

Crtanje dijagrama poprečnih sila (Q -dijagram) i momenata savijanja (M -dijagram):

Literatura: I. Alfrević: Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga-Zagreb, 1989. Str. 75. do 87.

Postupak:

1. Osloboditi nosač veza, odnosno ucrtati nepoznate reakcije.
2. Odrediti reakcije iz statičkih uvjeta ravnoteže.
3. Ako je predznak izračunate reakcije negativan (znači da je pretpostavljena suprotno od njenog stvarnog djelovanja) potrebno je okrenuti smjer vektora reakcije na nosaču.

Odnos između poprečnog opterećenja q_z , poprečne sile Q_z i momenta savijanja M_y :

$$\frac{dQ_z}{dx} = -q_z, \quad \frac{dM_y}{dx} = Q_z$$

Pravila za crtanje Q i M -dijagrama:

1. Na dijelu nosača gdje nema kontinuiranog opterećenja ($q_z=0$) Q -dijagram je konstantan, a M -dijagram se mijenja po zakonu pravca. Ako je Q_z pozitivan moment raste inače se smanjuje. Na dijelu nosača gdje djeluje koncentrirana sila (vanjska sila F_1, F_2, F_3, \dots ili reakcija R_A, R_B) imamo skok za iznos te sile u Q -dijagramu, a dijagram M_y mijenja nagib pravca. Ako poprečna sila mijenja predznak, moment savijanja ima ekstremnu vrijednost.
2. Ako koncentrirana sila (vanjska sila F_1, F_2, F_3, \dots ili reakcija R_A, R_B) djeluje na nosaču prema gore, ucrtava se u Q -dijagramu prema gore i obrnuto, ako djeluje prema dolje na nosaču, ucrtava se prema dolje u Q -dijagramu.
3. Na dijelu nosača na kojem je $q = \text{konst.}$, Q_z se mijenja po zakonu pravca, a M_y po zakonu parabole 2. reda. Ako je q_z pozitivno, poprečna sila se smanjuje.
4. Kad se opterećenje mijenja po zakonu pravca Q_z se mijenja po zakonu parabole 2. reda, a M_y po zakonu parabole 3. reda.
5. U presjeku u kojem je $Q_z = 0$, M_y ima ekstrem.
6. U presjeku u kojem djeluje koncentrirani moment M poprečna sila ostaje nepromijenjena. Momentni dijagram na tom mjestu ima skok za iznos M .
7. Ako u nekom presjeku djeluju istovremeno koncentrirana sila F i koncentrirani moment M , dijagram Q_z ima skok za iznos F , a dijagram M_y skok za iznos M . Ako pri tome Q_z mijenja predznak, dijagram M_y ima ekstrem.
8. Ako na dijelu nosača na kojem djeluje $q_z = \text{konst.}$, poprečna sila se smanjuje po zakonu pravca, a dijagram M_y po zakonu parabole 2. reda. Ako na tom dijelu nosača u nekom presjeku djeluje koncentrirana sila F , dijagram Q_z ima skok, a dijagram M_y ima lom tangente.
9. Ako na dijelu nosača na kojem djeluje $q_z = \text{konst.}$ u nekom presjeku djeluje koncentrirani moment M dijagram poprečnih sila mijenja se kontinuirano. Dijagram M_y ima skok za iznos M . Tangente na dijagrame neposredno prije i poslije skoka su paralelne. Naime, poprečna sila $Q_z = dM_y/dx$ nije se promijenila, pa se nije promijenio ni nagib tangente.

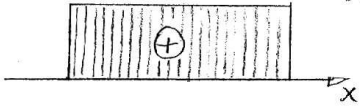
krivulja n-tog reda

$f'(x); \textcircled{Q}; -q$

krivulja n+1 reda

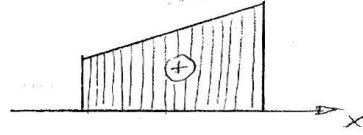
$f(x); \textcircled{M}; Q$

0. reda

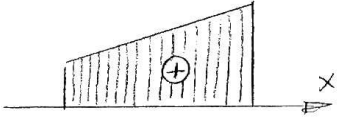


$Q = \frac{dM}{dx}$

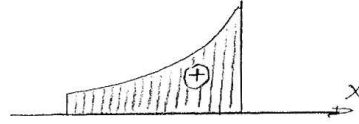
1. reda



1. reda



2. reda



2. reda

