أوراق عمل في الفيزياء دورة صيف (٢٠١٩)

ALSAADE SCHOOL

نعتبر في حل المسائل $(g = 10ms^{-2}\ ,\ \pi^2 \approx 10)$

المسألة الأولى:

نواس مرن غير متخامد يتألف من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي يحمل جسماً صلباً كتلته $(m = 400g)$ يبدأ الجسم حركته من السكون من الموضع $(+X_{max})$ باللحظة $(t = 0)$ فيصل للموضع $(-X_{max})$ قاطعاً مسافة $(8Cm)$ خلال زمن $(\frac{1}{2}s)$.

1. أوجد التابع الزمني لمطال حركة الجسم من شكله العام.
2. عيّن لحظات مرور الجسم بوضع التوازن لأول مرة وثاني مرة وثالث مرة.
3. أوجد التابع الزمني لسرعة الجسم واحسب القيمة الجبرية لكلّ من سرعة الجسم وكميّة حركته وطاقته الحركيّة في اللحظة $(\frac{1}{4}s)$.
4. أوجد التابع الزمني لتسارع الجسم واحسب القيمة الجبرية لكلّ من تسارع الجسم ومحصّلة القوى المؤثّرة فيه باللحظة $(1s)$.
5. حدّد على الرسم جهة كلّ من شعاع محصّلة القوى المؤثّرة بالجسم وشعاع تسارع الجسم. ما اسم محصّلة القوى ؟ ما عناصرها ؟

المسألة الثانية:

نواس مرن غير متخامد يتألف من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي يحمل جسماً صلباً كتلته $(m = 200g)$ يهتز الجسم بحركة انسحابية جيبية على قطعة مستقيمة طولها $(C_1C_2 = 10cm)$ بدور خاص $(2s)$ نعتبر مبدأ الأزمنة اللحظة التي يكون فيها الجسم في مطاله الأعظم السالب.

1. أوجد التابع الزمني لمطال حركة الجسم من شكله العام.
2. عيّن لحظات تواجد الجسم في مطاله الأعظم السالب.
3. أوجد التابع الزمني لسرعة الجسم وبيّن رياضيّاً في أيّ المواضع تنعدم هذه السرعة وفي أيّ المواضع تكون قيمتها المطلقة عظمى واحسب هذه القيمة.
4. أوجد التابع الزمني لتسارع الجسم. وبيّن رياضيّاً في أيّ المواضع ينعدم هذا التسارع ؟ وفي أيّ المواضع تكون قيمته المطلقة عظمى واحسب هذه القيمة ؟
5. احسب قيمة ثابت صلابة النابض واحسب الطاقة الميكانيكية للنواس. واحسب القيمة الجبريّة لكلّ من التسارع ومحصلة القوى عندما يكون المطال $(\overline{x} = -3cm)$. واحسب حينئذ الطاقة الكامنة والطاقة الحركيّة للجسم.
6. ينفصل الجسم عن النابض عندما يكون الجسم في مطاله الأعظمي الموجب، بيّن طبيعة حركة الجسم بعد الانفصال.

المسألة الثالثة:

نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي ثابت صلابته $(K = 16Nm^{-1})$ نعلق بنهايته السفلية جسماً صلباً كتلته (m) ونشكل من الجملة نواساً مرناً غير متخامد بتعليق النهاية العلوية للنابض بنقطة ثابتة. يهتز الجسم بحركة انسحابية جيبية التابع الزمني لمطالها مقدراً بالمتر والزمن بالثانية:

$$\overline{x} = 0.05Cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$$

1. احسب كلاً مما يلي: الدور الخاص والتواتر الخاص لاهتزاز الجسم، كتلة الجسم، الطاقة الميكانيكية للنواس.
2. عيّن موضع مركز عطالة الجسم لحظة بدء الزمن وعيّن جهة حركته في هذه اللحظة.
3. بيّن رياضياً في أي الأوضاع تكون الطاقة الميكانيكية على شكل طاقة حركية وفي أيّها تكون على شكل طاقة كامنة.
4. عيّن لحظات مرور الجسم بالموضع $(x = +2.5cm)$ وبالاتجاه السالب.
5. بيّن رياضيّاً هل تتغيّر قيمة ثابت صلابة النابض بتغيير كتلة الجسم ؟ احسب الدور الخاص لاهتزاز النوّاس إذا استبدلنا الجسم بجسم آخر كتلته $(m' = 4m)$. وهل تتغيّر قيمة الدور الخاص برفع أو خفض النوّاس عن سطح البحر لمسافات شاقوليّة كبيرة ؟

Scanned by CamScanner

المسألة الرابعة:

نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي ثابت صلابته $(K = 20Nm^{-1})$ نعلق بنهايته السفلية جسماً صلباً كتلته $(m = 0.2kg)$ وبعد أن يتوازن الجسم نزيحه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب بمقدار $(5cm)$ ونتركه بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ فيهتز بحركة انسحابية جيبية :

1. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لقيمة الاستطالة السكونيّة عند توازن الجسم قبل الإزاحة واحسب هذه القيمة.
2. احسب الدور الخاص لاهتزاز النواس. واستنتج التابع الزمني لمطال حركة الجسم من الشكل العام للمطال.
3. احسب الطاقة الميكانيكيّة للنوّاس واحسب الطاقة المقدمة له وعلى أي شكل قُدِّمتْ لحظة بدء الحركة.
4. أوجد التابع الزمني لكلّ من سرعة الجسم وتسارعه واحسب القيمة الجبريّة لكلّ منهما لحظة بدء الزمن.

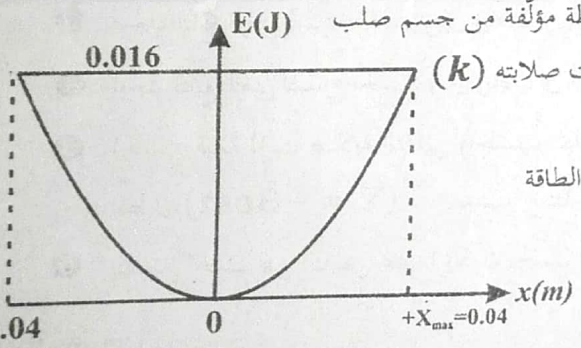
المسألة الخامسة:

نابض مرن مهمل الكتلة أفقي حلقاته متباعدة ثابت صلابته (k) نثبّت النابض من أحد طرفيه ويُربط بطرفه الآخر جسم صلب كتلته $(m = 0.2Kg)$ يمكنه أن يتحرّك على سطح مستوي أفقي أملس، نزيح الجسم عن وضع توازنه مسافة أفقيّة $(5Cm)$ ونتركه بدون سرعة ابتدائيّة باللحظة $(t = 0)$ فيهتز الجسم بحركة توافقيّة بسيطة بدور $(2s)$:

1. ادرس حركة الجسم واستنتج العلاقة المحدّدة للقيمة الجبريّة لمحصّلة القوى المؤثّرة فيه.
2. استنتج العلاقة المحدّدة للقيمة الجبريّة لمطال حركة الجسم بدلالة الزمن.
3. احسب الطاقة الميكانيكيّة للنوّاس واستنتج العلاقة المحدّدة للطاقة الحركيّة للجسم بدلالة (x) واستنتج العلاقة المحدّدة للقيمة الجبريّة لسرعة الجسم بدلالة (x) واحسب كلاً منهما من أجل $\left(x = \frac{X_{max}}{2}\right)$.

المسألة السادسة:

يوضّح الرسم البياني المجاور تغيّرات الطاقة الكامنة المرونيّة بتغيّر المطال لهزّازة توافقيّة بسيطة مؤلّفة من جسم صلب كتلته $(m = 0.4Kg)$ معلّق بنابض مرن مهمل الكتلة شاقولي حلقاته متباعدة ثابت صلابته (k)



1. احسب قيمة ثابت صلابة النابض والدور الخاص لاهتزاز النوّاس.
2. أوجد التابع الزمني لمطال حركة الجسم معتبراً مبدأ الأزمنة اللحظة التي تكون فيها الطاقة الميكانيكيّة للجسم بشكل طاقة حركيّة عظمى والجسم يتحرّك بالاتّجاه السالب.
3. احسب الطاقة الكامنة المرونيّة والطاقة الحركيّة بالموضع $(x = 2Cm)$ واحسب حينئذ القيمة الجبريّة لكلّ من سرعة الجسم وتسارعه.

