

Układ odniesienia

Kiedy obserwujemy i opisujemy ruch czegoś, to zawsze odnosimy nasz opis do miejsca, z którego wykonujemy obserwacje. Mówimy, że potrzebny jest **punkt odniesienia**, bez którego trudno powiedzieć na przykład, gdzie coś się znajduje. Ktoś oddalił się kilka kilometrów od schroniska. Ktoś przebiegł sto metrów od linii startowej. Spróbujmy zmienić punkt na **linię**, a jeszcze lepiej na dwie albo i trzy, ustalić na nich jednostki miary, a otrzymamy to, co nazywamy **układem współrzędnych**. Łatwiej wtedy umiejscawiać interesujące nas wydarzenia. Tak konstruujemy mapy, plany, makiety, modele.

Jak opisać matematycznie ruch jednostajny prostoliniowy? Tu, podobnie jak i w innych **badaniach zmian** - wydawałoby się, że dość paradoksalnie, a w rzeczywistości bardzo logicznie - szuka się w zjawisku tego, co się nie zmienia, na czym można polegać.

Wystarczy chwilę pomyśleć, by zauważyć, że w ruchu jednostajnym (jak w każdym innym) zmienia się położenie, w tym sensie, że w każdej chwili nasz ruchomy punkt jest w innym miejscu.

Jeśli w chwili zerowej, gdy włączyliśmy stoper ($t_0 = 0$), nasz punkt znajdował się w miejscu o współrzędnych (x_0, y_0, z_0) , a w chwili późniejszej t_p był w punkcie (x_p, y_p, z_p) to dla każdej współrzędnej osobno można zapisać równanie :

$$x_p = x_0 + v_x t_p, \quad y_p = y_0 + v_y t_p, \quad z_p = z_0 + v_z t_p,$$

gdzie poszczególne składowe prędkości zapisujemy:

$$v_x = \frac{x_p - x_0}{t_p} = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \quad v_y = \frac{y_p - y_0}{t_p} = \frac{\Delta y}{\Delta t}, \quad v_z = \frac{z_p - z_0}{t_p} = \frac{\Delta z}{\Delta t}.$$

Najczęściej miejscem startu jest dla nas początek układu współrzędnych, dla którego $x_0 = 0$, $y_0 = 0$ i $z_0 = 0$. Wtedy nasze zależności dla poszczególnych składowych stają się prostsze, a wzór na przemieszczenie \mathbf{r} :

$$\mathbf{r} = \mathbf{v}t,$$

pozwała nam na odnalezienie ruchomego punktu nawet za kilka tysięcy lat, byle tylko poruszał się stale z taką samą prędkością jak na początku.

Dodam jeszcze, że aby wiedzieć, ile wynosi wartość prędkości v , trzeba ją policzyć według starej zasady Pitagorasa:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}.$$

Najczęściej dla wygody wybiera się tak układ odniesienia, aby oś x odpowiadała kierunkowi ruchu. Wtedy ruch opisuje się za pomocą jednej współrzędnej:

$$\mathbf{x} = \mathbf{x}_0 + \mathbf{v}t$$