

الميكانيك

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فقط لكل مما يلي: (20 درجة)

١. انعكاس موجة عرضية على نهاية مقيدة يرافقه تغير في الطور قدره:

(a)	$(\frac{\pi}{2})$	(b)	$(\frac{3\pi}{2})$	(c)	(0)	(d)	(π)
-----	-------------------	-----	--------------------	-----	-----	-----	---------

٢. موجة عرضية تنتشر على سطح الماء طول موجتها $(\lambda = 0.06 \text{ m})$ فإن البعد بين نقطتين متتاليتين تهتزتان على تعاكس:

(a)	(0.06 m)	(b)	(0.03 m)	(c)	(0.04 m)	(d)	(0.01 m)
-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية: (40 درجة)

١. وازن بين الأمواج الطولية و العرضية، و اذكر مثلاً لكل منها.

٢. اكتب العلاقة المعبرة عن طول ناقل في الدرجة (T) مبيّناً مدلولات الرموز.

٣. في الأمواج المتقدمة على طول وتر، ما العلاقة المعبرة عن أبعاد النقاط التي تهتز على توافق و النقاط التي تهتز على تعاكس.

ثالثاً: حل المسألتين التاليتين:

المسألة الأولى: يراد وضع قمر صناعي على ارتفاع $(h = 3600 \text{ Km})$ عن سطح الأرض

فإذا علمت أن $(R_0 = 6400 \text{ Km})$ و $(g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2})$ ، المطلوب:

١. استنتج ثم احسب السرعة الواجب إكسابها للقمر حتى يتحرك حركة دائرية منتظمة.

٢. احسب دور القمر.

٣. إذا أردنا للقمر أن يبقى فوق مداره، كم يجب أن يكون دوره.

المسألة الثانية: قطار أمواج يعبر عنه بالعلاقة: $y = 3 \times 10^{-2} \cos(50\pi t - 4\pi)$ (70 درجة)

١. اوجد سعة الاهتزاز، و تواتر الاهتزاز.

٢. طول الموجة علماً أن النقطة تبعد عن المنبع (20 cm) .

٣. احسب سرعة الانتشار.

الكهرباء

(30 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فقط لكل مما يلي:

1. ملف دائري نصف قطره (r) يتولد في مركزه حقل مغناطيسي شدته (B) عندما نمرر في سلكه تياراً شدته (I)
و عندما نجعل ($r' = \frac{1}{2}r$) و ($I' = 4I$) تصبح شدة الحقل الجديدة:

(a)	($B' = 4B$)	(b)	($B' = 8B$)	(c)	($B' = B$)	(d)	($B' = 2B$)
-----	---------------	-----	---------------	-----	--------------	-----	---------------

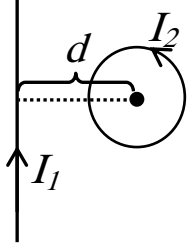
2. وشيعة مؤلفة من طبقتين طولها (25 cm) و قطر سلكها (1 mm) فإن عدد لفاتها الكلية هو:

(a)	(لفة $N = 100$)	(b)	(لفة $N = 250$)	(c)	(لفة $N = 1000$)	(d)	(لفة $N = 500$)
-----	------------------	-----	------------------	-----	-------------------	-----	------------------

3. في الشكل المجاور (لفة $N = 10$ ملف)، ($r = 4\pi\text{ cm}$)، ($d = 10\text{ cm}$)

فإذا كانت محصلة الحقلين في مركز الملف معدومة فإن:

(a)	($I_1 = 25 I_2$)	(b)	($I_1 = I_2$)	(c)	($I_1 = 2 I_2$)	(d)	($I_1 = 4 I_2$)
-----	--------------------	-----	-----------------	-----	-------------------	-----	-------------------



(50 درجة)

ثانياً: أجب عن السؤالين الآتيين:

1. عرّف خطوط الحقل المغناطيسي، و اكتب خصائصها.

2. اكتب عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولد في مركز ملف دائري يجتازه تيار متواصل شدته (I) موضحاً بالرسم، و بين كيف نحدّد وجهي الملف الشمالي و الجنوبي.

