

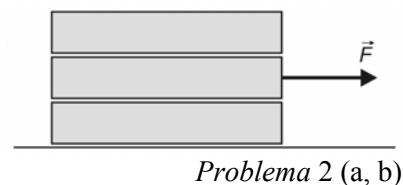


**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa pe județ**  
**24 februarie 2007**  
**Subiecte**

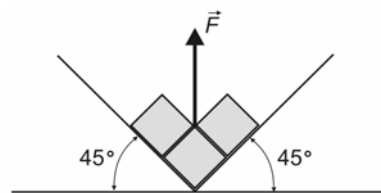
IX

Pagina 1 din 1

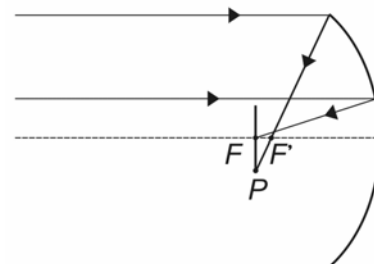
1. Un obiect luminos se află la o distanță  $D = 50$  cm de un ecran plan. Între obiect și ecran se plasează o lentilă astfel încât axa optică principală este perpendiculară pe ecran și trece prin obiect. Se constată că pe ecran se formează o imagine clară, mărirea liniară transversală fiind  $\beta_1$ . Se translatează lentila în lungul axei optice principale pe o distanță  $d = 10$  cm și se constată că pe ecran se formează din nou o imagine clară a obiectului, mărirea liniară transversală având valoarea  $\beta_2$ . Comparând cele două valori, se observă că  $\beta_1 \cdot \beta_2 = 1$ . Se cer:
  - a) distanța focală a lentilei;
  - b) distanța minimă dintre obiect și ecran, astfel încât – poziționând convenabil lentila – să se poată obține pe acesta imaginea clară a obiectului;
  - c) măririle liniare transversale  $\beta_1$  și  $\beta_2$ .
2. Pe o suprafață orizontală sunt așezate, unul peste altul, trei corpuri identice, de masă  $m$  fiecare (figura alăturată); fiecare corp are forma unei bare, cu secțiune transversală pătrată. Coeficientul de frecare la alunecare pentru suprafețele acestor corpuri aflate în contact este  $\mu$  (atât cel cinetic, cât și cel static). Între corpul de la bază și suprafața orizontală nu există frecare. Inițial, corpurile se află în repaus. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ .
  - a) Ce valori poate avea  $F$  astfel încât cele trei corpuri să se deplaseze împreună?
  - b) Ce valori poate avea  $F$  astfel încât cele trei corpuri să se deplaseze separat?
  - c) Se plasează corpurile la baza comună a două plane înclinate (figura alăturată). Se trage vertical în sus de mijlocul corpului de pe muchia diedrului astfel încât corpurile efectuează translații uniforme; cât trebuie să fie  $F$ ? Frecarea cu planele înclinate este neglijabilă.
3. Fie o oglindă sferică concavă de rază  $R$ , în al cărei focar  $F$  se formează, pe un ecran mic, imaginea unui obiect punctiform situat la infinit (pentru un fascicul de raze de lumină în aproximația Gauss). Dacă fasciculul de raze de lumină este larg, imaginea obținută pe ecran nu mai este punctiformă, ci este o pată circulară având în centru un punct de intensitate luminoasă mai mare (figura alăturată). Această pată se obține datorita faptului că razele care nu respectă aproximația gaussiană formează focare mai apropiate de oglindă decât  $F$ . Notăm cu  $F'$  focarul razelor marginale. Distanța  $PF$  (raza petei de lumină) se notează cu  $\tau$  și se numește *aberație principală transversală*, iar distanța  $FF'$  se notează cu  $\lambda$  și numește *aberație principală longitudinală*. Cunoșcând  $R$  și unghiul de incidență al razelor marginale  $i$ , determinați:
  - a) aberația principală longitudinală,  $\lambda$ ;
  - b) aberația principală transversală,  $\tau$ ;
  - c) știind că se poate face aproximația  $\cos i = 1 - i^2/2$ , arătați cum variază  $\lambda$  și  $\tau$  la scăderea lui  $i$ ; trageți concluzii privind efectul lărgimii fasciculului incident.



Problema 2 (a, b)



Problema 2 (c)



Problema 3

*(Subiect propus de prof. Stelian Ursu, C.N. „Frații Buzești” – Craiova,  
prof. Dorel Haralamb, C.N. „Petru Rareș” – Piatra-Neamț)*

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
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.