



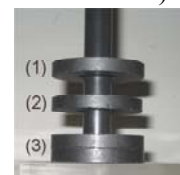
Subiectul 1

A. Un călător se află într-un tren care se deplasează către vest cu viteza constantă $v_1 = 72 \text{ km/h}$. La un moment dat începe să plouă. Călătorul observă că picăturile de ploaie (ce cad vertical față de pământ) lasă urme, pe fereastra trenului, înclinate cu unghiul $\alpha = 45^\circ$ față de verticală.

a) Determină valoarea numerică a componentei orizontale a vitezei picăturilor de ploaie față de tren și precizează orientarea acesteia. Care este valoarea vitezei picăturilor de ploaie față de tren?

b) Călătorul vede un timp $t_1 = 20 \text{ s}$ un alt tren de lungime $\ell = 300 \text{ m}$, ce se deplasează în același sens, pe o linie paralelă cu cea a trenului în care se află. Determină viteza celui de-al doilea tren. (Se vor considera două cazuri.)

B. Cei trei magneți disc din figura alăturată se află în stare stabilă de repaus (echilibru mecanic). Magneții (1) și (2) sunt suspendați datorită interacțiunilor magnetice, iar magnetul (3) se sprijină pe o suprafață orizontală; bara verticală din figură are doar rol de ghidaj și este din material plastic. Precizează o orientare posibilă a polilor celor trei magneți și orientarea forțelor de interacțiune magnetică care acționează asupra magnetului (2).



Subiectul 2

A. Șoricelul Jerry încearcă să scape de motanul Tom. El se îndreaptă către colțul A al camerei cu pereții AB și AC perpendiculari, de-a lungul bisectoarei unghiului \hat{BAC} , cu viteza constantă $v = 4 \text{ m/s}$ (Fig. 2a). Motanul Tom, derutat de faptul că pe peretele AB este o oglindă plană verticală și de faptul că mingea nu-i permite să vadă direct șoricelul, pornește către imaginea acestuia din oglindă cu viteza constantă $u = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$ și perpendicular pe AB.

a) Reprezintă vectorii corespunzători vitezei imaginii șoricelului respectiv vitezei imaginii motanului în oglinda AB. Reprezintă vectorul corespunzător vitezei imaginii motanului în raport cu viteza imaginii șoricelului și determină-i valoarea numerică.

b) Precizează și justifică dacă Tom are șanse să-l prindă pe Jerry până în colțul A al camerei știind că atunci când întâlnește peretele AB motanul aleargă cu aceeași viteză u de-a lungul peretelui. Se va considera că cei doi pornesc simultan și (practic) din același loc.

B. În (Fig. 2b) AB este obiectul iar $A'B'$ este imaginea lui într-o lentilă subțire. Precizează natura lentilei (convergentă sau divergentă) și reprezintă grafic poziția ei și a focarelor optice principale.

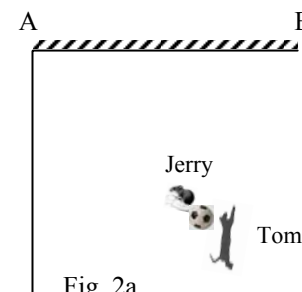


Fig. 2a

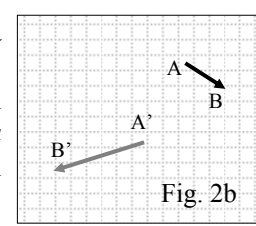


Fig. 2b

Subiectul 3

A. În urma examenului oftalmologic medicul stabilește că pacientul său vede clar obiectele aflate la distanța minimă $d = 50 \text{ cm}$ față de ochi și că distanța la care se află punctul remotum (punctul aflat la cea mai mare distanță față de ochi de unde obiectul poate fi văzut clar) este $D = 2 \text{ m}$. Determină:

a) convergența lentilelor ochelarilor de care are nevoie pacientul pentru a vedea clar când ține cartea la distanța vederii optime (25 cm);

b) distanța focală a lentilelor ochelarilor de care are nevoie pentru a vedea clar la distanță mare. Distanța dintre ochi și ochelari se neglijează în ambele cazuri.

B. Se privește printr-o lupă lipită de o oglindă plană (vezi figura) la flacăra unei lumânări și se observă o imagine răsturnată și mai mică decât obiectul. Precizează dacă imaginea observată este reală sau virtuală și reprezintă grafic obiectul (flacăra lumânării), imaginea observată, lentila, oglinda și razele de lumină care determină formarea imaginii.



Notă - se va ține cont pentru oricare din subiectele de mai sus, dacă se consideră necesar, că pentru un triunghi dreptunghic este valabilă afirmația următoare: pătratul ipotenuzei (latura care se opune unghiului drept) este egal cu suma pătratelor celor două catete (teorema Pitagora).

(Subiect propus de: prof. Victor Stoica, ISMB – București, prof. Florin Măceșanu, Școala „Ștefan cel Mare” – Alexandria)

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 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 punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.