أسئلة الدورات – قسم النواس المرن

مادة الفيزياء

طلاب الصف الثالث الثانوي

الأستاذ خالد الدرباس

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال

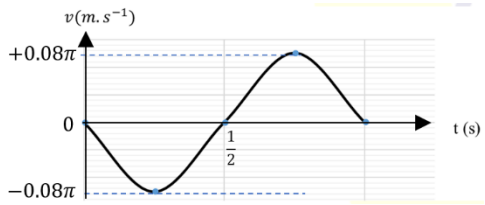
1- حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max}، دورها الخاص T_0، نضاعف سعة الاهتزاز فيصبح دورها الخاص T_0' يساوي:
الدورة الأولى 2014

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

2- يتألف نواس مرن من جسم صلب كتلته m معلق بنابض مرن مهمل الكتلة ثابت صلابته K، النبض الخاص لحركته ω_0. نستبدل بالجسم جسما آخر كتلته $m' = 2m$، وبالنابض نابضا آخر ثابت صلابته $K' = \frac{1}{2}K$، فيصبح النبض الخاص الجديد ω_0':
الدورة الأولى 2018

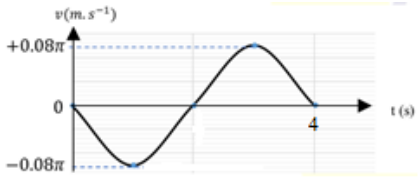
(A $\omega_0' = 4\,\omega_0$	(B $\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$	(C $\omega_0' = 2\,\omega_0$	(D $\omega_0' = \frac{\omega_0}{4}$

3- يمثل الشكل البياني المجاور تغيرات السرعة بدلالة الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة فإن سعة الحركة لهذا الجسم X_{max} تساوي: الدورة الثانية 2022 حديث



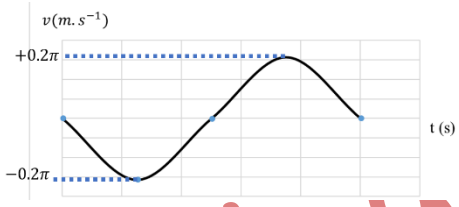
(A $0.02\ m$	(B $0.04\ m$	(C $0.08\ m$	(D $0.16\ m$

4- يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة مع الزمن لجسم مرتبط بنابض مرن يتحرك حركة توافقية بسيطة، فيكون التابع الزمني للسرعة هو: الدورة الأولى 2023 حديث



(A $\bar{v} = 0.08\pi \sin(\pi t)$	(B $\bar{v} = -0.08\pi \sin(\frac{\pi}{2}t)$	(C $\bar{v} = 0.08\pi \cos(\frac{\pi}{2}t)$	(D $\bar{v} = -0.08\pi \cos(\pi t)$

5- يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة مع الزمن لجسم مرتبط بنابض مرن يتحرك حركة توافقية بسيطة، فإذا علمت أن سعة هذه الحركة $X_{max} = 0.2\ m$ تكون قيمة الدور الخاص T_0 مساوية: الدورة الثانية 2023 حديث



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

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2013 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{x})_t'' = -\frac{K}{m}\bar{x}$. برهن أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد هي حركة جيبية انسحابية (توافقية بسيطة) ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2014 (30 درجة)

انطلاقا من التابع الزمني لسرعة الجسم المعلق بالنابض في النواس المرن: $\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0\, t)$. استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة المطال $\bar{x}$، ثم حدد الأوضاع التي يكون تسارع الجسم: (a) أعظميا (طويلة). (b) معدوما.

Khaled Alderbas Physics

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2015 (40 درجة)

انطلاقا من التابع الزمني للمطال في النواس المرن: $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0\, t)$. استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة مطال الحركة $\bar{x}$، ثم حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها التسارع: a) أعظميا (طويلة). b) معدوما.

السؤال الرابع: الدورة الثانية دورة عام 2015 (30 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{x})_t'' = -\frac{K}{m}\bar{x}$. برهن أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد هي حركة جيبية انسحابية (توافقية بسيطة).

السؤال الخامس: الدورة الأولى دورة عام 2016 (40 درجة)

استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الحركة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد).

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2016 (40 درجة)

برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تعطى بالعلاقة: $\bar{F} = -K\bar{x}$

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2017 (30 درجة)

انطلاقا من التابع الزمني في النواس المرن: $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0\, t)$. استنتج التابع الزمني لسرعة الجسم المعلق بالنابض ثم حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها سرعة الجسم: a) عظمى (طويلة). b) معدومة.

السؤال الثامن: الدورة الثانية دورة عام 2018 (40 درجة)

انطلاقا من التابع الزمني في النواس المرن: $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0\, t)$. استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة مطال الحركة $\bar{x}$، ثم حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها التسارع: a) أعظميا (طويلة). b) معدوما.

السؤال التاسع: الدورة الأولى دورة عام 2019 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{x})_t'' = -\frac{K}{m}\bar{x}$. برهن أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد هي حركة جيبية انسحابية ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

السؤال العاشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 (30 درجة)

انطلاقا من التابع الزمني لسرعة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن: $\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0\, t)$. استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة المطال $\bar{x}$، وبين بالعلاقات الرياضية متى يكون تسارع الجسم معدوما، ومتى يكون أعظميا (طويلة)، ثم أرسم المنحني البياني للتسارع خلال دور كامل.

السؤال الحادي عشر: الدورة الأولى دورة عام 2021 (30 درجة)

انطلاقا من العلاقة: $\omega_0^2 = \frac{K}{m}$. في الحركة الجيبية الانسحابية (النواس المرن غير المتخامد) استنتج علاقة الدور الخاص للنواس المرن مبينا دلالات الرموز فيها.

السؤال الثاني عشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 حديث (40 درجة)

نثبت في بداية ساق أفقية ملساء طرف نابض مرن مهمل الكتلة ونثبت إلى نهايته الثانية جسما صلبا كتلته m لنشكل نواس مرن حركته جيبية انسحابية، التابع الزمني لمطاله $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0\, t)$. المطلوب:
a) استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية للنواس المرن. b) حدد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن.

السؤال الثالث عشر: الدورة الثانية دورة عام 2021 حديث (30 درجة)

استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الهزازة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد).

Khaled Aldarbas Physics

السؤال الرابع عشر: الدورة الأولى دورة عام 2022 حديث (30 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{x})_t'' = -\frac{K}{m}\bar{x}$ للنواس المرن غير المتخامد: استنتج أن حركة هذا النواس هي حركة جيبية انسحابية.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الثانية عام 2013 (85 درجة)

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$ معلقة بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي. تهتز بدور خاص $1\ s$ وبسعة اهتزاز $16\ cm$، بفرض مبدأ الزمن عندما تكون النقطة المادية في مطالها الأعظمي الموجب. المطلوب: 1) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام. 2) عين لحظة المرور الأول للنقطة المادية في مركز الاهتزاز، وأحسب قيمة السرعة العظمى للنقطة المادية (طويلة). 3) أحسب ثابت صلابة النابض. 4) أحسب تسارع النقطة المادية لحظة مرورها في وضع مطاله $\bar{x} = 5\ cm$. 5) أحسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة. 6) أحسب الطاقة الحركية للنقطة المادية عندما يكون مطالها $\bar{x} = 10\ cm$.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

المسألة الثانية: الدورة الأولى عام 2017 (70 درجة)

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $m = 2Kg$، معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $K = 20\ N.m^{-1}$. نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقوليا نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة قدرها 8 cm ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذه الهزازة. 2) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام. 3) أحسب سرعة الجسم لحظة مروره الأول في وضع التوازن. 4) أحسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الثالثة: الدورة الثانية عام 2020 (75 درجة)

يهتز جسم كتلته $m = 500\ g$ بمرونة بنابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته K بحركة توافقية بسيطة بحيث ينطلق من مبدأ الزمن من نقطة مطالها $+X_{max}$ فيستغرق زمنا قدره $1\ s$ حتى يصل إلى المطال المناظر $-X_{max}$ قاطعا مسافة $10\ cm$. المطلوب: 1) أحسب قيمة ثابت صلابة النابض K. 2) أحسب قوة الارجاع في نقطة مطالها $2\ cm$. 3) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام. 4) أحسب الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذه الهزازة. 5) أحسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض في نقطة مطالها $\bar{x} = 4\ cm$، وأحسب الطاقة الحركية للجسم عندئذ.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2021 (75 درجة)

تتألف هزازة توافقية بسيطة من جسم صلب كتلته $m = 800\ g$، معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة. يهتز الجسم فيرسم قطعة مستقيمة طولها $2X_{max} = 20\ \text{cm}$ وبدور خاص $T_0 = 1s$، بفرض مبدأ الزمن لحظة ترك الجسم بمطاله الأعظمي الموجب دون سرعة ابتدائية. المطلوب: 1) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام. 2) أحسب ثابت صلابة النابض. 3) أحسب تسارع الجسم لحظة مروره في وضع مطاله $x = 4\ cm$. 4) أحسب الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذه الهزازة. 5) أحسب الطاقة الكامنة المرونية في موضع مطاله $x = 5\ cm$، ثم أحسب الطاقة الحركية للجسم عندئذ.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2020 حديث (80 درجة)

تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $m = 1\ Kg$، معلق إلى طرف نابض مرن شاقولي، مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، يهتز بدور خاص $T_0 = 0.4s$، ويرسم في أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $d = 12\ \text{cm}$. المطلوب: 1) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن عندما كان الجسم في مطاله الأعظمي الموجب. 2) أحسب ثابت صلابة النابض. 3) أحسب قيمة الاستطالة السكونية للنابض. 4) عين لحظة المرور الأول للجسم في مركز الاهتزاز. 5) أحسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند نقطة مطالها $x = 4\ cm$، ثم أحسب الطاقة الحركية للجسم عندئذ.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

Khaled Alabbas Physics

المسألة السادسة: الدورة الأولى عام 2021 حديث (80 درجة)

تهتز كرة معدنية كتلتها m بمرونة نابض شاقولي مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، ثابت صلابته $K = 100\ N.m^{-1}$، بحركة توافقية بسيطة دورها الخاص $T_0 = \frac{\pi}{5} s$، وبسعة اهتزاز $X_{max} = 12\ cm$، باعتبار مبدأ الزمن $t = 0$ لحظة مرور الكرة في موضع مطاله $\frac{X_{max}}{2}$ وهي تتحرك بالاتجاه السالب. المطلوب: 1) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا من شكله العام. 2) عين لحظة المرور الأول للكرة في موضع التوازن، ثم أحسب سرعتها عندئذ. 3) أحسب كتلة الكرة m. 4) أحسب شدة قوة الإرجاع في نقطة مطالها $x = 4\ cm$. 5) أحسب قيمة الاستطالة السكونية للنابض. 6) أحسب الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذا النواس.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:	(10 درجات) لكل سؤال

1- نواس فتل دوره الخاص T_0 نزيد من عزم عطالته حتى أربعة أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الخاص الجديد T_0':
الدورة الأولى 2013

A) $T_0' = 0.5\ T_0$	B) $T_0' = 4\ T_0$	C) $T_0' = 2\ T_0$	D) $T_0' = 0.25\ T_0$

2- نواس فتل طول سلك الفتل فيه l ودوره الخاص T_0، نجعل طول سلك الفتل $2l$، فيصبح دوره الخاص الجديد T_0':
الدورة الثانية 2014

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

3- نواس فتل دوره الخاص $2s$، نجعل طول سلك الفتل فيه ربع ما كان عليه، فيصبح دوره الخاص الجديد يساوي:
الدورة الثانية 2015

A) $8\ s$	B) $4\ s$	C) $\frac{1}{2}\ s$	D) $1\ s$

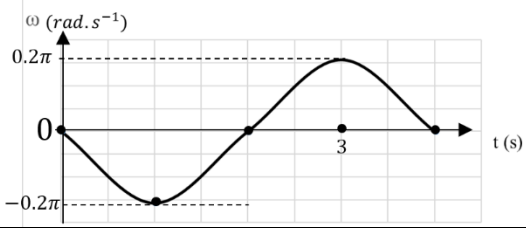
4- عزم الأرجاع في نواس الفتل يعطى بالعلاقة: الدورة الأولى 2016

A) $\bar{\Gamma} = -K^2\bar{\theta}$	B) $\bar{\Gamma} = -K\bar{\theta}$	C) $\bar{\Gamma} = -K\theta^2$	D) $\bar{\Gamma} = -K^2\theta^2$

5- نواس فتل طول سلكه l، ونبضه الخاص ω_0، نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه، فيصبح نبضه الخاص الجديد ω_0':
الدورة الثانية 2021

A) $\omega_0' = \omega_0$	B) $\omega_0' = \sqrt{2}\omega_0$	C) $\omega_0' = 2\ \omega_0$	D) $\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$

6- يمثل الخط البياني في الشكل المجاور تغيرات السرعة الزاوية لنواس فتل بتغير الزمن فإن تابع السرعة الزاوية الذي يمثله هذا المنحني هو: الدورة الأولى 2020 حديث



A) $\bar{\omega} = 0.2\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$	B) $\bar{\omega} = 0.4\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$	C) $\bar{\omega} = -0.2\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$	D) $\bar{\omega} = -0.4\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$

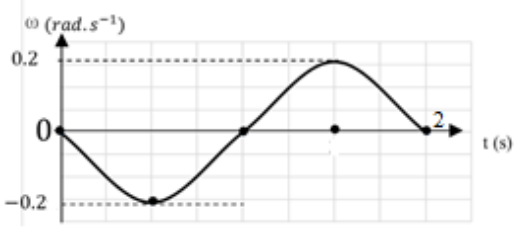
7- يعطى عزم الأرجاع في النواس الفتل بالعلاقة: الدورة الثانية 2020 حديث

A) $\bar{\Gamma} = -K\bar{\theta}$	B) $\bar{\Gamma} = \frac{1}{2}K\bar{\theta}^2$	C) $\bar{\Gamma} = K\theta^2$	D) $\bar{\Gamma} = -\frac{1}{2}K\bar{\theta}$

8- يتحرك نواس فتل غير متخامد بحركة جيبية دورانية سعتها الزاوية $\theta_{max} = \pi\ rad$، فإذا كان دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ تكون القيمة المطلقة لسرعته الزاوية العظمى لحظة المرور بموضع التوازن مقدرة بـ $rad.s^{-1}$ مساوية: الدورة الأولى 2021 حديث

A) 0	B) $\frac{\pi}{2}$	C) π	D) π^2

9- أن التابع الزمني للسرعة الزاوية لنواس فتل غير المتخامد الذي يمثله الشكل المجاور هو: الدورة الثانية 2021 حديث



Khaled Alderbas Physics

A) $\bar{\omega} = -0.2\sin(2t)$	B) $\bar{\omega} = -0.4\sin(2t)$	C) $\bar{\omega} = -0.2\sin(\pi t)$	D) $\bar{\omega} = -0.4\sin(\pi t)$

10- نواس فتل طول سلكه l ودوره الخاص T_0، نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه، فيصبح دوره الجديد: الدورة الأولى 2022 حديث

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

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2014 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{K}{I_\Delta}\bar{\theta}$. برهن أن حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

السؤال الثاني: الدورة الأولى دورة عام 2017 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{K}{I_\Delta}\bar{\theta}$. برهن أن حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2020 (40 درجة)

نعلق ساق أفقية متجانسة من منتصفها بسلك فتل شاقولي لتشكل نواسا للفتل، ندير الساق في مستو أفقي بزاوية θ انطلاقا من موضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية. أدرس حركة الساق مبينا طبيعة هذه الحركة.

