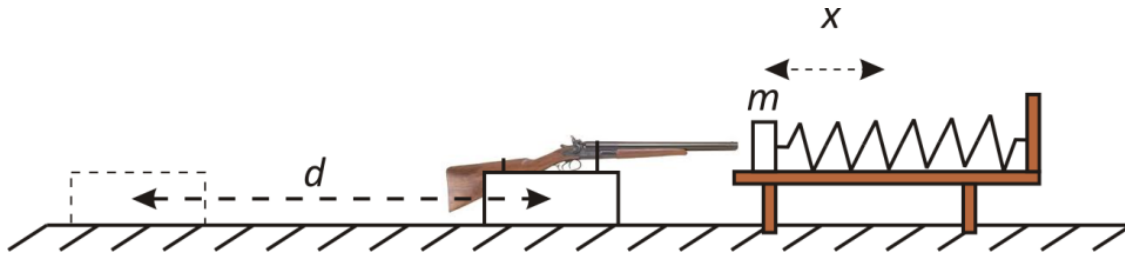


Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

1. Feladat Egy töltött puskát egy kiskocsira rögzítettek az ábrának megfelelően. A puska és a kocsi együttes tömege $M = 0.99$ kg, míg a golyó tömege $m = 10$ g. A puska vízszintes csöve éppen egy rugóra szerelt, szintén $m = 10$ g tömegű tányérra van irányítva, amelyet egy ideális rugó végére rögzítettek. A puska véletlenül elsül.



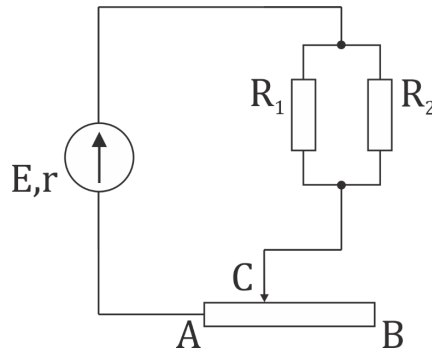
- Mekkora a puska visszalökődése miatt elveszett energiának és az elsülés közben felszabadult energiának az aránya, R ? Feltételezzük, hogy a golyó vízszintesen mozog. Jelöljük v -vel a golyó sebességét és v_1 -gyel a puskából és kocsiból álló rendszer sebességét!
- Mekkora volt a golyó sebessége, ha tudjuk, hogy a kocsi a puskával, $\mu = 0.2$ súrlódási együttható mellett, $d = 4$ m-t tett meg a megállásig.
- Fejezzük ki a k rugóállandót, ha tudjuk, hogy a golyóval való tökéletesen rugalmas ütközés után a tányér a rugónak x cm-nyi maximális összenyomódását okozza!

2. Feladat Ismeretlen egyatomos ideális gáz egy körfolyamat során három állapotváltozáson megy keresztül, melyeket $AB \rightarrow BC \rightarrow CA$ betűkkel jelölünk:

- az AB folyamat során a gáz 1 kg/m^3 kezdeti sűrűségről 600 K állandó hőmérsékleten eredeti térfogatának kétszeresére tágul,
 - a BC állapotváltozás alatt a gáz hőmérséklete csökken, térfogata nem változik,
 - végül a CA folyamat alatt az állapotváltozók a $pV^2 = \text{áll.}$ összefüggésnek megfelelően változnak, ahol p a nyomást, míg V a gáz térfogatát jelöli.
- Határozzuk meg a gáz hőmérsékletét és sűrűségét a B és a C pontokban.
 - Ábrázoljuk a körfolyamatot a (p, V) és (ρ, T) síkban, ahol ρ a gáz sűrűsége és T a hőmérséklete.
 - Mennyi a gáz sűrűsége azokban a pontokban a körfolyamat során, ahol a hőmérséklet 450 K ?
 - Igazoljuk, hogy a CA állapotváltozás során a gáz hőt vesz fel.

Adott a gázmolekulák szabadsági fokainak száma, $i = 3$, valamint ismert az egyetemes gázállandó $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$.

3. Feladat Az ábrán látható áramkörben a feszültségforrás elektromotoros feszültsége $E = 10 \text{ V}$, r belső ellenállása ismeretlen, az R_1 és R_2 ellenállások értéke 3Ω , illetve 3Ω . AB egy $l = 1 \text{ m}$ hosszúságú és $R = 1 \Omega$ ellenállású fémszál, amelynek elektromos ellenállása egyenesen arányos a hosszával. A szálon súrlódásmentesen elmozduló C csúszóérintkező zárja az áramkört.



- Számítsuk ki az R_1 és R_2 ellenállásokból alkotott áramkör rész R_{12} eredő ellenállását!
- Ábrázoljuk grafikusan az $d(AC) = x$ távolság függvényében a külső áramkör eredő ellenállását!
- Javasoljunk egy olyan kísérleti módszert a feszültségforrás belső ellenállásának meghatározására, amely nem használja fel a megadott elektromotoros feszültség értékét.
- Határozzuk meg az R_1 és R_2 ellenállásokon átfolyó áramok áramerősségeinek arányát a C csúszóérintkező egy tetszőleges x helyzetére. Hogyan függ ez az arány x -től?

4. Feladat $n = 1,5$ törésmutatójú üvegből egy $D = 4 \text{ cm}$ átmérőjű szimmetrikus kétszeresen domború lencsét csiszolunk. Ha a lencse elé, tőle 20 cm távolságra, egy fényes tárgyat helyezünk, akkor fordított állású azonos nagyságú kép keletkezik.

- Mekkora a lencse fókusztávolsága? Hol keletkezik és milyen típusú a kép?
- Mekkora a lencse oldalainak görbületi sugara? Mekkora a lencse közepének vastagsága? (A vékonylencsére érvényes összefüggéseket alkalmazzuk)
- Milyen irányba és mennyivel kell elmozdítanunk a lencsét ahhoz, hogy a keletkező kép nagysága kétszeresére növekedjen?
- Mennyivel csökken a lencse közepének vastagsága, ha lencsét egy nagyobb törésmutatójú ($n = 1,5$) anyagból készítjük? (a lencse átmérője és fókusztávolsága nem változik)

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

Pontozás: 10 pont (hivatalból) + 2×45 pont (feladatmedoldás)