

Zadania domowe z Podstaw Fizyki II

Seria 4

Zad.1

Obliczyć opór elektryczny przewodnika w kształcie stożka ściętego o długości L , którego podstawy o promieniach a i $b > a$, nie są płaskimi kołami, ale powierzchniami sferycznymi o wspólnym środku pokrywającym się z czubkiem stożka. Podstawy te są powierzchniami ekwipotencjalnymi. Opór właściwy przewodnika równy jest ρ .

Zad.2

Dwa długie, współśrodkowe, metalowe walce o promieniach a i $b > a$ oraz o długości $L \gg b$, rozdzielone są ośrodkiem o przewodności $\sigma(r)$ zależnej od odległości r od osi walców, w sposób opisany zależnością $\sigma(r) = a/r$, gdzie a jest pewną stałą.

- Obliczyć opór R pomiędzy walcami.
- Wyznaczyć gęstość objętościową ładunku w ośrodku oraz gęstości powierzchniowe ładunku walców, przy przepływie między nimi prądu o natężeniu I .

Zad.3

Znaleźć opór zastępczy sześciianu utworzonego z 12 jednakowych oporników o oporach R , mierzony między sąsiednimi wierzchołkami sześciianu.

Zad.4

Spadek napięcia na linii przesyłowej stanowi $p=0,1$ napięcia na oporności obciążenia. Ile razy należałoby zwiększyć napięcie wyjściowe źródła prądu, aby przy niezmienionej mocy pobieranej przez odbiornik straty energii na samej linii zmniejszyły się $n=100$ razy? Ile razy należy przy tym zwiększyć oporność odbiornika?

Zad.5

Żarówka o napięciu nominalnym 240 V zasilana napięciem 1 V przewodzi prąd o natężeniu 20 mA, a przy 10 V – 100 mA. Wyznaczyć i naszkicować charakterystykę prądowo-napięciową $U(I)$ żarówki, zakładając że: 1) ciepło odprowadzane z włókna żarówki jest proporcjonalne do różnicy temperatur włókna i otoczenia $UI = \lambda(T - T_0)$ oraz 2) opór włókna jest proporcjonalny do jego temperatury $R = \alpha T/T_0$. Jaką moc żarówki przewiduje ten prosty model dla napięcia nominalnego? Czy jest to realistyczna prognoza? Dlaczego?

Zad.6

Obliczyć natężenie prądu płynącego przez opornik R_1 . Wartości oporów pozostałych oporników wynoszą R , a siły elektromotoryczne ogniw są równe E .

