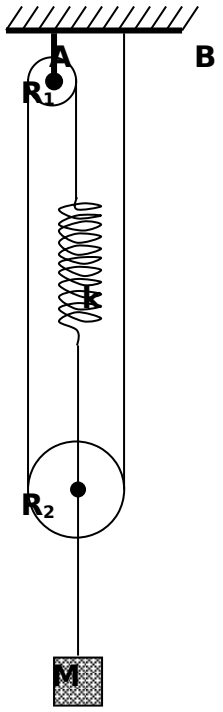
Trêng THPT TÜnh Gia 2 **Kú thi chän ®éi tuyÓn hsg líp 11 THPT**
Tæ VËt lý **N¨m häc 2006-2007**
M«n thi: VËt lý
(Thêi gian lµm bµi: 180 phót, kh«ng kÓ thêi gian giao ®Ò)

<u>C©u 1</u> (5,0 ®iÓm)

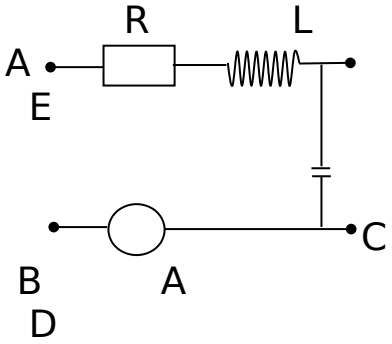


Cho c¬ hÖ gåm vËt M, c¸c rßng räc R_1, R_2 vµ d©y treo cã khèi lîng kh«ng ®¸ng kÓ, ghÐp víi nhau nh h×nh vÏ. C¸c ®iÓm A vµ B ®îc g¾n cè ®Þnh vµo gi¸ ®ì. VËt M cã khèi lîng m=250g, ®îc treo vµo sîi d©y buéc vµo trôc rßng räc R_2. Lß xo ®é cøng k=100N/m, khèi lîng kh«ng ®¸ng kÓ, mét ®Çu g¾n vµo trôc rßng räc R_2, cßn ®Çu kia g¾n vµo ®Çu sîi d©y v¾t qua R_1, R_2. §Çu cßn l¹i cña sîi d©y buéc vµo ®iÓm B. Bá qua ma s¸t ë c¸c rßng räc, coi d©y kh«ng d·n. KÐo vËt M xuèng dîi vÞ trÝ c©n b»ng mét ®o¹n 4cm råi bu«ng ra kh«ng vËn tèc ban ®Çu.

1) Chøng minh r»ng vËt M dao ®éng ®iÒu hoµ.
2) ViÕt ph¬ng tr×nh dao ®éng cña vËt M.

<u>C©u 2</u> (5 ®iÓm)

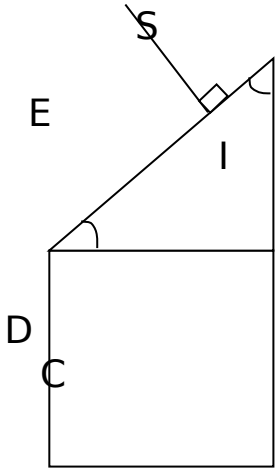
Cho m¹ch ®iÖn cã s¬ ®å nh h×nh vÏ. Cuén d©y L thuÇn c¶m. §Æt vµo 2 ®Çu AB mét hiÖu ®iÖn thÕ xoay chiÒu cã tÇn sè f thay ®æi ®îc. M¾c vµo 2 ®Çu ED mét Ampe kÕ cã ®iÖn trë kh«ng ®¸ng kÓ vµ cho tÇn sè f=1000Hz th× sè chØ cña Ampe kÕ lµ I_1=0,1(A) vµ dßng ®iÖn qua Ampe kÕ trÔ pha gãc $\frac{\Pi}{6}$ so víi u_{AB}; khi gi¶m tÇn sè f th× sè chØ cña Ampe kÕ t¨ng.



