

س3- ما هو التعليل الإلكتروني لنشوء التيار المتحرض والقوة المحركة الكهربائية المتحرضة في تجربة السكتين في كل من الحالتين:

a) الدارة مغلقة؟ b) الدارة مفتوحة؟

س4- استنتج التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة في المولد الكهربائي المتناوب بفرض أن السرعة الزاوية للإطار ثابتة؟ مع الرسم البياني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة بدلالة الزمن؟

س5- برهن تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في المحرك الكهربائي؟

س6- ساق نحاسية طولها L تستند إلى سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين، نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو آمبير، نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم B ناظمي على مستوي السكتين، نحرك الساق موازية لنفسها بسرعة ثابتة v بحيث تبقى على تماس مع السكتين، المطلوب:

a) استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار R الكهربائي المتحرض بافتراض المقاومة الكلية للدارة ثابتة؟

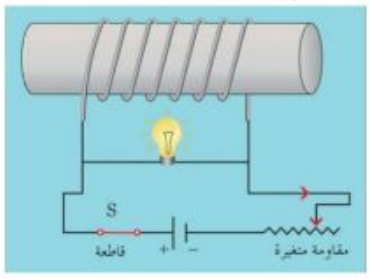
b) برهن تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية؟

c) اسم شكراً تخطيطياً يبين كلاً من التيار المتحرض وقوة لورنز وجهة B).

d) اقترح طريقة لزيادة شدة التيار الكهربائي المتحرض؟

س7- في الشكل المرسوم جانباً حيث إضاءة المصباح خافتة، صف مع التعليل ما يحدث على إضاءة المصباح عند:

a) فتح القاطعة؟ b) إغلاق القاطعة؟



س8- في دارة تحوي على التسلسل وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L ومقاومة R ومولد قوته المحركة الكهربائية E استنتج علاقة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة؟

س9- استنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة عندما يمر فيها تيار متغير في الشدة ثم استنتج علاقة معبرة عن قوة محركة كهربائية متحرضة الذاتية بدلالة شدة التيار متغير الذي يجتازها موضحاً متى تنعدم هذه القوة؟

رابعاً: الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر:

س1- في دارة (R, L, C) بين مع الرسم نوع التفريغ في حالة مقاومة صغيرة؟

س2- في دارة (R, L, C) بين مع الرسم نوع التفرغ في حالة مقاومة مهملة؟

س3- في دارة (R, L, C) بين مع الرسم نوع التفريغ في حالة مقاومة كبيرة؟

س4- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $q_t'' = -\frac{q}{LC}$ استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة؟

س5- تتألف دارة اهتزاز كهربائي من مكثفة مشحونة ووشيعة مهملة المقاومة، نغلق الدارة، المطلوب:

1. اكتب تابع الشحنة بشكله العام، وكيف يصبح تابع الشحنة، وتابع شدة التيار المار في الدارة باعتبار مبدأ الزمن لحظة إغلاق الدارة.
2- ارسم المنحنيات البيانية لكل من الشحنة والشدة بدلالة الزمن، ماذا تستنتج؟

س6- دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L، يعطى التابع الزمني للشحنة بشكله المختزل بالعلاقة: $q = q_{max}\cos(\omega_0 t)$ استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة؟

س7- نشكل دارة كهربائية تحتوي على التسلسل وشيعة لها مقاومة ومكثفة مشحونة سعتها C ومقاومة أومية R_0 المطلوب:

1. كتابة عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي كل جزء من الدارة مع رسم؟
2. استنتج معادلة التي تصف اهتزاز الشحنة فيه؟

س8- استنتج بالعلاقات المناسبة أن طاقة الدارة المهتزة مقدار ثابت في كل لحظة مع رسم الخطوط البيانية؟

س9- فسر علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة كيف تبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر؟

س10- فسر علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة كيف تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر؟

خامساً: التيار المتناوب الجيبي:

س1- فسر إلكترونياً نشوء التيارين المتواصل والمتناوب واكتب شرطي توليد قوانين أوم في التيار المتواصل على دارة التيار المتناوب في كل لحظة؟

س2- ماهي طول موجة اهتزاز الإلكترونات الحرة في التيار المتناوب (استنتاجها)؟

س3- دارة تيار متناوب تحوي مقاومة أومية صرفة R نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً u فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع: $i = I_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المقاومة، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة وما هو فرق الطور بني الشدة والتوتر في هذه الحالة؟

b) اكتب علاقة الاستطاعة المتوسطة ثم بين كيف تؤول تلك العلاقة في حالة المقاومة الصفرة P_{avg} المستهلكة؟

س4- دارة تيار متناوب تحوي وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الأومية مهملة نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً u فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع $i = I_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة وماهو فرق الطور بين الشدة والتوتر في هذه الحالة؟

b) فسر علمياً باستخدام العلاقات المناسبة أن الاستطاعة المتوسطة في الوشيعة معدومة؟

س5- دارة تيار متناوب تحوي مكثفة C نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً u فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع $i = I_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المكثفة، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة، وما هو فرق الطور بين الشدة والتوتر في هذه الحالة؟

b) فسر علمياً باستخدام العلاقات المناسبة أن الاستطاعة المتوسطة في المكثفة معدومة؟

س6- دارة تيار متناوب تحوي مقاومة أومية R ووشيعة L مقاومتها مهملة ومكثفة سعتها C موصولة على التسلسل نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً u فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع $i = I_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

a) استنتج العلاقة المعبرة عن الممانعة الأومية (الكلية) للدارة؟

b) استنتج العلاقة المحددة لعامل استطاعة الدارة في هذه الحال؟

c) ارسم إنشاء فرينل في كل من الحالات الثلاث الآتية وماذا يقال عن الدارة في كل حالة $X_L = X_C, X_L < X_C, X_L > X_C$؟

س7- متى تتحقق حالة التجاوب الكهربائي (الطنين) وما قيمة فرق الطور بين التوتر والشدة ثم استنتج العلاقة المحددة لدور الطنين؟

س8- دارة تيار متناوب تحوي مقاومة R ووشيعة L موصولتين على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة هو $u = U_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المنتجة الكلية في الدارة باستخدام إنشاء فرينل في كل من الحالتين الآتيتين:

1. الوشيعة مهملة المقاومة؟
2. الوشيعة ذات مقاومة r؟
3. عامل استطاعة الدارة في الحالتين؟

س9- دارة تيار متناوب تحوي مقاومة R مكثفة C موصولتين على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة $u = U_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

1. استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المنتجة الكلية في الدارة؟
2. استنتج عامل استطاعة الدارة؟

س10- دارة تيار متناوب تحوي وشيعة مهملة المقاومة L ومكثفة C موصولتين على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة هو $u = U_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المنتجة الكلية في الدار باستخدام إنشاء فرينل في الحالات: $I_{eff_{(L)}} > I_{eff_{(C)}}$ و $I_{eff_{(L)}} < I_{eff_{(C)}}$ و $I_{eff_{(L)}} = I_{eff_{(C)}}$؟

س11- دارة تيار متناوب تحوي مقاومة أومية R ووشيعة L مقاومتها مهملة ومكثفة سعتها C موصولة على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة هو $u = U_{max}\cos\omega t$ والمطلوب:

a) استنتج العلاقة المحددة للتيار الكلي المار في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل في هذه الحالة وأيضاً $X_L < X_C$ وأيضاً هذه الحالة $X_L > X_C$؟

b) استنتج العلاقة المحددة لعامل استطاعة الدارة؟

س12- استنتج العلاقة المحددة للتواتر في الدارة الخانقة للتيار؟

سادساً: المحولة الكهربائية:

س1- عرف المحولة الكهربائية، وكيف تفسر عملها عند تطبيق توتر متناوب جيبي؟

س2- عدد أشكال الاستطاعة الضائعة في المحولة الكهربائية، وكيف يمكن تحسين كفاءة عمل المحولة؟

س3- عرف مردود المحولة الكهربائية، ثم استنتج علاقة هذا المردود، وكيف نجعل المردود يقترب من الواحد؟

وحدة الاهتزازات والأمواج

س1- كيف نجعل مزمار متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية واستنتج العلاقة بين العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره المزمار مع ذكر دلالات الرموز؟

س2- كيف نجعل مزمار مختلف الطرفين من الناحية الاهتزازية واستنتج العلاقة بين العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره المزمار مع ذكر دلالات الرموز؟

س3- تنتشر الموجة الواردة بالاتجاه موجب xx':

اكتب $y_1 = Y_{max}.\cos\left(\omega t - 2\pi\frac{X}{\lambda}\right)$ معادلة الموجة المنعكسة بالاتجاه السالب ثم استنتج المطال المحصل Φ' وبزاوية $\Phi' = 180°$ بالاتجاه السالب نهاية مقيدة.

س4- في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى معادلة اهتزاز نقطة n من حبل مرن تبعد عن نهايته مقيدة: $\frac{Y_{max}}{n} = 2Y_{max}\sin\left(2\pi\frac{X}{\lambda}\right)$ استنتج علاقة محددة لكل من مواضع عقد وبطون اهتزاز عن النهاية مقيدة؟

س5- مستفيداً من تجربة ملد على نهاية مقيدة أجب عن ما يلي:

1) ما نوع الاهتزازات التي يتلقاها من الهزازة؟

2) متى يحدث التجاوب بين الهزازة كجملة محرضة والوتر كجملة مجاوبة؟

س6- كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة؟ ثم بين كيف يتم الكشف عن كل من الحقل الكهربائي والحقل المغناطيسي؟ وما دلالة الكاشف عند توالي مستويات العقد؟

س7- كيف تتشكل كل عقد وبطن الاهتزاز في الأمواج مستقرة طولية؟

وحدة الإلكترونيات والجسم الصلب

س1- تتألف الطاقة الكلية إلكترون ذرة الهيدروجين في مداره في جملة الكرتون – نواة من قسمين اكتب علاقة كل منهما ثم بين عم ينتج كل منهما موضح علاقة الطاقة الكلية مع رتبة المدار ومتى تزداد الطاقة الكلية؟

س2- ما هي المبادئ التي اعتقد عليها بور في شرح طيوف الذرية؟ مع كتابة نص فرضيات بور؟

س3- استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لطاقة انتزاع الإلكترون حر من سطح معدن؟

س4- عدد طرائق انتزاع الإلكترون من سطح المعدن؟

س5- نطبق فرقاً في الكمون بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مستوية ثم ندخل إلكترونياً ساكناً في نافذة في اللبوس السالب استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعة وتسارع هذا الإلكترون عندما يخرج من نافذة في اللبوس الموجب؟

س6- ادرس تأثر الحقل الكهربائي المنتظم على إلكترون يدخل منطقة الحقل بسرعة عمودية على خطوط الحقل ثم أوجد معادلة حامل المسار بالنسبة لمراقب خارجي؟

س7- اذكر الشرطين الواجب توفرهما لتوليد الأشعة المهبطية ثم عدد أربعاً فقط من خواصها؟

س8- اشرح آلية توليد الأشعة المهبطية وبين مما تتكون هذه الأشعة وكيف يمكن التحقق تجريبياً من طبيعة هذه الأشعة؟

س9- علل تأثر الأشعة المهبطية بالحقل الكهربائي والمغناطيسي؟

س10- عرف الفعل الكهرحراري ثم بين متى يزداد عدد الإلكترونات المنتزعة في الثانية الواحدة من سطح المعدن؟

س11- اشرح الدور المزدوج لشبكة وهنلت في جهاز راسم الاهتزاز الإلكتروني؟

س12- ماهي أجزاء راسم الاهتزاز الإلكتروني؟ ومِمَّ تتألف الجملة الحارفة والشاشة المتألقة؟

س13- اذكر خواص الفوتون؟

س14- استنتج العلاقة الرياضية لكمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها؟

س15- نضع صفيحة نظيفة من التوتياء فوق قرص كاشف كهربائي ثم نشحن بشحنة سالبة فتنفرج وريقتا الكاشف ماذا يحدث عندما يسقط عليها ضوء صادر عن مصباح خبار الزئبق؟ علل ذلك؟ وماذا يحدث لو كانت شحنة الصفيحة موجبة؟

س16- يسقط فوتون طاقته E على معدن ويصادف الكتروناً طاقة انتزاعه w_s ويقدم له كامل طاقته، اشرح ماذا يحدث للإلكترون إذا كانت:

a) طاقة الفوتون تساوي طاقة الانتزاع؟

b) طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع؟

س17- ما تأثير الاستطاعة الضوئية على تيار الحجيرة الكهرضوئية؟

س18- ما الشرط الذي يجب أن يحققه طول موجة الضوء الوارد لتعمل الحجيرة الكهرضوئية؟

س19- ما هو مبدأ إصدار الأشعة السينية ثم بين تأثير ثخن المادة وكثافتها على امتصاص الأشعة السينية؟

س20- ماهي العوامل المؤثرة على امتصاص ونفوذية الأشعة السينية ثم علل عدم تأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي؟

س21- استنتج أقصر طول موجة λ_{min} يمكن أن تنطلق بها فوتونات

الأشعة السينية وعلى ماذا يتوقف؟

س22- اذكر أربعاً من خواص الأشعة السينية؟

س23- قارن بين الإصدار التلقائي والإصدار المحثوث للضوء من حيث: حدوثه – جهة الفوتون الصادر – طور الفوتون الصادر؟

س24- اكتب خواص حزمة الليزر؟

س25- فسر لماذا لا يمكن حصول على وسط مضخم من دون استخدام مؤثر خارجي؟

الفيزياء الفلكية

س1- اشرح تأثير دوبلر عندما يبتعد المنبع المولد للموجة (منبع الاهتزاز) عن المراقب؟

س2- إذا علمت أن السرعة الكونية الأولى هي السرعة المدارية مماسية للمسار الدائري حول الأرض (التي تجعل قوة العالة النابذة للجسم تساوي قوة جذب الأرض له وأن السرعة الكونية الثانية هي السرعة التي تجعل الطاقة الحركية للجسم المبتعد عن الأرض تساوي طاقة الجذب الكامنة فاستنتج العلاقة بين السرعة الكونية الثانية والسرعة الكونية الأولى؟

❋ ❋ ❋

أجوبة نظري دروس وحدات الفيزياء

أولاً: الحركة والتحريك:

1- النواس المرن:

س1- ص 9+10 من الكتاب.

س2- ص10+11 من الكتاب.

س3- ص12 + استنتج من صفحة 13 من الكتاب.

س4- ص13 من الكتاب.

س5- $V=\omega_0\sqrt{x_{max}^2-x^2}$

$$x=X_{max}\cos(\omega_0 t+\varphi)$$
$$cos^2(\omega_0 t+\varphi)=\frac{x^2}{x_{max}^2}\ldots.①$$
$$V=-\omega_0 x_{max}\sin(\omega_0 t+\varphi)$$
$$sin^2(\omega_0 t+\varphi)=\frac{V^2}{\omega_0^2 x_{max}^2}\ldots..②$$

يجمع ① و②:

$$I=\frac{x^2}{x_{max}^2}+\frac{V^2}{\omega_0^2 X_{max}^2}$$
$$\frac{V^2}{\omega_0^2 x_{max}^2}=1-\frac{x^2}{x_{max}^2}=\frac{X_{max}^2-x^2}{x_{max}^2}$$
$$V^2=\omega_0^2(x_{max}^2-x^2)$$
$$V=\omega_0\sqrt{x_{max}^2-x^2}$$

س6- ص 14 من الكتاب + رسمة ص 14.

س7- مطال والسرعة ص12 من الكتاب، التسارع ص13 من الكتاب.

2- النواس الفتل:

س1- ص22 من الكتاب + ص23 فقرة دور نواس فتل.

س2- $E=E_P+E_K$

$$\frac{1}{2}K\theta_{max}^2=\frac{1}{2}K\theta^2+\frac{1}{2}I_\Delta\omega^2$$

نشتق طرفي علاقة:

$$O=\frac{1}{2}(2)(K)(\bar{\theta})_t'(\theta)+\frac{1}{2}I_\Delta(2)(\omega)(\bar{\omega})_t'$$
$$O=K(\bar{\theta})_t'(\theta)+I_\Delta\frac{(\bar{\theta})_t'}{(\bar{\theta})_t''}\Rightarrow\omega_0^2=\frac{K}{I_\Delta}$$
$$\Rightarrow I_\Delta=\frac{K}{\omega_0^2}$$
$$-K\theta=I_\Delta(\bar{\theta})_t''$$
$$(\bar{\theta})_t''=\frac{-K\theta}{I_\Delta}\ldots\ldots①$$

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية تقبل حل من الشكل:

$$\theta=\theta_{max}\cos(\omega_0 t+\varphi)$$
$$\omega=-\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t+\varphi)$$
$$\propto=-\omega_0^2\theta_{max}cos(\omega_0 t+\varphi)$$
$$\propto=-\omega_0^2\theta=(\bar{\theta})_t''\ldots\ldots②$$

من ① و② نجد:

$$-\omega_0^2\theta=\frac{-K\theta}{I_\Delta}$$
$$\omega_0=\sqrt{\frac{K}{I_\Delta}}$$

K, I_Δ مقادير موجبة $\omega_0>0$

حركة النواس فتل جيبية دورانية

س3- حالة أولى: $T_{0_1}=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K_1}}$

حالة ثانية: $T_{0_2}=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K_2}}$

$$\frac{T_{0_1}}{T_{0_2}}=\sqrt{\frac{K_1}{K_2}}=\sqrt{\frac{K-\frac{(2r)^4}{l_1}}{K-\frac{(2r)^4}{l_2}}}$$
$$\frac{T_{0_1}}{T_{0_2}}=\sqrt{\frac{l_2}{l_1}}\Rightarrow T_{0_1}=2T_{0_2}$$
$$2=\sqrt{\frac{l_2}{l_1}}\Rightarrow 4=\frac{l_2}{l_1}\Rightarrow\boxed{l_2=4l_1}$$

3- النواس الثقلي المركب والبسيط:

س1- ص44 من الكتاب.

س2- ص45+46 من الكتاب.

س3- رسمة ص47 وعلاقات بالصفحة 47+48.

س4- ص48 فقرة نظرية تورشللي.

س5- 1. بسبب صغر مساحة مقطع لفتحة الخرطوم بالتالي يكون سرعة تدفق السائل كبيرة حسب معادلة الاستمرارية ويصل ماء لمسافات كبيرة.

2. خط الانسياب مماس في كل نقطة شعاع بسرعة جسيم السائل في كل

نقطة تقاطع خطوط الانسياب يؤدي إلى وجود أكثر من سرعة للجسيم السائل وباتجاهات مختلفة وهذا غير ممكن.

3. بسبب تميز خراطيم الإطفاء بصغر مساحة مقطعه بالتالي سرعة تدفق عالية وتصل لارتفاعات عالية.

5- النسبية الخاصة:

س1- ص58 من الكتاب.

س2- ص60 من الكتاب.

س3- $E = E_K + E_O$

$E_K = E_{\text{كلية}} - E_{O\text{ سكونية}}$

$= 4E_O - E_O = (4-1)E_O$

$= \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right)E_O = \left(\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} - 1\right)E_O$

$= \left(\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} - 1\right)E_O$

حسب دستور تقريب $(1+\Sigma)^n \simeq 1 + n\Sigma$

$$E_K = (1 + \frac{v^2}{2c^2} - 1)E_O$$

$$E_K = \frac{v^2 E_O}{2c^2} = \frac{v^2 m_0 c^2}{2c^2}$$

$$E_K = \frac{1}{2}m_0 v^2$$

س4- وقوف الجسم $h = 0$

$$V = 0 \Longrightarrow E_K = 0 \Longrightarrow E_P = wh = 0$$

وفق ميكانيك نسبوي

$$E = E_K + E_O$$

$$V = 0 \Longrightarrow E_K = 0$$

$$E = E_O$$

طاقة كلية نسبوية تكون سكونية وهي غير معدومة.

وحدة الكهرباء والمغناطيسية

1- المغناطيسية:

س1- ص70 أول فقرة.

س2- ص70 فقرة استنتج (نقطة الثانية).

س3- ص71 فقرة عامل نفادية مغناطيسية.

س4- ص74 فقرة استنتج (نقطة الرابعة)+ ص76 فقرة استنتج.

س5- ص78 فقرة استنتج.

س6- ص80 من الكتاب.

س7- ص82 من الكتاب.

2- فعل الحقل المغناطيسي في التيار كهربائي:

س1- ص89 من الكتاب.

عندما $\vec{V} \perp \vec{B} \Longrightarrow \theta = 90°$

$\Longrightarrow \sin\theta = 1 \Longrightarrow F_{B_{max}}$

عندما $\vec{V} // \vec{B} \Longrightarrow \theta = 0°$ أو $180°$

$\Longrightarrow \sin\theta = 0 \Longrightarrow F_B = 0$

س2- ص90 من الكتاب.

س3- ص90 من الكتاب آخر فقرة + ص91.

س4- ص92 من الكتاب.

س5- ص92 من الكتاب موجود علاقة شعاعية وجبرية. + عندما $\vec{IL} \perp \vec{B} \Longrightarrow \theta = 90°$ عظمى $F_{max} \Longrightarrow \sin\theta = 1$

وعندما $\vec{IL} // \vec{B} \Longrightarrow \theta = 0°$ أو $180°$

معدومة $F = 0 \Longrightarrow \sin\theta = 0$

س6- ص93 من الكتاب.

س7- ص93 الرسم من كتاب +ص94 (فقرة أستنتج) نقطة الثالثة كاملة.

س8- ص95 من الكتاب (فقرة أستنتج كاملة) + فقرة نص نظرية مكسويل.

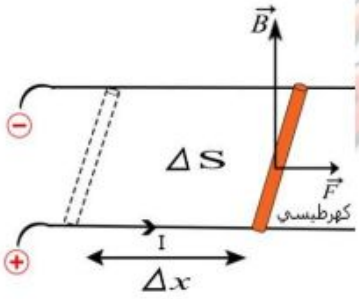
س9- ص96 من الكتاب بمنتصف صفحة.

س10- ص96+97 من الكتاب.

س11- ص97 من الكتاب.

س12- ص97 من الكتاب + ص98 من الكتاب.

س13-



نقطة التأثير: منتصف الساق معدنية خاضع للحقل مغنطيسي منتظم.

الحامل: عمودي على مستوي محدد بالناقل مستقيم وشعاع حقل مغناطيسي $\vec{B}$.

الجهة: بتطبيق قاعدة اليد اليمنى رؤوس الأصابع بجهة التيار وحقل مغناطيسي يخرج من راحة الكف الإبهام يشير إلى جهة قوة الكهرطيسية.

الشدة: $\vec{F} = \vec{IL} \wedge \vec{B}$

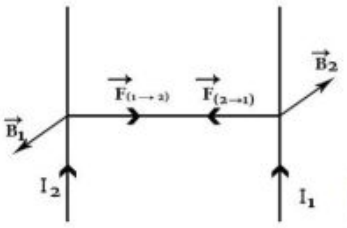
$$F = ILB\sin\theta$$

$$\theta = (\vec{IL}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2} rad$$

$$\sin\theta = 1$$

$$F = ILB$$

س14-



تيار مستقيم I_2، حقل مغنطيسي B_2:

$$B_2 = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{J_2} \dots ①$$

ويؤثر B_2 على ناقل L_1 الذي يجتازه I_1 بقوة كهرطيسية:

$$F_{2\to1} = I_1L_1B_2\sin\frac{\pi}{2}$$
$$F_{2\to1} = I_1L_1B_2 \dots ②$$
$$F_{2\to1} = I_2L_2B_1 \dots ③$$
$$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{J_1} \dots ④$$

نعوض ① و④ في ② و③:

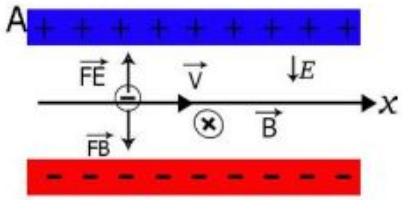
$$F_{2\to1} = \frac{I_1I_2\times2\times10^{-7}L_1}{J_1}$$
$$F_{1\to2} = \frac{I_1I_2\times2\times10^{-7}L_2}{d}$$

س15- عندما يؤثر حقل مغنطيسي منتظم في شحنة كهربائية متحركة بقوة لورانز (بإهمال قوة ثقل الشحنة)

$$\vec{F_B} = 4\vec{V}\wedge\vec{B}$$
$$F_B = 4VB\sin\theta$$
$$\theta = (\vec{V},\vec{B}) = 90°$$
$$\sin\theta = 1$$
$$F_B = 4VB$$
$$B = \frac{F_B}{4V}$$

التسلا: شدة حقل مغنطيسي منتظم في نقطة إذا تركت فيها الشحنة قدره كولوم واحد وبسرعة قدرها $(1ms^{-1})$ وكان شعاع سرعته معامداً على شعاع الحقل تأثرت بقوة مغناطيسية شدتها نيوتن واحد.

س16-



الرسم بفرض أن جسيم مشحون هو إلكترون لكي يكون مسار مستقيماً يجب ان يتحقق: $\overrightarrow{F_B} = F_E$

$$4VB\sin\frac{\pi}{2} = 4E$$
$$VB = E \Longrightarrow \boxed{V = \frac{E}{B}}$$

أي يكون مسار مستقيم عندما تكون سرعة جسيم مشحون تحقق النسبة:

$$\boxed{V = \frac{E}{B}}$$

لكي يكون مسار دائري يجب أن تنعدم حقل كهربائي فتنعدم قوة كهربائية وبالتالي تكون قوة وحيدة مؤثرة هي قوة مغناطيسية (قوة لورانز) وهي قوة جاذبية مركزية وبالتالي حركة الدائرية منتظمة.

3- التحريض الكهرطيسي:

س1- ص106 من الكتاب قبل فقرة قانون فاراداي + عند ثبات أي عدم تقريب أو الابتعاد ينعدم قوة معركة كهربائية متحرضة.

س2- ص108 من الكتاب.

س3- ص110 من الكتاب فقرة النتائج + فقرة فتح الدارة.

س4- ص113 من الكتاب + ص114 من كتاب موجود الرسم.

س5- ص115 من الكتاب.

س6- a) ص111 من الكتاب لحتى علاقة (i).

b) ص112 من الكتاب من بعد علاقة (i) لنهاية الصفحة.

c) ص111 من كتاب موجود الرسم.

d) بزيادة نشرة حقل مغنطيسي (B).

س7- ص117 من الكتاب فقرات (النتائج).

س8- ص118 + ص119 من الكتاب.

س9- ص118 من الكتاب.

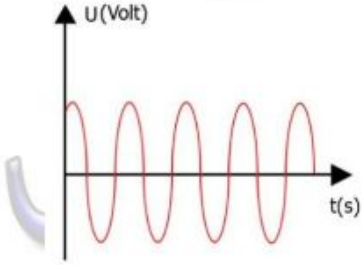
تنعدم هذه قوة في حال ثبات شدة التيار الكهربائي.

4- الدارات مهتزة وتيارات عالية التوازن:

س1- التفريغ دوري متخامد وباتجاهين متعاكسين بزمن اهتزاز T_0 ندعوه شبه الدور يكون R صغيرة.

الرسمة ص127 أول رسمة بيانية.

س2- يكون التفريغ دورياً غير متخامد وباتجاهين متعاكسين بدور خاص T_0 وهي حالة مثالية.



س3- يكون التفريغ لا دورياً وباتجاه واحد ص127 من الكتاب موجود الرسمة ثاني رسمة بيانية.

س4- ص128 + ص129 من كتاب.

س5- ص129+130 من الكتاب.

س6- ص131 من الكتاب.

س7- ص128 من الكتاب.

س8- ص131+132 من الكتاب.

س9- ص134 من الكتاب.

س10- ص134 من الكتاب.

5- التيار متناوب الجيبي:

س1- ص142 من الكتاب.

س2- ص143 من الكتاب بأول سطر.

س3- ص146 + ص147 من الكتاب.

س4- ص147 + ص148 من الكتاب.

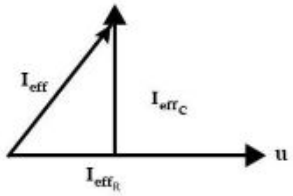
س5- ص148 + ص149 من الكتاب.

س6- ص150 + ص151 من الكتاب.

س7- ص152 من الكتاب فقرة (النتائج) + فقرة استنتاج دور وتواتر ميلينز.

س8- ص153 من الكتاب.

س9- 1.



في فرع مكثفة التيار يتقدم بالطور على التوتر بطور $+\frac{\pi}{2} rad$

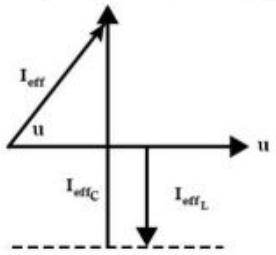
$$I_{eff}^2 = I_{effc}^2 + I_{effR}^2$$

2. $\cos\varphi = \frac{I_{effR}}{I_{eff}}$ عامل الاستطاعة.

س10- ص154 + ص135 من الكتاب.

س11- ص153 من الكتاب.

وفي حال $I_{effC} > I_{effL}$ أي رسمة فرينل $x_L > x_C$



س12- ص155 من الكتاب.

6- المحولة الكهربائية:

س1- ص162 من الكتاب نقطة ثالثة) + ص162 فقرة (عمل محولة).

س2- ص162 من الكتاب + ص163 (فقرة إثراء).

س3- ص163 من الكتاب.

وحدة الاهتزازات والأمواج:

س1- ص188 من الكتاب.

س2- ص188 من الكتاب.

س3- ص171 من الكتاب.

س4- ص172 من الكتاب.

س5- ص174 من الكتاب (فقرة النتائج النقطة الثانية والثالثة).

نوع الاهتزازات: قسرية فرضت عليه من الهزازة.

س6- ص180 من الكتاب.

س7- بطن الاهتزاز A: حلقات واسعة – سعة اهتزاز عظمى – يصلها الاهتزاز الوارد ومنعكس على توافق دائم.

عقد الاهتزاز N: حلقات ساكنة – سعة اهتزاز معدومة – يصلها الاهتزاز الوارد ومنعكس على تعاكس دائم.

وحدة الإلكترونيات والجسم الصلب

س1- ص199 من الكتاب فقرة (استنتج)

$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ (طاقة كلية كلما اقتربنا من نواة تنقص طاقة كلية والعكس صحيح).

س2- ص199 من الكتاب أول فقرة (ثلاث إعدادات). + ص200 من الكتاب كتابة نص فرضية بور فقط.

س3- ص211 من الكتاب.

س4- ص212 من الكتاب.

س5- ص213 من الكتاب + ص214.

س6- ص214 + 215 من الكتاب.

س7- 1. فراغ كبير في الأنبوب يتراوح ضغط فيه بين $(0.001 \rightarrow 0.01)mmhg$.

2. توتر كبير نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يولد حقلاً كهربائياً شديداً بجوار مهبط. + ص221 من كتاب.

س8- ص220 من الكتاب.

س9- الحقل الكهربائي: تنحرف نحو اللبوس موجب لمكثفة مشحونة أي هي ذات شحنة سالبة.

حقل مغناطيسي: تنحرف بتأثير قوة لورانز مغناطيسية.

س10- ص225 آخر سطر من الكتاب + ص225 فقرة النتيجة (نقطة السابعة).

س11- تجميع الإلكترونات الحرة صادرة عن مهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب – التحكم بعدد الإلكترونات النافذة من ثقبها وبالتالي تحكم بشدة إضاءة الشاشة.

س12- ص226 من الكتاب.

س13- ص231 من الكتاب.

س14- ص231 من الكتاب.

س15- ص232 من الكتاب (آخر فقرة). ص233 من الكتاب (نقطة ثانية من أول صفحة).

س16- ص233 من الكتاب رقم 1+2.

س17- تزداد شدة تيار الإشباع بزيادة الاستطاعة ضوئية.

س18- $\lambda < \lambda S$ طول موجة ضوء أصغر من طول موجبة عتبة الإصدار.

س19- المبدأ: ص241 من الكتاب. (النقطة ما قبل الأخيرة). + ص243 من الكتاب.

س20- ص242 من الكتاب بداية + نقطة أولى ص242 الصفحة.

س21- ص242 من الكتاب.

س22- ص248 من الكتاب.

س23- ص248 من الكتاب.

س24- لأن الإصدار محثوث يعيد الذرات إلى السوية الأساسية فتفسر طاقة فلابد من مؤثر خارجي يقدم الطاقة للوسط فيصبح لإثارة الذرات من جديد ويعوض عن انتقال الذرات إلى حالة طاقية أساسية.

وحدة الفيزياء الفلكية

س1- ص252 من الكتاب.

س2- السرعة الكونية الأولى:

$$F_C = F_E$$
$$mac = G\frac{mm}{r^2}$$
$$m\frac{V^2}{r} = G\frac{mm}{r^2}$$
$$V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

السرعة كونية الثانية $E_K = E_P$

$$\frac{1}{2}mV^2 = F_E r$$
$$\frac{1}{2}mV^2 = G\frac{mm}{r^2}r$$
$$V_2 = \sqrt{2\frac{GM}{r}}$$
$$\boxed{V_2 = \sqrt{2}V_1}$$

❁ ❁ ❁

قسم الأسئلة المؤتمتة

الدرس الأول: النواس المرن غير المتخامد

1- في النواس المرن غير المتخامد يكون:

كتلة النابض مهملة	C	النابض مرن متباعد	A
جميع ما سبق صحيح	D	حلقات النابض متباعدة	B

2- يتناسب دور النواس المرن غير المتخامد:

طرداً مع الجذر التربيعي لكتلة الجسم الصلب المهتز وعكساً مع ثابت صلابة نابض	C	طرداً مع كتلة الجسم المهتز وعكساً مع ثابت صلابة النابض	A
كل مما سبق غلط	D	طرداً مع كتلة الجسم المهتز وعكساً مع ثابت صلابة النابض وعكساً مع الجذر التربيعي لكتلة الجسم الصلب المهتز.	B

3- تكون قوة الإرجاع في النواس المرن غير المتخامد:

ثابتة لا تتغير في القيمة	C	معدومة في الوضعين الطرفيين وعظمى في مركز الاهتزاز	A
عظمى ولا تنعدم مطلقاً	D	عظمى في الوضعين الطرفيين ومعدومة في مركز الاهتزاز	B

4- يعبر عن عدد الهزات التي ينجزها النواس المرن غير المتخامد خلال واحدة الزمن:

النبض الخاص للحركة	C	دور النواس الخاص	A
تواتر الحركة	D	سعة الحركة X_{max}	B

5- المفهوم الذي يعبر عن الزمن اللازم لإنجاز هزة واحدة:

النبض الخاص للحركة	C	دور النواس الخاص	A
تواتر الحركة	D	سعة الحركة X_{max}	B

6- يمثل الطاقة الميكانيكية لنواس مرن غير متخامد بيانياً بدلالة مطاله:

بخط مستقيم يمر ممدد من المبدأ	C	بمنحني جيبي متناوب	A
بخط مستقيم يوازي محور المطالات	D	بقطع مكافئ ذروته O	B

7- تكون الطاقة الحركية للنواس المرن غير المتخامد:

تساوي الطاقة الميكانيكية في الوضعين الطرفيين	C	معدومة في الوضعين الطرفيين	A
تساوي الطاقة الكامنة المرونية في الوضعين الطرفيين	D	عظمى في الوضعين الطرفيين ومعدومة في مركز الاهتزاز	B

8- تكون الطاقة الكامنة للنواس المرن غير المتخامد:

تساوي الطاقة المكانيكية في الوضعين الطرفيين	C	معدومة في الوضعين الطرفيين وعظمى في مركز الاهتزاز.	A
تساوي الطاقة الكامنة المرونية في الوضعين الطرفيين	D	عظمى في الوضعين الطرفيين ومعدوم في مركز الاهتزاز	B

9- تكون الطاقة الميكانيكية مساوية للطاقة الحركية للنواس المرن غير المتخامد:

في مركز الاهتزاز بسبب انعدام الطاقة الكامنة المرونية	C	في مركز الاهتزاز بسبب انعدام السرعة	A
في الوضعين الطرفيين لأن المطال أعظم	D	في الوضعين الطرفيين بسبب انعدام الطاقة الكامنة المرونية	B

10- تكون الطاقة الميكانيكية مساوية للطاقة الكامنة للنواس المرن غير المتخامد:

في مركز الاهتزاز بسبب انعدام الطاقة الكامنة الحركية	C	في الوضعين الطرفيين بسبب انعدام المطال	A
كل مما سبق غلط	D	في الوضعين الطرفيين بسبب انعدام الطاقة الحركية	B

11- تتجه قوة الإرجاع في النواس المرن غير المتخامد دوماً:

نحو مركز الاهتزاز	C	نحو الوضعين الطرفيين جهة شعاع السرعة	A
بعكس جهة شعاع التسارع	D	بنفس جهة شعاع السرعة	B

12- عندما يمر الجسم في مركز التوازن (الاهتزاز) في الهزازة التوافقية البسطية:

تتعدم السرعة والتسارع ويقف الجسم	C	ينعدم التسارع ويقف الجسم	A
ينعدم التسارع ولا يقف الجسم	D	تتعدم السرعة ويقف الجسم	B

13- يمثل الطاقة الكامنة المرونية لنواس مرن غير متخامد بيانياً:

بخط مستقيم يمر ممدد من المبدأ	C	بمنحني جيبي متناوب	A
بخط مستقيم يوازي محور المطالات	D	بقطع مكافئ ذروته O	B

14- عندما تتعدم الطاقة الكامنة المرونية لنواس مرن غير متخامد تكون طاقته الحركية:

عظمى	C	معدومة	A
ثابتة لا تتغير	D	تتناقص حتى تتعدم	B

15- عندما تتعدم الطاقة الحركية لنواس مرن غير متخامد تكون طاقته الكامنة المرونية:

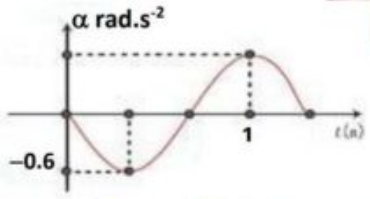
عظمى	C	معدومة	A
ثابتة لا تتغير	D	تتناقص حتى تتعدم	B

الدرس الثاني النواس الفتل غير المتخامد

1- في جملة النواس الفتل نقوم بفتل نواس دورة كاملة فإن قيمة المطال الزاوي يكون:

A	π rad	C	$\frac{\pi}{2}$ rad
B	2π rad	D	$\frac{3\pi}{2}$ rad

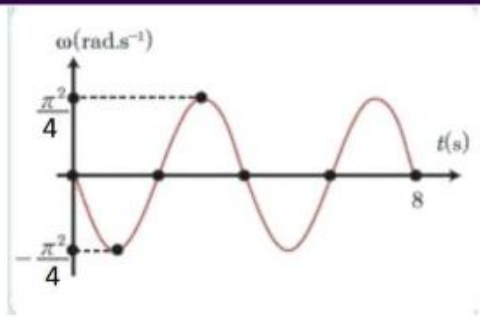
2- اعتماداً على الشكل البياني التالي والذي يمثل تغيرات التسارع الزاوي بدلالة الزمن:



فإن التابع الزمني التسارع الزاوي هو:

A	$a = -0.6\cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$	C	$a = 0.6\cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
B	$a = -0.6\cos\left(\frac{3\pi t}{2}\right)$	D	$a = 0.6\cos\left(\frac{3\pi t}{2}\right)$

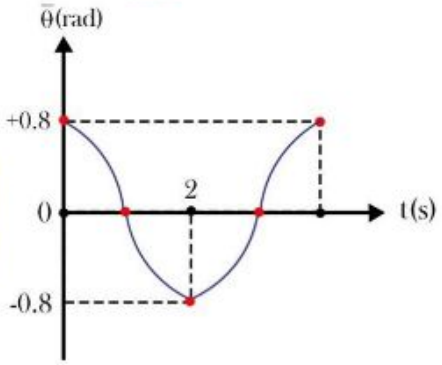
3- اعتماداً على الشكل البياني التالي والذي يمثل تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن:



فإن التابع الزمني للسرعة الزاوية هو:

A	$w = 2.5\sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$	C	$w = 5\sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
B	$w = -2.5\sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$	D	$w = -5\sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$

4- اعتماداً على الشكل البياني التالي والذي يمثل تغيرات المطال الزاوي بدلالة الزمن:



فإن التابع الزمني للمطال الزاوي هو:

A	$\bar{\theta} = 0.8\cos(\pi t)$	C	$\bar{\theta} = 0.8\cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
B	$\bar{\theta} = 0.8\cos(2\pi t)$	D	$\bar{\theta} = 0.8\cos\left(\frac{3\pi t}{2}\right)$

5- نواس فتل دوره الخاص T_0 مؤلف من ساق وسلك فتل، نجعل سلك الفتل ثلثي ما كان عليه فيصبح الدور الجديد:

A	$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}T_0$	C	$\frac{2}{\sqrt{3}}T_0$
B	$\frac{3}{\sqrt{2}}T_0$	D	$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}T_0$

6- نواس فتل دوره الخاص T_0 مؤلف من ساق وسلك فتل، نقسم سلك الفتل إلى أربعة أقسام متساوية ونعلق الساق بقسمين فقط فيصبح الدور الجديد:

A	$\frac{1}{4}T_0$	C	$\frac{1}{\sqrt{2}}T_0$
B	$\frac{1}{2}T_0$	D	$\frac{1}{2\sqrt{2}}T_0$

7- عند المرور في وضع التوازن في نواس الفتل تكون:

A	الطاقة الكلية عظمى	C	يقف الجسم
B	تتعدم السرعة الزاوية	D	جميع ما سبق خاطئ

8- في نواس فتل دوره الخاص T_0 نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح دوره الجديد:

A	$2T_0$	C	$\frac{1}{2}T_0$
B	$\sqrt{2}T_0$	D	$\frac{1}{\sqrt{2}}T_0$

9- نواس فتل يؤدي عشر نوسات خلال خمس ثواني فيكون دوره الخاص:

A	$2(s)$	C	$0.5(s)$
B	$15(s)$	D	$50(s)$

10- حركة نواس فتل سعة اهتزازها θ_{max} دورها الخاص T_0 نضاعف سعة الاهتزاز فيصبح الدور الجديد:

A	$2T_0$	C	T_0
B	$4T_0$	D	$\frac{1}{2}T_0$

11- الطاقة الميكانيكية لنواس فتل تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{1}{2}k.\theta_{max}$	C	$\frac{1}{2}k.\theta_{max}^2$
B	$\frac{1}{2}k.\theta^2$	D	$\frac{1}{2}I_\Delta.\theta_{max}^2$

12- الطاقة الحركية في نواس الفتل تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{1}{2}I_\Delta.\theta_{max}$	C	$\frac{1}{2}I_\Delta.\omega_{max}^2$
B	$\frac{1}{2}I_\Delta.\theta^2$	D	$\frac{1}{2}I_\Delta.\omega^2$

13- الطاقة الكامنة لنواس فتل تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{1}{2}k.\theta_{max}$	C	$\frac{1}{2}k.\theta_{max}^2$
B	$\frac{1}{2}k.\theta^2$	D	$\frac{1}{2}I_\Delta.\theta_{max}^2$

14- تعطى المعادلة التفاضلية المعبرة عن حركة نواس الفتل بالعلاقة:

A	$(\theta)_t^{"} = -\frac{k}{I_\Delta}\theta$	C	$(\theta)_t^{"} = -k\theta$
B	$(\theta)_t^{"} = -\frac{I_\Delta}{k}\theta$	D	ليس أياً مما سبق

15- واحدة ثابت فتل سلك التعليق في الجملة الدولية:

A	$m.N.rad$	C	$m.N.rad^{-2}$
B	$m.N.rad^{-1}$	D	كل ما سبق صحيح

الدرس الثالث النواس الثقلي المركب والبسيط

1- طول النواس الثقلي البسيط المواقت للنواس الثقلي يدق بالثانية على سطح الأرض:

A	$1m$	C	$3m$
B	$2m$	D	$4m$

2- نواس ثقلي بسي طول خيطه $1m$ وكتلته $0.1kg$ ينزاح عن وضع توازنه الشاقول بزاوية $60°$ فإن قيمة الطاقة الحركية لحظة المرور بالشاقول تكون:

A	$1J$	C	$\frac{1}{2}J$
B	$2J$	D	$\frac{1}{4}J$

3- يعطى تابع السرعة الزاوية للنواس الثقلي بالشكل:

$w = -5\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ فإن قيمة السرعة الزاوية عند زمن $t = T_0$:

A	$-5\frac{rad}{s}$	C	$5\frac{rad}{s}$
B	$-5\,rad.s$	D	$+5rad.s$

5- نواس ثقلي بسيط طول خيطه $1m$ فيكون نبضه الخاص بالاهتزازات للسعات زاوية صغيرة:

A	$\pi^2 rad.s^{-1}$	C	$\pi\,rad.s^{-1}$
B	$2\pi\,rad.s^{-1}$	D	$3\pi\,rad.s^{-1}$

6- نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.5\,kg$ معلقة بخيط مهمل الكتلة طول خيطه $20cm$ فتكون عزم عطالة الكرة هي:

A	$0.2kgm^2$	C	$0.02kgm^2$
B	$0.4kgm^2$	D	$0.04kgm^2$

7- نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.4kg$ معلق بخيط مهمل الكتلة عزم عطالة الكرة فيكون الخيط هو $0.06kgm^2$:

A	$4\,cm$	C	$40m$
B	$10cm$	D	$0.4\,m$

8- خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $50cm$ نعلق في نهايته كرة صغيرة بحرف الخيط عن وضع التوازن بزاوية $90°$ ونترك الكرة بدون سرعة ابتدائية فتكون المسافة الشاقولية h التي تقطعها كرة النواس الثقلي البسيط عندما ينطبق الخيط على الشاقول:

A	$0.25\,m$	C	$0.5\,m$
B	$1\,m$	D	$0.12\,m$

9- نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.2kg$ معلقة بخيط مهمل الكتلة يصنع مع الشاقول في لحظة ما زاوية $60°$ فيكون ثقل الكرة على المحور الناظم عندئذ هو:

A	$2N$	C	$-1N$
B	$1N$	D	$-2N$

10- يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة تحمل في كل من طرفيها كتلة نقطية $1m$ تهتز الساق حول محور أفقي عمودي على مستويها ومار من منتصف الساق نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $30°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $2S$ فيكون التابع الزمني للسرعة الزاوية هو:

A	$w = -6\sin(\pi t)$	C	$w = \frac{1}{6}\sin(\pi t)$
B	$w = -\frac{1}{6}\sin(\pi t)$	D	$w = -\frac{5}{3}\sin(\pi t)$

11- نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.4kg$ وطول خيط التعليق $1m$ يزاح النواس عن وضع توازنه حتى يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $60°$ ويترك بدون سرعة ابتدائية فتكون قيمة توتر الخيط لحظة مرور النواس بوضع التوازن الشاقولي هو:

A	$2N$	C	$4N$
B	$8N$	D	$6N$

12- في النواس الثقلي تعبر d عن:

A	بعد الكتلة الأكبر عن مركز التوازن	C	البعد بين الكتلتين
B	بعد الكتلة الأصغر عن مركز التوازن	D	بعد مركز التعليق عن مركز الثقل

13- نواس ثقلي بسيط نزيحه عن وضع توازنه بزاوية $\frac{\pi}{2}$ فتصبح سرعته الخطية عند مروره بوضع التوازن:

A	$v = 2gl$	C	$v = gl$
B	$v = 0$	D	$v = \sqrt{2gl}$

14- ساق مهملة الكتلة طولها L نعلق في طرفيها كتلتين بحيث $m_2 = 2m_1$ فعند تعليق m_1 في الطرف العلوي وm_2 في الطرف السفلي يكون d:

A	L	C	$d = \frac{l}{3}$
B	$d = \frac{l}{2}$	D	$d = \frac{l}{4}$

15- نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $100g$ وطول خيطه $l = \frac{1}{4}m$ نزيحه عن وضع التوازن زاوية $60°$ ونتركه دون سرعة ابتدائية فيكون العمل المصروف لإزاحة الخيط:

A	$0.5j$	C	$0.125j$
B	$0.25j$	D	$1j$

16- نواس ثقلي بسيط نزيحه عن وضع توازنه بزاوية $30°$ فيكون تسارعه المماسي:

A	$a_t = 5m.s^{-2}$	C	$a_t = 2m.s^{-1}$
B	$a_t = 10m.s^{-1}$	D	$a_t = 0.5m.s^{-1}$

17- نواس ثقلي بسيط طول خيطه $L = 1m$ نزيحه عن وضع توازنه زاوية $30°$ فيكون تسارعه الزاوي:

A	$5rad.s^{-2}$	C	$0.5rad.s^{-2}$
B	$10rad.s^{-2}$	D	$2rad.s^{-2}$

18- في النواس الثقلي البسيط يكون عمل قوة توتر الخيط:

A	موجب دوماً	C	يتبع موضع الانتقال
B	سالب دوماً	D	معدوماً دوماً

19- قرص متجانس يدور حول محور مار من نقطة على محيطه باعتبار نصف قطر القرص r فإن:

A	$d = r$	C	$d = \frac{r}{2}$
B	$d = 2r$	D	$d = \frac{r}{4}$

20- نواس ثقلي بسيط طول خيطه $2m$ فإن دوره:

A	$2S$	C	$\sqrt{2}S$
B	$4S$	D	$2\sqrt{2}S$

الدرس الرابع: ميكانيك السوائل

1- أنه في الاستنتاج الرياضي لمعادلة برنولي أن العمل الكلي المبذول لتحريك السائل بين طرفي الأنبوب يساوي تغير الطاقة الحركية أي أن:

A	الطاقة غير مصونة	C	الطاقة معدومة
B	الطاقة مصونة	D	كل مما سبق غلط

2- سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر:

A	ثابتة	C	متغيرة
B	معدومة	D	كل مما سبق صح

3- أنه يتناقص ضغط الدم في الشرايين المتضيقة:

A	بسبب تناقص مساحة مقطع الشريان	C	بسبب ثبات مساحة مقطع الشريان
B	بسبب ازدياد مساحة مقطع الشريان	D	كل مما سبق غلط

4- في السوائل لا يمكن لخطوط الانسياب أن تتقاطع مع بعضها:

A	لأن هذا يعني وجود سرعة للجسم وحيدة بالمكان واللحظة ذاتها وباتجاهات مختلفة وهذا غير ممكن	C	لأن هذا يعني وجود أكثر من سرعة للجسيم بالمكان واللحظة ذاتها وباتجاهات نفسها وهذا غير ممكن
B	لأن هذا يعني وجود أكثر من سرعة للجسيم بالمكان واللحظة ذاتها وباتجاهات مختلفة وهذا غير ممكن	D	لأن هذا يعني وجود سرعتين للجسيم بالمكان واللحظة ذاتها وباتجاهات مختلفة وهذا غير ممكن

5- أن الماء يندفع بسرعة كبيرة من ثقب صغير حدث في جدار خرطوم ماء:

A	لأن سرعة اندفاع الماء تتناسب طرداً مع مساحة الثقب الصغير	C	لأن سرعة اندفاع الماء تتساوى مع مساحة سطح الثقب الصغير
B	لأن سرعة اندفاع الماء تتناسب عكساً مع مساحة سطح الثقب الصغير	D	كل مما سبق صح

6- أنه عندما نغلق جزء من فتحة الخرطوم:

A	تنقص السرعة والطاقة الحركية للماء لذا يصل لارتفاعات أعلى	C	تزداد السرعة والطاقة الحركية للماء لذا يصل لارتفاعات أعلى
B	السرعة والطاقة الحركية للماء ثابتة لذا يصل لارتفاعات أعلى	D	كل مما سبق صح

7- معادلة الاستمرارية تستخدم لحساب سرعة جريان السائل وتعطى بالعلاقة:

A	$Q' = S_1.V_1 = S_2.V_2$	C	$Q = \frac{m}{\Delta t}$
B	$Q = S_1.V_1 = S_2.V_2$	D	$Q' = \frac{m}{\Delta t}$

8- في السوائل المتحركة إن معدل التدفق الكتلي يعطى بالعلاقة:

A	$Q' = \frac{m}{\Delta t}$	C	$Q = \frac{m}{\Delta t}$
B	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	D	$Q' = SV$

9- في السوائل المتحركة إن معدل التدفق الحجمي يعطى بالعلاقة:

A	$Q' = \frac{m}{\Delta t}$	C	$Q = \frac{m}{\Delta t}$
B	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	D	$Q = S.V$

10- إن العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات السائل عند تحريكها من مقطع لآخر يعطى بالعلاقة:

A	$W = -mg(Z_2 - Z_1) + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$	C	$W = -mg(Z_2 - Z_1) + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$
B	$W = mg(Z_2 - Z_1) + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$	D	$W = mg(Z_2 - Z_1) + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$

11- في السوائل المتحركة إن فرق الضغط بين نقطتين لأنبوب أفقي يعطى بالعلاقة:

A	$P_1 - P_2 = \rho(V_2^2 - V_1^2)$	C	$P_1 + P_2 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2)$
B	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2)$	D	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2)$

12- إن سرعة جسم سائل يخرج من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع جداً (تورشللي) تعطى بالعلاقة:

A	$V = (2gh)$	C	$V = \sqrt{gh}$
B	$V = (gh)$	D	$V = -(2gh)$

13- في السوائل المحركة إن معادلة أنبوب فنتوري تعطى بعلاقة:

A	$P_1 + P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 - 1\right]V_1^2$	C	$P_1 + P_2 = \rho\left[\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 - 1\right]V_1^2$
B	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 - 1\right]V_1^2$	D	$P_1 + P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2 - 1\right]V_1^2$

14- خرطوم يجري فيه الماء مساحة مقطعه $20cm^2$ وسرعة دخول الماء $8m.S^{-1}$ فإذا كانت نهاية خرطوم فتحتان مساحتيهما $S_2 =$ $S_1 = 10cm^2$ و $5cm^2$ وكانت $V_2 = 10m.S^{-1}$ فإن V_1 تساوي:

A	$1m.S^{-1}$	C	$6m.S^{-1}$
B	$3m.S^{-1}$	D	$11m.S^{-1}$

15- خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء S_1 وسرعة جريان الماء فيه V_1 فتكون سرعة خروج الماء V_2 من نهاية خرطوم حيث مساحة مقطعه $S_2 = 6S_1$ مساوية:

A	$V_2 = 6V_1$	C	$V_2 = 36V_1$
B	$V_2 = \frac{V_1}{36}$	D	$V_2 = \frac{V_1}{6}$

الدرس الخامس: النسبية الخاصة

1- في النسبية الخاصة إنه عند الحركة نسبياً فإن الطول:

A	يتمدد	C	ثابت
B	يتقلص	D	كل مما سبق صح

2- في النسبية الخاصة عند الحركة نسبياً فإن:

A	$t = t_0\sigma$	C	$t_0 = \frac{t}{\sigma}$
B	$t = \frac{t_0}{\sigma}$	D	$t = t_0$

3- في النسبية الخاصة عند الحركة نسبياً فإن:

A	$t < t_0$	C	$t = t_0$
B	$t > t_0$	D	$t = 0$

4- في النسبية الخاصة أنه عند الحركة نسبياً فإن الزمن:

A	يتمدد	C	ثابت
B	يتقلص	D	كل مما سبق صح

5- في النسبية الخاصة عند الحركة نسبياً فإن:

A	$m = m_0\sigma$	C	$m_0 = \frac{m}{\sigma}$
B	$m = \frac{m_0}{\sigma}$	D	$m = m_0$

6- في النسبة الخاصة عند الحركة نسبياً فإن:

A	$m < m_0$	C	$m = m_0$
B	$m > m_0$	D	$m = 0$

7- في النسبية الخاصة أنه عند الحركة نسبياً فإن كتلة:

A	يتمدد	C	ثابت
B	يتقلص	D	كل ما سبق صح

8- إن الطاقة الكلية في الميكانيك النسبي هي مجموع طاقتين:

A	حركية وكامنة ثقالية	C	حركية وسكونية
B	حركية وكامنة مرونية	D	كل مما سبق غلط

9- إن الطاقة الكلية في الميكانيك النسبي هي:

A	$E_0 = m_0C^2$	C	$E_0 = mC^2$
B	$E = m_0C^2$	D	$E = mC^2$

10- إن الطاقة السكونية في الميكانيك النسبي هي:

A	$E_0 = m_0C^2$	C	$E_0 = mC^2$
B	$E = m_0C^2$	D	$E = mC^2$

11- إن الكتلة في الميكانيك الكلاسيكي حيث السرعات صغيرة أمام سرعة انتشار الضوء في الخلاء:

A	لا نهائية	C	ثابتة
B	سالبة	D	متغيرة

12- إن الكتلة في الميكانيك النسبي حيث السرعات قريبة من سرعة الضوء:

A	تنقص بازدياد السرعة	C	تزداد بازدياد السرعة
B	تزداد بنقصان السرعة	D	ثابتة بثبات السرعة

13- إن علاقة كمية الحركة في الميكانيك النسبي:

A	$P_0 = m_0.V$	C	$P = m_0.V$
B	$P = m.V$	D	$P_0 = m.V$

14- إن علاقة كمية الحركة في الميكانيك الكلاسيكي:

A	$P_0 = m_0.V$	C	$P = m_0.V$
B	$P = m.V$	D	$P_0 = m.V$

15- إن مراقب أرضي بتلسكوب دقيق يرى مدة مباراة كرة قدم:

أطول مما يراه طاقم سفينة فضاء يسير بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء	C	نفسها مما يراه طاقم سفينة فضاء يسير بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء	A
كل مما سبق غلط	D	أقصر مما يراه طاقم سفينة فضاء يسير بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء	B

الوحدة الثانية: الكهرباء والمغناطيسية

الدرس الأول: المغناطيسية

1- جهة شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة n تبعد مسافة d عن محور السلك يسري فيه تيار كهربائي:

تحدد بقاعدة اليد اليمنى نضع ساعد اليد اليمنى يوازي السلك ويدخل التيار من الساعد ويخرج من نهايات الأصابع ونوجه باطن الكف نحو النقطة المدروسة فتشير إبهام اليد اليسرى إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	C	تحدد بقاعدة اليد اليمنى نضع ساعد اليد اليمى يعامد السلك ويدخل التيار من الساعد ويخرج من نهايات الأصابع ونوجه باطن الكف نحو النقطة المدروسة فتشير إبهام اليد اليمنى إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	A
تحدد بقاعدة اليد اليمنى نضع ساعد اليد اليمنى يوازي السلك ويدخل التيار من الساعد ويخرج من نهايات الأصابع ونوجه باطن الكف نحو النقطة المدروسة فتشير إبهام اليد اليمنى إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	D	تحدد بقاعدة اليد اليمنى نضع ساعد اليد اليمنى يوازي السلك ويخرج التيار من الساعد ويدخل من نهايات الأصابع ونوجه باطن الكف نحو النقطة المدروسة فتشير إبهام اليد اليمنى إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	B

2- إن شدة الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم طويل:

يتناسب عكساً مع شدة التيار الكهربائي المار فيه وعكساً مع بعد النقطة المعتبرة عن محور السلك d	C	يتناسب طرداً مع شدة التيار الكهربائي المار فيه وطرداً مع بعد النقطة المعتبرة عن محور السلك d	A
كل مما سبق غلط	D	يتناسب عكساً مع شدة التيار الكهربائي المار فيه وطرداً مع بعد النقطة المعتبرة عن محور السلك d	B

3- إن شدة الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم طويل تعطى بالعلاقة:

$B = 2 \times 10^{7} \frac{I}{d}$	C	$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$	A
$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$	D	$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$	B

4- إن حامل شعاع لحقل المغناطيسي لملف دائري:

متقاطع مع مستوي الملف الدائري	C	عمودي على مستوي الملف الدائري	A
كل مما سبق صح	D	متوازي مع مستوي الملف الدائري	B

5- إن جهة شعاع الحقل المغناطيسي لملف دائري يتحدد عملياً:

من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي لإبرة مغناطيسية نضعها عند مركز الملف الدائري بعد استقرارها	C	حسب قاعدة اليد اليمنى: نضعها فوق الملف حيث يدخل التيار من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع، ويتجه باطن الكف نحو مركز الملف، فيشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	A
من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي لإبرة مغناطيسية نضعها عند مركز الملف الدائري بعد استقرارها	D	حسب قاعدة اليد اليسرى: نضعها فوق الملف حيث يدخل التيار من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع، ويتجه باطن الكف نحو مركز الملف، فيشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	B

6- إن شعاع الحقل المغناطيسي لملف دائري تتحدد جهته نظرياً:

من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي لإبرة مغناطيسية نضعها عند مركز الملف الدائري بعد استقرارها	C	حسب قاعدة اليد اليمنى: نضعها فوق الملف حيث يدخل التيار من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع ويتجهباطن الكف نحو مركز الملف فيشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	A
من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي لإبرة مغناطيسية نضعها عند مركز الملف الدائري بعد استقرارها	D	حسب قاعدة اليد اليسرى: نضعها فوق الملف حيث يدخل التيار من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع، ويتجه باطن الكف نحو مركز الملف فيشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	B

7- إن شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار مار في ملف دائري يعطى بالعلاقة:

A	$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$	C	$B = 2 \times 10^{7} \frac{NI}{d}$
B	$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$	D	$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$

8- إن حامل شعاع الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مار في وشيعة هو:

يوازي محور الوشيعة	C	عمودي على محور الوشيعة	A
كل مما سبق صح	D	محور الوشيعة	B

9- إن شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار مار في ملف حلزوني يعطى بالعلاقة:

A	$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$	C	$B = 2 \times 10^{7} \frac{I}{d}$
B	$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$	D	$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$

10- إن جهة شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار مار في وشيعة نظرياً:

من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي لإبرة مغناطيسية نضعها عند مركز الملف الحلزوني بعد استقرارها	C	يحدد بقاعدة اليد اليسرى نضعها فوق الوشيعة بحيث توازي أصابعها إحدى الحلقات والتيار يدخل من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع فيشير الإبهام الذي يعامد الأصابع إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	A
كل مما سبق غلط	D	يحدد بقاعدة اليد اليمنى نضعها فوق الوشيعة بحيث توازي أصابعها إحدى الحلقات والتيار يدخل من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع فيشير الإبهام الذي يعامد الأصابع إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي	B

11- إن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة كهربائية في الخلاء يعطى بالعلاقة:

A	$\Phi = NBS\cos a$	C	$\Phi = NBS$
B	$\Phi = NBS\sin a$	D	$D\Phi = NS\cos a$

12- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون معدوم عندما:

A	$a = 90°$	C	$a = 180°$
B	$a = 0°$	D	$a = 60°$

13- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون أعظمي موجب عندما:

A	$a = 90°$	C	$a = 180°$
B	$a = 0°$	D	$a = 60°$

14- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون أصغر عندما:

A	$a = 90°$	C	$a = 180°$
B	$a = 0°$	D	$a = 60°$

15- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون نصف قيمته الأعظمية موجبة عندما:

A	$a = 90°$	C	$a = 180°$
B	$a = 0°$	D	$a = 60°$

16- يمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B نضاعف عدد لفاته ونجعل نصف قطر الملف الوسطي ضعف ما كان عليه فإن شدة الحقل المغناطيسي جديد هو:

A	$B' = 2B$	C	$B' = 4B$
B	$B' = B$	D	$B' = 8B$

17- يمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B نجعل نصف قطر الملف الوسطي نصف ما كان عليه فإن شدة الحقل المغناطيسي جديد هو:

A	$B' = 2B$	C	$B' = 4B$
B	$B' = B$	D	$B' = 8B$

18- يمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B نضاعف شدة التيار الكهربائي ونجعل نصف قطر الملف الوسطي ربع ما كان عليه فإن شدة الحقل المغناطيسي جديد هو:

A	$B' = 2B$	C	$B' = 4B$
B	$B' = B$	D	$B' = 8B$

19- ملف دائري مؤلف من 8×10^2 لفة إذا علمت أن قيمة التيار مار في ملف $2A$ قيمة الحقل المغناطيسي المتولد $0.25T$ فإن قيمة نصف قطر ملف دائري هو:

A	$1mm$	C	$8mm$
B	$2mm$	D	$4mm$

20- ملف دائري نصف قطره $10cm$ نطبق بين طرفيه فرقاً في الكمون $40V$ فإذا علمت أن مقاومة المقاومة 5 أوم وشدة حقل المغناطيسي المتولد عند مركز الملف $\frac{25}{10^3}T$ بالتالي تكون عدد لفاته هي:

A	50	C	5×10^2
B	5	D	5000

الدرس الثاني: فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

1- إن الحقل المغناطيسي يؤثر في شحنات المحركة بقوة تكون:

A	قوة لابلاس الكهرطيسية	C	قوة لورنز المغناطيسية
B	قوة الكهربائية	D	كل مما سبق صح

2- عندما يدخل جسم مشحون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم فإن شعاع سرعته المعامد لشعاع الحقل المغناطيسي فإن علاقة محدد لسرعة الجسيم مشحون هو:

A	$V = q\frac{B}{m}$	C	$V = q\frac{Bm}{r}$
B	$V = q\frac{Br}{m}$	D	$V = \frac{m}{qB}$

3- عندما يدخل جسم مشحون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم فإن شعاع سرعته المعامد لشعاع الحقل المغناطيسي فإن علاقة محدد لنصف قطر المسار الدائري:

A	$r = \frac{P}{q}B$	C	$r = \frac{mV^2}{qB}$
B	$r = \frac{qB}{mB}$	D	$r = \frac{qB}{mV^2}$

4- عندما يدخل جسم مشحون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم فإن شعاع سرعته المعامد لشعاع الحقل المغناطيسي فإن علاقة محدد للدور للحركة جسيم مشحون يكون:

A	$\frac{2\pi}{qB}$	C	$\frac{2\pi m}{qB}$
B	$\frac{qB}{2\pi}$	D	$\frac{qB}{2\pi m}$

5- عندما يدخل جسم مشحون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم فإن شعاع سرعته المعامد لشعاع الحقل المغناطيسي فإن علاقة محدد لتواتر الحركة جسيم مشحون يكون:

A	$\frac{2\pi}{qB}$	C	$\frac{2\pi m}{qB}$
B	$\frac{qB}{2\pi}$	D	$\frac{qB}{2\pi m}$

6- الخط البياني الذي يمثل العلاق بين نصف قطر المسار الدائري وسرعة الجسيم المشحون ضمن الحقل المغناطيسي المنتظم هو:

A	جزء من قطع مكافئ ذروته خط (0)	C	منحني جيبي متناوب
B	مستقيم يمر من المبدأ	D	خط مستقيم يوازي محور السرعة الثابت

7- تتأثر الجسيمات المشحونة المتحركة ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بـ:

A	عزم مزدوجة كهرطيسية	C	قوة لابلاس الكهرطيسية
B	عم مزدوجة فتل	D	قوة لورنز المغناطيسية

8- تتغير جهة قوة لورنز المغناطيسية بتغير:

A	سرعة الشحنة المتحركة	C	قيمة الشحنة الكهربائية
B	جهة شعاع الحقل المغناطيسي	D	شدة الحقل المغناطيسي

9- شدة القوة المغناطيسية تعطى بالعلاقة:

A	$F = ILB\sin\theta$	C	$F = ISNB\sin\theta$
B	$F = qVB\sin\theta$	D	$F = IrB\sin\theta$

10- شدة القوة الكهرطيسية تعطى بالعلاقة:

A	$F = ILB\sin\theta$	C	$F = ISNB\sin\theta$
B	$F = qVB\sin\theta$	D	$F = IrB\sin\theta$

11- شدة القوة الكهرطيسية في حالة دولاب بارلو تعطى بالعلاقة:

A	$F = ILB\sin\theta$	C	$F = IrB$
B	$F = qVB\sin\theta$	D	$F = IrB\sin\theta$

12- يؤثر الحقل المغناطيسي المنتظم في الحزم الإلكترونية المتحركة بسرعة تعامد شعاع الحقل المغناطيسي بقوة:

A	قوة مغناطيسية تكسب الإلكترون تسارعاً ناظمياً ثابتاً في الشدة جاذب مركزي عمودي على شعاع السرعة	C	قوة مغناطيسية تكسب الإلكترون تسارعاً مماسياً ثابتاً في الشدة جاذب مركزي يوازي شعاع السرعة
B	قوة مغناطيسية تكسب الإلكترون تسارعاً ناظمياً متغيراً في الشدة جاذب مركزي له منحى شعاع السرعة	D	قوة كهرطيسية تكسب الإلكترون تسارعاً ناظمياً ثابتاً في الشدة جاذب مركزي عمودي على شعاع السرعة

13- تعبر عن شدة الحقل المغناطيسي المؤثر في شحنة كهربائية قدرها $1C$ تتحرك بسرعة $1ms^{-1}$ ناظمية على شعاع الحقل المغناطيسي وتخضع لقوة مغناطيسية شدتها $1N$ عن:

A	قوة لورنز المغناطيسية	C	قوة لابلاس الكهرطيسية
B	التسلا	D	الحقل المغناطيسي المنتظم

14- يكون القوة المغناطيسية المؤثرة ي شحنة متحركة عظمى عندما تكون شعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	متعامدان	C	متقاطعان
B	متوازيان	D	كل مما سبق غلط

15- يكون القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة عظمى عندما تكون الزاوية بين شعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	$\theta = 90°$	C	$\theta = 180°$
B	$\theta = 0°$	D	$\theta = 60°$

16- يكون القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة معدومة عندما تكون شعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	متعامدان	C	متقاطعان
B	متوازيان	D	كل مما سبق غلط

17- يكون القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة متحركة معدومة عندما تكون الزاوية بين شعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	$\theta = 90°$	C	$\theta = 180°$
B	$\theta = 60°$	D	$\theta = 30°$

18- يكون القوة الكهرطيسية المؤثرة في الناقل معدومة عندما تكون شعاع التيار وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	متعامدان	C	متقاطعان
B	متوازيان	D	كل مما سبق غلط

19- يكون القوة الكهرطيسية المؤثرة في الناقل معدومة عندما تكون الزاوية شعاع التيار وشعاع الحقل المغناطيسي:

A	$\theta = 90°$	C	$\theta = 30°$
B	$\theta = 0°$	D	$\theta = 60°$

20- يعطى علاقة عزم القوة الكهرطيسية بعلاقة:

A	$\Gamma = \mathrm{NIB}\sin a$	C	$\Gamma = \mathrm{NISB}\sin a$
B	$\Gamma = NSB\sin a$	D	$\Gamma = \mathrm{NISB}$

21- يعطى علاقة عزم القوة الكهرطيسية العظمى بعلاقة:

A	$\Gamma = \mathrm{NIB}\sin a$	C	$\Gamma = \mathrm{NISB}\sin a$
B	$\Gamma = NSB\sin a$	D	$\Gamma = \mathrm{NISB}$

22- ثابت المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك G يقاس بواحدة:

A	$m.N.rad^{-1}$	C	$m.N$
B	$rad.A^{-1}$	D	$weber$

الدرس الثالث: التحريض الكهرطيسي

1- ينعدم التيار المتحرض في دارة مغلقة:

A	عند تغير التدفق المغناطيسي عبر الدارة	C	عندما ينعدم فرق الكمون المتواصل على طرفي الدارة
B	عند تطبيق توتر متناوب جيبي على طرفي الدارة	D	عند ثبات التدفق المغناطيسي عبر الدارة

2- التيار المتحرض له قيمة غير معدومة في دارة مغلقة:

A	عند تغير التدفق المغناطيسي عبر الدارة	C	عندما ينعدم فق الكمون المتواصل على طرفي الدارة
B	عند تطبيق توتر متناوب جيبي على طرفي الدارة	D	عند ثبات التدفق المغناطيسي عبر الدارة

3- في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكن القيمة المطلقة لشدة التيار المتحرض:

A	BLV	C	$\frac{BLV}{R}$
B	0	D	$-\frac{BLV}{R}$

4- في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكون القيمة المطلقة للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

A	BLV	C	$\frac{BLV}{R}$
B	0	D	$-\frac{BLV}{R}$

5- في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكون القيمة المقاومة الكهربائية موافقة:

A	BLV	C	$\frac{BLV}{I}$
B	$-BLV$	D	$-\frac{BLV}{I}$

6- القوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

A	تتناسب طرداً مع زمن تغير التدفق	C	تتناسب طرداً مع تغير التدفق
B	تتناسب عكساً مع زمن تغير التدفق	D	الإجابات (B+C) معاً.

7- عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية:

A	$E=-L\frac{di}{dt}$	C	$E=-\frac{d\Phi}{dt}$
B	$E=BLV$	D	$E=E_{max}sin(\omega_0 t)$

8- عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة في دار مغلقة:

A	$E=-L\frac{di}{dt}$	C	$E=-\frac{d\Phi}{dt}$
B	$E=BLV$	D	$E=E_{max}sin(\omega_0 t)$

9- عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة حسب فاراداي:

A	$E=-L\frac{di}{dt}$	C	$E=-\frac{d\Phi}{dt}$
B	$E=BLV$	D	$E=E_{max}sin(\omega_0 t)$

10- عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة في المولد الجيبي:

A	$E=-L\frac{di}{dt}$	C	$E=-\frac{d\Phi}{dt}$
B	$E=BLV$	D	$E=E_{max}sin(\omega_0 t)$

11- تتناسب القوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

A	طرداً مع الزمن اللازم لتغير التدفق المغناطيسي المحرض وعكساً مع تغير	C	طرداً مع تغير التدفق المغناطيسي المحرض وطرداً مع الزن اللازم
B	عكساً مع تغير التدفق المغناطيسي المحرض وعكساً مع الزمن اللازم لتغير التدفق المغناطيسي المحرض	D	طرداً مع تغير التدفق المغناطيسي المحرض وعكساً مع الزمن اللازم لتغير التدفق المغناطيسي المحرض

12- يعمل المحرك على تحويل:

A	الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية	C	الطاقة المكيانيكية إلى طاقة كهربائية وحرارية
B	الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية	D	الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية

13- يعمل المولد على تحويل:

A	الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية	C	الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية وحرارية
B	الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية	D	الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية

14- إذا كانت القوة المحركة الكهربائية المتحرضة موجبة فإن:

A	تغير التدفق المغناطيسي موجب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بنفس الجهة	C	تغير التدفق المغناطيسي سالب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بعكس الجهة
B	تغير التدفق المغناطيسي سالب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بنفس الجهة	D	تغير التدفق المغناطيسي موجب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بعكس الجهة

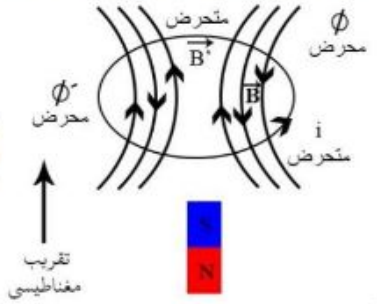
15- إذا كانت القوة المحركة الكهربائية المتحرضة سالبة فإن:

A	تغير التدفق المغناطيسي موجب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بنفس الجهة	C	تغير التدفق المغناطيسي سالب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بعكس الجهة.
B	تغير التدفق المغناطيسي المحرض والمتحرض بنفس الجهة	D	تغير التدفق المغناطيسي موجب وخطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بعكس الجهة

16- في تجربة التحريض الذاتي القوة المحركة الكهربائية المتحرضة عند فتح الدارة أكبر من القوة المحركة الكهربائية المتحرضة عند الإغلاق لأن:

A	زمن تناقص شدة التيار عند فتح الدارة أكبر من زمن تزايد التيار عند الإغلاق	C	زمن تناقص شدة التيار عند فتح الدارة أصغر أو يساوي زمن تزايد التيار عند الإغلاق
B	زمن تناقص شدة التيار عند فتح الدارة يساوي زمن تزايد التيار عند الإغلاق	D	زمن تناقص شدة التيار عند فتح الدارة أصغر من زمن تزايد التيار عند الإغلاق

17- في الشكل التالي والاعتماد عليها أي من الإجابات صحيحة:



A	يتناقص التدفق المغناطيسي المحرض ويصبح وجه الملف المقابل للقطب الجنوبي وجهاً شمالياً وتكون خطوط الحقل المغناطيسي المتحرض والمحرض بنفس الجهة	C	يزداد التدفق المغناطيسي المحرض ويصبح وجه الملف المقابل للقطب الجنوبي وجهاً جنوبياً وتكون خطوط الحقل المغناطيسي المتحرض والمحرض معاكسة الجهة
B	يتناقص التدفق المغناطيسي المحرض ويصبح وجه الملف المقابل للقطب الشمالي وجهاً جنوبياً وتكون خطوط الحقل المغناطيسي المتحرض والمحرض بنفس الجهة	D	يزداد التدفق المغناطيسي المحرض ويصبح وجه الملف المقابل للقطب الشمالي وجهاً شمالياً وتكون خطوط الحقل المغناطيسي المتحرض والمحرض معاكسة الجهة

18- تعطى ذاتية وشيعة مغلقة بالعلاقة التالية:

A	$L = 4\pi \times 10^{-7} NS.L^{-1}$	C	$L = 4 \times 10^{-7} NS.L^{-1}$
B	$L = 4\pi \times 10^{-7} N^2 S.L^{-1}$	D	$L = 4 \times 10^{-7} N^2 S.L^{-1}$

19- إطار مربع الشكل طول ضلعه $2cm$ مؤلف من 50 لفة متماثلة ندير الإطار حول محور شاقولي مار من مركزه بحركة دائرية منتظمة تقابل $\frac{\pi}{10} HZ$ ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $4T$ فتكون القوة المحركة الكهربائية العظمى للإطار هي:

A	$1.6V$	C	$0.16V$
B	$16V$	D	$160V$

20- وشيعة طولها $2cm$ وطول سلكها $4m$ فتكون قيمة ذاتية الوشيعة مقدرة بالميكرو هنري:

A	8	C	80
B	0.8	D	800

21- وشيعة طولها $20cm$ مساحة مقطعها $16cm^2$ تحوي 1000 لفة نمرر فيها تيار شدته $4A$ فتكون قيمة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة:

A	$0.8J$	C	$0.08J$
B	$0.04J$	D	$80J$

22- وشيعة طولها $80cm$ مؤلفة من 400 لفة نصف قطر مقطعها $4cm$ نجعل شدة التيار المار فيها تتناقص بانتظام من $20A$ إلى $0A$ خلال $0.4S$ فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة هي:

A	$+64V$	C	$+0.064V$
B	$+0.64V$	D	$+6.4V$

23- وشيعة ذاتيتها $0.04H$ نمرر فيها تياراً كهربائياً شدت اللحظية $i = 6t + 2$ فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية في الوشيعة:

A	$-24V$	C	$-2.4V$
B	$-0.024V$	D	$-0.24V$

24- وشيعة طولها $2cm$ وذاتيتها $0.2H$ فتكون قيمة سلك الوشيعة:

A	$8m$	C	$80m$
B	$20m$	D	$200m$

25- وشيعة عدد لفاتها 200 ونصف قطر وشيعة $2cm$ وطول وشيعة $40cm$ نمرر فيها تياراً كهربائياً شدته اللحظية $i = 6t + 2$ فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية في الوشيعة:

A	$-96 \times 10^{+4}V$	C	$-96 \times 10^{-4}V$
B	$-96 \times 10^{-5}V$	D	$-96 \times 10^{+5}V$

26- وشيعة طولها $20cm$ نصف قطرها $2cm$ تحوي 1000 لفة نمرر فيها تيار شدته $40A$ فتكون قيمة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة:

A	$0.8J$	C	$0.08J$
B	$8J$	D	$80J$

27- وشيعة طولها $2cm$ وطول سلكها $4m$ فتكون قيمة ذاتية الوشيعة مقدرة بالـ mH:

A	8	C	80
B	0.8	D	0.08

28- وشيعة طولها $80cm$ مؤلفة من 400 لفة نصف قطر مقطعها $4cm$ نجعل شدة التيار المار فيها تتزايد بانتظام من الصفر إلى $2A$ خلال $4S$ فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة هي:

A	$-64V$	C	$-0.064V$
B	$-0.64V$	D	$-6.4V$

29- إطار مربع الشكل طول ضلعه $2cm$ مؤلف من 50 لفة متماثلة ندير الإطار حول محور شاقولي مار من مركزه بحركة دائرية منتظمة تقابل $\frac{\pi}{10}HZ$ ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $4T$ فتكون القوة المحركة الكهربائية للإطار عند $t=\frac{T_0}{4}$ هي:

A	$1.6V$	C	$0.16V$
B	$16V$	D	$160V$

30- في تجربة التحريض الذاتي وعند فتح وإغلاق القاطعة تكون:

A	توهج المصباح عند فتح الدارة أكبر من توهج المصباح عند الإغلاق	C	توهج المصباح ثابت في الحالتين
B	توهج المصباح عند فتح الدارة أصغر من توهج المصباح عند الإغلاق	D	المصباح ذو إضاءة خافتة ولا يتوهج

الدرس الرابع: الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

1- في لحظة ما قيمة تابع الشدة اللحظية لمكثفة مشحونة في دارة مهتزة فعندئذ تكون قيمة الشحنة النقطية تساوي: $i=I_{max}$

A	$+q_{max}$	C	0
B	$-q_{max}$	D	كل مما سبق غلط

2- دار مهتزة تحوي مكثفة سعته $0.2F$ وذاتيتها $0.8H$ فيكون تواتر التيار فيها:

A	$5HZ$	C	$100HZ$
B	$40HZ$	D	$0.2HZ$

3- يشحن مكثفة سعتها $0.2mF$ بتوتر كهربائي ثابت $20V$ فيكون الطاقة المختزنة في المكثفة قيمتها:

A	$0.004J$	C	$0.4J$
B	$0.04J$	D	$4J$

4- دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها $2mH$ ومن مكثفة سعتها $0.2nF$ فإذا علمت أن سرعة اهتزاز الموجة الاهتزاز $2\times10^{8}m.s^{-1}$ فتكون طول موجة الاهتزاز هي:

A	$2500m$	C	$80m$
B	$800m$	D	$250m$

5- يكون تفريغ الدارة المهتزة دورياً متخامداً وباتجاهين متعاكسين عندما يكون قيمة المقاومة R:

A	كبيرة	C	لانهائية
B	صغيرة	D	مهملة

6- في لحظة ما قيمة تابع الشدة اللحظية لمكثفة مشحونة في دار مهتزة فعندئذ تكون قيمة الشحنة النقطية تساوي: $i=0$

A	$+q_{max}$	C	$A+B$
B	$-q_{max}$	D	0

7- يكون تفريغ الدارة المهتزة دورياً وباتجاهين متعاكسين وغير متخامد عندما يكون قيمة المقاومة R:

A	كبيرة	C	لانهائية
B	صغيرة	D	مهملة

8- يكون تفريغ الدارة المهتزة لا دورياً وباتجاه واحد عندما يكون قيمة المقاومة R:

A	كبيرة	C	لا نهائية
B	صغيرة	D	مهملة

9- دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها $32mH$ ومن مكثفة سعتها $2nF$ فإذا علمت أن طول اهتزاز الموجة $2000m$ فتكون سرعة انتشار موجة الاهتزاز:

A	$4\times10^{6}m.s^{-1}$	C	$8\times10^{7}m.s^{-1}$
B	$4\times10^{7}m.s^{-1}$	D	$4\times10^{-7}m.s^{-1}$

10- دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها $0.64H$ ومن مكثفة سعتها $1nF$ فإن قيمة دور الاهتزازات الكهربائية للدارة المهتزة:

A	$16\times10^{-5}s$	C	$6\times10^{-5}s$
B	$16\times10^{+5}s$	D	$6\times10^{+5}s$

11- يشحن مكثفة بشحنة $0.4c$ بتوتر كهربائي ثابت $20V$ فيكون الطاقة المختزنة في المكثفة قيمتها:

A	$0.004J$	C	$0.4J$
B	$0.04J$	D	$4J$

12- الدارة المهتزة دارة حرة لأن:

A	اهتزاز الإلكترونات الحرة فيها اهتزاز يفرضه المولد	C	الوشيعة تختزن طاقة كهرطيسية
B	لا تتلقى طاقة من المولد	D	الطاقة تتحول من كهربائية في المكثفة إلى كهرطيسية في الوشيعة

13- في الدارة المهتزة غير المتخامدة عندما تفقد المكثفة كامل شحنتها تختزن الوشيعة:

A	طاقة كهربائية عظمى	C	طاقة حرارية تستهلك بفعل جول
B	طاقة كهرطيسية تتبدد تدريجياً	D	طاقة كهرطيسية عظمى

14- في الدارة المهتزة غير المتخامدة عندما تفرغ الوشيعة كامل شحنتها تختزن المكثفة:

A	طاقة كهربائية عظمى	C	طاقة حرارية تستهلك بفعل جول
B	طاقة كهرطيسية تتبدد تدريجياً	D	طاقة كهرطيسية عظمى

15- فرق الكمون بين طرفي لبوسي المكثفة كهربائية تعطى بعلاقة:

A	$\frac{q}{c}$	C	$ri + L\frac{d_i}{d_t}$
B	$L\frac{d_i}{d_t}$	D	RI

16- فرق الكمون بين طرفي وشيعة غير مهملة المقاومة تعطى بعلاقة:

A	$\frac{q}{c}$	C	$ri + L\frac{d_i}{d_t}$
B	$L\frac{d_i}{d_t}$	D	RI

17- فرق الكمون بين طرفي وشيعة مهملة المقاومة تعطى بعلاقة:

A	$\frac{q}{c}$	C	$ri + L\frac{d_i}{d_t}$
B	$L\frac{d_i}{d_t}$	D	RI

18- فرق الكمون بين طرفي المقاومة الكهربائية تعطى بعلاقة:

A	$\frac{q}{c}$	C	$ri + L\frac{d_i}{d_t}$
B	$L\frac{d_i}{d_t}$	D	RI

19- الطاقة الكلية للدارة المهتزة غير المتخامدة:

A	$\sqrt{\frac{q_{max}}{c}}$	C	$\sqrt{LI^2}$
B	$\sqrt{\frac{q_{max}^2}{c}}$	D	$\sqrt{LI_{max}}$

20- تتألف الدارة المهتزة الحرة المتخامدة من:

A	مكثفة على التفرع مع وشيعة ذات مقاومة صغيرة	C	سعة الاهتزاز متناقصة
B	لا تتلقى طاقة من المولد	D	جميع ما سبق صحيح

الدرس الرابع: التيار المتناوب الجيبي

1- مأخذ متناوب جيبي نضع بين مربطيه جهاز كهربائي فتكون الشدة التيار اللحظية متأخرة عن التوتر بمقدار $-\frac{\pi}{2}$ فإن هذا الجهاز:

A	مقاومة أومية	C	وشيعة لا مقاومة مهملة
B	وشيعة مهملة المقاومة	D	مكثفة

2- مأخذ متناوب جيبي نضع بين مربطيه جهاز كهربائي فتكون الشدة التيار اللحظية متوافقة مع التوتر بالطور فإن هذا الجهاز:

A	مقاومة أومية	C	وشيعة لها مقاومة مهملة
B	وشيعة مهملة المقاومة	D	مكثفة

3- تقوم الوشيعة في التيار المتواصل بدور:

A	مقاومة وذاتية	C	ذاتية
B	مقاومة أومية	D	كل مما سبق غلط

4- دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة التوتر المنتج لكل جزء من الدارة على حدة:

$U_{eff_1} = 30V\ , U_{eff_2} = 240V\ , U_{eff_3} = 200V$

A	6	C	0.6
B	60	D	600

5- دارة تحوي على مكثفة سعتها قدرها $\frac{1}{2000}\pi F$ نطبق بين طرفيها توتر منتج $200V$ وتواتر 50 هرتز فإن قيمة شدة التيار المنتجة:

A	$1A$	C	$10A$
B	$0.1A$	D	$100A$

6- دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة التوتر المنتج لكل جزء من الدارة على حدة:

$U_{eff_1} = 30V\ , U_{eff_2} = 240V\ , U_{eff_3} = 200V$

فإن قيمة التوتر المنتج للدارة هي:

A	$5V$	C	$0.5V$
B	$50V$	D	$500V$

7- دارة تحوي على التفرع مقاومة أومية ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة التوتر المنتج لكل جزء من الدارة على حدة:

$U_{eff_1} = 60V\ , U_{eff_2} = 1000V\ , U_{eff_3} = 20V$

فإن قيمة التيار المنتج للدارة هي:

A	$1A$	C	$100A$
B	$10A$	D	$1000A$

8- دارة تحوي على وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $\frac{1}{25}\pi H$ نطبق بين طرفيها توتر منتج $400V$ وتواتر 50 هرتز فإن قيمة شدة التيار المنتجة:

A	$1A$	C	$10A$
B	$0.1A$	D	$100A$

9- دارة تحوي على وشيعة ذاتيتها $\frac{1}{2}\pi H$ ومقاومتها 3 أوم نطبق بين طرفيها توتر منتج $1000V$ وتواتر $HZ50$ فإن قيمة شدة التيار المنتجة:

A	$0.2A$	C	$20A$
B	$2A$	D	$200A$

10- سعة الحركة الاهتزازية للإلكترونات الحرة في التيار المتناوب من رتبة:

A	البيكو متر	C	الميكرو متر
B	النانومتر	D	الميكرو أمبير

11- دارة تحوي على مقاومة أومية قيمتها 40 أوم نطبق بين طرفيها توتر منتج $200V$ فإن قيمة شدة التيار المنتجة:

A	$5A$	C	$50A$
B	$0.5A$	D	$500A$

12- دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية قيمتها 30 أوم ومكثفة سعتها $\frac{1}{4000}\pi F$ ووشيعة مهملة مقاومة ذاتيتها $\frac{4}{5}\pi$H وتواتر 50 هرت فيكون قيمة الممانعة الكلية للدارة مقدرة بالأوم:

A	5	C	50
B	0.5	D	500

13- وشيعة مقاومتها أوم $r = 40$ وذاتيته $\frac{3}{10}\pi H$ نطبق بين طرفيها توتراً منتجاً $100V$ بتواتر $50Hz$ فيكون قيمة الاستطاعة المستهلكة في الدارة:

A	$1600W$	C	$16000W$
B	$16W$	D	$160W$

14- مكثفة سعتها $\frac{1}{1000}\pi F$ نطبق بين فولط تواتره 40 طرفيها توتراً منتج 50 هرتز فتكون قيمة الاستطاعة المستهلكة:

A	$1600W$	C	$16000W$
B	$0W$	D	$160W$

15- وشيعة مقاومتها مهملة أوم وذاتيته $\frac{3}{10}\pi H$ نطبق بين طرفيها توتراً منتجاً $100V$ بتواتر $50Hz$ فيكون قيمة الاستطاعة المستهلكة في الدارة:

A	$1600W$	C	$16000W$
B	$0W$	D	$160W$

16- مقاومة أومية قيمتها 20 أوم نطبق بين طرفيها توتراً منتجاً $400V$ بتواتر $50Hz$ فيكون قيمة الاستطاعة المستهلكة في الدارة:

A	$800W$	C	$8000W$
B	$8W$	D	$80W$

17- في التيار المتناوب عندما يتغير التوتر الكهربائي في القيمة والإشارة يتغير الحقل الكهربائي في:

A	القيمة والإشارة	C	الإشارة والجهة
B	القيمة والجهة	D	القيمة والإشارة والجهة

18- تقوم الوشيعة في التيار المتناوب بدور:

A	ذاتية	C	ذاتية ومقاومة
B	مقاومة	D	لا يمر التيار المتناوب في الوشيعة

19- دارة تحوي على مكثفة سعتها قدرها $\frac{1}{4000}\pi F$ نطبق بين طرفيها تيار منتج 2 أمبير وتواتر 50 هرتز فإن قيمة التوتر المنتج:

A	$8V$	C	$0.8V$
B	$80V$	D	$800V$

20- دارة تحوي على وشيعة مقاومتها مهملة وذاتيتها $\frac{2}{5}\pi H$ نطبق بين طرفيها تيار منتج 4 أمبير وتواتر 50 هرتز فإن قيمة التوتر المنتج:

A	$16V$	C	$1600V$
B	$160V$	D	$1.6V$

21- دارة حوي على وشيعة مقاومتها 30 أوم وذاتيتها $\frac{2}{5}\pi H$ نطبق بين طرفيها تيار منتج 4 أمبير وتواتر 50 هرتز فإن قيمة التوتر المنتج:

A	$2V$	C	$2000V$
B	$200V$	D	$20V$

22- دارة تحوي على مقاومة أومية مقاومتها 30 أوم نطبق بين طرفيها تيار منتج 4 أمبير فإن قيمة التوتر المنتج:

A	$12V$	C	$12000V$
B	$1200V$	D	$120V$

23- وشيعة يمر فيها تيار شدته المنتجة $3A$ تواتره $60HZ$ عامل استطاعتها 0.5 يكون تابع الشدة اللحظية للتيار:

A	$i = 3.\cos(120\pi t + \frac{\pi}{3})$	C	$i = 3.\sqrt{2}\cos(120\pi t + \frac{\pi}{3})$
B	$i = 3.\cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$	D	$i = 3.\sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$

24- وشيعة يمر فيها تيار شدته المنتجة $4A$ تواتره $50Hz$ عامل استطاعته معدوم يكون تابع الشدة اللحظية للتيار:

A	$i = 4.\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$	C	$i = 4.\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$
B	$i = 4.\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$i = 4.\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

25- مكثفة يمر فيها تيار شدته المنتجة $6A$ تواتره $50Hz$ يكون تابع الشدة اللحظية للتيار:

A	$i = 6.\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$	C	$i = 6.\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$
B	$i = 6.\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$i = 6.\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

26- مقاومة أومية يمر فيها تيار شدته المنتجة $8A$ تواتره $40Hz$ يكون تابع الشدة اللحظية للتيار:

A	$i = 8.\sqrt{2}\cos(80\pi t)$	C	$i = 8.\cos(80\pi t)$
B	$i = 8.\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$i = 8.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$

27- مقاومة أومية يمر فيها توتر شدتها المنتجة $8V$ تواتره $40Hz$ يكون تابع التوتر اللحظي للتوتر:

A	$u = 8.\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$	C	$u = 8.\sqrt{2}\cos(80\pi t)$
B	$u = 8.\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$u = 8.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$

28- وشيعة عامل استطاعتها معدوم يمر فيها توتر شدتها المنتجة $6V$ تواتره $40Hz$ يكون تابع التوتر اللحظي للتوتر:

A	$u = 6.\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$	C	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$
B	$u = 6.\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$

29- وشيع عامل استطاعتها $\sqrt{2}$ يمر فيها توتر شدتها المنتجة $6V$ تواتره $40Hz$ يكون تابع التوتر اللحظي للتوتر:

A	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t + \frac{\pi}{4})$	C	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$
B	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{4})$	D	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$

30- مكثفة يمر فيها توتر شدتها المنتجة $6V$ تواتره $40Hz$ يكون تابع التوتر اللحظي للتوتر:

A	$u = 6.\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$	C	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t + \frac{\pi}{2})$
B	$u = 6.\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$	D	$u = 6.\sqrt{2}\cos(80\pi t - \frac{\pi}{2})$

الدرس الخامس: المحولة الكهربائية

1- عندما تكون نسبة التحويل أصغر ن الواحد فإن المحولة الكهربائية:

A	رافعة للتوتر وخافضة للتيار	C	رافعة للتيار ورافعة للتوتر
B	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار	D	خافضة للتوتر ورافعة للتيار

2- محولة كهربائية عندما تكون التوتر المنتج للدارة الثانوية $40V$ ونسبة تحويل 0.2 فإن شدة توتر منتج للدارة الأولية هي:

A	$5V$	C	$400V$
B	$200V$	D	$0.8V$

3- محولة كهربائية عندما تكون شدة تيار منتج للدارة الأولية $40A$ وتكون شدة التيار المنتج للدارة ثانوية $20V$ فإن نسبة التحويل هو:

A	2	C	0.5
B	50	D	500

4- محولة كهربائية عدد لفات الدارة الأولية 400 ونسبة تحويل 2 فإن عدد لفات الدارة الثانوية:

A	20	C	800
B	200	D	0.002

5- محولة كهربائية عدد لفات الدارة الأولية 200 وعدد لفات الدارة الثانوية 400 وشدة التيار منتج للدارة الثانوية $2A$ فإن شدة التيار منتج للدارة الأولية هو:

A	$1A$	C	$40A$
B	$10A$	D	$4A$

6- عندما تكون نسبة التحويل أكبر من الواحد فإن المحولة الكهربائية:

A	رافعة للتوتر وخافضة للتيار	C	رافعة للتيار ورافع للتوتر
B	خافضة للتوتر ورافعة للتيار	D	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار

7- عندما يكون التوتر المنتج للدارة لأولية أكبر من التوتر المنتج للدارة الثانوية فإن المحولة الكهربائية:

A	رافعة للتوتر وخافضة للتيار	C	رافعة للتيار ورافعة للتوتر
B	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار	D	خافضة للتوتر ورافعة للتيار

8- عندما يكون التيار المنتج للدارة الأولية أكبر من التوتر المنتج للدارة الثانوية فإن المحولة الكهربائية:

A	خافضة للتوتر ورافعة للتيار	C	رافعة للتيار ورافعة للتوتر
B	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار	D	رافعة للتوتر وخافضة للتيار

9- عندما يكون عدد لفات الدارة الثانوية أصغر من الدارة الثانوية فإن المحولة الكهربائية:

A	خافضة للتوتر ورافعة للتيار	C	رافعة للتيار ورافعة للتوتر
B	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار	D	رافعة للتوتر وخافضة للتيار

10- محولة كهربائية نصل طرفي الدارة الثانوية مقاومة صرفة أوم $R = 42$ مغموسة في مسعر يحوي 160 غرام من الماء معادله المائي مهمل فترتفع درجة حرارته 60°C خلال زمن قدره $4min$ مع العلم أن $C_0 = 4200J.kg.S^{-1}$ فإن قيمة التيار المنتج للدارة الثانوية:

A	$20A$	C	$2A$
B	$0.5A$	D	$5A$

11- يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية 40 لفة وعدد لفات ثانويتها 160 لفة والتوتر المنتج بين طرفي الأولية $10V$ نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرفة أوم $R = 5$ فتكون الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الثانوية هي:

A	$80A$	C	$0.8A$
B	$8A$	D	$800A$

12- عندما تكون نسبة التحويل أكبر من الواحد فإن المحولة الكهربائية:

A	رافعة للتوتر وخافضة للتيار	C	رافعة للتيار ورافعة للتوتر
B	خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار	D	خافضة للتوتر ورافعة للتيار

13- محولة كهربائية عندما تكون التوتر المنتج للدارة الأولية $40V$ ونسبة حويل 0.2 فإن شدة توتر منتج للدارة الأولية هي:

A	$5V$	C	$400V$
B	$200V$	D	8

14- محولة كهربائية عندما تكون شدة تيار منتج للدارة الثانوية $20A$ وتكون شدة التيار المنتج للدارة الأولية $40A$ فإن نسبة التحويل هو:

A	2	C	0.5
B	50	D	500

15- محولة كهربائية عدد لفات الدارة الثانوية 400 ونسبة تحويل 2 فإن عدد لفات الدارة الأولية:

A	20	C	800
B	200	D	0.002

16- محولة كهربائية عدد لفات الدارة الأولية 400 وعدد لفات الدارة الثانوية 200 وشدة التيار منتج للدارة الأولية $2A$ فإن شدة التيار منتج للدارة الثانوية هو:

A	$1A$	C	$10A$
B	$40A$	D	$4A$

17- في المحولة الكهربائية يمر في الوشيعة الثانوية تيار متناوب:

A	تواتره أكبر من تواتر التيار المرسل في الدارة الأولية	C	تواتره يساوي تواتر التيار المرسل في الدارة الأولية
B	تواتره أصغر من تواتر التيار المرسل في الدارة الأولية	D	تواتره مهمل فالتيار المار في الثانوية تيار متواصل

18- تعتمد المحولة الكهربائية في عملها على:

A	قانون لنز	C	تطبيق توتر كهربائي متناوب على طرفي الدارة الثانوية
B	حادثة التحريض الكهرطيسي	D	تحول الطاقة من ميكانيكية إلى كهربائية

19- من أجل محولة خافضة للتوتر رافعة للتيار يكون:

A	$N_s > N_P$	C	$I_{eff_P} > I_{eff_S}$
B	$U_{eff_S} > U_{eff_P}$	D	$U_{eff_S} < U_{eff_P}$

20- سبب ضياع جزء من الاستطاعة الكهربائية مغناطيسياً هو:

A	استهلاك جزء من الطاقة الكهربائية حرارياً	C	هروب جزء من خطوط الحقل المغناطيسي خارج النواة الحديدية
B	مردود نقل الطاقة الكهربائية أصغر من الواحد	D	عامل استطاعة الدارة يقترب من الواحد

الوحدة الثالثة: الاهتزازات والأمواج

20- وتر مرن قطر مقطعه $4mm$ وكثافة مادته 200 فإن قيمة الكتلة الخطية للوتر:

A	$25 \times 10^4 kg.m^{-1}$	C	$\frac{25}{10^4} kg.m^{-1}$
B	$5 \times 10^3 kg.m^{-1}$	D	$\frac{5}{10^3} kg.m^{-1}$

21- وتر مرن كتلته $20g$ وطوله $20cm$ فإن قيمة قوة شد الوتر إذا علمت سرعة الموجة $60m.s^{-1}$ هو:

A	$80N$	C	$180N$
B	$18N$	D	$360N$

22- مزمار متشابه الطرفين طوله $L = 4m$ يصدر صوتاً تواتره $f = 400HZ$ يحوي غاز درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $80m.s^{-1}$ فتكون عدد أطوال الموجه التي يحويها المزمار هي:

A	10	C	40
B	80	D	20

23- مزمار متشابه الطرفين طوله $L = 0.125m$ يصدر صوتاً تواتره $f = 800HZ$ يحوي غاز درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $100m.s^{-1}$ فتكون عدد المغازل التي يحويها المزمار هي:

A	1	C	4
B	8	D	2

24- مزمار مختلف الطرفين تواتره الأساسي $40HZ$ فإن تواتر مدروجه الرابع هو:

A	$40HZ$	C	$16HZ$
B	$200HZ$	D	$160HZ$

25- نثبت بإحدى شعبتي رنانة كهربائية تواترها f طرف ور له طول مناسب مشدود بثقل مناسب كتلته $m = 10g$ لتتكون أمواج مستقرة عرضية بمغزلين ولكي نحصل على ثماني مغازل نستبدل الكتلة m بكتلة m' مع الرنانة نفسها فتكون m' تساوي:

A	$10g$	C	$160g$
B	$80g$	D	$40g$

26- تتشكل الأمواج المستقرة العرضية في وتر مرن من:

A	اهتزاز الوتر بسعات متفاوتة	C	تداخل الأمواج العرضية المنعكسة والواردة
B	انضغاط وتخلخل الوتر	D	اهتزاز الوتر بسعات صغيرة على التجاوب مع الرنانة

27- يحدث تضخيم الصوت أثناء انتقاله عبر أنابيب مغلقة بسبب:

A	تخامد الصوت داخل الأنبوب	C	انضغاط وتخلخل طبقات الهواء
B	تهافت طبقات الهواء داخله	D	حدوث انعكاس متكررة داخله

28- كي نحصل على عمود هوائي مغلق طوله قصير نستخدم شوكة رنانة:

A	تواترها صغير	C	تواترها كبير
B	مغذاة غير متخامدة	D	تواترها يساوي تواتر الصوت الأساسي

29- سعة الموجة المستقرة العرضية لوتر مرن مشدود يعطى بالعلاقة: A يعني لمدا:

A	$Y_{max.n^{-1}} = 2Y_{max}\lvert\sin(2\pi x.A^{-1}\rvert$	C	$Y_{max.n^{-1}} = 2Y_{max}\lvert cos(2\pi x.A^{-1}\rvert$
B	$Y_{max.n^{-1}} = Y_{max}\lvert\sin(2\pi x.A^{-1}\rvert$	D	$Y_{max.n^{-1}} = Y_{max}\lvert\cos(2\pi x.A^{-1}\rvert$

30- طول موجة الوتر مشدود الطرفين ومن أجل الصوت الأساسي يساوي: المدا $A=$

A	$L = A$	C	$A = 2L$
B	$L = \frac{A}{2}$	D	$A = 4L$

31- العمود الهوائي المغلق يتكون عند سطح الماء الساكن:

A	عقدة اهتزاز	C	بطن اهتزاز
B	عقدة للضغط	D	جميع ما سبق خاطئ

32- تتناسب سرعة انتشار اهتزاز عرضي في وتر مرن:

A	طرداً مع قوة الشد وعكساً مع الكتلة الخطية	C	طرداً مع الجذر التربيعي لقوة الشد
B	طرداً مع الجذر التربيعي للكتلة الخطية وعكساً مع الجذر التربيعي لقوة الشد	D	طرداً مع الكتلة الخطية وعكساً مع قوة الشد وعكساً مع الجذر التربيعي للكتلة الخطية

33- يمكن للمزمار أن يصدر مدروجاته المختلفة بأن:

A	نقصر من طول المزمار	C	نجعل نهاية المزمار نهاية مفتوحة
B	نزيد سرعة نفخ الهواء فيه	D	نجعل جدران المزمار متينة غير قابلة للاهتزاز

34- تهتز البطون في الأوتار المرنة بسعة عظمى وذلك لأن:

A	الأمواج الواردة والمنعكسة تنتشران باتجاهين متعاكسين	C	الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على توافق دائم
B	جهة إزاحة الإشارة المنعكسة بنفس جهة إزاحة الموجة الواردة	D	الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على تعاكس دائم

35- سعة اهتزاز العقد في الأوتار المرنة معدومة وذلك لأن:

A	الأمواج الواردة والمنعكسة تنتشران باتجاهين متعاكسين	C	الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على توافق دائم
B	جهة إزاحة الإشارة المنعكسة بنفس جهة إزاحة الموجة الواردة	D	الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على تعاكس دائم

36- يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرة كما في الأمواج المنتشرة وذلك لأن:

الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة بنفس الاتجاه	C	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة لا تنقل الطاقة أبداً	A
الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة في اتجاهين متعاكسين	D	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تبدد الطاقة تدريجياً	B

37- تسمى الأمواج المستقرة بهذا الاسم وذلك لأن:

نقاط الوسط تهتز بحركة اهتزازية جيبية دورانية	C	نقاط الوسط تهتز بحركة اهتزازية جيبية غير متخامدة	A
نقاط الوسط تهتز بحركة اهتزازية جيبية انسحابية	D	نقاط الوسط تهتز مراوحة في مكانها فتأخذ شكلاً ثابتاً وتظهر ساكنة	B

38- يحدث التجاوب في تجربة ملد على نهاية مقيدة عندما يتحقق:

تواتر الرنانة مساوي لتواتر الصوت الأساسي وطول الوتر عدد صحيح موجب من ربع طول الموجة	C	تواتر الرنانة مساوي مضاعف صحيح لتواتر الصوت الأساسي وطول الوتر عدد صحيح موجب من نصف طول الموجة	A
تواتر الرنانة مساوي مضاعف صحيح لتواتر الصوت الأساسي وطول الوتر عدد صحيح موجب من طول الموجة	D	تواتر الرنانة مساوي لتواتر الصوت الأساسي وطول الوتر عدد صحيح موجب من نصف طول الموجة	B

39- وتر مشدود الطرفين يزداد عدد المغازل:

بزيادة طول الوتر	C	بنقصان قوة الشد	A
جميع ما سبق صحيح	D	بزيادة تواتر الرنانة	B

40- أنبوب هواء المزمار ذو النهاية المفتوحة وعند تشكل الأمواج المستقرة الطولية الصوتية يحدث:

تخلخل ينتشر من نهاية المزمار وحتى أوله	C	إزاحة لطبقة الهواء الأخيرة إلى وسط الهواء الخارجي	A
جميع ما سبق صحيح	D	تهافت هواء المزمار ملء الفراغات الناتجة عن إزاحة طبقات الهواء	B

41- الأمواج المستقرة العرضية في وتر مرن تهتز نقاط المغزل على توافق بالطور فيما بينهما من أجل:

المغزل الأول والخامس	C	نقاط المغزل نفسه	A
جميع ما سبق صحيح	D	المغزل الأول والثالث	B

42- في الأمواج المستقرة العرضية في وتر مرن تهتز نقاط مغزلين عل تعاكس بالطور فيما بينهما من أجل:

المغزل الأول والخامس	C	نقاط المغزل نفسه	A
جميع ما سبق صحيح	D	المغزل الأول والثالث	B

43- يمكن تولد أمواج كهرطيسية تنتشر وفق اتجاه محدد بواسطة:

هوائي مرسل موضوع في محرق سطح عاكس له شكل قطع مكافئ دوراني	C	حلقة نحاسية عمودية على منحى شعاع الحقل المغناطيسي	A
هوائي مستقبل يوازي الهوائي المرسل	D	هوائي مستقبل يتصل براسم اهتزاز مهبطي	B

44- تتشكل الأمواج الكهرطيسية المستقرة بعد أن تنعكس الأمواج الواردة على حاجز:

حاجز ناقل (معدني) مستو يوازي منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل	C	حاجز عازل مستو عمودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل	A
حاجز عازل مستو عمودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد كبير من الهوائي المرسل	D	حاجز ناقل (معدني) مستو عامودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل	B

45- يمكن الكشف عن عقد وبطون الحقل الكهربائي بواسطة هوائي مستقبل يتصف بـ:

عمودي على الهوائي المرسل يتصل براسم اهتزاز مهبطي يمكن تغيير طوله	C	يوازي الهوائي المرسل يتصل بحلقة نحاسية يمكن تغير طوله	A
يوازي الهوائي المرسل يتصل براسم اهتزاز مهبطي يمكن تغيير طوله	D	يوازي الهوائي المرسل يتصل براسم اهتزاز مهبطي طوله ثابت	B

الوحدة الرابعة:

الدرس الأول: النماذج الذرية والطيوف:

1- عندما ينتقل الإلكترون من سوية طاقية إلى سورية طاقية أدنى:

A	يمتص طاقة	C	يصدر طاقة
B	ينعدم طاقة	D	كل مما سبق

2- علاقة نصف قطر مسار الإلكترون حول النواة من أجل أي مدار n:

A	$r_n = n(r_o)$	C	$r_n = \frac{n}{r_o}$
B	$r_n = n(r_o)^2$	D	$r_n = n^2(r_o)$

3- يمكن الحصول على سلسلة بالمر عند عودة الإلكترون من أي مستوى إلى المستوى:

A	K	C	O
B	M	D	L

4- عندما ينتقل الإلكترون من سوية طاقية إلى سوية طاقية أعلى:

A	يمتص طاقة	C	يصدر طاقة
B	ينعدم طاقة	D	كل مما سبق

5- يمكن الحصول على سلسلة ليمان عند عودة الإلكترون من أي مستوى إلى المستوى:

A	K	C	O
B	M	D	L

6- يمكن الحصول على سلسل باشن عند عودة الإلكترون من أي مستوى إلى المستوى:

A	K	C	O
B	M	D	L

7- يمكن الحصول على سلسلة براكت عند عودة الإلكترون من أي مستوى إلى المستوى:

A	K	C	N
B	M	D	L

8- حسب نموذج بور في بنية الذرة فإن المقدار المكمم في الذرة هو:

A	سرعة الإلكترون في دورانه حول النواة	C	تغير طاقة الذرة
B	الطاقة الكامنة الكهربائية	D	قوة العطالة النابذة

9- قوة الجذب الكهربائية التي تخضع لها الكرتون ذرة الهيدروجين ناجمة عن:

A	دوران الإلكترون حول النواة	C	الطاقة الكامنة الكهربائية لإلكترون
B	جذب البروتون لإلكترون	D	جذب النيوترون لإلكترون

10- قوة العطالة النابذة التي تخضع لها الكرتون ذرة الهيدروجين ناجمة عن:

A	دوران الإلكترون حول النواة	C	الطاقة الكامنة الكهربائية لإلكترون
B	تأثر الإلكترون بالحقل الكهربائي للنواة الموجبة الشحنة	D	جذب النيوترون لإلكترون

الدرس الثاني: انتزاع الإلكترونات وتسريعها.

1- يؤثر الحقل الكهربائي المنتظم على الإلكترون ساكن في نقطة منه بقوة تجعل حركة الإلكترون حركة:

A	حركة دائرية منتظمة وبتسارع جذب مركزي	C	حركة مستقيمة متسارعة بانتظام وبتسارع ثابت وموجب
B	حركة مستقيمة متسارعة وبدون انتظام	D	حركة مستقيمة متباطئة بانتظام وبتسارع ثابت وسالب

2- يؤثر الحقل الكهربائي المنتظم على الإلكترون ساكن في نقطة منه بقوة لها:

A	نفس حامل وجهة شعاع الحقل الكهربائي وشدتها ثابتة	C	نفس حامل شعاع الحقل الكهربائي وتعاكسه بالاتجاه وشدتها متغيرة
B	نفس حامل شعاع الحقل الكهربائي وتعاكسه بالاتجاه وشدتها ثابتة	D	نفس حامل وجهة شعاع الحقل الكهربائي وشدتها متغيرة

3- يمكن زيادة سرعة خروج الإلكترون من نافذة في اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة:

A	بزيادة شحنة الإلكترون	C	بإنقاص البعد بين اللبوسين
B	بإنقاص كتلة الإلكترون	D	بزيادة فرق الكمون بين اللبوسين

4- يمتص الإلكترون طاقة عندما:

A	ينتقل من مدار إلى آخر ضمن نفس السوية	C	يقفز من سوية أدنى إلى سوية أعلى
B	يهبط إلى سوية أقرب إلى النواة	D	عندما يسقط على النواة

5- يصدر الإلكترون طاقة عندما:

يقفز من سوية أدنى إلى سوية أعلى	C	ينتقل من مدار إلى آخر ضمن نفس السوية	A
عندما يسقط على النواة	D	يهبط إلى سوية أقرب إلى النواة	B

6- تخضع الإلكترونات الحرة على سطح المعدن لقوى:

جذب كهربائي محصلتها غير معدومة وتتجه نحو خارج المعدن	C	جذب كهربائي محصلتها قريبة من الصفر	A
تنافر كهربائي محصلتها غير معدومة جهتها عشوائية	D	جذب كهربائي محصلتها غير معدومة وتتجه نحو داخل المعدن	B

7- تتعلق طاقة الانتزاع لمعدن بمتحولات المعدن وهي:

طبيعة الروابط	C	العدد الذري	A
جميع ما سبق صحيح	D	كثافة المعدن	B

8- الطاقة اللازمة الانتزاع لإلكترون الحر من سطح معدن تعطى بالعلاقة:

$W_s = e.U_s$	C	$W_s = e.E$	A
$W_s = E.d$	D	$W_s = F.d$	B

الدرس الثالث: الأشعة المهبطية

1- في أنبوب الأشعة المهبطية إذا كان المهبط محدباً فإن الحزمة الإلكترونية تكون:

متوازية	C	متقاربة	A
متباعدة	D	متعامدة	B

2- في أنبوب الأشعة المهبطية إذا كان المهبط مستوياً فإن الحزمة الإلكترونية تكون:

متوازية	C	متقاربة	A
متباعدة	D	متعامدة	B

3- أنبوب الأشعة المهبطية نلاحظ عمود ضوئي متجانس يمتد من المهبط إلى المصعد عند الضغط:

$10mm\ Hg$	C	حوالي $1000mm\ Hg$	A
قرب من $100mm\ gh$	D	حوالي $10000mm\ HgB$	B

4- يظهر الضوء بألوان مختلفة في أنابيب الانفراغ عند تطبيق توتر:

يساوي $500V$	C	أقل من $500V$	A
يساوي $500kV$	D	أكبر من $500V$	B

5- تختفي الطقطقات في أنبوب الانفراغ الكهربائي ونلاحظ عموداً ضوئياً متجانساً يمتد من المهبط للمصعد عند الضغط:

$20mmHg$	C	$100mmHg$	A
$50mmHg$	D	$10mmHg$	B

6- يتم توليد الأشعة المهبطية عندما يتم تطبيق:

توتر كبير نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يتولد حقل كهربائي شديد بجوار المهبط	C	توتر صغير بين قطبي الأنبوب حيث يتولد حقل كهربائي شديد بجوار المهبط	A
توتر صغري نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يتولد حقل كهربائي صغير بجوار المهبط	D	توتر كبير نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يتولد حقل كهربائي شديد بجوار المصعد	B

7- تتكون الأشعة المهبطية من:

إلكترونات منتزعة من مادة المهبط فقط	C	ذرات غازي وأيونات موجبة	A
إلكترونات منتزعة من المصعد ومن تأين الذرات الغازية	D	إلكترونات منتزعة من مادة المهبط ومن تأين الذرات الغازية	B

8- واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الأشعة المهبطية:

ضعيفة النفوذية	C	تسبب تألق بعض الأجسام	A
تتأثر بالحقل الكهربائي والمغناطيسي	D	تنتج عن ذرات العناصر الثقيلة	B

الدرس الرابع: الفعل الكهرحراري.

1- الفعل الكهرجراري و انتزاع:

البروتونات من سطح المعدن بتسخينه	C	النيوترونات من سطح المعدن بتسخينه	A
الفوتونات عند اصطدام الإلكترونات بسطح مادة مفلورة	D	الإلكترونات الحرة من سطح المعدن بتسخينه لدرجة حرارة مناسبة	B

2- يتم التحكم بشدة إضاءة شاشة راسم الاهتزاز بوساطة التحكم بـ:

بالتوتر المطبق على المصعد	C	بتوتر الجملة الحارفة	A
بالتوتر السالب المطبق على الشبكة	D	بدرجة حرارة المهبط	B

3- مهمة شبكة وهلنت هي:

إصدار الإلكترونات	C	ضبط الحزمة الإلكترونية	A
إصدار الإلكترونات	D	تسخين السلك (الفتيل)	B

4- تطلى شاشة راسم الاهتزاز الإلكتروني بطبقة من الغرافيت:

امتصاص النترونات	C	لحماية الشاشة من الحقول الخارجية	A
لزيادة شدة تألق الشاشة	D	لالتقاط الفوتونات	B

5- عند استمرار تسخين معدن تتشكل سحابة إلكترونية كثافتها ثابتة حول سطح المعدن عندما يكون:

عدد الإلكترونات المنطلقة يساوي عدد الإلكترونات العائدة لسطح المعدن	C	عدد الإلكترونات المنطلقة أكبر من عدد الإلكترونات العائدة لسطح المعدن	A
عدد الإلكترونات المنطلقة أكبر بكثير جداً من عدد الإلكترونات العائدة لسطح المعدن	D	عدد الإلكترونات المنطلقة أصغر من عدد الإلكترونات العائدة لسطح المعدن	B

6- في راسم الاهتزاز الإلكتروني الجزء الذي يعمل على تجميع الإلكترونات الحرة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب هو:

المصعدان	C	المهبط	A
طبقة الغرافيت	D	شبكة وهنلت	B

7- في راسم الاهتزاز الإلكتروني الجزء الذي يعمل على تسريع الحزمة الإلكترونية على مرحلتين هي:

المصعدان	C	المهبط	A
طبقة الغرافيت	D	المكثفة المستوية	B

8- من خلال تغير التوتر المطبق على شبكة وهنلت يمكن التحكم بـ:

سرعة الحزمة الإلكترونية	C	مقدار انحراف الحزمة الإلكترونية بين لبوسي المكثفة	A
عدد الإلكترونات النافذة من ثقب الشبكة وشدة إضاءة الشاشة	D	شدة الحزمة الإلكترونية	B

الدرس الخامس: نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

1- في تجربة هرتز عندما نسلط الضوء على صفيحة الزنك المشحونة بشحنة سالبة:

تعتدل شحنة الصفيحة وتقارب وريقتا الكاشف	C	تنتزع بعض الإلكترونات من الصفيحة بتأثير الفعل الكهرضوئي	A
جميع ما سبق صحيح	D	تفقد الصفيحة تدريجياً شحنتها السالبة	B

2- عند وضع لوح زجاجي بين المنبع الضوئي وصفيحة الزنك المشحونة نلاحظ:

لا يتغير انفراج وريقتا الكاشف لأن الزجاج يمتص الأشعة فوق البنفسجية المنتزعة للإلكترونات	C	تنطبق وريقتا الكاشف لأن الزجاج يسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية المنتزعة للإلكترونات	A
تنطبق وريقتا الكاشف لأن الزجاج يسمح بمرور الأشعة تحت الحمراء المنتزعة للإلكترونات	D	لا يتغير انفراج وريقتا الكاشف لأن الزجاج يمتص الأشعة تحت الحمراء المنتزعة للإلكترونات	B

3- يجري انتزاع إلكترونات حرة من معدن بتأثير الفعل الكهرضوئي إذا كان:

طول موجة العتبة اللازمة لانتزاع أكبر من طول موجة الضوء الوارد على المعدن	C	طول موجة الضوء الوارد على المعدن أصغر أو مساوياً لطول موجة العتبة اللازمة لانتزاع	A
جميع ما سبق صحيح	D	طول موجة الضوء الوارد على المعدن أكبر من طول موجة العتبة اللازمة لانتزاع	B

4- إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من عمل انتزاع الإلكترون فإنه:

ينتزع الإلكترون وبطاقة حركية معدومة	C	يبقى الإلكترون مرتبطاً بالمعدن وبطاقة حركية معدومة	A
ينتزع الإلكترون وبطاق حركية غير معدومة	D	يكتسب الإلكترون طاقة حركية ويبقى مرتبطاً بالمعدن	B

5- في أي من الحالات الآتية ينتزع الإلكترون وبطاقة حركية معدومة:

طاقة الفوتون تساوي طاقة الانتزاع	C	طاقة الفوتون أصغر من طاقة الانتزاع	A
طاقة الفوتون نصف طاقة الانتزاع	D	طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع	B

6- لا يحدث الفعل الكهرضوئي إلا إذا كان تواتر الضوء الوارد وحيد اللون:

يساوي تواتر العتبة	C	أقل من تواتر العتبة	A
أكبر أو يساوي تواتر العتبة	D	أكبر من تواتر العتبة	B

7- واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الفوتون:

يمتلك كمية حركة	C	الفوتون جسيم يواكبه موجة كهرطيسية تواترها f	A
يتحرك بسرعة الضوء	D	شحنته الكهربائية سالبة	B

8- الفوتون جسيم له:

شحنته الكهربائية معدومة	C	شحنة كهربائية موجبة	A
تختلف شحنته الكهربائية باختلاف وسط الانتشار	D	شحنة كهربائية سالبة	B

الدرس السادس: الأشعة السينية

1- عند اصطدام الإلكترونات المسرعة والمنتزعة من سلك التنغستين بذرات الهدف في أنبوب كوليدج يحدث ما يلي:

يتم إصدار فوتونات ذات طاقة عالية جداً وهي الأشعة السينية	C	يؤدي جزء منها إلى انتزاع الكرتون من إلكترونات	A
جميع ما سبق صحيح	D	ينتقل أحد إلكترونات الطبقة العليا بسرعة ليحل في الثقب الطبقة الداخلية في ذرات الهدف ويخلف وراءه ثقباً	B

2- يتم تربيد مادة معدن الهدف في أنبوب كوليدج لأن:

الحقل الكهربائي شديد بين المهبط والمصعد	C	فوتونات الأشعة السينية ذات طاقة عالية جداً	A
الجزء الأكبر من الإلكترونات المسرعة تتحول طاقتها الحركية عند اصطدامها بمعدن الهدف إلى طاقة حرارية	D	التوتر الكهربائي بني المهبط والمصعد كبير جداً	B

3- أقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية يتوقف على:

البعد بني المهبط والمصعد	C	درجة حرارة تسخين سلك التنغستين	A
ضغط الهواء داخل الأنبوب	D	فرق الكمون المطبق بني المهبط والمصعد	B

4- يمكن تغيير طاقة الإلكترونات المنتزعة من سلك التنغستين في أنبوب كوليدج:

تغيير ضغط الهواء داخل الأنبوب	C	تغيير درجة حرارة سلك التسخين	A
يتغير طول سلك التنغستين	D	يتغير قيمة فرق الكمون بين المهبط والمصعد	B

5- يمكن تغيير طاقة الأشعة السينية في أنبوب كوليدج:

يتغير ضغط الهواء داخل الأنبوب	C	تغيير درجة حرارة سلك التسخين	A
يتغير طول سلك التنغستين	D	يتغير قيمة فرق الكمون بني المهبط والمصعد	B

6- واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الأشعة السينية:

تنتشر وفق خطوط مستقيمة ناظمية على توين الغازات	C	تسبب تألق المواد التي تسقط عليها	A
سطح المهبط	D	تؤثر في الأنسجة الحية	B

7- فوتونات الأشعة السنية ذات قدرة عالية على النفاذ:

طاقتها منخفضة جداً	C	لأنها لا تمتلك شحنة كهربائية	A
سرعتها تساوي سرعة الضوء	D	بسبب قصر طول موجتها	B

8- في أنبوب الأشعة السينية يمكن تسريع الإلكترونات بين المهبط والمصعد:

بزيادة التوتر المطبق بين المهبط والمصعد	C	بزيادة درجة حرارة سلك التسخين	A
إنقاص التوتر المطبق بين المهبط والمصعد	D	بزيادة التوتر المطبق على دارة تسخين السلك	B

الدرس السابع: أشعة الليزر

1- في جهاز الليزر وضمن جملة الضخ لابد من مؤثر خارجي وذلك:

كي تعمل على إثارة الذرات للتعويض عن انتقال الذرات إلى الحالة الأساسية نتيجة الإصدار المحثوث	C	كي تكون الفوتونات مترابطة بالطور	A
كي تزيد من طاقة الحزمة الضوئية بعد تضخيمها	D	كي تكون انفراج حزمة الليزر صغير	B

2- تتمتع حزمة الليزر بإحدى الخواص الآتية:

لها أطوار مختلفة	C	مترابطة بالطور	A
طول موجتها أكبر من طول موجة الضوء الوارد	D	انفراج حزمة الليزر يضيق عند الابتعاد عن منبع الليزر	B

3- الإصدار التلقائي:

يحدث باتجاه محدد	C	لا يحدث بوجود حزمة ضوئية	A
فوتوناته تطابق فوتونات الأشعة الواردة على الذرة	D	يحدث بوجود حزمة ضوئية واردة على الذرة المثارة أم لم يكن هناك حزمة	B

4- إذا عبرت حزمة ضوئية تتمتع بتواتر مناسب الوسط المخضم فإن امتصاص الفوتونات يتناسب طرداً مع:

درجة الحرارة	C	عدد الذرات في السوية غير المثارة	A
عدد الذرات في السوية المثارة	D	عدد الفوتونات	B

5- إذا عبرت حزمة ضوئية تتمتع بتواتر مناسب الوسط المضخم فإن إصدار الفوتونات بالإصدار المحثوث يتناسب طرداً مع:

درجة الحرارة	C	عدد الذرات في السوية غير المثارة	A
عدد الذرات في السوية المثارة	D	عدد الفوتونات	B

6- لا تتحلل حزمة الليزر عند مرورها عبر موشور زجاجي لأنها:

وحيدة اللون	C	مترابطة بالطور	A
لها فوتونات لها الطاقة نفسها	D	لها فوتونات ذات تواترات مختلفة	B

7- يحدث انتقال للذرة من مستوى طاقة دنيا إلى مستوى طاقة أعلى (مثار) وذلك:

بإصدار فوتون طاقته تساوي مجموع الطاقة للمستويين	C	بإصدار فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين	A
بامتصاص فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين	D	بامتصاص فوتون طاقته تساوي مجموع الطاقة للمستويين	B

8- واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الإصدار التلقائي للفوتونات:

يحدث في جميع الاتجاهات	C	يحدث بوجود حزمة ضوئية واردة أو بعدم وجودها	A
طور الفوتون الصادر يمكن أن يأخذ أي قيمة	D	طاقة الفوتونات متساوية فيما بينها	B

الوحدة الخامسة: الفيزياء الفلكية

1- تزداد سرعة الإفلات اللازمة للتحرر من سطح الجسم كلما:

نقص نصف قطر الجسم الجاذب وزادت كثافته	C	نقص نصف قطر الجسم الجاذب ونقص كثافته	A
زاد نصف قطر الجسم الجاذب ونقصت كثافته	D	زاد نصف قطر الجسم الجاذب وزادت كثافته	B

2- واحد من البنود الآتية ليست من الأمور التي من خلالها رصد الثقوب السوداء:

تأثير عدسة الجاذبة	C	سلوك الأجسام المجاورة للثقوب السوداء	A
انزياح الطيف الموجي نحو الأزرق	D	الانبعاث الشعاعي	B

3- الحيز ذو الكثافة الهائلة والذي لا يمكن لشيء الهروب منه حتى الضوء هو:

النجوم المبعثرة	C	مجرة درب التبانة	A
الشمس	D	الثقب الأسود	B

4- خلال فترة حياة نجم تتغير نسبة الهيدروجين فيه فعند ولادته كانت 70% ثم انتهت حياته بحدث فلكي يعرف بالمستعر الأعظم حيث كانت نسبة الهيدروجين فيه:

أقل من 70%	C	70%	A
قد يكون أكثر أو أقل من 70%	D	أكثر من 70%	B

5- إذا علمت أن كوكب تدمر يبتعد عن نجم الراعي مسافة تعادل تقريباً 2 وحدة فلطية أي ضعف المسافة بين الأرض والشمس، وأن السرعة الخطية المدارية لكوكب تدمر تلث السرعة الخطية المدارية للأرض فالسنة على كوكب تدمر تساوي:

سنتين ضوئيتين	C	أربع سنوات ضوئية	A
سنة ضوئية	D	ثلاث سنوات ضوئية	B

6- إذا علمت أن مجرة المرأة المتسلسلة الأقرب إلى مجرة درب التبانة تقترب من مجرتنا مخالفة بذلك أغلب المجرات الأخرى فالطيف التي من مجرة المرأة المتسلسلة هو بالنسبة لنا:

لا يتغير	C	يتواح نحو الأحمر	A
يزداد طول موجته	D	ينزاح نحو الأزرق	B

7- إن ثابت هابل يعبر عن:

معدل تغير المسافة بين المجرات مع الزمن	C	معدل تغير سرعة تمدد الكون مع الزمن	A
معدل تغير تسارع تمدد الكون مع المسافة	D	معدل تغير سرعة تمدد الكون مع المسافة	B

8- في النجوم يحدث:

اندماج للهيدروجين ويعطي الهيليوم	C	اندماج للهليوم ويعطي الهيدروجين	A
اندماج للهيدروجين ويعطي النيون	D	اندماج للهيدروجين ويعطي الكربون	B

9- عندما يبتعد منبع موجي عن مراقب فإن:

ينقص الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأزرق	C	ينقص الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأحمر	A
يزداد الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأحمر	D	يزداد الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأزرق	B

10- وفق دوبلر فإنه كلما كانت المجرات أبعد كانت:

سرعة ابتعادها مهملة	C	سرعته ابتعادها أصغر	A
ستصبح ساكنة	D	سرعته ابتعادها أكبر	B

11- واحداً من البنود الآتية ليست من نظرية الانفجار الأعظم والتي تنص على أن الكون:

نقطة ذات كثافة عالية جداً من المادة والحرارة تفوق الخيال	C	انزياح طيف المجرات نحو الأزرق	A
بعد حدوث الانفجار تشكلت النجوم والمجرات	D	نقطة منفردة صغيرة جداً	B

12- واحداً من الأسس الآتية ليست من نظرية الانفجار الأعظم:

استمرار تقلص الكون إلى يومنا هذا	C	وجود تشويش ضعيف لموجات راديوية قادمة بشكل منتظم من جميع اتجاهات الكون	A
وجود كميات هائلة من الهيدروجين والهيليوم	D	انزياح نحو الأحمر لطيف المجرات	B

13- حتى فلت الجسم من جذب الأرض وينطلق في الفضاء يجب إعطاؤه:

طاقة حركية تساوي طاقة الجذب الكامنة له	C	طاقة حركية أصغر من طاقة الجذب الكامنة له	A
طاقة حركية أكبر من طاقة الجذب الكهربائية	D	طاقة حركية أكبر من طاقة الجذب الكامنة له	B

14- السرعة التي تجعل الجسم يدور ضمن مدار حول الجسم الجاذب تسمى:

سرعة الإفلات	C	السرعة الكونية الأولى	A
سرعة التجاذب الكوني	D	السرعة الكونية الثانية	B

15- الثقوب السوداء هي بالضرورة:

ذات حجم هائل	C	ذات كتلة هائلة	A
ذات نصف قطر	D	ذات كثافة هائلة	B

16- السرعة التي تجعل الطاقة الحركية للجسم المبتعد عن الأرض تساوي طاقة الجذب الكامنة هي:

سرعة الإفلات	C	السرعة الكونية الأولى	A
سرعة التجاذب الكوني	D	السرعة الكونية الثانية	B

❁ ❁ ❁

قسم مسائل الفيزياء

أولاً: وحدة الحركة والتحريك:

1- النواس المرن:

المسألة الأولى:

نشكل هزازة جيبية انسحابية من جسم كتلته m معلق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $k = 16N.m^{-1}$ فينجز 10 هزات خلال $10s$ ويرسم أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $20cm$ والمطلوب:

1. احسب كتلة الجسم.
2. استنتج الاستطاعة السكونية لهذا النابض ثم احسب قيمتها.
3. احسب قيمة السرعة العظمى طويلة.
4. احسب الطاقة الكامنة المرونية في نقطة مطالها $X = 4cm$ واحسب الطاقة الحركية عندئذ.
5. استنتج التابع الزمني للمطال بفرض مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم بنقطة $\frac{X_{max}}{2}$ مطالها وهي تتحرك بالاتجاه الموجب.

المسألة الثانية:

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نقطة مادية كتلتها $m = 1kg$ معلق بنابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي تهتز بدور $2s$ وسعة اهتزاز $5cm$ وبفرض مبدأ الزمن لحظة مرور نقطة بمطالها الأعظمي الموجب والمطلوب:

1- حساب قيمة ثابت صلابة النابض.
2- استنتج التابع الزمني للمطال بعد تعيين قيمة الثوابت.
3- احسب قيمة التسارع الأعظمي طويلة.
4- حساب قيمة سرعة الجسم وطاقته الحركية بمطال قدره $1cm$.
5- عين لحظتي مرور الأول والثاني عند مرور الجسم بموضع التوازن.

المسألة الثالثة:

تتحرك نقطة مادية كتلتها $500g$ بحركة جيبية انسحابية بحيث تنطلق في مبدأ الزمن من نقطة مطالها $+X_{max}$ إلى وضع التوازن فتستغرق زمن قدره $0.5s$ قاطعةً مسافة $5cm$ والمطلوب:

1- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة بعد تعيين الثوابت.
2- احسب قيمة السرعة لحظة المرور الأول بوضع التوازن.
3- احسب قيمة التسارع لحظة المرور في وضع مطاله $-X_{max}$.
4- احسب ثابت صلابة النابض وقوة الإرجاع في نقطة مطالها $2cm$.
5- احسب الطاقة الميكانيكية الكلية.

المسألة الرابعة:

نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي ثابت صلابته K نعلق بنهايته السفلية جسماً كتلته $0.4kg$ ونشكل نواس مرن غير متخامد بتعليق النهاية العلوية للنابض بنقطة ثابتة يهتز الجسم بحركة توافقية التابع الزمني لمطال حركة الجسم $X = 0.16\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ والمطلوب:

1- ماهي قيمة ثوابت الحركة للجسم.
2- حساب السرعة الخطية لحظة مرور الجسم الأول والثاني من وضع التوازن.
3- حساب تسارع الجسم عند نقطة مطالها $4cm$.
4- حساب دور الحركة وثابت صلابة النابض.
5- حساب شدة قوة الإرجاع عند نقطة مطالها $5cm$.

المسألة الخامسة:

يهتز جسم معلق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولياً بحركة توافقية بسيطة بدور خاص $2s$ وبسعة اهتزاز $8cm$ وبفرض مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم بنقطة مطالها $X = 4cm$ وهو يتحرك بالاتجاه السالب والمطلوب:

1- استنتج التابع الزمني للمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام.
2- حساب الاستطاعة السكونية للجسم.
3- عين لحظتي مرور الأول والثاني عند مرور الجسم بموضع التوازن.
4- احسب قيمة ثابت صلابة النابض إذا علمت ا، قيمة طاقة ميكانيكية.
5- حساب كتلة الجسم المهتز $0.6J$.

2- النواس الفتل:

المسألة الأولى:

يتألف نواس فتل من قرص متجانس قطره $40cm$ معلق بسلك فتل شاقولي عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $0.5kg.m^2$ ودوره الخاص $1s$ والمطلوب:

1- حساب قيمة كتلة القرص.
2- حساب قيمة ثابت فتل سلك التعليق.
3- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام باعتبار أن مبدأ الزمن هو اللحظة التي ترك فيها القرص دون سرعة ابتدائية بعد أن ندير القرص بمقدار نصف دورة عن وضع توازنه بالاتجاه الموجب.
4- حساب السرعة الزاوية للقرص لحظة المرور الأول والثاني في وضع توازنه.
5- حساب التسارع الزاوي للقرص في لحظة مروره بوضع مطاله واحسب الطاقة الحركية عندئذ $\frac{\pi}{4}rad^{-1}$ (باعتبار عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I = \frac{1}{2}m.r^2$).

المسألة الثانية:

ساق مهملة الكتلة طولها L نثبت في كل من طرفيها كتلة نقطية $m_1 = m_2 = 100g$ ونعلق الجملة من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكل نواساً للفتل ثابت فتلة $K = 0.02m.N.rad^{-1}$ نزيح الساق عن وضع توازنها نصف دورة في الاتجاه الموجب ونتركها دون سرعة ابتدائية في لحظة بدء الزمن فتهتز بحركة جيبية نبضها الخاص $w_0 = 2rad.s^{-1}$ والمطلوب:

1- احسب الدور الخاص لنواس الفتل، هل يتغير الدور بتغير السعة الزاوية؟ ولماذا؟ احسب طول الساق.

2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

3- عين لحظة المرور الأول والثاني للنواس في وضع التوازن.

4- بالحفاظ على الكتلتين نقطتين نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه، احسب الدور الخاص الجديد في هذه الحالة.

5- حساب الطاقة الحركية في وضع تكون السرعة ومن ثم احسب الطاقة الكامنة؟ $w = \frac{\pi}{4} rad.s^{-1}$

المسألة الثالثة:

ساق متجانسة كتلتها $0.3kg$ طولها $40cm$ نعلق الساق من متصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله K ونجعل من جملة نواسا الفتل غير متخامد فيكون التابع الزمني للمطال الزاوي بالراديان والزمن بالثانية: $\bar{\theta} = \pi \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ والمطلوب:

1- احسب كلاً من الدور الخاص لاهتزاز النواس وقيمة عزم عطالة الساق.

2- حساب قيمة ثابت فتل سلك التعليق.

3- حساب قيمة السرعة الزاوية العظمى (طويلة).

4- حساب التسارع الزاوي وعزم الفتل عند مطال زاوي $90°$.

5- نثبت في طرفيها كتلتين نقطيتين، $m_1 = m_2 = 100g$ ونعلقها من منتصفها بسلك فتل شاقولي احسب قيمة الدور الخاص الجديد واحسب قيمة ثابت فتله.

(باعتبار عزم عطالة الساق حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I = \frac{1}{12}.m.L^2$).

المسألة الرابعة:

ساق متجانسة كتلتها m وطولها $L = 20cm$ وقيمة عزم عطالة الساق حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $0.128kg.m^2$ نعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتلته K ونجعل من الجملة نواساً للفتل غير متخامد ونزيح الساق عن وضع توازنه ربع دورة بالاتجاه موجب ثم نتركها دون سرعة ابتدائية في لحظة $t = 0$ ويكون قيمة الدور الخاص بالنواس $2s$ والمطلوب:

1- حساب كتلة الساق وثابت فتل سلك التعليق.

2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

3- حساب قيمة الطاقة الحركية عند مرور بوضع التوازن.

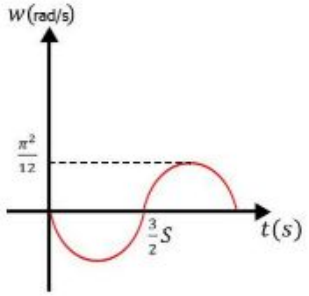
4- نقسم طول السلك إلى قسمين إحداهما $\frac{L}{4}$ ثم نعلق الساق بالنصفين معاً أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل احسب مقدار الدور الخاص الجديد؟

5- حساب قيمة التسارع الزاوي والسرعة الزاوية عند مطال زاوي قدره $\frac{\pi}{3} rad$.

(باعتبار عزم عطالة الساق حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I = \frac{1}{12} m.L^2$).

المسألة الخامسة:

الشكل يمثل تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن لنواس فتل غير متخامد



باعتبار مبدأ الزمن هو اللحظة الذي كان النواس في المطال الأعظمي السالب والمطلوب:

1- حساب سعة الزاوية للحركة والتسارع الزاوي الأعظمي (طويلة).

2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

3- حساب التسارع الزاوي عند مطال زاوي $-\frac{\pi}{2} rad$.

4- حساب قيمة ثابت فتل سلك التعليق إذا علمت أن $E = 4J$.

5- حساب قيمة مطال الزاوي الذي يجعل الطاقة الحركية والطاقة كامنة متساويين.

3- النواس الثقلي البسيط والنواس الثقلي المركب:

المسألة الأولى:

نواس ثقلي مركب يتألف من قرص A يهتز حول $r = \frac{2}{3} m$ نصف قطره m كتلته محور أفقي عمودي على مستويه الشاقولي ومارا من نقطة على محيطه والمطلوب:

1- استنتج العلاقة المحددة لدور النواس بدلالة نصف قطره انطلاقاً من العلاقة العامة للدورة الصغيرة ثم احسب قيمة هذا الدور.

2- احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت للنواس المركب.

3- احسب قيمة الدور للنواس الثقلي المركب لو ناس بسعة زاوية $0.4rad$.

نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة (B) نقطية نزيح القرص من جديد عن وضع $\bar{\theta}_{max}$ توازنه الشاقولي بسعة زاوية ونتركه دون سرعة فتكون السرعة الزاوية $\sqrt{\pi}\, rad^{-1}$ للنواس لحظة المرور بالشاقول.

احسب السعة الزاوية إذا علمت s ثم احسب قيمة $\bar{\theta}_{max} > 0.24rad$،

احسب قيمة السرعة الخطية لمركز عطالة القرص (باعتبار عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I = \frac{1}{2}m.r^2$).

المسألة الثانية:

ساق شاقولية متجانسة طولها $\frac{3}{2}m$ نعلقها من محور أفقي ثابت عمودي على مستويها ومار من طرفها العلوي:

1- احسب دور اهتزازتها من أجل سعات زاوية صغير السعة.

2- احسب طول النواس البسيط المواقت للنواس المركب.

3- نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج العلاقة المحددة لسرعتها الزاوية W لحظة المرور بالشاقول ثم احسب قيمتها.

4- نأخذ الساق ونعلقها من منتصفها بسلك فتل شاقولي وبعد أن تتوازن تزاح عن وضع توازنها في مستوي أفقي وتترك دون سرعة ابتدائية فتؤدي 10 هزات خلال $5s$ وعندما يثبت في طرفيها كتلتان نقطيتان متماثلتان $m_1 = m_2 = 20g$ يصبح زمن النوسات العشر $10s$ والمطلوب:

1- استنتج عبارة كتلة الساق بدلالة الكتل A.

2- احسب B النقطية واحسب كتلة الساق.

3- ثابت فتل سلك التعليق.

(باعتبار عزم عطالة الساق حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I = \frac{1}{12}m.L^2$).

المسألة الثالثة:

يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $1m$ تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 200g$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 600g$ تهتز هذه الساق حول محور أفقي مار من منتصفها والمطلوب:

1- احسب الدور الخاص في حال السعات الصغيرة؟

2- احسب طول النواس البسيط المواقت للنواس المركب.

3- نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية:

A- استنتج علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة المرور بالشاقول، ثم احسب قيمتها.

B- احسب السرعة الخطية للكتلتين m_2 و m_1.

4- نستبدل بالكتلة m_2 بكتلة أخرى $200g$ ونعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكل بذلك نواس فتل ندير الساق عن وضع توازنه دورة بالاتجاه الموجب ونتركها دون سرعة ابتدائية فتهتز بدور $2\pi S$ والمطلوب:

A) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

B) احسب قيمة ثابت فتل سلك التعليق.

C) احسب قيمة التسارع الزاوي عند المرور بوضع $\theta = 0.5rad$.

المسألة الرابعة:

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة تحمل في كل من طرفيها كتلة نقطية m تهتز الساق حول محور أفقي عمودي على مستويها وبعد $\frac{L}{4}$ عن طرفها العلوي نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $2s$ والمطلوب:

1- استنتج بالرموز العلاقة المحددة لطول الساق ثم احسب قيمته.

2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

3- احسب السرعة الزاوية العظم للحركة طويلة.

4- انفصلت الكتلة العلوية عن الساق استنتج الدور الجديد للجملة في حالة السعات الزاوية الصغرية ثم احسب قيمته.

المسألة الخامسة:

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها $m = 100g$ معلق بخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $1m$ نزيح النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركه دون سرعة ابتدائية والمطلوب:

1- احسب دور النواس الثقلي البسيط.

2- استنتج العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة مروره بالشاقول واحسب قيمتها.

3- استنتج بالرموز العلاقة المحددة لتوتر الخيط في وضع الشاقول ثم احسب قيمه.

4- ميكانيك السوائل:

المسألة الأولى:

يفرغ خزان ماء حجمه $8m^3$ بمعدل ضخ $0.02m^2.s^{-1}$ والمطلوب:

1- الزمن اللازم لعملية التفريغ.

2- سرعة خروج الماء من فتحة خزان مساحة مقطعه $50cm^2$.

3- حساب مقدار معدل الضخ الكتلي.

4- حساب كتلة الماء المتدفق خلال $20s$.

5- ماهي سرعة جسيم مائع ساكن انتقل من سطح الماء في أسفل الخزان ليخرج من ثقب في خزان يقع على عمق $h = 40cm$ من السطح الحر السائل.

6- نصل فتحة الخزان برشاش استحمام يحوي 80 ثقب مساحة سطح

كل منه $1cm^2$ احسب سرعة تدفق الماء من كل ثقب. $\rho(H_2O) = 10^3 kg.m^{-3}$

المسألة الثانية:

ثلاثة صنابير ماء يملأ الأول حوضاً في زمن $40s$ ويملأ الثاني الحوض نفسه بضعف الزمن الذي ملأته الصنبور الأول ويملأ الثالث الحوض نفسه بضعف الزمن الذي ملأته الصنبور الثاني فاحسب الزمن اللازم لملء الحوض عندما تفتح الصنابير الثلاثة معاً.

المسألة الثالثة:

يملأ خزان بالماء حجمه $10^3 L$ استعمل لذلك خرطوم مساحة مقطعه $5cm^2$ فاستغرقت العملية $500s$ والمطلوب: $\rho(H_2O) = 10^3 kg.m^{-3}$.

1- احسب معدل التدفق الحجمي.

2- احسب معدل التدفق الكتلي.

3- احسب سرعة تدفق الماء من فوهة الخرطوم.

4- كم تصبح سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص مقطعها لتصبح نصف ما كانت عليه؟

5- النسبية الخاصة:

المسألة الأولى:

نترون كتلته السكونية $1.67 \times 10^{-27} kg$ وطاقته الكلية بميكانيك النسبي $E = 3E_0$ المطلوب:

1- حساب طاقته الكلية.

2- حساب سرعة النترون.

3- حساب كتلة النترون أثناء الحركة.

4- حساب الطاقة الحركية للنترون في الميكانيك الكلاسيكي والنسبوي.

5- حساب كمية الحركة للنترون في ميكانيك الكلاسيكي والنسبوي.

المسألة الثانية:

بروتون كتلته $9 \times 10^{-31} kg$ يتحرك طاقته الحركية $324 \times 10^{-16} J$ المطلوب:

1- حساب مقدار الزيادة في كتلة البروتون.

2- حساب مقدار سرعة البروتون.

3- حساب الطاقة السكونية للبروتون.

4- حساب الطاقة الكلية للبروتون.

المسألة الثالثة:

في الميكانيك النسبي لأينشتاين جسيم مشحون كتلته السكونية في $Y = 3$ باعتبار قيمة $6 \times 10^{-24} kg$ الميكانيك النسب وسرعة الضوء بالخلاء $C = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$ والمطلوب:

1- احسب V سرعة الجسيم وكتلة الجسيم بالميكانيك النسبي؟

2- احسب طاقة السكونية والكلية في ميكانيك النسبوي.

3- حساب الطاقة الحركية في الميكانيك الكلاسيكي والنسبوي.

المسألة الرابعة:

تتحرك مركبة فضائي كتلته السكونية $m_0 = 4 \times 10^4 kg$ بحركة مستقيمة منتظمة سرعته $V = \frac{\sqrt{5}}{3} C$ والمطلوب:

(سرعة الضوء في الخلاء $c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$).

1- احسب Y معامل لورنتس بالميكانيك النسبوي.

2- حساب الطاقة السكونية والكلية والحركية حسب ميكانيكي النسبوي.

ثانياً: وحدة الكهرباء والمغناطيسية:

أولاً: المغناطيسية:

المسألة الأولى:

نضع في مستو الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما C_1, C_2 عن بعضهما مسافة $40cm$ نضع إبرة المغناطيسية عن منتصف مسافة C_1 و C_2 نمرر في السلك الأول تيار كهربائي $I_1 = 2A$ وفي سلك الثاني نمرر تياراً كهربائياً شدته $I_2 = 6A$ وبنفس جهة I_1 المطلوب:

1- حساب شدة الحقل المغناطيسي محصل عن التيارين في نقطة C.

2- حساب الزاوية التي تنحرف إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بفرض أن قيمة مركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5} T$.

3- حدد النقطة الواقعة C' التي إذا وضعت فيها الإبرة المغناطيسية فلا تنحرف.

4- شدة القوة الكهرطيسية التي تؤثر بها أحد السلكين على طول $10cm$ من السلك الآخر.

المسألة الثانية:

وشيعة طولها $80cm$ مؤلفة من 400 لفة محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصل 32 ميلي أمبير :

1- حساب الحقل المغناطيسي متولد في مركز الوشيعة.

2- إذا علمت أن قيمة قطر سلك الوشيعة $2mm$ احسب عدد اللفات في طبقة واحدة ومن ثم عدد طبقات الوشيعة.

3- نضع داخل الوشيعة في مركزها حقلة دائرية مساحتها $4cm^2$ بحيث يصنع الناظم على سطح الحلقة مع محور الوشيعة زاوية $60°$ احسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الناتج عن تيار الوشيعة.

المسألة الثالثة:

نضع سلكين شاقوليين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما M_1, M_2 أحداهما عن الآخر $8cm$ نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته I_1 ونمرر في السلك الثاني تياراً كهربائياً فتكون شدة الحقل المغناطيسي محصل لحقلي التيارين $32 \times 10^{-7}T$ عند النقطة M منتصف مسافة M_1, M_2 وعندما يكون التيارين بجهة واحدة تكون شدة الحقل المغناطيسي محصل عند M هي $8 \times 10^{-7}T$ فإذا كانت $I_2 > I_1$ احسب كلاً من I_1 وI_2 مع توضيح بالرسم.

المسألة الرابعة:

ملف دائري نصف قطره الوسطي $8cm$ يولد عند مركزه حقلاً مغناطيسياً قيمته تساوي قيمة الحقل المغناطيسي متولد عن وشيع عند مركزها عندما يمر بهما التيار نفسه فإذا علمت أن عدد لفات الوشيعة 200 لفة وطولها $40cm$ المطلوب:

1- احسب عدد لفات الملف الدائري.

2- احسب مقدار التدفق المغناطيسي الذي يجتاز لفات ملف دائري بحيث خطوط الحقل عمودي على مستوي الملف إذا علمت أن قيمة التيار الكهربائي مار في ملف دائري $2A$

المسألة الخامسة:

ملف دائري في مكبر صوت عدد لفاته 800 لفة ونصف قطره $4cm$ نطبق بني طرفيه فرقاً في الكمون $20V$ فإذا علمت أن قيمة مقاومة 10 أوم احسب شدة الحقل المغناطيسي محصل عند مركز الملف؟ وفي حال قطع التيار السابق عن الملف احسب التغير الحاصل في قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف ذاته؟

المسألة السادسة:

نضع ملفين دائريين لهما المركز ذاته في مستوٍ شاقولي واحد عدد لفاته كل منهما 800 لفة، نصف قطر الأول $20cm$ ونصف قطر الملف الثاني $5cm$ نمرر في الملف الأول تياراً كهربائياً شدته $4A$ وبعكس جهة عقارب الساعة والمطلوب:

تحديد جهة وشدة التيار الكهربائي الواجب إمراره في الملف الثاني ليكون شدة الحقل المغناطيسي محصل عن المركز المشترك للملفين:

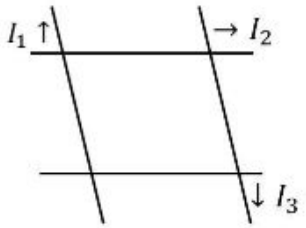
1- $0.04T$ أمام مستوى الرسم.

2- $0.04T$ خلف مستوى الرسم.

3- معدومة؟

المسألة السابعة:

أربع أسلاك ناقلة طويلة تقع في مستو واحد ومتقاطعة مع بعرضها البعض لتشكل مربعاً طول ضلعه $40cm$ أوجد شدة التيار الذي يجب أن يمر في الناقل الرابع حيث تكون شدة الحقل المغناطيسي في مركز المربع معدوم وحيث $I_1 = 24A,\ I_2 = 20A\ , I_3 = 10A$.



ثانياً: فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي:

المسألة الأولى:

نخضع إلكتروناً يتحرك بسرعة $8 \times 10^6 m.s^{-1}$ إلى تأثير حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على شعاع سرعته شدته $B = 5mT$ والمطلوب:

1- وازن بالحساب بين شدة ثقل الإلكترون وشدة القوة المغناطيسية المؤثرة وماذا تستنتج.

2- برهن أن حركة الإلكترون ضمن الحقل المغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة ثم استنتج العلاقة المحددة لنصف قطر المسار الدائري واحسب قيمته؟

3- حساب دور الحركة.

$(e = 16 \times 10^{-20}C\ , m_e = 9 \times 10^{-31}kg\ , g = 10m.s^{-2})$

المسألة الثانية:

دولاب بارلو قطره $40cm$ نمرر فيه تياراً كهربائياً شدته $3A$ ونخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي منتظم يعامد شدته $0.04T$ المؤثرة في الدولاب. المطلوب:

1- وضح بالرسم كلاً: (جهة التيار، جهة الحقل المغناطيسي، جهة القوة الكهرطيسية).

2- حساب شدة قوة الكهرطيسية التي تؤثر في الدولاب.

3- حساب عزم القوة الكهرطيسية للدولاب.

4- حساب قيمة الاستطاعة الميكانيكية إذا دارة دولاب $\frac{\pi}{4}$ دورة في الثانية.

5- حساب قيمة الكتلة الواجب وضعها على محيط القرص حتى يتحقق شرط عدم دوران دولاب بارلو.

المسألة الثالثة:

إطار مربع الشكل مساحة سطحه $49cm^2$ يحوي 60 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه من منتصف أحد أضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل

ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار شدته $4mT$ نمرر في الإطار تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $0.5A$. والمطلوب:

1- حساب شدة قوة الكهرطيسية المؤثرة في الضلعين الشاقوليين لحظة إمرار التيار.

2- حساب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار.

3- حساب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار ليصبح في حالة التوازن المستقر.

4- حساب التدفق المغناطيسي عندما يدور الإطار بزاوية $30°$.

5- نقطع التيار ونستبدل بسلك التعليق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 0.0012m.N.rad^{-1}$ بحيث يكون مستوي الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق، نمرر في الإطار تيار شدته I فيدور الإطار بزاوية $0.16rad$ ويتوازن، ستنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة التيار المار في الإطار انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني ثم احسب قيمتها.

المسألة الرابعة:

إطار مستطيل الشكل مساحة سطحه $80cm^2$ يحوي 20 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه من منتصف أحد ضلعيه الأفقيين بسلك شاقولي رفيع عديم الفتل ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار شدته $0.05T$ نمرر في الإطار تياراً كهربائياً متواصل شدته $0.12A$ فيدور الإطار ويتوازن بزاوية $0.08rad$ والمطلوب:

1- حساب قيمة العزم المغناطيسي للمف.

2- استنتج بالرموز العلاقة الدالة على ثابت فتل سلك التعليق واحسب قيمته.

3- حساب قيمة ثابت المقياس الغلفاني.

4- نزيد حساسية المقياس الغلفاني لثمانية أضعاف ما كان عليه من أجل التيار نفسه، احسب ثابت فتل سلك التعليق الجديد.

المسألة الخامسة:

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً إلى السكتين الأفقيتين $40cm$ تخضع بكاملها لحقل مغناطيسي منتظم شدته $0.06T$ نمرر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $5A$

المطلوب:

1- حسب شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق.

2- ارسم شكلاً تخطيطياً لتجربة السكتين الكهرطيسية موضحاً كلاً من (شعاع التيار، شعاع الحقل المغناطيسي، شعاع قوة لابلاس).

3- احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة $4m.s^{-1}$ لمدة ثانيتين؟ ومن ثم حساب قيمة الاستطاعة الميكانيكية؟

4- نميل السكتين عن الأفق بزاوية مقدارها $0.04rad$ ويبقى شعاع الحقل المغناطيسي شاقولياً احسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة علماً بأن كتلتها $m = 20g$ بإهمال قوى الاحتكاك؟

ثالثاً: التحريض الكهرطيسي:

المسألة الأولى:

وشيعة طولها $10cm$ وعدد لفاتها 1000 لفة وقطرها $4cm$ حيث المقاومة الكلية لدارتها المغلقة 4 أوم نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي ثابت المنحى وخطوطه توازي محور الوشيعة وتتزايد شد الحقل بانتظام خلال $0.4S$ من $0.04T$ إلى $0.08T$ والمطلوب:

1- حساب ذاتية الوشيعة.

2- حساب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة التي تنشأ في الوشيعة.

3- حدد بالرسم جهة كل من الحقلين المغناطيسيين المحرض والمتحرض في الوشيعة وعين جهة التيار المتحرض.

4- نزيل الحقل المغناطيسي السابق، ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً شدته اللحظية $i = 4t + 3$ والمطلوب:

1- حساب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية في الوشيعة.

2- حساب مقدار التدفق المغناطيسي عند اللحظتين $t_1 = 1s$ و $t_2 = 2s$.

المسألة الثانية:

إطار مربع الشكل مساحة سطحه $25cm^2$ مؤلف من 100 لفة متماثلة من سلك نحاسي معزول ندير الإطار حول محور شاقولي مار من مركزه بحركة دائرية منتظمة تقابل 4800 دورة في دقيقتين ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته 0.16 تسلا خطوطه ناظمية على سطح الإطار قبل الدوران حيث الدارة مغلقة ومقاومتها أوم $R = 2$ والمطلوب:

1- القيمة العظمى للقوة المحركة الكهربائية المتولدة في الملف.

2- كتابة التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية الناشئة في الإطار ثم احسب قيمتها عند دورانه زاوية $30°$ مع وضع الأصلي.

3- عين اللحظتين الأولى والثانية التي تكون فيها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية معدومة وعظمى.

4- كتابة التابع الزمني للتيار الكهربائي المتحرض اللحظي المار في الإطار وبإهمال التأثير الحقل المغناطيسي الأرضي.

المسألة الثالثة:

وشيعة طولها $50cm$ ونصف قطرها $8cm$ وعدد لفاتها 200 ومقاومة دارتها الكلية وهي مغلقة 8 أوم. المطلوب:

1- احسب ذاتية الوشيعة.

2- ندير الوشيعة وهي في وضع التوازن المستقر خلال $0.2S$ ليصبح محورها عمودي على خطوط الحقل المغناطيسي شدته $0.02T$.

والمطلوب:

احسب شدة التيار المتحرض وكمية الكهرباء المتحرضة خلال الزمن السابق والاستطاعة الكهربائية الناتجة.

3- نزيل الحقل المغناطيسي السابق ونمرر تيار كهربائي شدته $8A$ احسب مقدار الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة.

4- نجعل التيار الكهربائي يتزايد من $20A$ إلى $40A$ خلال $0.4S$ احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة؟

المسألة الرابعة:

سكتان نحاسيتان متوازيتان، تميل كل منهما عن الأفق بزاوية $45°$ تستند إليهما ساق نحاسية طولها $10cm$ تخضع بكاملها لحقل مغناطيسي منتظم $0.4T$ نغلق الدارة، ثم تترك لتنزلق دون احتكاك بسرعة ثابتة فإذا علمت أن المقاومة الكلية للدارة 8 أوم والمطلوب:

1- بين أنها تنشأ قوة كهرطيسية تعيق حركة الساق.

2- استنتج العلاقة المحددة لسرعة الساق ثم احسب قيمتها إذا كان شدة التيار المتحرض المتولد $5A$.

3- استنتج العلاقة المحددة لكتلة الساق، ثم احسب قيمتها؟

المسألة الخامسة:

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية مستندة عمودياً عليهما $40cm$ وكتلتها $50g$ تخضع بكاملها لتأثير لحقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $0.1T$ والمطلوب:

1- احسب شدة التيار الكهربائي الواجب إمرارها في السكتين لتكون شدة القوة الكهرطيسية مساوية ضعف ثقل الساق.

2- احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق إذا تدحرج بسرعة ثابتة قدرها $0.2m.s^{-1}$ لمدة $2S$.

3- نرفع المولد من الدارة السابقة، ونستبدلهما بمقياس غلفاني، وندحرج الساق بسرعة وسطية ثابتة $40m.s^{-1}$ استنتج عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ثم احسب قيمتها ثم احسب شدة التيار المتحرض.

افترض أن مقاوم الكلية للدارة ثابتة وتساوي 2 أوم.

رابعاً: الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر:

المسألة الأولى:

نطبق بين لبوسي المكثفة سعتها $\frac{1}{10^3}F$ فرقاً في الكمون U_{max} فتشحن بشحنة عظمى $q_{max}=0.1C$ ثم نصلها في اللحظة $t=0$ بوشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $0.4H$ لتكون دارة مهتزة. المطلوب:

1- حساب فرق الكمون مطبق ين لبوسي المكثفة.

2- كتابة التابع الزمني للشحنة الكهربائية في هذه الدارة.

3- حساب دور وتواتر للاهتزازات الكهربائية في الدارة.

4- حساب طول موجة الاهتزاز الكهربائي إذا علمت أن سرعة الاهتزاز $c=3\times10^8m.s^{-1}$.

المسألة الثانية:

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتها C وقيمة عظمى للشحنة $2mc$ ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $400mH$ طولها 0.2 متر فيكون النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية فيه $4\pi\ rad.s^{-1}$ المطلوب:

1- حساب طول سلك الوشيعة.

2- حساب سعة المكثفة.

3- حساب شدة التيار الأعظمي.

4- حساب قيمة الطاقة الكلية الكهربائية.

خامساً: التيار المتناوب الجيبي:

المسألة الأولى:

مأخذ تيار متناوب جيبي نطبق بين طرفيه توتر لحظي يعطى بالعلاقة: $u=20\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نصله لدارة تحوي فرعين الأول مقاومة صرفة تيارها منتج $3A$ والثاني وشيعة مقاومتها مهملة شدتها منتجة $4A$.

والمطلوب:

1- قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار.

2- قيمة المقاومة أومية وردية الوشيعة وذاتية الوشيعة.

3- قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام شعاع فرينل.

4- كتابة التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة وفرع المقاومة.

5- الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة الدارة.

المسألة الثانية:

مأخذ تيار متناوب جيبي نبضه الخاص $200\pi\ rad.s^{-1}$ وقيمة توتره $U_{eff}=100V$ نربط بين طرفيه على التسلسل الأجهزة الآتية مقاومة

صرفة أوم $R = 40$ ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $\div \pi$ $100H$ ومكثفة $C = 1 \div 2000\pi F$ والمطلوب:

1- احسب ردية الوشيعة واتساعية المكثفة والممانعة الكلية للدارة.

2- قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.

3- قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة والمكثفة وشيعة مهملة مقاومة.

4- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

5- كتابة تابع التوتر اللحظي بين طرفي مكثفة.

6- نضيف إلى المكثفة C مكثفة سعتها C' نجعل عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد، ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة؟ ثم احسب السعة المكافئة للمكثفتين وحدد طريقة الضم واحسب سعة المكثفة المضافة C'.

المسألة الثالثة:

مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت نضع بين طرفيه على التسلسل مقاومة صرفة 6 أوم ووشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها $\frac{1}{50}\pi H$ يمر فيها تيار شدته اللحظية تعطى بالعلاقة: $i = 80 \times \sqrt{2}\cos(100\pi t)$.

1- احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره.

2- الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعة الدارة.

3- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة واكتب تابع توتر اللحظي بين طرفي مقاومة.

4- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة واكتب تابع توتر اللحظي بين طرفي وشيعة.

5- نضيف على التسلسل إلى الدارة مكثفة سعتها C' نجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها والمطلوب:

A- قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة.

B- الاستطاعة المتوسطة عندئذ.

6- ماهي قيمة سعة المكثفة إذا علمت أن توتر منتج بين طرفي مكثفة $20V$ التي إذا أضيفت للدارة السابقة بقيت الشدة المنتجة للتيار نفسها.

المسألة الرابعة:

تعطى معادلة فرق الكمون بين نقطتين من دارة بالعلاقة: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ والمطلوب:

1- احسب فرق الكمون المنتج بين النقطتين وتواتر التيار.

2- نضع بين النقطتين مقاومة أومية R فيمر تيار شدته المنتجة $30A$ احسب قيمة المقاومة الأومية ثم اكتب معادلة الشدة اللحظية للتيار المار فيها.

3- نربط بين النقطتين السابقتين على التفرع مع المقاومة مكثفة فيمر تيار منتج فيه قيمته $40A$ احسب قيمة سعة المكثفة.

المسألة الخامسة:

نطبق توتراً متواصلاً $120V$ على طرفي الوشيعة فيمر فيها تيار منتج $4A$ وعندما نطبق توتراً متناوباً جيبياً بين طرفي الوشيعة نفسها يعطى بالعلاقة: $u = 100\sqrt{2}\cos(120\pi t)$ والمطلوب:

1- احسب مقاومة الوشيعة ثم احسب ممانعتها إذا كان عامل استطاعتها $\frac{1}{2}$.

2- احسب الشدة المنتجة المارة في الوشيعة واكتب التابع الزمني للشدة اللحظية المارة فيها.

3- احسب سعة المكثفة C الواجب ربطها على التسلسل مع الوشيعة السابقة لتبقى الشدة المنتجة نفسها.

4- نضم إلى الدارة السابقة مكثفة سعتها C' فيحدث وفاق بالطور بين التوتر والشدة:

A) حدد طريقة الضم.

B) احسب سعة المكثفة المضافة C'.

C) احسب الشدة المنتجة في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل.

5- حساب قيمة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة الكلية وعامل الاستطاعة.

المسألة السادسة:

نضع بين طرفي مأخذ لتيار متناوب توتره المنتج ثابت مقاومة صرفة موصولة على التسلسل مع مكثفة $R = 15\Omega\pi\frac{1}{2000}$ فيمر تيار شدته اللحظية سعتها تعطى بالعلاقة $i = 2 \times \sqrt{2}\cos(100\pi t)$. والمطلوب:

1- احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره.

2- احسب قيمة التوتر المنتج الكلي في الدارة باستخدام إنشاء فرينل.

3- احسب الطاقة الحرارية المنتشرة عن المقاومة الصرفة خلال زمن $5min$.

4- اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المكثفة.

5- احسب ذاتية الوشيعة المهملة المقاومة الواجب ربطها على التسلسل إلى الدارة السابقة لتبقى شدة التيار نفسها.

6- إذا كانت المكثفة السابقة C مؤلفة من ضم مجموعة من المكثفات المتماثلة سعة كل منها $\frac{1}{2}\pi \times 10^{-4}F$ حدد طريقة ضم هذه المكثفات ثم احسب عددها.

سادساً: المحولة الكهربائية:

المسألة الأولى:

محولة كهربائية عدد لفات وشيعة دارة أولية 200 وعدد لفات ثانوية 400، التوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى بالعلاقة: $u_s = 80\sqrt{2}\cos(\pi t)$ والمطلوب:

1- احسب نسبة التحويل وبين هل المحولة رافعة للتوتر أو خافضة له.

2- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كل من الدارة الثانوية والأولية.

3- نصل طرفي الدارة الثانوية مقاوم صرفه أوم، احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الثانوية.

4- نصل على التفرع مع المقاومة السابقة مكثفة سعتها $\frac{1}{400}\pi$ احسب اتساعية المكثفة ثم اكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في المكثفة.

5- احسب قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل.

6- احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة الدارة.

المسألة الثانية:

محولة كهربائية يبلغ عدد لفات وشيعة أولية 100 لفة وعدد لفات ثانويتها 300 لفة نطبق بين طرفي الوشيعة الأولية توتراً منتجاً $400V$ ونربط بين طرفي الثانوية دارة تحوي على التفرع مقاومة صرفة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها $8000W$ وشيعة لها مقاومة أومية الاستطاعة المستهلكة فيها $6000W$ يمر فيها تيار متأخل بالطور عن التوتر $\frac{\pi}{3}rad$ والمطلوب:

1- قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في المقاومة والوشيعة.

2- حساب نسب التحويل وما هو نوع محولة.

3- قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في وشيعة الثانوية.

4- حساب قيمة مقاومة الأومية وممانعة الوشيعة ومقاومة وشيعة.

5- حساب ردية وشيعة وذاتيتها.

وحدة الاهتزازات والأمواج

المسألة الأولى:

وتر مشدود وطوله $2m$ وكتلته $2g$ مشدود بقوة FT يهتز بالتجاوب مع رنانة تواترها $50HZ$ مكوناً مغزلين والمطلوب:

1- الكتلة الخطية للوتر.

2- قوة شد الوتر.

3- حساب طول الموجة.

4- سرعة الانتشار العرضي.

5- حساب عدد الأطوال الموجية مكونة.

المسألة الثانية:

وتر آلة موسيقية طولها $4m$ وكتلته $10g$ مثبت من طرفيه ومشدود بقوة $4N$ المطلوب حساب:

1- سرعة الانتشار الاهتزاز على طول الوتر.

2- حساب الكتلة الخطية للوتر في حال قسم الوتر للنصف.

3- تواتر الصوت الأساسي الذي يمكن أن يصدر عنه.

4- التوترات الخاصة لمدروجاته الثلاثة الأولى.

المسألة الثالثة:

مزمار ذو فم نهايته مغلقة يحوي غاز الهدروجين سرعة انتشار الصوت فيه $160m.s^{-1}$ يصدر صوتاً أساسياً تواتره $80HZ$ المطلوب:

1- حساب طول الموجة.

2- حساب طول المزمار.

3- نستبدل بغاز الهدروجين غاز الأوكسجين في الحرارة نفسها، احسب سرعة انتشار الصوت في غاز الأوكسجين.

4- حساب تواتر الصوت البسيط في حال غاز الأوكسجين.

$(O = 16\ ,\ H = 1)$

المسألة الرابعة:

خيط مرن أفقي طوله $4m$ وكتلته $20g$ نربط أحد طرفيه برنانة كهربائية شعبتاها أفقيتان تواترها $100HZ$ ونشد الخيط على محز بكرةبثقل مناسب لتكون نهاية مقيدة فإذا علمت أن طول الموجة متكون $80cm$ المطلوب:

1- حساب طول المزمار الذي يجعله يهتز بمغزلين.

2- حساب كتلة خطية للوتر.

3- حساب قوة شد الوتر الذي يجعل الوتر يهتز بمغزلين.

4- حدد أبعاد العقد والبطون عن النهاية المقيدة.

5- حساب سعة بنقطة تبعد عن رنانة كهربائية $20cm$ ثم بنقطة $80cm$ عن نهاية مقيدة مع العلم $Y_{max} = 2cm$.

المسألة الخامسة:

مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله $3.31m$ مملوء بالهواء يصدر صوتاً تواتر $50HZ$ حيث سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار $993m.s^{-1}$ في درجة حرارة التجربة والمطلوب:

1- طول الموجة.

2- عدد أطوال الموجة التي يحويها المزمار.

3- احسب طول مزمار آخر ذي فم نهايته مغلقة يحوي الهواء في درجة

حرارة التجربة، تواتر مدروجه الثاني يساوي تواتر الصوت الصادر عن المزمار في درجة حرارة التجربة.

وحدة الإلكترونيات والجسم الصلب

المسألة الأولى:

احسب الطاقة المتحررة وطول الموجة الشعاع الصادر ونصف قطر مسار لكل من السويتين لإلكترون عندما يهبط الإلكترون من السوية الرابعة ذات الطاقة $-0.85ev$ إلى السوية الثالثة ذات الطاقة $-1.5ev$.

$$h = 6.63 \times 10^{-34} J.S \;\; C = 3 \times 10^{8} m.s^{-1}$$

المسألة الثانية:

نولد حزمة من الإلكترونات أفقية نعدها متجانسة سرعتها $6 \times 10^{6} m.s^{-1}$ في الخلاء ونجعلها تدخل بين لبوسي مكثفة مستوية أفقية يبعد أحدهما عن الآخر $d = 2cm$ وطول كل من لبوسيها $0.1m$ وبينهما فرق في الكمون $600V$ والمطلوب:

1- حساب شدة الحقل الكهربائي المنتظم بين لبوسي المكثفة.

2- احسب شدة القوة الكهربائية التي يخضع لها الإلكترون من الحزمة.

3- ادرس حركة الإلكترون من الحزمة بين لبوسي المكثفة وحدد معادلة حامل مساره بالنسبة لمراقب خارجي.

4- احسب شدة الحقل المغناطيسي المعامد للحقل الكهربائي المتولد بين لبوسي المكثفة الذي يجعل الإلكترون يتحرك حركة مستقيمة منتظمة.

$$m_e = 9 \times 10^{-31} kg \, , e = 16 \times 10^{-19} c \, , C = 3 \times 10^{8} m.s^{-1}$$

المسألة الثالثة:

نطبق فرقاً في الكمون قيمته $3600V$ بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مشحونة البعد بينهما $2cm$ ثم ندخل إلكتروناً ساكناً في نافذة من اللبوس السالب استنتج العلاقة المحددة لسرعة وتسارع هذا الإلكترون عندما يخرج من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب بإهمال ثقل الإلكترون.

$$m_e = 9 \times 10^{-31} kg \;\; , \;\; e = 16 \times 10^{-19} c$$

المسألة الرابعة:

تبلغ الطاقة الحركية لأحد إلكترونات الحزمة الإلكترونية لحظة وصوله الصفيحة المعدنية $16 \times 10^{-19} J$ وشدتها $10\mu A$ والمطلوب:

1- حساب سرعة الإلكترونات في هذه الحزمة.

2- حساب عدد الإلكترونات التي تصل الصفيحة المعدنية في الثانية الواحدة.

3- حساب كمية الحرارة المنتشرة خلال $30s$ عند اصطدام هذه الحزمة بصفيحة معدنية وتحول طاقتها الحركية بالكامل إلى طاقة حرارية.

$$m_e = 9 \times 10^{-31} kg \;\; , \;\; e = 16 \times 10^{-19} c$$

المسألة الخامسة:

يضيء منبع وحيد اللون طول موجته $0.3\mu m$ حجيرة كهرضوئية طاقة انتزاع فيه $E_s = 2 \times 10^{-19} J$ والمطلوب:

1- بين بالحساب هل يتم انتزاع الإلكترون من سطح المعدن.

2- حساب تواتر العتبة.

3- حساب طول موجة عتبة الإصدار.

4- حساب الطاقة الحركية العظمى لإلكترون المنتزع لحظة خروجه من مهبط الحجيرة.

5- كمية حركة الفوتون الوارد.

6- قيمة كمون الإيقاف.

$$h = 6.6 \times 10^{-34} J.s$$

المسألة السادسة:

يعمل أنبوب الأشعة السينية بتوتر $20000V$ حيث يصدر عن المهبط الإلكتروني سرعته الابتدائية معدومة عملياً والمطلوب:

1- حساب الطاقة الحركية لإلكترون عند اصطدامه مقابل المهبط (الهدف).

2- سرعة الإلكترون لحظة الصدمة بالهدف.

3- حساب أقصر طول موجة لأشعة السينية الصادرة وتواترها.

الفيزياء الفلكية

المسألة الأولى:

يتلقى كل $1m^2$ من سطح الأرض وسطياً 6.4×10^{6} في كل ثانية عند التعرض لأشعة الشمس باعتبار أن 48% من أشعة الشمس تصل إلى سطح الأرض.

احسب النقص في كتلة الشمس في كل ثانية إذا علمت أن بعدها عن الأرض 150 مليون كيلو متر (يهمل بعد الغلاف الجوي عن الأرض).

المسألة الثانية:

احسب بعد مجرة رُصِدَ خط طيف الهيدروجين فيها فكانت نسبة انزياح طول الموجة إلى طولها الأصلي $\frac{1}{40}$.

المسألة الثالثة:

احسب السرعة الكونية الثانية للأرض علماً أن نصف قطر الأرض $6400km$.

❁ ❁ ❁

Subject: _____

/ /

حل مسائل المكثفة:

((الوحدة: الحركة والتحريك))

مسألة أولى: ((النواس المرن))

$K = 16\ N/m$

$t = 10s$, $n = 10$ ⟹ $T_0 = \frac{t}{n} = \frac{10}{10} = 1s$

$2x_{max} = 20cm$

$X_{max} = 0,1\ m$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ (1)

$1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{16}} \Rightarrow 1 = 40\frac{m}{16}$

$m = \frac{16}{40} = 0,4\ kg$

(2) حالة السكون:

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{w} + \vec{F}_{s0} = \vec{0}$

بالإسقاط على محور حامولي نحو الأسفل

$w - F_{s0} = 0$

$w = F_{s0}$

$mg = Kx_0$

$x_0 = \frac{mg}{K} = \frac{0,4 \times 10}{16}$

$x_0 = \frac{1}{4}\ m$

(3) $V_{max} = w_0 x_{max}$

$w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi\ rad/s$

$V_{max} = 2\pi(0,2)$

$V_{max} = 1,25\ m.s^{-1}$

(4) $x = 4cm$

$E_p = \frac{1}{2}Kx^2$

$E_p = \frac{1}{2} \times 16 \times (4 \times 10^{-2})^2$

$E_p = 8 \times 16 \times 10^{-4}$

$E_p = 128 \times 10^{-4}\ J$

E_k إيجاد:

$E = E_k + E_p$

$E_k = E - E_p$

$E_k = \frac{1}{2}Kx_{max}^2 - \frac{1}{2}Kx^2$

$E_k = \frac{K}{2}[x_{max}^2 - x^2]$

$E_k = \frac{16}{2}[0,2^2 - 0,04^2]$

$E_k = 8 \times 0,0384$

$E_k = 0,3072\ J$

(5) $x = x_{max}\cos(w_0 t + \varphi)$

بالاعتماد على معطيات المركبة الحركية

(x_{max}, w_0, φ) نحدد

$x_{max} = 20cm = 0,2m$

$T_0 = 1s \Rightarrow w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{1}$

$w_0 = 2\pi\ rad/s$

Subject : _____

/ /

بما أن ϕ من شروط البدء

$\left(t=0 \quad x=\frac{x_{max}}{2} \quad V>0\right)$

$\frac{x_{max}}{2} = x_{max}\cos(0+\phi)$

$\cos\phi = \frac{1}{2}$ نقبل

$\phi = \frac{\pi}{3}$ rad بما أنها موجبة

$(-\frac{\pi}{3}$ rad بما أنها مرفوضة $V>0$ نقبل $V=0$

$\phi = \frac{\pi}{3}$ rad

$x = 0{,}2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

المسألة الثانية:

$m = 1\,kg$

$T_0 = 2\,s \quad x_{max} = 5\times10^{-2}\,m$

شروط البدء

$(t=0 \quad x=+x_{max})$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ (1)

$2 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{K}}$

$\Rightarrow K = 10\,N/m$

$x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \phi)$ (2)

(من معادلة الحركة x_{max} و ϕ نستنتج)

$x_{max} = 0{,}05\,m$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\,rad/s$

بما أن ϕ من شروط البدء:

$(t=0 \quad x=+x_{max})$

$x_{max} = x_{max}\cos(0+\phi)$

$\cos\phi = 1$

$\Rightarrow \phi = 0\,rad$

$x = 0{,}05\cos(\pi t + 0)$

$a_{max} = \omega_0^2 x_{max}$ (3)

$a_{max} = (\pi)^2(5\times10^{-2})$

$= 0{,}5\,m\,s^{-2}$

$x = 1\,cm = 10^{-2}\,m$ (4)

$V = \omega_0\sqrt{x_{max}^2 - x^2}$

$V = \pi\sqrt{(5\times10^{-2})^2 - (1\times10^{-2})^2}$

$V = \pi\times10^{-2}\sqrt{24}$

$V = \frac{\pi\sqrt{6}}{50}\,m\,s^{-1}$

$E_K = \frac{1}{2}mV^2$

$E_K = \frac{1}{2}\times1\times\left(\frac{\pi\sqrt{6}}{50}\right)^2$

$E_K = 12\times10^{-3}\,J$

(5) نمر بموضع الذبذبة $x=0$

$0 = 0{,}05\cos(\pi t)$

$\cos(\pi t) = 0$

$\pi t = \frac{\pi}{2} + \pi K$

Subject : _____ / /

$t = \frac{1}{2} + K$

مرور الأول: $K = 0$

$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{2}\ s$

مرور الثاني: $K = 1$

$t_2 = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}\ s$

مسألة الثالثة:

$m = 500\ g = 0{,}5\ Kg$

زمن الانتقال من $+x_{max}$ إلى وضع توازن $= \frac{T_0}{4} = 0{,}5\ s$

$\Rightarrow T_0 = 2\ s$

$x_{max} = 5\ cm = 0{,}05\ m$

(1) $x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

تعيين نوابت الحركة: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad\,s^{-1}$

حالة البدء حركة:

$x = +x_{max}$ / $t = 0$

$x_{max} = x_{max}\cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$x = 0{,}05\cos(\pi t + 0)$

(2) عند مرور الأول بوضع توازن:

$t = \frac{T_0}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\ s$

$V = -\omega_0 x_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$

$V = -(\pi)(0{,}05)\sin(\pi t + 0)$

$V = \frac{-5\pi}{100}\underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)}_{1}$

$V = \frac{-\pi}{20}\ m\,s^{-1}$

(3) $a = -\omega_0^2 x$

$x = -x_{max} = -0{,}05\ m$

$a = -(\pi)^2(-0{,}05)$

$a = +0{,}5\ m\,s^{-2}$

(4) حساب K:

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

$2 = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}5}{K}}$

$1 = 10\ \frac{0{,}5}{K}$

$\Rightarrow K = 5\ N/m$

$x = 2\ cm = 2\times10^{-2}\ m$

شدة قوة الارجاع: $F = -Kx = -(5)(0{,}02)$

$F = -0{,}1\ N$

(5) $E = \frac{1}{2}Kx_{max}^2$

$E = \frac{1}{2}\times5\times(0{,}05)^2$

$E = 625\times10^{-5}\ J$

مسألة الرابعة:

$x = 0{,}16\cos(2\pi t + \frac{2}{3})$

$m = 0{,}4\ Kg$

Subject: _____

$x = 0.16\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ ①

$x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi_i)$

جوابت الحركة:

$x_{max} = 0.16\,m$

$\omega_0 = 2\pi\ rad\,s^{-1}$

$\varphi_i = \frac{\pi}{3}\ rad$

② عند مرور الجسم بموضع توازنه: $x = 0$

$0 = 0.16\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

$\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3}) = 0$

$2\pi t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + \pi k$

$2t + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} + k$

$2t = \frac{1}{6} + k \Rightarrow t = \frac{1}{12} + \frac{k}{2}$

مرور الأول: $k = 0$

$t_1 = \frac{1}{12}\ s$

مرور الثاني: $k = 1$

$t_2 = \frac{1}{12} + \frac{1}{2} = \frac{7}{12}\ s$

(6)

$V = -0.16(2\pi)\sin(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

$32\pi = 100$

$V = -10^{-2}\times 10^{+2}\sin(\frac{2\pi}{12} + \frac{\pi}{3})$

$V = -1\,(\sin(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}))$

$\sin(\frac{\pi}{2}) = 1$

$V = -1\ m\,s^{-1}$

عند مرور الثاني:

$V = -1$

$\sin(\frac{2\pi \times 7}{12} + \frac{\pi}{3})$

$V = -1\sin(\frac{7\pi}{6} + \frac{2\pi}{6})$

$\sin(\frac{9\pi}{6}) = \sin(\frac{3\pi}{2}) = -1$

$V = -1(-1)$

$V = 1\ m\,s^{-1}$

③ $a = -\omega_0^2 x$

$x = 4\,cm = 4\times10^{-2}\,m$

$a = -(2\pi)^2 \times 4\times10^{-2}$

$a = -16\times10^{-1}\,m\,s^{-2}$

④ $2\pi = \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$

$T_0 = 1\,s$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$: حساب K

$1 = 2\pi\sqrt{\frac{0.4}{K}}$

$\Rightarrow 1 = 4\pi^2\,\frac{0.4}{K}$

$\Rightarrow K = 16\ N/m$

⑤ $F = Kx$ قوة الجاذبية

$F = 16\times5\times10^{-2}$

$F = 0.8\,N$

مسألة الخامسة:

$T_0 = 2\,s$

$x_{max} = 8\,cm = 0.08\,m$

(شروط بدء: $t = 0$, $x = 4\,cm$, $V < 0$)

$x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi_i)$ ①

$x_{max} = 0.08\,m$ (جوابت الحركة)

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad/s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$E = \frac{1}{2} K x_{max}^2$ ④

$E = 0,16\ J$

$K = \frac{2E}{x_{max}^2} = \frac{2 \times 16 \times 10^{-2}}{64 \times 10^{-4}}$

$K = \frac{2 \times 16 \times 10^{+2}}{16 \times 4}$

$K = 50\ N/m$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ ⑤

$2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{50}}$

$1 = 10 \frac{m}{50} \Rightarrow m = 5\ kg$

مسألة أولى: نواس فتل

وصل متجانس

$2r = 40 \times 10^{-2}$

$r = 0,2\ m \quad T_0 = 1S$

$I_0 = 5 \times 10^{-2}\ kg\,m^2$

$I_0 = \frac{1}{2} m r^2$ ①

$m = \frac{2 I_0}{r^2} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{(2 \times 10^{-1})^2}$

$m = \frac{10 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}}$

$m = 2,5\ kg$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{K}}$ ②

شروط البدء

$t = 0$

$x = 4\ cm = \frac{x_{max}}{2} \quad V < 0$

$\frac{x_{max}}{2} = x_{max} \cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = \frac{1}{2}$

$\varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$ مرفوضة لأنها تجعل $V > 0$

$\varphi = \frac{5\pi}{3}\ rad$ مقبول لأنها تجعل $V < 0$

$x = 0,08 \cos(\pi t + \frac{5\pi}{3})$

$w = K x_0$ ②

$w = mg = K x_0 \cdot K = w_0^2 m$

$mg = w_0^2 m x_0$

$x_0 = \frac{g}{w_0^2} = \frac{10}{(\pi)^2}$

$x_0 = 1\ m$

③ مرور بوضع التوازن $x = 0$

$0 = 0,08 \cos(\pi t + \frac{5\pi}{3})$

$\cos(\pi t + \frac{5\pi}{3}) = 0$

$\pi t + \frac{5\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + 5\pi k$

$t = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + 5k$

$t = \frac{1}{6} + 5k$

مرور أول $k = 0$

$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{6}\ s$

مرور ثاني: $k = 1$

$t_2 = \frac{1}{6} + 5 = \frac{31}{6}\ s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

$T_o^2 = (2\pi)^2 \frac{I_\Delta}{K}$

$K = \frac{4\pi^2 \times 5 \times 10^{-2}}{(1)^2}$

$K = 2 \text{ mN/rad}$

$\theta = \theta_{max} \cos(\omega_o t + \varphi)$ ③

تعيين قيمة الطور البدئي:

$\theta_{max} = \pi \text{ rad}$ نصف دورة

$\omega_o = \frac{2\pi}{T_o} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad/s}$

حسابيا

شروط بدئية: $t=0, \theta=\theta_{max}$

$\theta_{max} = \theta_{max} \cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ rad}$

$\theta = \pi \cos(2\pi t + 0)$

④ عندما يمر النواس بموضع توازنه $\theta = 0$

$0 = \pi \cos(2\pi t)$

$\cos(2\pi t) = 0$

$\Rightarrow 2\pi t = \frac{\pi}{2} + \pi k$

$t = \frac{1}{4} + \frac{k}{2}$

$k = 0$ أول مرور

$t_1 = \frac{1}{4} s$

$k = 1$ المرور الثاني:

$t_2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} s$

(2)

السرعة عند المرور الأول:

$V = -\pi(2\pi) \sin(2\pi \times \frac{1}{4})$

$\sin(\frac{\pi}{2}) = 1$

$V = -20 \text{ ms}^{-1}$

السرعة عند المرور الثاني:

$V = -\pi(2\pi) \sin(2\pi \times \frac{3}{4})$

$\sin(\frac{3\pi}{2}) = -1$

$V = -20(-1)$

$V = +20 \text{ ms}^{-1}$

$\theta = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ ⑤

$a = -\omega_o^2 \theta$

$a = -(2\pi)^2 (\frac{\pi}{4})$

$a = -40 \times \frac{\pi}{4}$

$a = -10\pi \text{ rad s}^{-2}$

حساب ω:

$\omega = \omega_o \sqrt{\theta_{max}^2 - \theta^2}$

$\omega = 2\pi \sqrt{\pi^2 - (\frac{\pi}{4})^2}$

$\omega = 2\pi \sqrt{\pi^2 (1 - \frac{1}{16})}$

$\omega = 2\pi(\pi) \sqrt{\frac{15}{16}}$

$\omega = \frac{20\sqrt{15}}{\sqrt{16}} = \frac{5\sqrt{15}}{4} \text{ rad/s}$

حساب E_K:

$E_K = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$

$E_K = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times (\frac{5\sqrt{15}}{4})^2$

$E_K = 0,586 \text{ J}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

المسألة الثانية:

$I_{oc}=0$ ساق متجانسة

$r_1=r_2=\frac{\ell}{2}$

$m_1=m_2=100g=0.1Kg$

$K=2\times10^{-2}\ mN/rad$

شروط بدء: $t=0$ ، $\theta=\pi\ rad$

$\omega_0=2\ rad/s$

① $\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=2$

$T_0=\pi\ s$

الدور الخاص بـ θ يسمى الدور الخاص بحركة الدور: عدم وجودها بمبارة الدور

حساب ℓ: طول الساق

$T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$

$\pi=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$

$1=4\ \frac{2m_1r_1^2}{2\times10^{-2}}$

$\Rightarrow 2\times10^{-2}=8\times10^{-1}\times\frac{\ell^2}{4}$

$\Rightarrow \ell^2=\frac{10^{-2}}{10^{-1}}=\frac{1}{10}$

$\ell=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{1}{\pi}\ m$

② $\theta=\theta_{max}\cos(\omega_0t+\varphi)$

$\theta_{max}=\pi\ rad$ سعة الحركة

$\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=\frac{2\pi}{\pi}=2\ rad.s^{-1}$

③ حساب φ: في شروط البدء

$t=0$ $\theta=\theta_{max}$

$\theta_{max}=\theta_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi=1\Rightarrow\varphi=0\ rad$

$\theta=\pi\cos(2t+0)$

③ عندما يمر بوضع توازنه: $\theta=0$

$0=\pi\cos(2t)$

$\cos(2t)=0$

$2t=\frac{\pi}{2}+\pi K$

$t=\frac{\pi}{4}+\frac{\pi K}{2}$

مرور أول $K=0$

$t_1=\frac{\pi}{4}\ s$

مرور ثاني: $K=1$

$t_2=\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{2}=\frac{3\pi}{4}\ s$

④ حالة أولى:

$T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$

حالة ثانية:

$\ell'=\frac{\ell}{4}\Rightarrow K'=4K$

$T_0'=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K'}}$

$\frac{T_0}{T_0'}=\sqrt{\frac{K'}{K}}=\sqrt{\frac{4K}{K}}$

$\frac{T_0}{T_0'}=2\Rightarrow T_0'=\frac{T_0}{2}$

$T_0'=\frac{\pi}{2}\ s$

⑤ $\omega=\frac{\pi}{4}\ rad/s$

$E_k=\frac{1}{2}I_\Delta\omega^2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$I_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$ ②

$2 = 2\pi\sqrt{\frac{4\times10^{-3}}{K}}$

$1 = 10\ \frac{4\times10^{-3}}{K}$

$\Rightarrow K = 4\times10^{-2}\ mN/rad$

$\omega_{max} = \omega_o \theta_{max}$ ③

$\omega_{max} = \pi(\frac{\pi}{4}) = 10\ rad\,s^{-1}$

$\theta = \frac{\pi}{2}\ rad$ $\alpha = -\omega_o^2\theta$ ④

$\alpha = -(\pi)^2(\frac{\pi}{2})^2$

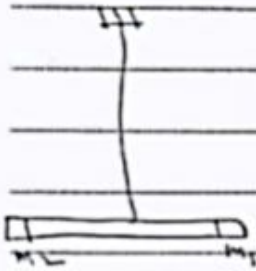
$\alpha = -10\pi$

$\alpha = -5\pi^2\ rad\,s^{-2}$

$f_{D/D} = -K\theta$: التعليل

$= -4\times10^{-2}\times\frac{\pi}{2}$

$f_{D/D} = -\frac{\pi}{50}\ m.N$



$m_1 = m_2 = 100g$ ⑤

$= 10^{-1}\ kg$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

$T_o' = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

$\frac{T_o}{T_o'} = \sqrt{\frac{I_D}{I_D'}}$

$I_D' = I_D + \underbrace{I_{Dm_1} + I_{Dm_2}}_{2I_{Dm_1}}$

$I_o = 2m_1r_1^2 = 2(100\times10^{-3})(\frac{l}{2})^2$

$I_o = 2\times10^{-1}\times\frac{(0.5)^2}{4}$

$I_o = \frac{1}{2}\times10^{-1}\times\frac{1}{4}$

$I_o = 5\times10^{-3}\ kg\,m^2$

$E_K = \frac{1}{2}\times5\times10^{-3}\times(\frac{\pi}{4})^2$

$E_K = \frac{5\times10^{-3}\times10}{2\times16}$

$E_K = 1.5625\times10^{-3}\ J$

حساب E_p:

$E = E_K + E_p$

$E_p = E - E_K$ ..*

$E = \frac{1}{2}KB_{max}^2 = \frac{1}{2}\times2\times10^{-2}\times(\pi)^2$

$E = 0.1\ J$

$E_p = 0.1 - 1.5625\times10^{-3}$

$E_p = 0.0984\ J$

المسألة الثالثة:

$I_{D/C} = \frac{1}{12}ml^2$

$m = 0.3\ kg$ $l = 40\ cm$ طول الساق $= 0.4\ m$

$\theta = \pi\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$

$\omega_o = \pi\ rad\,s^{-1} = \frac{2\pi}{T_o}$ ①

$\Rightarrow T_o = 2\ s$

$I_{D/C} = \frac{1}{12}ml^2$

$= \frac{1}{12}\times0.3(0.4)^2$

$I_{D/C} = 4\times10^{-3}\ kg\,m^2$

Subject :

$I_D = 4\times10^{-3} + 2\times10^{-1}\times\frac{0,4^2}{4}$

$I_D = 12\times10^{-3}\ kg\,m^2$

$\frac{T_0}{T_0'} = \sqrt{\frac{12\times10^{-3}}{4\times10^{-3}}} = \sqrt{3}$

$T_0' = \frac{T_0}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,155\ s$

$T_0' = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

$\Rightarrow T_0'^2 = 4\pi^2\frac{I_D}{K}$

$K = \frac{4\pi^2 I_D}{T_0'^2} = \frac{4\pi^2\times12\times10^{-3}}{\frac{4}{3}}$

$K = 0,36\ mN\,rad^{-1}$

المسألة الرابعة:

$L = 20\,cm = 0,2\,m$ (ب)

$I_{D/C} = 0,128\ kg\,m^2$

(شروط البدء: $t=0$, $\theta = \theta_{max} = \frac{\pi}{2}\ rad$)

$T_0 = 2\,s$

(1) حساب كتلة الساق:

$I_{D/C} = \frac{1}{12}Ml^2$

$M = \frac{12 I_{D/C}}{l^2} = \frac{12\times128\times10^{-3}}{(0,2)^2}$

$M = \frac{1536\times10^{-3}}{4\times10^{-2}} = 38,4\ kg$

(2) حساب K:

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

$T_0^2 = 4\pi^2\frac{I_D}{K}$

$K = \frac{4\pi^2 I_D}{T_0^2} = \frac{4\pi^2\times128\times10^{-3}}{(2)^2}$

$K = 1,28\ mN/rad$

(3) $\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

(ثوابت الحركة: $\theta_{max}, \omega_0, \varphi$)

$\theta_{max} = \frac{\pi}{2}\ rad$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad\,s^{-1}$

(شروط البدء: $t=0$, $\theta = \theta_{max}$)

$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$\theta = \frac{\pi}{2}\cos(\pi t + 0)$

(4) عندما يمر بوضع التوازن:

$\theta = 0 \Rightarrow E_p = 0$

$E = E_K = \frac{1}{2}I_D\omega_{max}^2$

$E_K = \frac{1}{2}I_D\omega_0^2\theta_{max}^2$

$E_K = \frac{1}{2}\times128\times10^{-3}\times(\pi)^2\times(\frac{\pi}{2})^2$

$E_K = 1,6\ J$

(5) حالة أولى: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

حالة ثانية:

$\frac{l}{4} \Rightarrow K_1 = 4K$ تناسب عكسي مع K

$\frac{3l}{4} \Rightarrow K_2 = \frac{4}{3}K$

AL SAMDAH

Subject: _____ / /

$K^- = K_1 + K_2 = \frac{4K}{(3)} + \frac{4K}{3} = \frac{16K}{3}$

$\frac{T_o}{T_o^-} = \sqrt{\frac{K^-}{K}} = \sqrt{\frac{\frac{16K}{3}}{K}}$

$\frac{T_o}{T_o^-} = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow T_o^- = \frac{\sqrt{3}}{4} T_o$

$T_o^- = \frac{\sqrt{3}}{4}(2) = \frac{\sqrt{3}}{2}\ S$

$\theta = \frac{\pi}{3}\ rad$ (5)

$\alpha = -\omega_o^2 \theta = -(\pi)^2(\frac{\pi}{3})$

$\alpha = \frac{-10\pi}{3}\ rad\,s^{-2}$

$\omega = \omega_o \sqrt{\theta_{max}^2 - \theta^2}$

$\omega = \pi \sqrt{\frac{\pi^2}{2} - \frac{\pi^2}{3}}$

$\omega = \pi \sqrt{\pi^2(\frac{1}{4} - \frac{1}{9})}$ (3) (4)

$\omega = \pi^2 \sqrt{\frac{5}{36}}$

$\omega = \frac{10\sqrt{5}}{36} = \frac{5\sqrt{5}}{18}\ rad\,s^{-1}$

المسألة الخامسة:

من الرسم نلاحظ:

$\omega_{max} = \frac{\pi^2}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}\ rad\,s^{-1}$

$\frac{T_o}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow T_o = 3S$

شروط بدء $\begin{pmatrix} t=0 \\ \theta = -\theta_{max} \end{pmatrix}$

$\omega_{max} = \omega_o \theta_{max} = \frac{2\pi\theta_{max}}{T_o}$ (1)

$\theta_{max} = \frac{\omega_{max} T_o}{2\pi}$

$\theta_{max} = \frac{\frac{\pi^2}{12}(3)}{2\pi} = \frac{3\pi(\pi)}{12(2\pi)}$

$\theta_{max} = \frac{\pi}{8}\ rad$

$\alpha_{max} = \omega_o^2 \theta_{max} = \omega_{max}\,\omega_o$

$\alpha_{max} = (\frac{\pi^2}{12})(\frac{2\pi}{3})$

$\alpha_{max} = \frac{20\pi}{36} = \frac{5\pi}{9}\ rad\,s^{-2}$

$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_o t + \varphi)$ (2)

$(\theta_{max}, \omega_o, \varphi)$ ثوابت الحركة

$\theta_{max} = \frac{\pi}{8}\ rad$

$\omega_o = \frac{2\pi}{T_o} = \frac{2\pi}{3}\ rad\,s^{-1}$

حساب φ من شروط بدء:

$t=0 \quad \theta = -\theta_{max}$

$-\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi = -1 \Rightarrow \varphi = \pi\ rad$

$\theta = \frac{\pi}{8}\cos(\frac{2\pi}{3}t + \pi)$

$\alpha = -\omega_o^2 \theta$ (3)

$\theta = -\frac{\pi}{2}\ rad$

$\alpha = -(\frac{2\pi}{3})^2(-\frac{\pi}{2})$

$\alpha = +\frac{40}{9} \times \frac{\pi}{2}$

$\alpha = \frac{20\pi}{9}\ rad\,s^{-2}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$E = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2 = 4J$ (4)

$K = \frac{2E}{\theta_{max}^2} = \frac{2 \times 4}{(\frac{\pi}{5})^2}$

$K = \frac{2 \times 9 \times 64}{10} = \frac{256}{5}$

$K = 51,2 \ mN \ rad^{-1}$

$E = E_p + E_K = E_p + E_p$ (5)

$E = 2E_p$

$\frac{1}{2} K \theta_{max}^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times K \theta^2$

$\Rightarrow \theta_{max}^2 = 2\theta^2$

$\theta = \frac{\theta_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{\pi}{5}}{\sqrt{2}}$

$\theta = \frac{\pi}{5\sqrt{2}} \ rad$

مسألة أولى: النواس ثقلي مركب وبسيط

A) قرص

$r = \frac{2}{3} m$

① علاقة دور العامة لمتذبذ ذات نواس ثقلي مركب في حال سعة زاوية صغيرة:

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$

$d = r$

$I_{\Delta/0} = I_{\Delta/c} + md^2$ هايغنز الثاني

$= \frac{1}{2} mr^2 + mr^2$

$I_{\Delta/0} = \frac{3}{2} mr^2$

$\Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{3}{2} mr^2}{mgr}}$

$T_0 = 2 \sqrt{\frac{3}{2} r}$

$T_0 = 2 \sqrt{\frac{3}{2} \times \frac{2}{3}} = 1S$

T_0 مركب $= T_0$ بسيط $= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (2)

$2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 1 = \sqrt{l}$

$l = 1m$

$\theta_{max} = 0,4 rad > 0,24 rad$ (3)

$\bar{T_0} = T_0 [1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}]$

$\bar{T_0} = 2 [1 + \frac{(0,4)^2}{16}]$

$\bar{T_0} = 2 [1 + \frac{16 \times 10^{-2}}{16}]$

$\bar{T_0} = 2 [1 + \frac{1}{100}] = \frac{2(100+1)}{100}$

$\bar{T_0} = \frac{202}{100} = 2,02S$

$\omega = \frac{2\pi}{2,02} rad S^{-1}$ (B

تطبيق نظرية طاقة حركية بين وضعين:

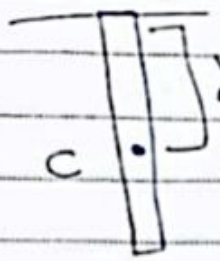
الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ ، $E_{K_1} = 0$

الثاني: $\theta_1 = \theta$ ، $E_{K_2} = ?$

Subject: _____ / /

المسألة الثانية:

$l = \frac{3}{2} m$



$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$ ①

$d = \frac{l}{2}$

حسب هاينز $I_o = I_{oc} + md^2$

$= \frac{1}{12} ml^2 + m\frac{l^2}{4}$

$= \frac{4}{12} ml^2 = \frac{ml^2}{3}$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{ml^2}{3}}{mg\frac{l}{2}}}$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{2l}{3g}}$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{2 \times \frac{3}{2}}{3 \times 10}}$

$T_o = 2s$

T_o وكب $T_o = 2$ ②

$\frac{T_o}{2} = 1$

$= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 1 = \sqrt{l}$

$l = 1m$

$\theta_{max} = \frac{\pi}{3} rad$ ③

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعيتين الأول:

$\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K_1} = 0$

الثاني $\theta_1 = \theta$ ، $E_{K_2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

$E_{K_1} = 0$ وذلك عندما تركت دون سرعة ابتدائية.

$W_{\vec{R}} = 0$ وذلك عندما عامل قوة [illegible] دوران.

$\frac{1}{2} I_\Delta w^2 - 0 = mgh$

$I_\Delta w^2 = 2mgd(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$(\cos\theta - \cos\theta_{max}) = \frac{I_\Delta w^2}{2mgd}$

$\cos\theta_{max} = \cos\theta - \frac{I_\Delta w^2}{2mgd}$

عندما يمر بالحالة الأول $\theta = 0$

$\cos\theta = 1$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{\frac{3}{2}mr^2w^2}{2mgr}$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{3rw^2}{4g}$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{3 \times \frac{3}{2} \times (\pi)^2}{4 \times 10}$

$= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

$\theta_{max} = 60^\circ = \frac{\pi}{3} rad$

$V_d = w\,d = \pi \times \frac{2}{3}$

$V_d = \frac{2\pi}{3} ms^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$I_D = \frac{1}{12}Ml^2 + m_1l^2 + m_2l^2$ (بالتعويض)

$= \frac{1}{12}Ml^2 + \frac{ml^2}{2}$ (A

$T_0 = \frac{t}{n} = \frac{10}{10} = 1S$

$\Rightarrow \frac{T_0}{T_0} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}}{2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}}$

$\frac{T_0}{T_0} = \sqrt{\frac{I_D}{I_D}}$

$\frac{1}{1} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12}Ml^2}{\frac{1}{12}Ml^2 + \frac{ml^2}{2}}}$

$\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{\frac{M}{6}}{\frac{M}{6} + m}}$

$\frac{1}{4} = \frac{\frac{M}{6}}{\frac{M}{6} + m}$

$\frac{4M}{6} - \frac{M}{6} = m$

$\frac{3M}{6} - \frac{M}{2} = m$

$M = 2m$

$M = 2 \times 20 \times 10^{-3}$

$M = 0.04\ Kg$

$I_D = \frac{1}{12}Ml^2 + \frac{ml^2}{2}$ (B

$= \frac{1}{12}(0.04)(\frac{3}{2})^2 + \frac{0.02(\frac{3}{2})^2}{2}$

$I_D = 0.03\ KgM^2$

$\Delta EK = \Sigma \vec{W}$

$EK_2 - EK_1 = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

$W_{\vec{R}} = 0$ (حامل قوة تمر بمحور الدوران)

$EK_1 = 0$ (البدء من السكون)

$\frac{1}{2}I_D\omega^2 - 0 = mgh + 0$

$\frac{1}{2}\frac{Ml^2}{3}\omega^2 = \frac{mgl}{2}(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$\frac{l\omega^2}{3} = g(1 - \cos\theta_{max})$

$\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1$ (خطوة بالحاسوبة)

$\omega^2 = \frac{3g}{l}(1 - \cos\theta_{max})$

$\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}(1 - \cos\theta_{max})}$

$\omega = \sqrt{\frac{3 \times 10}{\frac{3}{2}}(1 - \frac{1}{2})}$

$\omega = \sqrt{20 \times \frac{1}{2}} = \pi\ rads^{-1}$

$T_0 = \frac{t}{n} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}S$ (4) (حالة تذبذب)

نواب

اقل:

لـ: $m_1 = m_2 = 20g$

$I_D = I_D + I_D m_1 + I_D m_2$

Subject: _____

/ /

$$d = \frac{m_2 r_2 - m_1 r_1}{m_1 + m_2} = \frac{0.6 \times \frac{1}{2} - 0.2 \times \frac{1}{2}}{(600+200)10^{-3}}$$

$$d = \frac{0.3 - 0.1}{0.8} = \frac{1}{4} m$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{5 \times 10^{-2}}{0.8 \times 10 \times \frac{1}{4}}}$$

$$T_0 = 1 s$$

$2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{1}{2} T_0 \Rightarrow T_0 = T_0 = 1$ ②

$2\sqrt{l'} = 1 \Rightarrow l' = \frac{1}{4} m$

$\theta_{max} = 60^\circ = \frac{\pi}{3} rad$ ③

A- تطبيق نظرية طاقة حركية بين وضعين

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = \theta$ $E_{K2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_F$

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

$E_{K1} = 0$ لأن الجملة تركت دون سرعة ابتدائية

$W_R = 0$ لأن $\vec{R}$ عمودية على الحركة

$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 - 0 = mgh$

$\omega^2 = \frac{2mgh}{I_\Delta}$

$h = l(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$

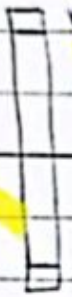
$1 = 2\pi \sqrt{\frac{3 \times 10^{-2}}{K}}$

$1 = \frac{40 \times 3 \times 10^{-2}}{K}$

$K = 1.2 mN/rad$

التمرين الثاني:

$I_{\Delta/C} = 0$



$l = 1 m$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ ①

$I_{\Delta/O} = I_{\Delta/C} + I_{\Delta m_1} + I_{\Delta m_2}$

$= 0 + m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2$

$= (m_1 + m_2) \frac{l^2}{4}$

$r_1 = r_2 = \frac{1}{2} = 0.5 m$

$I_\Delta = (800 \times 10^{-3}) \times \frac{(0.5)^2}{4}$

$I_\Delta = 0.05 kg m^2$

$m = m_1 + m_2 = (600 + 200)10^{-3}$

$m = 0.8 kg$

Subject :

$T_o^2 = 4\pi^2 \frac{I_D}{K}$

$K = \frac{4\pi^2 I_D}{T_o^2}$

حساب I_D:

$I_D = I_{D/c} + I_{Dm_1} + I_{Dm_2}$

$= 0 + 2I_{Dm_1}$

$I_D = 2 m_1 r_1^2 = \frac{2m_1 l^2}{4}$

$= \frac{200\times10^{-3}\times 1}{2}$

$= 0.1\ kg.m^2$

$K = \frac{4\pi^2(0.1)}{(2\pi)^2}$

$K = 0.1\ mN/rad$

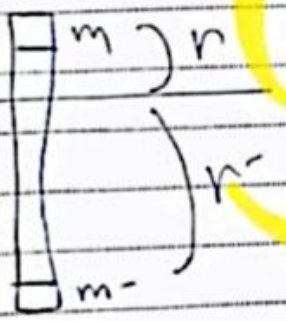
$\theta = 0.5\ rad$ (C

$\alpha = -\omega_o^2 \theta$

$\alpha = -(1)^2(0.5)$

$\alpha = -0.5\ rad.s^{-2}$

المسألة الرابعة:



$m = m'$

$r = \frac{L}{4}$

$r' = \frac{3L}{4}$

$T_o = 2s$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$ (1)

عندما $\theta = 0$

$\Rightarrow \cos\theta = 1$

$\omega = \sqrt{\frac{2mgd(1-\cos\theta_{max})}{I_D}}$

$\omega = \sqrt{\frac{2\times800\times10^{-3}\times10\times\frac{1}{4}(1-\frac{1}{2})}{5\times10^{-2}}}$

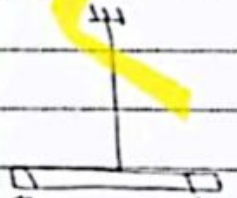
$\omega = 2\pi\ rad.s^{-1}$

$v_{m_1} = \omega r_1$ ... B

$v_{m_2} = \omega r_2$

$v_{m_1} = 2\pi(\frac{1}{2}) = \pi\ m.s^{-1}$

$v_{m_2} = 2\pi(\frac{1}{2}) = \pi\ m.s^{-1}$



(4) $m_1 = m_2 = 200g = 0.2kg$

$T_o = 2\pi\sqrt{S}$

$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_o t + \varphi)$ (A

دورة كاملة بالاتجاه الموجب

$\theta_{max} = 2\pi\ rad$

$\omega_o = \frac{2\pi}{T_o} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\ rad.s^{-1}$

حساب φ في شروط بدء:

$\left(\begin{matrix}\theta=\theta_{max}\\ t=0\end{matrix}\right) \Rightarrow \theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$\theta = 2\pi\cos(t+0)$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$ (B

Subject: _____ / /

$t=0 \quad \theta = \theta_{max}$

$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

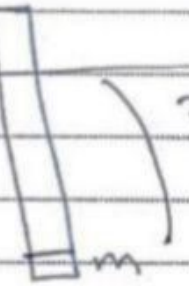
$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\,rad$

$\theta = \frac{\pi}{3}\cos(\pi t + 0)$ (3)

$w_{max} = w_0 \theta_{max}$

$w_{max} = \pi(\frac{\pi}{3})$

$w_{max} = \frac{10}{3}\,rad\,s^{-1}$ (4)



$\frac{3L}{4} = r$

$r = \frac{3L}{4} = \frac{3(0.5)}{4}$

$r = 0.375\,m$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

$I_{D/0} = I_{D/C} + I_{Dm}$

$= 0 + mr^2 = mr^2 = \frac{9L^2 m}{16}$

$d = \frac{3L}{4} = r$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{9mL^2}{16}}{mg\frac{3L}{4}}}$

$T_0 = 2\sqrt{\frac{3L}{4}}$

$T_0 = 2\sqrt{\frac{3\times 0.5}{4}} = 1.225$

$I_{D/0} = I_{D/C} + I_{Dm} + I_{Dm'}$

$m = m'$

$I_{D/0} = mr^2 + m'r'^2$

$= m(\frac{L^2}{16} + \frac{9L^2}{16})$

$I_{D/0} = \frac{5mL^2}{8}$

$m_{eq} = m + m' = 2m$ / $r' > r$

$d = \frac{m'r' - mr}{m+m'} = \frac{(\frac{3L}{4} - \frac{L}{4})m}{2m}$

$d = \frac{2L}{4\times 2} = \frac{L}{4}$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{5mL^2}{8}}{2mg\frac{L}{4}}}$

$T_0 = 2\sqrt{\frac{5L}{4\cdot}}$

$T_0^2 = 4\frac{5L}{4}$

$L = \frac{T_0^2}{5} = \frac{(2)^2}{5}$

$L = \frac{4}{5} = 0.8\,m$

$\theta = \theta_{max}\cos(w_0 t + \varphi)$ (2)

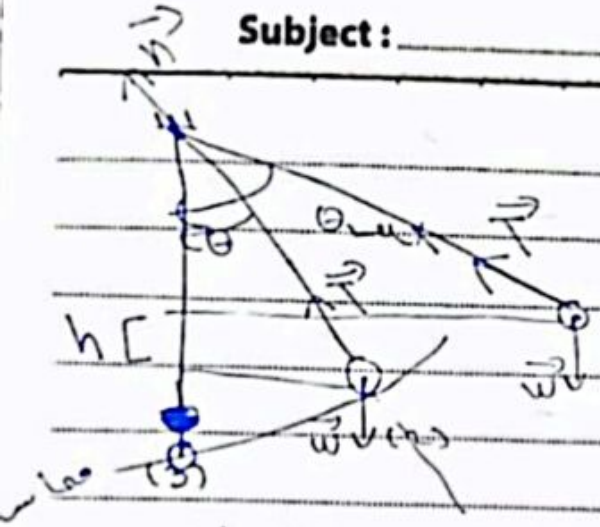
$\theta_{max} = 60° = \frac{\pi}{3}\,rad$

$w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\,rad/s$

حسابها من شروط البدء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /



المسألة الخامسة:

$m = 100g = 0.1kg$

$l = 1m$

$\theta_{max} = 60° = \frac{\pi}{3} rad$

① $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} = 2s$

② نطبق نظرية طاقة حركية بين وضعين

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = \theta$ $E_{K2} = ?$

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{T}} + W_{\vec{w}}$

$E_{K1} = 0$ تُرك كرة دون سرعة ابتدائية

$W_{\vec{T}} = 0$ لأن قوة $\vec{T}$ تعامد اتجاه الانتقال في كل لحظة:

$\frac{1}{2}mV^2 - 0 = mgh + 0$

$V^2 = 2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$V = \sqrt{2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})}$

$\theta = 0$ نستعمل الأول

$\Rightarrow \cos\theta = 1$

$V = \sqrt{2 \times 10 \times 1 \times (1 - \frac{1}{2})}$

$V = \pi\ ms^{-1}$

③ نطبق علاقة أساسية في التحريك

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{w} + \vec{T} = m\vec{a}$

بالإسقاط على المحور الناظم الموجه نحو المركز: $\vec{T}$

$-w\cos\theta + T = ma_n$

$T = mg\cos\theta + m\frac{V^2}{l}$

نستعمل الأول $\cos\theta = 1$

$T = m(g + \frac{V^2}{l})$

$T = 0.1(10 + \frac{\pi^2}{1})$

$T = 2N$

المسألة الأولى: ميكانيك السوائل

$V = 8m^3 = 8000L$

$Q = 0.02\ m^3/s$

① $Q = \frac{V}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{V}{Q}$

$\Delta t = \frac{8}{0.02} = \frac{8000}{2} = 400s$

② $Q = SV$

$V = \frac{Q}{S} = \frac{2 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-4}}$

$V = \frac{20}{5} = 4\ ms^{-1}$

Subject :

$\frac{1}{\Delta t} = \frac{7}{160} \Rightarrow \Delta t = \frac{160}{7}$ s

$\Delta t = 22{,}85$ s

المسألة الثالثة:

$V = 10^3 L = 1 m^3$

$S = 5 cm^2 = 5 \times 10^{-4} m^2$

$\Delta t = 500$ s

$\rho_{H_2O} = 10^3 kg m^{-3}$

$Q^- = \frac{V}{\Delta t} = \frac{1}{500}$ ①

$Q^- = 2 \times 10^{-3} m^3 s^{-1}$

$Q = \rho Q^-$ ②

$Q = 10^{+3} \times 2 \times 10^{-3}$

$Q = 2 kg s^{-1}$

$Q^- = S V$ ③

$V = \frac{Q^-}{S} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-4}}$

$V = 4 m s^{-1}$

$S^- = \frac{S}{2} \Rightarrow V^- = 2V$ ④ تناسب عكسي

$V^- = 2(4) = 8 m s^{-1}$

السنة الثانية

مسألة أولى:

$m_{H_0} = 1{,}67 \times 10^{-27} kg$

$E = 3 E_0$

$Q^- = \rho Q^- = 10^{+3} \times 0{,}02$ ③

$Q^- = 20 kg s^{-1}$

$Q^- = \frac{m}{\Delta t}$ ④

$m = Q^- \Delta t = 20(20)$

$m = 400 kg$

$h = 40 cm = 0{,}4 m$ ⑤

حسب مبرهنة نظرية توريشيلي

$V_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0{,}4}$

$V_2 = 2\sqrt{2} m s^{-1}$

$Q^- = n S^- V^-$ ⑥ حالة استخراج

$S^- = 1 cm^2 = 10^{-4} m^2$

$n = 80$ ثقب

$V^- = \frac{Q}{n S^-} = \frac{0{,}02}{80(10^{-4})}$

$V^- = \frac{20}{8} = 2{,}5 m s^{-1}$

مسألة الثانية:

صنبور أول: $\Delta t_1 = 40$ s

صنبور ثاني: $\Delta t_2 = 2\Delta t_1 = 80$ s

صنبور ثالث: $\Delta t_3 = 2\Delta t_2 = 160$ s

$Q^- = Q_1^- + Q_2^- + Q_3^-$

$\frac{V}{\Delta t} = \frac{V}{\Delta t_1} + \frac{V}{\Delta t_2} + \frac{V}{\Delta t_3}$

$\frac{1}{\Delta t} = \frac{1}{40} + \frac{1}{80} + \frac{1}{160}$

(4) (2) (1)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$E = 3E_0 = 3 \times m_{n_0} \times C^2$ (1)

$E = 3 \times 1{,}67 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$

$E = 4{,}5 \times 10^{-10}\ J$

$E = 3E_0$, $E = \gamma E_0$ $\Rightarrow \boxed{\gamma = 3}$ (2)

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}} = 3$

$\frac{1}{(1 - \frac{V^2}{C^2})} = 9 \Rightarrow 1 - \frac{V^2}{C^2} = \frac{1}{9}$

$\frac{V^2}{C^2} = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$

$V = \frac{2\sqrt{2}}{3} C$

$m_n = \gamma m_{n_0}$ (3)

$m_n = 3(1{,}67 \times 10^{-27})$

$m_n = 5{,}01 \times 10^{-27}\ Kg$

طاقة حركية: (4)

في ميكانيك كلاسيكي:

$E_K = \frac{1}{2} m_{n_0} V^2$

$E_K = \frac{1}{2} \times 1{,}67 \times 10^{-27} \times \left(\frac{2\sqrt{2}}{3} C\right)^2$

$E_K = 6{,}68 \times 10^{-11}\ J$

في ميكانيك نسبوي:

$E_K = (\gamma - 1) E_0$

$= (3 - 1) m_{n_0} C^2$

$E_K = (3 - 1) 1{,}67 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$

$E_K = 3 \times 10^{-10}\ J$

لكمية الحركة: (5)

في ميكانيك كلاسيكي:

$P_0 = m_{n_0} V$

$P_0 = 1{,}67 \times 10^{-27} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 3 \times 10^8$

$P_0 = 4{,}723 \times 10^{-19}\ kg\,ms^{-1}$

ميكانيك نسبوي:

$P = \gamma P_0$

$P = 3 \times 4{,}723 \times 10^{-19}$

$P = 1{,}417 \times 10^{-18}\ kg\,ms^{-1}$

مسألة ثانية:

$m_{p_0} = 9 \times 10^{-31}\ kg$

$E_K = 324 \times 10^{-16}\ J$

(1) مقدار زيادة في كتلة البروتون:

$\Delta m = \frac{E_K}{C^2}$

$\Delta m = \frac{324 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{16}}$

$\Delta m = 36 \times 10^{-32}\ kg$

مقدار الزيادة في كتلة البروتون $= \frac{\Delta m}{m_p} \times 100$

~~$\Delta m = m_p - m_{p_0}$~~

~~$m_p = \Delta m + m_{p_0}$~~

~~$m_p = 35{,}1 \times 10^{-31}\ kg$~~

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$m = \gamma m_0 = 3 \times 6 \times 10^{-24}$

$m = 18 \times 10^{-24}$ kg

$E_0 = m_0 c^2$ ②

$E_0 = 6 \times 10^{-24} \times 9 \times 10^{16}$

$E_0 = 54 \times 10^{-8}$ J

$E = \gamma E_0 = 3 \times 54 \times 10^{-8}$

$E = 162 \times 10^{-8}$ J

$E_K = \frac{1}{2} m_0 V^2$ ③

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-24} \times (\frac{2\sqrt{2}}{3} c)^2$

$E_K = 24 \times 10^{-8}$ J

$E_K = (\gamma - 1) m_0 c^2$

$E_K = (3-1) \times 54 \times 10^{-8}$

$E_K = 108 \times 10^{-8}$ J

$m_0 = 4 \times 10^{-4}$ kg

$V = \frac{\sqrt{5}}{3} c$

γ حساب ①

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{(1 - \frac{5}{9}\frac{c^2}{c^2})}}$

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

$E_0 = m_0 c^2$ ②

$\frac{\text{مقدار الزيادة}}{m_0} = \frac{36 \times 10^{-32}}{9 \times 10^{-31}} \times 100$

$= 40\%$

$E_K = \frac{1}{2} m_{p_0} V^2$ ②

$V^2 = \sqrt{\frac{2E_K}{m_{p_0}}} = \sqrt{\frac{2 \times 324 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = 2.68 \times 10^8$ ms^{-1}

$E_0 = m_{p_0} c^2$ ③

$E_0 = 9 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{16}$

$E_0 = 81 \times 10^{-15}$ J

$E = E_K + E_0$ ④

$E = 324 \times 10^{-16} + 81 \times 10^{-15}$

$E = 1134 \times 10^{-16}$ J

$m_0 = 6 \times 10^{-24}$ kg

$\gamma = 3$ $c = 3 \times 10^8$ ms^{-1}

γ ①

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = 3$

$(1 - \frac{V^2}{c^2}) 9 = 1$

$\frac{V^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$

$V = \frac{2\sqrt{2}}{3} c$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1}$

$B_1 = 2\times10^{-7}\times\frac{2}{0,2}$

$B_1 = 2\times10^{-6}\ T$

$B = B_2 - B_1 = 6\times10^{-6} - 2\times10^{-6}$

$B = 4\times10^{-6}\ T$

(2)

$\tan\theta = \frac{B_{\perp}}{B_H}$

$= \frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-5}} = \frac{0,4\times10^{-5}}{2\times10^{-5}}$

$= 0,2 < 0,24\ rad$

$\tan\theta \simeq \theta = 0,2\ rad$

(3) بطارية التيارين بجهة واحدة فإن نقطة انعدام وصلة مثل مغناطيسية كل يقع منتصف السلكين

$B = 0 \Rightarrow B_1 = B_2$

$2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1} = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2}$

$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$

$d_1 + d_2 = d$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{d_2}$

$\frac{I_1+I_2}{I_2} = \frac{d_1+d_2}{d_2}$

$\frac{2+6}{6} = \frac{0,4}{d_2}$

$E_0 = 4\times10^{-1}\times9\times10^{16}$

$E_0 = 36\times10^{20}\ J$

كيف $E = \gamma E_0 = \frac{3}{2}\times36\times10^{20}$

$E = 54\times10^{20}\ J$

$E_K = (\gamma - 1)E_0$

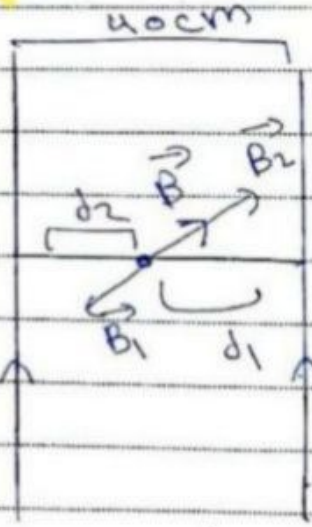
$E_K = (\frac{3}{2} - 1)36\times10^{20}$

$E_K = 18\times10^{20}\ J$

* وحدة الكهرباء والمغناطيسية *

دراسة المغناطيسية:

مسألة أولى:



$I_1 = 2A$

$I_2 = 6A$

(1)

$d_1 = d_2 = \frac{d}{2}$

$d_1 = d_2 = 20cm = 0,2m$

$B = B_2 - B_1$ ...*

$B_2 = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2}$

$= 2\times10^{-7}\times\frac{6}{0,2} = d_2\ 6\times10^{-6}\ T$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

عدد طبقات $N = \frac{N'}{N^-} = \frac{400}{200} = 2$

$S = 4 \times 10^{-4} m^2$ ③

$\theta = 60° = \frac{\pi}{3} rad$

$\phi_{ملفة} = N_{ملفة} S B \cos\theta$

$= 1 \times 4 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-3} \cos(\frac{\pi}{3})$

$\phi_{ملفة} = 4 \times 10^{-9}$ weber

مسألة الحالة:

حالة أولى: I_1, I_2 بجهات متعاكسة

$B = 32 \times 10^{-7} T$

حالة ثانية: I_1, I_2 بجهة واحدة

$B = 8 \times 10^{-7} T$

$I_2 > I_1$

$\Rightarrow B_2 > B_1$

$B = B_2 - B_1 = 8 \times 10^{-7} T$ ①

$B = B_2 + B_1 = 32 \times 10^{-7} T$ ②

بجمع ② ، ①

$2B_2 = 40 \times 10^{-7}$

$B_2 = 20 \times 10^{-7} T$

$B_1 = 32 \times 10^{-7} - B_2$

$B_1 = (32 \times 10^{-7} - 20 \times 10^{-7})$

$\frac{8}{6} = \frac{0.4}{\delta_2} \Rightarrow \delta_2 = \frac{2.4}{8}$

$\delta_2 = 0.3 m$

$\delta_1 = \delta - \delta_2 = 0.4 - 0.3$

$\delta_1 = 0.1 m$

$F = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{\delta} L$ ④

$L = 10 cm = 0.1 m$

$F = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2 \times 6}{0.4} \times 0.1$

$F = 6 \times 10^{-7} N$

مسألة الثانية:

$l = 80 cm = 0.8 m$

$N = 400$

$I = 32 mA = 0.032 A$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$ ①

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{400 \times 0.032}{0.8}$

$B = 2 \times 10^{-5} T$

نصف قطر $r^- = 2 mm = 2 \times 10^{-3} m$ ②

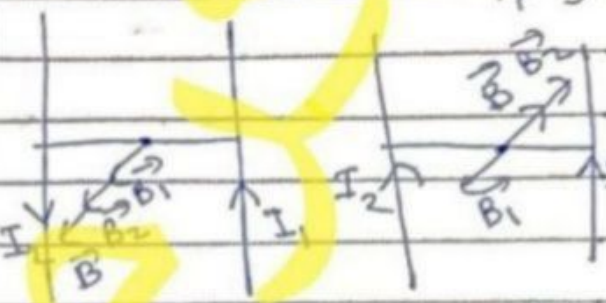
$N^- = \frac{l}{2r^-} = \frac{0.8}{2 \times 2 \times 10^{-3}}$

$N^- = \frac{800}{4} = 200$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$B = 12 \times 10^{-7}$ T

الرسم:

حالة أولى — حالة ثانية

المسألة الرابعة:

ملف دائري: $r = 8 \times 10^{-2}$ m

وشيعة: $B = B$ ملف دائري

$N = 200$ وشيعة $\quad \ell = 40cm = 0.4m$

① حساب N' دائري:

$$2\pi \times 10^{-7} \frac{N'I}{r} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{\ell}$$

$$\frac{N'}{8 \times 10^{-2}} = \frac{2 \times 200}{0.4}$$

$$N' = \frac{32}{0.4} = \frac{320}{4} = 80$$ لفة

② مغوط مقل معودية على سكب ملف دائري

$\theta = 0°$

$\Rightarrow \cos\theta = 1$ توقف أعظمي موجبة

$\phi' = N' S B \cos\theta$ ملف دائري

$= 80 \times \pi (8 \times 10^{-2})^2 \times B$

حساب B:

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N'I}{r}$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{80 \times 2}{8 \times 10^{-2}}$

$B = 4\pi \times 10^{-4}$ T

$\phi' = 80 \times \pi \times 64 \times 10^{-4} \times 4\pi \times 10^{-4}$

$\phi' = 2.048 \times 10^{-3}$ weber

المسألة الخامسة:

$N = 800$ $\quad r = 4cm = 0.04m$

$U = 20V$

$R = 10\Omega$ مقاومة

$U = RI$ قانون أوم

$I = \frac{U}{R} = \frac{20}{10} = 2A$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$ ملف دائري

$= 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{800 \times 2}{0.04}$

$B = 25 \times 10^{-3}$ T

في حال عطوبتار، $\ell_2 = 0A \Rightarrow B_2 = 0T$

$B_1 = 25 \times 10^{-3}$ T

$\Delta B = B_2 - B_1 = -25 \times 10^{-3}$ T

$\Delta\phi = N S \Delta B = N\pi r^2 \Delta B$

$= 800(\pi)(0.04)^2(-25 \times 10^{-3})$ كيلي تزوف وفناطيسي

AL.SAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

$\Delta\Phi = 0{,}1$ weber

ما النتيجة المادية.

ملف أول	ملف ثاني
$N_1 = 800$	$N_2 = 800$
$r_1 = 20cm = 0{,}2m$	$r_2 = 5cm = 0{,}05m$

$I_1 = 5A$ مع عكس عقارب الساعة

أمام مركز $B = 4\times10^{-2}T$ ①

حسب قاعدة يد اليمنى جهة $\vec{B_1}$ نحو الملف وبما أن جهة $\vec{B}$ نحو اليمين أمام

وجهة $\vec{B_2}$ هي أمام مركز الركب.

من جهة ملف هي خاطئ فإن $\vec{B}$ نحو اليمين أمام.

بالتالي $B_2 > B_1$

$B = B_2 - B_1$ ⇐ جهة I_2 عكس عقارب الساعة

$B_1 = 2\pi\times10^{-7}\times\frac{NI_1}{r}$

$B_1 = 2\pi\times10^{-7}\times\frac{800\times5}{0{,}2}$

$B_1 = 0{,}0125T$

$B_2 = B + B_1$

$B_2 = 4\times10^{-2} + 1{,}25\times10^{-2}$

$B_2 = 5{,}25\times10^{-2}T$

حساب I_2:

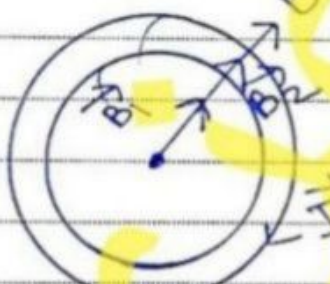
$B_2 = 2\pi\times10^{-7}\frac{N_2 I_2}{r_2}$

$I_2 = \frac{B_2 r_2}{2\pi\times10^{-7}\times N_2}$

$I_2 = \frac{5{,}25\times10^{-2}\times0{,}05}{2\pi\times10^{-7}\times800}$

$I_2 = \frac{+16{,}4}{\pi} = 5{,}22A$

خلف مركز الركب $B = 4\times10^{-2}T$ ②



نلاحظ أن جهة $\vec{B}$ نحو الملف وبما أن $B > B_1$ فإن بتطبيق قاعدة الجمع $\vec{B}$ هو حاصل جمع $\vec{B_1}$ مع $\vec{B_2}$ أي $\vec{B_2}$ جهتها نحو خلف مركز الركب وجهة I_2 مع عقارب الساعة

$B = B_1 + B_2$

$B_2 = B - B_1$

$B_2 = 0{,}04 - 0{,}0125 = 0{,}0275T$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

المسألة السابقة:

$I_1 = 24A$ $\quad r = \frac{d}{2} = 20cm = 0.2m$

$I_2 = 20A$ $\quad l = 40cm$

$I_3 = 10A$

احسب B_1, B_2, B_3 (لأي نقطة تبعد بعدين متساويين عن سلك مستقيم طويل ضلع مربع)

$$B = 2\times10^{-7}\frac{I}{r}$$

$$B_1 = 2\pi\times10^{-7}\times\frac{24}{0.2}$$

$$B_1 = 24\times10^{-6}\,T$$

$$B_2 = 2\times10^{-7}\times\frac{20}{0.2}$$

$$B_2 = 20\times10^{-6}\,T$$

$$B_3 = 2\times10^{-7}\times\frac{10}{0.2}$$

$$B_3 = 10\times10^{-6}\,T$$

$\vec{B_1} + \vec{B_2} + \vec{B_3}$ نحو B_3, B_2, B_1 جهة مركز المربع حتى يتحقق شرط التوازن

لإيجاد B يجب أن تكون B_4 معاكس لجهة محصلة B_1, B_2, B_3 أي جهة B_4 نحو المركز

$$B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = 0$$

$$B_4 = B_1 + B_2 + B_3$$

$$B_4 = 64\times10^{-6}\,T$$

$$= 2\times10^{-7}\times\frac{I_4}{0.2}$$

نلاحظ أن: $B_2 > B_1$

$$B_2 = 2\pi\times10^{-7}\frac{N_2 I_2}{r_2}$$

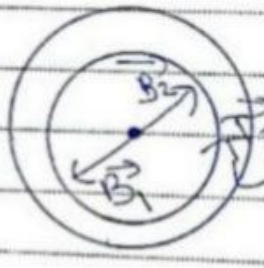
$$I_2 = \frac{0.0275\times0.05}{2\pi\times10^{-7}\times800}$$

$$I_2 = 2.735\,A$$

$B_1 = B_2$ أي $B = 0\,T$ (3)

$= 0.0125\,T$

أي $\vec{B_1}, \vec{B_2}$ حاثيين متساويين بالقيمة متعاكسين بالاتجاه أي جهة I_2 عكس عقارب الساعة



$$B_2 = 2\pi\times10^{-7}\frac{N_2 I_2}{r_2}$$

$$I_2 = \frac{B_2 r_2}{2\pi\times10^{-7} N_2}$$

$$I_2 = \frac{0.0125\times0.05}{2\pi\times10^{-7}\times800}$$

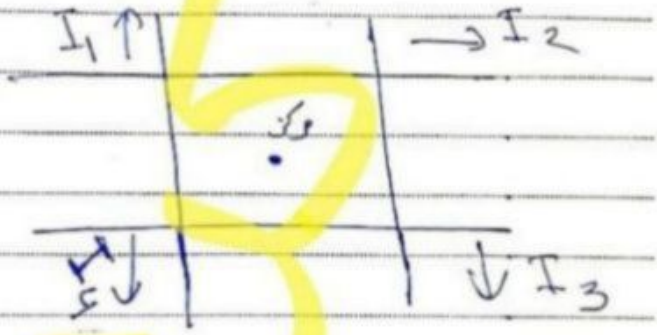
$$I_2 = 1.243\,A$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$$I_4 = \frac{64\times10^{-6}\times0.2}{2\times10^{-7}}$$

$$I_4 = 64\ A$$



ثانيا: مثل حمل مغناطيسي لتيار كهربائي

في الحالة الأولى:

$V = 8\times10^{6}\ m.s^{-1}$

$B = 5\times10^{-3}\ T$

① شدة ثقل الالكترون:

$w = mg = 9\times10^{-31}\times10$

$w = 9\times10^{-30}\ N$

شدة قوة مغناطيسية:

$F_B = e\,V\,B\sin\theta$

$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1$

$F_B = 16\times10^{-20}\times8\times10^{6}\times5\times10^{-3}$

$F_B = 64\times10^{-16}\ N$

نلاحظ أن شدة $F_B >> w_e$ أي قوة الثقل للالكترون تهمل مقابل قوة مغناطيسية للالكترون.

② بتطبيق علاقة الشعاع في التحريك: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{F}_B + \vec{w}_e = m_e\vec{a}$

قوة ثقل تهمل أمام قوة مغناطيسية لصغرها

$\vec{F}_B = m_e\vec{a}$

$e\vec{V}\wedge\vec{B} = m_e\vec{a}$

$\vec{a} = \frac{e}{m_e}\vec{V}\wedge\vec{B}$

حسب خواص جداء الشعاعي:

$\vec{a} \perp \vec{B}$

$\Rightarrow \vec{a} \perp \vec{V}$

أي حركة دائرية منتظمة.

$a_n = \frac{e}{m_e}VB\sin\theta$

$\frac{v^2}{r} = \frac{eVB}{m_e}$

$\Rightarrow \frac{V}{r} = \frac{eB}{m_e}$

$r = \frac{Vm_e}{eB} = \frac{8\times10^{6}\times9\times10^{-31}}{16\times10^{-29}\times5\times10^{-3}}$

$r = 9\times10^{-3}\ m$

$r = 9\ mm$

③ $V = \omega r = \frac{2\pi}{T}r$

$T = \frac{2\pi r}{V} = \frac{2\pi\times9\times10^{-3}}{8\times10^{6}}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$\sum \vec{\Gamma}_{F/\Delta} = \vec{0}$

$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} + \Gamma_{\vec{F}/\Delta} = 0$

$r w + (-\delta F) = 0$

$rw = \delta F = \frac{rF}{2}$

$mg = \frac{F}{2}$

$m = \frac{F}{2g} = \frac{24\times10^{-3}}{2\times10}$

$m = 12\times10^{-4}\,kg$

المسألة الثالثة:

$S = 49\,cm^2 = 49\times10^{-4}\,m^2$

$= l^2 \Rightarrow l = 7\times10^{-2}\,m$

$N = 60 \Rightarrow B = 4\times10^{-3}\,T$

$I = 0,5A$

$F = NILB\sin\theta$ ①

$\theta = (\vec{IL}, \vec{B}) = 90° \Rightarrow \sin\theta = 1$

$F = 0,5(0,07)(0,04)\times60$

$F = 84\times10^{-4}\,N$

$\Gamma_{F/\Delta} = NISB$ ②

$= 60\times0,5(49\times10^{-4})\times4\times10^{-3}$

$\Gamma_{F/\Delta} = 588\times10^{-6}\,mN/rad$

$\theta_1 = \frac{\pi}{2}\,rad$ ③ حالة أولى:

حالة ثانية: توازن مستقر

$\theta_2 = 0 \Rightarrow \cos\theta_2 = 1$

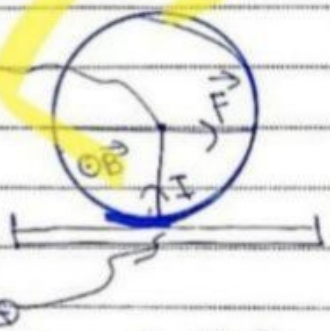
$T = 7,068\times10^{-9}\,S$

المسألة الثانية:

$2r = 40cm \Rightarrow r = 20cm$

$r = 0,2\,m$

$I = 3A \quad B = 0,04\,T$ ①



$F = IrB\sin\theta$ ②

$\theta = (\vec{Ir}, \vec{B}) = 90°$

$\sin(\theta) = 1$

$F = 3(0,2)(0,04)$

$F = 0,024\,N$

$\Gamma_{F/\Delta} = \delta F = \frac{rF}{2}$ ③

$= \frac{0,2\times24\times10^{-3}}{2} = 24\times10^{-4}\,m.N$

$P = FV = \Gamma_{F,\Delta}\,w$ ④

$P = 24\times10^{-4}\times\frac{\pi}{4}$

$P = 6\pi\times10^{-4}\,Watt$

⑤ منع الدولاب من دوران نفتح كلا من صمام الدولاب ونطبق شرط توازن دوراني:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: / /

$I^- = \frac{12\times10^{-4}\times16\times10^{-2}}{60\times49\times10^{-4}\times4\times10^{-3}}$

$I^- = 0,163\ A$

المسألة الرابعة:

$S = 80cm^2 = 8\times10^{-3}m^2$

$N = 20 \quad B = 0,05T$

$I = 0,12\ A$

$\theta^- = 0,08\ rad$

$M = INS$ ①

$M = (0,12)(20)(8\times10^{-3})$

$M = 192\times10^{-4}\ Am^2$

② بتطبيق شرط توازن الدوائي:

$\Sigma \vec{\Gamma}_{/D} = 0$

$\vec{\Gamma}_{\vec{B}/D} + \vec{\Gamma}_{\vec{F}/D} = 0$

$-K\theta^- + NISB\sin\theta = 0$

$\sin\theta = \cos\theta^-$

$\theta^- < 0,24\ rad$

$\cos\theta^- \simeq 1$

$K\theta^- = NISB$

$K = \frac{NISB}{\theta^-}$

$K = \frac{20(0,12)(8\times10^{-3})(0,05)}{(0,08)}$

$K = 12\times10^{-3}\ mN/rad$

$\omega = I\Delta\phi = NISB\Delta\cos\theta$

$\omega = (60)(0,5)(49\times10^{-4})(4\times10^{-3})(1-0)$

$\omega = 5,88\times10^{-4}\ J$

④ $\theta^- = 30°$

$\theta^- + \theta = 90°$

$\theta = 90° - \theta^- = 90 - 30$

$\theta = 60°$

$\cos\theta = \frac{1}{2}$

$\phi = NSB\cos\theta$

$= 60\times49\times10^{-4}\times3\times10^{-3}\times\frac{1}{2}$

$\phi = 441\times10^{-6}\ weber^2$

⑤ $K = 12\times10^{-4}\ mN/rad$

$\theta^- = 0,16\ rad$

شرط توازن الدوائي:

$\Sigma \vec{\Gamma}_{/D} = 0$

$\vec{\Gamma}_{\vec{B}/D} + \vec{\Gamma}_{\vec{F}/D} = 0$

$-K\theta^- + NI'SB\sin\theta = 0$

$NI'SB\sin\theta = K\theta^-$

$\theta + \theta^- = \frac{\pi}{2}$

$\sin\theta = \sin(\frac{\pi}{2} - \theta^-)$

$= \cos\theta^-$

$\theta^- < 0,24\ rad$

$\cos\theta^- \simeq 1$

$NI'SB\cos\theta^- = K\theta^-$

$I^- = \frac{K\theta^-}{NSB}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

③ $v = 4\ m/s \quad \Delta t = 2s$

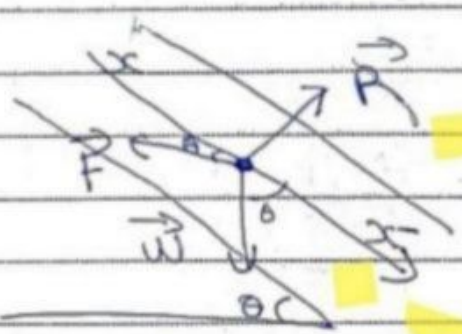
$W = F \Delta x = F v \Delta t$

$W = 0.12(4)(2)$

$W = 0.96\ J$

$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{0.96}{2} = 0.48\ Watt$ الاستطاعة

④ $\theta = 0.4\ rad$



2- توازن الاتزان الجسم الذي يتحرك بسرعة ثابتة:

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{w} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

$w \sin\theta - F\cos\theta + 0 = 0$

$w \tan\theta = F$

$mg \tan\theta = F$

$m = \frac{F}{g \tan\theta}$

$m = \frac{0.12}{10 \times \tan(0.24)}$

$0.04 < 0.24\ rad$

$\tan\theta \approx \theta$

$\Rightarrow m = \frac{12 \times 10^{-2}}{10 \times 4 \times 10^{-2}} = \frac{3}{10}$

③ $G = \frac{\theta}{I} = \frac{0.08}{0.12} = 0.667\ rad/A$

④ $G' = 10G$

$\frac{NSB}{K'} = \frac{10NSB}{K}$

$K' = \frac{K}{10} = \frac{12 \times 10^{-3}}{10}$

$K' = 12 \times 10^{-4}\ mN/rad$

المسألة الخامسة:

$L = 40cm = 0.4m$

$B = 0.06T \quad I = 5A$

① $F = I L B \sin\theta$

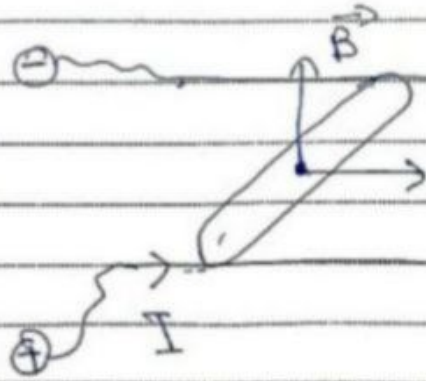
$\theta = (\vec{I}, \vec{B}) = 90°$

$\sin\theta = 1$

$F = 5(0.4)(0.06)(1)$

$F = 0.12\ N$

②



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$\Delta t = 0.4\,S$

(1) $L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 S}{\ell}$

$L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{(10^6)(\pi)(0.02)^2}{(0.1)}$

$L = 0.0158\,H$

(2) $\varepsilon = -L \frac{\partial i}{\partial t}$

$= -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$\varepsilon = -\frac{\Delta (N S B \cos\theta)}{\Delta t}$

$\varepsilon = -NS\cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$

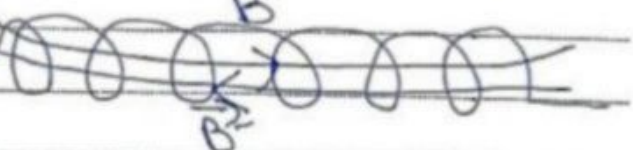
$\varepsilon = -\frac{(10^3)(\pi)(0.02)^2(1)}{\left(\frac{0.08 - 0.04}{0.4}\right)}$

$\varepsilon = -\frac{\pi}{25}\,V$

(3) $\varepsilon < 0$ سالب

جهة $\vec{B}$ المولد معاكس و $\vec{B}$ متزايد

متعاكسين



باليد اليمنى بجهة $\vec{B}$ التفاف

الأصابع بجهة التيار

ومنه الإبهام يعطي جهة التيار المتحرض

(4) $i = +4t + 3$

$\frac{\partial i}{\partial t} = +4\,A/S$ (A

$\varepsilon = -L \frac{\partial i}{\partial t}$

$\varepsilon = -(0.0158)(+4)$

$\varepsilon = -0.0632\,V$

(B

$t_1 = 1S \Rightarrow i_1 = 4(1) + 3 = 7A$

$t_2 = 2S \Rightarrow i_2 = 4(2) + 3 = 11A$

$\Phi_1 = N S B_1$

$\Phi_2 = N S B_2$

$B_1 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N I_1}{\ell}$

$B_1 = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1000 \times 7}{0.1}$

$B_1 = 0.088\,T$

$B_2 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N I_2}{\ell}$

$B_2 = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1000 \times 11}{0.1}$

$B_2 = 0.138\,T$

$\Phi_1 = 1000(\pi)(0.02)^2(0.088)$

$\Phi_1 = 0.11\ weber$

$\Phi_2 = 1000(\pi)(0.02)^2(0.138)$

$\Phi_2 = 0.173\ weber$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة الثانية:

$S = 25\ cm^2$

$S = 25 \times 10^{-4}\ m^2$

$N = 100$ $\quad f = \frac{4800}{2 \times 60}$

$f = 40\ Hz$

$B = 0.16\ T$ $\quad R = 2\ \Omega$

$\varepsilon_{max} = NSBw$ ①

$\varepsilon_{max} = 100 (25 \times 10^{-4}) (0.16) (2\pi 40)$

$\varepsilon_{max} = 10\ V$

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin(wt)$ ②

$w = 2\pi f = 80\pi\ rad\,s^{-1}$

$\varepsilon = 10 \sin(80\pi t)$

$a = 30° = wt$

$\sin a = \frac{1}{2}$

$\varepsilon = 10 (\frac{1}{2}) = 5\ V$

$\varepsilon = 10 \sin(80\pi t)$ ③

تكون قوة محركة كهربائية متوضئة عظمى:

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \Rightarrow \sin(80\pi t) = 1$

$80\pi t = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$

$t = \frac{1}{160} + \frac{k}{40}$

$k = 0$ اللحظة أولى

$t_1 = \frac{1}{160}\ s$

$k = 1$ اللحظة ثانية:

$t_2 = \frac{1}{160} + \frac{1}{40} = \frac{1}{32}\ s$

(1) (4)

تكون قوة محركة كهربائية متوضئة معدومة:

$\varepsilon = 0 \Rightarrow \sin(80\pi t_1) = 0$

$80\pi t_1 = \pi k$

$k = 0$ اللحظة أولى:

$t_1 = 0\ s$

$k = 1$ اللحظة ثانية:

$t_2 = \frac{1}{80}\ s$

$\varepsilon = 10 \sin(80\pi t) = RI$ ④

$I = \frac{10}{2} \sin(80\pi t)$

$i = 5 \sin(80\pi t)$

مسألة ثالثة:

$l = 50\ cm = 0.5\ m$

$2r = 8\ cm \Rightarrow r = 0.04\ m$

$N = 2500$ $\quad R = 8\ \Omega$

① $L = 4\pi \times 10^{-7} N^2 S$

$S = \pi r^2 = \pi (0.04)^2$

$S = 16\pi \times 10^{-4}$

$S = 5 \times 10^{-3}\ m^2$

$L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{(200)^2 (5 \times 10^{-3})}{0.5}$

$L = 5 \times 10^{-4}\ H$

$\Delta t = 0.2\ s$ ②

حالة أولى: توازن مستقر

$\theta_1 = 0\ rad$

حالة ثانية

$\theta_2 = \frac{\pi}{2}\ rad$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$\Delta\phi = NSB\Delta\cos\theta$

$\Delta\phi = 200(5\times10^{-3})(B)(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$

$\cos\theta_2 = 0 \quad \cos\theta_1 = 1$

$B = 0.02\,T$

$\Delta\phi = 200\times5\times10^{-3}\times2\times10^{-2}(0-1)$

$\Delta\phi = -0.02$ weber

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(-0.02)}{0.2}$

$\varepsilon = 0.1\,V = Ri$ (دارة تيار متغير)

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.1}{8} = 125\times10^{-4}\,A$

$i = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = 125\times10^{-4}\times0.2$

$Q = 25\times10^{-4}\,C$

$P_{\text{كهربائية}} = \varepsilon i = 0.1(125\times10^{-4})$

$= 125\times10^{-5}$ Watt

③ $E_L = \frac{1}{2}LI^2$

$E_L = \frac{1}{2}\times5\times10^{-4}\times(8)^2$

$E_L = 0.016\,J$

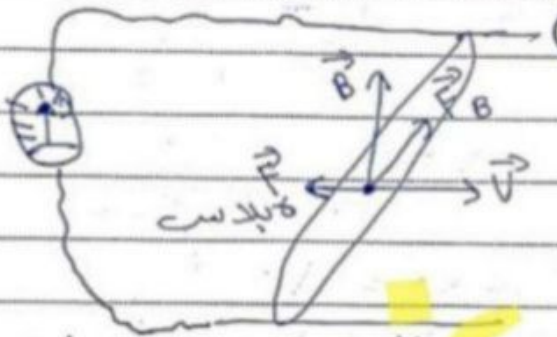
④ $\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{40-20}{0.4} = 50\,A/s$

$\varepsilon = -L\frac{\Delta i}{\Delta t} = -(5\times10^{-4})(50)$

المسألة الرابعة:

$\theta = 60° \quad \ell = 10\,cm = 0.1\,m$

$B = 0.4\,T \quad R = 8\,\Omega$

① 

ان حركة الساق بسرعة V أمام حقل مغناطيسي فتتولد فإن الساق يخضع لقوة مغناطيسية أي حركة ساق فاقة حد فإنها تتمتع بسطح آده فيتغير التدفق مغناطيسي فينشأ قوة محركة كهربائية متحركة وتكون الاستطاعة كهربائية:

$P = \varepsilon i$

حركة الساق بفعلها تتضاءل لقوة كهربية تتولد من خلال قاعدة اليد اليمنى (أو في عكس جهة V) والتغلب على حركة ساق يجب صرف استطاعة ميكانيكية:

$P = FV$

②

حركة الساق فاقة Δx

$\Delta x = V\Delta t$

تمسح سطح ΔS

$\Delta S = l\Delta x$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: / /

فيتغير التدفق مغنطيسي

$\Delta\phi = \Delta S B = B l V \Delta t$

فيتولد قوة محركة كهربائية معكوسة قيمتها مطلقة:

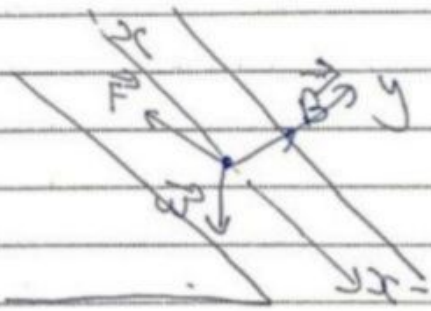
$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right| = B l V$

$Ri = Blv \Rightarrow M = \frac{Ri}{Bl}$

$V = \frac{8 \times 5}{0.4 \times 0.1} = \frac{4000}{4}$

$V = 1000\ m s^{-1}$

③



حساب كتلة ساق الدارة مغلقة أي ساكنة ومائلة

$a = 0$

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{W} + \vec{F} = \vec{0}$

بالإسقاط على محور $\vec{x}x$ ونجد شغل:

$+W\sin\theta - F\cos\theta = 0$

$mg\sin\theta = F\cos\theta$

$m = \frac{F}{g\tan\theta} = \frac{IlB}{g\tan\theta}$

$m = \frac{5(0.1)(0.4)}{10(\tan 45)} = \frac{0.2}{10 \times 1}$

$m = 0.02\ kg$

المسألة الخامسة:

$l = 40cm = 0.4m$

$m = 50g = 5 \times 10^{-2} kg$

$B = 0.1T$

$F = 2W$ ①

$IlB = 2mg$

$I = \frac{2mg}{lB} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2} \times 10}{0.4(0.1)}$

$I = \frac{100}{4} = 25A$

$W = F\Delta x = FV\Delta t$ ②

$W = IlBV\Delta t$

$W = 25(0.4)(0.1)(0.2)(2)$

$W = 0.4J$

③ انتقال الساق مسافة Δx تمسح مساحة $\Delta\phi$ فيتغير التدفق مغنطيسي

فيتولد قوة محركة كهربائية معكوسة قيمتها مطلقة

$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{BlV\Delta t}{\Delta t}\right|$

$\varepsilon = Blv = 0.1(0.4)(40)$

$\varepsilon = 1.6V$

$\varepsilon = Ri \Rightarrow i = \frac{\varepsilon}{R}$

$i = \frac{1.6}{2} = 0.8A$

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

الدارات مهتزة وتيارات عالية التواتر:

مسألة أولى:

$C = 10^{-3} F$ $\quad L = 0,4 H$

$q_{max} = 0,1 C$

① $U_{max} = \frac{q_{max}}{C} = \frac{10^{-1}}{10^{-3}}$

$= 100 V$

② $q = q_{max} \cos(\omega_0 t)$

$q_{max} = 0,1 C$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{4\times10^{-1}\times10^{-3}}}$

$\omega_0 = \frac{1}{2\times10^{-2}} = 50 rad s^{-1}$

$q = 0,1 \cos(50t)$

③ $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \Rightarrow T_0 = \frac{2\pi}{50}$

$T = \frac{\pi}{25} S$

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{\pi}{25}} = \frac{25}{\pi} HZ$

④ $c = \lambda f$

$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{\frac{25}{\pi}}$

$\lambda = \frac{3\pi}{25} \times 10^8 m$

مسألة الثانية:

$q_{max} = 2mC = 2\times10^{-3} C$

$L = 400 mH = 4\times10^{-1} H$

$l = 0,2 m$

$\omega = 4\pi rad/s$

① $L = 10^{-7} \frac{l'^2}{l}$

$l'^2 = \frac{Ll}{10^{-7}} = \frac{4\times10^{-1}\times0,2}{10^{-7}}$

$l'^2 = \frac{8\times10^{-2}}{10^{-7}}$

$l' = 2\pi\sqrt{2}\times10^{+2}$

$l' = 628\sqrt{2} m$

② $T = 2\pi\sqrt{LC}$

$T^2 = 40 LC$

$C = \frac{T^2}{40L} = \frac{(T)^2}{40\times4\times10^{-1}}$

مسألة ②:

$\omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi$

$T = \frac{1}{2} = 0,5 S$

$C = \frac{(5\times10^{-1})^2}{16} = \frac{25\times10^{-2}}{16}$

$C = \frac{1}{64} F$

③ $I_{max} = \omega_0 q_{max}$

$= 4\pi (2\times10^{-3})$

$I_{max} = 8\pi\times10^{-3} = 0,025 A$

④ $E = \frac{1}{2} L I_{max}^2$

$E = \frac{1}{2}\times4\times10^{-1}\times(25\times10^{-3})^2$

$E = 2\times10^{-1}\times625\times10^{-6}$

$E = 12\ 50\times10^{-7}$

$E = 0,125\times10^{-3} J$

S

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

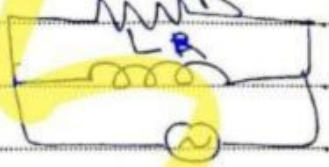
Subject :

