

# LII OLIMPIADA FIZYCZNA

## ZADANIA ZAWODÓW II STOPNIA

### CZEŚĆ TEORETYCZNA

#### Źródła:

- Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;
- Andrzej Dragan, sekretarz naukowy ds. zad. teo. KGOF, IFT UW;
- *Fizyka w szkole* nr 3, 2003;
- T.M. Molenda, IF US, [www.OF.szc.pl](http://www.OF.szc.pl).

### ZADANIE T3

W niektórych sondach kosmicznych stosuje się źródła energii wykorzystujące zjawisko rozpadu  $\beta^-$  (z jądra emitowany jest elektron) zachodzące między innymi w plutonie  $^{241}\text{Pu}$ .

Rozważ ogniwo składające się z kwadratowej blaszki o grubości  $d = 0,1$  mm i boku  $a = 10$  cm wykonanej z plutonu  $^{241}\text{Pu}$ , umieszczonej między przewodzącymi blaszkami o grubości dostatecznej, by pochłoniąć wszystkie wyemitowane elektrony. Zewnętrzne blaszki są ze sobą zwarte i tworzą elektrodę ujemną, natomiast środkowa plutonowa blaszka tworzy elektrodę dodatnią. Odległość pomiędzy środkową blaszką a każdą z blaszek zewnętrznych wynosi  $l = 1$  mm.

Oblicz stacjonarne natężenie prądu generowanego przez to ogniwo. Wyznacz czas, po którym napięcie nieobciążonego ogniwa wzrośnie od 0 do  $U = 100$  V. Gęstość plutonu  $\rho = 19,8$  g/cm<sup>3</sup>, a jego czas połowicznego zaniku  $T = 13$  lat. Przyjmij, że wszystkie wyemitowane elektrony docierają do elektrody ujemnej, a czas ładowania jest zanedbywalnie krótki w porównaniu z czasem połowicznego zaniku.