

CONCOURS D'ACCES A LA 1^{RE} ANNEE DES ANNÉES PRÉPARATOIRES INTÉGRÉES DES ENSAM

31 Juillet 2021

EPREUVE DE DE PHYSIQUE I (ELECTRICITE)

Barème : Une réponse juste : 2 pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0 pts

NOM ET PRENOM	CNE	LOCAL	PLACE
---------------	-----	-------	-------

Partie A
On considère le circuit représenté sur la figure 1. Lorsque K_1 et K_3 sont fermés et K_2 est ouvert, ce circuit sera équivalent à celui de la figure 2. On donne $R_1 = 2R_2 = 2R_3 = 200\Omega$ et $E = 15V$.
Pour calculer E_{th} on ouvre K_2 et K_3 et on ferme K_1 .
Q31. Calculer la tension V_1 aux bornes de R_1 (cette valeur représente la tension E_{th})

A. $V_1 = 15V$	B. $V_1 = 10V$	C. $V_1 = 7,5V$	D. $V_1 = 5V$	E. Aucune
----------------	----------------	-----------------	---------------	-----------

Q32. Calculer la résistance équivalente entre A et D (cette valeur représente celle de la résistance R_{th})

A. $R_{th} = 300\Omega$	B. $R_{th} = 200\Omega$	C. $R_{th} = 150\Omega$	D. $R_{th} = 100\Omega$	E. Aucune
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------

Q33. Calculer la valeur i (valeur entière la plus proche)

A. $i = 150mA$	B. $i = 75mA$	C. $i = 60mA$	D. $i = 50mA$	E. Aucune
----------------	---------------	---------------	---------------	-----------

Q34. Etablir en fonction du temps, l'expression de l'intensité du courant i (en mA).

A. $i(t) = 150e^{-\frac{t}{\tau}}$	B. $i(t) = 150e^{-\frac{t}{\tau}} + 50$	C. $i(t) = 100e^{-\frac{t}{\tau}}$	D. $i(t) = 100e^{-\frac{t}{\tau}} + 50$	E. Aucune
------------------------------------	---	------------------------------------	---	-----------

Partie B
On considère le circuit représenté sur le schéma de la figure 3. Lorsque K_1 et K_3 sont fermés et K_2 est ouvert ce circuit peut aussi être mis sous la forme de celui de la figure 2.
Dans la suite de l'exercice on suppose que $R_1 = 2R_2 = 4R_3 = 2R_4 = 2R_5 = 200\Omega$ et $E = 15V$.
Pour calculer E_{th} on ouvre K_2 et K_3 et on ferme K_1 .
Q35. Calculer la tension V_3 aux bornes de R_3 .

A. $V_3 = 15V$	B. $V_3 = 10V$	C. $V_3 = 5V$	D. $V_3 = 0V$	E. Aucune
----------------	----------------	---------------	---------------	-----------

Q36. En déduire $E_{th} = V_1 - V_3$ (V_1 est la tension aux bornes de R_1)

A. $E_{th} = 15V$	B. $E_{th} = 10V$	C. $E_{th} = 5V$	D. $E_{th} = 0V$	E. Aucune
-------------------	-------------------	------------------	------------------	-----------

Q37. Calculer la résistance équivalente (R_{th}) entre les points A et B.

A. $R_{th} = 300\Omega$	B. $R_{th} = 200\Omega$	C. $R_{th} = 100\Omega$	D. $R_{th} = 50\Omega$	E. Aucune
-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------

Partie C
On remplace R par une bobine d'inductance $L = 10mH$ et de résistance $R_L = 100\Omega$. On ferme K_1 et K_3 et on ouvre K_2 . Soit $t = 0$ le temps où les interrupteurs basculent vers leurs positions respectives.
Q38. Calculer $i(0)$ l'intensité du courant i qui traverse la bobine à $t = 0^+$

A. $i(0) = 100mA$	B. $i(0) = 50mA$	C. $i(0) = 25mA$	D. $i(0) = 0mA$	E. Aucune
-------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------

