

Egzamin z Podstaw Fizyki Współczesnej I, Blok II (12.06.2007)

Z podanych niżej trzech zadań należy zrobić dwa. Można zrobić wszystkie trzy, wtedy do oceny końcowej zalicza się punkty z dwóch zrobionych najlepiej. Każde zadanie należy oddać na osobnej kartce. Wszystkie przekształcenia należy opatrzyć odpowiednim komentarzem słownym, który stanowi integralną część rozwiązania. Prace niepodpisane nie będą oceniane.

II.1. Spoczywająca cząstka o masie m rozpada się na dwie cząstki o masach $m_1 = \frac{16}{35}m$ i $m_2 = \frac{9}{35}m$. Obliczyć prędkości cząstek będących produktami rozpadu.

II.2. W cienkiej, nieskończenie długiej i szerokiej nieprzewodzącej płycie, naładowanej jednorodnie z gęstością powierzchniową σ , wycięto otwór w kształcie koła o promieniu a . Obliczyć wartość pola elektrycznego na osi tego wycięcia, na wysokości z nad płytą. Przedyskutować przypadki $z = 0$ i $z \rightarrow +\infty$. **Wskazówka:** To zadanie można rozwiązać na wiele sposobów; jeden z nich polega na obliczeniu pola na osi wycięcia dla jednorodnie naładowanego pierścienia o promieniu wewnętrznym a i zewnętrznym b , a następnie wykonanie przejścia granicznego $b \rightarrow +\infty$.

II.3. W nieskończenie długim, prostoliniowym przewodniku w kształcie walca o promieniu a płynie prąd o natężeniu I . Wektor gęstości prądu wewnątrz walca jest skierowany wzdłuż osi walca, a jego wartość zależy liniowo od odległości od osi walca, tzn. $j(r) = kr$, gdzie k jest pewną stałą. Walec jest otoczony współosiową powierzchnią cylindryczną o promieniu b , w której płynie stały i jednorodny prąd powierzchniowy o natężeniu I , skierowany w przeciwną stronę niż prąd w wewnętrznym walcu. Wyznaczyć pole magnetyczne w całej przestrzeni, wytworzone przez taki rozkład prądów.