المسألة السابعة:

ساق مهملة الكتلة طولها $(l = 80cm)$ نثبت في كلٍ من طرفيها كتلة نقطية $(m_1 = m_2 = 200g)$ ونعلق الجملة من منتصف الساق بسلك فتل شاقولي بحيث نشكل من الجملة نواساً للفتل غير متخامد فيكون التابع الزمني للمطال الزاوي لاهتزاز هذا النواس مقدراً بالراديان.

$$\overline{\theta} = \pi Cos(2\pi t + \pi)$$

1. احسب كلاً مما يلي: الدور الخاص والتواتر الخاص لاهتزاز النواس، ثابت فتل السلك، الطاقة الميكانيكية للنواس. وعيّن موضع النواس لحظة بدء الزمن.
2. أوجد التابع الزمني للقيمة الجبريّة للسرعة الزاويّة للساق والتابع الزمني للقيمة الجبريّة لتسارعها الزاوي. وبيّن رياضيّاً في أيّ المواضع تنعدم القيمة الجبريّة لعزم مزدوجة الفتل. وفي أيّ المواضع تكون قيمتها المطلقة عظمى ؟
3. نقسم سلك الفتل إلى قسمين متساويين، ونعلّق الجملة من مركز ثقلها بنصفي السلك من الأعلى والأسفل ونشكّل من الجملة نوّاساً للفتل غير متخامد. احسب الدور الجديد لاهتزاز النوّاس.

Scanned by CamScanner

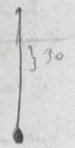
المسألة الثامنة:

ساق متجانسة كتلتها $(m = 1.2kg)$ طولها $(l = 80cm)$ عزم عطالتها حول محور عمودي عليها في منتصفها $\left(I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}ml^2\right)$ نعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $(k = 0.64mN\,rad^{-1})$ ندير الساق حول المحور وهي أفقية عن وضع توازنها بالاتجاه الموجب نصف دورة ونتركها بدون سرعة زاوية ابتدائية باللحظة $(t = 0)$ فتشكل الجملة نواساً للفتل غير متخامد:

1. احسب الدور الخاص لاهتزاز النواس. وأوجد التابع الزمني للمطال الزاوي لحركة الساق من شكله العام.
2. أوجد التابع الزمني للسرعة الزاوية لاهتزاز الساق واحسب باللحظة $\left(\frac{1}{2}s\right)$ القيمة الجبرية لكلّ من السرعة الزاويّة والعزم الحركي للساق.
3. أوجد التابع الزمني للتسارع الزاوي لاهتزاز الساق واحسب باللحظة $(1s)$ القيمة الجبرية لكلّ من التسارع الزاوي وعزم مزدوجة الفتل.
4. عندما يكون المطال الزاوي $(\bar{\theta} = -90°)$، احسب كلاً من (القيمة الجبرية للتسارع الزاوي للساق وعزم مزدوجة الفتل المؤثّرة فيها) واحسب حينئذ الطاقة الميكانيكيّة والطاقة الكامنة والطاقة الحركيّة للنوّاس.
5. بيّن في أي الأوضاع تكون الطاقة الميكانيكيّة بشكل طاقة حركيّة وفي أيّها تكون بشكل طاقة كامنة.
6. نثبّت في كل من نهايتي الساق كتلة نقطيّة $(m_1 = m_2 = 0.2kg)$ احسب الدور الخاص لاهتزاز نواس الفتل المتشكّل.
7. ننزع الكتلتين النقطيتين ونجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه احسب الدور الجديد لاهتزاز النوّاس.

المسألة التاسعة:

ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $(l = 1m)$ نُثبت في طرفها العلوي كتلة نقطية $(m_1 = 0.4kg)$ ونُثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $(m_2 = 0.6kg)$ نجعل من الجملة نواساً ثقلياً مركباً يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي مار من نقطة على الساق تبعد عن طرفها العلوي $(20cm)$.



1. احسب الدور الخاص لاهتزاز النواس بالسعة الزاوية $(\theta_{max} = 0.4rad)$.
2. نزيح النوّاس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $(\theta = 60°)$ ونتركه بدون سرعة زاويّة ابتدائيّة.
   - ⓐ استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لقيمة السرعة الزاويّة للنوّاس لحظة المرور بوضع التوازن الشاقولي واحسب هذه القيمة.
   - ⓑ عند المرور بوضع التوازن احسب السرعة الخطيّة لكلّ من مركز ثقل النوّاس والكتلتين النقطيّتين، واحسب العزم الحركي للنوّاس وطاقته الحركيّة.
3. احسب القيمة الجبريّة لعزم ثقل النوّاس حول المحور والقيمة الجبريّة لتسارعه الزاوي عندما تصنع الساق مع الشاقول زاوية $(\bar{\theta} = +30°)$

المسألة العاشرة:

ساق متجانسة كتلتها (m) طولها (l) عزم عطالتها حول محور عمودي عليها في منتصفها $\left(I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}ml^2\right)$، نجعل من الساق نواساً ثقلياً مركباً يهتز بسعة زاوية $(\theta_{max} = 60°)$ في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي مار من الطرف العلوي للساق.

1. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لاهتزاز النواس بسعة زاوية صغيرة بدءاً من العلاقة الأساسية للدور، وإذا كان هذا الدور $(2s)$ احسب (l) طول الساق.
2. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة المطلقة للسرعة الزاوية للساق لحظة مرورها بوضع التوازن واحسب هذه القيمة واحسب السرعة الخطية لمركز عطالة الساق في الموضع نفسه.
3. نثبت في الطرف السفلي من الساق كتلة نقطية تساوي كتلة الساق ونجعل من الجملة نواساً ثقلياً مركباً يهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي مار من منتصف الساق. احسب الدور الخاص لاهتزاز النواس بالسعة الزاوية $(\theta_{max} = 0.4rad)$.

Scanned by CamScanner

المسألة الحادية عشرة:

قرص متجانس كتلته (m) نصف قطره (r) عزم عطالته حول محوره $\left(I_{\Delta/C}=\frac{1}{2}mr^2\right)$ نجعل من القرص نواساً ثقلياً مركباً يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي عمودي على القرص مار من نقطة على محيطه:

1. استنتج بالرموز العلاقة المحددة لدور النوسات صغيرة السعة الزاوية بدءاً من العلاقة الأساسية للدور وإذا كان هذا الدور $(2s)$ احسب (r) نصف قطر القرص واستنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لقيمة طول النوّاس الثقلي البسيط المواقت لهذا النوّاس الثقلي المركّب واحسب هذه القيمة.
2. نثبت في نقطة على محيط القرص كتلة نقطية تساوي كتلة القرص ونجعل من الجملة نواساً ثقلياً مركباً يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي عمودي على القرص مار بمركزه.
   - ⓐ استنتج بالرموز العلاقة المحددة لدور النوسات صغيرة السعة الزاوية بدءاً من العلاقة الأساسية للدور واحسب هذا الدور.
   - ⓑ ندير النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $(60°)$ ونتركه بدون سرعة زاويّة ابتدائيّة. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة المطلقة للسرعة الزاويّة للنوّاس لحظة المرور بوضع التوازن، واحسب هذه السرعة، واحسب في الموضع ذاته السرعة الخطيّة لمركز ثقل النوّاس.

المسألة الثانية عشرة:

ساق شاقوليّة متجانسة كتلتها $(m_1=m)$ طولها $(l=1.5m)$ عزم عطالتها حول محور عمودي عليها في منتصفها $\left(I_{\Delta/C_1}=\frac{1}{12}m_1l^2\right)$ ثُبّت في نقطة عليها كتلة نقطيّة $(m_2=m)$ على بعد $(1m)$ عن طرفها العلوي نجعل من الجملة نواساً ثقلياً مركباً يهتزّ في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي عمودي على الساق مار من طرفها العلوي.

1. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لاهتزاز النوّاس بسعة زاوية صغيرة بدءاً من العلاقة الأساسية للدور واحسب هذا الدور.
2. نزيح النوّاس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $(90°)$ ونتركه بدون سرعة زاويّة ابتدائيّة استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة المطلقة للسرعة الزاويّة للنوّاس لحظة المرور بوضع التوازن واحسب هذه القيمة.

المسألة الثالثة عشرة:

نواس ثقلي بسيط يتألف من كرة معدنية صغيرة كتلتها $(m=200g)$ معلقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $(l=1m)$ يهتز النواس بسعة زاوية $(\theta_{max}=60°)$.

1. عرّف نظرياً النواس الثقلي البسيط واستنتج العلاقة المحددة لقيمة دوره الخاص بدءاً من العلاقة المحددة لقيمة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب.
2. احسب الدور الخاص لاهتزاز النواس بالسعة الزاوية $(\theta_{max}=60°)$.
3. استنتج العلاقة المحددة للقيمة المطلقة للسرعة الخطيّة لكرة النواس لحظة المرور بوضع التوازن واحسب هذه القيمة. ما صفة شعاع السرعة في هذا الموضع ؟
4. استنتج العلاقة المحددة لقيمة شدّة قوّة توتّر الخيط لحظة المرور بوضع التوازن واحسب هذه القيمة. واحسب قيمة التسارع الخطّي للكرة حينئذ.
5. من وضع الانحراف الأعظم حتى المرور بوضع التوازن الشاقولي احسب كلاً من تغيّر الطاقة الحركيّة للكرة وتغيّر طاقتها الكامنة الثقاليّة وتغيّر طاقتها الميكانيكيّة، ماذا تستنتج ؟
6. احسب التغيّر النسبي بالدور الخاص لاهتزاز النوّاس إذا حدث تغيّر نسبي بتسارع الجاذبيّة الأرضيّة قدره (0.001)

المسألة الرابعة عشرة:

نواس ثقلي بسيط يتألف من كرة معدنية صغيرة كتلتها $(m=200g)$ معلقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $(\ell=0.4m)$ نزيح النوّاس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية كبيرة (θ_{max}) ونتركه بدون سرعة ابتدائيّة فتكون السرعة الخطيّة للكرة لحظة المرور بوضع التوازن $(v=2ms^{-1})$.

1. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة المطلقة للسرعة الخطيّة للكرة عند مرور النوّاس بوضع التوازن الشاقولي واحسب قيمة (θ_{max}).
2. احسب العمل الذي صُرِف على الكرة حتى تمّت حركة النوّاس بهذه السعة الزاويّة.
3. عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $(0<\theta<\theta_{max})$ استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة المطلقة لشدّة كل من الأشعة: السرعة الخطيّة والتسارع المماسي للكرة، وشدّة قوّة توتّر الخيط المؤثّرة فيها. وعندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $(\theta=45°)$ احسب القيمة المطلقة لكلّ من الأشعّة: (السرعة الخطيّة والتسارع المماسي والتسارع الناظمي والتسارع الخطّي ، والتسارع الزاوي) للكرة، واحسب شدّة قوّة توتّر الخيط المؤثّر بها.
4. احسب شدّة كل من الأشعّة: (التسارع المماسي ، التسارع الناظمي ، التسارع الزاوي ، عزم ثقل الكرة) في أحد الوضعين المتطرّفين للنوّاس.

Scanned by CamScanner

أوراق عمل في الفيزياء دورة صيف (٢٠١٩)

المسألة الخامسة عشرة:

أنبوب تدفق أفقي متصل يتألف من اسطوانتين لهما المحور الأفقي نفسه:

مساحة مقطع الاسطوانة الأولى $(S_1 = 20cm^2)$ مساحة مقطع الاسطوانة الثانية $(S_2 = 10cm^2)$ يتدفق الماء الذي جريانه مستقر ومستمر عبر الأنبوب بتدفّق حجمي $(Q' = 10^{-2}m^3s^{-1})$ ، فإذا كانت الكتلة الحجمية للماء: $(\rho = 1000kgm^{-3})$

1. احسب سرعة تدفّق الماء في الأسطوانة الأولى، وسرعة تدفّقه في الأسطوانة الثانية.
2. استنتج العلاقة بين التدفّقين الكتلي و الحجمي واحسب التدفّق الكتلي للماء عبر الأنبوب.
3. احسب فرق الضغط من لحظة دخول الماء إلى الأنبوب حتى لحظة خروج الماء من الأنبوب.

المسألة السادسة عشرة:

أنبوب اسطواني مساحة مقطعه $(S = 8cm^2)$ سرعة تدفق الماء فيه $(v = 2ms^{-1})$ يتصل برشاش استحمام فيه خمسين ثقباً متماثلاً مساحة مقطع كلّ ثقب منها $(s_1 = 0.1cm^2)$ وباعتبار الكتلة الحجمية للماء تساوي $(\rho = 1000kgm^{-3})$.

1. احسب كلاً من: التدفقين الحجمي والكتلي للماء عبر الأنبوب الرئيسي.
2. احسب معدل التدفق الحجمي عبر كل ثقب. واحسب سرعة تدفق الماء عبر كل ثقب.

المسألة السابعة عشرة:

لملء خزان ماء مكعب حجمه $(V = 1m^3)$ نستخدم خرطوماً مساحة مقطعه $(S = 10cm^2)$.

1. احسب زمن ملء الخزان باعتبار معدل التدفق الحجمي للماء في الخرطوم $(Q' = 2\times10^{-3}m^3s^{-1})$.
2. احسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم.
3. نستبدل الخرطوم بخرطوم آخر مساحة مقطعه $(5cm^2)$ احسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم حتى يمتلئ الخزان خلال الزمن نفسه.
4. احسب ضغط السائل فقط على قعر الخزان بعد امتلائه.

الكتلة الحجمية للماء $(\rho = 1000kgm^{-3})$

المسألة الثامنة عشرة:

يتدفق سائل مثالي عبر أنبوب اسطواني مساحة مقطعه $(S = 40cm^2)$ بسرعة جريان $(v = 6ms^{-1})$ وبحيث يملأ الأنبوب تماماً ثم يتفرع الأنبوب لفرعين أسطوانيين مساحة مقطع الأول $(S_1 = 10cm^2)$ ومساحة مقطع الثاني $(S_2 = 20cm^2)$ فإذا كانت سرعة جريان السائل في الفرع الأول $(v_1 = 10ms^{-1})$.

1. احسب قيمة (v_2) سرعة جريان السائل في الفرع الثاني.
2. احسب معدل التدفق الحجمي عبر الأنبوب الرئيسي. واحسب معدل التدفق الحجمي عبر كلٍ من الأنبوبين المتفرعين.

المسألة التاسعة عشرة:

يتدفّق الماء في أنبوب محوره أفقي بحيث يكون جريانه مستقراً ومستمرّاً ولا يتجمع فيه بمعدل $(200L)$ خلال $(10s)$. يدخل الماء إلى الأنبوب عبر المقطع $(S_1 = 20cm^2)$ بسرعة (v_1) ويخرج من الأنبوب عبر المقطع $(S_2 = 40cm^2)$ بسرعة (v_2).

