

- Un circuit LC_v este alimentat, prin cuplaj inductiv, la un generator de oscilații electromagnetice (Fig.1). Energia transferată de la generator compensează pierderile de energie a circuitului LC_v astfel încât energia totală a circuitului nu se modifică în timp. Bobina L are un număr N de spire din conductor izolat, bobinate spiră lângă spiră, pe lungimea l . Diametrul conductorului este δ . Condensatorul C_v este construit din două armături plane și paralele, conform Fig. 2. În interiorul bobinei L se introduce un miez, de aceeași lungime cu bobina, confecționat din granule fine din fier înglobate în masă plastică, astfel încât permeabilitatea magnetică este supraunitară și foarte mică. Miezul se deplasează cu viteză constantă v . Se cere:
 - Cum se modifică inductanța bobinei, funcție de poziția relativă a miezului?
 - Considerăm că una dintre armăturile condensatorului se poate deplasa de-a lungul normalei suprafețelor armăturilor. Ce fel de mișcare trebuie să execute armătura mobilă a condensatorului C_v astfel încât frecvența proprie de rezonanță a circuitului LC_v să rămână neschimbată pe durata deplasării miezului? Reprezentați grafic variația distanței d în funcție de timp.

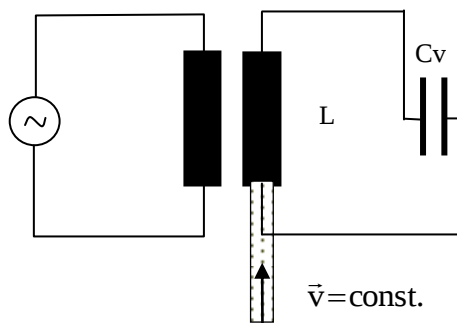


Fig.1

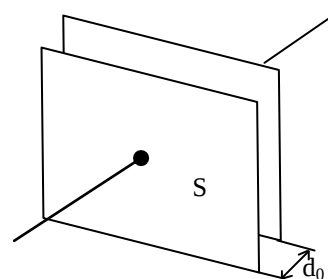
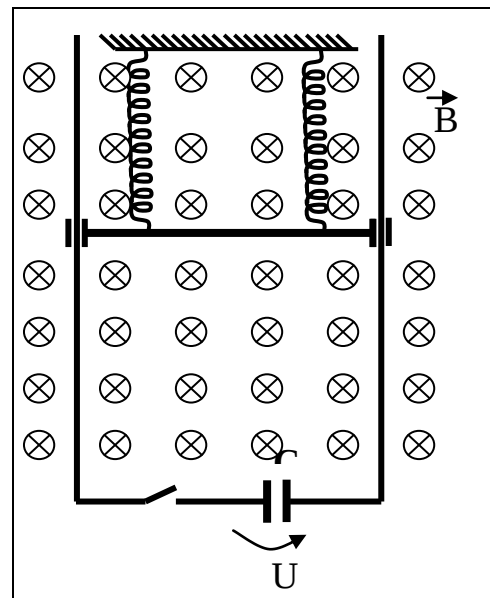


Fig.2 Detaliu de construcție a condensatorului

- O bară conductoare de lungime l și masă M se poate mișca, fără frecare, în plan vertical culisând pe două șine metalice verticale, conectate prin intermediul unui întrerupător la un condensator de capacitate C , încărcat inițial sub tensiunea U_0 . Rezistențele barei, șinelor, conductorilor de legătură și pierderile energetice ale condensatorului sunt neglijabile. Bara este în echilibru, suspendată prin două resorturi ideale identice, având fiecare constanta elastică k . Sistemul se găsește într-un câmp magnetic uniform de inducție B (figura). Se închide întrerupătorul. Să se determine:
 - amplitudinea oscilațiilor barei, considerând timpul de descărcare al condensatorului foarte scurt;
 - perioada oscilațiilor barei.
 - Să se analizeze calitativ evoluția în timp a oscilațiilor barei, considerând că rezistența circuitului nu este neglijabilă.
- Se dă un circuit serie RLC, intensitatea curentului electric prin acesta fiind de forma: $i = 5 \cdot \sin(100\pi t + \pi/3) \cdot \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A)
 - Cunoscând inductanța bobinei $L = 1/\pi$ H, capacitatea electrică a condensatorului $C = \frac{1}{2\pi} 10^{-4}$ F și rezistența electrică a rezistorului $R = 100 \Omega$, să se determine:
 - intensitatea efectivă a curentului electric;
 - tensiunea efectivă la bornele sursei;
 - puterea reactivă a circuitului.



(prof. Constantin Spiridonescu – Colegiul Tehnic “Ion Creangă” Tg. Neamț, prof. Mircea Gligor – Liceul “Roman Vodă”, prof. Constantin Băicănescu – Liceul “Ștefan cel Mare”)

Notă:

- Timpul de lucru: 3 ore
- Toate subiectele sunt obligatorii