

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٤٠ درجة)

- ① في الهزازة التوافقية البسيطة وعند الاقتراب من مركز التوازن:

(A) \vec{v} موجبة دوماً	(B) \vec{v} بعكس \vec{a}	(C) \vec{v} بجهة \vec{a}	(D) \vec{v} سالبة دوماً
---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------
- ② نواس مرن دوره الخاص T_0 نجعل الكتلة المهتزة تزيد أربع مرات وثابت صلابة النابض ينقص أربع مرات فيكون الدور الخاص الجديد لهذا النواس T'_0 هو:

(A) $T'_0 = T_0$	(B) $T'_0 = 2T_0$	(C) $T'_0 = \frac{1}{4} T_0$	(D) $T'_0 = 4T_0$
------------------	-------------------	------------------------------	-------------------
- ③ في النواس المرن بعد مرور الجسم المهتز بمركز التوازن يخسر ربع طاقته الحركية في نقطة مطالها:

(A) $x = \frac{1}{4} X_{max}$	(B) $x = \frac{1}{2} X_{max}$	(C) $x = \frac{3}{4} X_{max}$	(D) $x = X_{max}$
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------
- ④ نواس قتل طول سلك فنتله l وتسارعه الزاوي (α) بمطاله الزاوي (θ) نجعل طول سلك الفتل $l' = \frac{l}{2}$ ومن أجل المطال الزاوي نفسه يصبح التسارع الزاوي (α') هو:

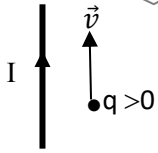
(A) $\alpha' = \frac{\alpha}{2}$	(B) $\alpha' = 2\alpha$	(C) $\alpha' = \alpha$	(D) $\alpha' = \sqrt{2} \alpha$
----------------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------------------
- ⑤ يكون التدفق المغناطيسي أصغرياً عبر دائرة مستوية سطحها (S) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم عندما تكون الزاوية (α) بين (\vec{n}, \vec{B}) هي:

(A) $\alpha = 0 \text{ rad}$	(B) $\alpha = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$	(C) $\alpha = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$	(D) $\alpha = \pi \text{ rad}$
------------------------------	--	--	--------------------------------
- ⑥ في تجربة دولاب بارلو نخضع الثالث السفلي لقطره الشاقولي لحقل مغناطيسي منتظم يجتازه تيار مناسب فيخضع لقوة كهروستاتيكية ذراعها:

(A) $\frac{2r}{3}$	(B) $\frac{1}{3} r$	(C) $\frac{5}{6} r$	(D) r
--------------------	---------------------	---------------------	---------
- ⑦ تزداد حساسية المقياس الغلفاني في الحالات التالية:

(A) بانقاص شدة الحقل المغناطيسي المؤثر	(B) بانقاص عدد لفات الإطار	(C) بانقاص ثابت المقياس الغلفاني	(D) بانقاص ثابت فتل سلك التعليق
--	----------------------------	----------------------------------	---------------------------------
- ⑧ شحنة كهربائية موجبة متحركة بسرعة \vec{v} توازي ناقل مستقيم وعندما يجتاز الناقل تياراً كهربائياً شدته ثابتة I فتكون قوة لورنتز \vec{F} :

(A) \vec{F} معدومة ومسار الشحنة يبقى مستقيماً.	(B) \vec{F} ناظمية على شعاع السرعة ومسار الشحنة مستقيم.	(C) \vec{F} ناظمية على شعاع السرعة ومسار الشحنة منحنى ومتغيرة الشدة.	(D) \vec{F} ناظمية على شعاع السرعة وثابتة الشدة ومسار الشحنة دائري.
--	---	--	---



ثالثاً: حلّي المسائل الآتية: (60-60-120 درجة)

