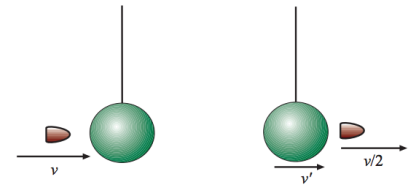


### Subiecte Clasa a XI-a.

Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

**Problema 1.** Un proiectil de masă  $m$  are viteza  $v$  înainte de a trece printr-un corp de masa  $M = 2m$ , ca în figura alăturată. Corpul  $M$  este suspendat printr-un fir inextensibil de lungime  $L$  și de masă neglijabilă. La ieșirea din corpul  $M$ , viteza proiectilului este jumătate din viteza  $v$ , avută înainte de impact.

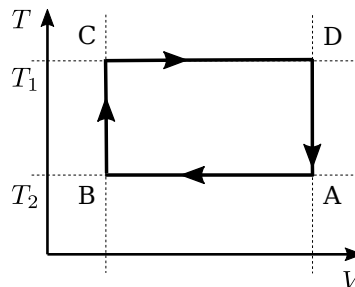


- Considerând că procesul este o ciocnire, aflați care este viteza corpului  $M$  imediat după impact (imediat după ce  $m$  a ieșit din el).
- Stabiliți dacă ciocnirea este perfect elastică sau nu. Argumentați.
- Ce viteză minimă trebuie să aibă proiectilul chiar înainte de impact, astfel încât corpul  $M$  să poată descrie un cerc întreg în planul vertical?
- Aceeași întrebare ca și la punctul c), în cazul în care corpul  $M$  este suspendat cu ajutorul unei bare rigide de lungime  $L$  și de masă neglijabilă, ce se poate roti liber în jurul punctului de suspenție.

**Problema 2.** În figura de mai jos este reprezentată transformarea ciclică Stirling a 1 kmol de gaz ideal monoatomic. Se dă  $t_A = 27^\circ\text{C}$ ,  $t_C = 327^\circ\text{C}$  și  $V_A/V_B = e$ , unde  $e$  este numărul lui Euler.

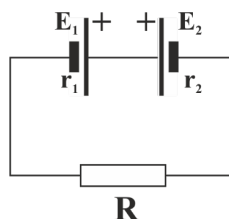
- Să se reprezinte acest ciclu în coordonatele  $(p, V)$ .
- Să se calculeze lucrul mecanic primit de gaz.
- Să se determine randamentul unui motor termic, care lucrează după acest ciclu.
- Să se compare acest randament cu randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între limitele maxime de temperatură,  $T_1$  și  $T_2$ .

Se dă constanta universală a gazului ideal  $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$ .



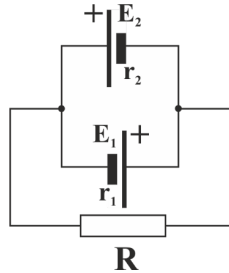
**Problema 3.** Două baterii au tensiunile electromotoare egale ( $E_1 = E_2 = E = 2 \text{ V}$ ), dar pot furniza unui circuit extern puteri maxime diferite ( $P_{max1} = 3 \text{ W}$ , respectiv  $P_{max2} = 1 \text{ W}$ ).

- Să se determine puterea maximă asigurată circuitului extern atunci când bateriile sunt conectate în serie.
- Să se determine puterea maximă asigurată circuitului extern atunci când bateriile sunt conectate în paralel
- Bateriile sunt conectate la un consumator având rezistența  $R = 1 \Omega$  așa cum se vede în figura de mai jos. Să se afle intensitatea curentului care trece prin consumator și cantitatea de căldură degajată prin acesta într-un interval de timp de 10 s.





- d) Bateriile sunt conectate la un consumator având rezistența  $R = 1 \Omega$  așa cum se vede în figura de mai jos. Să se afle intensitatea curentului care trece prin consumator și cantitatea de căldură degajată prin acesta într-un interval de timp de  $25/16$  s.



**Problema 4.** Fie o lentilă convergentă de distanța focală 12 cm. În fața ei la 20 cm se așază un obiect de înălțime 2 mm.

- Să se construiască imaginea obiectului dată de lentilă și să se determine poziția și mărimea acesteia.
- Să se determine poziția imaginii finale dacă de prima lentila se lipește o a doua lentilă cu distanța focală de -10 cm.
- Să se determine poziția imaginii finale dacă a doua lentilă este plasată la 60 cm de prima lentilă.
- După a doua lentilă se fixează o oglindă plană lipită direct de lentilă. Să se determine distanța între cele două lentile astfel încât poziția imaginii finale să coincidă cu poziția obiectului. Prima lentila și obiectul sunt fixate așa cum este specificat în punctul a).

Să se răspundă LA ALEGERE la UNA din ÎNTREBĂRILE TEORETICE propuse:

**T<sub>1</sub>:** Enunțați și scrieți legea lui Hooke, specificând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

**T<sub>2</sub>:** Scrieți principiul I al termodinamicii, specificând semnificațiile și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

**T<sub>3</sub>:** Enunțați și scrieți expresia legii lui Ohm pentru circuitul întreg, precizând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

**T<sub>4</sub>:** Enunțați legiile reflexiei și refracției luminii! Definiți pe o figură notațiile folosite.

**Timp de lucru:** 120 minute

**PUNTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL:** 100 puncte

**Punctaj:** 10 puncte (din oficiu) +  $2 \times 40$  puncte (probleme) +  $1 \times 10$  puncte (întrebare teoretică)