



Problema 1. Distanțe, înălțimi și umbre

Într-o zi însorită, pe un platou orizontal se află un băiat, așa cum indică desenele din figurile 1 și 2, pe care le putem considera două fotografii, făcute cu același aparat de fotografiat. Într-unul dintre desene, în spatele băiatului se află un perete vertical, iar în celălalt desen, în spatele aceluiași băiat se află un canal cu pereții verticali, având adâncimea $Z = 75$ cm.

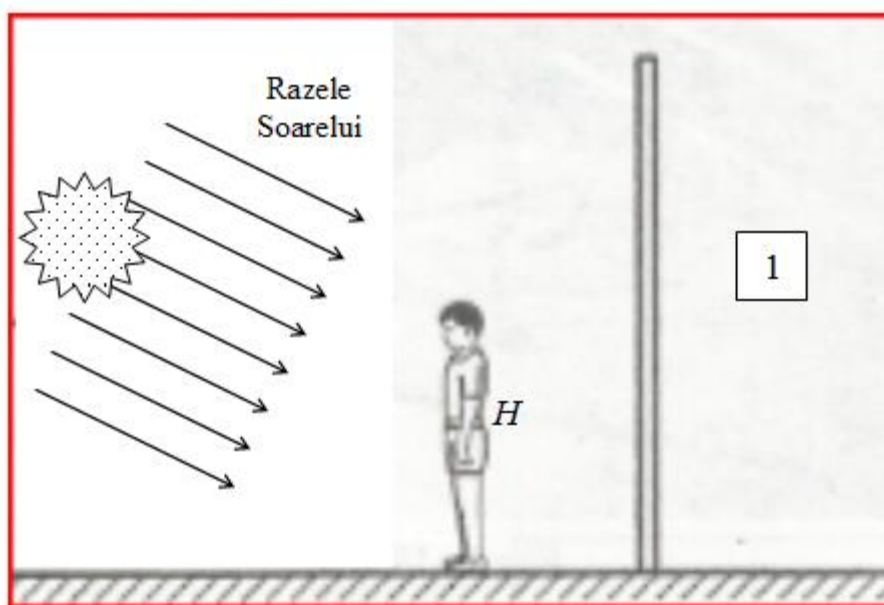


Fig. 1

a) Să se indice ordinea în care au fost făcute cele două fotografii, justificând această ordonare.

b) Să se reprezinte pe desene umbra din spatele băiatului în fiecare caz și să se determine:

1) înălțimea băiatului, H ; 2) raportul dintre lungimea fiecărei umbre a băiatului, U_1 și respectiv U_2 și înălțimea băiatului, H ; 3) raportul dintre lungimea umbrei băiatului din primul desen, U_1 și lungimea umbrei băiatului din desenul al doilea, U_2 .

c) Să se determine: 1) lățimea canalului, L ; 2) distanța de la băiat la peretele vertical, D_1 și distanța de la băiat la canalul vertical, D_2 ; 3) lungimea umbrei băiatului în fiecare caz, U_1 și respectiv U_2 , dacă în spatele acestuia n-ar exista nici peretele vertical și nici canalul, justificând rezultatul.

Aveți la dispoziție o riglă gradată.

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
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.



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursului Național Interdisciplinar
„Vrănceanu – Procopiu”
17 noiembrie 2018
FIZICĂ

IX

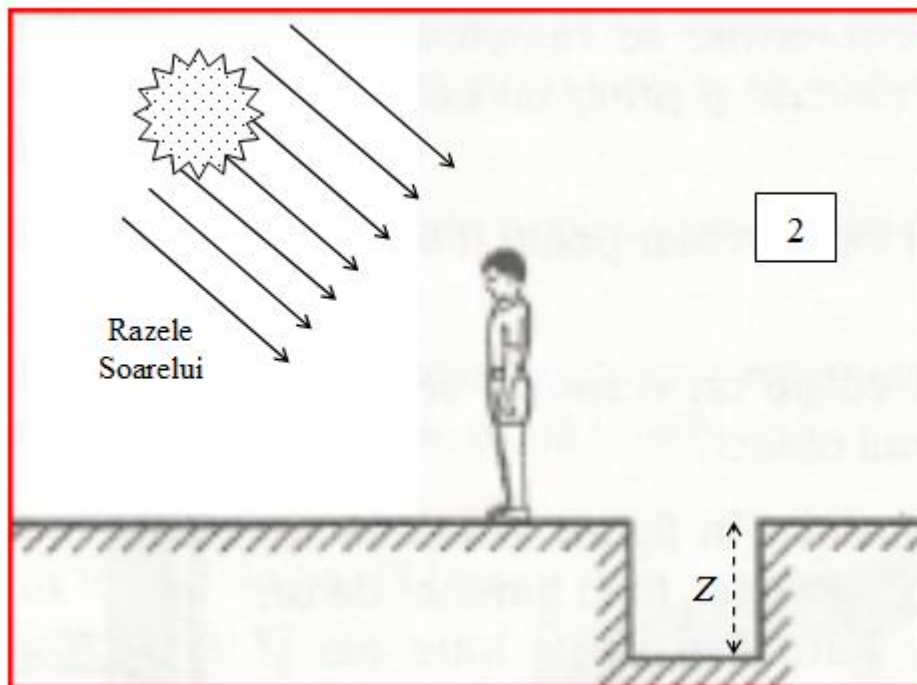


Fig. 2

d) Departe de peretele vertical, așa cum indică desenul din figura 3, băiatul se deplasează pe platoul orizontal, rectiliniu și uniform cu viteza $v = 0,75 \text{ m/s}$. 1) Să se precizeze viteza capului umbrei băiatului de pe platoul orizontal și să se determine lungimea umbrei băiatului, pe toată durata deplasării, considerând că durata deplasării este mică. 2) Să se compare viteza capului umbrei băiatului cu viteza băiatului și să se aprecieze evoluția lungimii umbrei băiatului, pe toată durata deplasării, dacă durata deplasării sale este suficient de mare.