1. احسب كلاً من التدفقين الحجمي والكتلي عبر الأنبوب.
2. احسب سرعة تدفّق الماء لحظة دخوله الأنبوب ولحظة خروجه منه.
3. احسب فرق الضغط من موضع دخول الماء إلى الأنبوب حتى موضع خروجه منه. الكتلة الحجمية للماء $(\rho = 1000kgm^{-3})$

Scanned by CamScanner

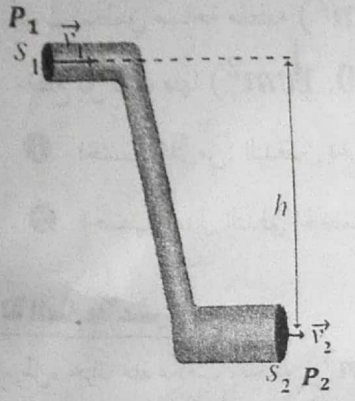
المسألة العشرون:

تقوم مضخة بضخ الماء من بئر عبر أنبوب مساحة مقطعه الداخلي $(S_1 = 10cm^2)$ إلى خزان بواسطة أنبوب مساحة مقطعه الداخلي $(S_2 = 5cm^2)$ حيث الارتفاع الشاقولي بين فوهتي أنبوب الضخ $(h = 10m)$ وبتدفّق حجمي $(Q' = 0.01m^3s^{-1})$.

1. أوجد العلاقة بين التدفّقين الكتلي والحجمي واحسب التدفّق الكتلي للماء عبر الأنبوب. الكتلة الحجمية للماء $(\rho = 1000kgm^{-3})$
2. احسب قيمة سرعة الماء عند دخوله فوهة الأنبوب الأول ثم عند دخوله فوهة الأنبوب الثاني.
3. احسب فرق الضغط من لحظة دخول الماء فوهة الأنبوب الأول حتى لحظة دخول الماء فوهة الأنبوب الثاني.
4. احسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ $(0.2m^3)$ من الماء بين الفوهتين
5. هل تنطبق معطيات هذه المسألة على سيّارات الإطفاء المستخدمة في إطفاء الحرائق في الطوابق العليا ؟

المسألة الحادية والعشرون:

يتدفق الماء الذي جريانه مستقر ومستمر عبر الأنبوب الموضح بالشكل حيث:سرعة تدفق الماء



عند دخول الماء إلى الأنبوب $(v_1 = 20ms^{-1})$ بضغط $(P_1 = P_0 = 10^5pa)$

1. احسب سرعة تدفق الماء عند خروجه من الأنبوب. $(s_1 = 10cm^2)$
2. احسب كلاً من: التدفقين الحجمي والكتلي عبر الأنبوب. $(s_2 = 20cm^2)$
3. احسب قيمة ضغط الماء عند خروجه من فوهة الأنبوب السفلي. $(h = 5m)$

المسألة الثانية والعشرون:

أنبوب تدفّق شاقولي طوله $(Z = 2m)$ مساحة مقطعه الداخلي الثابت $(S = 10Cm^2)$ تقوم مضخة بضخ الماء من أسفل الأنبوب فيكون التدفّق الحجمي للماء الذي جريانه مستقر ومستمر $(Q' = 4 \times 10^{-3}m^3s^{-1})$

فإذا علمت أن الكتلة الحجميّة للماء $(\rho = 10^3Kgm^{-3})$ $(g = 10ms^{-2})$

1. احسب سرعة تدفّق الماء في الأنبوب واحسب التدفّق الكتلي للماء عبر الأنبوب.
2. احسب فرق الضغط $(P_1 - P_2)$ من لحظة دخول الماء إلى الأنبوب حتى لحظة خروجه.
3. فسّر النتائج الحسابيّة في المسألة اعتماداً على نظرية برنولي.

المسألة الثالثة والعشرون:

ثلاثة صنابير يملأ الأوّل حوضاً في ثلاث ساعات ويملأ الثاني الحوض في ساعة واحدة ويملأ الثالث الحوض نفسه في نصف ساعة:

1. احسب الزمن اللازم لملء الحوض بالماء عندما تفتح الصنابير الثلاثة معاً في اللحظة نفسها والحوض فارغاً.
2. احسب الزمن اللازم لملء الحوض بالماء عندما تفتح الصنابير الثلاثة معاً باللحظة نفسها والحوض فارغاً وتكون هذه الصنابير متماثلة كلّ منها يملأ الحوض منفرداً خلال زمن ساعة واحدة.

Scanned by CamScanner

ير في حل المسائل (شدّة المركّبة الأفقيّة للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2\times10^{-5}T$ ، $\pi^2 \approx 10$ ، $4\pi \approx 12.5$ ، $g = 10ms^{-2}$)

المسألة الأولى:

سلك نحاسي شاقولي طويل نمرّر فيه تياراً متواصلاً شدّته (I) .

1. عيّن عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولّد في نقطة تبعد عن منتصفه مسافة (d) .
2. نضع على بعد $(d = 20Cm)$ عن منتصف السلك إبرة بوصلة تقع مع السلك في مستوي الزوال المغناطيسي الشاقولي احسب مستعيناً بالرسم شدّة التيّار الواجب إمراره في السلك لتنحرف إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بزاوية $(\theta = 45°)$.

المسألة الثانية:

ملف دائري شاقولي مؤلّف من سلك نحاسي عدد لفّاته (لفة$N = 20$) نصف قطره الوسطي $(r = 2\pi Cm)$ يقع مستويه في مستوي الزوال المغناطيسي، نمرّر بسلك الملف تياراً متواصلاً شدّته (I) .

1. عيّن عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز الملف.
2. استنتج مستعيناً بالرسم قيمة شدّة التيّار الواجب إمراره في سلك الإطار لتنحرف إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بزاوية $(\theta = 0.2rad)$.
3. نضع الملف ضمن حقل مغناطيسي منتظم شدّته $(B = 0.4T)$ خطوطه الأفقيّة ناظميّة على سطح الملف وتدخل من قطبه الجنوبي احسب التدفّق المغناطيسي لهذا الحقل عبر الملف واحسب التغيّر بالتدفّق المغناطيسي لهذا الحقل إذا أدرنا الملف حول محور شاقولي مار من مركزه بزاوية $(90°)$.
4. احسب طول سلك الملف.

المسألة الثالثة:

ملف دائري نحاسي شاقولي عدد لفّاته (لفة$N = 20$) نصف قطره الوسطي $(r = 10Cm)$ نمرّر في سلكه تيّاراً متواصلاً شدّته $(I_1 = 0.1A)$ يمس هذا الملف سلك نحاسي شاقولي معزول نمرّر فيه تياراً متواصلاً شدّته $(I_2 = 4\pi A)$ عيّن مستعيناً بالرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الكلّي في مركز الملف الناتج عن الملف والسلك واحسب شدّة هذا الحقل ميّز وجود حالتين.

المسألة الرابعة:

وشيعة طولها $(\ell = 0.2m)$ عدد لفاتها $(N = 1000)$ لفة نصف قطر مقطعها $(r = 2cm)$ مؤلفة من حلقات متلاصقة من سلك نحاسي معزول قطر مقطعه $\left(2r_{(\text{سلك})} = 1mm\right)$

1. عيّن مستعيناً بالرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز الوشيعة عندما نمرّر في سلكها تياراً متواصلاً شدّته (I) .
2. احسب طول سلك الوشيعة واحسب عدد الطبقات فيها.
3. توضع الوشيعة ومحورها أفقي عمودي على مستوي الزوال المغناطيسي وفي مركزها إبرة بوصلة. استنتج مستعيناً بالرسم قيمة شدّة التيّار الواجب إمراره في سلك الوشيعة حتى تنحرف إبرة البوصلة زاوية $(\theta = 0.2Rad)$ عن منحاها الأصلي، واحسب هذه القيمة.
4. عند إمرار التيّار نفسه في سلك الوشيعة احسب التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة عبرها هل يتغير هذا التدفق إذا أدرنا الوشيعة.
5. توضع الوشيعة ضمن حقل مغناطيسي منتظم خطوطه توازي محورها شدته $(B = 0.02T)$ احسب مستعيناً بالرسم التدفقين المغناطيسيين الأعظمي جبرياً والأصغري جبرياً لهذا الحقل عبر الوشيعة.

