

I.S.M.B.

Olimpiada de Fizică
Etapa pe sector – Clasa a XII-a
17 ianuarie 2004

Subiectul I

A. Dintr-un turn de înălțime $h = 12$ m , se aruncă orizontal, cu viteza inițială $v_0 = 2$ m/s , un corp luminos punctiform, ce emite izotrop fluxul total $\Phi = 16 \pi$ lm .

a) În ce loc de pe traiectorie se află sursa luminoasă dacă se știe că, în acel moment, iluminarea la piciorul turnului, pe suprafața orizontală este maximă ? Cât este iluminarea maximă ?

b) Ce valoare trebuie să aibă viteza v_0 pentru ca respectiva poziție de pe traiectorie să

corespundă înălțimii $H = \frac{h}{2}$? (5 p)

B. Un vas cilindric cu mercur se rotește în jurul axului vertical cu viteza unghiulară ω .

Deasupra vasului, pe axul de rotație al acestuia se află un corp luminos și punctiform la distanța α de vârful paraboloidului de rotație ce se obține pentru suprafața mercurului. Precizați poziția imaginii corpului luminos față de suprafața mercurului din vas considerând că razele de lumină sunt paraxiale. În cadrul acestei aproximații se poate considera suprafața paraboloidului o suprafață sferică. Se cunoaște densitatea mercurului ρ . (4 p)

Subiectul II

A. Din cauza vârstei, un pensionar poate vedea clar numai obiectele aflate la distanțe cuprinse între 0,65 m și 3,5 m. La indicația medicului, el folosește ochelari bifocali.

a) Ce tip de lentile au ochelarii și ce convergență au lentilele ?

b) Când pensionarul privește obiectele din jur prin cele două tipuri de lentile, între ce limite, acesta nu poate vedea clar obiectele, din cauza absenței puterii de acomodare ? (4 p)

B. Profesorul, întors cu fața spre tablă, urmărește clasa prin reflexie pe sticla ochelarilor. El vede 2 imagini ale unui elev, situat la distanța de 5 m : una la distanța de 5 m, iar cealaltă la distanța de 5/7 m . (Distanțele sunt considerate față de profesor). Întorcându-se cu fața spre clasă și privind prin ochelari el vede imaginea aceluiași elev la distanța de 2,5 m. Să se determine indicele de refracție al sticlei din care sunt confecționate lentilele ochelarilor. (5 p)

Subiectul III

A. Două lunete : una astronomică (Kepler) și una terestră (Galilei), au aceeași lungime $L = 40$ cm și același grosimet $|G| = 9$. Aflați distanțele focale ale lentilelor. (4 p)

B. Un microscop este proiectat astfel încât distanța d dintre obiectul observat și obiectiv să fie mare. Pentru aceasta s-a ales o lentilă obiectiv cu distanța focală egală cu 5 cm și o lentilă ocular cu distanța focală egală cu 4 cm. Distanța dintre cele două lentile este egală cu 17 cm, iar distanța minimă de vedere clară este egală cu 25 cm. Să se figureze mersul razelor de lumină prin microscop și să se determine mărirea liniară transversală a acestuia. (5 p)

Subiectele au fost elaborate de Comisia Centrului de Excelență București

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată.
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 notează de la 10 la 1, cu 1 punct din oficiu. Nota finală reprezintă suma acestora.