(60 درجة للأولى، 60 درجة للثانية)

ثالثاً: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى:

سلكان متوازيان البعد بينهما (1 m) يجتازهما تياران متواصلان ($I_2 = 2\text{ A}$)، ($I_1 = 4\text{ A}$) و بجهة واحدة، و المطلوب:

- احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في منتصف المسافة بين السلكين.
- إذا وضعت إبرة بوصلة صغيرة في تلك النقطة، فاحسب زاوية انحرافها عن منحائها (B_H) علماً أن ($B_H = 2 \times 10^{-5}\text{ T}$).
- حدّد بعد النقطة عن السلك الأول التي تنعدم فيها محصلة الحقلين.

المسألة الثانية:

وشيعة طولها ($\ell = 50\text{ cm}$) تحوي (1000) لفة

قطرها (4 cm) وقطر سلكها (2 mm)

يجتازها تيار متواصل شدته (4 A)، و المطلوب:

- احسب طول سلك الوشيعة.
- احسب عدد لفات طبقة واحدة.
- احسب عدد طبقاتها.

4. احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركزها، و حدّد جهته على الرسم.

5. نضاعف عدد لفات الوشيعة و ننقص التيار لنصف ما كان عليه، كم تصبح شدة الحقل المغناطيسي في مركزها؟

الميكانيك

(30 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فقط لكل مما يلي:

١. إذا كان الزمن اللازم لبلوغ الذروة في القذف المائل نحو الأعلى (t_1) فإن زمن الوصول إلى نقطة المدى الأفقي (t_2):

(a)	$(t_2 = \frac{1}{2}t_1)$	(b)	$(t_2 = \frac{1}{4}t_1)$	(c)	$(t_2 = 2t_1)$	(d)	$(t_2 = 4t_1)$
-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	----------------	-----	----------------

٢. إذا كان ارتفاع القمر الصناعي عن سطح الأرض ($R = h$) فتكون شدة حقل الجاذبية على هذا الارتفاع:

(a)	$(g_h = g_0)$	(b)	$(g_h = \frac{g_0}{2})$	(c)	$(g_h = 2g_0)$	(d)	$(g_h = \frac{g_0}{4})$
-----	---------------	-----	-------------------------	-----	----------------	-----	-------------------------

٣. نحدث اضطراباً على سطح الماء بتواتر (5 Hz) فتنتشر الأمواج على سطح الماء بسرعة (0.2 m.s^{-1}) فيكون طول الموجة:

(a)	(0.04 m)	(b)	(0.3 m)	(c)	(0.5 m)	(d)	(0.2 m)
-----	--------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

(30 درجة)

ثانياً: لتكن النقطتان (M_2, M_1) من جبل مرن، والمطلوب:

١. اذكر شرط اهتزاز النقطتان على توافق.

٢. اذكر شرط اهتزاز النقطتان على تعاكس.

ثالثاً: اكتشف العبارة الخاطئة من العبارات الآتية:

١. الأمواج الكهرومغناطيسية لا تحتاج إلى وسط مادي لانتقالها.

٢. قانون التمدد الطولي ($\Delta L = \alpha V_0 \Delta t$).

٣. طول الموجة: هي المسافة التي يقطعها الاهتزاز خلال دور واحد.

(20 درجة)

رابعاً: حل المسائل الثلاث الآتية:

(30 درجة للأولى، 40 درجة للثانية، 50 درجة للثالثة)

المسألة الأولى: سلك نحاسي طوله ($L_1 = 60 \text{ m}$) عند الدرجة ($t_1 = 20 \text{ C}^\circ$)، والمطلوب:

أوجد الزيادة في طول السلك (ΔL) عندما تبلغ درجة حرارته ($t_2 = 40 \text{ C}^\circ$).

علماً أن عامل التمدد الطولي للنحاس ($\alpha = 17 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$)

المسألة الثانية: تنتشر حركة جيبيية في وسط مرن، تعطى معادلة المطال (y_N) لنقطة (N) من هذا الوسط تبعد مسافة (x)

عن منبع الأمواج بالمعادلة: ($y_N = 0.04 \cos(100\pi t - \pi x)$)، والمطلوب:

١. حدّد قيمة سعة الحركة.

