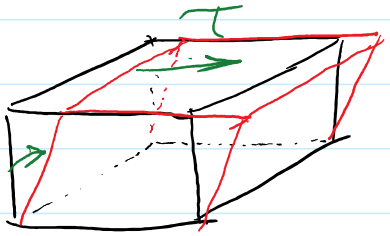
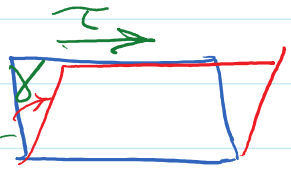
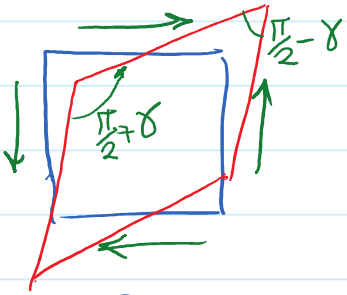
جلسه ۱۳- کرنش برشی

چهارشنبه, ۲۴ فروردین ۱۴۰۱ ۰۱:۲۰ ب.ظ





تغییر زاویه = کرنش برشی



① ② ③

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

کرنش محوری — تنش محوری — مدول الاستیسیته

$$\gamma = \frac{\tau}{G}$$

کرنش برشی — مدول برشی — تنش برشی

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

E و ν و G ← پارامترهای ذاتی مصالح

مثال: نسبت $\frac{G}{E}$ همیشه $\frac{1}{3} < \frac{G}{E} < \frac{1}{2}$

$$\frac{G}{E} = \frac{1}{2(1+\nu)}$$

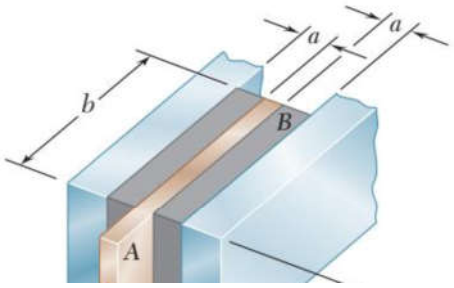
می دانیم $0 \le \nu < \frac{1}{2}$

$1 \le 1+\nu < \frac{3}{2}$

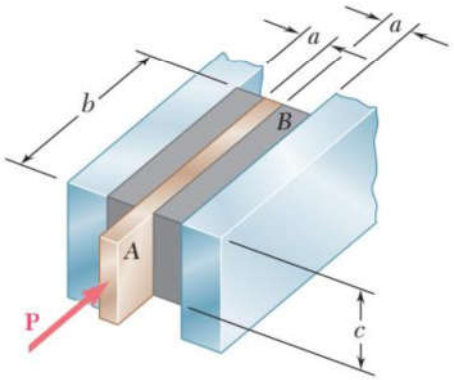
$2 \le 2(1+\nu) < 3$

$\frac{1}{3} < \frac{1}{2(1+\nu)} \le \frac{1}{2}$

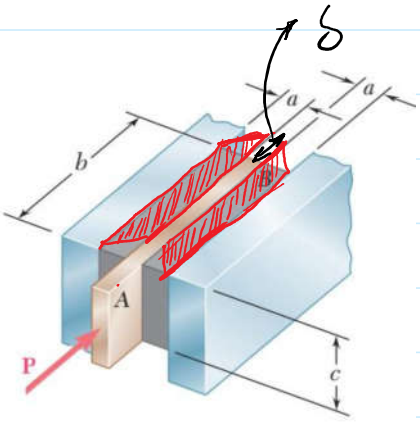
مثال:

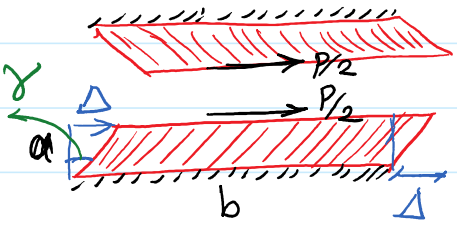


صفحه AB توسط دو قطعه لاستیکی مطابق شکل به تکیه‌گاه‌های مجاور متصل شده است. مدول ارتجاعی قطعه لاستیکی $G = 12\ MPa$ و پارامتر c برابر $100\ mm$ می‌باشد. جدول ابعاد لاستیک a و b را طوری تعیین کنید که تحت نیروی $P = 45\ kN$ تنش برشی از $1.4\ MPa$



صفحه AB توسط دو قطعه لاستیکی مطابق شکل به تکیه‌گاه‌های مجاور متصل شده است. مدول ارتجاعی قطعه لاستیکی $G=12\ MPa$ و پارامتر c برابر $100\ mm$ می‌باشد. جهت ابعاد لاستیک a و b را طوری تعیین کنید که تحت نیروی $P=45\ kN$، تنش برشی از $1.4\ MPa$ تجاوز نکرده و قطعه AB بتواند حداقل $5\ mm$ جابجا شود.





الف)

$$\tau \le \tau_{all} \rightarrow \frac{P/2}{A} = \frac{45000/2}{A} \le 1.4\ \frac{N}{mm^2}$$

$$A \ge 16070\ mm^2$$

$$bc = 100\,b \ge 16070 \rightarrow b \ge 160.7\ mm$$

ب)

$$\gamma = \frac{\Delta}{a} \rightarrow a = \frac{\Delta}{\gamma} \rightarrow a_{min} = \frac{\Delta}{\gamma_{max}}$$

$\Delta \ge 5\ mm$

$$\gamma_{max} = \frac{\tau_{max}}{G} = \frac{1.4\ MPa}{12\ MPa} = 0.117$$

$$a_{min} = \frac{5\ mm}{0.117} = 42.7\ mm$$

مثال: در شکل فوق اگر $a=50\ mm$ باشد و نیروی وارد $F=200\ kN$ باشد مقدار جابجایی ورق AB در راستای نیروی F چقدر است؟

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{200000}{160.7 \times 100} = 12.44\ MPa$$

$$\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{12.44}{12} = 1.04$$

$$\gamma = \frac{\Delta}{a} \rightarrow \Delta = \gamma \times a = 1.04 \times 50^{mm} = 51.8^{mm}$$