السؤال الرابع: الدورة الأولى دورة عام 2023 حديث (30 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{K}{I_\Delta}\bar{\theta}$. برهن أن حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة دوره الخاص.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2015 (95 درجة)

يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة معلقة بسلك فتل شاقولي من منتصفها بعد ان تتوازن نديرها بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{2}\ rad$ في مستو أفقي، ونتركه من دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $T_0 = 1\ s$. إذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $2 \times 10^{-3}\ Kg.m^2$. المطلوب: 1) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام. 2) أحسب سرعة الزاوية للساق لحظة مروره الأول بوضع التوازن. 3) أحسب التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية $\bar{\theta} = -\frac{\pi}{4}\ rad$ مع موضع التوازن. 4) أحسب ثابت فتل سلك التعليق. 5) أحسب الطاقة الميكانيكية للساق لحظة المرور في وضع التوازن.
4) نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه، أحسب الدور الخاص الجديد T_0' في هذه الحالة. $(\pi^2 = 10)$

المسألة الثاني: الدورة الثانية عام 2017 (70 درجة)

يتألف نواس فتل من قرص متجانس معلق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $K = 8 \times 10^{-2} m.N.rad^{-1}$ نديرالقرص في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{2}\ rad$ عن وضع توازنه، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فيهتز بحركة جيبية دورانية، فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I_{\Delta/C} = 2 \times 10^{-3} Kg.m^2$.
المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذه النواس. 2) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام. 3) أحسب سرعة الزاوية للقرص لحظة مروره الأول في وضع التوازن وطاقته الحركية عندئذ.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الثالثة: الدورة الأولى عام 2018 (85 درجة)

ساق مهملة الكتلة طولها $l = 40\ cm$، نثبت في كل من طرفيها كتلة نقطية $m_1 = m_2 = 100g$، ونعلق منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله K، ثم نثبت الطرف الآخر للسلك بنقطة ثابتة لنشكل بذلك نواسا للفتل غير متخامد. ندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{3}\ rad$ عن وضع توازنها، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فيهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 2\ s$. المطلوب: 1) أحسب قيمة ثابت فتل السلك K. 2) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام.
3) أحسب سرعة الزاوية للنواس لحظة مروره الأول بوضع التوازن. 4) نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه. أحسب الدور الخاص الجديد T_0'.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2019 (75 درجة)

يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة طولها $l = ab = 50\ cm$، كتلتها m معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $K = 10^{-2} m.N.rad^{-1}$ ندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\pi\ rad$ عن وضع توازنها، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $T_0 = 4\ s$، المطلوب: 1) أحسب كتلة الساق m. 2) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام. 3) أحسب سرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الأول بوضع التوازن. 4) نثبت بالطرفين a و b كتلتين نقطيتين متماثلتين $m_1 = m_2 = 40g$ أحسب قيمة الدور الخاص الجديد T_0' في هذه الحالة.
(عزم عطالة الساق حول محور مار من منتصفها عمودي على مستويها: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} ml^2$, $\pi^2 = 10$)

Khaled Aldarbas Physics

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2022 حديث (75 درجة)

ساق أفقية متجانسة طولها L ، وكتلتها M معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي.

A) ندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{2}\ rad$، انطلاقا من وضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 1\ s$. المطلوب:

1) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام.

2) أحسب قيمة السرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الأول بوضع التوازن.

3) أحسب قيمة التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية $\theta = -\frac{\pi}{4}\ rad$ مع وضع توازنها.

B) نثبت بطرفي الساق كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 100\ g$ فيصبح الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة $T_0' = 2\ s$ فإذا علمت أن عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}ML^2$ وباعتبار أن $\pi^2 = 10$ استنتج قيمة كتلة الساق M.

المسألة السادسة: الدورة الثانية عام 2023 حديث (80 درجة)

يتألف نواس فتل من ساق متجانسة طولها $l = 20\ cm$، كتلتها $m = 0.3\ Kg$ معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $K = 10^{-4} m.N.rad^{-1}$ ندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{4}\ rad$ انطلاقا من وضع توازنها، ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0s$ المطلوب: 1) أحسب عزم عطالة الساق حول سلك الفتل. 2) استنتج قيمة الدور الخاص للنواس.
3) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام. 4) أحسب سرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الثاني بوضع التوازن. 5) أحسب الطاقة الكامنة في وضع مطاله الزاوي $\theta = \frac{\pi}{8}\ rad$، ثم أحسب الطاقة الحركية عندئذ.

(عزم عطالة الساق حول محور عمودي على مستويها ومار من مركزها: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}ml^2$, $\pi^2 = 10$)

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:	(10 درجات) لكل سؤال

1- يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدها نقطة مادية كتلتها m ، معلقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط دوره الخاص في حالة السعات الزاوية الصغيرة T_0، نستبدل بالكرة كرة أخرى صغيرة نعدها نقطة مادية كتلتها $m' = 4m$ ، فيصبح الدور الخاص الجديد T_0' مساويا: الدورة الثانية 2020 حديث

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

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية.

السؤال الأول: الدورة الثانية دورة عام 2013 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$. من أجل السعات الزاوية الصغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس المركب، مبينا دلالات الرموز.

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2019 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية التي تصف حركة النواس الثقلي غير المتخامد من أجل السعات الزاوية الكبيرة بالشكل:
$(\bar{\theta})_t'' = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta$، كيف تصبح تلك المعادلة من أجل السعات الزاوية الصغيرة $\theta_{max} \leq 0.24\ rad$؟ استنتج علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي في حالة السعات الزاوية الصغيرة.

السؤال الثالث: الدورة الثانية دورة عام 2020 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$. برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية من أجل السعات الزاوية الصغيرة، ثم استنتج علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في هذه حالة، وأكتب علاقة الدور في حالة السعات الزاوية الكبيرة.

السؤال الرابع: الدورة الثانية دورة عام 2021 (30 درجة)

مما يتألف النواس الثقلي البسيط عمليا ونظريا، ثم استنتج علاقة دور النواس الثقلي البسيط في حالة السعات الزاوية الصغيرة انطلاقا من علاقة دور النواس الثقلي المركب في هذه حالة.

السؤال الخامس: الدورة الأولى دورة عام 2021 حديث (35 درجة)

نعلق جسما صلبا كتلته m مركز عطالته C إلى محور دوران أفقي Δ مار من النقطة من الجسم حيث البعد $OC = d$ نزيح الجسم عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية θ ونتركه دون سرعة ابتدائية ليهتز في مستو شاقولي مكونا نواس ثقلي مركب. المطلوب:
انطلاقا من العلاقة: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta$. برهن أن حركة النواس الثقلي المركب هي حركة جيبية دورانية من أجل السعات الزاوية الصغيرة $(\theta_{max} \leq 0.24\ rad)$، ثم استنتج العلاقة العامة للدور الخاص للنواس الثقلي المركب في هذه الحالة.

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2022 حديث (30 درجة)

نعلق كرة صغيرة كتلتها m كثافتها النسبية كبيرة إلى طرف خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله l كبير بالنسبة إلى نصف قطر الكرة لنشكل بذلك نواسا ثقليا بسيطا عمليا. المطلوب: a) ما النواس الثقلي البسيط نظريا؟
b) انطلاقا من العلاقة: $(\bar{\theta})_t'' = -\frac{g}{l}\sin\theta$ ومن أجل سعات زاوية صغيرة $(\theta_{max} \leq 0.24\ rad)$ برهن أن الحركة جيبية دورانية، ثم استنتج علاقة الدور الخاص للاهتزاز.

Khaled Alderbas Physics

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2023 حديث (30 درجة)

نعلق كرة صغيرة كتلتها m كثافتها النسبية كبيرة إلى طرف خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله l كبير بالنسبة إلى نصف قطر الكرة لنشكل بذلك نواسا ثقليا بسيطا عمليا. المطلوب: 1) ما القوة الخارجية المؤثرة في الكرة؟

2) بتطبيق العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني ادرس حركة الكرة، وحدد طبية هذه الحركة، ثم بين كيف تصبح تلك الحركة من أجل الساعات الزاوية الصغيرة $(\theta_{max} \leq 0.24\, rad)$.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2013 (85 درجة)

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدها نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$ معلقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $l = 1\ m$. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الصغيرة. 2) يحرف الخيط عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ وتترك الكرة من دون سرعة ابتدائية: a) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرور النواس بوضع توازنه الشاقولي ثم أحسب قيمتها. b) استنتج بالرموز علاقة توتر الخيط لحظة مرور النواس بوضع توازنه الشاقولي ثم احسب قيمتها. $(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

المسألة الثانية: الدورة الأولى عام 2014 (80 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $l = \frac{1}{2}\ m$، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 300\ g$، وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 500\ g$. تهتز الساق حول محور أفقي عمودي على مستويها مار من منتصفها. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم أحسب قيمتها.
$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

المسألة الثالثة: الدورة الثانية عام 2014 (90 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r = \frac{2}{3}\ m$، يمكنه أن يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي عمودي على مستويه ومار من مركزه، نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2 = m_1$. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقا من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة، ثم أحسب قيمته. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للنواس لحظة مرورها بشاقول، وأحسب قيمتها، ثم أحسب قيمة السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 عندئذ.
(عزم عطالة القرص حول محور مار من مركزه وعمودي على مستويه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}m_1r^2$ $(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10,$

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2015 (85 درجة)

يتألف نواس ثقلي بسيط من خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $l = 40\ cm$ يحمل في نهايته كرة صغيرة نعدها نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$. المطلوب: 1) يحرف الخيط عن وضع التوازن الشاقولي بسعة زاوية كبيرة θ_{max} وتترك الكرة من دون سرعة ابتدائية فتكون سرعتها لحظة مرورها بالشاقول $v = 2\ m.s^{-1}$ استنتج قيمة الزاوية θ_{max} بدلالة إحدى النسب المثلثية ثم أحسب قيمتها. 2) استنتج بالرموز العلاقة المحددة لتوتر خيط النواس لحظة مروره بوضع توازنه الشاقولي، ثم احسب قيمته.
3) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للتسارع المماسي لكرة عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $\theta = 30°$ ثم أحسب قيمته.
$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

المسألة الخامسة: الدورة الأولى عام 2016 (95 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة طولها $l = \frac{3}{2}\ m$، وكتلتها m_1 نجعلها شاقولية ونعلقها من محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من منتصفها ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = m_1$. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة طول الساق l انطلاقا من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي في حالة السعات الزاوية الصغيرة، ثم أحسب قيمته. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم أحسب قيمتها.
(عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}m_1l^2$ $(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10,$

Khaled Aldarbas Physics

المسألة السادسة: الدورة الثانية عام 2016 (90 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r = \frac{1}{6}\ m$، يمكن أن يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه، ونثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_1 = m_2$. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقا من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة، ثم أحسب قيمته. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة لحظة المرور بالشاقول $v = \frac{\pi}{6}\ m.s^{-1}$، أحسب قيمة السعة الزاوية θ_{max}. (إذا علمت أن $\theta_{max} > 0.24\ rad$).

(عزم عطالة القرص حول محور مار من مركزه وعمودي على مستويه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}m_1r^2$، $g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

المسألة السابعة: الدورة الثانية عام 2018 (90 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة كتلتها $m_1 = 3\ Kg$ طولها $l = 1\ m$، نجعلها شاقولية، ونعلقها من محور أفقي ثابت مار من منتصفها، ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = 1\ Kg$. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذا النواس من أجل نوسات صغيرة السعة. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الزاوية للنواس لحظة المرور بالشاقول $\omega = \sqrt{10}\ rad.s^{-1}$، المطلوب: a) أحسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 لحظة المرور بالشاقول. b) أحسب قيمة السعة الزاوية θ_{max}. (علما أن $\theta_{max} > 0.24\ rad$).

(عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}m_1l^2$، $g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

المسألة الثامنة: الدورة الأولى عام 2019 (85 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $l = 1\ m$، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.4\ Kg$، وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 1.2\ Kg$. تهتز حول محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من منتصفها. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة. 2) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح جملة النواس عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية. استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعتها الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم أحسب قيمتها، وأحسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2. ($g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

المسألة التاسعة: الدورة الأولى عام 2020 (85 درجة)

نأخذ قرصا متجانسا نصف قطره $r = \frac{2}{3}\ m$، كتلته m_1، ونثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_1 = m_2$، نجعل القرص يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه لنشكل بذلك نوسا ثقليا مركبا. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطر القرص r انطلاقا من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي في حالة السعات الزاوية الصغيرة، ثم أحسب قيمته. 2) نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad$ ونتركه دون سرعة ابتدائية. المطلوب: a) أحسب دور النواس في هذه الحالة. b) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للنواس لحظة المرور بالشاقول، ثم احسب قيمتها. c) أحسب قيمة السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2.

(عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركزه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}m_1r^2$، $g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

Khaled Aldarbas Physics

المسألة العاشرة: الدورة الأولى عام 2021 (85 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m نصف قطره r، يمكنه أن ينوس في مستوي شاقولي حول محور أفقي مار بنقطة من محيطه. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقا من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة. 2) أحسب نصف قطر القرص إذا كانت قيمة الدور الخاص في حالة السعات الزاوية الصغيرة $T_0 = 1s$. 3) أحسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} > 0.24\ rad$ ونتركه دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الزاوية للقرص لحظة المرور بشاقول $\omega = 2\pi\ rad.s^{-1}$، المطلوب: a) أحسب السرعة الخطية لمركز عطالة النواس لحظة مروره بالشاقول. b) استنتج قيمة السعة الزاوية θ_{max}.

(عزم عطالة القرص حول محور مار من مركزه وعمودي على مستويه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}mr^2$، $\pi^2 = 10$، $g = 10\ m.s^{-2}$)

المسألة الحادية عشر: الدورة الأولى عام 2020 حديث (80 درجة)

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدها نقطة مادية كتلتها $m = 300\ g$ معلقة بخيط خفيف لا يمتط طوله $l = 1.44\ m$.

المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص لهذا النواس عندما يهتز بسعة زاوية $\theta_{max} = 0.4\ rad$ 2) نزيح النواس عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية $\theta_{max} > 0.24\ rad$ ويترك دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرورها بالشاقول $v = \frac{12}{\pi}\ m.s^{-1}$، أحسب قيمة θ_{max}. 3) استنتج بالرموز علاقة توتر خيط النواس لحظة مروره بالشاقول، ثم احسب قيمتها.

($g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

المسألة الثانية عشر: الدورة الثانية عام 2021 حديث (80 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m نصف قطره $r = \frac{2}{3}\ m$، يمكن أن يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من نقطة من محيطه. المطلوب: 1) انطلاقا من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص بدلالة r، ثم أحسب قيمة هذا الدور. 2) أحسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس المركب. 3) نزيح النواس عن الشاقول زاوية $\theta_{max} > 0.24\ rad$، ونتركه دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة النواس عند المرور بالشاقول $v = \frac{2\pi}{3}\ m.s^{-1}$ استنتج قيمة السعة الزاوية θ_{max}.

(عزم عطالة القرص حول محور يمر بمركز عطالته وعمودي على مستويه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}mr^2$، $\pi^2 = 10$، $g = 10\ m.s^{-2}$)

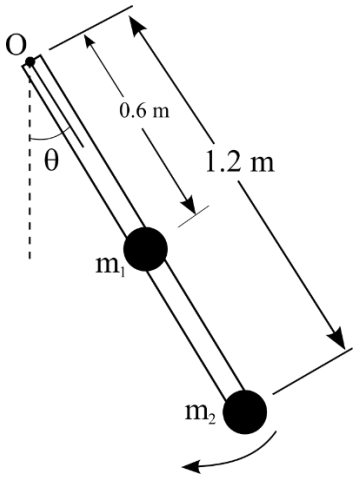
المسألة الثالثة عشر: الدورة الأولى عام 2022 حديث (85 درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $l = 1\ m$، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.3\ Kg$، وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.9\ Kg$. نجعلها تهتز حول محور أفقي مار من منتصفها. المطلوب: 1) أحسب دور النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة. 2) أحسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس. 3) نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية: a) استنتج بالرموز علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم أحسب قيمتها عندئذ. b) أحسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 لحظة مرورها بالشاقول

($g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10$)

Khaled Alderbas Physics

المسألة الرابعة عشر: الدورة الأولى عام 2023 حديث (80 درجة)



ساق شاقولية مهملة الكتلة، طولها $L = 1.2\ m$، نثبت في منتصفها كتلة نقطية $m_1 = 0.5\ Kg$ وفي طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = 0.5\ Kg$ لتؤلف الجملة نواسا ثقليا مركبا يمكن أن ينوس في مستو شاقولي حول محور أفقي مار من الطرف العلوي للساق كما في الشكل المجاور.
المطلوب.

1) أحسب دور نوساتها صغيرة السعة.
2) نزيح الجملة عن وضع توازنها بزاوية $\theta_{max} > 0.24\ rad$، ونتركها دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة جملة النواس لحظة مروره بالشاقول $v = 0.9\ \pi\ m.s^{-1}$.
المطلوب:

a) أحسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 لحظة المرور بالشاقول.
b) استنتج قيمة الزاوية θ_{max}.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال
1- خزان ماء يحوي $12\ m^3$ ماء يفرغ بمعدل ضخ $0.03\ m^3.s^{-1}$ فيلزم لتفريغه زمن قدره: الدورة الأولى 2013			
(A $0.36\ s$	(B $400\ s$	(C $12.03\ s$	(D $0.25\ s$
2- خزان وقود حجمه $0.5\ m^3$ يملأ بزمن قدره 500 فيكون معدل الضخ مساويا: الدورة الثانية 2016			
(A $10^3\ m^3.s^{-1}$	(B $10^{-3}\ m^3.s^{-1}$	(C $250\ m^3.s^{-1}$	(D $500.5m^3.s^{-1}$
3- خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء فيه S_1 وسرعة جريان الماء عند تلك الفوهة v_1، فتكون سرعة خروج الماء v_2 من نهاية الخرطوم، حيث مساحة المقطع $S_2 = \frac{1}{2} S_1$ مساوية: الدورة الأولى 2020 حديث			
(A $v_2 = v_1$	(B $v_2 = \frac{1}{2} v_1$	(C $v_2 = 4\ v_1$	(D $v_2 = 2v_1$
4- خرطوم مساحة مقطعه $S = 5 \times 10^{-4} m^2$، يتدفق عبره سائل بمعدل تدفق حجمي $Q' = 2 \times 10^{-3} m^3.s^{-1}$، فتكون سرعة تدفق السائل من فتحة الخرطوم مساوية: الدورة الأولى 2023 حديث			
(A $4\ m.s^{-1}$	(B $2.5\ m.s^{-1}$	(C $0.25\ m.s^{-1}$	(D $10\ m.s^{-1}$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2013 (40 درجة)

a) استنتج العلاقة المعبرة عن ضغط سائل متجانس ساكن كتلته الحجمية ρ عند نقطة داخله واقعة على عمق h من سطحه.

b) اكتب ميزتين من ميزات السائل المثالي.