٢. حساب تواتر حركة المنبع.

٣. حساب طول الموجة المنتشرة في الوسط المرن.

٤. حساب سرعة انتشار الأمواج في الوسط المرن.

المسألة الثالثة: نقذف كرة صغيرة من سطح الأرض بسرعة ابتدائية ($20\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$) نحو الأعلى، يصنع حاملها زاوية (45°)

مع المحور (\overrightarrow{Ox})، والمطلوب:

١. ادرس حركة القذيفة، و ادرس التوابع الزمنية على المحورين ($\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oy}$)، و استنتج معادلة حامل المسار.

٢. احسب الزمن اللازم لتصل القذيفة إلى الذروة.

٣. احسب ارتفاع الذروة عن سطح الأرض.

٤. احسب الزمن اللازم لتصل القذيفة إلى الأرض بدءاً من لحظة القذف. ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

الكهرباء

(30 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فقط لكل مما يلي:

1. ملف دائري نصف قطره (r) يتولد في مركزه حقل مغناطيسي شدته (B) عندما نمرر في سلكه تياراً شدته (I)
و عندما نجعل ($r' = \frac{1}{2}r$) و ($I' = 4I$) تصبح شدة الحقل الجديدة:

(a)	($B' = 4B$)	(b)	($B' = 8B$)	(c)	($B' = B$)	(d)	($B' = 2B$)
-----	---------------	-----	---------------	-----	--------------	-----	---------------

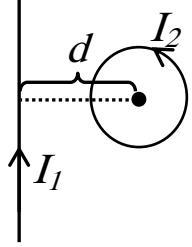
2. وشيعة مؤلفة من طبقتين طولها (25 cm) و قطر سلكها (1 mm) فإن عدد لفاتها الكلية هو:

(a)	(لفة $N = 100$)	(b)	(لفة $N = 250$)	(c)	(لفة $N = 1000$)	(d)	(لفة $N = 500$)
-----	------------------	-----	------------------	-----	-------------------	-----	------------------

3. في الشكل المجاور (لفة $N = 10$ ملف)، ($r = 4\pi\text{ cm}$)، ($d = 10\text{ cm}$)

فإذا كانت محصلة الحقلين في مركز الملف معدومة فإن:

(a)	($I_1 = 25 I_2$)	(b)	($I_1 = I_2$)	(c)	($I_1 = 2 I_2$)	(d)	($I_1 = 4 I_2$)
-----	--------------------	-----	-----------------	-----	-------------------	-----	-------------------



(50 درجة)

ثانياً: أجب عن السؤالين الآتيين:

1. عرّف خطوط الحقل المغناطيسي، و اكتب خصائصها.
2. اكتب عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولد في مركز ملف دائري يجتازه تيار متواصل شدته (I) موضحاً بالرسم، و بين كيف نحدّد وجهي الملف الشمالي و الجنوبي.

(60 درجة للأولى، 60 درجة للثانية)

ثالثاً: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى:

سلكان متوازيان البعد بينهما (1 m) يجتازهما تياران متواصلان ($I_2 = 2\text{ A}$)، ($I_1 = 4\text{ A}$) و بجهة واحدة، و المطلوب:

1. احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في منتصف المسافة بين السلكين.
2. إذا وضعت إبرة بوصلة صغيرة في تلك النقطة، فاحسب زاوية انحرافها عن منحائها (B_H) علماً أن ($B_H = 2 \times 10^{-5}\text{ T}$).
3. حدّد بعد النقطة عن السلك الأول التي تنعدم فيها محصلة الحقلين.

المسألة الثانية:

وشيعة طولها ($\ell = 50\text{ cm}$) تحوي (1000) لفة

قطرها (4 cm) وقطر سلكها (2 mm)

يجتازها تيار متواصل شدته (4 A)، و المطلوب:

1. احسب طول سلك الوشيعة.
2. احسب عدد لفات طبقة واحدة.
3. احسب عدد طبقاتها.
4. احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركزها، و حدّد جهته على الرسم.

5. نضاعف عدد لفات الوشيعة و ننقص التيار لنصف ما كان عليه، كم تصبح شدة الحقل المغناطيسي في مركزها؟