



# NIEZWYKLE SZCZEGÓLNA TEORIA WZGLĘDNOŚCI

(ANDRZEJ DRAGAN, SEMESTR ZIMOWY 2013/2014)

## ZADANIA DOMOWE - SERIA 1\*

1. Czy w czterowymiarowej przestrzeni można jednoznacznie zdefiniować pojęcie „obrotu wokół osi”? Jeśli tak - podaj definicję, jeśli nie - podaj przyczynę.
2. Dla transformacji Galileusza narysuj osie współrzędnych czasoprzestrzennych obserwatora poruszającego się z prędkością  $V$  wzdłuż osi  $x$ . Uwzględnij jednostki na osiach. Podaj kąty względnego nachylenia osi jako funkcje względnej prędkości.
3. Sprawdź, że następująca transformacja:

$$\begin{aligned}t' &= t \\x' &= \left(1 + \frac{V}{c}\right)x - Vt\end{aligned}\tag{1}$$

jest liniowa, jest identycznością dla  $V \rightarrow 0$  oraz zachowuje prędkość  $c$ , to znaczy, obiekt poruszający się w nieprimowanym układzie z prędkością  $c$ , porusza się z tą samą prędkością w układzie primowanym. Podaj inną (różną od transformacji Lorentza) transformację posiadającą wymienione własności. Wyjaśnij, dlaczego powyższa transformacja nie pojawiła się w rozważaniach z wykładu jako alternatywa dla transformacji Lorentza.

4. Podaj transformację Lorentza do układu odniesienia poruszającego się z prędkością  $V$  wzdłuż prostej leżącej w płaszczyźnie  $xy$  i nachylonej pod kątem  $45^\circ$  do osi  $x$ . W chwili  $t = t' = 0$  początki obu układów inercjalnych pokrywały się.

---

\*Sprawdzone i ocenione zostanie zadanie o numerze podanym tuż przed wykładem. Zadania oddane po rozpoczęciu zajęć nie będą przyjmowane do sprawdzenia. Pomiędzy wszystkich, którzy oddadzą zadanie, rozdzielone zostanie łącznie 10 punktów proporcjonalnie do poprawności rozwiązań.