المسألة الخامسة:

ملفان دائريّان نحاسيّان معزولان متوازيان يقعان في مستوٍ شاقوليّ واحد لهما مركز مشترك عدد لفّات الملف الأوّل $\left(N_1 = 200\text{لفة}\right)$ ونصف قطره الوسطي $(r_1 = 2\pi Cm)$ وشدّة التيّار المتواصل المار في سلكه $(I_1 = 8A)$ عدد لفّات الملف الثاني $\left(N_2 = 100\text{لفة}\right)$ ونصف قطره الوسطي $(r_2 = \pi Cm)$ وشدّة التّار المتواصل المار في سلكه $(I_2 = 4A)$

1. احسب مستعيناً بالرسم شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن الملفّين معاً في المركز المشترك لهما إذا كان التيّاران بالملفّين بالجهة نفسها.
2. احسب مستعيناً بالرسم شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن الملفّين معاً في المركز المشترك لهما إذا كان التيّاران بالملفّين باتّجاهين متعاكسين.

Scanned by CamScanner

المسألة السادسة:

تخضع إلكتروناً يتحرك بسرعة $(v = 1.6 \times 10^5 ms^{-1})$ إلى حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على شعاع السرعة شدته $(B = 10^{-5}T)$

1. اكتب العلاقة الشعاعية المحددة للقوة المؤثرة بالإلكترون، ما اسم هذه القوة. احسب شدّة هذه القوّة وشدّة ثقل الإلكترون. ماذا تستنتج ؟
2. ادرس حركة الإلكترون داخل الحقل وبيّن طبيعة الحركة واستنتج بالرموز العلاقة المحددة لقيمة نصف قطر المسار الذي يرسمه الإلكترون واحسب هذه القيمة واحسب دور حركة الإلكترون داخل الحقل. $(e = 1.6 \times 10^{-19}C)$, $(m_e = 9 \times 10^{-31}kg)$

المسألة السابعة:

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق المستندة عمودياً على السكتين الأفقيتين $(L = 20cm)$ وشدّة الحقل المغناطيسي المنتظم الشاقولي الغامر للحملة $\left(B = \frac{1}{2}T\right)$ تمرّر بالدارة تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 20A)$ فتنتقل الساق بسرعة ثابتة $(v = 0.2ms^{-1})$ خلال زمن $(\Delta t = 2s)$ مسافة (Δx)

1. اكتب العلاقة المحددة لشعاع القوة الكهرطيسية المؤثرة بالساق وعيّن عناصر هذه القوة واحسب شدتها مستعيناً بالرسم.
2. احسب كتلة الساق علماً أن شدّة القوة الكهرطيسية تساوي مثلي ثقلها.
3. استنتج بالرموز العلاقة المحددة لقيمة عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة بالساق واحسب قيمة هذا العمل واحسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة والاستطاعة الكهربائيّة التي قدّمها المولّد واحسب خلال الزمن $(2s)$ التزايد بالتدفّق المغناطيسي عبر الدارة.
4. نميّل السكتين فقط على المستوى الأفقي بزاوية $(\alpha = 0.2Rad)$ حدّد على الرسم القوى الخارجية المؤثرة بمركز عطالة الساق واستنتج بالرموز العلاقة المحددة لقيمة شدّة التيّار الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة واحسب هذه الشدّة. (نهمل تأثير الهواء وقوى الاحتكاك)

المسألة الثامنة:

دولاب بارلو مؤلف من قرص نحاسي شاقولي نصف قطره $(r = 20cm)$ يخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم أفقي عمودي على مستويه شدّته $\left(B = \frac{1}{2}T\right)$ تمرّر في الدارة تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 20A)$.

1. اكتب العلاقة المحددة لشعاع القوة الكهرطيسية المؤثرة بالدولاب وعيّن عناصر هذه القوة واحسب شدتها مستعيناً بالرسم.
2. احسب عزم القوّة الكهرطيسيّة المؤثّرة بالقرص حول محور دورانه.
3. يدور الدولاب بتواتر ثابت $\left(f = \frac{10}{\pi}Hz\right)$:
   - ⓐ احسب قيمة الاستطاعة الميكانيكية الناتجة. و احسب العمل الميكانيكي خلال $(4s)$ أثناء دوران الدولاب.
   - ⓑ احسب الطاقة الحركية للقرص وشدّة شعاع عزمه الحركي. علماً أن عزم عطالة القرص حول محوره $(I_\Delta = 4 \times 10^{-3}kg.m^2)$
4. كيف يمكننا قلب جهة دوران القرص.

المسألة التاسعة:

نعلق ساقاً نحاسية متجانسة كتلتها $(m = 80g)$ طولها $(\ell = 80cm)$ من نهايتها العلوية بمحور أفقي بحيث يمكنها الانحراف في مستو شاقولي نغمس نهايتها السفلية في حوض من الزئبق ونخضع الساق لحقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوطه توازي المحور شدّته $(B = 0.05T)$ يؤثر هذا الحقل على الساق بين نقطتين تبعد الأولى عن المحور مسافة $(50cm)$ وتبعد الثانية عن المحور مسافة $(70cm)$، نمرر في الساق تيّاراً متواصلاً شدّته $(I = 3.2A)$.

1. حدّد على رسمٍ متقن القوى المؤثرة بالساق.
2. استنتج بالرموز العلاقة المحددة لقيمة الزاوية الصغيرة (α) التي تنحرفها الساق عن الشاقول واحسب قيمة هذه الزاوية.
3. احسب شدّة القوّة الكهرطيسية المؤثرة بالساق، واحسب شدّة ثقل الساق، واحسب عزم كل من القوتين حول المحور.

Scanned by CamScanner

سألة العاشرة:

نشكل من سلك معزول من الألمنيوم إطاراً مربعاً ثابت الشكل طول ضلعه $(L = 4cm)$ مؤلف من $(N = 200)$ لفة نعلّق الإطار وهو شاقولي من منتصف ضلعه الأفقي العلوي بسلك شاقولي بحيث يمكنه الدوران حول محور شاقولي محمول على السلك ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوطه توازي مستوي الإطار شدته $(B = 0.05T)$

A: إذا كان سلك التعليق عديم الفتل، نمرّر في سلك الإطار تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 2A)$.

1. احسب شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة في كل ضلع من أضلاع الإطار لحظة إمرار التيّار فيه.
2. استنتج بدءاً من شرط التوازن الدوراني قيمة الزاوية التي يدورها الإطار حتى يستقر مبيناً القاعدة التي استندت إليها.
3. احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيّار فيه ولحظة استقراره. وفي لحظة يكون الإطار قد دار فيها بزاوية $(\theta' = 60°)$
4. احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة بالإطار من لحظة إمرار التيّار في سلكه حتى لحظة استقراره.

B: نستبدل سلك التعليق بسلك فتل ثابت فتله $(K = 32 \times 10^{-4} mNrad^{-1})$ ونمرّر في سلك الإطار تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 2mA)$ ونشكّل من الجملة مقياساً غلفانياً.

1. استنتج بدءاً من شرط التوازن الدوراني قيمة الزاوية الصغيرة التي يدورها الإطار حتى يتوازن واحسب قيمة هذه الزاوية.
2. احسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني.
3. من أجل شدّة التيّار نفسها بيّن من خلال العلاقة المحددة لقيمة الزاوية الصغيرة التي يدورها الإطار كيف نزيد حساسيّة المقياس الغلفاني ؟ واحسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني عندما نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه.

C: احسب طول سلك الإطار.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة الحادية عشرة:

نضع سلكين نحاسيين مستقيمين طويلين شاقوليين في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي البعد بين منتصفيهما $(C_1C_2 = 80cm)$ نمرر في السلكين تيارين متواصلين لهما الجهة نفسها، شدّة التيّار في السلك الأول $(I_1 = 6A)$ وشدّة التيّار في السلك الثاني $(I_2 = 2A)$. **والمطلوب:**

1. استنتج مستعيناً بالرسم العلاقة المحددة لشدّة القوة الكهرطيسية التي يؤثر بها السلك الثاني على طول $(4cm)$ من السلك الأول واحسب هذه الشدّة.
2. حدّد مستعيناً بالرسم موضع النقطة (C) على المستقيم (C_1C_2) والتي إذا وضعت فيها إبرة بوصلة لا تنحرف عن منحاها عند إمرار التيّارين.
3. نضع إبرة البوصلة في منتصف (C_1C_2) استنتج مستعيناً بالرسم الزاوية التي تنحرفها الإبرة عن منحاها الأصلي عند إمرار التيّارين السابقين.

