



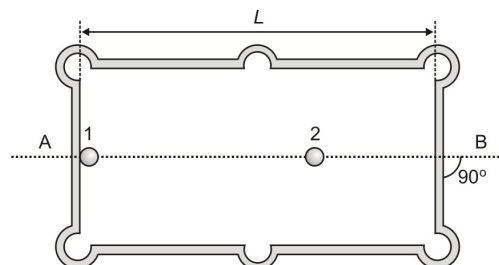
Olimpiada Națională de Fizică
1-6 aprilie 2012

Proba teoretică
Tételek

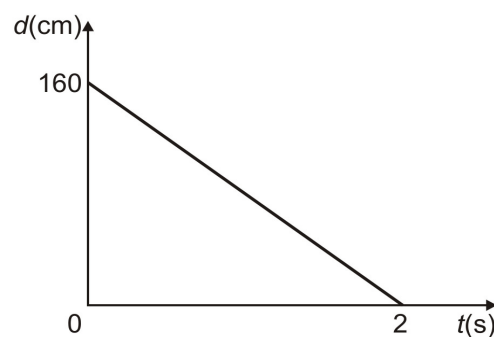


1. *feladat* (10 pont)

Egy $L = 240$ cm hosszúságú téglalap alakú biliárdasztalon két azonos (1 és 2), kezdetben nyugalomba található biliárdgolyó található (1. *ábra*). A $t_0 = 0$ időpillanatban az 1-es golyót úgy ütjük meg, hogy a 2-es golyó felé tartson az AB egyenes mentén. A két golyó közötti ütközés tökéletesen rugalmas, a golyók „kicszerélik” egymás között az ütközés során a sebességeiket (vagyis mindegyik golyó sebessége az ütközés után megegyezik a másik golyó sebességével az ütközés előtt). A szegéllyel (az asztal széle) történő ütközés során a golyó sebességének nagysága nem változik, megegyezik az ütközés előtti értékkel, de a mozgás ellentétes irányítású lesz. A golyók mindvégig az AB egyenes mentén mozognak. A 2. *ábra* a két golyó közötti távolságot ábrázolja az idő függvényében az 1-es golyó indulásának pillanatától a 2-es golyóval történő első ütközésig. Elhanyagoljuk a súrlódást, az ütközések időtartamát, és a golyók méretét.



1. *ábra*



2. *ábra*

a) Számítsd ki a golyók első két ütközése közötti időtartamot.

b) Ábrázold grafikusán a 2-es golyó sebességét az idő függvényében a $t_0 = 0$ időpillanattól a $t' = 12$ s időpillanatig.

c) Egészítsd ki a 2-es ábrán feltüntetett grafikont, ábrázolva a két test közötti távolságot a $t' = 12$ s időpillanatig.

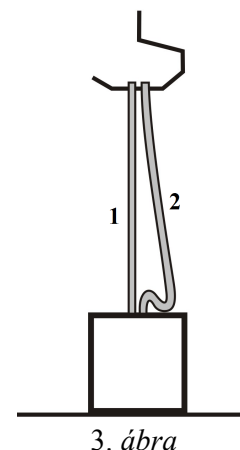
2. *feladat* (10 pont).

Egy elhanyagolható tömegű gumiszál vastagsága állandó a teljes hossza mentén. Ebből a szálból vágunk két (1 és 2), egyenként $\ell_1 = 20$ cm és $\ell_2 = 30$ cm hosszúságú darabot. Ha az 1-es szálra $m = 600$ g tömegű testet akasztunk, akkor a szálnak a hossza 3-szor akkora lesz, mint a kezdeti állapotban. Feltételezzük, hogy a szál megnyúlása egyenesen arányos az alakváltozást létrehozó erő nagyságával. A gravitációs gyorsulás nagysága $g = 10$ N/kg.

a) Számítsd ki az 1-es szál rugalmassági állandóját.

b) Az m tömegű testet külön a 2-es szálra akasztjuk. Számítsd ki a 2-es szál megnyúlását és rugalmassági állandóját.

c) Mindkét szál egyik végét egy dinamóméter kampójához erősítjük (3. *ábra*), míg a szabad végüket a vízszintes síkon található, m tömegű testhez erősítjük. A test fölött található dinamómétert lassan és függőlegesen emeljük. Számítsd ki a test és a dinamóméter kampója közötti D távolságot abban a pillanatban, amikor az m tömegű test emelkedni kezd. Ábrázold grafikusán a dinamóméter által jelzett F erőt a kampó és az m tömegű test közötti d távolság függvényében a dinamóméter emelése során.



3. *ábra*

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.



Olimpiada Națională de Fizică
1-6 aprilie 2012

Proba teoretică
Tételek



3. feladat (10 pont)

A. Aluminiumból ($\rho_{AL} = 2700 \text{ kg/m}^3$), rézből ($\rho_{CU} = 8900 \text{ kg/m}^3$) és fából ($\rho_L = 337,5 \text{ kg/m}^3$) azonos tömegű, belső üregektől mentes kockákat készítünk.

a) Számítsd ki egy rézkocka és három alumíniumkocka összeragasztásával kapott test átlagsűrűségét.

b) Számítsd ki, hogy hányszor nagyobb festékmennyiségre van szükség a fakocka minden oldalának lefestéséhez, mint egy alumíniumkocka teljes lefestéséhez. A vékony festékréteg vastagsága azonos mindkét kocka esetében.

B. Aluminiumból ($\rho_{AL} = 2700 \text{ kg/m}^3$) és rézből ($\rho_{CU} = 8900 \text{ kg/m}^3$) belső üregektől mentes, $\ell = 10 \text{ cm}$ oldalélű kockákat készítünk. Több ilyen kockából, ezeket érintkezésbe hozva, üregektől mentes, nagyobb kockát építünk. Állapítsd meg az így épített kocka élének lehetséges legkisebb értékét, ha ennek átlagos sűrűsége $\rho_m = 4637,5 \text{ kg/m}^3$.

Javaolták:

Prof. Florina Bărbulescu, Centrul Național de Evaluare și Examinare– București

Prof. Dorel Haralamb, Colegiul Național „Petru Rareș”– Piatra Neamț

Prof. Petrică Plitan, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”– Baia Mare

Fordították: Szász Ferenc - „M. Eminescu” Főgimnázium, Szatmárnémeti

Faluvégi Ervin Zoltán - „Silvania” Főgimnázium, Zilah

-
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.