



Problema I

A. Oglinzi plane (6 puncte)

O persoană cu înălțimea $D = 2m$ stă în picioare în fața unei oglinzi plane, plasată vertical pe un perete. Distanța pe verticală dintre creștetul capului persoanei și ochii săi este $d = 0,2m$. Determină:

- înălțimea minimă a oglinzii pentru ca persoana să se poată vedea în întregime în oglindă;
 - distanța dintre partea de jos a oglinzii și orizontala pantofilor persoanei., în condiția precizată la punctul a.
- Aceeași persoană se apropie de o oglindă dreptunghiulară înclinată, care se sprijină pe podea și pe perete, astfel încât unghiul diedru dintre perete și oglindă de $\alpha = 45^\circ$. Determină:
- distanța maximă dintre persoană și muchia diedrului oglindă – podea, atunci când persoana își vede creștetul capului;
 - distanța dintre persoana care stă în picioare și muchea diedrului oglindă – perete, atunci când persoana își vede pantofii.

B. Numărul de celule din corpul uman (4 puncte)

Estimează ordinul de mărime al numărului de celule din corpul uman. Dimensiunea liniară medie a unei celule este de $10\mu m$.

Problema a II-a

Vedere din avion (10 puncte)

Un avion are ca ferestre plăci plane transparente verticale cu grosimea $d = 4,5cm$ construite din sticlă cu indicele de refracție $n = \sqrt{3}$.

Avionul staționează pe pistă.

- Un călător din avion vede fascicolul foarte îngust (asimilabil unei raze de lumină) provenit de la un pointer laser care se propagă din exterior spre avion pe direcția perpendiculară pe fereastră. Realizează un desen în care să evidențiezi raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă. Determină distanța dintre aceste două raze.
- Călătorul vede apoi raza pointerului laser care se propagă în avion venind din exterior, într-un plan vertical perpendicular pe planul ferestrei și la un unghi $\alpha = 60^\circ$ față de normala în punctul în care raza iese din fereastră. Realizează un desen în care să evidențiezi raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă pentru situația descrisă la acest punct. Determină distanța dintre direcțiile de propagare ale acestor două raze.
- Imaginea unui mic obiect luminos exterior avionului este observată astfel încât atât obiectul cât și imaginea sa sunt coplanare într-un plan vertical perpendicular pe fereastră. Găsește poziția imaginii față de poziția obiectului, în condițiile în care călătorul din avion privește spre imaginea după direcția perpendiculară pe placă. Folosește un sistem de coordonate xOy , conținut în planul de incidență, cu axa Ox orientată pe direcția perpendicularei de la obiect la placă și cu axa Oy conținută în planul feței de intrare a luminii în placă.
- Un obiect cade pe verticală. Precizează dacă traiectoria observată de călător este sau nu o linie verticală și justifică răspunsul.



Subiect propus de:

Delia DAVIDESCU – Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar – Ministerul Educației
Cercetării și Tineretului

Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI - Facultatea de Fizică – Universitatea București



FOAIE DE RĂSPUNSURI

Problema I

A. Oglinzi plane (6 puncte)

a. înălțimea minimă a oglinzii, pentru ca persoana să se poată vedea în întregime în oglindă

b. distanța dintre partea de jos a oglinzii și orizontala pantofilor persoanei

c. distanța dintre persoană și muchia diedrului oglină – podea, atunci când persoana își vede creștetul capului

d. distanța dintre persoana care stă în picioare și muchea diedrului oglină – perete, atunci când persoana își vede pantofii

B. Numărul de celule din corpul uman (4 puncte)

Numărului de celule din corpul uman



FOAIE DE RĂSPUNSURI

Problema II

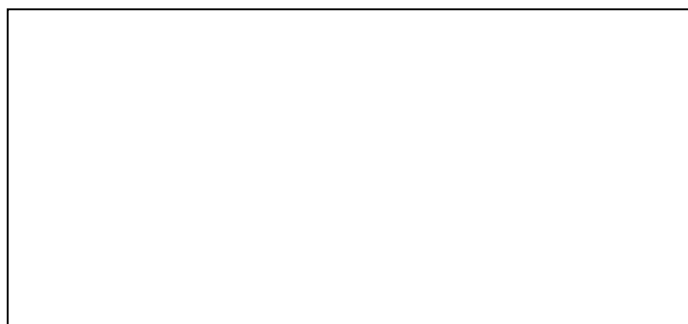
Vedere din avion (10 puncte)

- a. Schiță ce evidențiază raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă



Distanța dintre raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă

- b. Schiță ce evidențiază raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă, pentru $\alpha = 60^\circ$



Distanța dintre raza incidentă pe fereastra avionului și raza emergentă, pentru $\alpha = 60^\circ$

- c. poziția imaginii față de poziția obiectului

d. Bifează răspunsul considerat corect:

Traectoria observată de călător este o linie verticală

Da

Nu

Justificarea răspunsului