§iÒu chØnh tÇn sè vÒ gi¸ trÞ cò råi thay Ampe kÕ b»ng mét v«n kÕ (Cã ®iÖn trë v« cïng lín) th× v«n kÕ chØ 20(V) vµ hiÖu ®iÖn thÕ trªn v«n kÕ trÔ pha gãc $\frac{\Pi}{6}$ so víi u_{AB}. Khi biÕn ®æi tÇn sè th× cã thÓ t×m ®îc mét gi¸ trÞ f_0 cña tÇn sè lµm cho hiÖu ®iÖn thÕ trªn v«n kÕ vu«ng pha víi u_{AB}.

a)TÝnh R. L, C.
b)T×m f_0

<u>C©u 3</u> (5 ®iÓm)



Mét khèi thuû tinh cã thiÕt diÖn th¼ng nh h×nh vÏ, ®Æt trong kh«ng khÝ (ABCD: h×nh vu«ng, CDE: tam gi¸c vu«ng c©n). Trong mÆt ph¼ng thiÕt diÖn th¼ng , chiÕu mét chïm s¸ng ®¬n s¾c hÑp SI vu«ng gãc víi DE (IE<ID).

a)ChiÕt suÊt cña thuû tinh lµ n=1,5. VÏ ®êng ®i cña tia s¸ng trong khèi thuû tinh. Nªu râ ph¬ng cña tia lã.

b)Chïm tia tíi ®îc gi÷ nguyªn, gi¶ sö phÇn CDE cã chiÕt suÊt n_1=1,5 vµ phÇn ABCD cã chiÕt suÊt $n_2 \neq n_1$. H·y tÝnh n_2 ®Ó tia khóc x^1 trong thuû tinh tíi mÆt AD sÏ lã ra kh«ng khÝ:
-Theo ph¬ng vu«ng gãc víi SI.
-Theo ph¬ng hîp víi SI gãc 45^0.

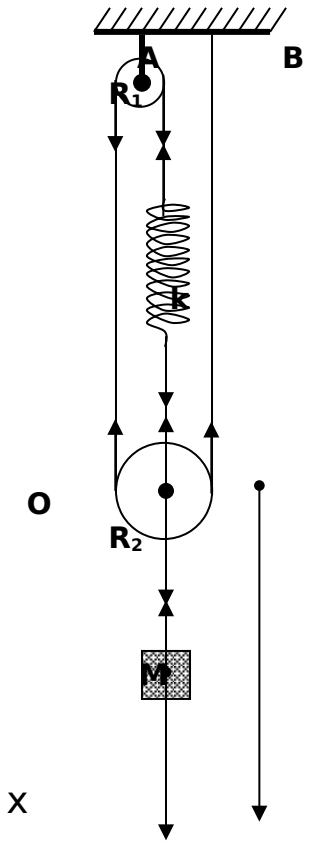
Trêng THPT TÜnh Gia 2
Tæ VËt lý

§¸p ¸n m«n VËt lý

Kú thi chän ®éi tuyÓn hsg líp 11 THPT
N¨m häc 2006-2007

<u>C©u 1</u> (5,0 ®iÓm).
a) =3 ®iÓm

Chän hÖ täa ®é th¼ng ®øng, chiÒu tõ trªn xuèng, gèc t^1i vÞ trÝ c©n b»ng.



-XÐt vËt t^1i VTCB:
VËt chÞu t¸c dông cña 2 lùc: träng lùc P vµ lùc c¨ng d©y T_0.
Rßng räc R_2 chÞu t¸c dông cña 4 lùc: lùc c¨ng d©y T_0 híng xuèng vµ c¸c lùc c¨ng T_{01}, T_{02}, T_{03} h-íng lªn cã ®é lín ®Òu b»ng F_0 (F_0 lµ lùc ®µn håi cña lß xo, híng xuèng díi).
Ta cã: $\begin{cases} P + T_0 = 0 \\ T_0 + 3F_0 = 0 \end{cases}$ (1)
Víi Δl lµ ®é biÕn d^{1}ng cña lß xo t^1i vÞ trÝ c©n b»ng, chiÕu c¸c ph¬ng tr×nh cña hÖ (1) lªn trôc to^1 ®é ®· chän ta cã:

$$P-3k\Delta l=0 \quad (2)$$

-T^1i vÞ trÝ vËt cã li ®é x:
VËt chÞu t¸c dông cña 2 lùc: träng lùc P vµ lùc c¨ng d©y T.
Rßng räc R_2 chÞu t¸c dông cña 4 lùc: lùc c¨ng d©y T híng xuèng vµ c¸c lùc c¨ng T, T, T híng lªn cã ®é lín ®Òu b»ng F (F lµ lùc ®µn håi cña lß xo, híng xuèng díi).
Ta cã: $\begin{cases} P + T = ma \\ T + 3F = 0 \end{cases}$ (3). ChiÕu c¸c ph¬ng tr×nh cña hÖ (3) lªn trôc to^1 ®é ®· chän vµ ®Ó ý r»ng $F=k(\Delta l+3x)$ (v× khi vËt dêi ®îc 1 kho¶ng x th× lß xo d·n ra mét kho¶ng 3x), ta cã:

