نسخة بعد التعديل

القوانين والمسائل

فيزياء الصف العاشر (10)

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي : 2025 / 2026 م

أ/ يوسف عزمي

الحركة التوافقية البسيطة (S . H . M)

التردد في الحركة التوافقية البسيطة	$f = \frac{N}{t}$
الزمن الدوري في الحركة التوافقية	$T = \frac{t}{N}$
العلاقة بين التردد والزمن الدوري	$f = \frac{1}{T}$
السرعة الزاوية في الحركة التوافقية	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
الإزاحة في الحركة التوافقية	$y = A \sin\ (\omega t)$
الزمن الدوري في النابض	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
الزمن الدوري في البندول البسيط	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
قوة الإرجاع للبندول البسيط	$F = -\ mg \sin\theta$

مثال 1 : جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة ويصنع (120) أهتزازة خلال دقيقة . أحسب :

أ) التردد :

ب) الزمن الدوري :

ج) السرعة الزاوية :

مثال 2 : يتحرك جسم بحركة توافقية بسيطة وتعطي إزاحته بالعلاقة التالية : $y = 15 \sin (10 \pi t)$

حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة (s) والزاويا (rad) . أحسب :

أ) سعة الحركة :

ب) السرعة الزاوية :

ج) التردد :

د) الزمن الدوري :

مثال 3 : إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط يساوي s (3.14) . إحسب طول الخيط لهذا البندول :

مثال 4 : بندول بسيط طول خيطه (1 m) وكتلة كرته (0.1 kg) . أعتبر ($g = 9.8\ m/s^2$) .أحسب :

أ) الزمن الدوري للبندول :

ب) الزمن الدوري للبندول إذا زادت كتلة الكرة إلي المثلين :

ج) الزمن الدوري إذا زاد طول الخيط الي اربعة أمثال :

د) الزمن الدوري للبندول بفرض وضعه علي سطح القمر :

هـ) الزمن الدوري للبندول بفرض وضعه على كوكب آخرعجلة جاذبيته ثلاث أمثال عجلة جاذبية كوكب الأرض :

مثال 5 : علقت كتلة غير معلومة بنابض ثابت مرونته (400 N/m) وتردده (5 Hz) . أحسب :

أ) الزمن الدوري للنابض :

ب) الكتلة المعلقة في النابض :

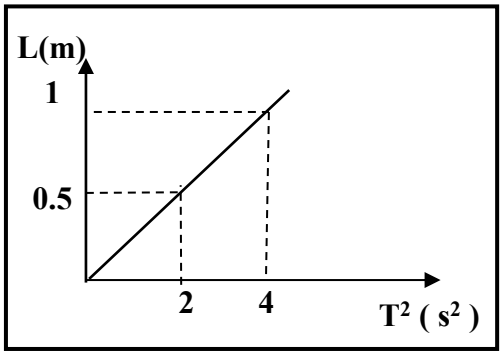
مثال 6 : كتلة مقدارها (0.25 kg) متصلة مع نابض مرن ثابت القوة له (100 N/m) وضع أفقيا على طاولة فإذا سحبت الكتلة مسافة (10 cm) يمين موضع الاتزان وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة . أحسب :

أ) الزمن الدوري :

ب) السرعة الزاوية للحركة :

مثال 7 : عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط وطوله في أحد المختبرات تم الحصول على الخط البياني المقابل .

أحسب مقدار عجلة الجاذبية :



خصائص الحركة الموجية

سرعة انتشار الموجات	$v = \lambda \times f$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{d}{N}$
انكسار الصوت	$\frac{\sin \emptyset}{\sin \theta} = \frac{V_1}{V_2}$

مثال 1 : قطعت موجة صوتية ترددها (200 Hz) ملعب طوله (80 m) خلال زمن (0.25 s) .

أحسب :

أ) سرعة الموجة :

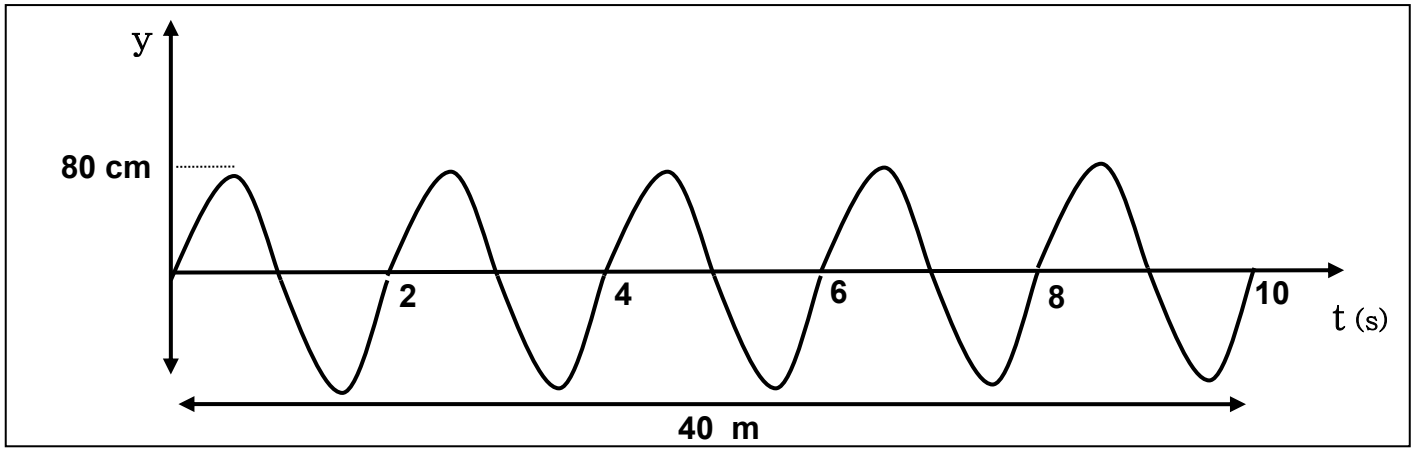
ب) طول الموجة :

ج) طول الموجة إذا أصبح تردد الموجة (400 Hz) :

مثال 2 : موجة صوتية في الهواء سقطت علي السطح الفاصل بين الهواء والماء بزاوية سقوط (13°) فانكسرت في الماء بزاوية انكسار (75°) إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (340 m/s)

أحسب سرعة الصوت في الماء :

مثال 2 : في الشكل المقابل : يوضح الإزاحة والزمن لموجة مستعرضة من الرسم أوجد :



1) سعة الاهتزازة بوحدة (m) :

2) الزمن الدوري :

3) التردد :

4) السرعة الزاوية :

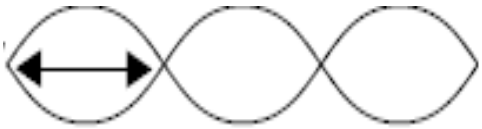
5) الطول الموجي :

6) سرعة انتشار الموجة :

الموجات الموقوفة

سرعة الموجات في الوتر المهتز	$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
تردد النغمة الصادرة من الوتر المهتز	$f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$
قوة الشد بدلالة الكتلة المعلقة في الوتر	$T = mg$
كتلة وحدة الأطوال بدلالة كتلة الوتر	$\mu = \frac{m}{L}$

نوع النغمة	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
عدد القطاعات	$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$
طول الوتر $L = \frac{n}{2}\lambda$	$L = \frac{1}{2}\lambda$	$L = \frac{2}{2}\lambda = 1\lambda$	$L = \frac{3}{2}\lambda = 1.5\lambda$
التردد (f)	f_0	$f_1 = 2 f_0$	$f_2 = 3 f_0$



مثال 1 : اهتز حبل طوله (300 cm) اهتزازا مكوناً ثلاث بطون عندما كان التردد (60 Hz) . أحسب :

أ) الطول الموجي :

ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل :

مثال 2 : وتر طوله (1.5 m) تولدت عليه موجة موقوفة مكونة من (7) عقد وسرعة الموجات (12 m/s) .

أ) أحسب طول الموجة الحادثة في الوتر :

ب) أحسب تردد النغمة الصادرة :

ج) حدد نوع النغمة الصادرة :

مثال 3 : وتر طوله (0.8 m) وكتلته (2×10^{-3} kg) ويتم شده بقوة مقدارها (64 N). أحسب :

أ) كتلة وحدة الأطوال من الوتر :

ب) تردد النغمة الأساسية :

ج) تردد النغمة التوافقية الاولي :

د) تردد النغمة التوافقية الثانية :

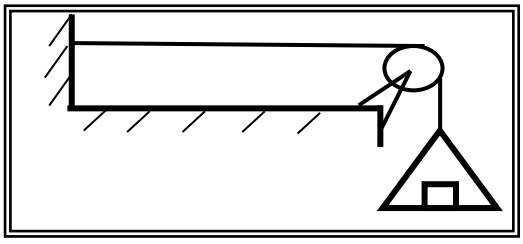
مثال 4 : وتر كتلة وحدة الأطوال (0.04 kg/m) ويتم شده بقوة (16 N) .

أحسب سرعة الموجات في الوتر :

مثال 5 : يصدر وتر طوله (50 cm) نغمة ترددها (500 Hz) أحسب تردده عندما يصبح طوله (100 cm) :

مثال 6 : وتران متساويان في الطول وقوة الشد حيث كتلة وحدة الأطوال للوتر الأول kg/m (0.54) وللوتر الثاني kg/m (0.24) وكان تردد الوتر الأول Hz (200) . أحسب تردد الوتر الثاني :

مثال 7 : في الشكل وتر مشدود بكتلة kg (18) وكتلة وحدة الأطوال منه kg/m (0.05) وطوله m (0.5) .



أ) حدد نوع الموجة المتولدة به :

ب) أحسب قوة الشد في الوتر :

ج) أحسب تردد الوتر الأساسي :

الشحنات والقوي الكهربائية

القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين (قانون كولوم)	$F = \frac{K\, q_1 q_2}{d^2}$

مثال 1 : لديك ثلاث كرات متماثلة A و B و C . الكرة A لها شحنة (+ 30 C)

والكرة B لها شحنة (- 55 C) والكرة C لا يوجد عليها شحنة .

أحسب شحنة كل من الكرات الثلاثة إذا تلامست الكرات الثلاثة مع بعضهما في آن واحد :

مثال 2 : شحنتين في الهواء مقدارهما (20 µC) و (40 µC) بينهما مسافة (50 cm).

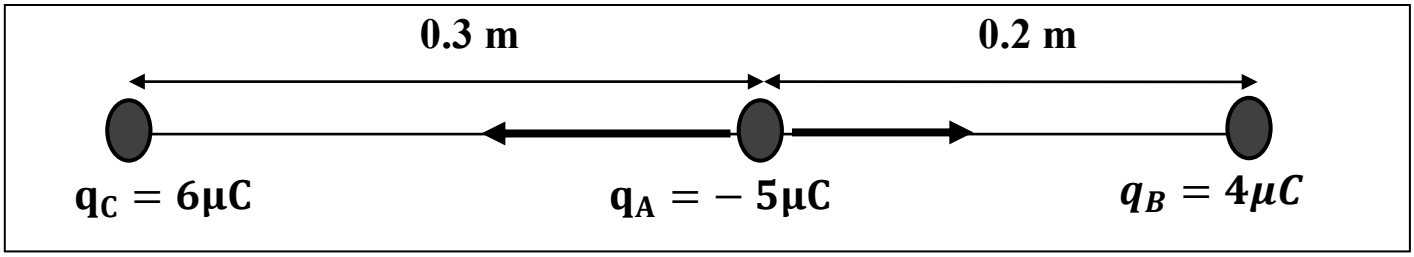
أحسب :

أ) القوة الكهربية المتبادلة بينهما وحدد نوعها حيث ثابت كولوم (9×10^9 $N.m^2/C^2$) :

ب) القوة الكهربية المتبادلة بين الشحنتين إذا زادت كلا من الشحنتين الي المثلي مع ثبات المسافة بينهما :

ج) القوة الكهربية المتبادلة بين الشحنتين إذا زادت المسافة بينهما للمثلي مع ثبات مقدار الشحنتين :

مثال 3 : أدرس الشكل المقابل . ثم أحسب :



