

## Zadania domowe z Podstaw Fizyki II

### Seria 3

#### 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 wierzchołkiem stożka. Podstawy te są powierzchniami ekwipotencjalnymi. Opór właściwy przewodnika równy jest  $\rho$ .

#### 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? O 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  $E$ .