Q39. Calculer $i(\infty)$ l'intensité du courant i en régime permanent

A. $i(\infty) = 100mA$	B. $i(\infty) = 50mA$	C. $i(\infty) = 25mA$	D. $i(\infty) = 0mA$	E. Aucune
------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------

Q40. Etablir en fonction du temps, l'expression de l'intensité du courant i (τ constante en s)

A. $i(t) = i(\infty)e^{-\frac{t}{\tau}}$	B. $i(t) = i(\infty)(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	C. $i(t) = i(0)e^{-\frac{t}{\tau}}$	D. $i(t) = i(0)(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	E. Aucune
--	--	-------------------------------------	---	-----------

Q41. Calculer le temps de montée t_m de l'intensité du courant i de 5% à 95%.

A. $t_m = 3,94\tau$	B. $t_m = 3,74\tau$	C. $t_m = 2,94\tau$	D. $t_m = 2,74\tau$	E. Aucune
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------

Partie D
On considère le circuit représenté sur la figure 4. Lorsque K_1 et K_3 sont fermés et K_2 est ouvert, ce circuit sera équivalent aussi à celui de la figure 2. On donne $R_5 = 25\Omega$, $R_6 = 25\Omega$, $C = 10\mu F$, $R_7 = 25\Omega$.
 K_2 et K_3 sont ouverts et K_1 est fermé.
Q42. Calculer la tension V_{CD} entre C et D

A. $V_{CD} = 15V$	B. $V_{CD} = 12V$	C. $V_{CD} = 8V$	D. $V_{CD} = 4V$	E. Aucune
-------------------	-------------------	------------------	------------------	-----------

Q43. Calculer la tension V_1 aux bornes de R_1

A. $V_1 = 15V$	B. $V_1 = 12V$	C. $V_1 = 8V$	D. $V_1 = 4V$	E. Aucune
----------------	----------------	---------------	---------------	-----------

Q44. Calculer la tension V_3 aux bornes de R_3

A. $V_3 = 15V$	B. $V_3 = 12V$	C. $V_3 = 8V$	D. $V_3 = 4V$	E. Aucune
----------------	----------------	---------------	---------------	-----------

Q45. En déduire $E_{th} = V_1 - V_3$

A. $E_{th} = 15V$	B. $E_{th} = 12V$	C. $E_{th} = 8V$	D. $E_{th} = 4V$	E. Aucune
-------------------	-------------------	------------------	------------------	-----------

Q46. Calculer la résistance équivalente R_{th} entre A et B. (voir théorème de Kennelly figure 5)

A. $R_{th} = 302,22\Omega$	B. $R_{th} = 202,22\Omega$	C. $R_{th} = 102,22\Omega$	D. $R_{th} = 10,222\Omega$	E. Aucune
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------

Q47. Calculer $V_{AB}(0)$ valeur de la tension V_{AB} à $t = 0^+$

A. $V_{AB}(0) = 15V$	B. $V_{AB}(0) = 6,976V$	C. $V_{AB}(0) = 0,697V$	D. $V_{AB}(0) = 0V$	E. Aucune
----------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------	-----------

