



*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău*  
**Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești**  
**Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013**  
**Clasele a VI-XI**

## Clasa a 6-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

SFM

Societatea Fizicienilor din Moldova

CME

Centrul Municipal de Excelență

CRST

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

ICAR

Asociația Obștească ICAR

**XEROX**

**Centrul de Excelență pentru Educație Modernă**  
**Facultatea de Fizică și Inginerie, USM**  
**Centrul Municipal de Excelență**



**Chișinău 2013**

## Clasa a 6-a

### Problema 1

Un cub confecționat din bronz (o parte de masă - staniu și patru părți - cupru) are o bulă de aer în centru. Masa cubului este 7,65 kg, iar lungimea muchiei este 10 cm. Densitatea staniului este  $7,30 \text{ g/cm}^3$ , a cuprului -  $8,86 \text{ g/cm}^3$ .

Se consideră că volumul bronzului este egal cu volumul de metale utilizate la obținerea aliajului.

- Ce masă ar avea cubul de bronz fără bula de aer?
- Determinați volumul bulei de aer.
- Ce masă ar avea cubul, dacă bula ar fi umplută cu apă?

### Problema 2

Din cele mai vechi timpuri omul folosește obiecte confecționate din bronz. Bronzul este un aliaj ce conține cupru și zinc.

La Orheiul Vechi arheologii au găsit un cub confecționat din bronz. În condiții de laborator, prin cântărire, s-a determinat că masa cubului este 145,0 g, iar prin analiză spectrală s-a constatat că substanța din care este confecționat cubul conține 90,0% cupru și 10,0% zinc, cu densitatea  $\rho_{Cu} = 8,900 \text{ g/cm}^3$  și, respectiv,  $\rho_{Zn} = 7,100 \text{ g/cm}^3$ .

Calculează:

- Densitatea cubului;
- Muchia cubului;
- Aria feței laterale;
- Masa zincului și a cuprului din cub;
- Ce diametru ar avea o bilă confecționată din cuprul existent în cub;
- Câte cuburi de bronz ar fi necesare de topit pentru ca din zincul total să fabricăm o bilă echivalentă cu bila confecționată din cuprul existent în cubul inițial.

### Problema 3

Într-un vas cu aria bazei  $S = 10,00 \text{ cm}^2$ , se toarnă două fluide cu raportul volumic 2:3 ( $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ ;  $\rho_2 = 0,800 \text{ g/cm}^3$ ;  $3V_1 = 2V_2$ ). În lichid se introduce un corp de formă geometrică neregulată, care este confecționat din aliaj de fier și aluminiu cu raportul volumic 1:2 ( $\rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{Fe} = 7800 \text{ kg/m}^3$ ;  $V_{Fe} = 2 V_{Al}$ ).

Determină:

- Densitatea medie a lichidului;
- Densitatea aliajului;
- Cu cât se va ridica nivelul lichidului, dacă corpul introdus are masa  $M = 305 \text{ g}$ ;
- Care este greutatea vasului cu corpul scufundat, dacă înălțimea lichidului în lipsa corpului este de  $H = 10 \text{ cm}$ , iar masa vasului gol este  $m_0 = 500 \text{ g}$ .



*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău*  
**Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești**  
**Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013**  
**Clasele a VI-XI**

## Clasa a 7-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

SFM

Societatea Fizicienilor din Moldova

CME

Centrul Municipal de Excelență

CRST

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

ICAR

Asociația Obștească ICAR

**XEROX**

**Centrul de Excelență pentru Educație Modernă**  
**Facultatea de Fizică și Inginerie, USM**  
**Centrul Municipal de Excelență**



**Chișinău 2013**

## Clasa a 7-a

### Problema 1

Un cub din fier este scufundat complet în apa din vasul cu aria bazei de  $20,0 \text{ cm}^2$ . La scoaterea cubului, nivelul apei coboară cu  $6,25 \text{ cm}$ , iar volumul se micșorează de  $2,67$  ori.

