

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

**Problema 1** Un corp cu masa  $m = 1$  kg este lăsat să cadă liber de la o înălțime de  $h = 20$  m. Simultan, un corp identic este aruncat de la nivelul solului, pe același verticală în sus, cu o viteză inițială de  $v_0 = 20$  m/s. ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

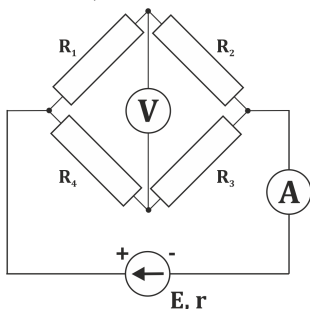
- Când și la ce înălțime are loc ciocnirea?
- Care este viteza corpurilor imediat înainte de ciocnire?
- Care este viteza corpurilor imediat după ciocnire, dacă ciocnirea este plastică?
- Calculați căldura produsă la ciocnire!

**Problema 2** Un gaz ideal diatomic necunoscut trece prin trei transformări simple  $AB \rightarrow BC \rightarrow CA$  care formează un ciclu:

- În transformarea AB presiunea gazului crește de patru ori, în timp ce volumul este constant.
  - În transformarea BC volumul gazului crește, în timp ce presiunea descrește liniar cu creșterea volumului.
  - În transformarea CA volumul gazului este micșorat de patru ori la presiune constantă.
- Comparați temperatura gazului măsurată în punctele B și C. Reprezentați grafic ciclul în planul  $(p, V)$ .
  - Calculați masa molară a gazului și specificați despre care gaz este vorba!
  - Determinați procesul în care modulul căldurii schimbate este maxim!
  - Dovediți că randamentul ciclului este mai mic decât  $3/4$ !

Se cunoaște: gradul de libertate al gazului ( $i = 5$ ), căldura specifică la volum constant a gazului [ $c_V = 650$  J/(kg K)] și  $R = 8.31$  J/(mol K).

**Problema 3** Patru rezistori ( $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ ), un ampermetru și un voltmetru se conectează la o baterie ( $E = 24$  V,  $r = 2, 4\Omega$ ), așa cum se vede în figura alăturată. Aparatele de măsură se consideră ideale.



- Să se determine valoarea curentului indicat de ampermetru.
- Ce valoare are tensiunea măsurată de voltmetru?
- Să se determine raportul puterilor disipate pe rezistorii  $R_1$  și  $R_4$ .
- Ce procent din puterea furnizată de baterie în circuitul exterior ajunge pe rezistorul  $R_1$ ?

**Problema 4** Distanța între un obiect luminos și un ecran este  $d = 50$  cm. Între ecran și obiect este plasată o lentilă plan convexă cu o distanță focală necunoscută, care formează imaginea de 4 ori mai mare a obiectului pe ecran.

- Determinați distanța focală a lentilei!
- Calculați indicele de refracție a materialului din care lentila a fost fabricată, dacă raza de curbură a lentilei este 4,8 cm!



- c) Unde și ce tip de imagine va fi formată de lentilă dacă scufundăm sistemul într-un lichid transparent cu indicele de refracție  $n_0 = 1,3$ .
- d) Cât poate fi indicele de refracție maxim al lichidului din punctul c) ca imaginea formată de lentilă să rămână reală?

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

**T<sub>1</sub>:** Enunțați legile frecării la alunecare.

**T<sub>2</sub>:** Enunțați principiul I al termodinamicii, scrieți expresia lui matematică specificând semnificațiile și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

**T<sub>3</sub>:** Scrieți expresia căldurii disipate pe un rezistor de rezistență  $R$ , precizând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

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

**Timp de lucru:** 90 minute

**PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL:** 100 puncte

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