

Na slici 6.3 prikazana su dva štapa koja se podižu ubrzanjem a pri čemu nastaju dinamička opterećenja. Horizontalni štap na slici 6.3a opterećen je na savijanje, a u dijelu CD i tlačnim silama. Na istoj su slici prikazani dijagrami unutarnjih sila Q_z , M_y i N . Vertikalni štap na slici 6.3b opterećen je osno inercijskim kontinuiranim opterećenjem $q_x = \rho Aa$.

6.2. Udarne opterećenja

Udarne opterećenje u širem smislu riječi jest svako opterećenje koje počinje naglo djelovati na konstrukciju ili ako se naglo promjeni opterećenje koje već djeluje na konstrukciju. Točan proračun naprezanja koja nastaju pod djelovanjem udarnih opterećenja vrlo je složen i ne može se provesti metodama nauke o čvrstoći. To se ponajprije odnosi na proračun naprezanja na mjestu udara, odnosno dodira dvaju tijela kao i na razmatranje širenja valova naprezanja. Zato ćemo se ograničiti na približan proračun koji ne uzima u obzir valove naprezanja niti naprezanja neposredno uz mjesto udara. No i taj jednostavan proračun omogućava da dobro procijenimo red ^{iznosa} ~~veličine~~ naprezanja, deformacija i pomaka. Pri tome velik utjecaj na raspodjelu naprezanja ima unutarnje trenje materijala, odnosno rasipanje (disipacija) mehaničke energije.

6.2.1. Teorijske osnove

Ako neko tijelo, koje ćemo zvati *udarno tijelo*, udari u elastično tijelo, u elastičnom tijelu nastaju valovi naprezanja koji se šire kroz tijelo različitim brzinama. U beskonačno velikom tijelu ili kontinuumu nastaju dvije vrste valova naprezanja: dilatacijski i distorzijski val. *Dilatacijski val* ili val normalnih naprezanja izaziva približavanje i udaljavanje čestica i širi se brzinom

$$c_1 = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}} = \sqrt{\frac{3K + 4G}{3\rho}}, \quad (6.1)$$

gdje su λ i $\mu = G$ Laméove konstante, ρ gustoća materijala, a K i G prostorni modul elastičnosti, odnosno modul smičnosti. *Distorzijski val* ili *val posmičnog naprezanja* mijenja oblik ali ne mijenja obujam čestica tijela i širi se brzinom