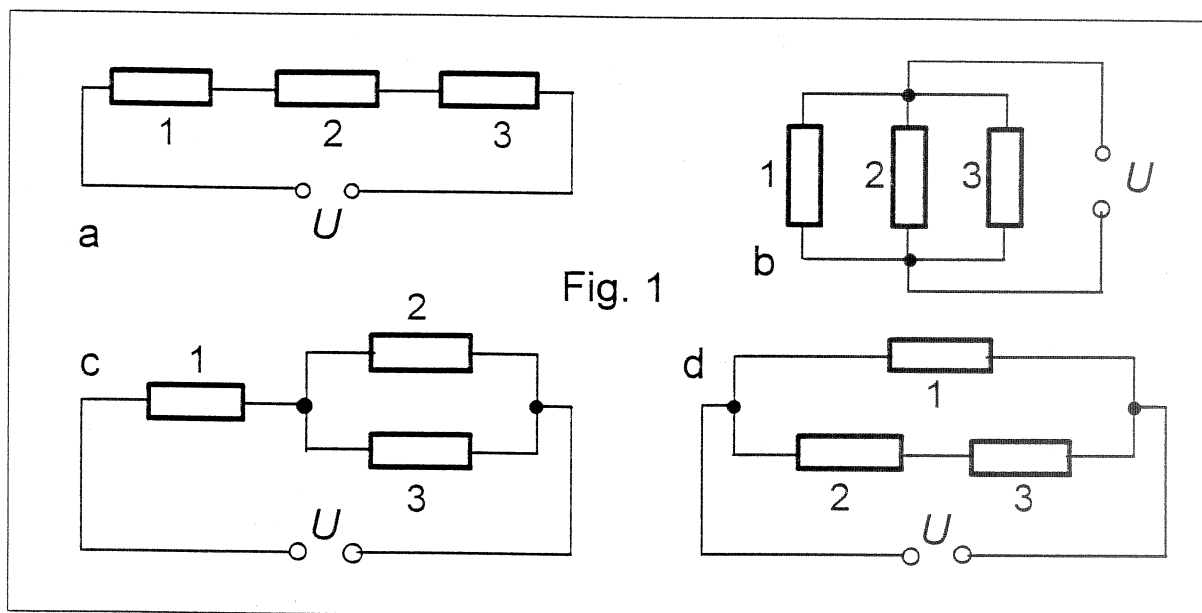




Ministerul Educației și Cercetării  
Inspectoratul Școlar Județean - BRĂILA  
**CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ**  
**"EVRIKA !"**  
Ediția a 16 - a  
8 - 10 decembrie 2006 - Brăila  
**CLASA a IX-a**

1. Trei rezistoare cu rezistențele electrice  $1\ \Omega$ ,  $2\ \Omega$  și respectiv  $3\ \Omega$ , fiecare dintre ele putând elibera o putere de cel mult  $1\ \text{W}$ , pot fi elemente ale unui încălzitor în oricare din schemele reprezentate în figura 1.

a) Să se identifice schema și să se determine tensiunea rețelei care îi asigură încălzitorului o putere totală maximă, fiecare rezistor funcționând în condiții de siguranță.



b) Să se determine puterea pe care un reșou o consumă de la rețea, dacă o porțiune din firul său de nichelină, reprezentând un procent  $k = 1/5$  din lungimea firului, a fost scurtcircuitată. Puterea electrică pe care reșoul o consumă de la rețea în condiții normale este  $P_0$ .

c) Două voltmetre identice, conectate în serie la bornele unui generator electric, indică fiecare  $U_1 = 4,5\ \text{V}$ . Unul singur dintre aceste două voltmetre, conectat la bornele aceluiași generator, indică  $U_2 = 8\ \text{V}$ . Să se determine tensiunea electromotoare a generatorului.

2. Pe fundul plan și orizontal al unui ocean s-a produs o explozie. Un detector de sunete, instalat pe fundul oceanului la o anumită distanță față de locul exploziei, recepționează câteva semnale sonore succesive, propagate prin apă, fie direct, fie după reflexii succesive pe suprafața apei și pe fundul oceanului. Intervalul de timp dintre primul semnal și al doilea semnal este  $t_1 = 1,5$  s, iar intervalul de timp dintre semnalul al doilea și semnalul al treilea este  $t_2 = 3$  s.

a) Să se determine distanța de la locul exploziei până la detectorul de sunete, precum și adâncimea oceanului la locul exploziei. Apa oceanului este un lichid omogen. Suprafața apei oceanului rămâne plană și orizontală. Se cunoaște viteza sunetului în apă,  $v = 1.500$  m/s.

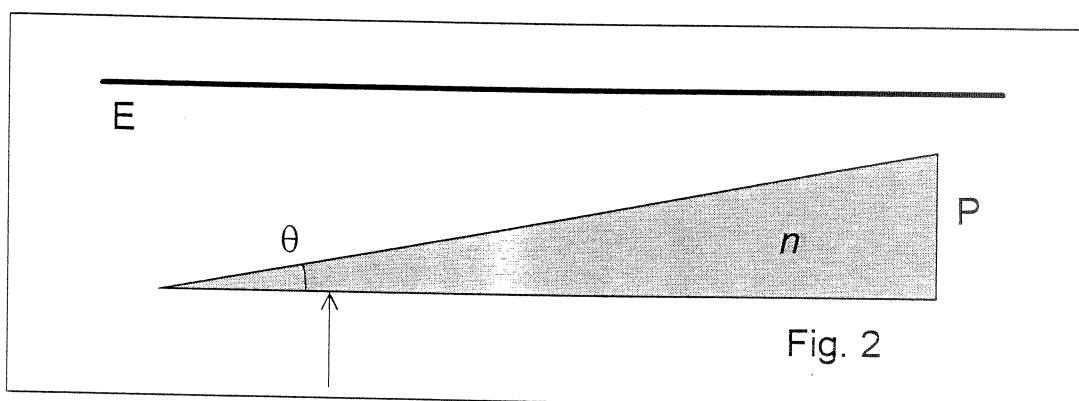
b) Să se determine duratele propagărilor celor trei semnale de la locul exploziei până la detector și distanțele parcurse de ele de la locul exploziei până la detectorul de sunete.

c) De pe un submarin care se scufundă uniform pe direcție verticală cu viteza  $v$ , se emit semnale ultrasonore, în impulsuri, fiecare cu durata  $\tau_0$ , orientate pe verticală în jos, urmate de pauze, fiecare cu durata  $\delta_0$ .

Să se determine durata fiecărui semnal recepționat pe submarin după reflexia acestuia pe fundul plan și orizontal al oceanului, precum și durata fiecărei pauze dintre semnalele recepționate. Viteza ultrasunetelor în apa omogenă a oceanului este  $u$ . Să se rezolve aceeași problemă, dacă submarinul urcă uniform pe direcție verticală cu viteza  $v$ .

3. O rază de lumină monocromatică este incidentă pe una din fețele unei prisme transparente, așa cum indică figura 2.

a) Să se determine numărul petelor de lumină de pe ecranul E, dacă pentru prismă se cunosc: indicele de refracție,  $n = 1,41$ ; unghiul prisme,  $\theta = 10^\circ$ . În jurul prisme este aer.



b) Vârful unui con, cu deschiderea unghiulară  $2\alpha$ , este privit printr-o lupă, a cărei distanță focală este  $f$ , așa cum indică figura 3. Axa de simetrie a conului coincide cu axa optică principală a lentilei. Distanța dintre vârful conului și centrul optic al lentilei este  $d < f$ .

Să se determine unghiul de la vârful imaginii conului.

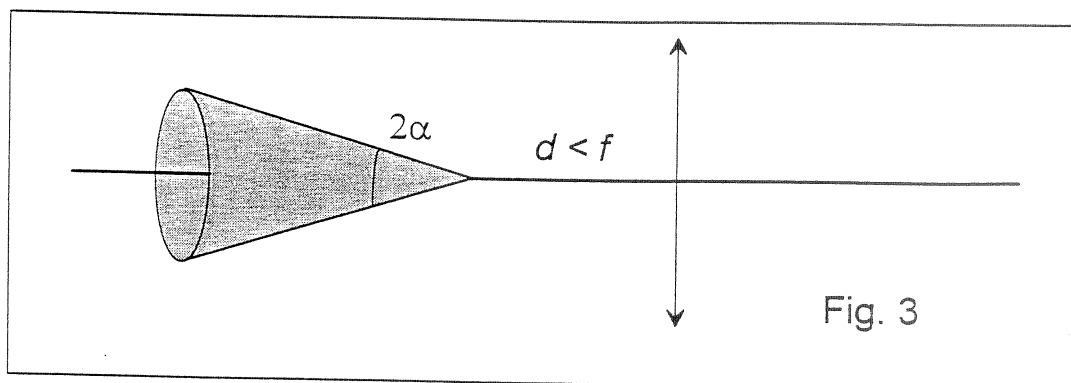


Fig. 3

c) Pe fața AB a prisme optice, reprezentată în figura 4, a cărei secțiune transversală este un triunghi dreptunghic isoscel și al cărui indice de refracție este  $n = 1,8$  sosește un fascicol paralel de lumină monocromatică. Perpendicular pe direcția fascicolului de lumină, de cealaltă parte a prisme, este așezată o lentilă convergentă cu distanța focală  $f = 20$  cm, care concentrează într-un singur punct fascicolul de lumină rezultat după traversarea prisme. Să se determine distanța de la acest punct până la axul optic principal al lentilei.

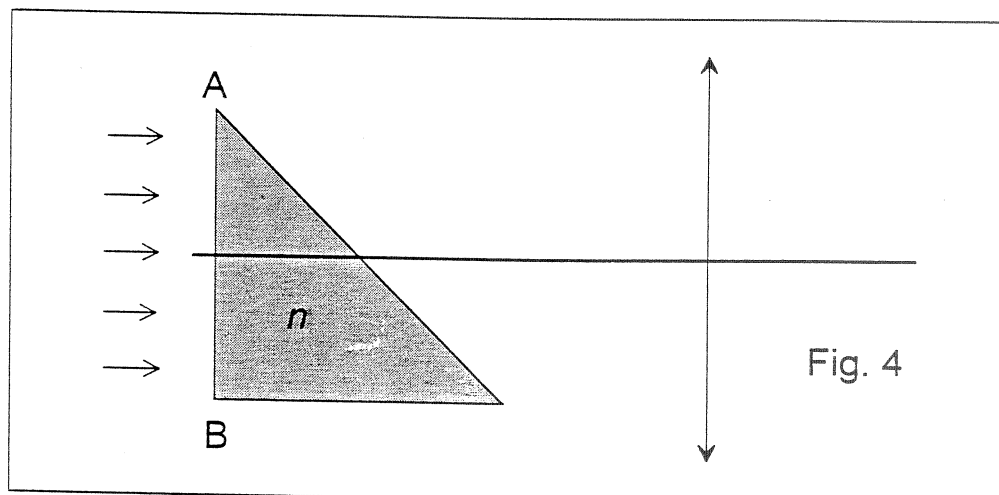


Fig. 4

Prof. univ. dr. Florea Uliu  
Facultatea de Fizică  
Universitatea din Craiova

Prof. dr. Mihail Sandu  
G.Ș.E.A.S. Călimănești  
Universitatea "Lucian Blaga" - Sibiu