

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي : / 160 درجة/

1- يتوقف النواس المرن عن الاهتزاز:

(A) بانعدام السرعة فقط (B) بانعدام التسارع فقط (C) بانعدام المطال فقط (D) بانعدام السرعة و التسارع معاً.

2- نقطة مادية كتلتها  $m = 1 \text{ kg}$  تهتز بحركة توافقية بسيطة على قطعة مستقيمة طولها  $(20 \text{ cm})$  كمية حركتها لحظة مرورها بمركز التوازن  $P = \frac{\pi}{20} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  فيكون نبضها الخاص  $\omega_0$  هو:

(A)  $\frac{\pi}{20} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  (B)  $\frac{\pi}{40} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  (C)  $\frac{\pi}{4} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  (D)  $\frac{\pi}{2} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$

3- إن ثابت صلابة النابض (K) في النواس المرن هو  $K = m \cdot \omega_0^2$

(A) ينقص بزيادة (m) (B) يزداد بنقصان (m) (C) لا يتغير بتغير (m) (D) يزداد بزيادة (m)

4- إن الطاقة الكامنة في نواس المرن لحظة انعدام السرعة وتغيير الاتجاه على المسار نفسه تعطى بالعلاقة :

(A)  $E_p = \frac{1}{2} k X_{\max}$  (B)  $E_p = \frac{-1}{2} k X_{\max}^2$  (C)  $E_p = \frac{1}{2} k X_{\max}^2$  (D)  $E_p = 0$

5- يكون التدفق المغناطيسي أعظماً عبر دائرة مستوية سطحها (S) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم عندما تكون الزاوية  $(\alpha)$  بين  $(\vec{n}, \vec{B})$  هي:

(A)  $\alpha = 0$  (B)  $\alpha = \frac{\pi}{3}$  (C)  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  (D)  $\alpha = \pi$

6- عند إجراء تجربة دولا ب بارلو نخضع الربع الاسفل من قطره الشاقولي لحقل مغناطيسي منتظم أفقي يجتازه تيار مناسب

فيخضع لقوة كهروطيسية ذراع عزمها المسبب لدوران هذا الدولا ب هو:

(A)  $\frac{r}{4}$  (B)  $\frac{3r}{4}$  (C)  $\frac{r}{2}$  (D)  $\frac{r}{8}$

7- أثناء حركة الساق النحاسية الأفقية في علاقة عمل القوة الكهروطيسية وفق نظرية مكسويل يكون:

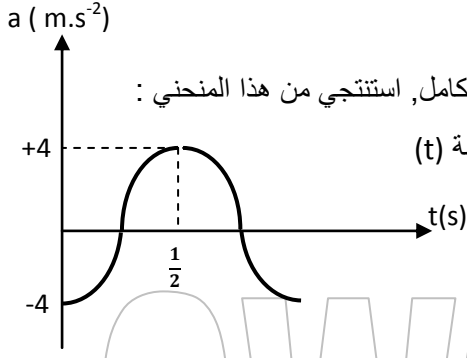
(A)  $\Delta \Phi < 0$  (B)  $\Delta \Phi = 0$  (C)  $\Phi = \text{const}$  (D)  $\Delta \Phi > 0$

8- ساق نحاسية شاقولية يجتازها تيار كهربائي ثابت الشدة نضعها ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي فتخضع لقوة كهروطيسية (F)

نميل شعاع الحقل المغناطيسي المؤثر بالساق بزاوية  $(60^\circ)$  عن الأفق فتصبح القوة الكهروطيسية (F') هي:

(A)  $\frac{1}{2} F$  (B)  $\frac{\sqrt{3}}{2} F$  (C)  $\frac{2}{\sqrt{3}} F$  (D)  $2F$

**المسألة الأولى:**



يمثل الخط البياني (المرسوم جانباً) التابع الزمني لتسارع حركة جيبية انسحابية خلال دور كامل, استنتج من هذا المنحني :  
أ- قيمة الدور الخاص للحركة وسعة الاهتزاز ب- تابع التسارع باللحظة (t)

بعد تعيين قيم الثوابت.  $\pi^2=10$

**المسألة الثانية:**

نابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته  $4 \text{ N.m}^{-1}$  يثبت من أحد طرفيه ويترك يتدلى شاقولياً ويعلق في طرفه الآخر جسماً كتلته  $m = 0.1 \text{ kg}$   
① احسبي الاستطالة السكونية للنابض.