المسألة الثانية عشرة:

وشيعة طولها $\left(\ell = \frac{\pi}{10} m\right)$ عدد لفاتها $(N = 200)$ لفة مساحة مقطعها $(s = 40cm^2)$ مقاومة دارتها المغلقة $(r = 10\Omega)$:

1. نضع الوشيعة ضمن حقل مغناطيسي ثابت المنحى والجهة خطوطه توازي محورها، نزيد شدّة هذا الحقل بانتظام من $(B_1 = 0.02T)$ إلى $(B_2 = 0.04T)$ خلال $\left(\Delta t = \frac{1}{2} s\right)$ استنتج بالرموز العلاقة المحددة لقيمة شدّة التيّار المتحرضة بالوشيعة واحسب هذه الشدّة وعيّن على الرسم جهة كل من الحقلين المحرّض والمتحرّض وجهة التيّار المتحرّض.
2. نضع الوشيعة ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوطه توازي محورها شدته $(B = 0.05T)$ وندير الوشيعة خلال $\left(\Delta t = \frac{1}{2} s\right)$ بزاوية $(90°)$ مع بقاء محورها أفقي احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة وشدّة التيّار المتحرض بالوشيعة.
3. نلف على القسم المتوسط من الوشيعة سلكاً نحاسياً معزولاً يشكل ملفاً نحاسياً محوره ينطبق على محور الوشيعة عدد لفاته $(N_1 = 100)$ لفة ومقاومة دارته المغلقة $(R_1 = 5\Omega)$ نمرّر بالوشيعة تيّاراً شدته $(10A)$ وننقص شدّة التيّار بانتظام إلى الصفر خلال $(\Delta t = 0.04s)$

Scanned by CamScanner

احسب شدّة التيّار المتحرض بالملف وعيّن على الرسم جهة الحقل المغناطيسي المحرّض والحقل المغناطيسي المتحرّض بالملف وجهة التيّار فيه.

المسألة الثالثة عشر:

وشيعة طولها $(\ell = 10cm)$ طول سلكها $(\ell' = 10m)$ نمرّر في سلكها تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 10A)$.

1. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لقيمة ذاتيّة الوشيعة واحسب هذه القيمة.
2. احسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة بالوشيعة والتدفق المغناطيسي لحقلها عبرها. واحسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائيّة التحريضيّة الذاتيّة إذا تناقصت شدّة التيّار المار بالوشيعة بانتظام من $(10A)$ إلى الصفر خلال نصف ثانية.
3. نمرر في سلك الوشيعة تيّاراً كهربائياً شدته اللحظية مقدرة بالأمبير $(\bar{i} = 5 - 4t)$ احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة التحريضية الذاتية الناشئة فيها.

المسألة الرابعة عشر:

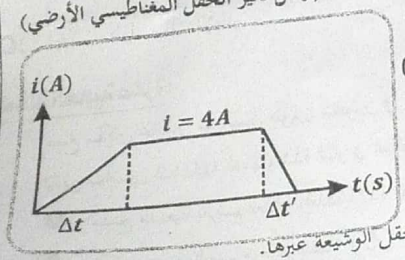
وشيعة طولها $(\ell = 20cm)$ نصف قطر مقطعها $(r = 2cm)$ تحوي $(N = 1000)$ لفة من سلك نحاسي معزول.

1. احسب ذاتية الوشيعة واحسب طول سلكها.
2. نُمرر في سلك الوشيعة تيّاراً كهربائياً شدّته $(10A)$ احسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة واحسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية المتولدة فيها عندما تُنقص شدّة التيّار بانتظام إلى الصفر خلال $(0.2s)$.
3. نقطع التيّار عن الوشيعة ونديرها مع بقاء محورها أفقياً حول محور شاقولي مار من منتصفها بحركة دورانيّة منتظمة بتواتر ثابت $\left(f = \frac{5}{\pi} Hz\right)$ ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدّته $(B = 0.8T)$ يوازي محور الوشيعة لحظة بدء الدوران.
   - ⓐ استنتج بالرموز ثم بدلالة معطيات المسألة العلاقة المحددة للقيمة الجبريّة للقوة المحركة الكهربائية المتحرّضة في الوشيعة بدلالة الزمن.
   - ⓑ استنتج بالرموز ثم بدلالة معطيات المسألة العلاقة المحددة للقيمة الجبريّة لشدّة التيّار المتحرّض في الوشيعة بدلالة الزمن بفرض مقاومة دارتها المغلقة بمقياس غلفاني (2Ω).

المسألة الخامسة عشر:

في الشكل المُوضّح جانباً الخط البياني الممثّل لتغيّر شدّة التيّار الأصلي المار بسلك الوشيعة بتغيّر الزمن $(\bar{t})$ فإذا كان طول الوشيعة $(\ell = \pi \times 10^{-1} m)$ ومساحة مقطعها $(S = 5 \times 10^{-3} m^2)$ وعدد لفّاتها $(N = 400$ لفة$)$.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)



1. احسب ذاتية الوشيعة.
2. احسب الطاقة الكهرطيسية العظمى المختزنة في الوشيعة والتدفّق المغناطيسي الأعظمي لحقل الوشيعة عبرها.
3. احسب القيمة الجبريّة للقوّة المحرّكة التحريضيّة الذاتيّة خلال الزمن $(\Delta t = 0.1s)$ خلال الزمن $(\Delta t' = 0.01s)$ وعلّل بالعلاقات الرياضيّة المناسبة الفارق الحسابي بين هاتين القوّتين المحرّكتين التحريضيّتين وعلّل الإضاءة الشديدة للمصباح عند فتح القاطعة عن الإضاءة عند إغلاق القاطعة.

المسألة السادسة عشر:

A: في تجربة السكتين التحريضية يبلغ طول الساق المستندة عمودياً على السكتين الأفقيتين $(L = 20cm)$ وشدّة الحقل المغناطيسي الشاقولي الغامر للحملة $\left(B = \frac{1}{2}T\right)$ نقوم بدحرجة الساق عمودياً على السكتين مماسة لهما بسرعة ثابتة $(v = 0.4ms^{-1})$

1. حدّد على الرسم جهة كل من الأشعة: (السرعة ، الحقل المغناطيسي ، قوة لورنز ، قوة لابلاس).
2. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للقيمة المطلقة للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الناشئة بالدارة واحسب هذه القيمة.
3. احسب قيمة شدّة التيّار المتحرض بالدارة باعتبار مقاومة الدارة $(R = 5\Omega)$.
4. احسب قيمة الاستطاعة الكهربائية المتولدة والاستطاعة الميكانيكية المبذولة.
5. احسب قيمة شدّة قوة لابلاس المؤثرة بالساق. وما صفة عمل هذه القوة في هذه التجربة ؟

B: نجعل التجربة تجربة السكتين الكهرطيسية باستبدال المقياس الغلفاني بمولد تيّار كهربائي فيمر في الدارة تيّار متواصل شدته $(I = 10A)$

Scanned by CamScanner

احسب قيمة شدّة قوة لابلاس المؤثرة بالساق وهل عمل هذه القوة محرك أم معيق. واحسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة والاستطاعة الكهربائية التي قدّمها المولّد إذا انتقلت الساق بسرعة ثابتة $(v = 0.5ms^{-1})$. (أهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

المسألة السابعة عشرة:

دارة مهتزة غير متخامدة $(L.C)$ نبضها الخاص $(25 \times 10^3 rads^{-1})$ وقيمة الشحنة العظمى لمكثفتها $(q_{max} = 2 \times 10^{-4}C)$ مشحونة بتوتّر أعظمي $(U_{max} = 50V)$.

