

Vidimo da je maksimalni progib četiri puta veći ako sila djeluje koncentrirano u sredini nego ako je raspodijeljena po čitavoj površini ploče. Da bismo odredili momente savijanja, odredit ćemo veličine  $d\alpha/dr$  i  $\alpha/r$ . Na temelju (5.50) možemo pisati

$$\frac{\alpha}{r} = \frac{F}{4\pi D} \ln \frac{R}{r}, \quad \frac{d\alpha}{dr} = \frac{F}{4\pi D} \left( \ln \frac{R}{r} - 1 \right).$$

Ako gornje izraze uvrstimo u (5.8), dobit ćemo

$$M_r = D \left[ \frac{d\alpha}{dr} + \nu \frac{\alpha}{r} \right] = \frac{F}{4\pi} \left[ (1+\nu) \ln \frac{R}{r} - 1 \right], \quad (5.53)$$

$$M_\varphi = D \left[ \frac{\alpha}{r} + \nu \frac{d\alpha}{dr} \right] = \frac{F}{4\pi} \left[ (1+\nu) \ln \frac{R}{r} - \nu \right].$$

U sredini ploče oba momenta teže u beskonačnost. U stvarnosti sila nikad ne djeluje u točki nego je podijeljena na malu površinu polumjera  $r_0$ . Iako u stvarnosti ne teže u beskonačnost, momenti su u sredini ploče vrlo veliki. Na rubu ploče ( $r = R$ ) vrijedi

$$M_r = -\frac{F}{4\pi}, \quad M_\varphi = -\frac{\nu F}{4\pi}. \quad (5.54)$$

Dijagrami momenata savijanja  $M_r$  i  $M_\varphi$  prikazani su na slici 5.13c.

### PRIMJER 5.5

Kružna prstenasta ploča debljine  $h$  vezana je i opterećena prema slici 5.14. Naći: a) raspored momenata savijanja  $M_r$  i  $M_\varphi$  b) najveće radijalno i cirkularno normalno naprezanje  $\sigma_{r\max}$  i  $\sigma_{\varphi\max}$ . Zadano:  $q$ ,  $r_2 = 3r_1$ ,  $h = r_1/20$

Na temelju ravnoteže elementa polumjera  $r$  možemo dobiti

$$Q = -q \frac{r^2 - r_1^2}{2r}. \quad (a)$$

Diferencijalna jednačina savijanja tada glasi