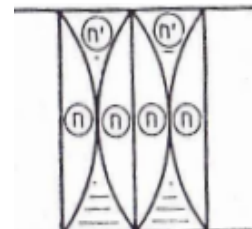


**Subiecte**  
**CLASA a IX-a**

**Subiectul I (20p)**

**A. Alege varianta corectă (14 p)**

1. (3p) Patru lentile plan-convexe subțiri identice, confecționate din sticlă cu  $n = 1,5$ , având distanța focală  $f = 60$  cm, sunt așezate ca în figura alăturată. Distanța focală a sistemului este  $f^* = 180$  cm dacă indicele de refracție  $n'$  al lichidului cu care se umple spațiul dintre lentile are aproximativ valoarea:
- a. 1,28      b. 1,66      c. 1,51      d. 1,46      e. 1,00
2. (1p) Pe axa optică principală a unei lentile divergente subțiri, de o parte și de alta a lentilei se află două surse punctiforme de lumină situate în focarele lentilei. Știind distanța focală a lentilei  $f$ , distanța  $d$  dintre imaginile celor două surse este:
- a.  $d = 4|f|$       b.  $d = 2|f|$       c.  $d = |f|$       d.  $d = 3|f|$       e.  $d \rightarrow \infty$
3. (3p) Un corp de masă  $m$  cade liber în câmp gravitațional uniform, de la înălțimea  $H$ . Pe distanța  $H_1 = \frac{3H}{4}$  forța de rezistență întâmpinată din partea aerului este neglijabilă, iar pe următoarea distanță  $H_2 = \frac{H}{4}$  forța de rezistență întâmpinată din partea aerului este o pătrime din greutatea corpului. Raportul dintre pătratul vitezei corpului după ce acesta parcurge distanța  $H_1$ , respectiv distanța  $H_2$  are valoarea:
- a.  $\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{4}{5}$       b.  $\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{5}{4}$       c.  $\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{1}{2}$       d.  $\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{3}{5}$       e.  $\frac{v_1^2}{v_2^2} = 1$
4. (1p) Un corp cu masa  $m$  lansat pe verticală în sus, de la nivelul solului, cu viteza  $v_0 = 25$  m/s. Mișcarea are loc în câmp gravitațional uniform, forța de rezistență întâmpinată din partea aerului este neglijabilă. Viteza corpului la momentul de timp în care energia cinetică reprezintă 25 % din energia potențială gravitațională are valoarea:
- a.  $v = \sqrt{5}$  m/s      b.  $v = 5\sqrt{5}$  m/s      c.  $v = 5$  m/s      d.  $v = 2,5$  m/s      e.  $v = 12,5$  m/s
5. (3p) Un corp de mici dimensiuni este lansat de la sol, vertical în sus, cu viteza inițială  $v_{01} = 30 \frac{m}{s}$ . Simultan, de la înălțimea  $h = 240$  m este aruncat vertical în jos un al doilea corp, cu viteza inițială  $v_{02}$ . Cele două corpuri ating simultan solul. Neglijând frecările cu aerul, considerând valoarea accelerației gravitaționale  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, viteza  $v_{02}$  are valoarea:
- a. 40 m/s      b. 25 m/s      c. 15 m/s      d. 10 m/s      e. 30 m/s
6. (3p) La jumătatea distanței dintre două lentile, una convergentă și una divergentă, se află un obiect liniar perpendicular pe axa optică principală a sistemului. Lentilele au distanțe egale în modul,  $|f_1| = |f_2| = f$ , iar distanța dintre ele este  $D = 3f$ . Distanța  $d$ , dintre cele două imagini, este:
- a.  $d = 5,4f$       b.  $d = 3,6f$       c.  $d = 2,4f$       d.  $d = 4f$       e.  $d = 6f$



**B. Rezolvă pe foaia de concurs următoarea problemă: (6 p)**

Unul dintre sporturile olimpice de iarnă constă în lansarea pe suprafața orizontală a gheții a unor blocuri de piatră cu masa  $M = 20 \text{ kg}$ , astfel încât ele să se oprească în apropierea unui punct desenat pe gheață, numit centrul țintei. Distanța dintre punctul de lansare și centrul țintei este  $D = 27 \text{ m}$ . Se constată că, dacă este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 3 \text{ m/s}$ , blocul de piatră parcurge până la oprire distanța  $d = 25 \text{ m}$ . Coeficientul de frecare la alunecare este constant.

**a.** (2p) Determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare din momentul lansării până la oprirea blocului de piatră.

**b.** (4p) Regulamentul permite frecarea energetică a gheții în fața blocului de piatră aflat în mișcare, ceea ce are ca efect mărirea distanței parcurse de blocul de piatră până la oprire, datorită micșorării coeficientului de frecare la valoarea  $\mu_2 = 0,014$ . Calculați distanța  $d_2$  pe care trebuie micșorat coeficientul de frecare la valoarea  $\mu_2$ , pentru ca blocul de piatră lansat din același loc, cu aceeași viteză  $v_0$ , să se oprească în centrul țintei.

**SUBIECTUL II (10 p)**

Ai la dispoziție următoarele elemente:

1. O lentilă fixă, care are distanța focală  $f_1$  cunoscută (etalon)
2. Un banc optic prevăzut cu un ecran FIX, aflat la distanța  $D = 4f_1/3$  de lentilă
3. Un laser cu care poți trimite un fascicul de lumină paralel
4. O lentilă divergentă de convergență necunoscută.

**Cerințe:**

- a) Descrie o metodă experimentală prin care poți determina distanța focală a lentilei divergente ( $f_2$ ), prin formarea unui sistem acolat din cele două lentile, astfel încât lumina paralelă să focuseze pe ecran.
- b) Calculează distanța focală a lentilei divergente pentru poziția lentilă – ecran dată.
- c) Generalizează metoda pentru orice distanță  $D$  mai mare decât  $f_1$  (distanța focală a lentilei convergente etalon).

**SUBIECTUL III (3p)****Întrebări fizicieni (3p)**

1. Cum și unde își petrecea vacanțele mari Ștefan Procopiu?
2. Cu ce medie își ia Ștefan Procopiu bacalaureatul?
3. Ce face Ștefan Procopiu după absolvirea facultății?
4. Pe ce poziție termină Nicolae Vasilescu Karpen Școala Națională de Poduri și Șosele?
5. Unde studiază Nicolae Vasilescu Karpen în Franța?
6. Ce contribuție a avut Nicolae Vasilescu Karpen la dezvoltarea comunicațiilor radio?

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timp de lucru: 3 ore. Pentru calcule poți utiliza doar calculator neprogramabil.

**SUCCES!**

Subiecte propuse de:  
prof. Aruxandei Mădălina  
prof. Machiu Ana