السؤال الثاني: الدورة الأولى دورة عام 2014 (30 درجة)

اكتب مع الشرح ثلاث ميزات يتمتع بها السائل المثالي.

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2015 (30 درجة)

انطلاقا من معادلة برنولي، استنتج العلاقة المحددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر خزان واسع جدا، وعلى عمق Z من السطح الحر للسائل.

السؤال الرابع: الدورة الثانية دورة عام 2016 (30 درجة)

استنتج العلاقة المعبرة عن ضغط سائل متجانس ساكن كتلته الحجمية ρ عند نقطة داخله واقعة على عمق h من سطحه.

السؤال الخامس: الدورة الثانية دورة عام 2018 (30 درجة)

استنتج العلاقة المحددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر خزان واسع جدا، وعلى عمق Z من السطح الحر للسائل انطلاقا من معادلة برنولي.

السؤال السادس: الدورة الأولى دورة عام 2019 (30 درجة)

a) أكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن المنسوب الحجمي Q' (معدل الضخ)، واشرح دلالات الرموز فيها.

b) تكون سرعة اندفاع الماء من ثقب في الخرطوم يملؤه الماء تماما ولا يتجمع فيه أكبر من فتحة الخرطوم حيث يخرج الماء. فسر ذلك باستخدام العلاقات الرياضية.

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2019 (30 درجة)

استنتج العلاقة المعبرة عن الضغط الكلي المؤثر في نقطة a تقع داخل سائل متوازن (ساكن) كتلته الحجمية ρ، وعلى عمق h من سطح السائل.

Khaled Alderbas Physics

السؤال الثامن: الدورة الثانية دورة عام 2021 (30 درجة)

أعط تفسيرا علميا باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة:

a) تستطيع خراطيم سيارات الإطفاء إيصال الماء لمسافات كبيرة.

b) يزداد الضغط عند نقطة داخل سائل ساكن كلما ازداد عمقها عن السطح الحر للسائل.

السؤال التاسع: الدورة الثانية دورة عام 2021 حديث (20 درجة)

يحتوي خزان على سائل كتلته الحجمية ρ، مساحة سطح مقطعه S_1 كبيرة بالنسبة إلى فتحة جانبية صغيرة مساحة مقطعها S_2 تقع قرب قعره وعلى عمق h من السطح الحر للسائل. المطلوب: استنتج عبارة سرعة خروج السائل من الفتحة الجانبية للخزان انطلاقا من معادلة برنولي.

السؤال العاشر: الدورة الثانية دورة عام 2022 حديث (30 درجة)

يتحرك سائل داخل أنبوب بين مقطعين مختلفين مساحة S_1, S_2، (السائل يملأ الأنبوب ولا يتجمع فيه) المطلوب:

a) أكتب علاقة معدل التدفق الكتلي Q للسائل. b) انطلاقا من المعادلة $Q_1' = Q_2'$ استنتج معادلة الاستمرارية، ثم بين كيف تتغير سرعة تدفق السائل مع مساحة مقطع أنبوب التدفق.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2014 (35 درجة)

لملء خزان حجمه $1200\ L$ بالماء بواسطة خرطوم مساحة مقطعه $10\ cm^2$، فاستغرقت العملية $600\ s$. المطلوب:
1) أحسب معدل التدفق الحجمي. 2) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم. 3) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص مقطعها ليصبح نصف ما كان عليه.

المسألة الثانية: الدورة الثانية عام 2014 (20 درجة)

لملء خزان حجمه $10\ m^3$ بالماء بمعدل ضخ $0.05\ m^3.s^{-1}$، نستخدم أنبوب مساحة مقطعه $50\ cm^2$. المطلوب:
1) أحسب الزمن اللازم لملء الخزان. 2) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب.

المسألة الثالثة: الدورة الأولى عام 2016 (30 درجة)

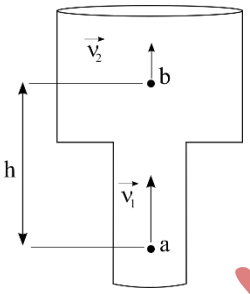
لملء خزان حجمه $12\ m^3$ بواسطة أنبوب مساحة مقطعه $50\ cm^2$، يلزم زمنا قدره $240\ s$. المطلوب:
1) أحسب معدل الضخ. 2) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب. 3) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب إذا نقص مقطعه ليصبح ربع ما كان عليه.

المسألة الرابعة: الدورة الأولى عام 2020 (30 درجة)

تقوم مضخة برفع الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطع فوهته $S_1 = 30\ cm^2$، وسرعة تدفق الماء عندها $v_1 = 5\ m.s^{-1}$، إلى خزان علوي يقع على سطح بناء، فإذا علمت أن مساحة فوهة الأنبوب الذي يصب في الخزان العلوي $S_2 = 10\ cm^2$. المطلوب: 1) أحسب معدل الضخ Q'. 2) أحسب سرعة تدفق الماء v_2 عندما يصب في الخزان العلوي. 3) أحسب قيمة الضغط P_1 عند الخزان الأرضي إذا علمت أن الارتفاع الشاقولي بين الفوهتين $h = 20\ m$، وأن قيمة الضغط عند الخزان العلوي $P_2 = 1 \times 10^5 Pa$.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \rho_{H_2O} = 10^3\ Kg.m^{-3})$

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2020 حديث (35 درجة)



يجري الماء في أنبوب شاقولي كما هو موضح في الشكل من النقطة (a) إلى النقطة (b) حيث مساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (a) $S_1 = 5\ cm^2$، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة $v_1 = 8\ m.s^{-1}$، ومساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (b) $S_2 = 20\ cm^2$، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة v_2، والمسافة الشاقولية بين النقطتين (a) و(b) تبلغ $h = 60\ cm$. المطلوب: 1) أحسب معدل التدفق الحجمي Q'.
2) أحسب سرعة جريان الماء v_2 عند النقطة (b). 3) أحسب قيمة فرق الضغط $(P_a - P_b)$.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \rho_{H_2O} = 1000\ Kg.m^{-3})$

المسألة السادسة: الدورة الأولى عام 2021 حديث (30 درجة)

تقوم مضخة برفع الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه $S_1 = 10\ cm^2$، إلى خزان يقع على سطح بناء، فإذا علمت أن مساحة مقطع الأنبوب الذي يصب في الخزان العلوي $S_2 = 5\ cm^2$، وأن التدفق الحجمي للماء $Q' = 0.005\ m^3.s^{-1}$ والارتفاع بين الفتحتين $h = 10\ m$. المطلوب: 1) أحسب سرعة الماء v_1 عندما دخوله من الفتحة S_1، وسرعته v_2 عند خروجه من الفتحة S_2. 2) أحسب قيمة ضغط الماء عند دخوله فتحة الأنبوب S_1 إذا علمت أن قيمة الضغط عند الفتحة S_2 تساوي $P_2 = 1 \times 10^5 Pa$.

$(g = 10\ m.s^{-2}, \rho_{H_2O} = 1000\ Kg.m^{-3})$

المسألة السابعة: الدورة الأولى عام 2022 حديث (30 درجة)

لملء خزان حجمه $V = 800\ L$ بالماء استعمل خرطوم مساحة مقطعه $S = 5\ cm^2$، فاستغرقت العملية $\Delta t = 400\ s$. المطلوب:
1) أحسب معدل التدفق الحجمي Q'. 2) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم. 3) أحسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا أصبحت مساحة مقطعه $S_2 = \frac{1}{2} S_1$.

Khaled Alderbas Physics

المسألة الثامنة: الدورة الثانية عام 2023 حديث (40 درجة)

ترفع مضخة الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه $S_1 = 15\ cm^2$، إلى خزان يقع على سطح بناء عبر أنبوب مساحة مقطعه $S_2 = 5\ cm^2$، وبمعدل ضخ $Q' = 0.003\ m^3.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب سرعة الماء عند فتحة دخوله الأنبوب وعند فتحة خروجه من الأنبوب. 2) أحسب قيمة فرق الضغط $(P_1 - P_2)$ بين فوهتي الأنبوب علما أن الارتفاع بينهما $20\ m$.
3) أحسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ $50L$ من الماء إلى الخزان العلوي.
$(g = 10\ m.s^{-2}, \rho_{H_2O} = 1000\ Kg.m^{-3})$

Khaled Alderbas Physics

النسبية الخاصة

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال
1- جسم ساكن عند مستوى مرجعي (سطح الأرض) فأن طاقته الكلية النسبية تساوي: الدورة الأولى 2020 حديث			
(A $E = E_0$	(B $E = 0$	(C $E = E_k - E_0$	(D $E = E_k$
2- يتحرك جسم بسرعة v بالنسبة لمراقب خارجي، ويطلق شعاعا ضوئيا بعكس جهة حركته، فتكون سرعة الشعاع الضوئي بالنسبة للمراقب الخارجي وفق الميكانيك النسبي مساوية: الدورة الأولى 2021 حديث			
(A c	(B v	(C $c + v$	(D $c - v$
3- مركبة فضائية طولها L_0 بالنسبة لمراقب داخل المركبة الفضائية، وعندما تتحرك هذه المركبة بسرعة ثابتة قريبة من سرعة الضوء بالنسبة لمراقب أرضي فإن طول المركبة L الذي يقيسه المراقب الأرضي وفقا للميكانيك النسبي يصبح: الدورة الثانية 2021 حديث			
(A $L > L_0$	(B $L < L_0$	(C $L = L_0$	(D $L = 2L_0$
4- بفرض أن طاقم سفينة فضاء تسير بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء يشاهدون تسجيلا لمباراة كرة قدم مدتها $t_0 = 2\ h$، ويتابعهم مراقب أرضي بتلسكوب دقيق جدا، فتكون مدة المباراة t التي يقيسها هذا المراقب: الدورة الأولى 2022 حديث			
(A $\frac{1}{2}\ h$	(B $1\ h$	(C $2\ h$	(D $3\ h$
5- يبلغ طول مركبة فضائية وهي ساكنة في محطة أرضية $L_0 = 20\ m$، ويقيس مراقب ساكن في المحطة الأرضية طولها (وفق منحى شعاع سرعتها) وهي متحركة بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء فيجد أنه يساوي $L = 10\ m$ فتكون قيمة معامل لورنتس γ مساوية: الدورة الثانية 2022 حديث			
(A 2	(B 10	(C 30	(D 200
6- يتحرك جسم كتلته السكونية m_0 بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء $v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$ فتصبح كتلته أثناء الحركة وفق الميكانيك النسبي مساوية: الدورة الأولى 2023 حديث			
(A $\frac{1}{3}m_0$	(B $3m_0$	(C $\frac{3}{8}m_0$	(D $\frac{8}{3}m_0$
7- يتحرك جسم بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء، ويمتلك طاقة حركية $E_k = 2E_0$، وفق الميكانيك النسبي تكون قيمة معامل لورينتس γ مساوية: الدورة الثانية 2023 حديث			
(A 4	(B 3	(C 2	(D 1

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الثانية دورة عام 2020 حديث (25 درجة)

أعط تفسيرا علميا باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة وفق الميكانيك النسبي:

a) عندما يكون الجسم متحركا بالنسبة لجملة مقارنة فإن طوله يتقلص وفق قياس جملة المقارنة تلك.

b) جسم ساكن على سطح الأرض فإن طاقته الكلية النسبية غير معدومة.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:	(10 درجات) لكل سؤال

1- سلكان شاقوليان طويلان يمر فيهما تياران كهربائيان I_1, I_2 حيث $(I_1 < I_2)$ فيتولد عنهما حقلان مغناطيسيان B_1, B_2 على الترتيب فتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل B لهما عند نقطة تقع بين السلكين هي: الدورة الأولى 2020 حديث

(A $B = B_2 - B_1$	(B $B = \frac{B_1}{B_2}$	(C $B = \frac{B_2}{B_1}$	(D $B = B_2 + B_1$

2- تعطى شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي B_H بالعلاقة: الدورة الأولى 2021 حديث

(A $B_H = B_v \cos i$	(B $B_H = B \sin i$	(C $B_H = B \cos i$	(D $B_H = B_v \sin i$

3- نمرر تيارا كهربائيا متواصلا في سلك مستقيم فيتولد حقل مغناطيسي شدته B في نقطة تبعد d عن محور السلك، وفي نقطة ثانية تبعد $3d$ عن محور السلك وبعد أن نجعل شدة التيار نصف ما كانت عليه تصبح شدة الحقل المغناطيسي مساوية: الدورة الثانية 2021 حديث

(A $\frac{B}{6}$	(B $\frac{B}{3}$	(C $\frac{B}{2}$	(D B

4- نمرر تيارا كهربائيا متواصلا في سلك مستقيم فيتولد حقل مغناطيسي شدته B في نقطة تبعد d عن محور السلك، وفي نقطة ثانية تبعد $d' = \frac{2}{3}d$ عن محور السلك وبعد أن نجعل التيار $I' = \frac{3}{2}I$ تصبح شدة الحقل المغناطيسي مساوية: الدورة الأولى 2023 حديث

(A $B' = \frac{2}{3}B$	(B $B' = \frac{4}{9}B$	(C $B' = \frac{9}{4}B$	(D $B' = B$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الثانية دورة عام 2020 حديث (25 درجة)

تعطى شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي بالعلاقة: $B = KI$ حيث K ثابت. المطلوب:

a) أكتب العاملين اللذين تتعلق بهما قيمة الثابت K.

b) حدد بالكتابة عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولد في مركز ملف دائري مؤلف من N لفة متماثلة معزولة، نصف قطره الوسطي r عندما يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته I.

السؤال الثاني: الدورة الأولى دورة عام 2022 حديث (30 درجة)

أعط تفسيرا علميا لتكاثف خطوط الحقل المغناطيسي ضمن نواة حديدية موضوعة بين فرعي مغناطيسي نضوي، ثم اكتب علاقة عامل النفاذية المغناطيسية μ بوجود النواة الحديدية، وحدد العاملين اللذين يتعلق بهما.

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الثانية عام 2022 حديث (30 درجة)

نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما (C_1, C_2) عن بعضهما البعض مسافة $d = 80\ cm$ ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة C منتصف المسافة (C_1, C_2)، نمرر في السلك الأول تيار كهربائي شدته $I_1 = 6\ A$ وفي السلك الثاني تيار كهربائي شدته $I_2 = 2\ A$ وبجهة واحدة. المطلوب:

1) أحسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة C.

2) أحسب الزاوية التي تنحرف فيها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي، بفرض أن المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5}\ T$.

3) حدد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدة محصلة الحقلين.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:	(10 درجات) لكل سؤال

1- إطار مستطيل عدد لفاته N ومساحة سطحه S يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته I فإن شعاع العزم المغناطيسي $\vec{M}$ يعطى بالعلاقة: الدورة الأولى 2022 حديث

A) $\vec{M} = \vec{N}\, s\, \vec{I}$	B) $\vec{M} = N\, s\, \vec{I}$	C) $\vec{M} = N\, s\, \vec{n}$	D) $\vec{M} = N\, I\, \vec{s}$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الثانية دورة عام 2013 (30 درجة)

أكتب العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية (قوة لورنز)، ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع هذه القوة.

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2013 (40 درجة)

استنتج مع الشرح عبارة عمل القوة الكهرطيسية في تجربة السكتين الكهرطيسية حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عموديا على المستوي الأفقي للسكتين، ثم أكتب نص نظرية مكسويل.

السؤال الثالث: الدورة الثانية دورة عام 2014 (30 درجة)

أكتب العبارة الشعاعية للقوة الكهرطيسية (قوة لابلاس)، ثم حدد بالكتابة عناصر القوة الكهرطيسية.

