

**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة: (10 درجات لكل إجابة)**

١. نواس ثقلي بسيط طوله  $(\ell = \frac{1}{4} m)$  فإن دوره الخاص:

$T_0 = 4s$	(d)	$T_0 = 1s$	(c)	$T_0 = \frac{1}{4}s$	(b)	$T_0 = 2s$	(a)
------------	-----	------------	-----	----------------------	-----	------------	-----

٢. نواس مرن مؤلف من كتلة  $(m)$  معلقة بنابض ثابت صلابته  $(K)$ ، نستبدل الكتلة بكتلة  $(m' = 2m)$ ،

و النابض بنابض آخر ثابت صلابته  $(K' = \frac{K}{2})$ ، فيصبح الدور الخاص الجديد:

$T'_0 = \frac{T_0}{2}$	(d)	$T'_0 = 4T_0$	(c)	$T'_0 = 2T_0$	(b)	$T'_0 = T_0$	(a)
------------------------	-----	---------------	-----	---------------	-----	--------------	-----

٣. سائل مثالي يجتاز انبوب سرعة انسياب السائل  $(v_1)$ ، نجعل مساحة الفتحة  $(S_2 = \frac{1}{4} S_1)$  فتصبح السرعة الجديدة:

$v_2 = \frac{1}{2} v_1$	(d)	$v_2 = 4v_1$	(c)	$v_2 = \frac{v_1}{4}$	(b)	$v_2 = v_1$	(a)
-------------------------	-----	--------------	-----	-----------------------	-----	-------------	-----

٤. إن شدة قوة لورنز المغناطيسية تكون عظمى عندما يصنع شعاع الحقل مع شعاع السرعة زاوية  $(\theta)$ :

$\theta = \frac{\pi}{3} rad$	(d)	$\theta = \pi rad$	(c)	$\theta = \frac{\pi}{2} rad$	(b)	$\theta = 0$	(a)
------------------------------	-----	--------------------	-----	------------------------------	-----	--------------	-----

**ثانياً: فسّر علمياً كلاً ما يلي: (لكل سؤال 15 درجة)**

١. سبب نشوء الحقل المغناطيسي الأرضي.

٢. في الميكانيك النسبي، الكتلة تزداد بزيادة السرعة، من أين تأتي هذه الزيادة؟

**ثالثاً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط من الأسئلة الآتية: (لكل سؤال 30 درجة)**

١. إنّ التابع الزمني للمطال في الحركة التوافقية البسيطة هو:  $\vec{x} = X_{max} \cos \omega_0 t$

A. استنتج التابع الزمني للسرعة، ثمّ اكتب القيمة العظمى للسرعة طويلة.

B. ارسم خطه البياني خلال دور، ثمّ بين أين تنعدم السرعة و أين تكون عظمى؟

٢. نضع نواة حديدية بين قطبي مغناطيس نضوي حقله المغناطيسي منتظم، ماذا تشاهد مع التعليل؟ ثم اكتب عبارة عامل

الإنفاذ المغناطيسي، وبين بماذا يتعلّق هذا العامل؟

٣. يدخل إلكترون بسرعة  $(\vec{v})$  إلى حقل مغناطيسي منتظم  $(\vec{B})$  ناظمي على شعاع السرعة، بإهمال ثقل الإلكترون:

ادرس حركته داخل الحقل وبين طبيعتها، ثم استنتج عبارة نصف قطر المسار الذي يرسمه، و دور الحركة، و هل يتعلّق

الدور بسرعة الإلكترون؟

٤. أنبوب أفقي مختلف المقطع (انبوب فنتوري) يحوي فتحتين  $(S_1 > S_2)$ ، يجتازه سائل مثالي، استنتج عبارة فرق الضغط بين

فتحتي الأنبوب.

المسألة الأولى:

حلقة دائرية كتلتها  $(m = 2 \text{ Kg})$ ، و نصف قطرها  $(r = \frac{1}{2} m)$ ، نعلقها شاقولياً بواسطة محور أفقي عمودي على مستويها و يمر من نقطة تقع على محيطها بحيث تشكل نواساً ثقلياً مركباً، و المطلوب:

- ①. استنتج عبارة الدورة بدلالة نصف القطر، و احسب قيمته بدءاً من الدور الخاص للنواس الثقلي المركب.
- ②. استنتج قيمة طول النواس البسيط الموقت.
- ③. إذا حرفنا الحلقة عن وضع التوازن بزاوية كبيرة  $(\theta_{max})$  و تركناها بدون سرعة بدائية، استنتج قيمة الطاقة الحركية للحلقة عندما يهبط مركز عطالتها بمقدار  $(h = \frac{1}{4} m)$ ، ثم احسب السرعة الزاوية للحلقة في هذا الوضع.
- ④. استنتج قيمة الزاوية  $(\theta_{max})$ .

علماً أن  $(I_{\Delta C} = m.r^2)$  حلقة،  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ،  $\pi^2 = 10$

المسألة الثانية:

يبلغ نصف قطر دولاب بارلو  $(r = 10 \text{ cm})$ ، نمرر به تيار كهربائي شدته  $(I = 5 \text{ A})$ ، و نعرض نصفه السفلي إلى حقل مغناطيسي منتظم عمودي على مستوي الدولاب شدته  $(B = 10^{-1} \text{ T})$ ، فيدور الدولاب بسرعة زاوية ثابتة تواترها  $(f = \frac{10}{\pi} \text{ Hz})$ ، و المطلوب:

- ①. ارسم الشكل، ثم احسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب و عيّن بقية العناصر.
- ②. احسب عزم القوة الكهرطيسية حول محور الدوران.
- ③. احسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.
- ④. احسب العمل الذي يقدّمه الدولاب خلال  $(2 \text{ s})$ ، ثم احسب السرعة الخطية لنقطة من محيط الدولاب.

المسألة الثالثة:

ساق أفقية مهمة الكتلة طولها  $(20 \text{ cm})$  نعلقها من منتصفها بسلك فتل شاقولي إلى نقطة ثابتة، ثم نضع في كل من نهايتي الساق كتلة نقطة مقدارها  $(m_1 = m_2 = 50 \text{ g})$  بحيث تشكل الجملة نواس فتل، نحرف الساق في مستويها بزاوية  $(\theta = 45^\circ)$  و نتركها تهتز بحركة جيبيية دورانية دورها الخاص  $(T_0 = 1 \text{ s})$ ، و المطلوب:

- ①. استنتج التابع الزمني للحركة من شكله العام، باعتبار مبدأ الزمن هو لحظة ترك الساق بدون سرعة بدائية من مطالها الزاوي الأعظمي الموجب.
- ②. احسب ثابت فتل سلك التعليق، ثم احسب الطاقة الميكانيكية للجملة.
- ③. احسب التسارع الزاوي و عزم الإرجاع و الطاقة الكامنة و الحركية عندما  $(\theta = -30^\circ)$ .
- ④. إذا جعلنا طول سلك الفتل ربع ما كان عليه، ماذا يصبح الدور الخاص الجديد للحركة.

علماً أن  $(\pi^2 = 10)$

❖ انتهت الأسئلة ❖