1. أوجد التابع الزمني للشحنة اللحظية والتابع الزمني لشدّة التيار اللحظية، ما قيمة فرق الطور بين شدّة التيار اللحظية والشحنة اللحظية (i) وماذا يعني هذا الفرق؟
2. احسب سعة المكثفة وذاتية الوشيعة وطول الوشيعة (ℓ) إذا كان طول سلكها $(\ell' = 20m)$.
3. احسب الطاقة العظمى المختزنة بالمكثفة والطاقة العظمى المختزنة بالوشيعة على أيّ شكل تكون هذه الطاقة في كلّ منهما ؟ وما التعليل الفيزيائي للنتائج الحسابية ؟

المسألة الثامنة عشرة:

دارة مهتزة غير متخامدة $(L.C)$ مؤلفة من مكثفة سعتها $(C = 4\mu F)$ مشحونة بتوتّر أعظمي $(U_{max} = 50V)$ ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $(L = 400\mu H)$ وطولها $(\ell = 10cm)$.

1. احسب الدور الخاص والتواتر الخاص والنبض الخاص للدارة المهتزة.
2. أوجد التابع الزمني للشحنة الكهربائية والتابع الزمني لشدّة التيار المار بالدارة.
3. ما المعنى الفيزيائي أن شدّة التيار اللحظية والشحنة الكهربائية اللحظية على تربيع بالطور؟
4. احسب الطاقة المختزنة في الدارة على أي شكلٍ تكون في كلٍ من المكثفة والوشيعة. بيّن رياضياً متى تكون مختزنة في إحداهما.
5. احسب طول سلك الوشيعة.

المسألة التاسعة عشرة:

مأخذ تيار متناوب جيبي، نضع بين مربطيه على التسلسل مقاومة صرف $(R = 20\Omega)$ ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $(L = 0.2H)$ ومكثفة سعتها $(C = \frac{1}{4} \times 10^{-3}F)$ فإذا كانت قيمة نبض التيار $(\omega = 200rads^{-1})$ وقيمة الشدّة المنتجة للتيار في الدارة $(I_{eff} = 2A)$:

1. احسب كلاً من: (ردّية الوشيعة ، التساعية المكثفة ، ممانعة الدارة) وبيّن بالرسم التحصيل الشعاعي للممانعات.
2. احسب قيمة التوتر المنتج المطبق بين طرفي المأخذ وأوجد التابع الزمني لشدّة التيار اللحظية المارة في الدارة وأوجد التابع الزمني للتوتر اللحظي المطبق بين طرفي المأخذ.
3. احسب عامل استطاعة الدارة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالدارة.
4. ننزع المكثفة احسب قيمة ممانعة الدارة واحسب الشدّة المنتجة للتيار فيها وعامل استطاعتها.
5. نُعيد المكثفة وننزع الوشيعة احسب قيمة ممانعة الدارة واحسب الشدّة المنتجة للتيار فيها وعامل استطاعتها.

المسألة العشرون:

مأخذ تيار متناوب جيبي فرق الكمون اللحظي بين مربطيه $(\overline{u} = 120\sqrt{2}Cos200t)V$.

1. نضع بين طرفي المأخذ مقاومة أومية $(R = 40\Omega)$ أوجد معادلة شدّة التيار اللحظية في الدارة.
2. نستبدل المقاومة بوشيعة مهملة المقاومة رديتها $(X_L = 60\Omega)$ أوجد معادلة شدّة التيار اللحظية في الدارة.

Scanned by CamScanner

❸ نستبدل الوشيعة بمكثفة تساعيتها $(X_C = 20\Omega)$ أوجد معادلة شدّة التيار اللحظية في الدارة.

❹ نضع المقاومة والوشيعة والمكثفة على التسلسل بين طرفي المأخذ احسب ممانعة الدارة والشدّة المنتجة للتيار فيها وأوجد معادلة الشدّة اللحظية

ف٢

المسألة الحادية والعشرون:

مأخذ توتر متناوب جيبي توتره $(f = 50Hz)$ نضع بين طرفيه الأجهزة التالية على التسلسل: (مقاومة صرف ، وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ، مكثفة) فتكون التوترات المنتجة بين طرفي المقاومة $(U_{eff_1} = 40V)$ وبين طرفي الوشيعة $(U_{eff_2} = 100V)$ وبين لبوسي المكثفة $(U_{eff_3} = 60V)$ فإذا كانت قيمة المقاومة $(R = 20\Omega)$.

❶ استنتج قيمة التوتر المنتج المطبق بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.

❷ احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيار المارة بالدارة وأوجد التابع الزمني لشدّة التيار اللحظية في هذه الدارة.

❸ احسب كلاً من: (ردّية الوشيعة وذاتيتها ، اتساعية المكثفة وسعتها ، ممانعة الدارة)

❹ أوجد التابع الزمني للتوتر اللحظي المطبق بين طرفي المأخذ وأوجد التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي كل جهاز من الأجهزة الثلاثة.

❺ احسب عامل استطاعة الدارة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالدارة.

❻ نربط مع المكثفة مكثفة أخرى سعتها (C') فتصبح الشدّة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها:

ⓐ احسب سعة المكثفة المكافئة للمكثفتين وحدّد الطريقة التي تم بها ضم المكثفة المضافة للمكثفة الأصلية واحسب قيمة سعة المكثفة المضافة.

ⓑ احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالدارة في هذه الحالة.

المسألة الثانية والعشرون:

تصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج $(U_{eff} = 100\sqrt{2}V)$ نبضه $(\omega = 200rads^{-1})$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف $(R = 20\Omega)$ ومكثفة سعتها (C) فيكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $(U_{eff_1} = 100V)$.

❶ استنتج قيمة التوتر المنتج بين طرفي المكثفة باستخدام إنشاء فرينل.

❷ احسب الشدّة المنتجة للتيار في الدارة وأوجد التابع الزمني لشدّة التيار اللحظية في هذه الدارة.

❸ احسب اتساعية المكثفة وسعتها وممانعة الدارة وعامل استطاعتها.

❹ احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

❺ نضيف للدارة على التسلسل وشيعة مهملة المقاومة فيصبح التوتر اللحظي المطبق على الدارة على توافق بالطور مع الشدّة اللحظية للتيار احسب ردّية الوشيعة وذاتيتها واحسب الشدّة المنتجة للتيار في الدارة في هذه الحالة.

المسألة الثالثة والعشرون:

نطبّق توتراً متواصلاً قيمته $(U = 40V)$ على طرفي وشيعة فتكون شدّة التيار المتواصل المارة فيها $(I = 2A)$ وعندما نطبق توتراً متناوباً جيبياً قيمته المنتجة $(U_{eff} = 80\sqrt{2}V)$ وقيمة نبضه $(\omega = 200rads^{-1})$ تكون الشدّة المنتجة للتيار $(I_{eff} = 4A)$

❶ احسب كلاً من: مقاومة الوشيعة وممانعتها وردّيتها وذاتيتها.

❷ أوجد التابع الزمني لشدّة اللحظية للتيار المتناوب الجيبي المار بالوشيعة وأوجد معادلة التوتر اللحظي للتيار المتناوب الجيبي المطبق على الوشيعة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالوشيعة.

❸ نضيف للوشيعة على التسلسل مكثفة ونطبق على الدارة فرق الكمون المتناوب الجيبي نفسه فتزداد الشدّة المنتجة المار

Scanned by CamScanner

من: اتساعية المكثفة وسعتها.

- في الدارة الأخيرة نغيّر تواتر التيّار المتناوب الجيبي فتصبح ممانعة الدارة مساوية لمقاومتها احسب النبض الجديد والتواتر الجديد للتيّار.

المسألة الرابعة والعشرون:

نضع بين طرفي مأخذ لتيّار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت مقاومة صرف (R) موصولة على التسلسل مع وشيعة مقاومتها (R') عامل استطاعتها $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ وردّيتها $(X_L = 40\Omega)$ فتكون الشدّة اللحظية للتيّار في الدارة $(i = 4\sqrt{2}Cos100\pi tA)$.