Q48. Calculer $V_{AB}(\infty)$ valeur de la tension V_{AB} en régime permanent

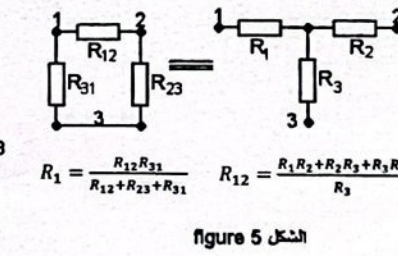
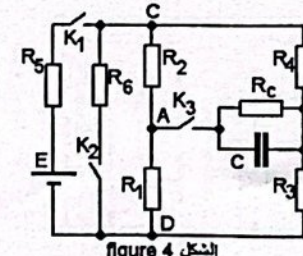
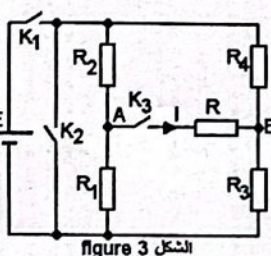
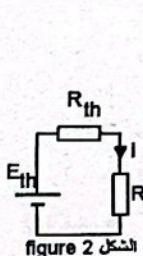
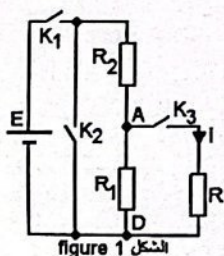
A. $V_{AB}(\infty) = 15V$	B. $V_{AB}(\infty) = 12V$	C. $V_{AB}(\infty) = 0,697mV$	D. $V_{AB}(\infty) = 0,786V$	E. Aucune
---------------------------	---------------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------

Q49. Etablir en fonction du temps, l'expression de la tension V_{AB} (τ constante en s)

A. $v_{AB}(t) = 15(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	B. $v_{AB}(t) = 10(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	C. $v_{AB}(t) = 0,697(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	D. $v_{AB}(t) = 0,786(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	E. Aucune
--	--	---	---	-----------

Q50. Calculer le temps de montée t_m de la tension V_{AB} de 0% à 63%.

A. $t_m = 5\tau$	B. $t_m = 3\tau$	C. $t_m = 2\tau$	D. $t_m = \tau$	E. Aucune
------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------



CONCOURS D'ACCÈS A LA 1^{ère} ANNÉE DES ANNÉES PRÉPARATOIRES INTÉGRÉES DES ENSAM

31 Juillet 2021

ÉPREUVE DE PHYSIQUE II (Mécanique)

Barème : Une réponse juste : 2 pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0 pts

Physique II (Mécanique 1) :

On se propose dans ce problème d'étudier le mouvement d'un corps solide (S) de masse M attaché à une poulie (P) à deux gorges de rayons r_1 et r_2 ($r_1 < r_2$). La poulie est de masse négligeable pouvant tourner autour de son axe horizontal (Δ) fixe passant par son centre d'inertie. Un ressort vertical (R) de masse négligeable, de raideur k et de longueur à vide l_0 est fixé au sol au point A alors que l'autre extrémité est liée à un solide (S_0) de masse m attaché à la gorge de rayon r_2 . Les fils (1) et (2) sont indilatables, de masses négligeables et ne glissent pas sur les gorges de la poulie. On note $\Delta l_e = l_e - l_0$ l'allongement du ressort à l'équilibre du système {(S), (S_0), (P), (R)} considéré est représenté sur la Fig. 1. Une tige de masse négligeable traverse (P) (solidement fixée) selon son diamètre porte symétriquement sur ses deux extrémités deux masses $m_1 = m_2 = m$ de dimensions négligeables à une distance l de (Δ). On néglige les frottements et on note g le champ de pesanteur supposé uniforme.

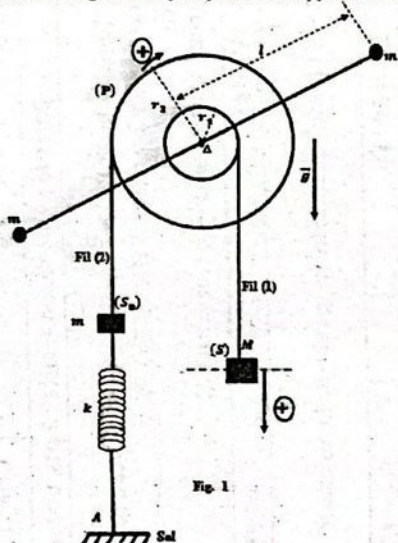


Fig. 1

Partie 1 :

Q51- Déterminer l'allongement Δl_e du ressort à l'équilibre du système en fonction de M, m, g, k, r_1 et r_2 .

