

Subiectul 1

Sarcina 1 – Cub luminat

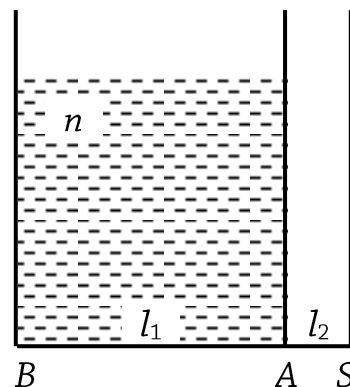
Un cub ornamental transparent cu latura $a = 6 \text{ cm}$ și indice de refracție n este suspendat de un fir. În centrul cubului se află o sursă punctiformă de lumină.

- Determină aria totală luminată de pe suprafața cubului, știind că $n = 1,5$.
- Cât ar trebui să fie n pentru ca întreaga suprafață a cubului să fie luminată?

Sarcina 2 – Acvariu

Eleva Vedereb Una studiază propagarea luminii. Pentru aceasta ea are la dispoziție o sursă punctiformă de lumină (S) și un acvariu dublu compartimentat din sticlă transparentă. Sursa este plasată pe fundul acvariului, ca în figură, iar inițial acvariul este gol. Se neglijează grosimea pereților acvariului. Lățimea compartimentului (2) este $l_2 = 20 \text{ cm}$. Indicele de refracție al apei este $n = \frac{4}{3}$.

- Până la ce nivel h poate turna eleva apă în compartimentul (1) astfel încât nicio rază de lumină să nu iasă prin suprafața liberă a apei?
- Compartimentul (1) fiind umplut cu apă, Una privește din stânga acvariului și observă imaginea sursei exact în punctul A. Află lățimea l_1 a compartimentului (1).
- Cu cât se deplasează imaginea sursei și în ce sens dacă eleva umple cu apă și compartimentul (2)?

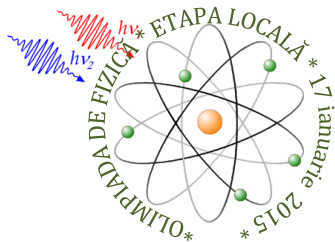


Subiectul 2 – Lupă și lentile de contact

Elevul I. Schior își propune să utilizeze o lupă (o lentilă convergentă cu distanța focală $f = 10 \text{ cm}$) pentru a studia detaliile unui timbru de colecție. Utilizarea corectă a lupei presupune ținerea acesteia „lipită” de ochi și apropierea lor împreună de obiectul de studiat, până când acesta se află aproximativ în planul focal al lupei. În acest fel se va forma o imagine dreaptă și mărită a obiectului, pe care un ochi sănătos o poate privi complet relaxat.

- Știind că lupa este o lentilă biconvexă simetrică și e confecționată din sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$, calculează raza ei de curbură.
- Fiind miop, pentru a observa clar detaliile timbrului, elevul e nevoit să apropie lupa până la o distanță $L = 9,2 \text{ cm}$ de acesta. Determină poziția D pentru punctum remotum (distanța maximă a vederii clare cu ochiul relaxat) al ochiului miop al elevului.
- Știind că punctum proximum (distanța minimă a vederii clare cu ochiul acomodat la maxim) pentru ochiul miop al elevului este $d = 10 \text{ cm}$, determină distanța l până la care poate apropia lupa de timbru astfel încât încă să vadă clar detaliile acestuia.
- Ce distanță focală ar trebui să aibă o lentilă de contact care să-i permită elevului să vadă clar obiecte îndepărtate?

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare subiect se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3 ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă utilizarea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și/sau surse de documentare sunt interzise și trebuie depuse spre păstrare la profesorii supraveghetori. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu).



Subiectul 3

Sarcina 1 – Lentilă convergentă

Pentru a determina distanța focală a unei lentile convergente din laboratorul de fizică, I. Schior și Vedereb Una montează pe un banc optic un obiect luminos de dimensiuni mici, lentila și un ecran de observație. Păstrând lentila fixă și deplasând obiectul și ecranul de-a lungul axei optice principale, ei captează pe ecran imagini ale obiectului luminos formate prin lentilă. Pentru fiecare imagine clară obținută, notează într-un tabel poziția obiectului față de lentilă ($|x_1|$) respectiv poziția imaginii față de lentilă (x_2). Rezultatele măsurătorilor lor sunt prezentate în **tabelul** de pe **Fișa 1**.

