



Concursul Național de Fizică „Evrika”
ediția a XXVII-a, 31 martie - 3 aprilie 2017
Subiecte – Clasa a IX-a

Pagina 1 din 2

Problema I. Elasticitate (A + B + C) (10 puncte)

I.A. Constantele elastice ale resorturilor (3 puncte)

Disponem de două resorturi cilindrice confecționate din același material și realizate spiră lângă spiră. Diametrele lor exterioare sunt de 3 mm, respectiv de 9 mm. Lungimile resorturilor sunt de 1 cm, respectiv de 7 cm. Diametrele sârmelor din care au fost ele confecționate sunt diferite, anume 0,2 mm în cazul primului resort, respectiv 0,6 mm în cazul celui de-al doilea. Să se determine constanta elastică a celui de-al doilea resort ($k_2 = ?$) cunoscând constanta elastică a primului resort $k_1 = 14 \text{ N/m}$

I.B. Epruvete cu proprietăți elastice (3 puncte)

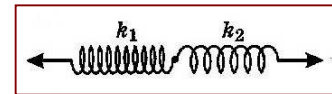
Două bare (tije) elastice omogene, având aceeași secțiune transversală, sunt suspendate la unul din capete. Astfel, în câmp gravitațional, ele se alungesc cu $\Delta L_1 = 3 \text{ mm}$, respectiv cu $\Delta L_2 = 5 \text{ mm}$. Raportul densităților barelor este $\rho_1 / \rho_2 = 0,4$ iar cel al modulelor de elasticitate Young, pentru materialele din care sunt ele confecționate este $E_1 / E_2 = 6$.

a.) Cât este raportul L_1 / L_2 al lungimilor inițiale pentru cele două bare ?

b.) Cele două bare se cuplează/sudează una de cealaltă. Neglijând surplusul/pierderea de masă rezultate prin această operație, determinați alungirile totale ΔL_{12} , respectiv ΔL_{21} când punctul de atârnare în câmp gravitațional este la capătul exterior al barei 1, respectiv al barei 2.

I.C. Resorturi înseriate (3 puncte)

Cele două resorturi, cuplate ca în figură, au constantele de elasticitate $k_1 = 15 \text{ N/m}$, respectiv $k_2 = 10 \text{ N/m}$. Resorturile se alungesc, acționându-se longitudinal în sensuri opuse la cele două capete libere. În acest fel s-a efectuat asupra lor un lucru mecanic total $L = 1 \text{ J}$. Ce valori E_1 și E_2 au energiile potențiale înmagazinate în resorturile alungite ?



Problema II (A+B : Catapultă + Cupă semisferică) (10 puncte)

II. A. Catapulta (4 puncte)

O catapultă jucărie permite lansarea simultană a două biluțe, cu aceeași viteză inițială v_0 (ca modul), însă sub două unghiuri de lansare (față de orizontală) diferite. Fixând unul din unghiurile de lansare, celălalt unghi poate fi variat după bunul plac. Jucăria a fost astfel reglată încât cele două biluțe cad, pe planul orizontal ce conține locul de lansare, în același loc. După un mare număr de lansări, sub diverse unghiuri, s-a ajuns la concluzia că, în timpul zborului, când ambele biluțe se află

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 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 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Concursul Național de Fizică „Evrika”
ediția a XXVII-a, 31 martie - 3 aprilie 2017
Subiecte – Clasa a IX-a

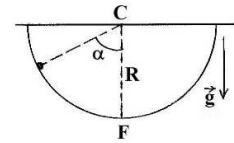
Pagina 2 din 2

încă în aer, distanța maximă dintre ele este $L_{\max} = 19$ m. Aflați viteza de lansare v_0 . Se cunoaște $g = 10 \text{ m/s}^2$.

II.B. O cupă semisferică

(5 puncte)

Un corp cvasipunctiform (biluță) alunecă fără frecare în interiorul unei cupe fixe, sub formă de semisferă cu raza R . Din ce punct al cupei ($\alpha = ?$) trebuie lăsat liber corpul pentru ca modulul accelerației sale să fie minim înainte ca respectivul corp să ajungă în fundul **F** al cupei (vezi figura!) ?



Discuție ! Accelerația gravitațională (g) a locului este cunoscută !

Precizare: *Cupa semisferică este fixată rigid și nu se poate mișca în nici-un fel.*

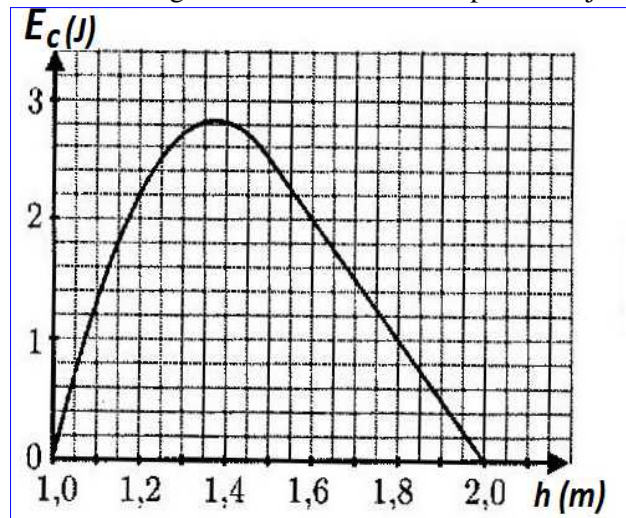
Problema III Resort și bilă

(10 puncte)

Pe o masă orizontală este fixat în poziție verticală un tub lung cu interiorul neted. În partea de jos a tubului este introdus un resort cilindric ușor, ale cărui dimensiuni transversale sunt cu puțin mai mici decât diametrul interior al tubului. Capătul de jos al resortului se află în contact cu masa orizontală. De la înălțimea $H = 2$ m deasupra mesei, în interiorul tubului, începe să coboare vertical, fără viteză inițială, o bilă de mici dimensiuni. Atingând spira de sus a resortului, bila se lipește de ea.

În figura alăturată este redată dependența energiei cinetice a bilei de distanța h de la masa orizontală la poziția sa instantanee.

Determinați lungimea L_0 a resortului în stare nedeformată, constanta sa de elasticitate k , precum și masa m a bilei.



Considerați că nu există pierdere de energie mecanică în momentul contactului dintre bilă și spira de sus a resortului (cea de care ea se lipește). Veți admite că legea lui Hooke rămâne adevărată oricât de mare ar fi deformarea resortului. Se cunoaște $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Probleme selectate și propuse de:

prof. univ. dr. **ULIU** Florea, Departamentul de Fizică al Universității din Craiova;
prof. **ANTONIE** Dumitru, Colegiul Tehnic nr.2 din Tg. – Jiu.

1. Fiecare dintre subiectele **I**, **II**, respectiv **III** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 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 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.