

Zadania z Elektrodynamiki Klasycznej Seria 3

1. Przestrzeń między dwiema współśrodkowymi sferami o promieniach R_1 i R_2 ($R_1 > R_2$) naładowano z gęstością objętościową $\rho = \frac{\alpha}{r^2}$. Znaleźć całkowity ładunek Q , pole elektryczne \vec{E} i całkowitą energię układu.
2. Nieskończenie długi cylinder kołowy o promieniu r jest równomiernie naładowany z gęstością liniową λ . Wzdłuż osi walca płynie równomiernie rozłożony prąd o gęstości \vec{j} . Czy istnieje układ odniesienia, w którym istnieje tylko pole elektryczne albo tylko pole magnetyczne? Znajdź taki układ jeśli istnieje.
3. Przewodność przewodnika, σ , wiąże ze sobą natężenie pola elektrycznego i gęstość prądu: $\vec{j} = \sigma \vec{E}$. Rozważ dwie współśrodkowe sfery metaliczne o promieniach R_1 i R_2 ($R_1 > R_2$). Przestrzeń między sferami wypełniono materiałem o przewodności $\sigma = kE$, gdzie $E = |\vec{E}|$ zaś $k = \text{const}$. Pomiedzy sferami utrzymywana jest różnica potencjałów V . Jaki prąd przepływa między sferami?
4. Sferyczny, neutralny przewodnik A zawiera dwie małe, puste, sferyczne jamy B i C. W środku jamy B umieszczono ładunek $+q_B$ a w środku jamy C - ładunek $+q_C$. W dużej odległości od przewodnika umieszczono kolejny ładunek $+q_D$. Jaka siła działa na obiekty A, B, C i D? Oblicz tylko wiodący efekt.
5. Cząstka o ładunku q została umieszczona w jednorodnym polu elektrycznym \vec{E} . W chwili początkowej prędkość cząstki równa jest zero. Opisz ruch tej cząstki, tj podaj jej położenie i prędkość a) jako funkcję czasu laboratoryjnego i b) jako funkcję czasu własnego tej cząstki.