- a. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_2}{r_1} - m \right]$ b. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_2} - M \right]$ c. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_2} - m \right]$
d. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_2}{r_1} - m \right]$ e. Aucune réponse

Q52- Comment peut-on choisir les caractéristiques du système pour que l'allongement soit nul.
a. $Mr_2 = mr_1$, b. $Mr_1 = Mr_2$, c. $Mr_1 = mr_2$, d. $Mr_1 = 2mr_2$,
e. Aucune réponse

On écarte (S) de sa position d'équilibre vers le bas d'une distance de 5 cm et on le lâche sans vitesse initiale. L'instant $t = 0$ s correspond à son passage par sa position d'équilibre pour la première fois vers le haut. En appliquant la relation fondamentale de la dynamique sur (S), (S_0) et (P), Déterminer

Q53- L'équation différentielle (ED) vérifiée par l'abscisse angulaire $\theta(t)$ de la poulie.

- a. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m_1^2} M \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 - m = 0$, b. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m_1^2} M \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 + m = 0$,
c. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m_1^2} M \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 - m = 0$, d. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m_1^2} M \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 + m = 0$
e. Aucune réponse

Q54- La période d'oscillation du système, T, en fonction de k, m, l, r_1 , r_2 et M.

- a. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m_1^2}{r_2^2} - M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 - m}$ b. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m_1^2}{r_2^2} + M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$
c. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m_1^2}{r_2^2} - M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$ d. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m_1^2}{r_2^2} + M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$
e. Aucune réponse

Q55- Les grandeurs z_m et φ caractéristiques de l'équation horaire du mouvement de (S) sachant qu'elle s'écrit sous la forme : $z(t) = z_m \cos(\omega t + \varphi)$

- a. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = -\pi/2 \end{cases}$ b. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = \pi/2 \end{cases}$ c. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = \pi/4 \end{cases}$ d. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = 3\pi/2 \end{cases}$
e. Aucune réponse

Partie 2 :

Sous les conditions $\Delta l_e = 0$ et $M = 2m$, un groupe d'élèves a mené une étude expérimentale en mesurant la période d'oscillation (T^2) en fonction l^2 . Les résultats obtenus sont regroupés sur le tableau ci-dessous sachant que $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$. ($\pi^2 = 10$),

$l^2(\text{cm}^2)$	0	100	400	900	1600
$T^2(\text{s}^2)$	0.6	1.85	5.6	11.85	20.6

Déterminer :

Q56- L'expression de T^2 (Q54) en fonction de k, m, l et r_1 .

- a. $T^2 = \frac{2\pi^2 m}{k} + \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ b. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} + \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ c. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} + \frac{4\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$
d. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} - \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ e. Aucune réponse

Q57- Les masses m et M.

- a. $M = 2m = 100 \text{ g}$, b. $M = 2m = 400 \text{ g}$, c. $M = 2m = 800 \text{ g}$
d. $M = 2m = 200 \text{ g}$, e. Aucune réponse

Q58- Les dimensions de la poulie r_1 et r_2 .

- a. $\begin{cases} r_1 = 4 \text{ cm} \\ r_2 = 8 \text{ cm} \end{cases}$ b. $\begin{cases} r_1 = 2 \text{ cm} \\ r_2 = 4 \text{ cm} \end{cases}$ c. $\begin{cases} r_1 = 1 \text{ cm} \\ r_2 = 4 \text{ cm} \end{cases}$ d. $\begin{cases} r_1 = 4 \text{ cm} \\ r_2 = 10 \text{ cm} \end{cases}$
e. Aucune réponse

L'équation horaire $z_0(t)$ de S_0 en fonction du temps pour $l = 20 \text{ cm}$ s'écrit comme suivant : $z_0(t) = z_{0m} \cos(\omega t + \varphi_0)$, Déterminer :

Q59- L'amplitude maximale z_{0m} du mouvement de S_0 .

- a. $z_{0m} = 4 \text{ cm}$, b. $z_{0m} = 5 \text{ cm}$ c. $z_{0m} = 10 \text{ cm}$, d. $z_{0m} = 12 \text{ cm}$,
e. Aucune réponse

Q60- La phase φ_0 caractéristique du mouvement de S_0 .

- a. $\varphi_0 = \pi/2$, b. $\varphi_0 = \pi$, c. $\varphi_0 = -\pi/2$, d. $\varphi_0 = 0$, e. Aucune réponse

Q61- La pulsation ω (rad.s^{-1}) caractéristique du mouvement de S_0 .

- a. 5.6 b. 2.67 c. 2.76 d. 7.65 e. Aucune réponse

Physique II (Mécanique 2) :

Un corps ponctuel (S) de masse m arrive au point A avec une énergie cinétique $E_c^A = \frac{1}{2} m v_A^2$ pour parcourir un trajet (AC) constitué d'un rail horizontal (AB) suivi d'un rail de forme d'un quart de cercle (BC) de rayon (r). Suite aux frottements, le corps (S) arrive au point B en perdant 20% de son énergie cinétique de départ (E_c^A) tandis qu'il perd 80% de son énergie cinétique (E_c^B) en arrivant au point C. On note g le champ de pesanteur supposé uniforme. Déterminer :

Q62- L'expression de E_c^B en fonction de E_c^A .

- a. $E_c^B = 0.2 E_c^A$ b. $E_c^B = 0.8 E_c^A$ c. $E_c^B = (0.2)^2 E_c^A$
d. $E_c^B = (0.8)^2 E_c^A$ e. Aucune réponse

Q63- L'expression du travail des forces de frottement entre A et B.

- a. $0.2 E_c^A$ b. $0.8 E_c^A$ c. $-0.2 E_c^A$ d. $-0.8 E_c^A$
e. Aucune réponse

Q64- L'expression du travail des forces de frottement entre B et C.

- a. $mgr - (0.2)^2 E_c^A$ b. $mgr - (0.8)^2 E_c^A$ c. $mgr - 0.16 E_c^A$
d. $mgr - 0.4 E_c^A$ e. Aucune réponse

Q65- Le rayon de l'arc (BC) pour que le travail de ces forces de frottements soit nul.

- a. $\frac{(0.8)^2 E_c^A}{mg}$ b. $\frac{0.16 E_c^A}{mg}$ c. $\frac{(0.2)^2 E_c^A}{mg}$ d. $\frac{0.4 E_c^A}{mg}$
e. Aucune réponse

Le corps (S) quitte alors le rail (BC) en continuant sa montée verticale jusqu'à une hauteur qui vaut la moitié de celle obtenue en négligeant les frottements. Déterminer :

Q66- La hauteur de montée de (S) en négligeant les frottements :

- a. $\frac{(0.2)^2}{mg} E_c^A$ b. $\frac{0.16}{mg} E_c^A$ c. $\frac{(0.8)^2}{mg} E_c^A$ d. $\frac{0.4}{mg} E_c^A$
e. Aucune réponse

Q67- L'expression du travail des forces de frottements lors de la montée de (S) est :

- a. $-0.08 E_c^A$ b. $-0.8 E_c^A$ c. $0.08 E_c^A$ d. $-0.02 E_c^A$
e. Aucune réponse

Lors de sa descente à vitesse v, les frottements sont modélisés par une force d'intensité αv^2 avec α une constante positive. Déterminer :

Q68- L'unité du coefficient α dans le système international.

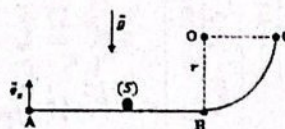
- a. Kg.m b. Kg.m^{-1} c. $\text{Kg.m}^{-1}.\text{s}^2$ d. m.Kg^{-1}
e. Aucune réponse

Q69- L'équation différentielle vérifiée par la vitesse de (S) lors de sa descente.

- a. $\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v^2 = g$ b. $\frac{dv}{dt} - \frac{\alpha}{m} v^2 = g$ c. $\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v^2 = -g$
d. $\frac{dv}{dt} - \frac{\alpha}{m} v^2 = -g$ e. Aucune réponse

Q70- L'expression de la vitesse limite v_l du corps (S).

- a. $\sqrt{\frac{mg}{\alpha}}$ b. $-\sqrt{\frac{mg}{\alpha}}$ c. $\frac{mg}{\alpha}$ d. $\frac{\alpha}{mg}$ e. Aucune réponse



من خلال هذا التمرين ستم دراسة حركة جسم صلب كتلته M ، مرتبط ببكرة (P) مكونة من حلقتين شعاعيهما r_1 و r_2 ($r_1 < r_2$). البكرة ذات كتلة مهملة قابلة للدوران حول محور ثابت و أفقي يمر بمركز ثقلها. نابض عمودي (R) ذو الثابتة k وطول أصلي l_0 و كتلة مهملة مثبت في النقطة A بينما طرفه الثاني مثبت بجسم كتلته m و مرتبط بالبكرة عبر الحلقة التي شعاعها r_2 .
 نضع $\Delta l_e = l_e - l_0$ استطالة النابض عند توازن المجموعة $\{(S), (S_0), P, R\}$ الممثلة في الشكل 1. الخيطان (1) و (2) ذو كتلة مهملة و غير قابلين للامتداد و لا يلتصقان حول مجرى البكرة.
 قضيب ذو كتلة مهملة مثبت بأحكام على البكرة (P) وفقاً لتطرها و يحمل بشكل متماثل على طرفيه كتلتان ($m_1 = m_2 = m$) ذات أبعاد مهملة على مسافة l من (Δ) . لهما الاحتكاكات و نسمي g شدة مجال الثقالة الذي نعتبره ثابتاً.

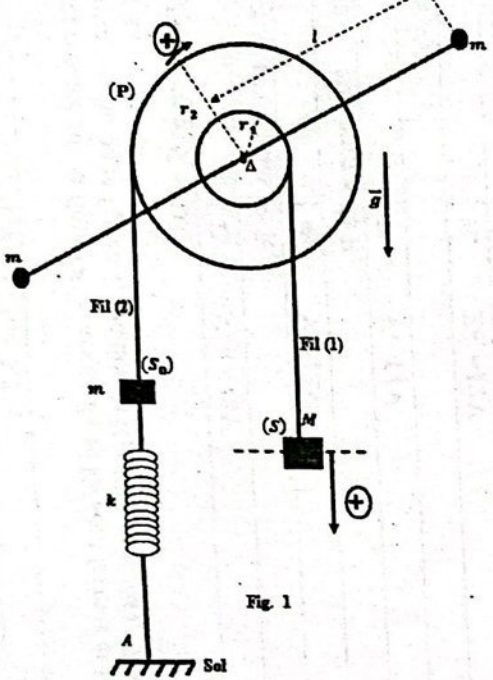


Fig. 1

الجزء 1

- Q51. أوجد استطالة النابض Δl_e عند توازن المجموعة بدلالة r_1, r_2, M, m, g, k .
 a. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_1} - m \right]$ b. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_2} - M \right]$ c. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_2} - m \right]$
 d. $\Delta l_e = \frac{g}{k} \left[\frac{Mr_1}{r_2} - m \right]$ e. Aucune réponse
- Q52. كيف يمكن اختيار مميزات المجموعة لكي تصبح هذه الأطالة منجحة.
 a. $Mr_2 = mr_1$ b. $mr_1 = Mr_2$ c. $Mr_1 = mr_2$ d. $Mr_1 = 2mr_2$
 e. Aucune réponse

نزع الجسم (S) عن موضع توازنه إلى الأسفل بمسافة 5 cm و نطلقه بدون سرعة بدئية. نعتبر اللحظة البدئية لحظة مرور الجسم بموضع توازنه لأول مرة نحو الأعلى. بتطبيق المعادلة الأسفلية للديناميك أوجد :

- Q53. المعادلة التفاضلية التي يحقها الاقصور الزاوي للبكرة $\theta(t)$.
 a. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m} \frac{1}{r_1^2} \theta = 0$ b. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m} \frac{1}{r_2^2} \theta = 0$
 c. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m} \frac{1}{r_1^2} \theta = 0$ d. $\ddot{\theta} + \frac{k}{2m} \frac{1}{r_2^2} \theta = 0$
 e. Aucune réponse

- Q54. الدور الخاص التذبدي للمجموعة T بدلالة M, k, m, l, r_1, r_2 .
 a. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m}{r_1^2} - M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 - m}$ b. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m}{r_2^2} + M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$
 c. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m}{r_1^2} - M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$ d. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}} \sqrt{\frac{2m}{r_2^2} + M \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 + m}$
 e. Aucune réponse

- Q55. المقادير z_m و φ المميزين للمعادلة الزمنية لحركة الجسم علماً أنها تكتب على الشكل الآتي :
 $z(t) = z_m \cos(\omega t + \varphi)$
 a. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = -\pi/2 \end{cases}$ b. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = \pi/2 \end{cases}$ c. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = \pi/4 \end{cases}$
 d. $\begin{cases} z_m = 5 \text{ cm} \\ \varphi = 3\pi/2 \end{cases}$ e. Aucune réponse

الجزء 2

قامت مجموعة من التلاميذ بدراسة تجريبية من خلال قياس الدور الخاص للمجموعة بدلالة موضع الكتلتين (I) في الحالة الخاصة $M = 2m$ و $\Delta l_e = 0$ ، النتائج المحصل عليها تم تجميعها في الجدول أسفله علماً أن ثابتة النابض هي $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$ و $(\pi^2 = 10)$.

$l^2 (\text{cm}^2)$	0	100	400	900	1600
$T^2 (\text{s}^2)$	0.6	1.85	5.6	11.85	20.6

- Q56. الدور الخاص T^2 بدلالة r_1 و k, m, l .
 a. $T^2 = \frac{2\pi^2 m}{k} + \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ b. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} + \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ c. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} + \frac{4\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$
 d. $T^2 = \frac{6\pi^2 m}{k} - \frac{2\pi^2 m}{kr_1^2} l^2$ e. Aucune réponse

- Q57. فكتلتين m و M .
 a. $M = 2m = 100 \text{ g}$ b. $M = 2m = 400 \text{ g}$ c. $M = 2m = 800 \text{ g}$
 d. $M = 2m = 200 \text{ g}$ e. Aucune réponse

- Q58. أبعاد البكرة r_1 و r_2 .
 a. $\begin{cases} r_1 = 4 \text{ cm} \\ r_2 = 8 \text{ cm} \end{cases}$ b. $\begin{cases} r_1 = 2 \text{ cm} \\ r_2 = 4 \text{ cm} \end{cases}$ c. $\begin{cases} r_1 = 1 \text{ cm} \\ r_2 = 4 \text{ cm} \end{cases}$ d. $\begin{cases} r_1 = 4 \text{ cm} \\ r_2 = 10 \text{ cm} \end{cases}$
 e. Aucune réponse

المعادلة الزمنية $z_0(t)$ لحركة الجسم S_0 بالنسبة $l = 20 \text{ cm}$ علماً أنها تكتب على الشكل التالي :
 $z_0(t) = z_{0m} \cos(\omega t + \varphi_0)$: أوجد :

- Q59. الربع التصوي z_{0m} لحركة الجسم S_0 .
 a. $z_{0m} = 4 \text{ cm}$ b. $z_{0m} = 5 \text{ cm}$ c. $z_{0m} = 10 \text{ cm}$ d. $z_{0m} = 12 \text{ cm}$
 e. Aucune réponse

- Q60. الطور φ_0 المميز لحركة S_0 .
 a. $\varphi_0 = \pi/2$ b. $\varphi_0 = \pi$ c. $\varphi_0 = -\pi/2$ d. $\varphi_0 = 0$ e. Aucune réponse

- Q61. النبض الخاص ω المميز للحركة.
 a. 5.6 b. 2.67 c. 2.76 d. 7.65 e. Aucune réponse

الفيزياء 2 (الميكانيك 2)