/ /

التيار المتناوب الجيبي:

مسألة تطبيقية:

$u = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t)$



$I_{effR} = 3A$

$I_{effL} = 4A$

$U_{max} = 20\sqrt{2}\ V$ ①

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20\ V$

$f = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$

$U_{eff} = R\, I_{effR}$ ②

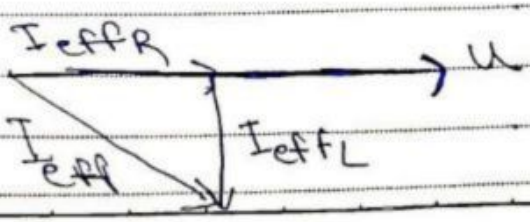
$R = \frac{20}{3}\ \Omega$

$U_{eff} = x_L\, I_{effL}$

$x_L = \frac{20}{4} = 5\ \Omega$

$x_L = L\omega = L100\pi = 5$

$L = \frac{5}{100\pi} = \frac{1}{20\pi}\ H$ ③



حسب فيثاغورث في المثلث قائم:

$I_{eff}^2 = I_{effR}^2 + I_{effL}^2$

$= (3)^2 + (4)^2 = 9 + 16 = 25$

$I_{eff} = 5A$

④ في فرع وشيعة التيار يتأخر عن التوتر بطور $-\frac{\pi}{2}\ rad$

في فرع مقاومة التيار يتفق بالطور مع التوتر $0\ rad$

$i_R = I_{maxR}\cos(\omega t + \varphi_R)$

$I_{maxR} = I_{effR}\sqrt{2}$

$= 3\sqrt{2}\ A$

$i_R = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t + 0)$

$i_L = I_{maxL}\cos(\omega t + \varphi_L)$

$I_{maxL} = I_{effL}\sqrt{2}$

$= 4\sqrt{2}\ A$

$i_L = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

$P_{avg} = P_{avgL} + P_{avgR}$ ⑤

$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ rad \Rightarrow \cos\varphi_L = 0$

$\Rightarrow P_{avgL} = 0\ W$

$P_{avg} = P_{avgR} = R\, I_{effR}^2$

$= (\frac{20}{3})(3)^2$

$P_{avg} = 60\ W$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

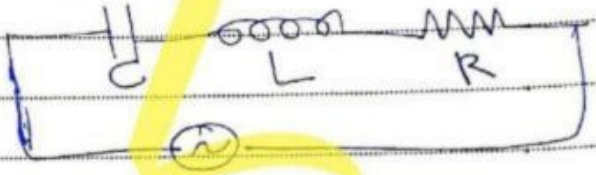
Subject :

/ /

المسألة الثانية:

$\omega = 200\pi$ rad/s

$U_{eff} = 100V$



$C = \frac{1}{2000\pi}$ F $R = 40\Omega$

$L = \frac{1}{10\pi}$ H

$X_L = L\omega = \frac{1}{100\pi}(200\pi)$ (1)

$X_L = 20\Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{200\pi \frac{1}{2000\pi}}$

$X_C = 10\Omega$

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

$Z = \sqrt{40^2 + (20-10)^2}$

$Z = \sqrt{1600 + 100}$

$Z = 10\sqrt{17}\ \Omega = 40\Omega$

$U_{eff} = Z\ I_{eff}$ (2)

$I_{eff} = \frac{100}{10\sqrt{17}} = \frac{10}{\sqrt{17}}$ A

$= \frac{10}{4} = 2.5$ A

$U_{eff_R} = R\ I_{eff}$ (3)

$= 40\left(\frac{10}{4}\right) = 100V$

$U_{eff_L} = X_L\ I_{eff}$

$= 20\left(\frac{10}{4}\right) = 50V$

$U_{eff_C} = X_C\ I_{eff}$

$= 10\left(\frac{10}{4}\right) = 25V$

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L} + P_{avg_C}$ (4)

$U_L = +\frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow \cos\varphi_L = 0$

$U_C = -\frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow \cos\varphi_C = 0$

$\Rightarrow P_{avg_L} = P_{avg_C} = 0$

$P_{avg_R} = P_{avg} = R\ I_{eff}^2$

$= (40)\left(\frac{10}{4}\right)^2$

$= 40 \times \frac{100}{16}$

$P_{avg} = 250$ watt

(5) في فرع مكثفة التيار يتأخر عن الجهد بفرق طور $-\frac{\pi}{2}$ rad

$U_C = -\frac{\pi}{2}$ rad

$I_{max} = I_{eff}\sqrt{2}$

$= \frac{10}{4}\sqrt{2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$ A

$i_C = \frac{5\sqrt{2}}{2}\cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

⑥ عامل الاستطاعة = 1

⇐ حالة تجاوب كهربائي

$x_L = x_C$

$L\omega = \frac{1}{\omega C_{eq}}$

$C_{eq} = \frac{1}{L\omega^2}$

$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{100\pi} \times (200\pi)^2}$

$C_{eq} = \frac{100}{\pi \times 4 \times 10^5}$

$C_{eq} = \frac{1}{4000\pi} F$

للمكثفات $C > C_{eq}$

طريقة توصيل على تسلسل

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_{eq}} - \frac{1}{C}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{\frac{1}{4000\pi}} - \frac{1}{\frac{1}{2000\pi}}$

$\frac{1}{C'} = 4000\pi - 2000\pi = 2000\pi$

$C' = \frac{1}{2000\pi} F$

المسألة الثالثة:

$R = 6\,\Omega$

$L = \frac{1}{50\pi} H$

$i = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$I_{max} = 80\sqrt{2}\,A$ ①

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 80\,A$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\,Hz$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ ②

$x_L = L\omega = (\frac{1}{50\pi})(100\pi)$

$x_L = 2\,\Omega$

$Z = \sqrt{36 + 4} = 2\sqrt{10}\,\Omega$

$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{6}{2\sqrt{10}}$

$\cos\varphi = \frac{3}{\sqrt{10}}$

$U_{eff_R} = R I_{eff}$ ③

$= 6(80) = 480\,V$

$U_{eff_R} = \frac{U_{max_R}}{\sqrt{2}}$

$U_{max_R} = 480\sqrt{2}\,V$

التوتر والتيار يتغيران بالطور

$u_R = 480\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$U_{effL} = x_L I_{eff}$ ④

$= 2(80) = 160\,V$

$U_{maxL} = U_{effL}\sqrt{2} = 160\sqrt{2}\,V$

التوتر يتأخر عن التيار بطور $-\frac{\pi}{2}\,rad$

$u_L = 160\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

⑤ الدارة متبقة أبرمايمك

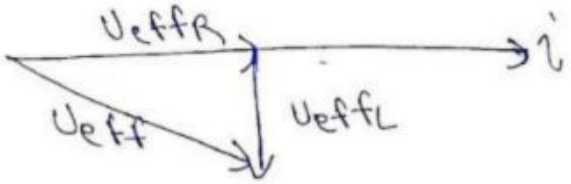
⇐ حالة تجاوب كهربائي :

$U_{eff} = Z I_{eff}$ — a

$Z = R$ في حالة تجاوب ⇐ كهربائي

$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$

حساب U_{eff} :



$U_{eff}^2 = U_{effR}^2 + U_{effL}^2$

$= (480)^2 + (160)^2$

$= (3\times160)^2 + (1\times160)^2$

$= (9+1)\times160^2 = 160^2\times10$

$U_{eff} = 160\sqrt{10} = 160\pi\,V$

$\frac{16\pi}{=50}$ $U_{eff} = 500\,V$

$I_{eff} = \frac{500}{6} = \frac{250}{3}\,A$

$P_{aVg} = U_{eff} I_{eff} \underbrace{\cos\varphi}_{1}$ — b

في حالة تجاوب

$P_{aVg} = 500(\frac{250}{3})$

$P_{aVg} = \frac{125000}{3}\,W$

$I_{eff} = 80\,A$ ⑥

$U_{effc} = 20\,V = x_c I_{eff}$

$20 = x_c(80)$

$x_c = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}\,\Omega$

$x_c = \frac{1}{wC} = \frac{1}{4}$

$wC = 4 = 100\pi\,C$

$C = \frac{4}{100\pi} = \frac{1}{25\pi}\,F$

مسألة الرابعة :

$u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$U_{max} = 200\sqrt{2}\,V$ ①

$U_{eff} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\,V$

$f = \frac{w}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 50\,HZ$

$I_{effR} = 30\,A$ ②

$U_{eff} = R I_{effR}$

$200 = R(30)$

$R = \frac{20}{3}\,\Omega$

$U_R = 0$ التوتر يتفق مع التيار بالطور

$i_R = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$I_{effc} = 40\,A$ ③

$U_{eff} = x_c I_{effc}$

$200 = x_c\,40$

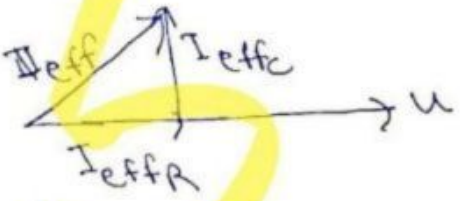
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$x_c = \frac{200}{40} = 5\,\Omega$

$x_c = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{x_c \omega}$

$C = \frac{1}{5(100\pi)} = \frac{1}{500\pi}\,F$

④



$I_{eff}^2 = I_{effR}^2 + I_{effc}^2$

$= (30)^2 + (40)^2 = 900 + 1600$

$= 2500 \Rightarrow I_{eff} = 50\,A$

⑤ $P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgc}$

$u_c = \frac{\pi}{2}\,rad \Rightarrow \cos u_c = 0 \Rightarrow P_{avg_c} = 0$

$P_{avg} = RI_{effR}^2 = \frac{20}{3}(30)^2$

$P_{avg} = \frac{20}{3}(900) = 6000\,W$

المسألة الخامسة:

$U = 120V$
$I = 4A$ ← تيار متواصل وشيعة

حالة أولى: تيار متواصل وشيعة

حالة ثانية: تيار متناوب (وشيعة غير مهملة المقاومة)

$u = 100\sqrt{2}\cos(120\pi t)$

① حساب مقاومة وشيعة:

في حالة تيار متواصل يعد وشيعة عمل مقاومة فقط: حسب قانون أوم

$U = rI \Rightarrow 120 = r(4)$

مقاومة وشيعة $r = 30\,\Omega$

ممانعة وشيعة (Z_{Lr}):

$\cos\varphi_{Lr} = \frac{r}{Z_{Lr}} = \frac{1}{2} = \frac{30}{Z_{Lr}}$

$Z_{Lr} = 60\,\Omega$

② من تابع توتر اللدوطي:

$U_{max} = 100\sqrt{2}\,V$

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100V$

$U_{eff} = Z_{Lr} I_{effLr}$

$I_{effLr} = \frac{U_{eff}}{Z_{Lr}} = \frac{100}{60} = \frac{5}{3}A$

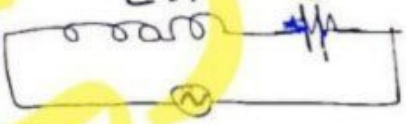
في فرع وشيعة عديمة مقاومة التيار يتأخر عن التوتر بطور $\frac{-\pi}{3}\,rad$ أي $-\frac{\pi}{3}\,rad$

$u_{Lr} = \frac{-\pi}{3}\,rad$

$I_{maxLr} = I_{effLr}\sqrt{2} = \frac{5}{3}\sqrt{2}\,A$

$i_{Lr} = \frac{5}{3}\sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$

③



$I_{effc} = I_{effLr}$

$U_{eff} = x_c I_{effc} \Rightarrow 100 = x_c(\frac{5}{3})$

$x_c = 60\,\Omega$ $\quad x_c = \frac{1}{\omega C}$

$C = \frac{1}{x_c \omega} = \frac{1}{60(120\pi)}$

$C = \frac{1}{7200\pi}\,F$

④ حدوث وفاق بالطور مع التوتر شدة بإضافة مكثفة C حالة تجاوب الكهربائي.

A) $x_c = x_L$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

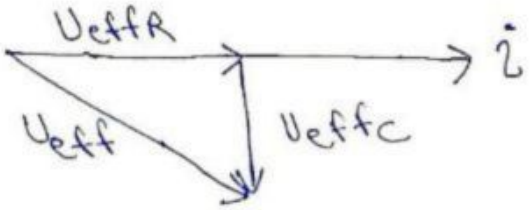
$I_{max} = 2\sqrt{2}\,A$ ①

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 2A$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = 50\,HZ$

② حسب فيثاغورث في مثلث قائم:

$U_{eff}^2 = U_{effR}^2 + U_{effC}^2$



$U_{eff}^2 = R^2 I_{eff}^2 + X_C^2 I_{eff}^2$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi(\frac{1}{2000\pi})}$

$X_C = 20\,\Omega$

$U_{eff}^2 = (R^2 + X_C^2) I_{eff}^2$

$= (225 + 400)(2)^2$

$= 625 \times 4 \Rightarrow U_{eff} = 50V$

③ $E = R I_{eff}^2 \Delta t$

$E = 15 \times (2)^2 (5 \times 60)$

$E = 15 \times 4 \times 300 = 18000J$

④ في فرع مكثفة التوتر يتأخر عن التيار بطور $-\frac{\pi}{2}\,rad$:

$U_{effC} = X_C I_{eff}$

$= 20(2) = 40V$

$U_{maxC} = 40\sqrt{2}$

$u_C = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

$L\omega = \frac{1}{\omega C_{eq}}$

$C_{eq} = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{L\omega^2}$

حساب L: $Z_{Lr} = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$

$Z_{Lr}^2 = r^2 + (L\omega)^2$

$(L\omega)^2 = (60)^2 - (30)^2$

$= 3600 - 900 = 2500$

$L\omega = 50\,\Omega = X_L$

$C_{eq} = \frac{1}{X_L \omega} = \frac{1}{50(120\pi)}$

$C_{eq} = \frac{1}{6000\pi}\,F$

$C_{eq} > C$ للاحظ أن

أي الحل هي عالتوازي.

(B $C_{eq} = C + C'$ ← مكثفة مضافة

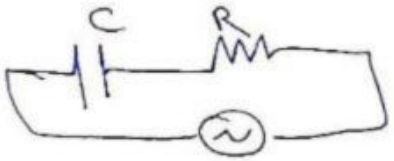
$C' = C_{eq} - C$

$C' = \frac{1}{6000\pi} - \frac{1}{7200\pi}$

$C' = \frac{1}{36000\pi}\,F$

مسألة الدورة:

$R = 15\,\Omega$



$C = \frac{1}{2000\pi}\,F$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$U_{maxs} = 80\sqrt{2}\,S$ ②

$U_{effs} = \frac{U_{maxs}}{\sqrt{2}} = \frac{80\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 80V$

$\frac{N_s}{N_p} = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} \Rightarrow \frac{400}{200} = \frac{80}{U_{effp}}$

$U_{effp} = \frac{16000}{400} = 40V$

$R = 10\,\Omega$ ③

$U_{effs} = R\,I_{eff_R}$

$I_{eff_R} = \frac{U_{effs}}{R} = \frac{80}{10} = 8A$

$C = \frac{1}{4000\pi}\,F$ ④

$x_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi(\frac{1}{4000\pi})}$

$x_c = 40\,\Omega$

$U_{effc} = x_c\,I_{effc}$

$I_{effc} = \frac{80}{40} = 2A$

$I_{maxc} = I_{effc}\sqrt{2} = 2\sqrt{2}\,A$

في فرع مكثفة التيار يتقدم على التوتر بطور $+\frac{\pi}{2}\,rad$

$i'_c = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

⑤

$I_{eff_s}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{effc}^2$

$= (8)^2 + (2)^2 = 64 + 4$

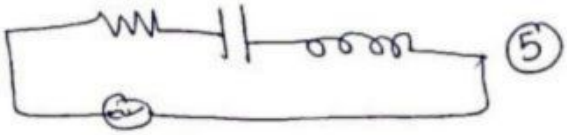
$= 68 = 4 \times 17$

$I_{eff_s} = 2\sqrt{17}\,A$

$P_{avg} = P_{avgR} + P_{avg_C}$ ⑥

لي ساعي صفر $u_c = \frac{\pi}{2}\,rad$

$P_{avg} = R\,I_{eff_R}^2 = 10\,(8)^2$



$U_{eff} = x_L\,I_{eff}$

$\Rightarrow 50 = x_L(2) \Rightarrow x_L = 25\,\Omega$

$x_L = L\omega \Rightarrow L = \frac{x_L}{\omega}$

$L = \frac{25}{100\pi} = \frac{1}{4\pi}\,H$

$C' = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4}\,F$ ⑥

$C' = \frac{1}{20000\pi}\,F \Big\} C = C_{eq}$

نلاحظ أن

$C_{eq} > C'$

أي ضم هو على تفرع.

$C_{eq} = n\,C'$

$\frac{1}{2000\pi} = \frac{n}{20000\pi}$

$n = \frac{20000\pi}{2000\pi} = 10$

لـ 10 مكثفات.

المسألة الأولى: محولة كهربائية

$N_P = 200$

$N_S = 400$ $\quad u_s = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$m = \frac{N_S}{N_P} = \frac{400}{200} = 2 > 1$ ①

محولة رافعة للتوتر وخافضة للتيار.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

$P_{avg} = 10(64) = 640\ W$

مسألة الثانية:

$N_p = 100$

$N_s = 300$

$U_{eff_p} = 400$

$P_{avg_R} = 8000\ W$

$P_{avg_{L,r}} = 6000\ W$

$u_{L,r} = -\frac{\pi}{3}\ rad$

$\frac{N_s}{N_p} = \frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}}$ (1)

$\frac{300}{100} = \frac{U_{eff_s}}{400} \Rightarrow U_{eff_s} = 1200\ V$

$P_{avg_R} = U_{eff_s} I_{eff_R} \cos u_R$

$u_R = 0 \Rightarrow \cos u_R = 1$

$P_{avg_R} = 1200(I_{eff_R})(1)$

$8000 =$

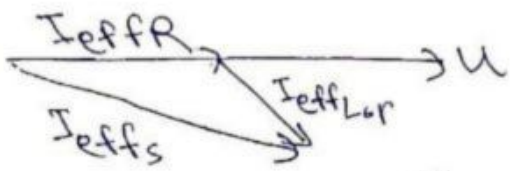
$I_{eff_R} = \frac{8000}{1200} = \frac{20}{3}\ A$

$P_{avg_{L,r}} = U_{eff_s} I_{eff_{L,r}} \cos u_{L,r}$ ($\frac{1}{2}$)

$I_{eff_{L,r}} = \frac{6000}{1200 \times \frac{1}{2}} = 10A$

$M = \frac{N_s}{N_p} = \frac{300}{100} = 3:1$ (2)

محولة رافعة للتوتر وظيفتها للتيار.



(3)

$\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_{L,r}}$

$I_{eff_s}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_{L,r}}^2 + 2 I_{eff_R} I_{eff_{L,r}} \cos(-\frac{\pi}{3} - 0)$

$= (\frac{20}{3})^2 + (10)^2 + 2(\frac{20}{3})(10)(\frac{1}{2})$

$I_{eff_s}^2 = \frac{400}{9} + 100 + \frac{200}{3}$

(9) (3)

$I_{eff_s}^2 = \frac{1900}{9}$

$I_{eff_s} = \frac{10\sqrt{19}}{3}\ A$

$P_{avg_R} = R I_{eff_R}^2$ (4)

$R = \frac{8000}{(\frac{20}{3})^2} = \frac{8000 \times 9}{400}$

$R = 180\ \Omega$

$P_{avg_{L,r}} = r I_{eff_{L,r}}^2$

$r = \frac{6000}{(10)^2} = 60\ \Omega$

$\cos u_{L,r} = \frac{r}{Z_{L,r}}$

$Z_{L,r} = \frac{r}{\cos u_{L,r}} = \frac{60}{\frac{1}{2}}$

$Z_{L,r} = 120\ \Omega$

$Z_{L,r} = \sqrt{r^2 + x_L^2}$ (5)

$x_L^2 = Z_{L,r}^2 - r^2$

$x_L^2 = (120)^2 - (60)^2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$x_L = 60^2(4-1)$

$x_L = 60\sqrt{3}\ \Omega$

$x_L = L\omega$

$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{60\sqrt{3}}{100\pi}$

$L = \frac{3\sqrt{3}}{5\pi}$ H

---

* وحدة الاختبارات والواجبات *

المسألة الأولى:

$\ell = 1m$

$m = 2g = 2\times10^{-3}$ kg

$f = 50$ Hz $\quad K = 2$

$\mu = \frac{m}{L} = \frac{2\times10^{-3}}{1}$ ①

$\mu = 0.002$ kg m^{-1}

$V = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$ ②

$V^2 = \frac{F_T}{\mu} \Rightarrow F_T = V^2 \times \mu$

$L = K\frac{\lambda}{2} = \frac{KV}{2f}$

$V = \frac{2Lf}{K} \Rightarrow F_T = \frac{4L^2f^2}{K^2}\times\mu$

$F_T = \frac{4\times(1)^2(50)^2}{(2)^2}\times0.002$

$F_T = 5N$

$L = K\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{K}$ ③

$\lambda = \frac{2\times1}{2} = 1m$

$V = \lambda f = (1)(50)$ ④

$V = 50$ m s^{-1}

$N = \frac{L}{\lambda} = \frac{1}{1} = 1$ ⑤

المسألة الثانية:

$\ell = 1m$

$m = 10g = 10^{-2}$ kg

$F_T = 4N$

$V = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} = \sqrt{\frac{F_T L}{m}}$ ①

$V = \sqrt{\frac{4\times1}{10^{-2}}} = \sqrt{400}$

$V = 20$ m s^{-1}

$m' = \frac{m}{2}$, $L' = \frac{L}{2}$ ② $\Rightarrow \mu' = \frac{m'}{L'}$

$\mu' = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{L}{2}} = \frac{m}{L} = \mu$

$= 0.002$ kg m^{-1}

$L = K\frac{\lambda}{2} = K\frac{V}{2f}$ ③

$f_1 = \frac{KV}{2L} = \frac{1\times20}{2\times1}$

$f_1 = 10$ Hz

④ ترددات الموجات المتولدة

$f_1 = 10$ Hz

$f_n = nf_1$

$f_2 = 2(10) = 20$ Hz

$f_3 = 3(10) = 30$ Hz

المسألة الثالثة:

مزمار ذو طرف مغلق ⇐ مزمار مختلف الطرفين

$V = 160$ m s^{-1} $\quad f_1 = 80$ Hz

$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{160}{80} = 2m$ ①

$L = \underbrace{(2n-1)}_{1}\frac{\lambda}{4} = 1\times\frac{2}{4}$ ②

$= 0.5m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}}$$ ③

$M_{H_2} = 1 \times 2 = 2\ g\ mol^{-1}$

$M_{O_2} = 2 \times 16 = 32\ g\ mol^{-1}$

$\frac{160}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$

$V_{O_2} = \frac{160}{4} = 40\ m\ s^{-1}$

$L = K\frac{\lambda}{2} = K\frac{V_{O_2}}{2f}$ ④

$f = K\frac{V_{O_2}}{2L}$

$K=1 \Rightarrow f_1 = \frac{V_{O_2}}{2L} = \frac{40}{2 \times 0{,}5}$

$f_1 = \frac{40}{1} = 40\ Hz$

السؤال الرابع:

$L = 4\ m$

$m = 20\ g = 0{,}02\ kg$

$f = 100\ Hz \quad \lambda = 80\ cm = 0{,}8\ m$

$K=2 \Rightarrow L = K\frac{\lambda}{2}$ ①

$L = (2)\frac{0{,}8}{2} = 0{,}8\ m$

$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0{,}02}{4}$ ②

$\mu = 5 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-1}$

$V = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$ ③

$L = K\frac{\lambda}{2} = K\frac{V}{2f}$

$V = \frac{2Lf}{K} = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$

$F_T = \frac{4L^2 f^2 \mu}{K^2} = \frac{4 \times 0{,}8^2 \times 100^2 \times 5 \times 10^{-3}}{(2)^2}$

$F_T = 32\ N$

④ إيجاد عدد البطون في حالة وتر مثبت:

$x = K\frac{\lambda}{2}$

وفي الحبل يوجد على الأقل ثلاث عقد.

عقدة أولى: $K=0$

$x = 0\ m$

عقدة ثانية: $K=1$

$x_1 = \frac{\lambda}{2} = 0{,}4\ m$

عقدة ثالثة: $K=2$

$x_2 = 2\frac{\lambda}{2} = 0{,}8\ m$

إيجاد البطون في حالة وتر مثبت:

$x = (2K+1)\frac{\lambda}{2}$

بطن أول: $K=0$

$x_1 = \frac{\lambda}{2} = 0{,}4\ m$

بطن ثاني: $K=1$

$x_2 = 3\frac{\lambda}{2} = 1{,}2\ m$

$Y_{max/n} = 2Y_{max}\left|\sin\left(\frac{-2\pi x}{\lambda}\right)\right|$ ⑤

$Y_{max} = 2\ cm = 0{,}02\ m$

حالة أولى: $x = 20\ cm = 0{,}2\ m$

$Y_{max/n_1} = 2 \times 0{,}02\left|\sin\left(\frac{2\pi \times 0{,}2}{0{,}8}\right)\right|$

$= 0{,}04(1) = 0{,}04\ m$

حالة ثانية: $x = 80\ cm = 0{,}8\ m$

$Y_{max/n_2} = 2 \times 0{,}02\left|\sin\left(\frac{2\pi 0{,}8}{0{,}8}\right)\right|$

$Y_{max/n_2} = 0{,}04(0) = 0\ m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة الخامسة:

مزمار ذو فتح نهايتيه مفتوحة ∈ مزمار مسكا به الطرفين.

$L = 3,31\ m$

$f = 50\ Hz \quad V = 993\ m/s$

$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{993}{50}$ ①

$\lambda = 19.86\ m \simeq 2\ m$

$N = \frac{L}{\lambda} = \frac{3,31}{2} = 1,655$ ②

③ $f_2 = f_1$

مزمار مختلف طرفين / مزمار مسكا به طرفين.

$L' = (2n-1)\frac{V}{4f}$

مختلف طرفين / مدروس صوت

$f = (2n-1)\frac{V}{4L'}$

$f_2 = \frac{2V}{4L'} = f_1$

$L' = \frac{2V}{4f_1} = \frac{V}{2f_1}$

$L' = \frac{993}{2 \times 50} = 9,93\ m$

---

* وحدة الالكترونيات والفيزياء الطب *

مسألة أولى:

$E_4 = -0,85\ eV$

$E_3 = -1,5\ eV$

$\Delta E = E_4 - E_3 = -0,85 + 1,5$

$\Delta E = 0,65\ J$

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

$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{65 \times 10^{-2}}$

$\lambda = \frac{1989}{65} \times 10^{-26}$

$\lambda = 306 \times 10^{-27}\ m$

المسألة الثانية:

$V = 6 \times 10^6\ m/s$

$d = 2\ cm = 0,02\ m$

طول النبوس $\Delta x = 0,1\ m$

$U_{ab} = 600\ V$

① $E = \frac{U_{ab}}{d} = \frac{600}{0,02}$

$E = 12 \times 10^4\ V/m$

② $F_E = e \times E$

$F_E = 16 \times 10^{-20} \times 12 \times 10^4$

$F_E = 192 \times 10^{-16}\ N$

③ حركة مقارنة (خارجية)

حركة مدروسة: الالكترون داخل منطقة حقل كهربائي منتظم.

قوة خارجية مؤثرة: بإهمال قوة ثقل الالكترون و F_E قوة كهربائية.

$\vec{F_E}$ لها حامل $\vec{E}$ وتعاكس بالجهة والشدة ثابتة.

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{F_E} = m_e\vec{a} = e\vec{E}$

باعتبار:

لـ مبدأ الفواصل: نقطة دخول الالكترون منطقة حقل كهربائي منتظم $[x_0 = 0, y_0]$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لـ إيجاد الزمن لحظة دخول الالكترون منطقة حقل كهربائي فتنظم.

بالاستناد إلى محورين $\overline{xx'}$ أفقيا و $\overline{yy'}$ شاقوليا نحو الأعلى.

$\overline{ox}$ $\begin{cases} V_{ox} = V_o = V_x \\ F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0 \\ V_x = const \end{cases}$

إذاً حركة مستقيم $\overline{xx'}$ حركة مستقيمة منتظمة.

$x = V_o t + x_o$

$x = V_o t$ — (1)

$\overline{oy}$ $\begin{cases} V_{oy} = V_y = 0 \\ y_o = 0 \\ F_y = F_e = eE \end{cases}$

$ma_y = eE$

$a_y = \frac{eE}{me} = const$

إذاً حركة مستقيم $\overline{yy'}$ حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

$[a = a_y \ ، V_{oy} = 0 \ ، y_o = 0]$

$a = \frac{eE}{me}$

$a = \frac{16 \times 10^{-20} \times 12 \times 10^4}{9 \times 10^{-31}}$

$a = \frac{64}{3} \times 10^{15} \ ms^{-2}$

$y = \frac{1}{2} a t^2$

$y = \frac{1}{2} \times \frac{64}{3} \times 10^{15} t^2$

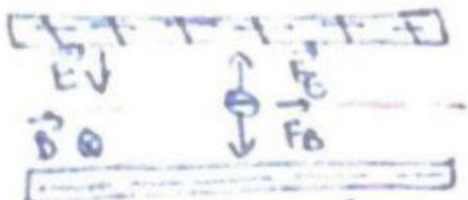
$y = \frac{32}{3} \times 10^{15} t^2$

من (1) نجد:

$t = \frac{x}{V_o} = \frac{x}{6 \times 10^6}$

(4b)

(4)



يدخل الالكترون متحرك بسرعة $\vec{V}$ إلى مويبت:

$\vec{F}_E$ قوة كهربائية ناتجة عن تأثير حقل كهربائي.

$\vec{F}_B$ قوة مغناطيسية ناتجة عن تأثير حقل مغناطيسي).

لكي يتابع الالكترون بحركة مستقيمة منتظمة:

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\Rightarrow$

$F_B = F_E$

$eVB \sin\theta = eE$

$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1$

$B = \frac{E}{V} = \frac{12 \times 10^4}{6 \times 10^6}$

$B = 2 \times 10^{-2} T$

المسألة الثانية:

$U_{ab} = 360V$

$\delta = 2cm = 0,02m$

- يخضع الالكترون لقوة كهربائية جهتها تعاكس جهة حقل كهربائي.

$F_E = ma$

$a = \frac{F_E}{me} = \frac{eE}{me}$

$y = \frac{32}{3} \times 10^{15} \times \frac{x^2}{36 \times 10^{12}}$

$y = \frac{8}{27} \times 10^3 x^2$

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

$a = const$

حركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

$V^2 - V_0^2 = 2ad$

$V_0 = 0$

$a = \frac{V^2}{2d}$ ← ☆

$\frac{eE}{me} = \frac{V^2}{2d}$

$V^2 = \frac{2eEd}{me} = \frac{2eV}{me}$

$V = \sqrt{\frac{2eV}{me}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 16 \times 10^{-19} \times 3600}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^7 \ m/s$

$a = \frac{eE}{me} = \frac{eV}{med}$

$a = \frac{16 \times 10^{-20} \times 3600}{9 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^{-2}}$

$a = 32 \times 10^{15} \ m s^{-2}$

المسألة الرابعة:

$E_K = 16 \times 10^{-19} J$

$I = 10 mA = 10^{-5} A$

$E_{Ke} = \frac{1}{2} m_e V^2$ (1)

$V^2 = \frac{2E_{Ke}}{me} = \frac{2 \times 16 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}$

$V = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^6 \ m s^{-1}$

$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$ (2)

$N = \frac{It}{e} = \frac{10^{-5} \times 1}{16 \times 10^{-20}}$

$N = \frac{1}{16} \times 10^{15}$ الكترون

(3) طاقة حركية للالكترون واحد × عدد الالكترونات = طاقة حركية كلية

$N = 3aN = \frac{30}{16} \times 10^{15}$

$N' = 1875 \times 10^{12}$ الكترون

$Q = N' E_{Ke}$

$Q = 1875 \times 10^{12} \times 16 \times 10^{-19}$

$Q = 3 \times 10^{-3} J$

مسألة الخامسة:

$E_s = 2 \times 10^{-19} J$

$\lambda = 0.63 \mu m = 3 \times 10^{-7} m$

$E = h\frac{c}{\lambda} = hf$ (1)

$E = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}}$

$E = 6.63 \times 10^{-19} J$

$E > E_s$ تلاصطدمات تسبب انتزاع الالكترونات من سطح معدن

$E_s = h f_s$

$f_s = \frac{E_s}{h} = \frac{2 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$ (2)

$f_s = \frac{1}{3315} \times 10^{19} \ Hz$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$E_s = hf_s = h\frac{c}{\lambda_s} \quad (3)$$

$$\lambda_s = \frac{hc}{E_s} = \frac{6{,}63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2\times10^{-19}}$$

$$\lambda_s = 994{,}5\times10^{-9}$$

$$\lambda_s = 9{,}945\,\mu m \simeq 10\,\mu m$$

$$E_K = E - E_s \quad (4)$$

$$= 6{,}63\times10^{-19} - 2\times10^{-19}$$

$$E_K = 4{,}63\times10^{-19}\,J$$

$$P = \frac{h}{\lambda} = \frac{6{,}63\times10^{-34}}{994{,}5\times10^{-9}} \quad (5)$$

$$P = \frac{6{,}63\times10^{-34}}{10\times10^{-6}}$$

$$P = 6{,}63\times10^{-28}\ kg\,ms^{-1}$$

(6) نطبق نظرية طاقة الحركية بين وضعين:

الأول: لحظة خروج الالكترون من مهبط بسرعة عظمى.

الثاني: لحظة وصول الالكترون الى مصعد بسرعة عظمى

$$\Delta E_K = \sum W_f$$

$$0 - E_{KC} = -eU_0$$

$$U_0 = \frac{E_{KC}}{e} = \frac{4{,}63\times10^{-19}}{16\times10^{-20}}$$

$$U_0 = 2{,}89\,V$$

المسألة السادسة:

$U_{AC} = 2\times10^{4}\,V$

$V_C = 0$ خروج من مهبط بسرعة معدومة عمليا

(1) نطبق نظرية طاقة مركبة بين وضعين

الأول: مهبط.

الثاني: وصوله إلى هدف (موصول بالمصعد مقابل مهبط).

$$\Delta E_K = \sum W_{F(A\to C)}$$

$$E_{KA} - 0 = eU_{AC}$$

$$E_{KA} = 16\times10^{-20}\times2\times10^{4}$$

$$E_{KA} = 32\times10^{-16}\,J$$

$$E_{KA} = \frac{1}{2}m_e V^2 \quad (2)$$

$$V = \sqrt{\frac{2E_{KA}}{m_e}} = \sqrt{\frac{2\times32\times10^{-16}}{9\times10^{-31}}}$$

$$V = \frac{8\pi}{3}\times10^{7}\ ms^{-1}$$

$$V = \frac{25}{3}\times10^{7}\ ms^{-1}$$

(3) E طاقة فوتون وارد $= E_K$ طاقة حركية للالكترون بمصعد

$$hf_{max} = h\frac{c}{\lambda_{min}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_K} = \frac{6{,}63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{32\times10^{-16}}$$

$$\lambda_{min} = 62\times10^{-12}\,m$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وحدة الفيزياء الفلكية

في الأولى:

طاقة مقدمة لكل $1m^2$ من الأرض:

$$E_1 = 6,4 \times 10^6 \times \frac{100}{48}$$

$$E_1 = 1,33 \times 10^7 \ J$$

ΔE هي طاقة كلية الصادرة عن الشمس خلال ثانية واحدة

(طاقة مقدمة لطبقة مركزها الشمس ونصف قطرها

$$150 \times 10^6 \times 10^3 \ m$$

$$\Delta E = 4\pi r^2 E_1$$

$$= 4\pi \times (150 \times 10^6 \times 10^3)^2 \times (1,33 \times 10^7)$$

$$\Delta E = 374,06 \times 10^{25}$$

$$\Delta E = 37,4 \times 10^{27} \ J$$

علاقة أينشتاين:

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$$

$$= \frac{37,4 \times 10^{27}}{9 \times 1016}$$

$$\Delta m = 4 \times 10^{11} \ kg$$

في الثانية:

$$\lambda' = \left(1 + \frac{V'}{V}\right)\lambda$$

$$\lambda' = \lambda + \frac{V'\lambda}{V}$$

$$\lambda' - \lambda = \Delta\lambda = \frac{\lambda V'}{V}$$

$$\Delta\lambda = \frac{H_0 d}{V} = \frac{\frac{68}{3} \times 10^{-19} \times d}{3 \times 10^8}$$

$$\Delta\lambda = \frac{1}{40} = \frac{68 \times 10^{-19} \times d}{9 \times 10^8}$$

$$d = \frac{9 \times 10^8}{40 \times 68 \times 10^{-19}}$$

$$d = 33 \times 10^{25} \ m$$

في الثالثة:

$$F_g = w$$

$$G\frac{Mm}{r^2} = mg$$

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

$$V = \sqrt{2gr}$$

$$V = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = \sqrt{2gr}$$

$$V = \sqrt{2 \times 10 \times 6400 \times 10^3}$$

$$V = 8\sqrt{2} \times 10^3 \ ms^{-1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner