

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

(20 درجة)

الكهرباء

١. مكثفة مستوية عازلها الهواء سعتها ($2 \mu F$) ننقص البعد بين لبوسيهما لنصف ما كان عليه ثم نصلها مع مكثفة ثانية (C_2) فتصبح السعة المكافئة لهما ($2 \mu F$) فإن سعة المكثفة الثانية:

$$C_2 = 4 \mu F \quad (d) \quad C_2 = 2 \mu F \quad (c) \quad C_2 = \frac{1}{2} \mu F \quad (b) \quad C_2 = 1 \mu F \quad (a)$$

٢. ناقل كروي سعته ($2 \times 10^{-11} F$) فإن نصف قطره:

$$r = 9 \text{ cm} \quad (d) \quad r = 18 \text{ cm} \quad (c) \quad r = 2 \text{ cm} \quad (b) \quad r = 4 \text{ cm} \quad (a)$$

(15 درجة لكل سؤال)

ثانياً: أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الآتية:

١. عرف المكثفة المستوية، وعدد العوامل التي تتعلق بها سعتها الكهربائية، ثم اكتب قانون سعتها مع ذكر الواحدات.
٢. لديك ثلاث مكثفات موصولة على التسلسل (C_3, C_2, C_1)، استنتج مع الرسم علاقة السعة المكافئة، وبين الغاية من وصل المكثفات على التسلسل.

٣. ناقلان مشحونان و معزولان، نصل سطحيهما بسلك ناقل طويل و دقيق، و المطلوب:

❖ ما نوع الشحنات التي تنتقل عبر السلك؟ و ما هي جهة انتقالها؟

❖ متى يتوقف انتقال الشحنات بين الناقلين؟

❖ استنتج قانون الكمون المشترك للناقلين، و ماذا ندعوه؟

ثالثاً: ضع عبارة (صح) أو (خطأ) و صحح العبارة الخاطئة:

(30 درجة)

١. تتناسب الطاقة الكهربائية لمكثفة مشحونة و معزولة طرداً مع سعتها.

٢. ينتهي شحن المكثفة عندما يصبح للبوسين الشحنة ذاتها بالقيمة المطلقة.

٣. مكثفة متغيرة السعة سعتها العظمى ($6 \mu F$) وعند تدوير الصفائح القابلة للدوران بزاوية (90°) عن وضعها السابق تصبح سعتها ($12 \mu F$):

رابعاً: حل المسألتين الآتيتين:

(80 درجة للأولى و 40 درجة للثانية)

المسألة الأولى:

لدينا (n) مكثفة مستوية متماثلة عازلها الهواء و سعة كل منها ($C_1 = 2 \mu F$) و سعتها المكافئة ($0.4 \mu F$)، و المطلوب:

١. حدد طريقة ربط المكثفات، و احسب عددها.

٢. إذا وصلت جملة المكثفات لقطبي مواد تيار متواصل توتره ($100V$)، فاحسب شحنة كل مكثفة، و التوتر بين لبوسي كل منها.

٣. احسب الطاقة الكهربائية لجملة المكثفات.

٤. نأخذ إحدى المكثفات و نفضلها عن المنبع و عن باقي المكثفات و ندخل بين لبوسيهما صفيحة معدنية ثخنها يساوي نصف البعد بين اللبوسين و لها مساحة كل منهما، احسب سعتها الجديدة عندئذٍ.

المسألة الثانية:

ناقل كروي نصف قطره (4.5 cm) نصله بكمون ($200V$)، و المطلوب:

١. احسب سعته الكهربائية.

٢. احسب شحنته.

٣. ندخل الناقل السابق في ناقل آخر أجوف غير مشحون قطره أربعة أمثال قطر الأول بحيث يتلامسان داخلاً،

احسب شحنة و كمون كل منهما بعد التلامس.

الميكانيك

(20 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فقط :

1. العلاقة بين حقل الجاذبية على ارتفاع (h) من سطح الأرض و حقل الجاذبية عند سطح الأرض:

$$g_h = g_0 \frac{(R+h)^2}{R^2} \quad (d) \quad g_h = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} \quad (c) \quad g_h = g_0 \frac{(R+h)^2}{R} \quad (b) \quad g_h = g_0 \frac{R}{(R+h)^2} \quad (a)$$

2. إن شعاع السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة:

(a) ثابت بالحامل. (b) ثابت بالجهة. (c) ثابت بالشدة. (d) ثابت بكل عناصره.

(20 درجة)

ثانياً: اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يلي :

1. القوة المعاكسة للقوة الجاذبة المركزية.

2. نسبة شدة قوة الثقل المسببة لاستطالة نابض إلى مقدار الاستطالة الناتجة عنها.

3. تسارع يعبر عن تغير حامل شعاع السرعة بتغير الزمن و ذلك في الحركة الدائرية.

4. مقدار ممانعة الجسم لتغيير شعاع سرعة مركز عطالته سواء أكان التغير في الحامل أو الجهة أو الشدة.

(20 درجة لكل سؤال)

ثالثاً: أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الآتية :

1. اكتب علاقة العزم الحركي لنقطة مادية ، واستنتج منه العزم الحركي لجسم صلب يدور حول محور ثابت.

2. انطلاقاً من العلاقة $(\sum \bar{\Gamma}_\Delta = \frac{\Delta L}{\Delta t})$ استنتج العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني.

3. استنتج عزم عطالة قرص متجانس حول محور دوران مار من نقطة من محيطه علماً أن عزم عطالة القرص حول محور مار

بمركزه $(I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} m r^2)$ ، و ماهي النظرية التي اعتمدت عليها.

(80 درجة للأولى و 40 درجة للثانية)

رابعاً: حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى:

يبدأ قرص متجانس كتلته ($m = 400 \text{ g}$) حركته من السكون حول محور أفقي (Δ) مار من مركزه و عمودي على مستويه

يلبغ سرعة زاوية (20 rad.s^{-1}) بتسارع زاوي ثابت (2 rad.s^{-2})،

فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور الدوران ($8 \times 10^{-3} \text{ Kg.m}^2$)، و المطلوب:

1. احسب نصف قطر القرص علماً أن عزم عطالته حول محور الدوران يعطى بالعلاقة $(I_\Delta = \frac{1}{2} m r^2)$.

2. احسب العزم المحصل للقوى الخارجية.

3. احسب تغير العزم الحركي للقرص خلال الفترة الزمنية السابقة.

4. بتطبيق نظرية الطاقة الحركية، احسب عمل قوى الألبام التي تجعل القرص يتباطأ حتى يتوقف.

المسألة الثانية:

تدور نقطة مادية كتلتها ($m = 100 \text{ g}$) على بعد ثابت من محور الدوران (Δ) بتواتر ($\frac{5}{\pi} \text{ Hz}$)، فإذا علمت أن نصف قطر

المسار الدائري ($r = 10 \text{ cm}$)، و المطلوب:

1. احسب عزم عطالة النقطة حول محور الدوران.

2. احسب السرعة الزاوية لهذه النقطة.

3. احسب كمية حركة النقطة أثناء دورانها. تأسست ١٩٥٤م

4. احسب العزم الحركي للنقطة حول محور الدوران.

5. احسب الطاقة الحركية لهذه النقطة أثناء دورانها.

❖ انتهت الأسئلة ❖