

## MECANICĂ

Un corp de masa  $m = 1 \text{ kg}$  cade liber de la înălțimea  $h = 20 \text{ m}$ .

- Dupa cât timp atinge solul și care este viteza sa în acest moment?
- La ce înălțime de sol energia cinetică este jumătate din valoarea energiei potențiale?
- Ce distanță parcurge corpul în ultima secundă de mișcare?
- Ce forță de rezistență întâmpină corpul dacă el pătrunde în sol pe distanța  $d = 2 \text{ cm}$ ?

Se consideră  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## OPTICĂ

Imaginea unui obiect printr-o lentilă convergentă având distanța focală  $30 \text{ cm}$  se formează la  $60 \text{ cm}$  de lentilă. La lentila convergentă se alipește o lentilă divergentă cu distanța focală de  $-15 \text{ cm}$ . Să se afle:

- convergența celor două lentile
- poziția obiectului față de lentila convergentă
- distanța focală a ansamblului format din cele două lentile
- poziția și natura imaginii finale, dată de cele două lentile

## CĂLDURĂ SI FIZICĂ MOLECULARĂ

O cantitate  $\nu = 2 \text{ moli}$  de heliu parcurge un proces ciclic format dintr-o comprimare adiabatică  $1 \rightarrow 2$  cu raportul  $V_1/V_2 = 8$ , o destindere izobară  $2 \rightarrow 3$ , o destindere adiabatică  $3 \rightarrow 4$  la sfârșitul căreia gazul ajunge la temperatura  $T_4 = 800\sqrt{2} \text{ K}$  și o transformare izocoră (la volumul  $V_1$ )  $4 \rightarrow 1$ , după care gazul revine la temperatura inițială  $T_1 = 200 \text{ K}$ . Să se determine:

- Căldura  $Q_2$  cedată de gaz într-un ciclu
- Exponentul adiabatic al gazului și temperatura în starea 2
- Viteza termică a moleculelor de heliu în starea 3
- Randamentul motorului termic care ar funcționa după acest ciclu

Se dă:  $R = 8310 \text{ J/kmol}\cdot\text{K}$  și masa molară a heliului  $\mu = 4 \text{ kg/kmol}$ .

## ELECTRICITATE SI MAGNETISM

Patru sarcini punctiforme ( $Q_A = +1 \mu\text{C}$ ,  $Q_B = +2 \mu\text{C}$ ,  $Q_C = +3 \mu\text{C}$  și  $Q_D = +4 \mu\text{C}$ ), se găsesc în vid, imobilizate în vârfurile unui pătrat având latura egală cu  $\sqrt{2} \text{ m}$ . Să se calculeze:

- intensitatea câmpului electric în centrul pătratului
- valoarea potențialului electric în centrul pătratului
- lucrul mecanic efectuat atunci când se aduce de la infinit în acest punct o sarcină de probă punctiformă  $Q = +1 \mu\text{C}$ .
- ce viteză maximă va avea sarcina de probă dacă va fi lăsată liberă în centrul pătratului?

Se cunoaște masa sarcinii  $Q$ ,  $m = 1 \text{ g}$  (se va lua  $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )