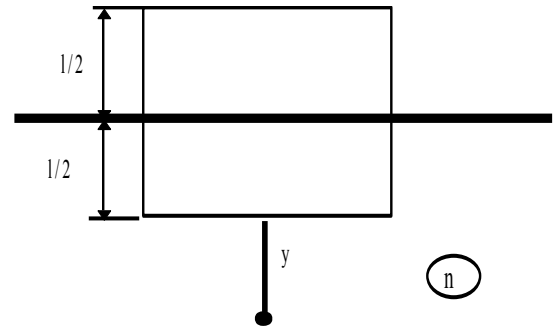


**TOP 1**  
**Clasa a VII-a**

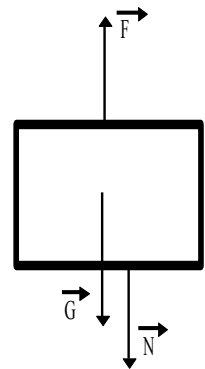
- 1) Se dă un cub de latură  $l$  care plutește pe jumătate scufundat, având în el înfipt un ac de gămălie (ca în figură). Cunoșcând indicele de refracție  $n$  al apei, să se calculeze lungimea  $y$  a acului de gămălie astfel încât vârful acestuia să nu poată fi observat din exterior.



fiz. Sandu Golcea - Timișoara

- 2) În figură sunt reprezentate toate forțele care acționează asupra unui cub de lemn. Precizați cel puțin trei lucruri despre ce se întâmplă cu corpul.

fiz. Sandu Golcea - Timișoara



**TOP 1**  
**Clasa a VIII-a**

- 1) Trei corpuri punctiforme cu sarcina electrică  $q$  se găsesc pe o suprafață izolatoare. Corpurile sunt legate între ele cu fire izolatoare de lungime  $l$ .

Calculați variația energiei potențiale a sistemului la trecerea de la poziția de echilibru inițială la poziția de echilibru finală după ce se taie firul dintre două corpuri. Generalizare.

Prof. Sorin Trocaru - Buzău

- 2) Un glonț având o viteză orizontală  $v_0=500$  m/s străpunge o scândură fixă la înălțimea  $h=2$  m de la sol și se încălzește în acest timp cu  $\Delta t=200$  K ( $c=130$  J/KgK). Considerând că o fracțiune  $f=0,50$  din căldura degajată o preia glonțul, aflați viteza cu care el ajunge la sol.

Prof. Rus Constantin - Bistrița

**TOP I**  
**Clasa a IX-a**

1. Vectorul de poziție al unui mobil depinde de timp după legea vectorială:

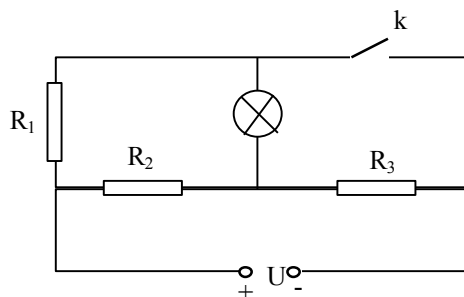
$$\vec{r}(t) = (A \cos \alpha t) \vec{i} + (B \sin \alpha t) \vec{j}$$

Se cere :

- dimensiunile constantelor  $A$ ,  $B$ , și  $\alpha$  astfel încât  $[r] = \text{m}$  dacă  $[t] = \text{s}$ .
- Aria suprafeței delimitate de traiectoria mobilului dacă  $A = B = A_0$ .
- Să se compare ariile suprafețelor delimitate de traiectoriile mobilului în cazurile:
  - $A > B = A_0$  ;
  - $A < B = A_0$ .

Prof. Gabriel Negrea - Sibiu

2. În montajul din figură beculețul arde cu aceeași intensitate dacă întrerupătorul  $k$  este închis sau deschis. Se cunosc  $R_1 = R_3 = 90 \Omega$ ,  $R_2 = 180 \Omega$ ,  $U = 54 \text{ V}$ . Calculați tensiunea pe beculeț.



Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma -  
București

**TOP I**  
**Clasa a X-a**

1. O bilă de ceară este lăsată să se rostogolească pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$ . Experimentul este efectuat o dată afară la temperatura  $-20^\circ \text{C}$ , apoi în laborator la temperatura  $+22^\circ \text{C}$ . Experimentul efectuat în interior se desfășoară după ce s-a lăsat să treacă suficient de mult timp, astfel încât temperatura bilei de ceară să devină egală cu temperatura aerului din încăpere. În fiecare experiment se face astfel încât viteza bilei la baza planului înclinat să fie aceeași. Planul înclinat continuă neracordat cu un plan orizontal pe care bila se poate mișca cu frecare de coeficient  $\mu$ . Se cere:
- Să se stabilească durată maximă a ciocnirii bilei cu planul orizontal în cazul experimentului efectuat în interior, astfel încât bila să-și continue drumul pe planul orizontal;
  - În situația de la punctul (a.) să se determine raportul dintre distanța la care cade bila prima oară pe planul orizontal în cazul experimentului efectuat la exterior și distanța la care se oprește bila față de baza planului înclinat în cazul experimentului efectuat în interior.

Prof. Gabriel Negrea - Sibiu

2. O navă cosmică aterizează pe un asteroid cu diametrul de  $2,2 \text{ Km}$  și o densitate medie de  $2,2 \text{ g/cm}^3$ . Asteroidul se rotește încet. Cosmonauții decid să călătorească de-a lungul ecuatorului asteroidului într-o mașină de teren în  $2,2 \text{ ore}$ . Se cunoaște  $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{Kg}^2$ . Este posibil acest lucru ?

Solschi V. - Satu Mare

**TOP 1**  
**Clasa a XI-a**

- 1) În vârfurile unui triunghi echilateral de latură  $l$  confecționat din baghete izolatoare sunt fixate trei bile metalice identice foarte mici. Se încarcă fiecare bilă cu aceeași sarcină electrică pozitivă  $q$ . În centrul  $O$  al triunghiului se fixează o bilă metalică încărcată cu sarcina negativă  $Q$ . Se cere:
- lucrul mecanic efectuat pentru a roti triunghiul cu unghiul  $\theta$  în jurul unei laturi, sarcina electrică  $Q$  rămânând fixă;
  - perioada micilor oscilații ale triunghiului în jurul uneia din laturi, sarcina  $Q$  rămânând fixă și în absența câmpului gravitațional.

Prof. R. Ionescu, C. Onea,, I. Toma, București

- 2) Un filament filiform este așezat în lungul razei unui condensator cilindric. Arătați că acest dispozitiv se poate folosi pentru a selecta electroni monoenergetici. Calculați energia acestora.

**Observație:** Filamentul nu atinge armăturile condensatorului.

Prof. Sorin Trocaru - Buzău, Rodica Ionescu - București

**TOP I**  
**Clasa a XII -a**

1. Unui condensator plan cu armături dreptunghiulare de greutate neglijabilă, de laturi  $L$  și  $l$  și cu distanța dintre armături  $h$ ,  $l$  se poate roti cu unghiul  $\alpha$  una dintre armături în jurul unei laturi  $l$ . Dacă se poate neglija curbura liniilor de câmp și dacă nu se ține seama de efectele de margine, să se determine lucrul mecanic necesar rotirii armăturii condensatorului plan cu unghiul  $\alpha$  astfel încât volumul dintre armături să crească (Cuplat sau decuplat de la sursă).  
Dacă inițial una dintre armături a fost blocată, iar condensatorul încărcat la tensiune  $U_0$ , a fost decuplat de la sursă, care este momentul forței, care aplicată în centrul armăturii mobile, după deblocarea acesteia menține paralelismul armăturilor?

Prof. Dafinei Mihail - Brăila

2. Un satelit străbate straturile rarefiate ale atmosferei evoluează pe o spirală, apropiindu-se lent de suprafața pământului.
- În ipoteza că densitatea aerului nu se modifică odată cu micșorea razei orbitei, demonstrați că viteza satelitului crește cu atât mai mult cu cât forța de rezistență este mai mare (paradoxul aerodinamic)
  - Considerând că forța de rezistență la înaintare crește cu pătratul vitezei și cu densitatea fluidului găsiți legea de variație a densității în raport cu raza traiectoriei, astfel încât viteza de scădere a razei orbitei să rămână constantă.
  - Pentru o planetă cu atmosferă rarefiată de densitate constantă, unde forța de atracție  $F \sim R^{-n}$  ( $n > 0$ ), găsiți valorile lui  $n$  pentru care este valabil paradoxul aerodinamic.

Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma - București

3. Dacă un foton trece printr-un câmp gravitațional intens, frecvența sa se micșorează. Fenomenul este cunoscut sub numele de deplasare spre roșu.
- Să se calculeze variația relativă a frecvenței radiației emise de pe suprafața soarelui. Se cunosc: constanta gravitațională  $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{Kg}^2$ , masa soarelui  $M = 2 \cdot 10^{30} \text{ Kg}$  și raza soarelui  $R = 7 \cdot 10^8 \text{ m}$ .
  - Efectuați calculele și pentru o stea neutronică având raza  $R = 10 \text{ Km}$  și densitatea  $\rho = 10^{17} \text{ Kg/m}^3$ .

ȘCOALA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ  
BAIA MARE 1999

Prof. Sajgo Ștefan - Harghita