

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة: (60 درجة)

1. حركة جيبية انسحابية فيها  $\bar{x}'' = -\bar{x}$  فإن دور الحركة الجيبية مقدراً بـ (s):

$\pi$	(a)	$\frac{\pi}{2}$	(b)	$2\pi$	(c)	$d$	$\pi^2$
-------	-----	-----------------	-----	--------	-----	-----	---------

2. نواس ثقلي بسيط دوره للساعات الصغيرة (2s) نجعل طول خيطه (4) أمثال ما كان عليه و نجعل  $(g' = \frac{1}{4}(g))$  يصبح دوره للساعات الصغيرة:

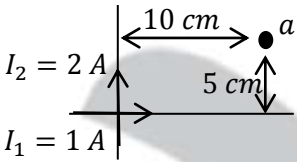
2s	(a)	8s	(b)	4s	(c)	16s	(d)
----	-----	----	-----	----	-----	-----	-----

3. ملف دائري طول سلكه  $(\ell' = 100\pi)$  متر، و نصف قطره الوسطي  $(\frac{1}{2})$  متر، نمرر فيه تيار شدته (5A)، تكون شدة الحقل المغناطيسي في مركزه:

$2\pi \times 10^{-4} T$	(a)	$4 \times 10^{-4} T$	(b)	$\pi \times 10^{-5} T$	(c)	$10^{-5} T$	(d)
-------------------------	-----	----------------------	-----	------------------------	-----	-------------	-----

4. إن شدة الحقل المغناطيسي عن (a) هو مقدراً بـ (T):

$10^{-5} T$	(a)	معدومة	(b)	$10^{-6} T$	(c)	$2 \times 10^{-5}$	(d)
-------------	-----	--------	-----	-------------	-----	--------------------	-----



5. عامل النفاذية المغناطيسي ( $\mu$ ) هو:

$\frac{B_t}{B}$	(a)	$\frac{B}{B_t}$	(b)	$B + B_t$	(c)	$B_t - B$	(d)
-----------------	-----	-----------------	-----	-----------	-----	-----------	-----

6. في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكون القيمة المطلقة لشدة التيار المتحرّضة:

$B \ell v$	(a)	$\frac{B \ell v}{R^2}$	(b)	$\frac{B \ell' v'}{R}$	(c)	$\frac{B \ell v}{R}$	(d)
------------	-----	------------------------	-----	------------------------	-----	----------------------	-----

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية: (لكل سؤال 20 درجة)

1. في النواس المرن الحركة جيبية انسحابية مطالها:  $\bar{x} = X_{max} \cos \omega_0 t$ :

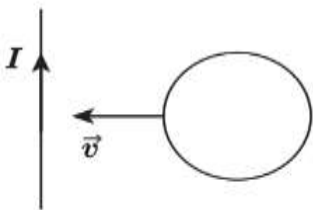
A. استنتج التابع الزمني للسرعة، و ارسم خطه البياني، و حدّد اللحظات التي تنعدم عندها السرعة.

B. ما هي القوى المؤثرة في الجسم المهتز؟، و ما محصلة هذه القوى؟ و لماذا؟ أين تنعدم؟ وأين تكون شدتها عظمى؟

2. مما يتألف النواس الثقلي البسيط نظرياً و عملياً؟ استنتج عبارة دوره الخاص انطلاقاً من العلاقة الأساسية في التحريك

$$\sum \vec{\Gamma}_\Delta = I_\Delta \cdot \vec{\alpha}$$

3. اكتب العبارة الشعاعية لقوة لورنتز، و اذكر عناصرها مع الرسم بيّن جهة  $(\vec{F}, \vec{B}, \vec{v})$  لورنتز (q) موجبة.



4. في الشكل اطار دائري من سلك نحاسي يتحرك مقترباً من السلك المستقيم:

A. حدد على الرسم في مركز الدائرة جهة  $(\vec{B})$  المتولّد عن التيار المستقيم.

B. حدد جهة الحقل المغناطيسي المتحرّض و جهة التيار المتحرّض في الدائرة.

C. ماذا يحدث إذا أوقفت الدائرة عن الحركة؟

5. A. اكتب العلاقة المعروفة للتدفق الحجمي  $(Q')$  ثم استنتج منها معادلة الاستمرارية.

B. استنتج من معادلة برنولي معادلة المانومتر.

**ثالثاً: حل المسائل الآتية: (الأولى 80 درجة، الثانية 60 درجة، الثالثة 60 درجة، الرابعة 40 درجة)**

**المسألة الأولى:** ساق متجانسة طولها  $(\ell = \frac{3}{4} m)$  وكتلتها  $(m)$  نجعلها تهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي عمودي على الساق ويمر من أحد طرفيها، و المطلوب:

- ①. استنتج عبارة دور الساق للساعات الصغيرة بدلالة  $(\ell)$  بدءاً من عبارة الدور للساعات الصغيرة، ثم احسب قيمته  $(I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} m \cdot \ell^2)$  ساق.
- ②. احسب طول النواس الثقلي البسيط الموقت.
- ③. نثبت في طرف الساق الآخر كتلة نقطية  $(m' = \frac{1}{2} m)$ ، احسب الدور للساعات الصغيرة.
- ④. نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي زاوية  $(\theta = 60^\circ)$  و تترك دون سرعة ابتدائية، استنتج السرعة الزاوية للساق لحظة المرور في الشاقول، ثم احسب السرعة الخطية للكتلة  $(m')$  عندئذٍ.

**المسألة الثانية:** قرص متجانس كتلته  $(m)$  و قطره  $(20 \text{ cm})$  و عزم عطالته حول محور مار من مركزه عمودياً عليه  $(10^{-3} \text{ Kg} \cdot m^2)$ ، يُعلق من مركزه بسلك فتل شاقولي ثابت فتله  $(K = \frac{10^{-2}}{4} m \cdot N \cdot \text{rad}^{-1})$ ، نزيح القرص عن وضع توازنه في مستوٍ أفقي نصف دورة و يترك في اللحظة  $(t = 0)$  دون سرعة ابتدائية، و المطلوب:

- ①. استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.
- ②. احسب السرعة الزاوية لحظة المرور الثاني في وضع التوازن.
- ③. احسب التسارع الزاوي للقرص عندما يكون مطاله  $(-30^\circ)$  و التسارع المماسي لنقطة من محيط القرص.
- ④. احسب قيمة توتر سلك الفتل.
- ⑤. نجعل طول سلك الفتل  $(\frac{1}{4})$  ما كان عليه، كم يصبح دور النواس. علماً أن  $(I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} m \cdot r^2)$  ساق،  $(g = \pi^2)$

**المسألة الثالثة:** ملف دائري يتألف من  $(100)$  لفة متماثلة نصف قطره الوسطي  $(4 \text{ cm})$ ، نصل طرفيه بمقياس غلفاني موصولاً على التسلسل مع مقاومة أومية  $(R = 20 \Omega)$ ، نقرب من أحد وجهي الملف القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم فتزداد شدة الحقل المغناطيسي من (الضفر) إلى  $(0.08 \text{ T})$  خلال  $(2 \text{ s})$ ، و المطلوب:

- ①. ارسم شكلاً يبيّن جهة  $(\vec{B})$  محرض  $(\vec{B})$  المتعرض في الملف.
- ②. احسب شدة التيار المتعرض.
- ③. احسب الاستطاعة الكهربائية المتولدة في الملف.
- ④. في تجربة جديدة نمرر في الملف تياراً كهربائياً متواصل شدة  $(0.1 \text{ A})$  و نعلق الملف بسلك فتل شاقولي ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوط حقله توازي سطح الملف شدة  $(0.1 \text{ T})$  فيدور الاطار  $(30^\circ)$  و يتوازن:
  - A. احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية لحظة بدء الدوران.
  - B. استنتج العلاقة المحددة لثابت فتل سلك التعليق و احسب قيمته.

**المسألة الرابعة:** وشيعة تحوي  $(1000)$  لفة في كل  $(l)$  متر يجتازها تيار شدته  $(\frac{10^{-1}}{2\pi} \text{ A})$  و محورها أفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي و في مركزها ابرة بوصلة صغيرة، و المطلوب:

- ①. احسب شدة الحقل المغناطيسي في مركزها.
- ②. احسب زاوية انحراف ابرة البوصلة  $(B_H = 2 \times 10^{-5} \text{ T})$ .
- ③. احسب تغيير التدفق المغناطيسي لكل من الحقلين السابقين عند قطع التيار عن الوشيعة بفرض طول الوشيعة  $(0.5 \text{ m})$  و مساحة مقطعها  $(100 \text{ cm}^2)$ .

❖ انتبهت الأسئلة ❖