Linia działania wypadkowej $\boldsymbol{R}$ przecina prostą l_3 w punkcie D, którego położenie wyznaczamy z zależności geometrycznych. Z podobieństwa trójkątów ACD i AEF oraz BCD i BGH wynika, że

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{S_1}{P_1}, \qquad \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}} = \frac{S_2}{P_2}, \qquad S_2 = S_1 \tag{3.17}$$

Po podzieleniu stronami uzyskanego równania otrzymamy

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{P_2}{P_1} \tag{3.18}$$

Punkt D dzieli wewnętrznie odcinek AB w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do wartości liczbowych sił $\boldsymbol{P}_1$ i $\boldsymbol{P}_2$. Po utworzeniu proporcji wynikających z zależności (3.18)

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{AD}+\overline{BD}} = \frac{P_2}{P_1+P_2}, \qquad \frac{\overline{BD}}{\overline{AD}+\overline{BD}} = \frac{P_1}{P_1+P_2} \tag{3.19}$$

można określić położenie linii działania wypadkowej

$$\overline{AD} = \overline{AB}\frac{P_2}{P_1+P_2}, \qquad \overline{BD} = \overline{AB}\frac{P_1}{P_1+P_2} \tag{3.20}$$

gdzie

$$\overline{AB} = \overline{AD}+\overline{BD}$$

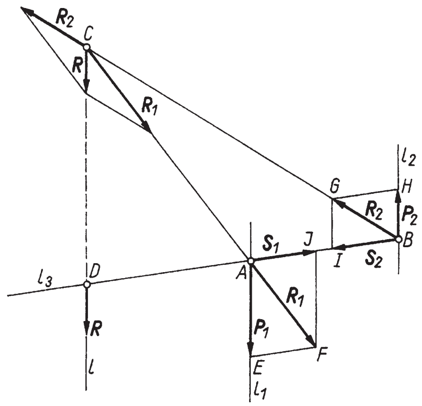
> Wypadkowa dwóch sił równoległych zgodnie skierowanych działa równolegle do tych sił i ma zwrot zgodny ze zwrotami tych sił. Jej wartość jest równa sumie wartości tych sił, a jej linia działania dzieli wewnętrznie odległość między liniami działania sił w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do wartości tych sił.

Podobnie znajdujemy wypadkową dwóch sił $\boldsymbol{P}_1$ i $\boldsymbol{P}_2$, równoległych i przeciwnie skierowanych (rys. 3.13). Załóżmy, że siła $\boldsymbol{P}_1$ przyłożona w punkcie A ma większą wartość liczbową ($P_1 > P_2$). Przez punkty A i B przyłożenia tych sił, leżące na prostych l_1 i l_2 w dowolnym miejscu, prowadzimy prostą l_3 oraz przykładamy w tych punktach wzajemnie równoważące się siły $\boldsymbol{S}_1$ i $\boldsymbol{S}_2$. Zastępujemy siły $\boldsymbol{P}_1$ i $\boldsymbol{S}_1$ wypadkową $\boldsymbol{S}_1$ oraz siły $\boldsymbol{P}_2$ i $\boldsymbol{S}_2$ wypadkową $\boldsymbol{R}_2$

$$\boldsymbol{R}_1 = \boldsymbol{P}_1 + \boldsymbol{S}_1, \qquad \boldsymbol{R}_2 = \boldsymbol{P}_2 + \boldsymbol{S}_2$$

Przesuwamy te wypadkowe wzdłuż ich linii działania do punktu C i zastępujemy je wypadkową $\boldsymbol{R}$, leżącą na prostej l, równoległej do prostych l_1 i l_2

$$\boldsymbol{R} = \boldsymbol{R}_1 + \boldsymbol{R}_2 = \boldsymbol{P}_1 + \boldsymbol{S}_1 + \boldsymbol{P}_2 + \boldsymbol{S}_2 = \boldsymbol{P}_1 + \boldsymbol{P}_2$$



Rys. 3.13.
Wypadkowa dwóch sił równoległych o przeciwnych zwrotach

Wartość liczbowa wypadkowej $\boldsymbol{R}$ wynosi

$$R = P_1 - P_2 \tag{3.21}$$

a jej zwrot jest zgodny ze zwrotem siły o większej wartości ($\boldsymbol{P}_1$). Korzystając z podobieństwa trójkątów ACD i BCD do odpowiednich trójkątów sił AEF i BGH, znajdujemy

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{S_1}{P_1}, \qquad \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}} = \frac{S_2}{P_2} \tag{3.22}$$

Po podstawieniu $S_1 = S_2$ i dokonaniu odpowiednich przekształceń otrzymamy

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{P_2}{P_1} \tag{3.23}$$

Korzystając z tej proporcji, możemy zapisać

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{BD} - \overline{AD}} = \frac{P_2}{P_1 - P_2}, \qquad \frac{\overline{BD}}{\overline{BD} - \overline{AD}} = \frac{P_1}{P_1 - P_2} \tag{3.24}$$

Stąd

$$\overline{AD} = \overline{AB}\frac{P_2}{P_1 - P_2}, \qquad \overline{BD} = \overline{AB}\frac{P_1}{P_1 - P_2} \tag{3.25}$$

Wypadkowa dwóch sił równoległych o przeciwnych zwrotach działa równolegle do tych sił i ma zwrot zgodny ze zwrotem większej siły. Jej wartość jest różnicą wartości tych dwóch sił, a jej linia działania dzieli zewnętrznie odległość między liniami działania tych sił w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do ich wartości i leży po stronie większej siły.

Wzory (3.20) i (3.25) umożliwiają rozwiązanie zagadnienia odwrotnego polegającego na rozłożeniu siły $\boldsymbol{P}$ na dwie równoległe do niej składowe, działające