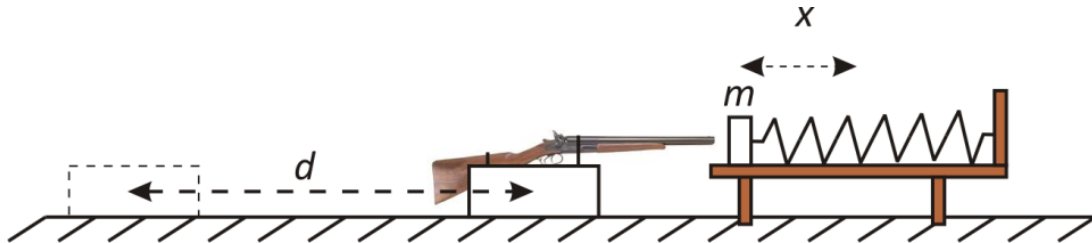


Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 O pușcă încărcată este bine fixată pe un cărucior, vezi figura. Masa ansamblului pușcă + cărucior este $M = 0.99 \text{ kg}$ iar masa glonțului este $m = 10 \text{ g}$. Masa talerului fixat ca în figură, de un resort ideal, este tot $m = 10 \text{ g}$. Presupunem că pușca (cu țeava orizontală așezată chiar în fața talerului) se declanșează accidental.



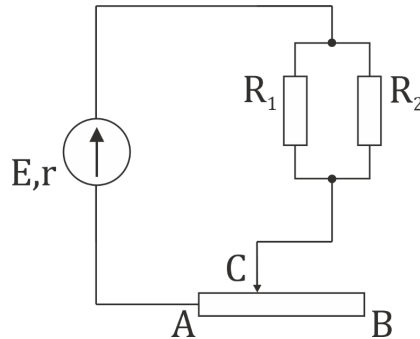
- Care este raportul R dintre energia pierdută prin recul și energia totală generată de declanșarea puștii? Presupunem că glonțul se deplasează orizontal. Notați cu v viteza glonțului și cu v_1 viteza ansamblului pușcă+cărucior.
- Care este viteza v a glonțului după declanșare dacă căruciorul a parcurs, cu frecare (coeficient $\mu = 0,2$), distanța $d = 4 \text{ m}$ până la oprire?
- Care este formula de calcul a constantei elastice k a resortului dacă, în urma ciocnirii elastice cu glonțul, talerul comprimă resortul pe o distanță de $x \text{ cm}$?

Problema 2 Un gaz ideal monoatomic necunoscut parcurge un ciclu compus din trei transformări de stare notate cu $AB \rightarrow BC \rightarrow CA$:

- în transformarea AB temperatura se menține constantă la 600 K , iar gazul se extinde de la densitatea sa inițială de 1 kg/m^3 până își dublează volumul,
 - în transformarea BC temperatura gazului scade, iar volumul său nu se modifică,
 - în procesul CA gazul se transformă după legea $pV^2 = \text{const.}$ unde p este presiunea iar V volumul gazului.
- Să se determine temperatura și densitatea în stările B și C .
 - Să se reprezinte acest ciclu în coordonatele (p, V) și (ρ, T) , unde ρ este densitatea și T temperatura gazului.
 - Să se determine densitatea gazului în stările de-a lungul ciclului unde temperatura este de 450 K ?
 - Să se demonstreze că în procesul CA gazul absoarbe căldură.

Se cunoaște numărul gradelor de libertate $i = 3$ și constanta universală a gazului ideal $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$.

Problema 3 Circuitul din figura alăturată conține o sursă cu tensiunea electromotoare $E = 10 \text{ V}$ și rezistență internă r necunoscută, două rezistoare cu rezistențele $R_1 = 3\Omega$ și respectiv $R_2 = 6\Omega$, și un fir metalic AB cu lungimea $l = 1 \text{ m}$ și rezistența $R = 1\Omega$. Rezistența firului metalic variază direct proporțional cu lungimea sa, iar pe el se poate deplasa, fără frecare, un cursor metallic C prin care se închide circuitul.



- Să se calculeze rezistența echivalentă R_{12} a grupării formate din rezistoarele R_1 și R_2 .
- Să se reprezinte grafic rezistența echivalentă a circuitului extern în funcție de poziția cursorului C (distanța AC = x).
- Propuneți o metodă de determinare a rezistenței interne r a sursei de tensiune care nu folosește valoarea tensiunii electromotoare.
- Aflați raportul intensității curenților prin rezistențele R_1 și R_2 pentru o poziție oarecare a cursorului C. Cum depinde acest raport de x ?

Problema 4 O lentilă simetrică biconvexă cu diametru $D = 4 \text{ cm}$ este șlefuită din sticlă de indice de refracție $n = 1,5$. În fața lentilei, la o distanță de 20 cm așezăm un obiect luminos. Imaginea formată de lentila este răsturnată și mărimea coincide cu mărimea obiectului. Să se afle

- Distanța focală a lentilei, poziția și tipul imaginii formate!
- Raza de curbură a lentilei! Grosimea lentilei! (se aplica formulele de la lentile subtiri)
- În ce direcție și cu cât trebuie să mutăm lentila, ca să dublăm mărimea imaginii?
- Cu cât va fi modificată grosimea lentilei, dacă în locul sticlei folosim un plastic cu indicele de refracție $n' = 1,7$? (distanța focală și diametrul rămân neschimbate)

Timp de lucru: 90 minute

PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

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