السؤال الرابع: الدورة الأولى دورة عام 2015 (40 درجة)

أكتب العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية (قوة لورنز)، ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع قوة لورنز. بين متى تكون شدة قوة لورنز معدومة.

السؤال الخامس: الدورة الثانية دورة عام 2015 (40 درجة)

أن شرط التوازن الدوراني للإطار المتحرك في المقياس الغلفاني يعطى بالعلاقة: $\bar{\Gamma}_{\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{\eta}/\Delta} = 0$ بعد أن يدور الإطار بزاوية صغيرة θ'. استنتج انطلاقا من هذا الشرط العلاقة بين θ' وشدة التيار I المار في الإطار.

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2016 (30 درجة)

استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية $\vec{F}$ في تجربة السكتين الكهرطيسية، حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عموديا على المستوي الأفقي للسكتين، موضحا بالرسم كل من (جهة التيار, $\vec{F}, \vec{B}$).

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2017 (40 درجة)

استنتج العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية (قوة لورنز) انطلاقا من العبارة الشعاعية لقانون لابلاس ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية.

السؤال الثامن: الدورة الأولى دورة عام 2018 (40 درجة)

انطلاقا من شرط التوازن الدوراني: $\bar{\Gamma}_{\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{\eta}/\Delta} = 0$ في المقياس الغلفاني ذي الإطار المتحرك استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار θ' وشدة التيار الصغيرة I المار في الإطار. كيف نزيد حساسية المقياس من أجل التيار نفسه؟

السؤال التاسع: الدورة الثانية دورة عام 2019 (40 درجة)

أكتب العوامل المؤثرة في شدة القوة الكهرطيسية (قوة لابلاس)، ثم أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة، وحدد بالكتابة عناصر شعاع القوة الكهرطيسية.

السؤال العاشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 (30 درجة)

استنتج العلاقة المحددة لعزم المزدوجة الكهرطيسية $\overline{\Gamma_{\Delta}}$ التي تنشأ عن القوتين الكهرطيسيتين المؤثرتين في الضلعين الشاقوليين للإطار في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك عندما يمر فيه تيار كهربائي شدته صغيرة.

Khaled Alderbas Physics

السؤال الحادي عشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 (40 درجة)

أرسم شكلا تخطيطيا لتجربة السكتين الكهرطيسية موضحا كلا من (جهة التيار $\vec{F}, \vec{B}$, لابلاس). ثم استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عموديا على المستوي الأفقي للسكتين، وأكتب نص نظرية مكسويل.

السؤال الثاني عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 (30 درجة)

تتحرك شحنة q بسرعة $\vec{v}$ في منطقة يسودها حقل مغناطيسي $\vec{B}$ فتتأثر بقوة مغناطيسية (قوة لورنز). أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة، ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية.

السؤال الثالث عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 (40 درجة)

أكتب مبدأ عمل مقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك، ثم انطلاقا من شرط التوازن الدوراني استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار الصغيرة θ' وشدة التيار الكهربائي الصغيرة I المار في الإطار.

السؤال الرابع عشر: الدورة الأولى دورة عام 2021 (30 درجة)

تتحرك شحنة كهربائية q بسرعة $\vec{v}$ في منطقة يسودها حقل مغناطيسي $\vec{B}$ فتتأثر بقوة مغناطيسية (قوة لورنز). أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة، ثم حدد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية.

السؤال الخامس عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 حديث (30 درجة)

عند إمرار تيار الكهربائي متواصل شدته صغيرة I في إطار المقياس الغلفاني فإنه يدور بزاوية صغيرة θ' ثم يتوازن. المطلوب:
انطلاقا من شرط التوازن الدوراني: $\sum \bar{\Gamma} = 0$ استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار θ'، وشدة التيار الكهربائي المار فيه I.

السؤال السادس عشر: الدورة الثانية دورة عام 2021 حديث (30 درجة)

يدخل جسيم يحمل شحنة كهربائية q في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ بسرعة $\vec{v}$ لا توازي شعاع الحقل المغناطيسي، فيتأثر بقوة مغناطيسية $\vec{F}$. المطلوب:

a) أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة المغناطيسية.

b) حدد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم المشحون.

السؤال السابع عشر: الدورة الثانية دورة عام 2022 حديث (30 درجة)

إطار مستطيل طول ضلعه الأفقي d، وطول ضلعه الشاقولي L ، يحوي N لفة متماثلة، معلق من منتصف أحد ضلعيه الأفقيين إلى سلك شاقولي عديم الفتل، نضعه في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بحيث تكون خطوطه توازي مستوي الإطار، ثم نمرر في سلك الإطار تيار كهربائي متواصل شدته I فيدور الإطار ويستقر عندما تصبح خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على مستويه.
المطلوب: a) فسر سبب دوران الإطار. b) استنتج علاقة عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار.

السؤال الثامن عشر: الدورة الثانية دورة عام 2023 حديث (30 درجة)

نمرر حزمة من الإلكترونات الحرة بسرعة ابتدائية عمودية على خطوط حقل مغناطيسي منتظم فينحرف مسار الحزمة بتأثير قوة.
المطلوب: a) أكتب اسم هذه القوة. b) برهن أن حركة إلكترون من هذه الحزمة ضمن المنطقة التي يسودها الحقل المغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة وذلك بإهمال قوة ثقل الإلكترون. ثم استنتج العلاقة المحددة لنصف قطر مساره الدائري.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2013 (35 درجة)

دولاب بارلو نصف قطر قرصه $r = 10\ cm$ نمرر فيه تيارا كهربائيا متواصلا شدته $I = 2\ A$ ونخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي منتظم يعامده شدته $B = 5 \times 10^{-2}\ T$. المطلوب: 1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية $\vec{F}$ المؤثرة في الدولاب. 2) وضح بالرسم كل من (جهة التيار $\vec{F}, \vec{B},$). 3) أحسب عزم القوة الكهرطيسية $\vec{F}$ المؤثرة في الدولاب.

المسألة الثانية: الدورة الأولى عام 2014 (50 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عموديا إلى السكتين الأفقيتين $10\ cm$ تخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ شاقولي شدته $2 \times 10^{-2}\ T$ نمرر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $5\ A$. المطلوب: 1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق. 2) أحسب عمل القوة الكهرطيسية إذا انتقلت الساق مسافة $4\ cm$. 3) نميل السكتين بزاوية $\alpha = 0.1rad$ ويبقى $\vec{B}$ شاقوليا. أحسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب امراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة، علما أن كتلتها $20\ g$.

(تهمل قوى الاحتكاك, $g = 10\ m.s^{-2}$)

المسألة الثالثة: الدورة الأولى عام 2015 (70 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عموديا إلى السكتين الأفقيتين $20\ cm$ تخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ شاقولي شدته $0.05\ T$. المطلوب: 1) أحسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب امراره لتكون شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق مساوية $0.2\ N$. 2) أحسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة $0.1\ m.s^{-1}$ لمدة $3\ s$ ضمن الحقل المغناطيسي السابق. 3) نستبدل بالمولد في الدارة السابقة مقياس غلفاني ونحرك الساق بسرعة ثابتة $4\ m.s^{-1}$ ضمن الحقل المغناطيسي السابق موازية لنفسها بحيث تبقى على تماس مع السكتين، استنتج علاقة شدة التيار المتحرض ثم أحسب قيمته بفرض أن المقاومة الكلية للدارة $R = 4\Omega$. 4) أرسم شكلا توضيحيا يبين كلا من (جهة التيار المتحرض, $\vec{B}, \vec{v}, \vec{F}$, لورنز).

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الرابعة: الدورة الأولى عام 2016 (70 درجة)

إطار مستطيل الشكل يحوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول مساحة سطحه $S = 30\ cm^2$.

A) نعلق الإطار من منتصف أحد ضلعيه الأفقيين بسلك شاقولي عديم الفتل ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $B = 0.04\ T$ خطوطه توازي مستوى الإطار الشاقولي، نمرر في الإطار تيار كهربائيا متواصلا شدته $2\ A$. المطلوب: 1) أحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة مرور التيار. 2) أحسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

B) نقطع التيار السابق ونستبدل بسلك التعليق سلك فتل شاقولي ثابت فتله $K = 6 \times 10^{-4}\ m.N.rad^{-1}$ بحيث يكون مستوى الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق، نمرر في الإطار تيار شدته I فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.02\ rad$ ويتوازن. المطلوب: 1) استنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة التيار المار في الإطار انطلاقا من شرط التوازن الدوراني، ثم أحسب قيمتها. 2) أحسب قيمة ثابت حساسية مقياس الغلفاني G.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2017 (25 درجة)

إطار مربع الشكل مساحة سطحه $S = 36\ cm^2$ يحوي 50 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه من منتصف أحد أضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوى الإطار شدته $B = 0.06\ T$، نمرر في الإطار تيار كهربائيا متواصلا شدته $I = 0.5\ A$. المطلوب: 1) أحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار. 2) أحسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار ليصبح في حالة التوازن المستقر.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

Khaled Aldeibas Physics

المسألة السادسة: الدورة الثانية عام 2018 (25 درجة)

إطار مستطيل الشكل مساحة سطحه $S = 20\ cm^2$ يحوي 50 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 مستوى الإطار الشاقولي شدته $B = 0.08\ T$، نمرر في الإطار تيارا كهربائيا متواصلا شدته $I = 0.6\ A$. المطلوب: 1) أحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار. 2) أحسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة السابعة: الدورة الأولى عام 2019 (30 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عموديا على السكتين الأفقيتين $L = 10\ cm$. المطلوب: 1) أحسب شدة الحقل المغناطيسي المنتظم الشاقولي الذي تخضع له الساق لتكون شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة فيها $F = 0.02\ N$ وذلك عند مرور تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10\ A$. 2) أرسم شكلا تخطيطيا لتجربة السكتين الكهرطيسية موضحا كلا من (جهة التيار $\vec{B}$, $\vec{F}$ لابلاس). 3) أحسب عمل القوة الكهرطيسية إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة قدرها $0.5\ m.s^{-1}$ لمدة ثانيتين.

المسألة الثامنة: الدورة الثانية عام 2021 (40 درجة)

دولاب بارلو نصف قطره $r = 5\ cm$، نمرر فيه تيارا كهربائيا متواصلا شدته $I = 4\ A$، نخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $B = 0.2\ T$. المطلوب: 1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب. 2) أحسب عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب. 3) أحسب الاستطاعة الميكانيكية عندما يدور الدولاب بسرعة زاوية تقابل $f = \frac{2}{\pi}$ Hz. 4) أحسب عمل القوة الكهرطيسية بعد مضي $(5s)$ من بدء حركة الدولاب وهو يدور بالسرعة الزاوية السابقة.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة التاسعة: الدورة الأولى عام 2020 حديث (40 درجة)

إطار مستطيل الشكل يحوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول رفيع مساحة سطحه $S = 2\pi\ cm^2$، نعلق الإطار بسلك عديم الفتل شاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم شدته $B = 0.02\ T$ خطوطه أفقية توازي مستوى الإطار، نمرر في الإطار تيارا كهربائيا شدته $I = \frac{1}{4\pi}\ A$. المطلوب: 1) أحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار. 2) أحسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

3) نقطع التيار السابق ونستبدل بسلك التعليق سلك فتل ثابت فتله K لنشكل مقياسا غلفانيا ونمرر في الإطار تيارا كهربائيا متواصلا شدته $I = 3\ mA$ فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.06\ rad$ ويتوازن، استنتج بالرموز علاقة ثابت فتل السلك K انطلاقا من شرط التوازن الدوراني، ثم أحسب قيمته.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة العاشرة: الدورة الثانية عام 2020 حديث (30 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة إلى السكتين الأفقيتين $L = 12\ cm$، وكتلتها $m = 60\ g$، تخضع الساق بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $B = 0.5\ T$، ويمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10\ A$. باعتبار $(g = 10\ m.s^{-2})$ المطلوب: 1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق. 2) أحسب قيمة الزاوية التي يجب إمالة السكتين بها عن الأفق حتى تتوازن الساق والدارة مغلقة. (تهمل قوى الاحتكاك)

Khaled Alderbas Physics

المسألة الحادية عشر: الدورة الأولى عام 2021 حديث (40 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية تستند ساق نحاسية إلى سكتين أفقيتين، حيث يؤثر على طول $L = 4\ cm$ من الجزء المتوسط منها حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $B = 0.02\ T$. المطلوب: 1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق عندما يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10\ A$. 2) أحسب قيمة العمل الذي تنجزه القوة الكهرطيسية السابقة عندما تنتقل الساق مسافة $\Delta x = 8cm$. 3) نميل السكتين فقط عن الأفق بزاوية مقدارها $\alpha = 0.1\ \text{rad}$ أحسب شدة التيار الكهربائي الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة (بإهمال قوى الاحتكاك) علما أن كتلتها $m = 32\ g$. $(g = 10\ m.s^{-2})$

المسألة الثانية عشر: الدورة الأولى عام 2022 حديث (40 درجة)

دولاب بارلو قطره $20\ cm$، يمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته $I = 4\ A$، ويخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم عمودي على مستوي الدولاب الشاقولي شدته B فيتأثر الدولاب بقوة كهرطيسية شدتها $F = 4 \times 10^{-2} N$. المطلوب:
1) بين بالرسم جهة كل من $(I\vec{r}, \vec{B}, \vec{F})$. 2) أحسب شدة الحقل المغناطيسي المؤثر. 3) أحسب عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب. 4) أحسب قيمة الكتلة الواجب تعليقها على طرف نصف القطر الأفقي للدولاب لمنعه من الدوران.

المسألة الثالثة عشر: الدورة الأولى عام 2023 حديث (80 درجة)

إطار مربع الشكل مساحة سطحه $S = 36\ cm^2$ يحوي $N = 100$ لفة من سلك نحاسي معزول. نعلق الإطار بسلك رفيع عديم الفتل وفق محوره الشاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية شدته $B = 10^{-2}\ T$ بحيث يكون مستوى الإطار يوازي منحى الحقل $\vec{B}$ عند عدم مرور التيار الكهربائي، ثم نمرر في سلك الإطار تيار كهربائيا شدته $I = 4\ A$. المطلوب:
1) أحسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في كل من الضلعين الشاقوليين لحظة مرور التيار. 2) أحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار السابق. 3) أحسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما ينتقل الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر. 4) نستبدل بسلك التعليق سلك فتل ثابت فتله $K = 9 \times 10^{-5}\ m.N.rad^{-1}$ لنشكل مقياسا غلفانيا ونمرر في سلك الإطار تيارا كهربائيا شدته ثابتة I' فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.04\ rad$ ويتوازن. انطلاقا من شرط التوازن الدوراني استنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة التيار I' المار في سلك الإطار، وأحسب قيمته، ثم أحسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني G.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال
1- وشيعة قيمة ذاتيتها $L = 10^{-4}\ H$، وطولها $l = 40\ cm$، فيكون طول سلكها l' يساوي: الدورة الثانية 2020 حديث			
(A) $40\ m$	(B) $200\ m$	(C) $0.2\ m$	(D) $20\ m$
2- في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكون القيمة المطلقة لشدة التيار الكهربائي المتحرض: الدورة الأولى 2022 حديث			
(A) $\frac{BLv}{R}$	(B) $\frac{BLR}{v}$	(C) BLv	(D) $\frac{RLv}{B}$
3- وشيعة ذاتيتها $L = 5 \times 10^{-3}\ H$ يمر في سلكها تيار كهربائي شدته اللحظية مقدرة بالأمبير تعطى بالعلاقة $\bar{\imath} = 6 - 2t$. فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية $\bar{\varepsilon}$ الناشئة فيها مساوية: الدورة الثانية 2023 حديث			
(A) $10^{-2}\ V$	(B) $3 \times 10^{-2}\ V$	(C) $6 \times 10^{-2}\ V$	(D) $12 \times 10^{-2}\ V$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

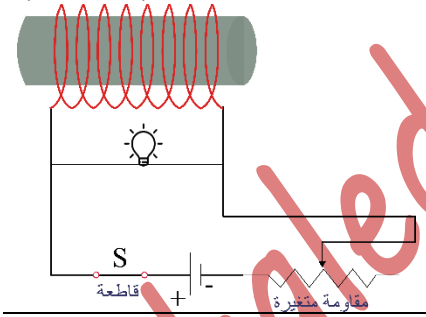
السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2017 (40 درجة)

ساق نحاسية طولها L تستند إلى سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين، نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو أمبير. نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ناظمي على مستوي السكتين، نحرك الساق موازية لنفسها بسرعة ثابتة $\vec{v}$ بحيث تبقى على تماس مع السكتين. استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المتحرض بافتراض R المقاومة الكلية للدارة الثابتة، ثم أرسم شكلا تخطيطيا يبين كلا من (جهة التيار المتحرض, $\vec{B}$, $\vec{v}$, $\vec{F}$لورنز).

