الاسم :
الرقم :
المدة : ثلاث ساعات
الدرجة : ٤٠٠

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة دورة عام ٢٠٢٠

(الفرع العلمي – نظام قديم)

الفيزياء: **مكفوفون**

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- يسقط جسم في هواء ساكن من ارتفاع مناسب، فيكون عند بلوغه السرعة الحديّة:

(a $W < F_r$ (b $W = F_r$ (c $W > F_r$ (d $W - F_r > ma$

2- دارة مهتزة غير متخامدة L, C يكون فيها فرق الطور بين تابع الشدة وتابع الشحنة مساوياً :

(a $\frac{\pi}{6}$ rad (b $\frac{\pi}{3}$ rad (c $\frac{\pi}{2}$ rad (d π rad

ثانياً– أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- انطلاقاً 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 مطال الحركة $\bar{x}$، وبيّن بالعلاقات الرياضيّة متى يكون تسارع الجسم معدوماً، ومتى يكون أعظمياً (طويلةً)، ثمّ ارسم المنحني البياني للتسارع خلال دور كامل.

2- استنتج العلاقة المحدّدة لعزم المزدوجة الكهرطيسية $\bar{\Gamma}_\Delta$ التي تنشأ عن القوتين الكهرطيسيتين المؤثرتين في الضلعين الشاقوليتين للإطار في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك عندما يمرّ فيه تيار كهربائي شدّته صغيرة.

3- اكتب العلاقة المعبّرة عن معادلة المحوّلة موضّحاً دلالات الرموز فيها، ثمّ بيّن باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة متى تكون المحوّلة رافعة للتوتر؟

ثالثاً– أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

1- نعلّق ساق أفقية متجانسة من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكّل نواساً للفتل، ندير الساق في مستوٍ أفقي بزاوية θ انطلاقاً من موضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية. ادرس حركة الساق مبيّناً طبيعة هذه الحركة.

2- ارسم شكلاً تخطيطياً لتجربة السكتين الكهرطيسية موضّحاً كلاً من (جهة التيار $\bar{B}, \bar{F}_{لابلاس}$)، ثمّ استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\bar{B}$ عمودياً على المستوي الأفقي للسكتين، واكتب نصّ نظرية مكسويل.

3– كيف نجعل مزماراً ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟ استنتج العلاقة المحدّدة لتواتر الصوت البسيط الصادر عنه بدلالة طول المزمار مع شرح دلالات الرموز، بيّن كيف يُصدر هذا المزمار مدروجاته المختلفة؟

رابعاً – حل المسائل الأربع الآتية: (الدرجات: ٨٥ للأولى ، ٨٥ للثانية ، ٣٠ للثالثة ، ٤٠ للرابعة)

المسألة الأولى: نأخذ قرصاً متجانساً نصف قطره $r = \frac{2}{3}$ m ، كتلته m_1 ، ونثبّت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2 = m_1$ ، ونجعل القرص يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه لنشكّل بذلك نواساً ثقلياً مركباً. **المطلوب:**

1- استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطر القرص r انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي في حالة السعات الزاويّة الصغيرة، ثم احسب قيمته.

2- نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad ونتركه دون سرعة ابتدائية. **المطلوب:**

a) احسب دور النواس في هذه الحالة.

b) استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للسرعة الزاويّة للنواس لحظة المرور بالشاقول، ثمّ احسب قيمتها.

c) احسب قيمة السرعة الخطيّة للكتلة النقطية m_2.

(عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركزه: $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} m_1 r^2$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 10 \text{m.s}^{-2}$)

المسألة الثانية: نطبّق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً قيمته المنتجة U_{eff}، وتواتره $f = 50\text{Hz}$، 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 $U_{eff_L} = 60\text{V}$. **المطلوب حساب:** 1- رديّة الوشيعة X_L، والممانعة الكلية للدارة Z. 2- قيمة الشدّة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}. 3- التوتر المنتج بين طرفي المقاومة الأومية U_{eff_R}. 4- قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ U_{eff} باستخدام إنشاء فرينل. 5-سعة المكثفة C الواجب ربطها على التسلسل في الدارة السابقة لتبقى الشدّة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها.

المسألة الثالثة: تقوم مضخّة برفع الماء من خزّان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطع فوهته $s_1 = 30\text{cm}^2$، وسرعة تدفق الماء عندها $v_1 = 5\text{m.s}^{-1}$، إلى خزّان علوي يقع على سطح بناء، فإذا علمت أنّ مساحة مقطع فوهة الأنبوب الذي يصب في الخزّان العلوي $s_2 = 10\text{cm}^2$. **المطلوب حساب:** 1- معدل الضخ Q'. 2- سرعة تدفق الماء v_2 عندما يصبّ في الخزّان العلوي. 3- قيمة الضغط P_1 عند الخزّان الأرضي إذا علمت أنّ الارتفاع الشاقولي بين الفوهتين $h = 20\text{m}$، وأنّ قيمة الضغط $P_2 = 1\times10^5\text{Pa}$ عند الخزّان العلوي. ($g = 10\text{m.s}^{-2}$ ، $\rho_{H_2O} = 10^3\ \text{kg.m}^{-3}$)

المسألة الرابعة: تبلغ كتلة وتر مشدود $m = 20\text{g}$ وطوله $L = 2\text{m}$، يهتزّ بالتجاوب مع رنانة كهربائية، تواترها $f = 50\text{Hz}$ فينتشر فيه الاهتزاز بسرعة $v = 50\text{m.s}^{-1}$، ويتكوّن على طول الوتر أربعة مغازل. **المطلوب حساب:**

1- طول موجة الاهتزاز. 2- الكتلة الخطيّة للوتر. 3- قوة الشدّ المطبّقة على الوتر.

4- بُعد عقدة الاهتزاز الثالثة عن النهاية المقيدة للوتر.

انتهت الأسئلة

ملاحظة: يُعفى الطالب المكفوف من الأسئلة التي تتطلب في إجابتها الرسم أو مشاهدة الشكل الوارد في ورقة الأسئلة وتوزع درجاتها على بقية الأسئلة

Scanned by CamScanner