

IV Konkurs Fizyczny

Final, 14.03.1998

Zadanie 1.

W szczelnie zamkniętym, szklanym pojemniku znajdowała się na dnie niewielka ilość wody. Układ woda - powietrze był w stanie równowagi termodynamicznej. Następnie po doprowadzeniu suchego powietrza z kompresora ciśnienie w pojemniku wzrosło. Po zamknięciu zaworu odłączono przewód doprowadzający sprężone powietrze i odczekano kilka minut, by układ woda - powietrze w pojemniku znalazł się ponownie w stanie równowagi.

(a) Wyjaśnij, czy po doprowadzeniu do pojemnika suchego powietrza, w trakcie ustalania się równowagi termodynamicznej, objętość wody na dnie była stała, czy ulegała zmianie?

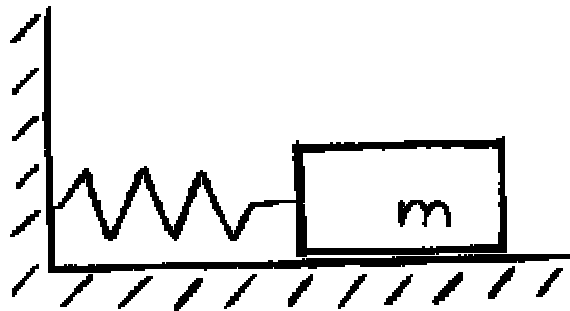
Następnie otwarto zawór.

(b) Czy po otwarciu zaworu, w trakcie rozprężania, temperatura powietrza pozostałego w pojemniku ulegała zmianie? Odpowiedź uzasadnij korzystając z zasad termodynamiki.

(c) Wyjaśnij, dlaczego promień światła przecinający szklany pojemnik staje się wyraźnie widoczny po otwarciu zaworu?

Zadanie 2.

Do sprężyny o stałej sprężystości k przymocowano klocek o masie m . Drugi koniec sprężyny przytwierdzono do ściany. Następnie klocek odciągnięto od położenia równowagi na odległość A_0 i puszczono swobodnie. Ile razy w ciągu całego ruchu klocek będzie przechodził przez położenie równowagi (sprężyna nienaprzężona)? Dane są współczynniki tarcia kinetycznego μ i statycznego $\mu_s = \beta\mu$ ($1 < \beta < 2$) klocka o podłoże. Masę sprężyny zaniedbać.

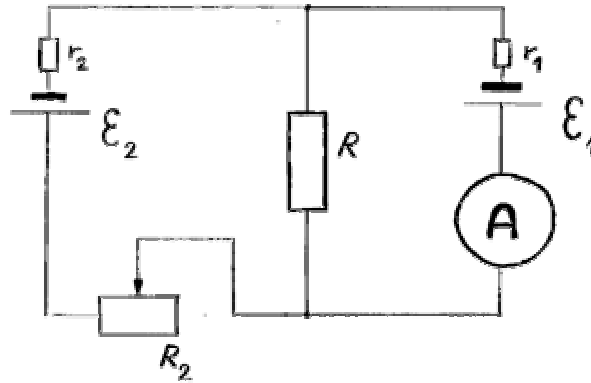


Zadanie 3.

Wilgotne powietrze unosi się adiabatycznie do góry. Przy powierzchni Ziemi ciśnienie wynosi $p_0 = 100$ kPa, temperatura $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Gdy powietrze unosi się ku górze, przy ciśnieniu 80 kPa zaczynają tworzyć się chmury. Na jakiej wysokości nad Ziemią znajduje się podstawa chmur, jeżeli przyjąć, że gęstość powietrza maleje liniowo z wysokością? Przyjąć: wykładnik adiabaty dla powietrza $\kappa = 1,4$; masa molowa powietrza $\mu = 29$ g/mol.

Zadanie 4.

Rysunek przedstawia schemat obwodu elektrycznego. Zmiana wartości oporu R_2 w tym układzie nie wywołuje zmiany wskazań amperomierza. Jaki warunek muszą spełniać parametry elementów obwodu, aby było to możliwe?



Zadanie 5.

Dwa identyczne głośniki oddalone od siebie o 10,0 m podłączone są do jednego generatora dającego sygnał o częstotliwości $\nu = 21,5$ Hz.

(a) Wytlumacz dlaczego odbiornik znajdujący się w punkcie A (patrz rysunek) zarejestruje minimum natężenia dźwięku docierającego z obu głośników.

(b) Po jakim torze należy przemieszczać odbiornik w płaszczyźnie xy tak, by nadal rejestrował on minimum natężenia dźwięku? To znaczy znajdź zależność pomiędzy x i y (współzrzednymi odbiornika) dla których odbiornik rejestruje minimum natężenia dźwięku. Przyjmij, że prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 343 m/s.

