



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" BACĂU

CONCURSUL NAȚIONAL DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
"VRÂNCEANU – PROCOPIU" EDIȚIA A VIII -A

IX

– CLASA A IX-A --

I. OCHELARI (10 puncte)

a. Prietenul tău nu poate vedea clar, cu ochiul liber obiecte mai depărtate de $2m$ și de aceea poartă ochelari, cu lentile ce au o față plană. Te întrebi cât este convergența lentilelor de la ochelarii pe care-i poartă prietenul tău și de ce tip sunt acestea. Ești curios să calculezi și valoarea razei de curbura a suprafeței sferice a acestor lentile de ochelari.

b. Ești în vacanță la mare împreună cu același prieten al tău. El privește prin ochelari, perpendicular pe suprafața apei, o pietricică situată pe fundul apei, la adâncimea $d = 20\text{ cm}$. Când distanța dintre ochi și suprafața apei este

$D = 4\text{ cm}$, prietenul tău spune că vede clar pietricica. Cunoscând că $n_{\text{apa}} = \frac{4}{3}$ îți pui următoarea întrebare: cât ar trebui să fie distanța de la ochi la o pietricică aflată pe plajă, pentru ca prietenul tău să o poată vedea foarte clar ?

II. OGLINDA RETROVIZOARE (10 puncte)

Ești împreună cu tatăl tău în mașină și discutați despre oglinda retrovizoare. Tatăl tău îți spune că această oglindă este o placă subțire de sticlă, ale cărei fețe nu sunt paralele. Partea din față (suprafața aer –sticlă) și cu fața argintată din spate formează un unghi diedru cu măsura β . Ambele suprafețe ale oglinzii pot reflecta lumina. De asemenea, îți mai precizează că în timpul deplasării cu mașina pe timp de noapte, dacă rotește oglinda retrovizoare, nu mai este orbit de lumina puternică a mașinilor care vin din spate și că prin rotirea oglinzii, vede mai slab aceeași imagine pe care o observa când oglinda reflecta puternic lumina. Discuția ți se pare interesantă și îți propui să determini:

a. cu cât se deplasează pe verticală imaginea unei surse (considerată punctiformă) de lumină , formată de partea din față a oglinzii(suprafața aer –sticlă), atunci când șoferul rotește oglinda cu $\alpha = 5^0$, față de direcția verticală.

Cunoști că indicele de refracție al sticlei este $n = \frac{5}{3}$ și că oglinda se rotește în jurul unui ax orizontal.

b. unghiul diedru β al oglinzii, în situația când, rotind oglinda cu $\alpha = 5^0$ în condițiile descrise la punctul a, imaginile formate de partea din față (suprafața aer –sticlă) a oglinzii și de cea din spate (argintată) se suprapun.

Subiecte propuse de:

Prof. Delia DAVIDESCU – Inspector de Fizică Serviciul Național de Evaluare și Examinare – București

Prof.dr. Constantin COREGA – CN „Emil Racoviță” Cluj

Conf. Dr. Adrian DAFINEI – Facultatea de Fizică - Universitatea București



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" BACĂU

CONCURSUL NAȚIONAL DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
"VRÂNCEANU – PROCOPIU" EDIȚIA A VIII -A

IX

– CLASA A IX-A --

FOAIE DE RĂSPUNS

I. OCHELARI (10 puncte)

I .a. Convergența lentilelor de la ochelarii

Tipul de lentilă : convergentă ☐ ; divergentă ☐

Valoarea razei de curbură a suprafeței sferice a lentilelor de ochelari.

I. b. Distanța de la ochi la o pietricică aflată pe plajă, în situația când este văzută foarte clar

II. OGLINDA RETROVIZOARE (10 puncte)

II. a deplasarea pe verticală a imaginii unei surse de lumină , formată de către partea din față a oglinzii(suprafața aer –sticlă)

II. b. Măsura unghiului diedru β al oglinzii



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" BACĂU

CONCURSUL NAȚIONAL DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
"VRÂNCEANU – PROCOPIU" EDIȚIA A VIII -A

IX

MATEMATICĂ

Subiectul 1

Arătați că pentru orice $n \geq 2$ natural există $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{N}$ astfel încât să aibă loc egalitatea

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} = 1 + \frac{1}{a_1 a_2 \dots a_n}.$$

Subiectul 2

Arătați că orice poligon convex cu proprietatea că oricare 3 vârfuri consecutive ale sale determină un triunghi având raza cercului circumscris egală cu 1 este inscriptibil.