السؤال الثاني: الدورة الأولى دورة عام 2018 (30 درجة)

نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها، يتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكرو أمبير فتنحرف إبرة المقياس دلالة مرور تيار متحرض فيها. المطلوب: a) فسر سبب نشوء هذا التيار، ثم أكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ε مع شرح دلالات الرموز. b) أكتب نص قانون لنز في تحديد جهة التيار المتحرض.

السؤال الثالث: الدورة الثانية دورة عام 2018 (30 درجة)



في الشكل المرسوم جانبا حيث إضاءة المصباح خافتة. صف مع التعليل ما يحدث على إضاءة المصباح عند فتح القاطعة.

السؤال الرابع: الدورة الأولى دورة عام 2020 حديث (25 درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية عند مرور تيار كهربائي متواصل شدته I في ساق طولها L خاضعة لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شدته $\vec{B}$ فأنها تتأثر بقوة كهرطيسية وتتحرك بسرعة ثابتة v، المطلوب:

a) استنتج علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العكسية المتولدة في الساق.

b) استنتج عبارة الاستطاعة الكهربائية المقدمة.

السؤال الخامس: الدورة الأولى دورة عام 2021 حديث (25 درجة)

تحوي دارة على التسلسل محرك كهربائي صغير، ومصباح كهربائي، ومولد لتيار متواصل، وقاطعة، نغلق القاطعة ونمنع المحرك من الدوران فيتوهج المصباح. المطلوب: ماذا تلاحظ عند السماح للمحرك بالدوران؟ فسر ذلك.

Khaled Alderbas Physics

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2022 حديث (20 درجة)

وشيعة ذاتيتها L ، وعدد لفاتها N ، يمر فيها تيار كهربائي متغير شدته i. المطلوب:

a) أكتب عبارة شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور التيار الكهربائي في الوشيعة.

b) استنتج عبارة التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة من خلال الوشيعة ذاتها بدلالة ذاتيتها L ، وشدة التيار المار فيها i.

c) أكتب العلاقة المحددة للقيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية في الوشيعة.

السؤال السابع: الدورة الأولى دورة عام 2023 حديث (35 درجة)

في مولد التيار المتناوب الجيبي أحادي الطور يدور الإطار بسرعة زاوية ω ثابتة وبفرض أنه في لحظة ما أثناء الدوران كان الناظم على مستوي الإطار يصنع مع شعاع الحقل المغناطيسي زاوية قدرها α. المطلوب:

1) أكتب علاقة الزاوية α التي يدورها الإطار في زمن قدره t.

2) أكتب علاقة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح الإطار بدلالة الزمن t.

3) استنتج التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة المتناوبة الجيبية ε.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الثانية عام 2015 (40 درجة)

ساق النحاسية طولها $l = 10\ cm$ تستند على سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين، نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو أمبير ثم نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على مستوي السكتين شدته $B = 0.2\ T$ نحرك الساق بسرعة ثابتة $v = 0.5\ m.s^{-1}$ بحيث تبقى على تماس مع السكتين وموازيه لنفسها. المطلوب: 1) استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار الكهربائي المتحرض، ثم أحسب قيمته بافتراض أن المقاومة الكلية للدارة $R = 5\Omega$. 2) أرسم شكلا توضيحيا يبين كلا من (جهة التيار المتحرض $\vec{B}, \vec{v}, \vec{F}$ لورنز).

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الثانية: الدورة الأولى عام 2021 (25 درجة)

تتألف وشيعة من 2000 لفة نصف قطرها الوسطي $r = 3\ cm$. دون نواة حديدية تصل طرفاها بمقياس غلفاني، نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي شدته $B = \frac{1}{\pi} \times 10^{-2} T$ خطوطه تعامد محور الوشيعة، نحرك الوشيعة فجأة ليصبح محورها موازيا لخطوط الحقل المغناطيسي خلال فاصل زمني $0.3\ s$. المطلوب: 1) أحسب قيمة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الوسطية ε.
2) أحسب شدة التيار المتحرض إذا كانت المقاومة الكلية للدارة $R = 6\ \Omega$.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الثالثة: الدورة الثانية عام 2021 حديث (40 درجة)

وشيعة طولها l، عدد لفاتها $N = 1000$ لفة متماثلة بطبقة واحدة، مساحة مقطعها $S = 10\ cm^2$، ذاتيتها $L = 8\pi \times 10^{-4}\ H$ يمر فيها تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالعلاقة: $i = 10 - 5t$. المطلوب: 1) أحسب طول هذه الوشيعة. 2) أحسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية الذاتية المتحرضة فيها. 3) أحسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة فيها في اللحظة $t = 0$.
4) أحسب قيمة التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة يجتازها في اللحظة $t = 1s$.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2023 حديث (80 درجة)

وشيعة طولها $l = 25\ cm$ مؤلفة من $N = 400$ لفة متماثلة. ومساحة مقطعها $S = 25\ \text{cm}^2$، محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي الأرضي، نمرر في الوشيعة تيارا كهربائيا متواصلا شدته $I = 10^{-3}\ A$ نعد $(4\pi = 12.5)$. المطلوب:
1) أحسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركز الوشيعة. 2) أحسب زاوية انحراف إبرة مغناطيسية صغيرة موضوعة في مركز الوشيعة محور دورانها شاقولي باعتبار أن المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي تساوي $B_H = 2 \times 10^{-5}\ T$.
3) إذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره $2.5mm$ بلفات متلاصقة، أحسب عدد طبقات الوشيعة.
4) نقطع التيار السابق عن الوشيعة ونضعها في منطقة يسودها حقل مغناطيسي ثابت المنحى خطوطه توازي محور الوشيعة ثم نزيد شدة هذا الحقل بانتظام من $B_1 = 0.04\ T$ إلى $B_2 = 0.06\ T$ خلال $0.5\ s$، بإهمال تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي أحسب القيمة الجبرية لشدة التيار الكهربائي المتحرض المار في الوشيعة باعتبار أن المقاومة الكلية للدارة المغلقة $R = 5\ \Omega$.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:	(10 درجات) لكل سؤال

1- تتألف الدارة المهتزة من مكثفة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L نبضها الخاص ω_0. استبدلنا بالوشيعة وشيعة أخرى ذاتيتها $L' = 4L$ فيصبح النبض الخاص الجديد للدارة ω_0' مساويا: الدورة الثانية 2013

A) $\frac{\omega_0}{2}$	B) $\frac{\omega_0}{4}$	C) $2\,\omega_0$	D) $4\,\omega_0$

2- دارة مهتزة غير متخامدة يكون فيها فرق الطور بين تابع الشدة وتابع الشحنة مساويا: الدورة الأولى 2020

A) $\frac{\pi}{6}\,rad$	B) $\frac{\pi}{3}\,rad$	C) $\frac{\pi}{2}\,rad$	D) $\pi\,rad$

3- يعطى النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة في دارة مهتزة غير متخامدة (L, C) بالعلاقة: الدورة الأولى 2021

A) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	B) $\omega_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$	C) $\omega_0 = \sqrt{LC}$	D) $\omega_0 = \frac{T_0}{2\pi}$

4- تتألف دارة مهتزة غير متخامدة من مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L فيكون الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها T_0. نستبدل بالمكثفة مكثفة أخرى سعتها C' ليصبح الدور الخاص $T_0' = T_0\sqrt{2}$ فتكون سعة المكثفة C' مساوية: الدورة الثانية 2021 حديث

A) $C' = 2\,C$	B) $C' = C$	C) $C' = \frac{C}{2}$	D) $C' = \frac{C}{4}$

5- تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L نبضها الخاص ω_0، نستبدل بالمكثفة C مكثفة أخرى سعتها $C' = 4\,C$ فيصبح النبض الخاص الجديد ω_0' مساويا: الدورة الثانية 2022 حديث

A) $2\,\omega_0$	B) ω_0	C) $\frac{\omega_0}{2}$	D) $\frac{\omega_0}{4}$

6- تتألف دارة مهتزة غير متخامدة من مكثفة مشحونة سعتها C، ووشيعة ذاتيتها L، التواتر الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها f_0. نستبدل بالوشيعة وشيعة أخرى ذاتيتها $L' = 2\,L$ فيصبح التواتر الخاص f_0' الجديد مساويا: الدورة الثانية 2023 حديث

A) $\frac{f_0}{\sqrt{2}}$	B) $\frac{f_0}{2}$	C) $\sqrt{2}f_0$	D) $2f_0$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2014 (40 درجة)

استنتج علاقة الطاقة الكلية في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2014 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{q})_t'' = -\frac{1}{LC}\bar{q}$ استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

السؤال الثالث: الدورة الثانية دورة عام 2015 (40 درجة)

دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة وشيعة مهملة المقاومة، يعطى التابع الزمني للشحنة بشكله المختزل بالعلاقة: $\bar{q} = q_{max}\cos(\omega\,t)$ a) استنتج التابع الزمني لشدة التيار في هذه الدارة. b) استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة.

السؤال الرابع: الدورة الأولى دورة عام 2017 (40 درجة)

استنتج العلاقة المحددة للطاقة الكلية في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

Khaled Aldarbas Physics

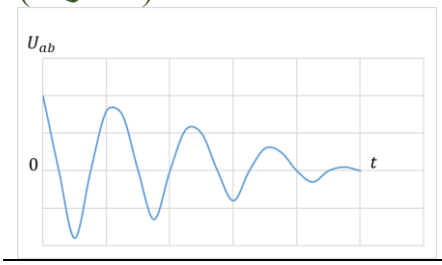
السؤال الخامس: الدورة الثانية دورة عام 2017 (40 درجة)

استنتج علاقة الطاقة الكلية في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2018 (40 درجة)

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $(\bar{q})_t'' = -\frac{1}{LC}\bar{q}$ استنتج علاقة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

السؤال السابع: الدورة الأولى دورة عام 2019 (40 درجة)



يبين الشكل المرسوم جانبا المنحني البياني للتوتر بين طرفي مكثفة بدلالة الزمن في أثناء تفريغ شحنتها في دارة مهتزة (C, L, R). المطلوب:

a) أكتب شكل هذا التفريغ، ثم فسر تناقص الطاقة الكلية في الدارة المهتزة (C, L, R).

b) كيف يصبح شكل هذا التفريغ بإهمال المقاومات في الدارة؟ أكتب تابع الشحنة في هذه الحالة، موضحا دلالات الرموز فيه.

السؤال الثامن: الدورة الثانية دورة عام 2019 (30 درجة)

مما تتألف الدارة المهتزة الحرة المتخامدة؟ وما شكل التفريغ عندما تكون قيمة المقاومة: a) كبيرة. b) مهملة.

السؤال التاسع: الدورة الثانية دورة عام 2021 (40 درجة)

تتألف دارة مهتزة من وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L موصولة مع مكثفة سعتها C مشحونة بشحنة q. انطلاقا من المعادلة: $(\bar{q})_t'' = -\frac{1}{LC}\bar{q}$ استنتج علاقة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون).

السؤال العاشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 حديث (25 درجة)

دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L، المطلوب:

a) ما شكل تفريغ شحنة المكثفة عبر الوشيعة عند إغلاق الدارة.

b) أكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في هذه الدارة. c) نصل على التسلسل إلى الدارة السابقة مقاومة كبيرة بشكل كاف ما شكل التفريغ في هذه الحالة فسر إجابتك.

السؤال الحادي عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 حديث (30 درجة)

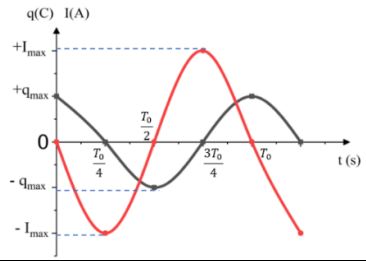
دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة، سعتها C ، ووشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها L. المطلوب:

انطلاقا من المعادلة التفاضلية: $L(\bar{q})_t'' + \frac{1}{C}\bar{q} = 0$ استنتج العلاقة المحددة للدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في هذه الدارة.

السؤال الثاني عشر: الدورة الأولى دورة عام 2021 حديث (30 درجة)

تتألف دارة مهتزة من مكثفة مشحونة سعتها C وشحنتها العظمى q_{max} موصولة على التسلسل مع وشيعة ذاتيتها L، مقاومتها الأومية مهملة. المطلوب: استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة بدلالة q_{max}.

السؤال الثالث عشر: الدورة الأولى دورة عام 2022 حديث (30 درجة)



يبين الرسم البياني المجاور تغيرات تابعي الشحنة وشدة التيار بدلالة الزمن في دارة مهتزة غير متخامدة. المطلوب:

a) أكتب التابع الزمني للشحنة اللحظية بشكله المختزل.

b) استنتج التابع الزمني للشدة اللحظية وقارن بين تابع الشدة وتابع الشحنة من حيث الطور.

c) ما قيمة الشدة والشحنة في اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2015 (45 درجة)

نشحن مكثفة سعتها $C = 10^{-12}F$ بتوتر كهربائي $U_{max} = 10^3\ V$، ثم نصلها في اللحظة $t = 0$ بين طرفي وشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها $L = 10^{-3}\ H$ لتكون دارة مهتزة. المطلوب: 1) أحسب القيمة العظمى لشحنة المكثفة. 2) أحسب التواتر الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة المارة في الدارة. 3) أكتب التابع الزمني للشدة اللحظية للتيار في هذه الدارة.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الثانية: الدورة الأولى عام 2016 (45 درجة)

نطبق بين لبوسي مكثفة سعتها $C = 10^{-6}F$ فرقا في الكمون U_{max} فتشحن بشحنة عظمى $q_{max} = 10^{-4}C$، ثم نصلها في اللحظة $t = 0$ مع وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $L = 10^{-2}\ H$ لتتكون دارة مهتزة. المطلوب: 1) أحسب فرق الكمون المطبق بين لبوسي المكثفة U_{max}. 2) أحسب الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة المارة في هذه الدارة. 3) أحسب شدة التيار الأعظمي I_{max} المار في هذه الدارة، وأكتب التابع الزمني لشدته اللحظية.

المسألة الثالثة: الدورة الثانية عام 2016 (30 درجة)

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتها C والقيمة العظمى لشحنتها $q_{max} = 10^{-6}C$، ووشيعة مهملة مقاومة ذاتيتها $L = 10^{-3}\ H$ فيكون النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها $10^5\ rad.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها. 2) أحسب سعة المكثفة. 3) أحسب شدة التيار الأعظمي I_{max} المار في هذه الدارة.

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2020 (45 درجة)

مكثفة سعتها $C = 2 \times 10^{-6}F$ مشحونة بشحنة عظمى $q_{max} = 10^{-4}C$، نصلها في اللحظة $t = 0$ بين طرفي وشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها $L = 8 \times 10^{-4}\ H$ لتكون دارة مهتزة. المطلوب: 1) أحسب التواتر الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة المارة في الدارة. 2) أكتب التابع الزمني للشدة اللحظية للتيار في هذه الدارة بعد تعين قيم ثوابته. 3) أحسب الطاقة الكلية في هذه الدارة.

