

Całkując równanie (376) dwukrotnie, otrzymujemy:

$$EJ \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{Px^2}{4} - \frac{Pl}{8}x + C_1 \quad (378)$$

$$EJ \cdot y = \frac{Px^3}{12} - \frac{Pl}{8} \cdot \frac{x^2}{2} + C_1 x + C_2 \quad (379)$$

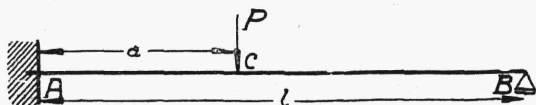
Ponieważ przy $x = 0$ zarówno y , jak i $\frac{dy}{dx}$ równa się 0, więc stałe całkowania C_1 i C_2 też równe są zeru. Dla $x = \frac{l}{2}$ równanie (379) daje nam:

$$y = \frac{P}{EJ} \cdot \left(\frac{l^3}{8 \cdot 12} - \frac{Pl}{8} \cdot \frac{l^2}{4} \cdot \frac{1}{2} \right) \quad (380)$$

$$y = -\frac{Pl^3}{192 EJ} \quad (381)$$

3. Belka utwierdzona na jednym końcu i swobodnie podparta na drugim.

Belka utwierdzona na jednym końcu i podparta na drugim może być uważana za szczególny wypadek belki na dwóch końcach utwierdzonej, gdy



Rys. 211.

jeden z momentów podporowych np. M_B równa się zeru (rys 211). Możemy tu wyzyskać równanie (366), zachowujące swą moc i dla danego wypadku pod warunkiem, że $y_B^M = 0$.

W razie obciążenia ciągłego i równomiernego równanie (366) przybiera postać następującą:

$$y_B^B + y_B^q = \frac{R_B \cdot l^3}{3 EJ} - \frac{ql^4}{8 EJ} = 0 \quad (382)$$

stąd

$$R_B = \frac{3}{8} ql, \text{ a więc } R_A = \frac{5}{8} ql \quad (383)$$

Wykres momentów zginających ma tu kształt przedstawiony na rys. 212.

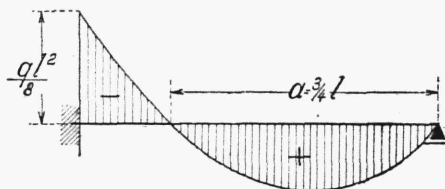
Gdyby belka była obciążona siłą skupioną P (rys. 211), odległą o a od końca A , wówczas zamiast y_B^q musielibyśmy wstawić w równanie (366) ugięcie y_B^P ; wywołane ciężarem P .

Ugięcie to równałoby się w danym wypadku (por. rys. 148):

$$y_B^P = y_C^P + (l - a) \cdot \varphi_C^P + y_B \quad (384)$$

gdzie y_C^P i φ_C^P oznaczają odpowiednio ugięcie i kąt obrotu przekroju belki w punkcie zaczepienia siły P , a y_B pionowe przesunięcie punktu B względem punktu C .

Przy obliczeniu belki utwierdzonej w jednym i swobodnie podpartej w drugim końcu możemy zastosować również sposób postępowania, podany wyżej dla belki w dwóch końcach utwierdzonej, polegający na przyjęciu belki w dwóch końcach podpartej za układ zastępczy i na wyzyskaniu wzorów (349), (350) i następnych w założeniu, że $M_B = 0$.

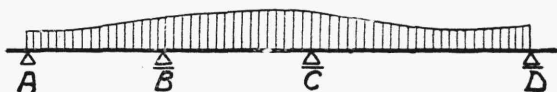


Rys. 212.

Obliczenie ugięć nie następuje tu żadnych specjalnych trudności i odbywa się według metod rozdz. VII.

4. Obliczenie belek ciągłych i twierdzenie o trzech momentach ¹⁾.

Ciągłymi nazywamy belki wsparte na szeregu podpór (rys. 213). Przy obciążeniu pionowym wszystkie podpory mogą tu być przegubowo-przesuw-



Rys. 213.

ne, przy siłach zaś inaczej skierowanych jedna z podpór musi być nieprzesuwna. Liczbę wielkości statycznie niewyznaczalnych

w belce ciągłej wyznaczamy według § 1. Również i obliczenia prowadzi-

¹⁾ Twierdzenie to bywa nazywane twierdzeniem Clapeyron'a, chociaż zostało po raz pierwszy ogłoszone przez Bertot (por. Mohr, op. cit. str. 340).