1. احسب الشدّة المنتجة للتيّار وقيمة تواتر هذا التيّار.
2. احسب قيمة المقاومة الأومية للوشيعة (R') وقيمة ممانعة هذه الوشيعة.
3. احسب التوتر المنتج المطبق بين طرفي الوشيعة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الوشيعة.
4. احسب قيمة المقاومة الصرف باعتبار أن فرق الكمون المنتج بين طرفيها يساوي نصف فرق الكمون المنتج بين طرفي الوشيعة.
5. نضيف بين طرفي المأخذ السابق على التسلسل مع المقاومة والوشيعة مكثفة فتبقى الشدّة المنتجة للتيّار نفسها احسب اتّساعية هذه المكثفة واحسب سعتها.

المسألة الخامسة والعشرون:

تُعطى معادلة التوتر اللحظي بين طرفي مأخذ تيّار متناوب جيبي بالعلاقة $(u = 100\sqrt{2}Cos200t)V$ نضع بين طرفي المأخذ ثلاثة فروع، الأول مقاومة صرف، والثاني وشيعة مهملة المقاومة، والثالث مكثفة، فتكون الشدات المنتجة للتيّار في الفروع الثلاثة مقدرةً بالأمبير:

(في المقاومة $I_{eff_1} = 10$ ، وفي الوشيعة $I_{eff_2} = 15$ ، وفي المكثفة $I_{eff_3} = 5$)

1. استنتج الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في الدارة الأصليّة.
2. أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في كل فرع من الفروع الثلاثة.
3. احسب قيم كلٍّ من: (**المقاومة ، ردّية الوشيعة وذاتيتها ، اتساعية المكثفة وسعتها**) واحسب عامل استطاعة الدارة الأصلية واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.
4. نحذف فرع المقاومة ونستبدل المكثّفة بمكثّفة أخرى توصل على التفرّع مع الوشيعة ذاتها بين طرفي المأخذ، استنتج باستخدام إنشاء فرينل قيمة اتّساعيّة المكثّفة وسعتها لتكون الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصليّة معدومة.

المسألة السادسة والعشرون:

يُعطى تابع التوتر اللحظي بين طرفي مأخذ تيّار متناوب جيبي بالعلاقة $(u = 120\sqrt{2}Cos200t)V$ نربط بين طرفي المأخذ فرعين الأول مقاومة صرف $(R_1 = 20\Omega)$ والثاني وشيعة عامل استطاعتها $\left(\frac{1}{2}\right)$ مقاومتها (R_2) ذاتيّتها (L) فتكون الشدّة المنتجة للتيّار فيها $(I_{eff_2} = 10A)$.

1. احسب التوتر المنتج بين طرفي المأخذ واحسب تواتر التيّار.
2. احسب (I_{eff_1}) قيمة الشدّة المنتجة للتيّار في فرع المقاومة وأوجد التابع الزمني للشدّة اللحظية في هذا الفرع.
3. أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظية في فرع الوشيعة واحسب كلاً من (ممانعة الوشيعة ومقاومتها وردّيتها وذاتيتها).

Scanned by CamScanner

أوراق عمل في الفيزياء دورة صيف (٢٠١٩)

❶ احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالدارة واحسب
استطاعة هذه الدارة.

المسألة السابعة والعشرون:

مأخذ تيار متناوب جيبي التوتر المنتج بين طرفيه $(U_{eff} = 100V)$ ونبضه $(\omega = 200Rads^{-1})$ نضع بين طرفي المأخذ فرعين الأول مقاومة $(R_1 = 25\Omega)$ والثاني وشيعة مهملة المقاومة ذاتيّتها (L) فتكون الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصلية $(I_{eff} = 5A)$.

❶ احسب قيمة الشدّة المنتجة في فرع المقاومة وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظية في هذا الفرع.

❷ احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيّار في فرع الوشيعة وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظية في هذا الفرع.

❸ احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة واحسب عامل استطاعة هذه الدارة.

❹ نستبدل فرع المقاومة بمكثفة قيمة اتساعيّتها تساوي مثلي قيمة رديّة الوشيعة، احسب باستخدام إنشاء فرينل شدّة التيّار المنتجة في الدارة الأصليّة وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في الدارة الأصليّة.

المسألة الثامنة والعشرون:

مأخذ تيّار متناوب جيبي التوتر المنتج بين مربطيه $(U_{eff} = 100V)$ وتواتر التيّار $(f = 50Hz)$ نضع بين طرفي المأخذ فرعين الأول مقاومة صرف والثاني وشيعة فتكون الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصلية $(I_{eff} = 2\sqrt{3}A)$ والشدّة المنتجة للتيّار في كلٍ من الفرعين $(I_{eff_1} = I_{eff_2} = 2A)$.

❶ احسب عامل استطاعة الوشيعة باستخدام إنشاء فرينل.

❷ احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة واحسب عامل استطاعة هذه الدارة.

❸ أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظية في كل فرع من الفرعين وفي الدارة الأصلية.

❹ احسب قيمة المقاومة في الفرع الأول واحسب ممانعة الوشيعة ومقاومتها ورديّتها في الفرع الثاني.

المسألة التاسعة والعشرون:

يُعطى تابع التوتر اللحظي بين طرفي مأخذ تيّار متناوب جيبي بالعلاقة $(\overline{u} = 200\sqrt{2}Cos200t)V$ نربط بين طرفي المأخذ فرعين الأول وشيعة ذاتيّتها (L) ومقاومتها (R_1) عامل استطاعتها $(\frac{1}{2})$ الثاني يحوي على التسلسل مكثّفة سعتها (C) ومقاومة (R_2) عامل استطاعة هذا الفرع $(\frac{\sqrt{3}}{2})$ فيكون تابع الشدّة اللحظيّة للتيّار في الدارة الأصليّة $(\overline{i} = 20\sqrt{2}Cos200t)A$

❶ أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في الفرع الأوّل واحسب ممانعة الوشيعة ومقاومتها ورديّتها.

❷ أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في الفرع الثاني واحسب ممانعة الفرع وقيمة المقاومة فيه واتّساعيّة المكثّفة.

❸ احسب الاستطاعة المتوسّطة المستهلكة في الدارة.

المسألة الثلاثون:

عدد لفّات أوليّة محوّلة (1000) لفة، وعدد لفّات ثانويّتها (500) لفة، التوتّر اللحظي بين طرفي الثانويّة $(\overline{u_s} = 100\sqrt{2}Cos100\pi t)V$ نربط طرفي الثانويّة مقاومة $(R = 10\Omega)$. فإذا كان مردود المحوّلة $(\eta = 1)$

❶ احسب التوتّر المنتج بين طرفي الثانويّة واحسب الشدّة المنتجة للتيّار في دارة الثانويّة.

❷ احسب نسبة التحويل واحسب التوتّر المنتج المطبّق على أوّليّة المحوّلة وشدّة التيّار المنتج في دارة الأوليّة، واحسب تواتر التيّار الداخل إلى الأوليّة. وما نوع هذه المحوّلة ؟

❸ إذا كانت للمقاومة مغمورة في مسعر يحوي ماءً كتلته $(m = 2Kg)$ حرارته الكتلية $(C = 4200J.kg^{-1}.C^{o-1})$ درجة حرارته

Scanned by CamScanner

الابتدائيّة $(t_1 = 20°C)$ (في جهاز تسخين) احسب زمن بدء غليان الماء بالضغط الجوّي النظامي. (بإهمال الطاقة الحراريّة التي يكسبها المسعر)

❹ نستبدل جهاز التسخين بين طرفي الثانويّة بمحرّك عامل استطاعته $(\frac{1}{2})$ فتكون الشدّة المنتجة للتيّار في المحرّك $(10A)$ أوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في المحرّك واحسب الاستطاعة المتوسّطة المستهلكة فيه على أيّ شكل تستهلك ؟

Scanned by CamScanner