

**Podstawy Fizyki I – Mechanika**  
**Tydzień 2 (uzupełnienie)**  
**11 października 2011**

**Opis ruchu we współrzędnych krzywoliniowych**

**Zad. 1.** Pewne pole wektorowe  $\vec{A}(\vec{r})$  ma w punkcie  $P(x, y, z) = (\sqrt{2}, \sqrt{2}, 2\sqrt{3})$  w kartezjańskim układzie współrzędnych wartość  $\vec{A} = (A_x, A_y, A_z) = (1, -2, 3)$ . Znaleźć współrzędne punktu  $P(r, \vartheta, \varphi)$  oraz rozkład  $\vec{A}$  na wersory  $\hat{e}_r, \hat{e}_\vartheta, \hat{e}_\varphi$ . Policz długość wektora  $\vec{A}$  w układzie sferycznym.

**Zad. 2.** Jak wyglądają współrzędne wektorów:  $\vec{r}$  (wektor wodzący),  $\vec{v}$  (prędkość) i  $\vec{a}$  (przyspieszenie) w układach: kartezjańskim, walcowym i sferycznym?

**Zad. 3.** Wyraż element długości łuku w układzie kartezjańskim, walcowym i sferycznym.

**Zad. 4.** W czterech rogach kwadratowego sufitu znajdują się 4 pająki. W pewnej chwili zaczynają się gonić wzajemnie. Pająki poruszają się ze stałą prędkością  $v_0$  skierowaną wzdłuż prostej łączącej danego pająka z poprzedzającym go. Znaleźć:

- a) równanie toru dowolnego pająka w postaci parametrycznej  $r(t), \varphi(t)$
- b) czas do wzajemnej konsumpcji
- c) równanie toru w postaci uwikłanej  $r(\varphi)$
- d) przyspieszenia:  $a_r, a_\varphi, a_t, a_n$ , całkowitą drogę  $s$ , promień krzywizny  $\rho$ .