

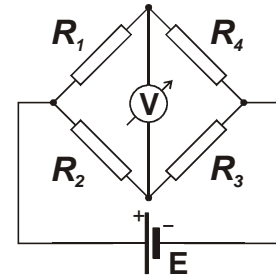
Concursul de Fizică "Augustin Maior" 2013
clasa a XI-a

- (1.) Un corp de formă sferică și masă $m = 5 \text{ g}$ cade liber de la înălțimea $h = 5 \text{ m}$. Corpul nu întâmpină rezistență din partea aerului.
- Cu ce viteză finală se va ciocni de sol? Cât este timpul de cădere?
 - În cât timp ajunge corpul la jumătatea înălțimii h ? Ce viteză are în acel moment?
 - La ce înălțime se găsește corpul după un timp egal cu jumătate din timpul necesar ciocnirii solului? Ce viteză are corpul în acel moment?
 - La impactul cu solul, în urma unor deformări, corpul pierde de fiecare dată *un sfert* din energia sa cinetică. Să se găsească înălțimea maximă la care poate ajunge corpul după două ciocniri succesive cu solul.
- Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (2.) Un vas cilindric având volumul $V_0 = 24,93 \text{ litri}$ și prevăzut cu piston, este umplut cu un gaz monoatomic ($C_V = 3R/2$) aflat la presiunea $p_0 = 10^6 \text{ Pa}$ și temperatura $T_0 = 300 \text{ K}$. Pistonul se poate deplasa fără frecare, având un parcurs maxim de $h_0 = 1 \text{ m}$.
- Să se determine cantitatea de gaz (moli și număr de molecule) închise în cilindru
 - Pe ce distanță se va deplasa pistonul, ce temperatură finală va avea gazul și cât va fi variația energiei sale interne dacă are loc o *comprimare izotermă* până când presiunea finală devine $p = 2 \cdot p_0$?
 - Pe ce distanță se va deplasa pistonul, ce temperatură finală va avea gazul și cât va fi variația energiei sale interne dacă din starea inițială a gazului are loc o *comprimare adiabatică* până când presiunea finală devine $p = 2 \cdot p_0$?
 - În care dintre procesele de comprimare amintite mai sus lucrul mecanic efectuat asupra gazului va fi mai mare?

Se dau: $R = 8,310 \text{ J/molK}$; $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomi/mol}$; $2^{-3/5} \cong 0,66$; $2^{0,4} \cong 1,32$; $\ln 2 = 0,693$.

- (3.) Fie circuitul din figura alăturată în care bateria are tensiunea electromotoare $E = 9 \text{ V}$ și rezistența internă neglijabilă, iar voltmetrul este considerat ideal (cu rezistență internă infinit de mare) și se consideră patru rezistori având rezistențele electrice $R_a = 3 \Omega$, $R_b = 4 \Omega$, $R_c = 6 \Omega$ și $R_d = 8 \Omega$.



- Să se găsească o combinație și așezare a rezistorilor, astfel încât voltmetrul să indice valoarea de 0 V .
 - Să se găsească o combinație și așezare a rezistorilor alta decât cel de la subpunctul (a) pentru care voltmetrul indică din nou valoarea de 0 V .
 - Cât este raportul rezistențelor echivalente și a puterilor disipate considerând cele două situații de mai sus?
 - În combinația și așezarea rezistorilor de la punctul (a) circuitul funcționează 10 s . Cât timp ar trebui să funcționeze în combinația și așezarea de la punctul (b) pentru ca energiile electrice consumate în cele două situații să fie egale?
- (4.) Fie o lentilă dublu convexă cu o distanță focală de 20 cm . În câmpul obiectelor lentilei, la o distanță de 45 cm de lentilă, așezăm o oglindă plană. Între lentilă și oglindă, la o distanță de 30 cm față de lentilă, așezăm un obiect având înălțimea de 1 cm .
- Câte imaginile ale obiectului putem observa în spațiul imaginilor? Schițați aceste imagini!
 - Determinați poziția imaginilor!
 - Determinați înălțimea imaginilor!
 - Ce se va întâmpla dacă așezăm sistemul descris mai sus într-un fluid, care are indicele de refracție egal cu $1,2$. Razele de curbură ale lentilei sunt egale și au valoarea de 32 cm .
- (5.)
- Enunțați legile frecării la alunecare.
 - Scriveți principiul I al termodinamicii, precizând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

Timp de lucru: 3 ore

Punctaj:

(1.) – 20 puncte; (2.) – 20 puncte; (3.) – 20 puncte; (4.) – 20 puncte; (5.) – 10 puncte

Se acordă 10 puncte din oficiu;

PUNCTAJ TOTAL = 100 puncte