$$P-3k(\Delta l+3x)=ma=mx''.$$

§Ó ý ®Õn ph¬ng tr×nh (2) ta cã: $-9kx=mx''$ hay: $x''+\frac{9k}{m}x=0$ (4)

§Æt $\omega=\sqrt{\frac{9k}{m}}$ th× (4) trë thµnh: $x''+\omega^2 x=0$ (5)

Ph¬ng tr×nh (5) nghiÖm cã d¹ng: x=Asin($\omega t+\varphi$) chøng tá vËt M dao ®éng ®iÒu hoµ víi tÇn sè gãc: $\omega=\sqrt{\frac{9k}{m}}$.

b) = 2 ®iÓm

Ta cã $\omega=\sqrt{\frac{9k}{m}}$ =60 (rad/s)

Chän gèc thêi gian lóc th¶ vËt, ta cã: t=0 th× $\begin{cases} x=A\sin\varphi=4(cm) \\ v=\omega A\cos\varphi=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=4(cm) \\ \varphi=\frac{\pi}{2}(rad) \end{cases}$.

VËy ph¬ng tr×nh dao ®éng cña vËt lµ: x=4sin(60t+$\pi/2$) (cm).

<u>C©u 2</u> (5 ®iÓm)

a)TÝnh R, L, C

+Khi m¾c Ampe kÕ vµo 2 chèt E, D ta cã thÓ xem nh m¹ch gåm R, L nèi tiÕp víi Ampe kÕ, suy ra tgφ$_1$=$\frac{Z_L}{R}=tg\frac{\varphi}{6}=\frac{1}{\sqrt{3}}\Rightarrow Z_L=\frac{R}{\sqrt{3}}$ (1) ***(0,5 ®iÓm)***

cosφ$_1$=$\frac{U_{ñ}}{U}=\cos\frac{\varphi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow U=\frac{2U_{ñ}}{\sqrt{3}}=\frac{0,2R}{\sqrt{3}}$ (2) ***(0,25 ®iÓm)***

+Khi m¾c v«n kÕ vµo E, D th× v«n kÕ chØ U_C . U_C trÔ pha $\frac{\Pi}{6}$ so víi U_{AB} nªn U_{AB} trÔ pha ($\frac{\Pi}{2}-\frac{\Pi}{6}=\frac{\Pi}{3}$) so víi dßng ®iÖn i trong m¹ch ***(0,5 ®iÓm)***

tgφ=$\frac{Z_L-Z_C}{R}=tg(-\frac{\Pi}{3})=-\sqrt{3}$ ***(0,25 ®iÓm)***

$Z_C=Z_L+R\sqrt{3}=\frac{4R}{\sqrt{3}}=4Z_L$ (3) ***(0,25 ®iÓm)***

Theo bµi ra U_C=20V suy ra tõ (3) ta cã U_C=4U_L; U_L=4(V) ***(0,25 ®iÓm)***

MÆt kh¸c ta cã cos$\varphi_2=\frac{U_C-U_L}{U}=\cos\frac{\Pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow U=10\sqrt{3}$(V) (4) ***(0,25 ®iÓm)***

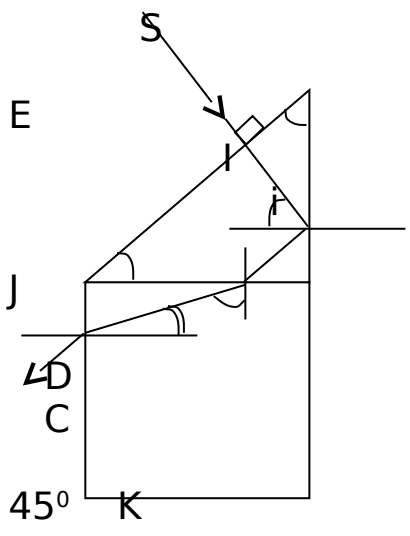
Thay vµo (2) t×m ®îc R=150 (Ω). ***(0,25 ®iÓm)***

Thay vµo (1) ta cã $Z_L=\frac{150}{\sqrt{3}}(\Omega)\Rightarrow$ L=13,8mH ***(0,25 ®iÓm)***

Z_C=4Z_L=200$\sqrt{3}\Omega$. Ta cã C=0,46µF

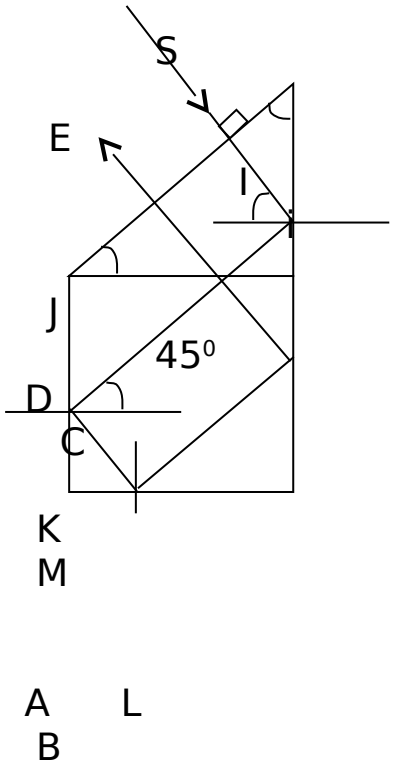
b)ë tÇn sè f_0 hiÖu ®iÖn thÕ trªn v«n kÕ vu«ng pha víi U_{AB} nghÜa lµ U_C vu«ng pha víi U_{AB}, ®iÒu ®ã chØ x¶y ra khi cã céng hëng ®iÖn ***(0,5 ®iÓm)***

Ta cã L$\omega_0=\frac{1}{C\omega_0}$. Tõ ®ã ta tÝnh ®îc f_0=2000 Hz ***(0,5 ®iÓm)***



<u>C©u 3</u> (5 ®iÓm)

a)Ta cã i=45^0 $\Rightarrow \sin i = \sqrt{2}/2$.



$Sini_{gh}$=1/n=2/3. Nh vËy x¹ toµn phÇn t¹i J, t¬ng tù K, L, M. Tia lã song song

sini>$sini_{gh}$ nªn ph¶n nh thÕ cho c¸c ®iÓm víi tia tíi nh h×nh vÏ.

b)+Khi KK’ vu«ng gãc víi

SI:

Tõ h×nh vÏ: sin $\beta = \frac{\sin 45^0}{n_2} = \frac{\sqrt{2}}{2n_2} \Rightarrow \cos\beta = \sqrt{1 - \frac{1}{2n_2^2}}$.n

$_2\sin\alpha = n_1 \sin 45^0$ suy ra

$\sin\alpha = (n_1/n_2)\sin 45^0 = \frac{1,5.\sqrt{2}}{2n_2}$.

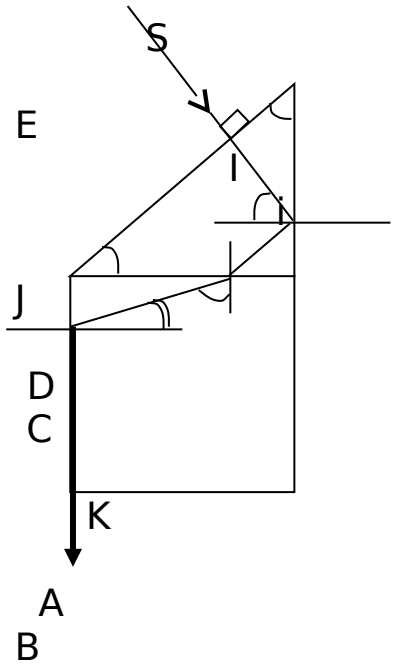
Ta cã Sinα=cosβ nªn

n_2=1,275.

+Khi KK’ hîp víi SI mét gãc

b»ng 45^0:

Trong trêng hîp nµy tia lã KK’ trïng víi c¹nh DA.



Ta cã sinβ=1/n_2; cosβ=$\sqrt{1 - \frac{1}{n_2^2}}$; sin$\alpha$=$\frac{1,5.\sqrt{2}}{2n_2}$

Tõ h×nh vÏ: Sinα=cosβ nªn n_2=1,46.