$(\pi^2 = 10)$

المسألة الخامسة: الدورة الأولى عام 2023 حديث (45 درجة)

نشحن مكثفة سعتها $C = 1\ \mu F$ بواسطة مولد تيار متواصل فرق الكمون بين طرفيه $U_{max} = 10^3\ V$، ومقاومته مهملة. المطلوب: 1) أحسب شحنة المكثفة، والطاقة المختزنة فيها. 2) بعد أن نشحن المكثفة نصلها بوشيعة ذاتيتها $L = 4\ \mu H$، ومقاومتها الأومية مهملة، وباعتبار $4\pi = 12.5$. المطلوب:

a) أحسب تواتر الاهتزازات الكهربائية. b) استنتج التابع الزمني للشحنة اللحظية بدءا من الشكل العام معتبرا مبدا الزمن لحظة وصل المكثفة المشحونة بالوشيعة.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال
1- محولة كهربائية عدد لفات أوليتها $N_P = 200$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_S = 100$ لفة، تكون نسبة تحويلها: الدورة الثانية 2013			
(A $\mu = 300$	(B $\mu = 2$	(C $\mu = 100$	(D $\mu = \frac{1}{2}$
2- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 3$، وقيمة الشدة المنتجة في ثانويتها $I_{effS} = 12\ A$، فأن قيمة الشدة المنتجة في أوليتها: الدورة الثانية 2014			
(A $I_{effP} = 36\ A$	(B $I_{effP} = 4\ A$	(C $I_{effP} = 15\ A$	(D $I_{effP} = 9\ A$
3- محولة كهربائية قيمة الشدة المنتجة في ثانويتها $I_{effS} = 12\ A$، وقيمة الشدة المنتجة في أوليتها $I_{effP} = 36\ A$ فأن نسبة تحويلها μ: الدورة الأولى 2015			
(A $\mu = 24$	(B $\mu = 48$	(C $\mu = \frac{1}{3}$	(D $\mu = 3$
4- محولة كهربائية قيمة التوتر المنتج بين طرفي أوليتها $U_{effP} = 16\ V$ و قيمة التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها $U_{effP} = 32\ V$ فإن نسبة تحويلها μ تساوي: الدورة الأولى 2017			
(A 2	(B 0.5	(C 16	(D 48
5- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 4$ قيمة التوتر المنتج بين طرفي أوليتها $U_{effP} = 16\ V$ فأن قيمة التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها : الدورة الأولى 2019			
(A $U_{effs} = 4\ V$	(B $U_{effs} = 64\ V$	(C $U_{effs} = 20\ V$	(D $U_{effs} = 12\ V$
6- محولة كهربائية عدد لفات أوليتها $N_P = 100$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_S = 300$ لفة، فإن نسبة تحويلها μ تساوي: الدورة الثانية 2019			
(A 3	(B $\frac{1}{3}$	(C 200	(D 400
7- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$ وعدد لفات أوليتها $N_P = 200$ لفة، فيكون عدد لفات ثانويتها N_S يساوي: الدورة الثانية 2020			
(A 50 لفة	(B 100 لفة	(C 200 لفة	(D 400 لفة
8- دارة تيار متناوب تحتوي على مقاومة أومية فقط فيكون التوتر المطبق بين طرفيها: الدورة الأولى 2020 حديث			
(A على ترابع متقدم بالطور مع الشدة	(B على توافق بالطور مع الشدة	(C على ترابع متأخر بالطور مع الشدة	(D على تعاكس بالطور مع الشدة
9- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$، وقيمة الشدة المنتجة للتيار المار في دارتها الأولية $I_{effP} = 20\ A$، فإن قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في دارتها الثانوية I_{effS}: الدورة الثانية 2020 حديث			
(A $20\ A$	(B $2\ A$	(C $10\ A$	(D $40\ A$
10- يبلغ عدد لفات الوشيعة الثانوية في محولة $N_S = 600$ لفة، ونسبة تحويلها $\mu = 3$ فيكون عدد اللفات في الوشيعة الأولية لهذه المحولة N_P مساويا: الدورة الأولى 2021 حديث			
(A 1800 لفة	(B 600 لفة	(C 300 لفة	(D 200 لفة
11- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 4$، فإذا كانت قيمة الشدة المنتجة في أوليتها $I_{effP} = 20\ A$، فإن الشدة المنتجة في ثانويتها I_{effS} تساوي: الدورة الثانية 2021 حديث			
(A $0.5\ A$	(B $2\ A$	(C $80\ A$	(D $5\ A$

Khaled Alderbas Physics

12- يبلغ عدد لفات أولية محولة $N_P = 3750$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_S = 125$ لفة، نطبق بين طرفي الأولية توترا قيمته المنتجة $U_{effP} = 3000\,V$ فتكون قيمة التوتر المنتج بين طرفي الثانويتها U_{effS} يساوي: الدورة الثانية 2022 حديث			
A) $3750\,V$	B) $3000\,V$	C) $1000\,V$	D) $100\,V$
13- يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية $N_P = 200$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_S = 400$ لفة، والتوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى بالعلاقة: (V) $\overline{U_S} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi\,t)$، فتكون قيمة التوتر المنتج بين طرفي أوليتها مساوية: الدورة الأولى 2023 حديث			
A) $\frac{1}{30}\,V$	B) $62\,V$	C) $58\,V$	D) $30\,V$
14- المحولة الكهربائية جهاز كهربائي يعتمد على حادثة التحريض الكهرطيسي يعمل على تغير: الدورة الثانية 2023 حديث			
A) التوتر المنتج فقط.	B) الشدة المنتجة فقط	C) تواتر التيار.	D) التوتر المنتج والشدة المنتجة

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2013 (30 درجة)

a) أكتب شرطي تطبيق قوانين أوم في التيار المتواصل على دارة التيار المتناوب في كل لحظة.
b) فسر علميا باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة: تبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر.

السؤال الثاني: الدورة الأولى دورة عام 2015 (30 درجة)

a) فسر إلكترونيا نشوء التيار المتناوب.
b) أكتب شرطي تطبيق قوانين أوم للتيار المتواصل على دارة التيار المتناوب في كل لحظة.

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2015 (40 درجة)

دارة تيار متناوب تحوي وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الأومية مهملة، نطبق بين طرفيها توترا لحظيا $\overline{U}$ فيمر فيها تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية وفق التابع $\bar{\imath} = I_{max}\cos(\omega\,t)$. المطلوب:
a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة.
b) فسر علميا باستخدام العلاقات المناسبة: الاستطاعة المتوسطة في الوشيعة معدومة.

السؤال الرابع: الدورة الأولى دورة عام 2016 (30 درجة)

أكتب العلاقة المحددة لكل من ردية الوشيعة، اتساعية المكثفة في التيار المتناوب وأكتب العلاقة بينهما في حالة الطنين (التجاوب الكهربائي)، ثم استنتج علاقة دور التيار في هذه الحالة.

السؤال الخامس: الدورة الأولى دورة عام 2016 (40 درجة)

نضع بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي $\overline{U}$ مقاومة أومية R، فيمر في الدارة تيار تعطى شدته اللحظية وفق التابع $\bar{\imath} = I_{max}\cos(\omega\,t)$. المطلوب: a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المقاومة الأومية R ثم استنتج العلاقة التي تربط بين التوتر المنتج والشدة المنتجة في هذه الدارة.
b) أكتب علاقة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة P_{avg}، ثم بين كيف تؤول تلك العلاقة في حالة المقاومة الصرفة.

السؤال السادس: الدورة الأولى دورة عام 2020 (30 درجة)

أكتب العلاقة المعبرة عن معادلة المحولة موضحا دلالات الرموز فيها، ثم بين باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة متى تكون المحولة رافعة للتوتر؟

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2020 (30 درجة)

اشرح عمل المحولة الكهربائية، ثم بين باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة متى تكون المحولة خافضة للتوتر، وماذا يكافئ ذلك؟

Khaled Aldarbas Physics

السؤال الثامن: الدورة الثانية دورة عام 2021 (40 درجة)

اشرح عمل المحولة الكهربائية، وأكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن معادلة المحولة موضحا دلالات الرموز فيها، ثم بين باستخدام العلاقات المناسبة متى تكون المحولة خافضة للتوتر؟

السؤال التاسع: الدورة الأولى دورة عام 2020 حديث (20 درجة)

أعط تفسيرا علميا باستخدام العلاقات المناسبة:

a) تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر. b) لا تستهلك المكثفة أي طاقة.

السؤال العاشر: الدورة الأولى دورة عام 2023 حديث (30 درجة)

نطبق توترا لحظيا $\overline{U}$ على مقاومة أومية R في دارة تيار متناوب جيبي فيمر تيار تعطى شدته اللحظية بالتابع: $\bar{\imath} = I_{max}\cos(\omega\, t)$.

المطلوب: a) استنتج تابع التوتر اللحظي بين طرفي المقاومة، ثم استنتج العلاقة بين القيم المنتجة I_{eff}, U_{eff}.

b) أكتب عبارة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة، ثم بين كيف تصبح في حالة المقاومة، وكيف تصرف.

السؤال الحادي عشر: الدورة الثانية دورة عام 2023 حديث (30 درجة)

تحدث حالة التجاوب الكهربائي (الطنين الكهربائي) في دارة تحوي على التسلسل مقاومة R، ووشيعة ذاتيتها L، ومكثفة سعتها C.

المطلوب: a) أكتب شرط حدوث التجاوب الكهربائي.

b) أكتب العلاقة المعبرة عن كل من: ردية الوشيعة، اتساعية المكثفة، ما العلاقة بين ردية الوشيعة واتساعية المكثفة في حالة التجاوب؟ استنتج دور التيار في هذه الحالة.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2013 (90 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يعطى بالعلاقة: $\bar{U} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$ نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الفرع الأول مقاومة صرفة R يمر فيها تيار شدته المنتجة $4A$ ويحوي الفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة فيمر فيها تيار شدته المنتجة $3A$. المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار. 2) أحسب قيمة المقاومة الأومية وردية الوشيعة. 3) أحسب قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام إنشاء فرينل. 4) أكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة. 5) أحسب الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة.

المسألة الثانية: الدورة الثانية عام 2013 (100 درجة)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي نبضه $\omega = 100\pi\ rad.s^{-1}$، وقيمة توتره المنتج $U_{eff} = 50\ V$ نربط بين طرفيه على التسلسل الأجهزة الآتية: مقاومة صرفة $R = 30\ \Omega$، وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $L = \frac{1}{\pi}\ H$ ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{6000\pi}\ F$.
المطلوب: 1) أحسب ردية الوشيعة واتساعية المكثفة والممانعة الكلية للدارة. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة. 3) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة. 4) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

B) نضيف إلى المكثفة C في الدارة السابقة مكثفة C' تجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها، ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة؟ أحسب السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين، وحدد طريقة الضم، وأحسب سعة المكثفة المضافة C'.

المسألة الثالثة: الدورة الأولى عام 2014 (75 درجة)

يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية $N_p = 300$ لفة وعدد لفات ثانويتها $N_s = 600$ لفة، والتوتر لحظي بين طرفي الثانوية يعطى وفق التابع: $\overline{U_s} = 80\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$. المطلوب: 1) أحسب نسبة التحويل وهل المحولة رافعة للتوتر أم خافضة له؟ 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الثانوية، وقيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الأولية. 3) نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرفة $R = 20\ \Omega$. أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في المقاومة. 4) نصل على التفرع بين طرفي المقاومة السابقة مكثفة اتساعيتها $X_C = 40\ \Omega$ أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في فرع المكثفة، وأكتب التابع الزمني لشدته اللحظية.

المسألة الرابعة: الدورة الثانية عام 2014 (90 درجة)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت، نضع بين طرفيه على التسلسل مقاومة صرفة $R = 20\ \Omega$، ووشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها $L = \frac{2}{20\pi}\ H$، يمر فيها تيار شدته اللحظية تعطى بالعلاقة: $\bar{\imath} = 2\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (A)$. المطلوب: 1) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار وتواتره. 2) أحسب الممانعة الكلية للدارة، وعامل استطاعة الدارة. 3) أحسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ. 4) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.

B) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة سعتها C تجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها. المطلوب: a) أحسب السعة المكثفة المضافة C. b) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة.

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2015 (95 درجة)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي وتواتره $50\ Hz$، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 20\ \Omega$، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{1500\pi}\ F$، فيمر في الدارة تيار قيمة شدته المنتجة $I_{eff} = 2\ A$ المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة. 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة ثم أكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي المطبق بين لبوسيها. 3) أحسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.

B) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مناسبة مقاومتها الأومية مهملة تجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر المطبق. المطلوب: a) ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة. b) أحسب ذاتية الوشيعة المضافة. c) أحسب قيمة الشدة المنتجة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

Khaled Aldarbas Physics

المسألة السادسة: الدورة الثانية عام 2016 (90 درجة)

A) محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$، والشدة المنتجة في الدارة ثانويتها $I_{effs} = 5A$ ، والتوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى وفق التابع: $\overline{U_s} = 120\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$. المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الثانوية وتواتر التيار. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة في الدارة الأولية.

B) نربط بين طرفي الدارة الثانوية فرعين الأول يحوي مقاومة R ويمر فيه تيار شدته المنتجة $I_{effR} = 4A$ والفرع الثاني يحوي مكثفة سعتها $C = \frac{1}{4000\,\pi}\ F$. المطلوب: 1) أحسب قيمة المقاومة في الفرع الأول، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها. 2) أحسب قيمة اتساعية المكثفة. 3) أحسب قيمة الشدة المنتجة المارة في فرع المكثفة باستخدام إنشاء فرينل وأكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في هذا الفرع.

المسألة السابعة: الدورة الأولى عام 2017 (95 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي توتره $f = 50\ Hz$ وتوتره المنتج $U_{eff} = 50\ V$ نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة صرفة $R = 15\ \Omega$، ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة رديتها $X_L = 40\ \Omega$، ومكثفة اتساعيتها $X_C = 20\ \Omega$. المطلوب: 1) أحسب الممانعة الكلية للدارة وذاتية الوشيعة وسعة المكثفة. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة. 3) أحسب عامل استطاعة الدارة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها. 4) نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي. المطلوب: a) أحسب السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين، ثم حدد طريقة ضم المكثفتين. b) أحسب سعة المكثفة المضافة C'.

المسألة الثامنة: الدورة الثانية عام 2017 (100 درجة)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت، وتواتره $f = 50\ Hz$، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 3\ \Omega$، ووشيعة مهملة المقاومة رديتها $X_L = 8\ \Omega$، ومكثفة اتساعيتها $X_C = 4\ \Omega$، فيمر في الدارة تيار شدته المنتجة $I_{eff} = 5\ A$ المطلوب: 1) أحسب قيمة كل من ذاتية الوشيعة وسعة المكثفة. 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة وأكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفيها. 3) أحسب الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعتها. 4) أحسب قيمة التوتر الكلي بين طرفي المأخذ.

B) نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي (طنين). المطلوب: a) أحسب السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين، ثم حدد طريقة الضم. b) أحسب سعة المكثفة المضافة C'.

المسألة التاسعة: الدورة الأولى عام 2018 (90 درجة)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي وتواتره $f = 50\ Hz$، نصل بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 30\ \Omega$، ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L فيكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $U_{effR} = 90\ V$، والتوتر المنتج بين طرفي الوشيعة $U_{effL} = 120\ V$. المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة. 3) أحسب ذاتية الوشيعة، ثم اكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفي الوشيعة. 4) عامل استطاعة الدارة.

B) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها C فتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها. المطلوب: a) أحسب السعة المكثفة المضافة C. b) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

المسألة العاشرة: الدورة الثانية عام 2018 (85 درجة)

يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية $N_P = 125$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_S = 375$ لفة، والتوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى بالمعادلة: $\overline{U_s} = 120\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$. المطلوب: 1) أحسب نسبة التحويل، وبين هل المحولة رافعة للتوتر أم خافضة له؟ 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كل من الدارة الثانوية والأولية. 3) نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة $R = 30\Omega$، أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الثانوية. 4) نصل على التفرع مع المقاومة السابقة وشيعة مهملة المقاومة، فيمر في فرع الوشيعة تيار شدته المنتجة $I_{effL} = 3A$، أحسب ردية الوشيعة، ثم اكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في الوشيعة. 5) أحسب قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل. 6) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة الدارة.

Khaled Aldarbas Physics

المسألة الحادية عشر: الدورة الأولى عام 2019 (85 درجة)

نطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توترا قيمته المنتجة $U_{eff} = 50\ V$ وتواتره $f = 50\ Hz$، نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية R التوتر المنتج بين طرفيها $U_{effR} = 30\ V$ ، ومكثفة اتساعيتها $X_C = 20\ \Omega$. المطلوب:
1) أحسب التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة U_{effC} باستخدام إنشاء فرينل. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}.
3) أحسب قيمة مقاومة الأومية R. 4) أحسب عامل استطاعة الدارة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها. 5) أحسب ذاتية الوشيعة الواجب ربطها على التسلسل في الدارة السابقة لتبقى الشدة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها.

المسألة الثانية عشر: الدورة الثانية عام 2019 (80 درجة)

مأخذ لتيار متناوب جيبي التوتر المنتج بين طرفيه $U_{eff} = 100\ V$ وتواتره $f = 50\ Hz$، نربط بين طرفي المأخذ على التسلسل مقاومة أومية $R = 15\Omega$، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3}\ F$. المطلوب:
1) أحسب اتساعية المكثفة X_C، والممانعة الكلية للدارة Z. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}. 3) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المكثفة U_{effC}. 4) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة U_{effR} باستخدام إنشاء فرينل. 5) أحسب ذاتية الوشيعة الواجب إضافتها على التسلسل في الدارة السابقة لتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها، وأحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة عندئذ.

المسألة الثالثة عشر: الدورة الأولى عام 2020 (85 درجة)

نطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توترا قيمته المنتجة U_{eff} وتواتره $f = 50\ Hz$، نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية $R = 40\Omega$، ووشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها $L = \frac{3}{10\,\pi}\ H$، والتوتر المنتج بين طرفيها $U_{effL} = 60\ V$.
المطلوب: 1) أحسب ردية الوشيعة X_L، والممانعة الكلية للدارة Z. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}. 3) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي مقاومة الأومية U_{effR}. 4) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.
5) أحسب سعة المكثفة C الواجب رابطها على التسلسل في الدارة السابقة لتبقى الشدة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها.

