

V Konkurs Fizyczny

Etap rejonowy – 28 listopada 1998 r., godz. 10:00-13:00

Zadanie 1.

Baza kosmiczna została zbudowana w środku wystygłej planety o promieniu R i masie M , rozłożonej ze stałą gęstością. Statki kosmiczne są wystrzeliwane ze środka tej planety przez wydrążone w niej tunele. Z jaką minimalną prędkością V_0 powinny być wystrzeliwane statki, aby mogły wydostać się z pola grawitacyjnego planety bez użycia własnego napędu? Wynik wyraż za pomocą przyspieszenia g na powierzchni planety i promienia R planety.

Zadanie 2.

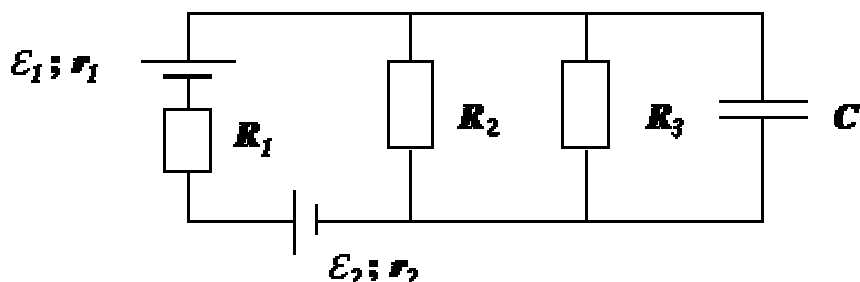
Ścianki, tłok i przegroda cylindra (rys.) są wykonane z materiału nie przepuszczającego ciepła. Zawór w przegrodzie otwiera się wtedy, gdy ciśnienie po prawej stronie jest równe lub wyższe niż po lewej. Początkowo po lewej stronie cylindra w obszarze o długości l znajdował się jednoatomowy gaz doskonały o masie m_1 , a po stronie prawej (o tej samej długości) taki sam gaz o masie m_2 ($m_1 > m_2$). W obu częściach temperatura początkowa wynosiła T_0 . W pewnej chwili zaczęto przesuwac tłok w stronę przegrody. Gdy zawór otworzył się tłok został zatrzymany. Jaka była temperatura końcowa po osiągnięciu stanu równowagi?



Zadanie 3.

W obwodzie elektrycznym przedstawionym na rysunku 2 dane są: $\epsilon_1, \epsilon_2, r_1, r_2, R_1, R_2, R_3, C$; gdzie C – pojemność kondensatora. Określ:

- napięcie pomiędzy płytkami kondensatora.
- ładunek zgromadzony na kondensatorze.
- zmianę ładunku na płytkach kondensatora po ich rozsunięciu na odległość $d_1 = 2d$.

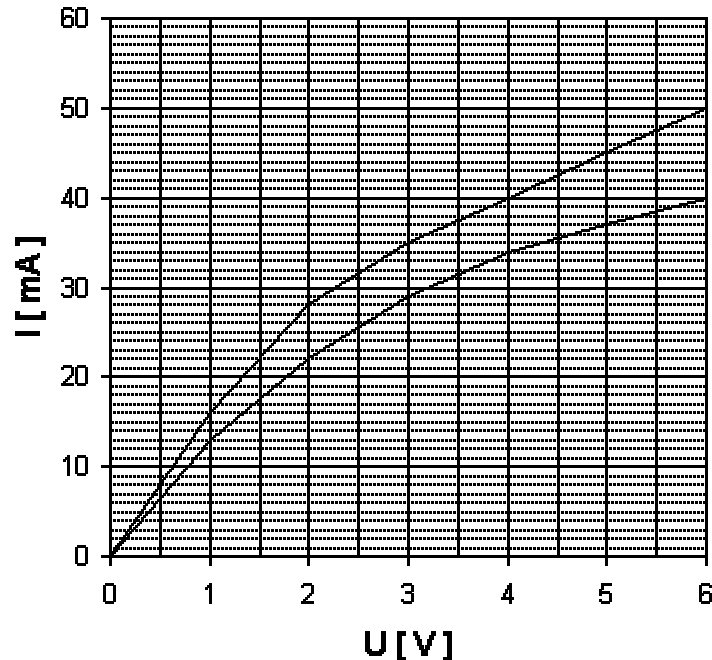


Zadanie 4.

Prostokątna ramka z drutu o bokach a i b porusza się jednostajnie z prędkością V w kierunku prostopadłym do nieskończenie długiego, prostoliniowego przewodnika leżącego w płaszczyźnie ramki równoległe do boku b . W przewodniku płynie prąd o natężeniu I . Opór ramki wynosi R . Znajdź kierunek prądu płynącego w ramce (zrób rysunek) i jego natężenie w funkcji odległości ramki od przewodnika – x .

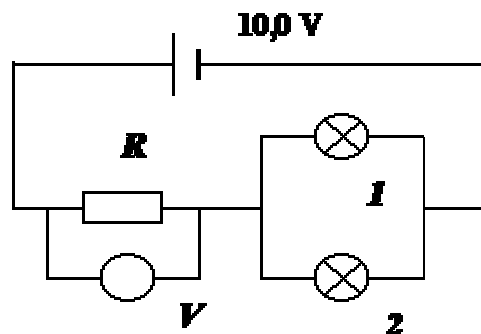
Zadanie 5.

Mamy dwie żarówki tego samego typu, pochodzące od tego samego producenta. Chcemy sprawdzić jaka jest różnica pomiędzy żarówką nową i używaną (taką, która pracowała już przez pewien czas). W tym celu sporządzamy wykres zależności natężenia prądu płynącego przez żarówki od przyłożonego napięcia $I = f(U)$ dla obu żarówek. Wyniki przedstawia rysunek.



(a) Określ opór pierwszej żarówki, jeśli napięcie na niej wynosi 3,5 V.

(b) Używając tych żarówek budujemy obwód przedstawiony na poniższym rysunku. Siła elektromotoryczna baterii jest stała i wynosi 10,0 V a jej opór wewnętrzny jest zanedbywalnie mały. Woltomierz w tym obwodzie wskazuje 4,5 V. Oblicz opór R . Do obliczeń wykorzystaj dane odczytane z wykresu.



(c) Po usunięciu opornika budujemy nowy obwód. Amperomierz wskazuje 40 mA. Wyjaśnij dlaczego natężenie prądu płynącego przez żarówki wynosi 40 mA. Wskaż, która z tych żarówek świeci jaśniej. Odpowiedź uzasadnij.

