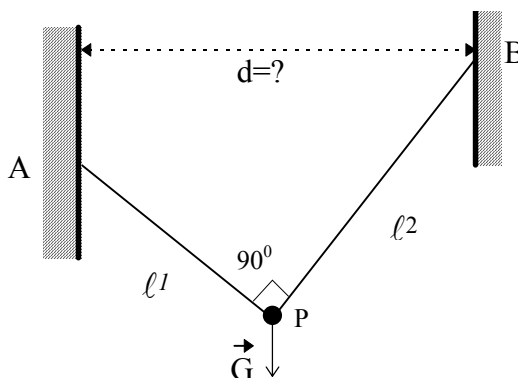
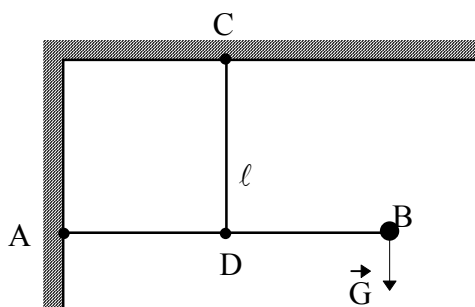


Proba teoretică

I.1. Un pendul dublu este alcătuit dintr-un corp mic și greu P, suspendat prin două tije rigide subțiri, fără masă, de lungimi ℓ_1 și ℓ_2 ($>\ell_1$), fixate în articulațiile A și B, pe doi pereți verticali, paraleli, situați la distanța d unul față de celălalt. Articulația tijeilor în punctele A și B nu este rigidă (permite rotații cu punct fix). Cunoșcând lungimile ℓ_1 , ℓ_2 , perioada T a micilor oscilații ale sistemului și accelerația gravitațională g, să se determine distanța d dintre pereți, știind că $\angle APB = 90^\circ$.



2. O tijă rigidă AB, fără masă, aflată în plan orizontal, este articulată în A și are fixată, la celălalt capăt, o sferă grea B. Articulația din A nu este rigidă, permițând mișcare de rotație cu punct fix. Mijlocul D al tijeii este legat la tavan, în punctul C (situat pe aceeași verticală cu D), printr-un fir inextensibil, de lungime ℓ . Sferei B i se imprimă un mic impuls inițial, dirijat perpendicular pe planul desenului. Determinați perioada T a micilor oscilații efectuate de sistem. Se cunoaște accelerația gravitațională (g).



Prof. univ. dr. Uliu Florea Universitatea din Craiova

II 1. Un corp mic, sferic, cu masa m , încărcat cu sarcina electrică pozitivă ($+q$) poate culisa fără frecări într-un tub vertical, vidat. Corpul este situat inițial la înălțimea h față de capătul inferior al tubului în care se află fixat un alt corp sferic încărcat cu sarcina pozitivă ($+Q$). Verticala locului trece prin centrele celor două sfere. Se cunosc accelerația gravitațională g și permitivitatea electrică a vidului ϵ_0 .

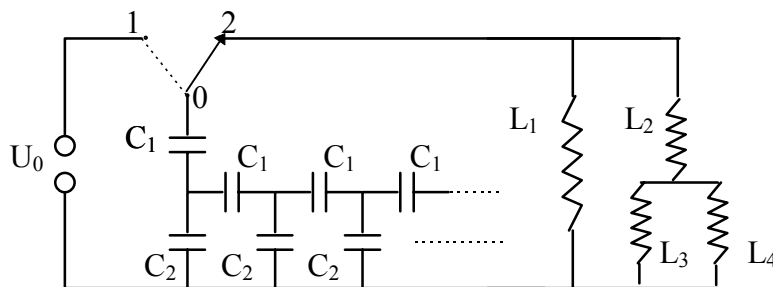
- Să se determine:
 - distanța minimă la care se apropie cele două corpuri;
 - distanța dintre acestea când viteza primului corp este maximă, și această viteză maximă.
- Ce fel de mișcare execută primul corp?
- Să se reprezinte grafic energia potențială gravitațională, energia potențială electrostatică, energia cinetică și energia totală în funcție de distanța dintre corpuri dacă se neglijează pierderile de energie, de orice fel.
- Cum explicați faptul că în lipsa frecărilor mișcarea încetează după un timp τ suficient de lung; să se calculeze puterea medie radiată de sistem.

II 2. Se dă circuitul din figură, în care se cunosc capacitățile condensatorilor identici (C) și inductanțele bobinelor ideale identice (L). Bateria de condensatori se încarcă la o sursă de tensiune continuă, apoi se descarcă pe bobine.

Cunoscând amplitudinea curentului prin prima bobină (I_{1m}) calculați:

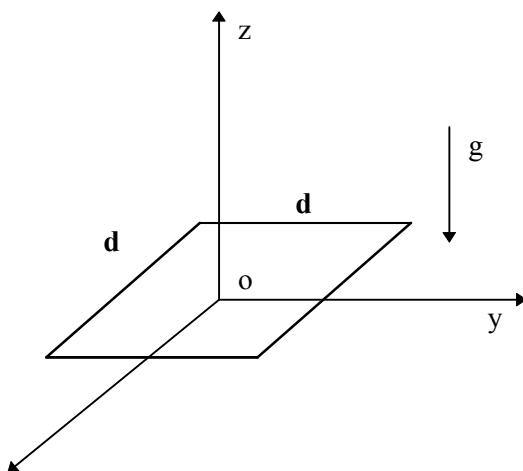
- frecvența proprie a circuitului;
- sarcina înmagazinată inițial de bateria de condensatori;
- dependența de timp a sarcinii bateriei de condensatori și a intensității curenților prin bobine (i_1, i_2);
- dacă se străpung condensatorii notați cu C_2 cum se modifică răspunsurile la punctele a,

b și c. (Caz particular: $c = \frac{(1 + \sqrt{5})}{4\pi^2} nF$ și $L=0,3 \text{ mH}$, $I_{1m}=2A$).



Prof. Mircea Samfirescu - Colegiul "Traian" - Drobeta - Turnu Severin
Lector. Dr. Adrian Dafinei - Universitatea București

III. Un cadru rigid supraconductor ($R=0$), sub formă de pătrat cu latura d , având masa m , este dispus orizontal ca în figură, și se află într-un câmp magnetic neomogen a cărui inducție magnetică are componentele $B_x = -\alpha \cdot x$, $B_y = 0$, $B_z = B_0 + \alpha \cdot z$ (α și B_0 sunt constante cunoscute). Inductanța cadrului este L . La momentul $t=0$, când intensitatea curentului electric în cadru este nulă, centrul cadrului se află în originea sistemului de coordonate, iar laturile sale sunt paralele cu axele Ox și Oy . În acest moment cadrul este lăsat liber. Să se stabilească legea $z = z(t)$ de mișcare a cadrului. Comentați rezultatul obținut (caracteristicile mișcării). Se cunoaște accelerația gravitațională g



Prof. univ. dr. Uliu Florea Universitatea din Craiova
Lector dr. Adrian S. Dafinei Universitatea București