- المسألة الأولى:** تشكل هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته (K) وجسم كتلته ($m = 0.2 \text{ kg}$) يزاح الجسم عن وضع اتزانه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب بمقدار (5cm) ونتركه دون سرعة ابتدائية فتكون الطاقة التي قدّمها المجرب ($25 \times 10^{-3} \text{ J}$) و **المطلوب:** -1 احسبي الاستطالة السكونية للنابض X_0
- 2 استنتجي التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم من مركز الاهتزاز وهو يتحرك بالاتجاه الموجب.
- 3 ما قيمة طولية قوة الإرجاع عندما تكون السرعة عظمى.
- 4 احسبي الزمن اللازم لانتقال الجسم من ($+X_{max}$ إلى $-X_{max}$) وما المسافة المقطوعة خلال هذا الانتقال.
- 5 احسبي قيمة طولية شعاع كمية الحركة للجسم عند المرور بوضع التوازن.
- 6 احسبي الزمن اللازم ليعود الجسم ويمر من مركز الاهتزاز لأول مرة ثم لثاني مرة.
- 7 نستبدل الكتلة السابقة بكتلة m_1 فيصبح دور الاهتزاز مثلي ما كان عليه احسبي قيمة m_1 ، احسبي التغير النسبي بالدور الخاص إذا كان التغير النسبي بالكتلة (0.01) من أجل النابض نفسه.
- المسألة الثانية:** يتألف إطار مستطيل من 100 لفة من النحاس ، طوله (6 cm) وعرضه (5cm) ، معلق شاقولياً بسلك عديم الفتل من منتصف عرضه العلوي (كمحور للدوران Δ) ويؤثر على الإطار حقل مغناطيسي أفقي منتظم شدته ($B = 0.5 \text{ T}$) خطوطه توازي مستوي الإطار ثم نمرر فيه تياراً كهربائياً ($I = 5 \text{ A}$)
- 1 احسبي شدة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في أحد الضلعين الشاقولين للإطار ، وهل تبقى شدة هذه القوة ثابتة أثناء دوران الإطار ولماذا؟
- 2 احسبي عزم المزوجة الكهروستاتيكية المؤثرة في الإطار لحظة مرور التيار السابق.
- 3 احسبي عمل المزوجة الكهروستاتيكية عند انتقال الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.
- 4 نقطع التيار السابق ونستبدل سلك التعليق بسلك فتل شاقولي ثابت فنتله ($5 \times 10^{-3} \text{ m.N.rad}^{-1}$) ، بحيث يكون مستوي الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق ثم نمرر في الإطار تياراً شدته (2 m A) فيدور بزواوية (θ') صغيرة ثم يتوازن.
- استنتجي بالرموز العلاقة المحددة لزاوية انحراف الإطار (θ') انطلاقاً من شرط التوازن واحسبي قيمتها ثم احسبي قيمة ثابت المقياس الغلفاني. -5 إذا أردنا أن نزيد من حساسية المقياس 5 مرات من أجل التيار نفسه وذلك بتغيير سلك الفتل، ما قيمة ثابت فتل سلك التعليق الجديد؟
- المسألة الثالثة:** عند إجراء تجربة السكتين الكهروستاتيكية يبلغ طول الساق النحاسية الأفقية المستندة عمودياً عليها (20cm) وشدة الحقل المغناطيسي المنتظم المعامد لمستوي السكتين (0.4 T) وشدة التيار المار (10 A)
- 1 اكتب العبارة الشعاعية لقوة لابلاس الكهروستاتيكية وحددي عناصرها مع رسم يوضح (جهة التيار \vec{B}, \vec{F}) ،
- 2 استنتجي بالرموز علاقة عمل هذه القوة (نظرية مكسويل) واحسبي قيمة هذا العمل إذا انتقلت الساق على السكتين بسرعة ثابتة (20 cm.s^{-1}) خلال (2s) واحسبي الاستطاعة الميكانيكية الناتجة عن هذه الحركة .
- 3 في تجربة ثانية نجعل الساق النحاسية شاقولية قابلة للدوران حول محور أفقي Δ مار من نهايتها العلوية كما نغمر نهايتها السفلية بالزئبق ونخضع (4cm) من الساق في القسم المتوسط منها للحقل المغناطيسي السابق بجعله أفقياً منتظماً ثم نمرر في هذه الساق تياراً شدته (0.8A) فنتحرف الساق عن وضع توازنها الشاقولي زاوية (0.2 rad) وتتوازن، احسبي ثقل الساق.