أولاً : اختر الإجابة الصحيحة : (لكل سؤال 10 درجة)

❶. نواس مرن مؤلف من نابض مرن يحمل في نهايته كتلة (m) ثابت صلابته (K) دوره الخاص (T_0)، نستبدل الكتلة بكتلة أخرى ($m' = 4\,m$) و النابض بنابض آخر ثابت صلابته ($K' = \frac{K}{4}$) ، فيصبح الدور الخاص الجديد :

1	$(T'_0 = 2T_0)$	2	$(T'_0 = T_0)$	3	$(T'_0 = 4\,T_0)$	4	$(T'_0 = \frac{T_0}{4})$

❷. نواس مرن سعة اهتزازه (X_{max}) دوره الخاص (T_0)، نجعل السعة ($\frac{X_{max}}{2}$)، فيصبح الدور الخاص الجديد :

1	$(T'_0 = T_0)$	2	$(T'_0 = 2T_0)$	3	$(T'_0 = \frac{T_0}{2})$	4	$(T'_0 = \frac{T_0}{4})$

❸. نواس فتل دوره الخاص (T_0)، نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه، فيصبح الدور الخاص الجديد للحركة:

1	$(T'_0 = T_0)$	2	$(T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}})$	3	$(T'_0 = \frac{T_0}{2})$	4	$(T'_0 = 2T_0)$

❹. يتصف السائل المثالي بأنه:

1	قابل للانضغاط و عديم اللزوجة	2	قابل للانضغاط و لزوجته غير مهملة
3	غير قابل للانضغاط و عديم اللزوجة	4	غير قابل للانضغاط و لزوجته غير مهملة

ثانياً : أجب عن السؤالين الآتيين : (لكل سؤال 40 درجة)

❶. انطلاقاً من العلاقة $-K\,\bar{\theta} = I_{\Delta}\,\bar{\alpha}$ ، برهن أن حركة نواس الفتل هي حركة جيبية دورانية، ثم استنتج عبارة الدور الخاص للحركة ، و اكتب النتائج.

❷. أنبوب أفقي مختلف المقطع (أنبوب فنتوري) حيث ($s_1 > s_2$) يجتازه سائل مثالي، استنتج عبارة فرق الضغط بين فتحتي الأنبوب، ماذا تستنتج؟

❸. استنتج عبارة شدة شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار ثابت يمر في سلك مستقيم طويل، ثم عيّن بقيّة العناصر، و ذلك انطلاقاً من العلاقة $B = K\,I$ ، مع رسم يبيّن جهة التيار و جهة الحقل.

ثالثاً : حـل المسائل الآتية : (لكل مسألة 120 درجة)

المسألة الأولى: ترفع مضخةٌ الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه ($s_1 = 10\ cm^2$) إلى خزان يقع على سطح بناء ، فإذا علمت أن مساحة مقطع الأنبوب الذي يصب في الخزان العلوي ($s_2 = 5\ cm^2$)، وأن معدل الضخ ($Q' = 0.005\ m^3.s^{-1}$)، و المطلوب:

❶. احسب سرعة الماء عند دخوله الأنبوب و عند فتحة خروجهِ من الأنبوب.

❷. احسب قيمة ضغط الماء عند دخوله الأنبوب علماً أن ($\rho_O = 10^5\ Pa\ ,\ h = 20\ m$)

❸. احسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ ($100\ \ell$)من الماء إلى الخزان العلوي.($\rho_{H_2O} = 1000\ Kg.m^{-3}\ ,\ g = 10\ m.s^{-2}$)

المسألة الثانية: تهتز نقطة مادية كتلتها ($0.5\ Kg$) بحركة توافقية بسيطة بمرونة نابض مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، شاقولي و بدور خاص ($4\ s$) و بسعة اهتزاز ($X_{max} = 8\ cm$)، فإذا علمت أن النقطة كانت في موضع مطاله ($\frac{X_{max}}{2}$) في بدء الزمن و هي متحركة بالاتجاه السالب، و المطلوب:

❶. استنتج التابع الزمني لمطال حركة هذه النقطة بعد تعيين قيمة الثوابت.

❷. عيّن لحظة المرور الأول في وضع التوازن، ثم احسب القيمة العظمى للسرعة طويلة.

❸. احسب قيمة ثابت صلابة النابض، و هل تتغيّر هذه القيمة باستبدال الكتلة المعلقة؟

❹. احسب الطاقة الميكانيكية للجملة، ثم احسب الطاقة الكامنة و الحركية عندما($x = 4\ cm$)

❖❖انتهت الأسئلة❖❖