Istotę metody przedstawiamy na przykładzie belki ciągłej pokazanej na rysunku 1.25a [34]. Momenty gnące od obciążenia zewnętrznego obliczymy rozwiązując belkę *BC* jako obustronnie utwierdzoną (rys. 1.25c). Wyznaczone momenty gnące traktujemy jako **pierwsze przybliżenie.** Najczęściej przy pierwszym przybliżeniu nie ma równowagi w węzłach. Niezrównoważone wartości momentów gnących w węzłach oznaczmy $\Sigma M_i = \Delta M_i$ (ΔM_B^1 i ΔM_C^1). W następnym kroku zwalniamy z fikcyjnego utwierdzenia jeden z węzłów (węzeł, w którym istnieje największy co do wartości bezwzględnej niezrównoważony moment gnący ΔM_i) i dokonujemy obrotu równoznacznego z przyłożeniem do węzła momentu równoważącego równego $-\Delta M_i$ (w tym przypadku $-\Delta M_B^1$), moment ten rozłoży się na pręty połączone tym węzłem (rys. 1.25d). Stanowi to **pierwsze równoważenie. W drugim przybliżeniu** sumujemy momenty gnące z pierwszego przybliżenia i równoważenia (rys. 1.25e). Wystąpiła teraz równowaga w węźle *B,* do którego przyłożyliśmy moment równoważący. Brak jest teraz równowagi w węźle *C*. Istniejący w tym węźle moment należy zrównoważyć momentem $-\Delta M_C^2$ (rys. 1.25f). Uwalniamy od fikcyjnego utwierdzenia tylko węzeł *C* i dokonujemy obrotu odpowiadającego przyłożonemu momentowi, jest to **drugie równoważenie.** Po zsumowaniu momentów drugiego przybliżenia i równoważenia otrzymujemy **trzecie przybliżenie** (rys. 1.25g). Postępując analogicznie jak poprzednio dokonamy **trzeciego równoważenia** (rys. 1.25h), otrzymując następnie **czwarte przybliżenie** (rys. l.25i). Iteracje kończymy w momencie, gdy z wystarczającą dokładnością spełnione są warunki równowagi $\Sigma M_i \approx 0$.

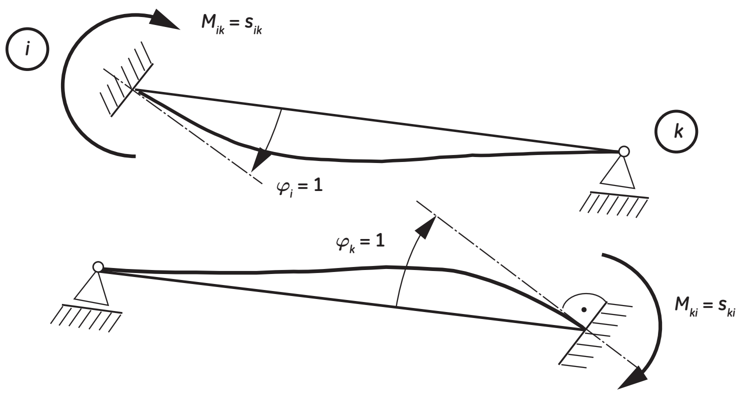
Przedstawimy obecnie podstawowe definicje i zasady rozdziału metody Crossa. Sztywnością giętną S_{ik} pręta *i-k* nazywać będziemy moment M_{ik} potrzebny do obrócenia końca „*i*” pręta o kąt jednostkowy ($\varphi_i = 1$) (rys. 1.26). Wartość sztywności pręta obustronnie utwierdzonego o stałym przekroju otrzymujemy po podstawieniu do wzoru (1.20) następujących wartości zmiennych:

$$\varphi_i = 1, \varphi_k = 0, \Delta = 0 \text{ i } M_{ik}^P = 0,$$

$$S_{ik} = S_{ki} = \frac{4EJ_{ik}}{l_{ik}}. \tag{1.27}$$

Wartość sztywności pręta utwierdzonego na jednym, a podpartego przegubowo na drugim końcu wynosi zgodnie ze wzorem (1.21)

$$S_{ik} = S_{ki} = \frac{4EJ_{ik}}{l_{ik}}. \tag{1.28}$$



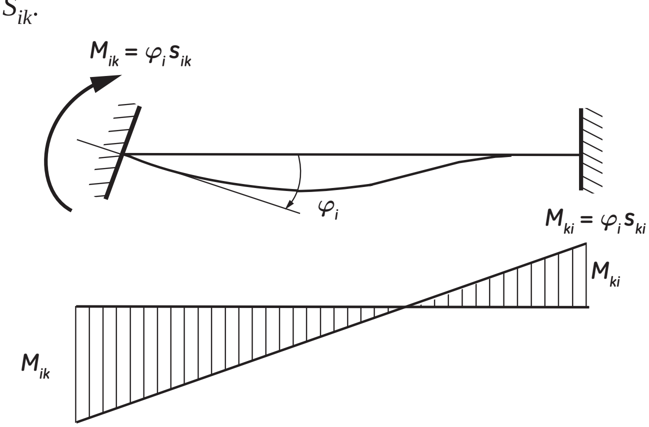
Rys. 1.26. Sposób wyznaczania sztywności giętnych S_{ik} i S_{ki}

Przekazem S'_{ki} będziemy nazywać moment zamocowania powstający w utwierdzonym końcu „*k*" pręta *i-k*, na skutek obrotu końca „*i*" o kąt jednostkowy. W przypadku pręta o stałym przekroju przekaźnik otrzymany po podstawieniu do wzoru (1.20) wartości $\varphi_i = 1, \varphi_k = 0$ i $M^P_{ki} = 0$

$$S'_{ki} = \frac{2EJ_{ki}}{l_{ki}}. \tag{1.29}$$

Na podstawie superpozycji można napisać wzór dla momentu potrzebnego do obrócenia końca „*i*" pręta o dowolny kąt (φ_i) (rys. 1.27)

$$M_{ik} = \varphi_i S_{ik}. \tag{1.30}$$



Rys. 1.27. Sposób wyznaczania reakcji M_{ik} *i* M_{ki}