المسألة الرابعة عشر: الدورة الثانية عام 2020 (90 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي، يعطى تابع التوتر اللحظي بين طرفيه بالعلاقة: $\bar{U} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$ نصلهما لدارة تحوي فرعين يحوي الأول مقاومة صرفة R يمر فيها تيار شدته المنتجة $I_{effR} = 4\ A$، ويحوي الثاني وشيعة عامل استطاعتها 0.2 يمر فيها تيار شدته المنتجة $I_{effL} = 5\ A$. المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ، وتواتر التيار. 2) أحسب قيمة المقاومة صرفة R. 3) أكتب التابع الزمني للشدة اللحظية للتيار المار في المقاومة. 4) أحسب ممانعة الوشيعة، ومقاومتها. 5) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وأحسب عامل استطاعة الدارة.

المسألة الخامسة عشر: الدورة الأولى عام 2021 (100 درجة)

نطبق توترا متناوبا جيبيا قيمته المنتجة $U_{effP} = 75\ V$ بين طرفي أولية محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$. المطلوب:
1) أرافعه المحولة للتوتر أم خافضة؟ ولماذا؟ 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الثانوية U_{effS} ونبض التيار ω إذا علمت أن تواتره $f = 50\ Hz$. 3) نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرفة $R = 50\ \Omega$ أحسب قيمة شدة التيار المنتجة المار في المقاومة I_{effR} ثم أكتب التابع الزمني لتلك الشدة. 4) نصل على التفرع بين طرفي المقاومة السابقة مكثفة فتصبح الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية $I_{effS} = 5\ A$ أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار في فرع المكثفة I_{effC} باستخدام إنشاء فرينل. 5) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.

Khaled Aldarbas Physics

المسألة السادسة عشر: الدورة الثانية عام 2021 (95 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي وتواتره $50\ Hz$، نربط بين طرفيه الأجهزة الآتية على التسلسل: مقاومة أومية $R = 30\ \Omega$، ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{1000\pi}\ F$، فيكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $U_{effR} = 60\ V$، وبين طرفي الوشيعة $U_{effL} = 100\ V$، وبين طرفي المكثفة $U_{effC} = 20\ V$. المطلوب: 1) استنتج قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ U_{eff} باستخدام إنشاء فرينل. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}. 3) أحسب ذاتية الوشيعة، ثم اكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفي الوشيعة. 4) أحسب عامل استطاعة الدارة.

5) نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة ثانية سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي. المطلوب: a) حدد طريقة ضم المكثفتين. b) أحسب سعة المكثفة المضافة C'. c) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

المسألة السابعة عشر: الدورة الأولى عام 2020 حديث (80 درجة)

يبلغ عدد لفات الدارة الأولية لمحولة كهربائية $N_P = 250$ لفة، وعدد لفات دارتها الثانوية $N_S = 750$ لفة، والتوتر اللحظي بين طرفي دارتها الثانوية يعطى بالمعادلة: $\overline{U_S} = 240\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$. المطلوب: 1) أحسب نسبة التحويل، وحدد نوع المحولة إن كانت رافعة للتوتر أم خافضة له؟ 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الثانوية U_{effS}. 3) نصل طرفي الثانوية بمقاومة صرفة فيمر بها تيار شدته $I_{effR} = 4A$. أحسب قيمة المقاومة R والشدة المنتجة في الدارة الأولية I_{effP}. 4) نصل بين طرفي الثانوية فرع ثاني وشيعة مهملة المقاومة، فتصبح الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية $I_{effS} = 5A$، أحسب الشدة المنتجة للتيار المار في فرع الوشيعة I_{effL} باستخدام إنشاء فرينل، ثم أكتب تابع الشدة اللحظية للتيار المار في فرع الوشيعة. 5) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.

المسألة الثامنة عشر: الدورة الثانية عام 2020 حديث (95 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي وتواتره $f = 50\ Hz$، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 20\ \Omega$، ومكثفة اتساعيتها X_C، فيكون التوتر المنتج بين طرفي كل جزء على الترتيب $U_{effR} = 40\ V$، $U_{effC} = 30\ V$. المطلوب:

1) أحسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.

3) أحسب اتساعية المكثفة X_C، ثم أكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي بين لبوسيها. 4) أحسب الممانعة الكلية للدارة Z. 5) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الدارة. 6) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L، فتبقى الشدة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها، أحسب قيمة ذاتية الوشيعة المضافة L.

المسألة التاسعة عشر: الدورة الأولى عام 2021 حديث (90 درجة)

نطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توترا متناوبا قيمته المنتجة $U_{eff} = 150\ V$ وتواتره $f = 50\ Hz$.

A) نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف $R = 30\ \Omega$، ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $L = \frac{2}{5\,\pi}\ H$.

المطلوب: 1) أحسب ردية الوشيعة X_L، والممانعة الكلية للدارة Z. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}.

3) أحسب التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة U_{effL}.

B) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها C تجعل الشدة على توافق في الطور مع التوتر المطبق.

المطلوب: 1) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة. 2) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة. 3) أحسب قيمة سعة المكثفة المضافة C.

Khaled Alderbas Physics

المسألة العشرون: الدورة الثانية عام 2021 حديث (85 درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي نطبق بين طرفيه توترا لحظيا يعطى بالعلاقة: $\bar{U} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$ نصل بين طرفي المأخذ السابق دارة تحوي فرعين الفرع الأول يحوي مقاومة صرفة $R = 50\ \Omega$ ويحوي الفرع الثاني وشيعة عامل استطاعتها 0.2 ومقاومتها $r = 8\ \Omega$. المطلوب: 1) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في فرع المقاومة. 3) أحسب ممانعة الوشيعة والشدة المنتجة للتيار المار فيها. 4) أحسب قيمة الشدة المنتجة الكلية للتيار في الدارة الخارجية باستخدام إنشاء فرينل. 5) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.

المسألة الحادية والعشرون: الدورة الأولى عام 2022 حديث (85 درجة)

يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية $N_p = 150$ لفة وعدد لفات ثانويتها $N_s = 450$ لفة، والتوتر لحظي بين طرفي الثانوية يعطى بالعلاقة: $\overline{U_s} = 120\sqrt{2}\cos(100\pi\, t)\ (V)$. المطلوب: 1) أحسب نسبة التحويل، ثم بين إن كانت المحولة رافعة للتوتر أم خافضة له. 2) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كل من الدارة الثانوية والأولية. 3) نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرف $R = 40\ \Omega$. أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الثانوية. 4) نصل على التفرع مع المقاومة السابقة وشيعة مهملة المقاومة فيمر في فرع الوشيعة تيار شدته المنتجة $I_{effL} = 4A$: a) أحسب ردية الوشيعة، ثم أكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في الوشيعة. a) أحسب قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل. c) أحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.

المسألة الثانية والعشرون: الدورة الثانية عام 2022 حديث (95 درجة)

نصل طرفي مأخذ لتيار متناوب جيبي توتره المنتج $U_{eff} = 100\ V$ وتواتره $f = 50\ Hz$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية R، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{4000\pi}\ F$ فيكون التوتر المنتج بين طرفي المكثفة $U_{effC} = 80\ V$. المطلوب:

1) أحسب اتساعية المكثفة X_C. 2) أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}، ثم اكتب تابع الشدة اللحظية لهذا التيار.

3) أحسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة U_{effR} باستخدام إنشاء فرينل، ثم أحسب قيمة المقاومة الأومية R. 4) نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L، بحيث تبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها، أحسب ذاتية الوشيعة المضافة L.

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال

1- تتكون جملة أمواج مستقرة على طول خيط بطول موجة $\lambda = 0.4\ \text{m}$، فأن البعد بين بطن اهتزاز وعقدة اهتزاز تليه مباشرة يساوي: الدورة الأولى 2014

A) $0.2\ \text{m}$	B) $0.1\ \text{m}$	C) $0.4\ \text{m}$	D) $0.3\ \text{m}$

2- فرق الطور بين الموجة الواردة والموجة المنعكسة على النهاية الطليقة يساوي بالراديان: الدورة الثانية 2017

A) $\varphi = 0$	B) $\varphi = \pi$	C) $\varphi = \frac{\pi}{2}$	D) $\varphi = \frac{\pi}{3}$

3- في تجربة ملد مع نهاية طليقة يصدر وتر طوله L صوتا أساسيا طول موجته λ يساوي: الدورة الثانية 2020

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

4- فرق الطور بين الموجة الواردة والموجة المنعكسة على نهاية مقيدة يساوي بالراديان: الدورة الأولى 2021

A) $\varphi = 0$	B) $\varphi = \frac{\pi}{3}$	C) $\varphi = \frac{\pi}{2}$	D) $\varphi = \pi$

5- طول العمود الهوائي المفتوح الذي يصدر نغمته الأساسية يعطى بالعلاقة: الدورة الثانية 2020 حديث

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

6- يصدر مزمار متشابه الطرفين صوتا أساسيا تواتره $170\ Hz$، فإن تواتر الصوت الذي يليه مباشرة: الدورة الأولى 2021 حديث

A) $340\ Hz$	B) $520\ Hz$	C) $680\ Hz$	D) $85\ Hz$

7- وتر مهتز طوله $2\ m$ وكتلته $2\ g$ نقسمه إلى قسمين متساويين فإن الكتلة الخطية μ لكل قسم مقدره بـ $Kg.m^{-1}$ تساوي: الدورة الأولى 2022 حديث

A) 2×10^{-3}	B) 0.5×10^{-3}	C) 10^{-3}	D) 4×10^{-3}

8- في تجربة ملد مع نهاية مقيدة يصدر وترا طوله L صوتا أساسيا طول موجته λ يساوي: الدورة الثانية 2022 حديث

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

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2013 (30 درجة)

استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار مختلف الطرفين، كيف نجعل مزمارا ذا فم مختلف الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2013 (40 درجة)

في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى سعة اهتزاز نقطة n من حبل مرن تبعد x عن نهايته المقيدة بالعلاقة: $\left|\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right)\right| Y_{max/n} = 2Y_{max}$. استنتج العلاقة المحددة لكل من أبعاد عقد وبطون الاهتزاز عن النهاية المقيدة.

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2014 (30 درجة)

استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار ذو فم نهايته مفتوحة بدلالة طوله، كيف نجعل مزمارا ذا لسان متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

Khaled Alderbas Physics

السؤال الرابع: الدورة الثانية دورة عام 2014 (30 درجة)

استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار متشابه الطرفين، ثم بين كيف نجعل مزمارا ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

السؤال الخامس: الدورة الثانية دورة عام 2015 (30 درجة)

في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى سعة اهتزاز نقطة n من حبل مرن تبعد x عن نهايته المقيدة بالعلاقة: $Y_{max/n} = 2Y_{max}\left|\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right)\right|$. استنتج العلاقة المحددة لأبعاد عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة. ثم فسر السكون الدائم لتلك العقد.

السؤال السادس: الدورة الأولى دورة عام 2016 (40 درجة)

كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة؟ ثم أشرح كيف يتم الكشف عن كل من الحقل الكهربائي $\vec{E}$ والحقل المغناطيسي $\vec{B}$ فيها.

السؤال السابع: الدورة الثانية دورة عام 2016 (30 درجة)

كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة؟ وأشرح كيف يتم الكشف عن الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

السؤال الثامن: الدورة الأولى دورة عام 2017 (30 درجة)

في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى سعة اهتزاز نقطة n من حبل مرن تبعد x عن نهايته المقيدة بالعلاقة: $Y_{max/n} = 2Y_{max}\left|\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right)\right|$. استنتج العلاقة المحددة لأبعاد عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة، ثم فسر السكون الدائم لتلك العقد.

السؤال التاسع: الدورة الثانية دورة عام 2017 (30 درجة)

استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن مزمار ذو فم نهايته مغلقة، مبينا دلالات الرموز.

السؤال العاشر: الدورة الأولى دورة عام 2018 (30 درجة)

استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن مزمار ذي فم نهايته مفتوحة، مبينا دلالات الرموز.

السؤال الحادي عشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 (40 درجة)

كيف نجعل مزمارا ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟ استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الصادر عنه بدلالة طول المزمار مع شرح دلالات الرموز، بين كيف يصدر هذا المزمار مدروجاته المختلفة؟

السؤال الثاني عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 (40 درجة)

مزمار ذو لسان. المطلوب: a) ما نوع نهايته ليكون المزمار مختلف الطرفين؟ b) استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن هذا المزمار بدلالة طوله، مع شرح دلالات الرموز.

السؤال الثالث عشر: الدورة الأولى دورة عام 2020 حديث (20 درجة)

a) ماذا نفعل لجعل مزمار ذا لسان متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟
b) استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار متشابه الطرفين بدلالة طوله L.

السؤال الرابع عشر: الدورة الثانية دورة عام 2020 حديث (30 درجة)

في تجربة أمواج مستقرة عرضية تعطى معادلة اهتزاز نقطة n من وتر مرن تبعد $\bar{x}$ عن نهايته المقيدة بالعلاقة: $y_{n(t)} = 2Y_{max}\left|\sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right)\right|\sin\omega t$. المطلوب: استنتج العلاقة المحددة لأبعاد كل من:
a) عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة. b) بطون الاهتزاز عن النهاية المقيدة.

Khaled Aldarbas Physics

السؤال الخامس عشر: الدورة الأولى دورة عام 2021 حديث (20 درجة)

وتر مشدود بين نقطتين ثابتتين تؤلفان عقدتي اهتزاز في جملة أمواج مستقرة عرضية متكونة في هذا الوتر. المطلوب:

a) أكتب علاقة طول الوتر L بدلالة طولة الموجة المتكونة فيه λ.

b) ما العوامل المؤثرة في سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في الوتر، ثم أكتب العلاقة التي تربط بين تلك العوامل وسرعة الانتشار.

السؤال السادس عشر: الدورة الثانية دورة عام 2021 حديث (30 درجة)

يتشكل داخل مزمار طوله L أمواج مستقرة طولية، فإذا كان طول المزمار يساوي عددا فرديا من ربع طول الموجة. المطلوب:

a) حدد نوع هذا المزمار.

b) استنتج تواتر الصوت البسيط الصادر عن هذا المزمار بدلالة طوله L.

السؤال السابع عشر: الدورة الأولى دورة عام 2022 حديث (20 درجة)

كيف نجعل مزمارا ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟ استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره هذه مزمار بدلالة طوله.

السؤال الثامن عشر: الدورة الأولى دورة عام 2023 حديث (15 درجة)

مزمار نهايته مفتوحة. المطلوب: *a*) ما نوع منبعه ليكون المزمار متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

b) استنتج علاقة تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار في هذه الحالة.

السؤال التاسع عشر: الدورة الثانية دورة عام 2023 حديث (20 درجة)

في تجربة ملد على وتر طوله L نهايته مقيدة تتكون أمواج مستقرة عرضية متجاوبة في n مغزل على طول الوتر، المطلوب:

a) ماذا يتشكل عند النهاية المقيدة للوتر؟

b) استنتج العلاقة المحددة لتوترات المدروجات الصادرة عن الوتر بدلالة طوله L.

Khaled Alderbas Physics

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: الدورة الأولى عام 2013 (30 درجة)

وتر مشدود كتلته $m = 16\ g$ يهتز بالتجاوب بواسطة رنانة كهربائية تواترها $f = 50\ Hz$ بحيث يتشكل فيه أربعة مغازل، فإذا علمت أن سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر $v = 20\ m.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الاهتزاز. 2) أحسب طول الوتر. 3) أحسب مقدار قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة الثانية: الدورة الثانية عام 2013 (35 درجة)

مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله $L = 1m$ مملوء الهواء يصدر صوتا أساسيا تواتره $150\ Hz$ في درجة حرارة مناسبة. المطلوب: 1) أحسب طول موجة المتكونة. 2) أحسب سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار. 3) أحسب طول مزمار آخر مختلف الطرفين تواتر صوته الأساسي مساو لتواتر الصوت السابق في درجة الحرارة نفسها.

المسألة الثالثة: الدورة الثانية عام 2014 (40 درجة)

وتر مشدود طوله $2\ m$ كتلته $20\ g$ نجعله يهتز بالتجاوب بواسطة هزازة تواترها $50\ Hz$ فإذا علمت أن طول الموجة المتكونة فيه $0.5\ m$. المطلوب: 1) أحسب عدد المغازل المتكونة على طول الوتر. 2) أحسب الكتلة الخطية للوتر. 3) أحسب سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر. 4) أحسب قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة الرابعة: الدورة الأولى عام 2015 (30 درجة)

وتر طوله $1\ m$ كتلته $20\ g$ مشدود بقوة $2\ N$ يهتز بالتجاوب مع هزازة كهربائية. المطلوب: 1) أحسب الكتلة الخطية للوتر. 2) أحسب سرعة انتشار الاهتزاز على طول الوتر. 2) أحسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره الوتر.

