



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean – Brăila
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
Ediția a 29-a, 1 – 3 noiembrie, 2019, Brăila
CLASA a IX-a

Problema 1. Blocuri de gheață în apă

A. Blocuri de gheață ancorate în interiorul unor vase cu apă

Blocul de gheață reprezentat în desenul din figura 1 este ancorat în interiorul unui vas cu apă, de baza acestuia, printr-un fir imponderabil și inextensibil, în așa fel încât, blocul fiind complet scufundat, tensiunea din fir este T_0 .

a) Să se stabilească felul variației nivelului apei din vas (creștere sau scădere) și să se determine valoarea ΔH a acestei variații, după topirea întregului bloc de gheață.

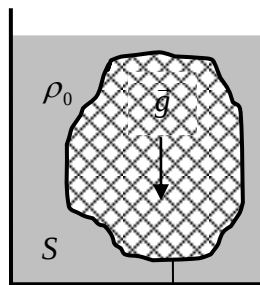


Fig. 1

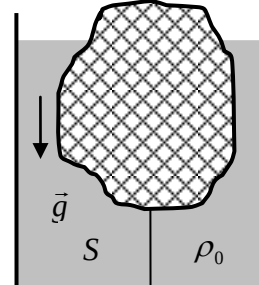


Fig. 2

b) Blocul de gheață reprezentat în desenul din figura 2 este ancorat în interiorul unui vas cu apă, de baza acestuia, printr-un fir imponderabil și inextensibil, în așa fel încât tensiunea din fir este T , iar o parte din volumul blocului rămâne deasupra apei din vas.

Să se stabilească felul variației nivelului apei din vas (creștere sau scădere) și să se determine valoarea Δh a acestei variații, după topirea întregului bloc de gheață. Să se compare ΔH cu Δh . Să se determine raportul dintre volumul sectorului din blocul de gheață aflat sub nivelul apei din vas, $V_{g,int}$ și volumul sectorului din bloc aflat deasupra nivelului apei din vas, $V_{g,ext}$, înainte de topirea gheții, dacă tensiunea din fir este nulă.

Se cunosc: ρ_0 – densitatea apei; g – accelerația gravitațională; S – aria suprafeței bazei fiecărui vas. Numai pentru punctul b se cunoaște și densitatea gheții, ρ .

B. Blocuri de gheață plutitoare

Pe suprafața apei dintr-un vas, se văd, așa cum indică desenul din figura 3, două blocuri de gheață, plutind libere, scufundate însă la adâncimi diferite. Blocurile de gheață au temperaturi identice, au forme și volume identice. După topirea completă a celor două blocuri de gheață, nivelul apei din vas rămâne același.

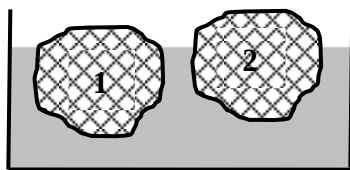


Fig. 3

c) Să se interpreteze situația inițială și să se justifice (demonstreze) rezultatul final.

Problema 2. Două automobile și un semnal ultrasonor

Două automobile se deplasează uniform pe o aceeași șosea rectilinie și orizontală, unul spre celălalt, cu viteze egale, v . La un anumit moment, de pe unul dintre automobile se emite un semnal ultrasonor scurt, care, după reflexia pe celălalt automobil, revine la primul automobil, fiind recepționat după timpul t , considerat din momentul emiterii semnalului ultrasonor.

a) Să se determine distanțele dintre automobile în momentul emiterii semnalului ultrasonor și respectiv în momentul revenirii semnalului ultrasonor la automobilul de unde el a fost emis. Se cunoaște viteza semnalului ultrasonor în aer, $u > v$. Automobilele se consideră a fi puncte materiale.

b) Să se determine distanțele parcurse de semnalul ultrasonor emis, ca urmare a reflexiilor sale succesive de pe cele două automobile, până în momentul când distanța dintre automobile s-a redus la jumătate și respectiv până în momentul întâlnirii automobilelor. Să se localizeze frontul semnalului ultrasonor corespunzător momentului în care distanța dintre automobile s-a redus la jumătate.

c) Să considerăm acum că automobilele se deplasează în același sens, cu aceleași viteze egale, v , pe două șosele orizontale, rectilinii și paralele, distanța dintre automobile fiind permanent egală cu distanța dintre cele două direcții, d . Să se determine unghiul dintre direcția șoselelor și direcția orizontală pe care a plecat semnalul ultrasonor emis de pe unul dintre automobile, dacă el a revenit la acesta după reflexia pe o plăcuță laterală verticală montată pe celălalt automobil, precum și timpul τ , după care semnalul ultrasonor a revenit la primul automobil, considerat din momentul emiterii sale. Suprafața laterală reflectantă a automobilului este verticală și paralelă cu cele două direcții.

Problema 3. Oglinzi și lentile

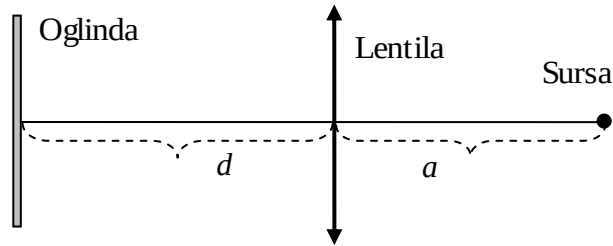
A. Trei elevi și o oglindă plană. Dintr-un același punct, O , situat pe un teren plan și orizontal, pleacă în același moment trei elevi: E_1 , E_2 și E_3 . Primii doi elevi, E_1 și E_2 , se deplasează rectiliniu și uniform pe două direcții perpendiculare, cu vitezele v_1 și respectiv v_2 . Cel de-al treilea elev, E_3 , purtând în mână o oglindă plană, se deplasează pe o altă direcție.

a) Să se stabilească direcția pe care trebuie să se deplaseze elevul E_3 , să se determine viteza acestuia, v_3 și să se precizeze orientarea oglinzii sale, știind că:

- în orice moment, imaginea în oglindă a primului elev, E_1' , se află pe aceeași direcție cu pozițiile elevilor E_2 și respectiv E_3 ;

- în orice moment, imaginea în oglindă a celui de-al doilea elev, E_2' , se află pe aceeași direcție cu pozițiile elevilor E_2 și respectiv E_2 .

B. Oglindă plană și lentilă. O sursă punctiformă de lumină, S, se află pe axul optic principal al unei lentile convergente, cu distanța focală f , la distanța $a = 3f/2$ față de lentilă, așa cum indică desenul din figura alăturată. De cealaltă parte a lentilei, la distanța $d = 7f/4$, se află o oglindă plană, așezată perpendicular pe axul optic principal al lentilei.



b) *Să se localizeze imaginile sursei, să se precizeze felul acestora și să se determine distanța dintre imaginile sursei de lumină.*

C. Miop și hipermetrop! Observați cu atenție cele două imagini din figura alăturată! Cei doi bărbați sunt în fața noastră! Îi privim! Se știe că unul dintre ei poartă ochelari pentru corectarea miopiei, iar celălalt poartă ochelari pentru corectarea hipermetropiei.

c) *Să se identifice fiecare variantă și să se justifice.*



1



2