

Zadania z mechaniki dla nano-studentów. Seria 1.  
(wykład prof. J. Majewskiego)

**Zadanie 1**

Nad punktem  $P$  na ziemi z samolotu lecącego na stałej wysokości  $H$  z prędkością  $\mathbf{v}_1$  wyskoczył spadochroniarz i otworzył spadochron po czasie  $t_1$ , zaś na ziemi wylądował po czasie  $t_2$  (od wyskoczenia). Zakładając, że od otwarcia spadochronu leciał on ze stałą prędkością  $\mathbf{v}_2$  znaleźć:

- 1) prędkość samolotu względem skoczka w funkcji czasu
  - 2) odległość samolot-skoczek w funkcji czasu
  - 3) ruch skoczka względem punktu  $P$ .
- (Wszystkie te wielkości wygodnie jest przedstawić graficznie).

**Zadanie 2**

Podczas ruchu punktu materialnego po płaszczyźnie jego wektor wodzący  $\mathbf{r}$  i wektor jego prędkości  $\mathbf{v}$  tworzą stale ten sam kąt  $\alpha$ . Znaleźć we współrzędnych *biegunowych*  $(r, \varphi)$  równanie toru, po którym porusza się ów punkt oraz długość toru (jeśli jest ona skończona).

**Zadanie 3**

Ruch punktu po płaszczyźnie zadany jest wzorami

$$\begin{aligned}x &= at \cos \omega t, \\y &= at \sin \omega t.\end{aligned}$$

Znaleźć we współrzędnych *biegunowych*  $(r, \varphi)$ :

- 1) Wzory zadające ruch,
- 2) równanie toru, po którym porusza się punkt
- 3) składowe radialną i transwersalną wektorów prędkości ( $\mathbf{v}$ ) i przyspieszenia ( $\mathbf{a}$ ),
- 4)  $|\mathbf{v}|$  oraz  $|\mathbf{a}|$ .

**Zadanie 4**

Dane są cztery wektory  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{C}$  oraz  $\mathbf{D}$ .  
Wyrazić liczbę

$$(\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \cdot (\mathbf{C} \times \mathbf{D})$$

przez same iloczyny skalarne tych wektorów.  
Przedstawić wektor

$$(\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \times (\mathbf{C} \times \mathbf{D})$$

w postaci kombinacji liniowej wyrażeń, z których każde zawiera tylko jeden iloczyn wektorowy ( $\times$ ).