- Completează coloanele $\frac{1}{|x_1|}$ și $\frac{1}{x_2}$ ale tabelului de pe această fișă. Justifică numărul de zecimale pe care l-ai ales pentru completarea acestor coloane.
- Reprezintă grafic $\frac{1}{x_2}$ în funcție de $\frac{1}{|x_1|}$ pe **graficul** de pe aceeași fișă. Care este semnificația fizică a intersecției graficului cu cele două axe de coordonate?
- Determină distanța focală a lentilei.
- Pentru îmbunătățirea rezultatelor, elevii consideră că ar mai putea face două măsurători. La ce distanțe de lentilă le sugerezi să plaseze obiectul? Justifică.

Sarcina 2 – Raze de lumină

Folosind **Fișa 2** și o **riglă**, rezolvă următoarele:

- Pe **diagrama (a)**, cunoscând mersul razei (1), construiește mersul razei (2) până la lentila convergentă. Justifică.
- Pe **diagrama (b)**, construiește imaginea fasciculului incident pe oglinda convexă. Justifică.

*Prof. Sorina Leu, Liceul Teoretic Ovidius Constanța
Prof. Ioan Florin Dobrin, Școala Gimnazială Nr.37 Constanța*

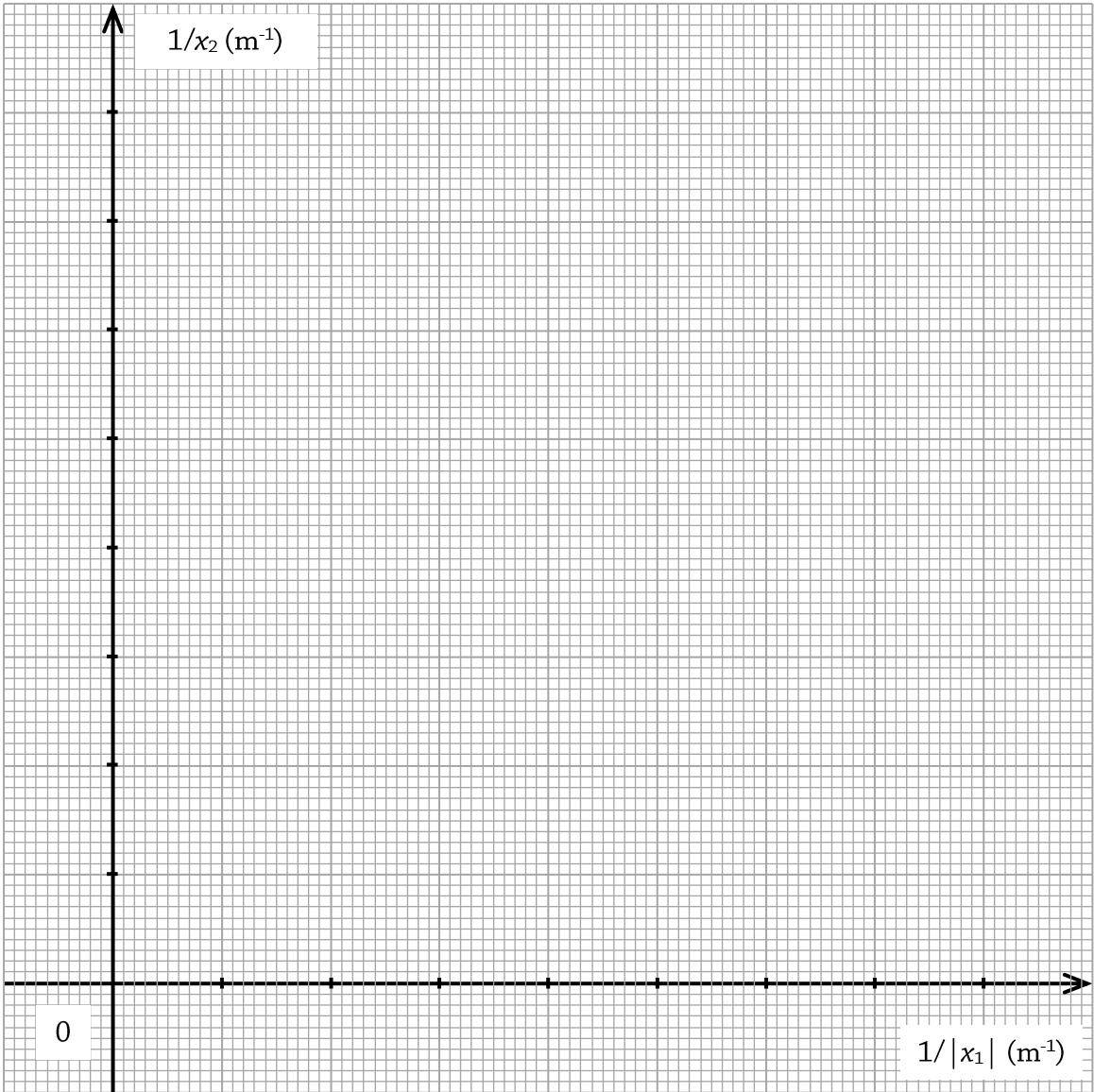
Fișă 1 (pentru problema 3)