المسألة الخامسة: الدورة الثانية عام 2016 (30 درجة)

مزمار ذو فم نهايته مغلقة طوله L يحوي الهواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $320\ m.s^{-1}$ وتواتر صوته الأساسي $160\ Hz$. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2) أحسب طول المزمار. 3) أحسب طول مزمار آخر ذو فم نهايته مفتوحة تواتر صوته الأساسي مساو لتواتر الصوت البسيط السابق في شروط التجربة نفسها.

المسألة السادسة: الدورة الأولى عام 2017 (30 درجة)

مزمار متشابه الطرفين يصدر صوتا تواتره $f = 680\ Hz$ يحوي الهواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $v = 340\ m.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2) أحسب بين بطنيين متتاليين. 3) أحسب طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي الهواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتا أساسيا مواقتا للصوت السابق.

المسألة السابعة: الدورة الأولى عام 2018 (35 درجة)

وتر مشدود كتلته $m = 10\ g$ وكتلته الخطية $\mu = 10^{-2} Kg.m^{-1}$ يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية مكونا مغزلين. المطلوب: 1) أحسب طول الوتر. 2) أحسب طول موجة الاهتزاز. 3) حدد أبعاد العقد عن النهاية المقيدة.

المسألة الثامنة: الدورة الثانية عام 2018 (40 درجة)

مزمار متشابه الطرفين طوله $L = 3\ m$، يحوي الهواء في درجة حرارة مناسبة حيث سرعة انتشار الصوت $v = 330\ m.s^{-1}$. وطول موجة الصوت البسيط الصادر عنه $\lambda = 3\ m$. المطلوب: 1) أحسب البعد بين بطنين متتاليين، ورتبة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2) أحسب تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 3) أحسب طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي الهواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتا أساسيا مواقتا للصوت الصادر عن المزمار السابق.

المسألة التاسعة: الدورة الأولى عام 2019 (40 درجة)

مزمار ذو لسان نهايته مغلقة يحوي الهيدروجين يصدر صوتا أساسيا تواتره $f = 648\ Hz$ في درجة حرارة مناسبة حيث سرعة انتشار الصوت $v = 1296\ m.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب طول الموجة المتكونة. 2) أحسب طول المزمار. 3) نستبدل بغاز الهيدروجين في المزمار غاز الأكسجين في درجة حرارة نفسها. أحسب سرعة انتشار الصوت في غاز الأكسجين، ثم أحسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره هذا المزمار في هذه الحالة.

$(O: 16, H: 1)$

Khaled Alderbas Physics

المسألة العاشرة: الدورة الثانية عام 2019 (35 درجة)

مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله $L = 2\ m$ فيه الهواء في درجة حرارته 0 °C حيث سرعة انتشار الصوت $v = 330\ m.s^{-1}$ وتواتر الصوت الصادر $f = 165\ Hz$. المطلوب: 1) أحسب البعد بين عقدتي اهتزاز متتاليتين، ثم أحسب رتب الصوت الذي يصدره هذا المزمار. 2) نسخن هواء المزمار إلى درجة حرارة مناسبة فتصبح سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار $v' = 660\ m.s^{-1}$ ، أحسب درجة الحرارة التي سخن إليها هواء المزمار مقدرة بـ °C.

المسألة الحادية عشر: الدورة الأولى عام 2020 (40 درجة)

تبلغ كتلة وتر مشدود $m = 20\ g$ وطوله $L = 2\ m$، يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية تواترها $f = 50\ Hz$ فينتشر فيه الاهتزاز بسرعة $v = 50\ m.s^{-1}$، فيتكون على طول الوتر أربعة مغازل. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الاهتزاز. 2) أحسب الكتلة الخطية للوتر. 3) أحسب قوة الشد المطبقة على الوتر. 4) احسب بعد عقدة الاهتزاز الثالثة عن النهاية المقيدة للوتر.

المسألة الثانية عشر: الدورة الأولى عام 2021 (30 درجة)

مزمار متشابه الطرفين طوله $L = 2\ m$ يصدر صوتا تواتره $f = 175\ Hz$ يحوي الهواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $v = 350\ m.s^{-1}$. المطلوب: 1) أحسب طول الموجة المتكونة داخل المزمار، ورتبة الصوت الصادر. 2) أحسب طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي الهواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتا أساسيا مواقتا للصوت السابق.

المسألة الثالثة عشر: الدورة الثانية عام 2021 (30 درجة)

وتر مشدود طوله L وكتلته الخطية $\mu = 5 \times 10^{-3} Kg.m^{-1}$، مشدود بقوة شد F_T، يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية تواترها $f = 50\ Hz$، فينتشر الاهتزاز على طول الوتر بسرعة $v = 20\ m.s^{-1}$، مكونا خمسة مغازل. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الاهتزاز. 2) أحسب طول الوتر. 3) أحسب قيمة قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة الرابعة عشر: الدورة الأولى عام 2020 حديث (40 درجة)

وتر طوله $L = 2m$ كتلته الخطية $\mu = 6 \times 10^{-3} Kg.m^{-1}$، مشدود بقوة F_T، يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية تواترها $f = 40\ Hz$ مكونا أربعة مغازل. المطلوب: 1) أحسب كتلة الوتر. 2) أحسب طول الموجة. 3) أحسب سرعة انتشار الاهتزاز العرضي على طول الوتر. 4) أحسب قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة الخامسة عشر: الدورة الثانية عام 2021 حديث (35 درجة)

وتر طوله $L = 0.6\ m$ وكتلته $m = 30\ g$، مشدود بقوة F_T، نجعله يهتز بالتجاوب مع رنانة تواترها $f = 200\ Hz$ فيتشكل فيه أربعة مغازل. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الاهتزاز. 2) أحسب الكتلة الخطية للوتر. 3) أحسب سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر. 4) أحسب مقدار قوة الشد المطبقة على هذا الوتر.

المسألة السادسة عشر: الدورة الثانية عام 2022 حديث (40 درجة)

يصدر مزمار ذو فم نهايته مفتوحة صوتا بإمرار هواء بدرجة حرارة مناسبة، ينتشر فيه الصوت بسرعة $v = 340\ m.s^{-1}$ فيتكون داخله عقدتان للاهتزاز البعد بينهما $50\ cm$. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2) أحسب طول المزمار. 3) أحسب تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار 4) أحسب طول مزمار آخر ذي فم نهايته مغلقة يحوي الهواء في درجة الحرارة نفسها، يعطي صوتا أساسيا مواقتا للصوت الصادر عن المزمار السابق.

المسألة السابعة عشر: الدورة الأولى عام 2023 حديث (35 درجة)

تهتز شعبتا رنانة كهربائية بتواتر $f = 20\ Hz$، نصل إحدى الشعبتين بخيط مرن طوله $L = 2\ m$. المطلوب:
1) يشد الخيط بقوة شدتها $F_T = 16\ N$ فيهتز مكونا مغزلين. أحسب كتلة الخيط. 2) أحسب سرعة انتشار الاهتزاز العرضي على طول الخيط. 3) أحسب قوة الشد التي تجعل الخيط يهتز بالتجاوب مع الرنانة السابقة مكونا أربعة مغازل.

Khaled Alderbas Physics

المسألة الثامنة عشر: الدورة الثانية عام 2023 حديث (40 درجة)

مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله $L = 1m$ يحوي غاز الأكسجين بدرجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت فيه $v = 324\ m.s^{-1}$، وتواتر الصوت $f = 486\ Hz$. المطلوب: 1) أحسب طول موجة الصوت البسيط الصادر عن لمزمار، ثم استنتج رتبة الصوت الصادر. 2) أحسب طول مزمار آخر ذي فم نهايته مغلقة يحوي غاز الأكسجين يعطي في درجة الحرارة نفسها صوتا تواتر مدروجه الثالث يساوي تواتر الصوت الصادر عن المزمار السابق. 3) نستبدل بغاز الأكسجين في المزمار غاز الهيدروجين في درجة حرارة نفسها أحسب سرعة انتشار الصوت في غاز الهيدروجين.

$(O: 16, H: 1)$

Khaled Alderbas Physics

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:			(10 درجات) لكل سؤال
1- طبيعة الأشعة المهبطية هي: الدورة الأولى 2015			
A) أمواج كهرطيسية	B) إلكترونات	C) بروتونات	D) نيوترونات
2- تعطى كمية حركة الفوتون بالعلاقة: الدورة الأولى 2016			
A) $P = h\lambda$	B) $P = hf$	C) $P = \frac{f}{\lambda}$	D) $P = \frac{h}{\lambda}$
3- من خواص الفوتون: الدورة الأولى 2017			
A) شحنته موجبة	B) لا يمتلك كمية حركة	C) شحنته سالبة	D) شحنته معدومة
4- يزداد امتصاص المادة للأشعة السينية: الدورة الأولى 2018			
A) بنقصان ثخانة المادة	B) بنقصان كثافة المادة	C) بزيادة كثافة المادة	D) بزيادة طاقة الأشعة السينية
5- تتولد الأشعة المهبطية في أنبوب الانفراغ الكهربائي عندما نطبق بين قطبيه توترا كبيرا نسبيا، وتكون قيمة الضغط فيه: الدورة الأولى 2019			
A) $100\ mmHg$	B) $(1-10)\ mmHg$	C) $(0.01-0.001)\ mmHg$	D) $1\ mmHg$

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: الدورة الأولى دورة عام 2013 (30 درجة)

استنتج العلاقة الرياضية لكمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها، ثم أكتب خاصيتين من بقية خواص الفوتون.

السؤال الثاني: الدورة الثانية دورة عام 2013 (30 درجة)

أكتب شرطي توليد الأشعة المهبطية، ثم أكتب خاصيتين لهذه الأشعة (دون شرح).

السؤال الثالث: الدورة الأولى دورة عام 2014 (30 درجة)

a) يتوقف امتصاص ونفوذ الأشعة السينية على ثلاثة عوامل منها طاقة الأشعة. أكتب العاملين الباقيين مع الشرح.
b) أعط تفسيرا علميا: لا تتأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي.

السؤال الرابع: الدورة الثانية دورة عام 2014 (40 درجة)

تتألف الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مداره في جملة (إلكترون – نواة) من قسمين، اكتبهما، ثم بين عم ينتج كل منهما.
(الجزء الثاني من السؤال له علاقة بالترانزستور وقد تم حذفه من الكتاب).

السؤال الخامس: الدورة الأولى لدورة عام 2015 (30 درجة)

a) يتألف راسم الاهتزاز الإلكتروني من ثلاثة أقسام أحدها الجملة الحارفة، ما هما القسمان الآخران؟ ومم تتألف الجملة الحارفة.
b) أكتب خاصيتين من خواص الأشعة السينية.

السؤال السادس: الدورة الثانية دورة عام 2015 (30 درجة)

استنتج علاقة كمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها.

السؤال السابع: الدورة الأولى دورة عام 2016 (30 درجة)

أكتب شرطي توليد الأشعة المهبطية. (الجزء الأول من السؤال له علاقة بالترانزستور وقد تم حذفه من الكتاب).

Khaled Alderbas Physics

أسئلة الدورات – قسم الإلكترونيات

مادة الفيزياء

الأستاذ خالد الدرباس

طلاب الصف الثالث الثانوي

السؤال الثامن: الدورة الثانية دورة عام 2016 (40 درجة)

استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لطاقة انتزاع إلكترون حر من سطح معدن عند انتقاله مسافة صغيرة جدا dl خارج المعدن.

السؤال التاسع: الدورة الأولى دورة عام 2017 (30 درجة)

تتألف الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مداره في جملة (إلكترون – نواة) من قسمين، اكتبهما، ثم بين عم ينتج كل منهما.

السؤال العاشر: الدورة الثانية دورة عام 2017 (30 درجة)

a) تتوقف قابلية امتصاص الأشعة السينية ونفوذها على ثلاثة عوامل منها طاقة الأشعة. أكتب العاملين الباقيين مع الشرح.

b) أعط تفسيرا علميا: لا تتأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي.

السؤال الحادي عشر: الدورة الأولى دورة عام 2018 (40درجة)

يسقط فوتون طاقته E على معدن ويصادف إلكترون طاقة انتزاعه W_s ويقدم له كامل طاقته E. أشرح ما يحدث للإلكترون إذا كانت: a) طاقة الفوتون تساوي طاقة الانتزاع. b) طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع.

السؤال الثاني عشر: الدورة الثانية دورة عام 2018 (30 درجة)

قارن بين الإصدار التلقائي والإصدار المحثوث للضوء من حيث: a) حدوثه. b) جهة الفوتون الصادر. c) طور الفوتون الصادر.

السؤال الثالث عشر: الدورة الثانية دورة عام 2018 (40 درجة)

a) اشرح عمل شبكة وهلنت G في راسم الاهتزاز الإلكتروني.

b) أكتب علاقة استطاعة موجة كهرطيسية تسقط على سطح معدن، محددا دلالات الرموز فيها.

السؤال الرابع عشر: الدورة الأولى دورة عام 2019 (30 درجة)

a) استنتج العلاقة المحددة لأقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية الصادرة عن مادة الهدف في أنبوب توليدها.

b) أكتب ثلاثا من خواص الفوتون.

السؤال الخامس عشر: الدورة الثانية دورة عام 2019 (30 درجة)

أكتب شرطي توليد الأشعة المهبطية، ثم أكتب خاصيتين لهذه الأشعة (دون شرح).

السؤال السادس عشر: الدورة الثانية دورة عام 2019 (40 درجة)

a) استنتج العلاقة المحددة لأقصر طول موجة λ_{min} لفوتون الأشعة السينية الصادرة عن مادة الهدف في أنبوب توليدها، مع شرح دلالات الرموز. b) أعطي تفسيرا علميا: الأشعة السينية القاسية ذات قدرة عالية على النفوذ.

السؤال السابع عشر: الدورة الأولى لدورة عام 2021 (30 درجة)

يتألف راسم الاهتزاز الإلكتروني من ثلاثة أقسام أحدها الشاشة المتألقة، a) ما القسمان الآخران؟ b) ومم تتألف الشاشة المتألقة.

السؤال الثامن عشر: الدورة الأولى دورة عام 2021 (40 درجة)

a) استنتج علاقة كمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها. b) يسقط فوتون على سطح معدن فيصادف إلكترونا يقدم له كامل طاقته، اشرح ماذا يحدث للإلكترون إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع W_s.

السؤال التاسع عشر: الدورة الثانية دورة عام 2021 (30 درجة)

ما شكل الأشعة المهبطية الصادرة عن مهبط مقعر؟ ثم أكتب أربعا من خواص الأشعة المهبطية.

السؤال العشرون: الدورة الأولى دورة عام 2021 حديث (20 درجة)

تتولد الأشعة المهبطية عند تطبيق توتر كبير نسبيا بين قطبي أنبوب توليدها. من أجل فراغ في الأنبوب يتراوح الضغط فيه $(0.001 - 0.01)\ mmH$. المطلوب: a) ما طبيعة الأشعة المهبطية. b) ما شكل حزمة الأشعة المهبطية إذا كان المهبط مستويا؟ c) أكتب خاصيتين من خواص الأشعة المهبطية.

Khaled Alderbas Physics

السؤال الحادي والعشرون: الدورة الثانية دورة عام 2021 حديث (30 درجة)

يتألف المدفع الإلكتروني في راسم الاهتزاز من ثلاثة أجزاء منها شبكة وهنلت. المطلوب:

a) أحسب اسم الجزأين الآخرين. *b*) أكتب الدور المزدوج لشبكة وهنلت.

السؤال الثاني والعشرون: الدورة الأولى دورة عام 2022 حديث (20 درجة)

أذكر أربعا من خواص الفوتون.

السؤال الثالث والعشرون: الدورة الثانية دورة عام 2022 حديث (20 درجة)

تتوقف قابلية امتصاص الأشعة السينية ونفوذيتها على ثلاثة عوامل منها كثافة المادة:

a) أكتب العاملين الآخرين. *b*) بين تأثير كثافة المادة على نفوذية وامتصاص الأشعة السينية.

السؤال الرابع والعشرون: الدورة الأولى دورة عام 2023 حديث (15 درجة)

تتألف الطاقة الكلية للإلكترون في مداره في جملة (إلكترون – نواة) من قسمين. المطلوب:

a) ما هما؟ وعم ينتج كل منهما؟ *b*) أكتب علاقة الطاقة الكلية للإلكترون في مداره، ثم بين متى تزداد هذه الطاقة.

السؤال الخامس والعشرون: الدورة الثانية دورة عام 2023 حديث (20 درجة)

a) أكتب شرطي توليد الأشعة المهبطية. *b*) أكتب ثلاثا من خواص الأشعة السينية.

Khaled Alderbas Physics