



OLIMPIADA NAȚIONALĂ „ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI” 2010
PROBA TEORETICĂ
FIZICĂ

I. Pentru itemii 1-10 un singur răspuns este corect. Bifează pe foaia de răspunsuri răspunsul considerat corect.

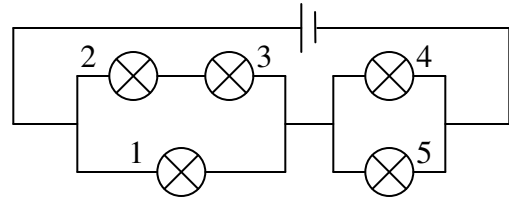
20 puncte

1. Dilema furnicii O cărămidă are formă de paralelipiped drept, cu dimensiunile 65 mm x 125 mm x 250 mm. La unul dintre colțurile cărămidii se află o furnică care se poate deplasa pe suprafața cărămidii în orice direcție, cu viteza de 20 mm/s. Timpul minim în care furnica poate ajunge în colțul cel mai îndepărtat de poziția sa inițială este:

- A) 15,7 s B) 16,9 s C) 19,02 s D) 14,3 s

2. Becuri Becurile din montajul alăturat sunt identice. Mărind treptat tensiunea electromotoare a generatorului, primul bec care se va arde va fi:

- A) becul 1 B) becul 2 C) becul 4 D) simultan becurile 4 și 5.



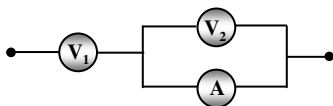
3. Surse și tensiuni Un bec cu rezistența electrică R este alimentat de n generatoare identice grupate în serie, tensiunea de la bornele unui generator fiind U_1 . Dacă înlăturăm un generator și același bec este alimentat de generatoarele rămase legate în serie, tensiunea de la bornele unui generator devine U_2 . Între cele două tensiuni există relația:

- A) $U_2 = U_1$ B) $U_2 < U_1$ C) $U_2 > U_1$ D) $U_2 < U_1$, dacă numărul de surse este foarte mare

4. Bila și densitatea O bilă, lăsată să cadă liber de la înălțimea $H = 2$ m față de suprafața apei dintr-un bazin, pătrunde în lichid până la adâncimea $h = 1$ m, după care revine către suprafață. Neglijând forțele de rezistență la înaintarea în lichid, relația corectă dintre densitatea bilei ρ_b și cea a apei ρ_a este:

- A) $\rho_b = 2 \cdot \rho_a$ B) $\rho_a = 2 \cdot \rho_b$ C) $\rho_b < \rho_a < 2 \cdot \rho_b$ D) $\rho_a > 2 \cdot \rho_b$

5. Rezistența voltmetrului Indicațiile celor trei instrumente din porțiunea de circuit reprezentată în figura alăturată sunt $U_1 = 1$ V, $U_2 = 0,1$ V, respectiv $I = 1$ mA. Voltmetrele sunt identice. Rezistența electrică a unui voltmetru este: A) 100 Ω B) 1000 Ω , C) 900 Ω ; D) 1100 Ω .

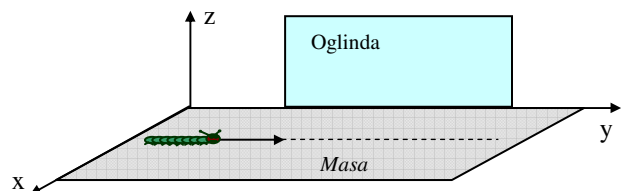


6. Termosul și cafeaua Intr-un termos se amestecă porții egale de cafea fierbinte și cafea rece, temperatura de echilibru a amestecului fiind $t_1 = 32^\circ\text{C}$. Se adaugă încă o porție de cafea fierbinte și se obține la echilibru temperatura $t_2 = 40^\circ\text{C}$. Neglijând contribuția termosului la orice schimb de căldură, temperatura porției de cafea rece a fost:

- A) 18 $^\circ\text{C}$ B) 8 $^\circ\text{C}$ C) 16 $^\circ\text{C}$ D) 24 $^\circ\text{C}$

7. Omidă și ... oglinda O omidă cu lungimea de 2 cm se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza de 1 mm/s, pe o masă orizontală, paralel cu o oglindă așezată vertical. Dacă lungimea oglinzii este de 5 cm, intervalul de timp în care omida își vede în întregime imaginea în oglindă este:

- A) 40 s B) 30 s C) 70 s D) 50 s.



8. Convergența ochelarilor Pentru a citi la distanța optimă de vedere clară (25 cm) profesorul de fizică folosește ochelari cu convergența $C = -6$ dioptri. În lipsa ochelarilor, pentru a vedea clar, el trebuie să țină cartea la distanța: A) 7,89 cm B) 10 cm C) 50 cm, D) 16,55 cm.



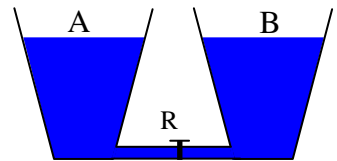
OLIMPIADA NAȚIONALĂ „ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI” 2010
PROBA TEORETICĂ
FIZICĂ

9. Bungee jumping Coarda elastică, de masă neglijabilă, folosită la bungee jumping are lungimea, în starea nedeformată, de 25 m. Un adept al sportului extrem cade liber, de pe un pod, de la înălțimea $H = 150$ m, fiind legat de picioare la unul din capetele corzii, celălalt capăt al corzii fiind legat de pod. Știind că, după amortizarea oscilațiilor, sportivul rămâne suspendat deasupra solului la înălțimea $h = 85$ m și că $g = 10$ N/kg, aflați viteza maximă atinsă de sportiv în timpul căderii. Ea este:

- A) 20 m/s B) 22,3 m/s C) 30 m/s D) 25,5 m/s.

10. Vasele comunicante și curgerea La ora de fizică, se realizează un experiment cu 2 vase comunicante identice (figura alăturată) care conțin apă la temperatura camerei (20°C). Inițial robinetul este deschis. Se închide robinetul și se încălzește vasul A. Sensul curgerii lichidului, imediat după deschiderea robinetului va fi:

- A) dinspre vasul A spre B B) depinde de valoarea presiunii atmosferice
C) nu curge; D) dinspre vasul B spre A



Subiect propus de: prof. univ dr. Florea Uliu, *Universitatea din Craiova*; prof. Sorin Trocaru, *inspector general MECI*; prof. Florin Măceșanu, *Școala „Ștefan cel Mare”, Alexandria*; prof. Petrică Plitan, *C. N. „Gh. Șincai”, Baia Mare*; prof. Florin Butușină, *C. N. „Simion Bărnuțiu”, Șimleul Silvaniei*.

II. Rezolvă problema

10 puncte

Un săculeț cu sare și pietricele. În apa, cu masa m_0 , dintr-un vas cilindric, așezat pe talerul unui dinamometru (cântar cu arc), se introduce, așa cum indică desenul alăturat, un săculeț confecționat din tifon foarte subțire, în interiorul căruia se află o bucată dintr-un drob de sare.

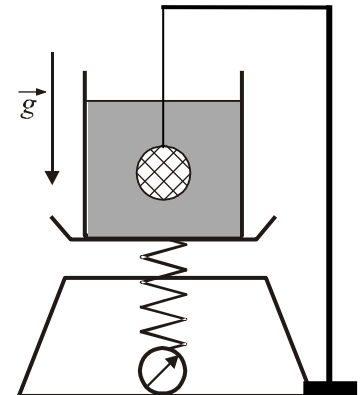
În această bucată, ruptă din drobul de sare, există, în afară de sare pură (NaCl), și elemente solide insolubile în apă (pietricele). După ce toată sarea pură din săculeț s-a dizolvat și lichidul din vas a fost omogenizat, iar firul de suspensie a rămas tensionat, indicația dinamometrului înregistrează o variație totală ΔF , față de ceea ce indica acesta înainte de introducerea săculețului, cu întregul său conținut, în apa din vas.

a) Să se determine volumul elementelor insolubile rămase în săculeț după dizolvarea sării pure. Se cunosc: ρ_0 - densitatea apei; ρ_s - densitatea sării pure (NaCl) în stare solidă; ρ - densitatea finală a soluției lichide omogene din vas; g - accelerația gravitațională. Se neglijează masa săculețului.

b) Să se determine variația indicației dinamometrului în momentul când numai jumătate din sarea pură existentă în drobul de sare din săculeț s-a dizolvat, față de ceea ce indica acesta înainte de introducerea săculețului, cu întregul său conținut, în apa din vas.

c) Să considerăm acum că, inițial, în aceeași cantitate de sare pură din săculeț se află numai un cub de lemn, cu densitatea $\rho_c < \rho_0$, fără pietricele. Să se determine: volumul cubului de lemn din săculeț, dacă variația indicației dinamometrului, după dizolvarea întregii cantități de sare pură din săculeț, este aceeași, ΔF ;

Precizare: variația volumului amestecului lichid omogen din vas, ca urmare a dizolvării sării pure din săculeț, este egală cu volumul inițial al sării pure în stare solidă din săculeț.



Problemă propusă de: Prof. dr. Mihail Sandu, *G.Ș.E.A.S. Călimănești*
Prof. Victor Păunescu, *G.Ș. „Dacia”, București*