Calculați:

Partea A

- Volumul și muchia cubului;
- Înălțimea apei, când cubul este scufundat complet;
- Nivelul apei, când cubul este scos complet din apă;
- Masa apei din pahar, dacă densitatea ei în condiții normale este  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

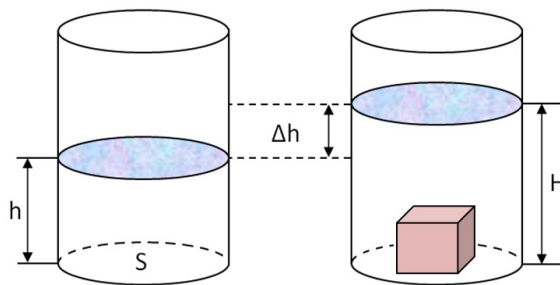
Partea B

Consideră că la confecționarea cubului în interiorul acestuia s-a format un gol de formă neregulată.

Determină volumul spațiului gol din interiorul cubului, dacă prin cântărire s-a măsurat masa vasului fără apă ( $m_0 = 100 \text{ g}$ ) și masa acestuia cu apă în care este scufundat cubul ( $m = 994 \text{ g}$ ). Consideră densitatea fierului  $7800 \text{ kg/m}^3$ .

Partea C

Care ar fi greutatea vasului cu apă împreună cu cubul scufundat, dacă spațiul gol al acestuia ar fi ocupat de un alt metal – Wolfram, cu densitatea  $\rho_w = 19250 \text{ kg/m}^3$ .



### Problema 2

Doi prieteni, Mihai și Aurel, merg pe un drum drept unul în întâmpinarea celuilalt. Viteza lui Mihai este  $3 \text{ km/h}$ , iar al lui Aurel -  $2 \text{ km/h}$ . Când distanța între prieteni este  $200 \text{ m}$ , de la Aurel spre Mihai începe să alerge un câine. Ajungând la Mihai câinele se întoarce și aleargă spre Aurel. După ce ajunge la Aurel această acțiune se repetă. Câinele continuă să alerge astfel până cei doi prieteni se întâlnesc. Viteza câinelui este  $10 \text{ km/h}$ .

- Ce distanță aleargă câinele?
- Ce distanță ar alerga câinele dacă Mihai ar merge în același sens ca și Aurel?

### Problema 3

Un automobil a parcurs drumul  $S_1 = 50 \text{ km}$  cu viteza  $v_1 = 100 \text{ km/h}$ , apoi s-a deplasat  $36 \text{ km}$  cu viteza  $v_2 = 30 \text{ m/s}$ . După aceasta a parcurs  $120 \text{ km}$  în decurs de  $1,5$  ore.

Determinați cu cât este mai mare viteza medie a mișcării automobilului pe întregul drum decât viteza lui pe porțiunea a treia.





*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău*  
**Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești**  
**Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013**  
**Clasele a VI-XI**

## Clasa a 8-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

**SFM**

Societatea Fizicienilor din Moldova

**CME**

Centrul Municipal de Excelență

**CRST**

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

**ICAR**

Asociația Obștească ICAR

**XEROX**

**Centrul de Excelență pentru Educație Modernă**  
**Facultatea de Fizică și Inginerie, USM**  
**Centrul Municipal de Excelență**



**Chișinău 2013**

## Clasa a 8-a

### Problema 1

Inițial avem un corp în formă de disc, cu grosime  $h$  și diametrul  $d$ , și un resort cu constanta de elasticitate  $k$ .

Când corpul este atașat de resort se constată că lungimea resortului devine  $l_1$  ( $l_1 > l_0$ ,  $l_0$  - este lungimea resortului nedeformat). Când corpul este pus peste resortul fixat de un suport, lungimea resortului devine  $l_2$  ( $l_2 < l_0$ ).

Partea A

Determinați:

- Volumul corpului  $V_c$ .
- Masa corpului  $m$ .
- Densitatea corpului  $\rho_c$ .
- Lungimea resortului nedeformat  $l_0$ .

Partea B

Corpul este atașat de resort și este total scufundat în apă ( $\rho_{apă} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ), se constată că lungimea resortului devine  $l_3$  ( $l_3 > l_0$ ).

Determinați lungimea resortului deformat  $l_3$ .

