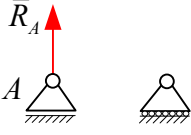
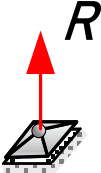
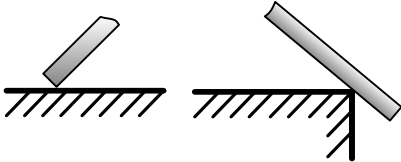
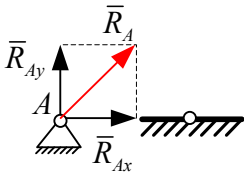
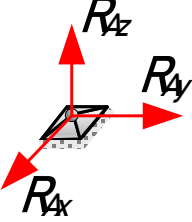
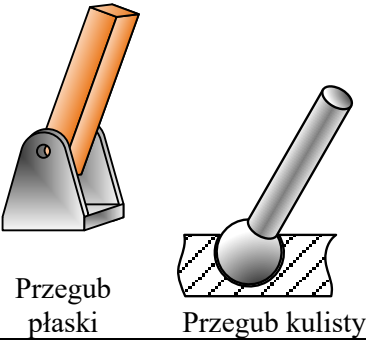
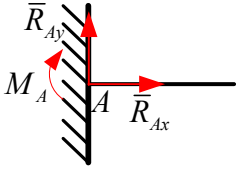
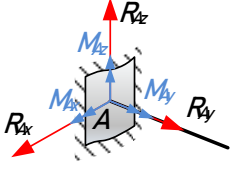
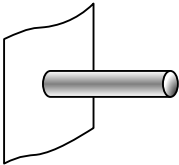
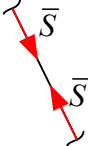
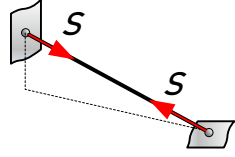
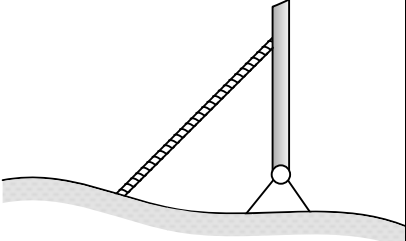


Więzami nazywamy ograniczenia nałożone na ruch ciała. Jeżeli na ciało nie nałożono więzów, takie ciało nazywamy *swobodnym*. W tabeli przedstawiono najczęściej występujące więzy w układzie: zapis symboliczny, rzeczywisty przykład więzu oraz opis.

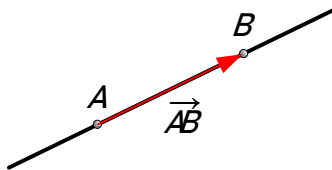
Symbol 2D	Symbol 3D	Przykład	Opis:
			<p>Podpora przesuwna (ruchoma)</p> <p>modelowanie: podparcia, oparcia, styku, kontaktu</p>
		 <p>Przegub płaski Przegub kulisty</p>	<p>Podpora nieprzesuwna</p> <p>modelowanie: przeguby</p>
			<p>Utwardzenie</p> <p>modelowanie: pręty wbetonowane/wbite w ścianę</p>
			<p>Cięgna/ Pręty</p> <p>modelowanie: lekkie pręty i rury, łańcuchy, liny, pasy</p>

Definicje:

Pręt – element konstrukcyjny, w którym jeden z wymiarów (długość) jest znacznie większy od pozostałych (szerokość, wysokość). Pręt przenosi obciążenia w kierunku osi pręta.

Belka – belka różni się od pręta tym, że przenosi dodatkowo obciążenia na zginanie (w kierunku poprzecznym do osi). Jeżeli pręt jest masowy (ciężki) traktowany jest jako belka!

Wektor – to uporządkowana para punktów (strzałka wyznaczona przez dwa punkty).



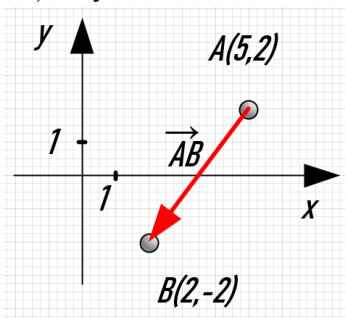
Wektor posiada 3 cechy:

- wartość (długość wektora)
- kierunek (prostej działania wektora – tj. prostej na której leży wektor)
- zwrot (symbolizuje go strzałka)

Wektor jest **swobodny** jeśli nie posiada punktu zaczepienia. Jeśli wektor posiada punkt zaczepienia nazywamy go wektorem **zaczepionym**.

Przykład wyznaczania wektora odcinka AB.

Dane są punkty $A=(5,2)$ oraz $B(2,-2)$. Wyznacz wektor AB oraz długość tego wektora.



Współrzędne wektora odcinka AB wyznaczamy odejmując od współrzędnej końca wektora współrzędną początku wektora.

$$\vec{AB} = [x_B - x_A, y_B - y_A] = [2 - 5, -2 - 2] = [-3, -4]$$

Długość wektora wyznaczymy z twierdzenia Pitagorasa jako:

$$|\vec{AB}| = \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2} = \sqrt{25} = 5$$

Więcej o wektorach można przeczytać w Internecie np.:

- <https://www.matemaks.pl/wektory.html>

- <https://www.matmana6.pl/wektory-definicja-i-dzialania-na-wektorach>