يصل جسم نقطي (S) كتلته m إلى النقطة A بطاقة حركية $(E_c^A = \frac{1}{2}mv_A^2)$ للانتقال عبر مسار (AC) مكون من مسكة أفقية (AB) متبوعة بمسكة على شكل ربع دائرة (BC) شعاعها (r) . نتيجة للاحتكاك يصل الجسم (S) إلى النقطة B حيث فقد 20% من طاقته الحركية الأولية (E_c^A) بينما يفقد 80% من طاقته الحركية (E_c^B) عند الوصول إلى النقطة C. نسمي g شدة مجال الثقالة الذي نعتبره ثابتاً. أوجد :

- Q62. تعبير E_c^B بدلالة E_c^A .
 a. $E_c^B = 0.2E_c^A$ b. $E_c^B = 0.8E_c^A$ c. $E_c^B = (0.2)^2 E_c^A$
 d. $E_c^B = (0.8)^2 E_c^A$ e. Aucune réponse

- Q63. تعبير شغل قوى الاحتكاك بين A و B بدلالة E_c^A .
 a. $0.2E_c^A$ b. $0.8E_c^A$ c. $-0.2E_c^A$ d. $-0.8E_c^A$
 e. Aucune réponse

- Q64. تعبير شغل قوى الاحتكاك بين A و B بدلالة E_c^A .
 a. $mgr - (0.2)^2 E_c^A$ b. $mgr - (0.8)^2 E_c^A$ c. $mgr - 0.16E_c^A$ d. $mgr - 0.4E_c^A$
 e. Aucune réponse

- Q65. شعاع المسكة الحدي لكي يصبح شغل هذه القوى منجح.
 a. $\frac{(0.2)^2 E_c^A}{mg}$ b. $\frac{0.16 E_c^A}{mg}$ c. $\frac{(0.2)^2 E_c^A}{mg}$ d. $\frac{0.4 E_c^A}{mg}$
 e. Aucune réponse

يتحرك الجسم (S) المسكة (BC) مستمراً في صعوده الراسي إلى ارتفاع يساوي نصف الارتفاع الممكن الوصول إليه في حالة إهمال الاحتكاك. أوجد :

- Q66. تعبير ارتفاع الصعود باحتمال الاحتكاكات.
 a. $\frac{(0.2)^2 E_c^A}{mg}$ b. $\frac{0.16 E_c^A}{mg}$ c. $\frac{(0.8)^2 E_c^A}{mg}$ d. $\frac{0.4 E_c^A}{mg}$
 e. Aucune réponse

- Q67. تعبير شغل قوى الاحتكاك أثناء الصعود الراسي للجسم بدلالة E_c^A .
 a. $-0.08 E_c^A$ b. $-0.8 E_c^A$ c. $0.08 E_c^A$ d. $-0.02 E_c^A$
 e. Aucune réponse

أثناء سقوط الجسم بسرعة α يتم تمثيل قوى الاحتكاك بقوة شدتها αv^2 حيث α ثابتة موجبة. أوجد :

- Q68. وحدة الثابتة α في النظام العالمي للوحدات.
 a. Kg.m b. Kg.m^{-1} c. $\text{Kg.m}^{-1}.\text{s}^2$ d. m.Kg^{-1}
 e. Aucune réponse

- Q69. المعادلة التفاضلية لحركة الجسم أثناء السقوط.
 a. $\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v^2 = g$ b. $\frac{dv}{dt} - \frac{\alpha}{m} v^2 = g$ c. $\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v^2 = -g$
 d. $\frac{dv}{dt} - \frac{\alpha}{m} v^2 = -g$ e. Aucune réponse

- Q70. السرعة الحدية v_{lim} للجسم (S) بدلالة α و m, g .
 a. $\sqrt{\frac{mg}{\alpha}}$ b. $-\sqrt{\frac{mg}{\alpha}}$ c. $\frac{mg}{\alpha}$ d. $\frac{\alpha}{mg}$ e. Aucune réponse