② نشد الجسم شاقولياً نحو الأسفل وتركه دون سرعة ابتدائية فيهتز بحركة جيبية انسحابية على قطعة مستقيمة طولها  $12 \text{ cm}$

(A) استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام معتبرة مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم من وضع التوازن وهويتحرك في الاتجاه السالب  
(B) احسبي قوة الإرجاع عند مرور الجسم بنقطة مطالها  $2 \text{ cm}$  ثم احسبي تسارع الحركة عندئذ وارسمي شعاع قوة الإرجاع وشعاع التسارع في هذا الموضع..

(C) احسبي السرعة العظمى وطويلة وما قيمة الزمن اللازم لانتقال الجسم من  $+X_{\text{max}}$  إلى  $-X_{\text{max}}$  - لمرة واحدة .

(D) احسبي الطاقة الحركية للجسم عند نقطة فاصلتها  $2 \text{ cm}$ .

(H) حصل تغير نسبي في الكتلة ( $0.02$ ) احسبي التغير النسبي في دور النواس المرن.

$\pi^2 = 10$

**المسألة الثالثة:**

دولاب بارلو مؤلف من قرص نحاسي شاقولي نصف قطره  $10 \text{ cm}$  ويخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم خطوطه الأفقية تعامد مستوي القرص شدته  $0.5 \text{ T}$  وشدة التيار المتواصل المار فيه  $12 \text{ A}$

① احسبي شدة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في الدولاب وحددي بقية عناصرها مستعينة بالرسم توضحين فيه جهة كل من : (التيار  $\vec{F}, \vec{B}$ )

② احسبي عزم هذه القوة بالنسبة لمحور الدوران

③ إذا دار الدولاب بسرعة تقابل  $\left(\frac{5}{\pi}\right) \text{ Hz}$  احسبي العمل الميكانيكي الناتج خلال زمن مقداره  $5 \text{ s}$  ثم احسبي الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.

**المسألة الرابعة:** في تجربة السكتين الكهرومغناطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً عليهما  $20 \text{ cm}$  وتخضع بكاملها لحقل مغناطيسي

منتظم عمودي على مستوي السكتين الأفقي شدته  $0.05 \text{ T}$ , شدة التيار المتواصل المار فيها  $10 \text{ A}$

① اكتب العبارة الشعاعية لقوة لابلاس واحسبي شدتها مع تحديد بقية عناصرها (مع الرسم).

② احسبي عمل هذه القوة إذا انتقلت الساق على السكتين بسرعة ثابتة  $0.2 \text{ m.s}^{-1}$  خلال  $2 \text{ s}$  واحسبي الاستطاعة الميكانيكية الناتجة .

③ في تجربة ثانية نجعل الساق شاقولية قابلة للدوران حول محور أفقي ( $\Delta$ ) مار من نهايتها العلوية كما تلامس نهايتها السفلية الزئبق ويخضع

جزءاً منها في القسم المتوسط طولها  $2 \text{ cm}$  للحقل المغناطيسي السابق بجعله أفقياً موازياً لمحور الدوران ثم نمرر فيها تياراً متواصلًا شدته

$20 \text{ A}$  فتتحرف الساق عن وضع توازنها الشاقولي زاوية  $0.1 \text{ rad}$  وتتوازن :

(A) حددي بالرسم القوى المؤثرة في الساق في وضع توازنها الجديد

(B) بدءاً من شرط التوازن الدوراني استنتج بالرموز العلاقة المحددة لكتلة الساق  $m$  واحسبي قيمتها.

$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$