



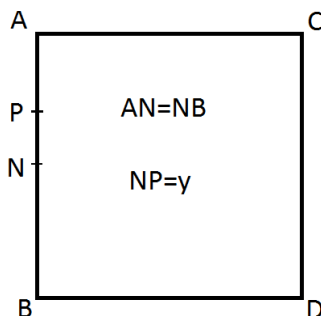
## Olimpiada Națională de Fizică Timișoara 2016

# Baraj

### Problema a III-a

#### *Sarcini electrice – rezistență electrică*

a) Un cadru pătrat de latură  $l$  este încărcat cu sarcină electrică pozitivă de densitate liniară  $\lambda = k\gamma$ , unde  $k$  este o constantă, iar  $\gamma$  este distanța de la punctul în care calculăm  $\lambda$  până la mijlocul laturii respective a cadrului (vezi figura). Considerând cadrul așezat în poziție orizontală și o sarcină pozitivă  $Q$  situată deasupra centrului cadrului, la distanța  $d$ , să se afle:



a1) care trebuie să fie masa  $m$  a sarcinii pentru ca aceasta să fie în echilibru;

**(3 puncte)**

a2) care este expresia sarcinii totale  $Q_0$  cu care este încărcat cadrul.

**(1 punct)**

a3) perioada micilor oscilații verticale ale sarcinii  $Q$ , dacă este deplasată foarte puțin pe verticală, față de poziția de echilibru, apoi lăsată liberă.

**(2 puncte)**

b) Un disc subțire de rază  $r_1$  este încărcat uniform cu sarcină electrică de densitate superficială  $\sigma$ , pe una dintre fețe.

b1) să se determine potențialul electric la marginea discului;

**(2.5 puncte)**

b2) discului  $i$  se face un orificiu central, concentric cu discul, de rază  $r_2$  mai mică decât  $r_1$ . Considerând că la  $r_1$  și  $r_2$  există două straturi subțiri, bune conductoare electrice, care mărginesc discul spre exterior și spre interior, să se determine rezistența electrică între cele două straturi, dacă discul are acum rezistivitate  $\rho$  și grosime  $c$ .

**(1.5 puncte)**

*problemă propusă de*  
**lector. univ. dr. Mihai VASILESCU, Facultatea de Fizică, Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca**

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 5 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la ) (nu se acordă punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.