III seria zadań z elektrodynamiki ośrodków ciągłych

7 marca 2001 r.

Zadanie 1.

Udowodnić tożsamości:

a) $\mathrm{rot}\,(\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{A}\,\mathrm{div}\,\vec{B} - \vec{B}\,\mathrm{div}\,\vec{A} + (\vec{B}\,\mathrm{grad})\,\vec{A} - (\vec{A}\,\mathrm{grad})\,\vec{B}$,

b) $\mathrm{grad}\,(\vec{A}\vec{B}) = \vec{A} \times \mathrm{rot}\,\vec{B} + \vec{B} \times \mathrm{rot}\,\vec{A} + (\vec{B}\,\mathrm{grad})\,\vec{A} + (\vec{A}\,\mathrm{grad})\,\vec{B}$,

c) $\vec{C} \cdot \mathrm{grad}\,(\vec{A}\vec{B}) = \vec{A} \cdot (\vec{C}\,\mathrm{grad})\,\vec{B} + \vec{B} \cdot (\vec{C}\,\mathrm{grad})\,\vec{A}$,

d) $(\vec{C}\,\mathrm{grad})\,(\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{A} \times (\vec{C}\,\mathrm{grad})\,\vec{B} - \vec{B} \times (\vec{C}\,\mathrm{grad})\,\vec{A}$.

Zadanie 2.

Przy użyciu twierdzeń OGG i Stokesa udowodnić, że:

a) $\oint_S \phi\, d\vec{S} = \int_{V(S)} \mathrm{grad}\,\phi\, dV$,

b) $\oint_S \vec{A} \times d\vec{S} = -\int_{V(S)} \mathrm{rot}\,\vec{A}\, dV$,

c) $\oint_L \phi\, d\vec{l} = -\int_{S(L)} \mathrm{grad}\,\phi \times d\vec{S}$.

Zadanie 3.

Znaleźć i przedyskutować gęstość ładunku elektrycznego $\rho(\vec{r})$ i potencjał $\phi(\vec{r})$ dla atomu wodoru w stanie podstawowym.

Do oddania 16 marca przed wykładem.

Z. Ajduk, G. Kubalski