

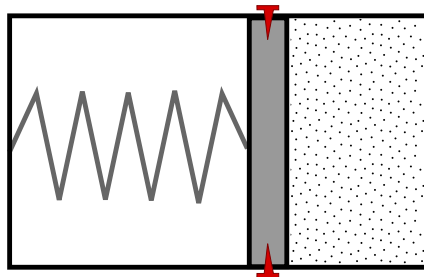
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 Două mingi de tenis de mase egale, $m = 60$ g, sunt aruncate vertical în sus cu vitezele inițiale $v_{o1} = 60$ m/s și respectiv $v_{o2} = 40$ m/s, a doua fiind lansată după un timp $t_o = 6$ s de la lansarea primei mingi.

- Să se calculeze energia potențială gravitațională și energia cinetică a primei mingi de tenis la înălțimea $H = 90$ m. (8p)
- După cât timp de la lansarea primei mingi se vor întâlni cele două mingi de tenis și la ce înălțime? (12p)
- Între ce limite poate să fie timpul t_o astfel încât cele două mingi să se întâlnească în aer? (13p)
- Care trebuie să fie t_o astfel încat corpurile să se întâlnească în timpul cel mai scurt de la aruncarea primului corp?(12p)

Nu se ia în considerare frecarea cu aerul, iar $g = 10$ m/s². După ciocnire cu solul mingile rămân lipite de acesta (nu mai sar).

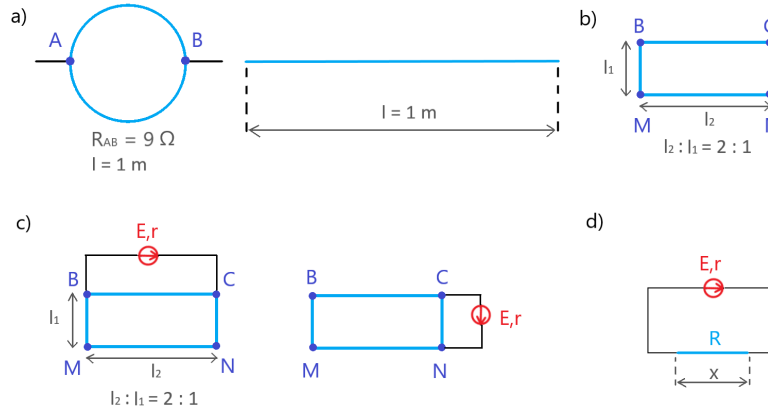
Problema 2 Cilindrul din figura alăturată este împărțit în două de un piston fără masă legat de un resort ideal. În partea dreaptă a cilindrului se află o cantitate de 1 mol gaz ideal monoatomic la o presiune de 1 atm și temperatură de 300 K. Partea stângă a cilindrului, unde se află resortul, este vidată. În starea inițială pistonul este fixat iar resortul este necomprimat. După eliberarea bruscă a pistonului sistemul ajunge într-o nouă stare de echilibru. Prin acest proces volumul gazului se dublează față de starea inițială.



- Determinați volumul gazului în starea inițială!(5p)
- Exprimați variația energiei potențiale a resortului în funcție de presiunea finală și de volumul inițial a gazului!(15p)
- Determinați temperatura finală a gazului în starea de echilibru!(15p)
- Determinați presiunea finală a gazului!(10p)

Sistemul este izolat termic. Se neglijează forța de frecare și capacitatea calorică a pistonului, a cilindrului și a resortului. Se dă constanta universală a gazului ideal, $R = 8.31$ J/(mol K).

Problema 3 Un inel conductor confecționat dintr-un conductor liniar de lungime $l = 1 \text{ m}$ are rezistența electrică $R_{AB} = 9 \Omega$ atunci când măsurarea se face între două puncte diametral opuse ale inelului. Se taie inelul într-un punct și se îndreaptă. Din conductorul liniar astfel obținut se confecționează un dreptunghi care are raportul lungimii laturilor de $2 : 1$. Știind că rezistența electrică a conductorului este direct proporțională cu lungimea sa, să se afle:



- rezistența electrică a conductorului liniar (10p)
- valorile posibile ale rezistenței electrice echivalente între câte două vârfuri ale dreptunghiului ($R_{MN} = ?$; $R_{NC} = ?$; $R_{MC} = ?$) (15p)
- rezistența internă și tensiunea electromotoare a unei surse de tensiune continuă care furnizează aceeași putere $P = 45 \text{ W}$ (pe circuitul exterior) atunci când este conectată între vârfurile care definesc latura scurtă sau lungă a dreptunghiului (10p)
- din conductorul liniar se taie o bucată de lungime x care se conectează la bornele sursei de la punctul c. Să se afle cât trebuie să fie x pentru ca sursa să furnizeze puterea maximă în circuitul exterior. (10p)

Problema 4 Imaginea unui obiect luminos, formată de o lentilă biconvexă simetrică, este reală și de patru ori mai mare decât obiectul. Distanța obiect-imagini este de 100 cm . Să se afle

- Distanța focală a lentilei și orientarea (dreaptă sau răsturnată) imaginii formate. (12p)
- Razele de curbură a lentilei, dacă este șlefuită din sticlă de indice de refracție $n = 1,5$. (8p)
- Sectionăm lentila originală prin mijloc și obținem două lentile plan-convexe identice. Prima secțiune a lentilei rămâne pe aceeași poziție, dar deplasăm a doua secțiune până aducem imaginea finală în același loc cu imaginea obținută cu lentila nesectionată. Cu cât și în ce direcție mutăm a doua secțiune? (Nu considerăm soluția trivială, când cele două secțiuni rămân alipite) (15p)
- Tipul și mărimea imaginii finale în cazul netrivial din punctul c). (10p)

Timp de lucru: 90 minute
PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

Punctaj: 10 puncte (din oficiu) + 2×45 puncte (probleme)