Partea C

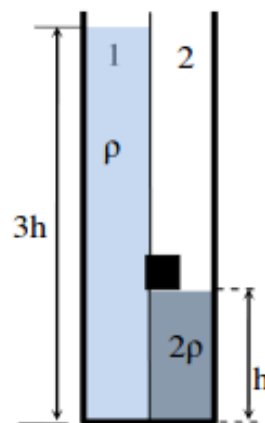
Corpul este lăsat să cadă liber de la înălțimea  $H$  față de pământ, peste resortul care este legat de pământ.

Determinați care este forța maximă de presiune exercitată asupra podelei,  $F_{max}$ .

### Problema 2 Vase

Doi elevi, Mihai și Aurel, efectuează un experiment cu două lichide și un vas. Vasul paralelipipedic cu baza pătrată și latura  $h$  este împărțit în două părți egale de un perete subțire, vertical, în care la înălțimea  $h$  este decupată o porțiune de formă pătrată. Mihai astupă porțiunea decupată cu un dop de forma unui cub de latură  $h/4$  care intră puțin forțat (vezi figura alăturată). În compartimentul 2 se află lichid cu densitatea  $2\rho$  până la înălțimea  $h$ , iar Aurel toarnă lent în compartimentul 1 un lichid cu densitate  $\rho$ . Elevii observă că dopul iese atunci când nivelul lichidului din compartimentul 1 este  $3h$ .

- Calculează forța care scoate dopul.
- Mihai scoate lent peretele despărțitor. Elevii constată că dopul plutește între cele două lichide care sunt imiscibile, jumătate din volumul acestuia fiind în lichidul cu densitatea  $2\rho$ . Calculează densitatea cubului  $\rho_c$ .



### Problema 3

Trei kg de gheață la temperatura  $-100^\circ\text{C}$  au fost topite, consumând 300 g de combustibil. Randamentul încălzitorului este de 15%. Căldură specifică a gheții este  $c = 2100 \text{ J/kg}\cdot\text{grad}$ , căldura specifică de topire a gheții este  $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$ . Determina căldura specifică de ardere a combustibilului.



*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău  
Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești  
Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013  
Clasele a VI-XI*

## Clasa a 9-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

SFM

Societatea Fizicienilor din Moldova

CME

Centrul Municipal de Excelență

CRST

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

ICAR

Asociația Obștească ICAR

XEROX

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă  
Facultatea de Fizică și Inginerie, USM  
Centrul Municipal de Excelență

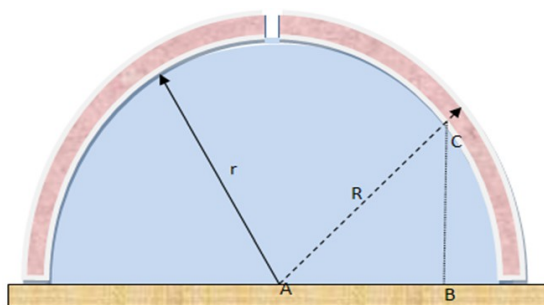


**Chișinău 2013**

## Clasa a 9-a

### Problema 1

Un corp cu masa  $m$  sub formă de cupolă cu raza interioară  $r = 5,0$  m și rază exterioară  $R = 5,3$  m este așezat pe o suprafață orizontală netedă, ca în desenul alăturat. Contactul între marginea cupolei și suprafața planului este considerat perfect. În vârful cupolei este găurit un orificiu cu dimensiuni neglijabile. Inițial sub cupolă se toarnă apă care nu părăsește zona sferică **până la umplere**. Consideră densitatea apei  $1,0 \text{ g/cm}^3$ .



- Aflați presiunea în punctul **A** și dependența presiunii pe segmentul **BC** în funcție de  $x$ , înălțimea coloanei  $p(x)$ .
- Aflați densitatea cupolei,  $\rho_c$ .

### Problema 2

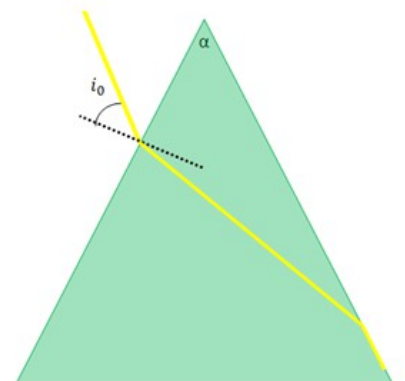
Fenomenul de reflexie totală a luminii are loc atunci când raza refractată formează un unghi de  $90^\circ$  cu normala la suprafața de incidență.

O rază de lumină ce intră din aer sub un unghi de incidență  $i_0$  prin suprafața unei prisme, nu mai iese din prismă (are loc refracția totală). Indicele de refracție al aerului este  $n_0 = 1,0$ , iar cel al prisme  $n_1 = 1,5$ . Unghiul prisme  $\alpha = 30^\circ$ . Determinați valoarea unghiului de incidență  $i_0$  în grade.

Puteți utiliza formulele trigonometrice:

$$\sin(A+B) = \sin A \cos B + \sin B \cos A$$

$$\sin(A-B) = \sin A \cos B - \sin B \cos A$$



### Problema 3 Tijă pe masă

O tijă omogenă de lungime  $l = 1$  m și masa  $m = 1$  kg se află pe o suprafață orizontală rugoasă. Coeficientul de frecare la alunecare dintre tijă și suprafață este  $\mu_1 = 0,25$ . Sub acțiunea unei forțe orizontale  $F$ , ce acționează de-a lungul tijei, aceasta se deplasează cu viteză constantă, pe o distanță  $l = 1$  m, după care pătrunde pe o porțiune orizontală unde coeficientul de frecare este  $\mu_2 = 0,5$ , deplasându-se cu aceeași viteză constantă până când trece complet pe această porțiune. Se consideră  $g = 10$  N/kg.

- Reprezintă grafic forța de tracțiune în funcție de distanța parcursă de tijă, de când începe mișcarea până când a trecut complet pe cea de a doua suprafață;
- Calculează lucrul mecanic al forței de tracțiune pe toată distanța parcursă de tijă.





*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău  
Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești  
Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013  
Clasele a VI-XI*

## Clasa a 10-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

SFM

Societatea Fizicienilor din Moldova

CME

Centrul Municipal de Excelență

CRST

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

ICAR

Asociația Obștească ICAR

XEROX

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă  
Facultatea de Fizică și Inginerie, USM  
Centrul Municipal de Excelență

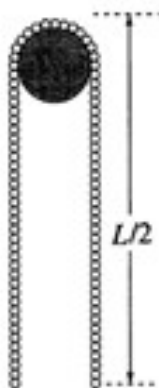


**Chișinău 2013**

## Clasa a 10-a

### Problema 1

Un lanț metalic greu și neelastic este plasat simetric pe un scripete ușor, care se poate roti liber în jurul unei axe ce trece prin centrul său. Neglijați toate frecările. Raza scripetelui este mult mai mică decât lungimea lanțului. Care este viteza lanțului, atunci când acesta se desprinde de scripete? Exprimați rezultatul prin lungimea firului  $L$  și accelerația căderii libere  $g$ .



### Problema 2

Un băiat se antrenează pentru o competiție la patinaj pe gheață, unde va executa o mișcare în plan orizontal în care efectuează o traiectorie parabolică urmată de una circulară. Pentru aceasta băiatul utilizează o frânghie, un capăt al căreia îl leagă de un suport rigid, iar celălalt - de trunchiul său. Punctul de pornire al băiatului este suportul rigid. Parabola pe care se mișcă băiatul coincide cu traiectoria în câmp gravitațional a unei pietre aruncată de pe pământ cu viteza  $v_0$  sub un unghi  $\alpha = \arcsin \sqrt{\frac{8}{9}}$  față de orizont. Determinați pentru ce

valoare a lungimii frânghiei  $L$  băiatul simte cea mai mică tensiune din partea frânghiei în momentul în care el trece de pe parabolă pe traiectoria circulară.

### Problema 3

O bombă de forma sferică se află pe suprafața pământului. La un moment de timp această bombă explodează formând o mulțime de bucăți ce se împrăștie uniform, în toate direcțiile, cu o viteză inițială  $v_0 = 120$  m/s. Câte procente din bucățile formate vor cădea la o distanță  $d \leq 1$  km față de bombă.



*Concursul de Fizică in memoriam  
Mihai Marinciuc  
Chișinău*  
**Liceul Teoretic „ORIZONT”, Filiala Durlești**  
**Ediția a III-a, 23 noiembrie, 2013**  
**Clasele a VI-XI**

## Clasa a 11-a



Universitatea de Stat din Moldova

Liceul Teoretic „Orizont”, filiala Durlești

Centrul de Excelență pentru Educație Modernă, USM

Didact Vega, producător și integrator de soluții moderne pentru educație



Asociația obștească Uniunea Societății Tehnico-Științifice din Moldova (USTȘ)

SFM

Societatea Fizicienilor din Moldova

CME

Centrul Municipal de Excelență

CRST

Casa Republicană a Științei și Tehnicii

ICAR

Asociația Obștească ICAR

**XEROX**

**Centrul de Excelență pentru Educație Modernă**  
**Facultatea de Fizică și Inginerie, USM**  
**Centrul Municipal de Excelență**



**Chișinău 2013**

## Clasa a 11-a

### Problema 1 Termodinamica

#### Partea 1 Butelia cu azot

Într-o butelie se află azot la temperatura  $T_1 = 300$  K și presiunea  $P_1 = 1,5 \cdot 10^7$  N/m<sup>2</sup>. Din butelie s-a consumat azot pentru o experiență. La temperatura  $T_2 = 280$  K, presiunea gazului este  $P_2 = 0,6 \cdot 10^7$  N/m<sup>2</sup>, iar masa buteliei cu gaz s-a micșorat cu  $\Delta m = 3,2$  kg. Masa molară a gazului ( $N_2$ ) este 28 g/mol. Să se determine

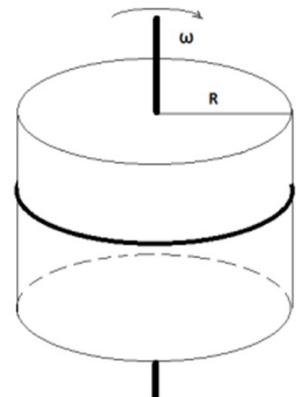
- Numărul de kilomoli de azot în starea inițială.
- Masa de azot rămasă în butelie.

#### Partea 2 Tubul cu mercur

La mijlocul unui tub subțire de sticlă închis la ambele capete, de lungime  $L = 1$  m se află o coloană de mercur de lungime  $h = 20$  cm. Când tubul este așezat vertical, coloana de mercur se deplasează pe lungimea  $l = 10$  cm. Să se afle presiunea din tub în poziția inițială. Densitatea mercurului este 13500 kg/m<sup>3</sup>. Accelerația gravitațională este 10 N/kg.

### Problema 2 Cilindru rotitor

Un lănișor din argint se află în jurul unui disc cilindric cu raza  $R$ , lănișorul are masa  $m$ , iar coeficientul de frecare dintre lănișor și disc este  $\mu$ . Se cunoaște că dacă rotim discul cu o viteză unghiulară mai mică decât  $\omega$  atunci lănișorul alunecă de pe disc. Aflați tensiunea din lănișor în momentul în care discul are viteza unghiulară  $\omega$ .



### Problema 3

O sferă omogenă din lemn cu masa  $M$  și raza  $R$  este suspendată de un fir inextensibil cu lungimea  $l$  ca în figură.

Aflați:

- Perioada micilor oscilații a unui astfel de pendul,  $T$ .

Un glonte cu masa  $m$  și impulsul  $p$  zboară sub un unghi  $\alpha$  față de verticală și se înfige în sferă. Considerând că glonte se stabilește imediat în centrul sferei, determinați:

- Viteza sistemului imediat după ciocnire,  $v$ .
- A câta parte din energie se pierde în urma ciocnirii,  $f$ .
- Unghiul maxim care îl face firul cu verticala,  $\beta$ .

Efectele de rotație a sferei se neglijează.