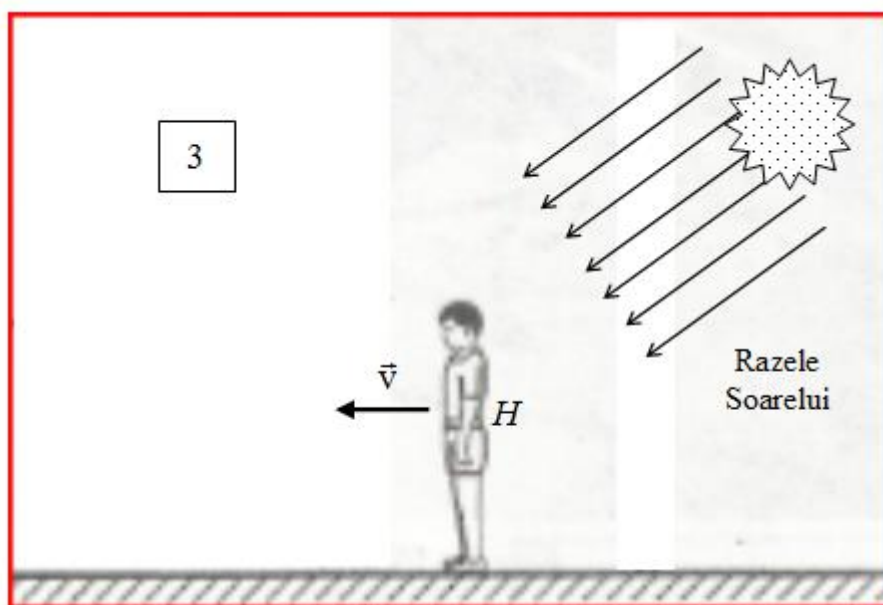
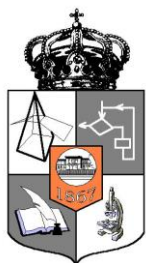


Fig. 3

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
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.



Problema 2. Trei inele metalice

De inelul (1) cu raza R , reprezentat în desenul din figura 1, fixat în plan orizontal, sunt prinse, la distanțe egale, patru fire identice, imponderabile și inextensibile, fiecare fir având lungimea l_0 . Capetele inferioare ale firelor sunt fixate, la distanțe egale, pe inelul (2) cu raza $2R$. Firele trec prin orificii echidistante, existente pe conturul inelului (3), inelul (3) având raza R , fără a fi legate de acesta. Inelele sunt făcute din același material și au aceeași densitate liniară.

a) Să se determine: d_{23} – distanța dintre centrele inelelor 2 și 3; d_{13} – distanța dintre centrele inelelor 1 și 3; d_{12} – distanța dintre centrele inelelor 1 și 2. Sistemul este în echilibru și frecările se neglijează.

b) Dacă inelul 2 urcă uniform pe verticală cu viteza v , iar inelul 1 rămâne fix, să se determine intervalul de timp t_{23} după care inelele 2 și 3 se vor afla în același plan orizontal, precum și distanța dintre centrul inelului 1 și planul inelelor 2 și 3 corespunzătoare momentului când inelele 2 și 3 vor fi coplanare, $D_{12} = D_{13}$.

c) Dacă inelul 2 continuă să urce uniform, cu aceeași viteză, să se determine intervalul de timp t_{21} după care inelul 2 va ajunge în planul inelului 1, precum și distanța Z , dintre centrele inelelor 2(1) și 3, corespunzătoare momentului când inelele 1 și 2 vor fi coplanare, $D_{23} = D_{13}$.

d) Să se determine distanța totală, X_3 , parcursă de centrul inelului 3, pe durata întregului proces, precum și diferența de nivel, Δh , dintre pozițiile inițială și finală ale inelului 3.

e) Să se determine înălțimea h_0 , la care trebuie să urce inelul 2, deasupra inelului (1), astfel încât inelul (3) să revină în poziția sa inițială.

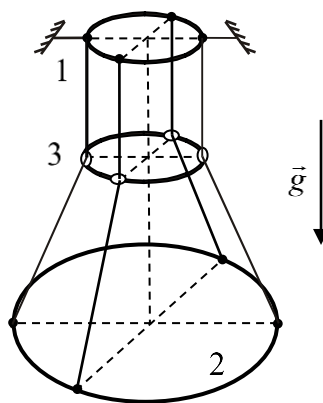


Fig. 1

probleme propuse de
prof. dr. Mihail SANDU, LTT Călimănești

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
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.