أ) القوة الكهربية المتبادلة بين الكرة (A) والكرة (B) :

ب) القوة الكهربية المتبادلة بين الكرة (A) والكرة (C) :

ج) القوة الكهربية الكلية المؤثرة علي الكرة (A) :

التيار الكهربائي ومصدر الجهد

عدد الالكترونات	$N = \frac{q}{e}$
شدة التيار	$I = \frac{q}{t}$
فرق الجهد	$V = \frac{E}{q}$

مثال 1 : تيار شدته (500 mA) يمر في سلك في نصف دقيقة حيث فرق الجهد بين طرفي السلك (12 V)

أحسب :

أ) كمية الشحنة الكهربية المارة في السلك :

ب) الشغل المبذول (الطاقة) اللازم لنقل هذه الشحنة في السلك :

ج) عدد الالكترونات المارة في السلك حيث شحنة الإلكترون الواحد ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C) :

مثال 2 : بطارية تبذل طاقة (270 J) على شحنة (30 C) في دائرة كهربية . أحسب :

أ) فرق جهد هذه البطارية :

ب) شدة التيار المار في الدائرة في زمن قدره (10) ثواني :

المقاومة الكهربائية وقانون أوم

المقاومة الكهربائية	$R = \frac{\rho L}{A}$
المقاومة الكهربائية (قانون أوم)	$R = \frac{V}{I}$
المقاومة النوعية	$\rho = \frac{RA}{L}$

مثال 1 : سلك طوله (200 m) ومساحة مقطعه ($2 \times 10^{-6}\ m^2$) ومقاومته النوعية ($2.5 \times 10^{-8}\ \Omega .m$) . أحسب :

أ) مقاومة السلك :

ب) فرق الجهد بين طرفي السلك عندما يمر به تيار شدته (4 A) :

مثال 2 : سلك معدني طوله (500 m) ومساحة مقطعه ($1\ cm^2$) وفرق الجهد بين طرفيه (210 V) وكانت شدة التيار المار فيه (7 A) . أحسب :

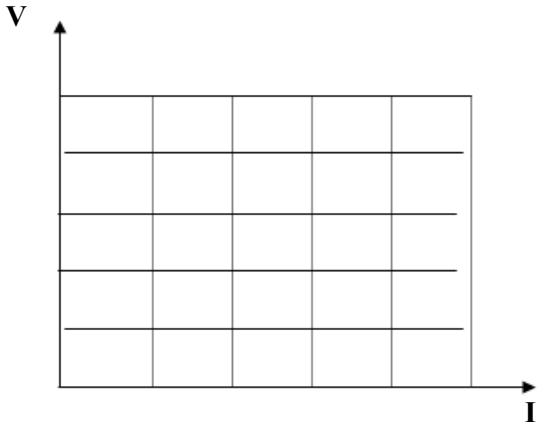
أ) المقاومة الكهربية السلك :

ب) المقاومة النوعية لمادة السلك :

مثال 3 : أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله m (4) ومساحة مقطعه m^2 (2×10^{-6}) . حصلنا على النتائج التالية :

V (v)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I (A)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

أ) ارسم على المحاور في الشكل التالي العلاقة البيانية بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي :



ب) أحسب المقاومة الكهربائية للسلك :

ج) احسب المقاومة النوعية للسلك :

القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية	$P = \frac{E}{t}$ $P = I^2 R$ $P = I V$
الطاقة الكهربائية	$E = P \times t$ $E = I^2 R \times t$ $E = IV \times t$

مثال 1 : مدفأة في داخلها ملف تسخين واحد وتعمل على فرق جهد (240 V) ويمر فيها تيار شدته (5 A) .أحسب:

أ) مقاومة الملف الواحد :

ب) القدرة المستهلكة عند استخدام الملف الواحد :

ج) أحسب الطاقة المستهلكة (بالجول) إذا استخدمت المدفأة لمدة يوم :

د) أحسب الطاقة المستهلكة (بالكيلو وات . ساعة) إذا استخدمت لنفس المدة :

هـ) أحسب سعر التكلفة الذي ستدفعه إذا كان سعر الكيلو وات . ساعة يساوي (10 فلس) في هذه المدة :