tabel

Nr. det.	$ x_1 $ (m)	x_2 (m)	$1/ x_1 $ (m ⁻¹)	$1/x_2$ (m ⁻¹)
1	0,15	0,75		
2	0,20	0,33		
3	0,25	0,25		
4	0,30	0,21		
5	0,40	0,18		
6	0,50	0,17		
7	0,75	0,15		
8	1,25	0,14		

a) Justificare pentru numărul de zecimale ales:

grafic



Fișa 1

(pentru problema 3)

b) Semnificația intersecției graficului cu axele:

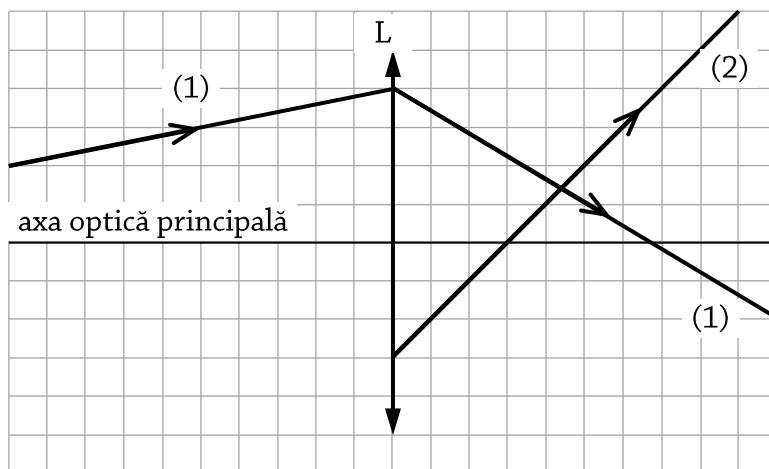
c) Distanța focală a lentilei:

d) Distanțele sugerate:

Justificare:

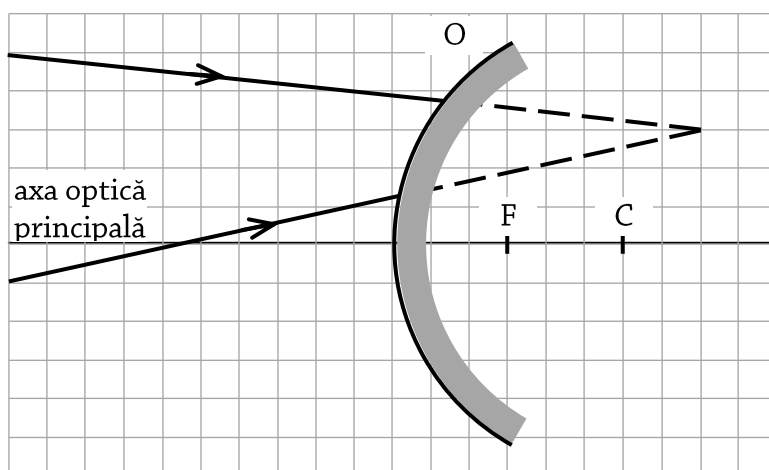
Fişa 2 (pentru problema 3)

diagrama (a)



Justificare:

diagrama (b)



Justificare: