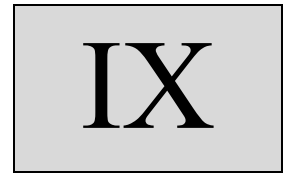




OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA NAȚIONALĂ
30 IANUARIE – 4 FEBRUARIE 2011
ARAD



Pagina 1 din 2

SUBIECTE – PROBA TEORETICĂ

Subiectul 1 – Natură vie

A. Un resort elicoidal este plasat orizontal, astfel încât axa sa de simetrie să coincidă cu axa optică principală a unei lentile convergente subțiri cu distanța focală $f = 10$ cm. Capătul A al resortului este plasat în planul dublului distanței focale a lentilei, ca în figura 1.A. Din punctul A începe să se miște, pe spirele resortului, o furnică. Viteza furnicii față de spirele resortului rămâne constantă. Furnica parcurge lungimea unei spire în timpul $T = 30$ s iar distanța dintre două spire consecutive este $h = 5$ mm, mult mai mică decât raza spirelor resortului. Determină intervalul de timp, de la începutul mișcării, după care viteza imaginii furnicii devine egală cu jumătate din viteza furnicii. Este valabilă aproximația gaussiană.

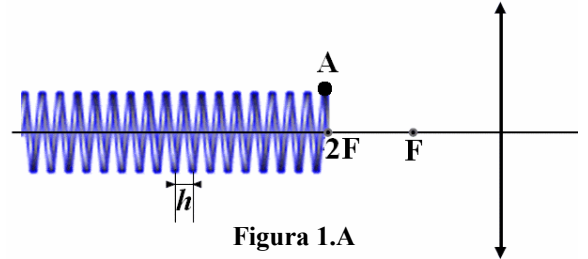


Figura 1.A

B. Un lup aleargă spre un iepuraș cu viteza constantă $|\vec{u}|$, orientată mereu spre iepuraș, ca în figura 1.B(a). Iepurașul fuge cu viteza constantă \vec{v} . Determină accelerația lupului în momentul în care unghiul dintre direcțiile celor două viteze este α iar distanța dintre lup și iepuraș este D .

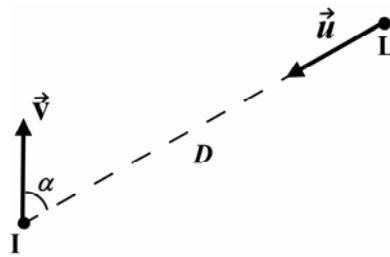


Figura 1.B(a)

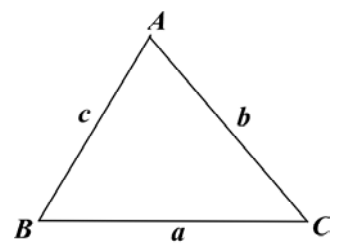


Figura 1.B(b)

Indicație: Dacă vei considera necesar, poți folosi următoarea teoremă: Într-un triunghi oarecare (figura 1.B(b)) există relația $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$.

Subiectul 2 – Ascuns sub covor

Un covoraș subțire de lungime ℓ , având masa uniform distribuită, este așezat pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Covorașul este târât cu viteză constantă în sus de-a lungul planului înclinat, cu ajutorul unei forțe \vec{F} paralele cu planul înclinat. Dacă pe planul înclinat se suprapun două covorașe identice și se acționează cu aceeași forță \vec{F} doar asupra covorașului de deasupra, ca în figura 2, se constată că acesta urcă rectiliniu uniform, în timp ce covorașul de dedesubt coboară cu accelerație variabilă. Când covorașele sunt perfect suprapuse, accelerația covorașului inferior este nulă. Consideră grosimea covorașului suficient de mică pentru a neglija deformarea produsă la trecerea covorașului de deasupra de pe covorașul inferior pe planul înclinat. Accelerația gravitațională este $g \cong 10 \text{ m/s}^2$.

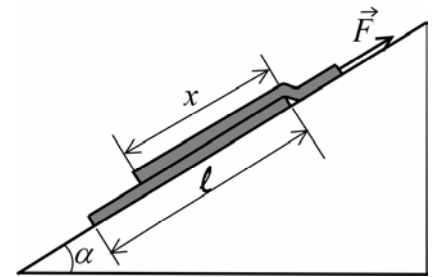


Figura 2

- Determină coeficientul de frecare la alunecare dintre un covoraș și planul înclinat (μ_1) și coeficientul de frecare la alunecare dintre cele două covorașe (μ_2).
- Calculează raportul dintre mărimea forței \vec{F} și greutatea unui covoraș.
- Reprezintă grafic accelerația covorașului inferior în funcție de raportul dintre lungimea x a porțiunii pe care se suprapun covorașele și lungimea ℓ a unui covoraș.

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



OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA NAȚIONALĂ
30 IANUARIE – 4 FEBRUARIE 2011
ARAD



Pagina 2 din 2

Subiectul 3 – *Tracțiune*

A. Pe o suprafață orizontală sunt așezate un număr de corpuri de aceeași masă legate între ele prin resorturi

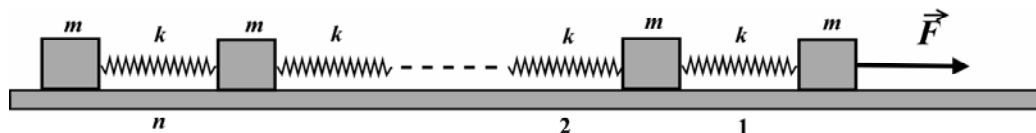


Figura 3.A

elastice identice (vezi figura 3.A). Sub acțiunea forței constante \vec{F} corpurile alunecă cu aceeași accelerație a . Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare, același pentru fiecare corp, μ , constanta de elasticitate k a unui resort, numărul total de resorturi n , accelerația a , masa m a unui corp și accelerația gravitațională g , calculează:

a) alungirea resortului i ($1 \leq i \leq n$);

b) mărimea forței \vec{F} .

B. În sistemul reprezentat în figura 3.B coeficienții de frecare la alunecare dintre oricare suprafețe aflate în contact au aceeași valoare $\mu = 0,2$. Planul înclinat mobil și corpul legat de fir au aceeași masă. Se consideră că firul de legătură și scripetii sunt ideali. Inițial sistemul este menținut în repaus. Calculează accelerațiile planului înclinat și a corpului față de suprafața orizontală dacă sistemul este lăsat liber.

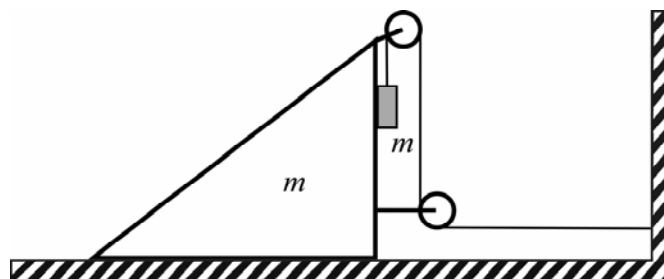


Figura 3.B

Subiecte propuse de
prof. Liviu Arici – Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila
prof. Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București
prof. Viorel Popescu – Colegiul Național „Ion C. Brătianu”, Pitești

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
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.