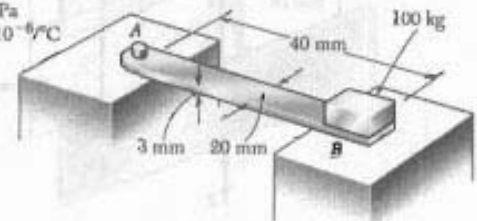


مسائل تکمیلی

۱۲۴-۲ میله برنجی AB دارای تکیه‌گاه ثابت A است و یک سر آن روی تکیه‌گاه زبر B قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک بین میله و تکیه‌گاه B برابر با 0.60 باشد، کاهش دما را برای آستانه لغزش بیابید. برای میله، $E = 105 \text{ GPa}$ و $\alpha = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$.

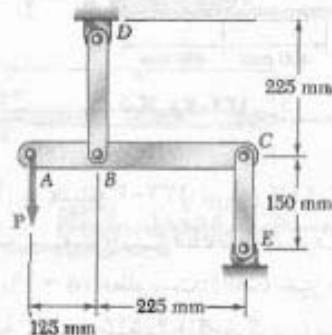
نوار برنجی

$E = 105 \text{ GPa}$
 $\alpha = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$



شکل م-۱۲۴

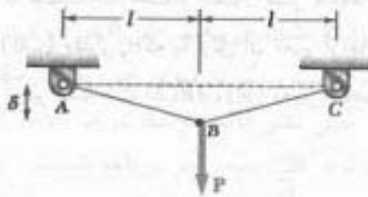
۱۲۵-۲ میله برنجی BD دارای مقطع عرضی با مساحت 250 mm^2 است. میله CE از آلومینیوم ($E = 72 \text{ GPa}$) است و دارای مقطع عرضی با مساحت 250 mm^2 است. مطلوبست ماکزیمم نیروی P که به‌طور عمودی در نقطه A وارد می‌شود به‌طوری که انحراف نقطه A از 35 mm بیشتر نشود.



شکل م-۱۲۵

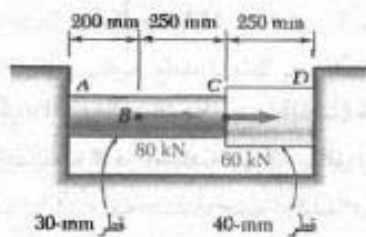
۱۲۶-۲ سیم پکنواخت ABC ، با طول نکشیده $2l$ ، به تکیه‌گاه‌های نشان داده شده متصل است و بار عمودی P بر نقطه میانی B وارد می‌شود. اگر مساحت مقطع عرضی سیم را با A و مدول الاستیسیته آن را با E نشان دهیم، ثابت کنید که برای $\delta \ll l$ ، انحراف نقطه میانی B چنین است:

$$\delta = l \sqrt{\frac{P}{AE}}$$



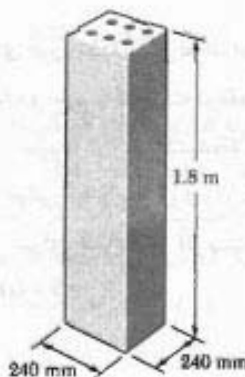
شکل م-۱۲۶

۱۲۷-۲ میله استوانه‌ای فولادی CD ($E = 200 \text{ GPa}$) و میله آلومینیومی AC ($E = 72 \text{ GPa}$) در نقطه C به هم متصل شده‌اند و در نقاط A و D دارای تکیه‌گاههای ثابت هستند. مطلوبست: (الف) واکنش در A و D ، (ب) انحراف نقطه C .

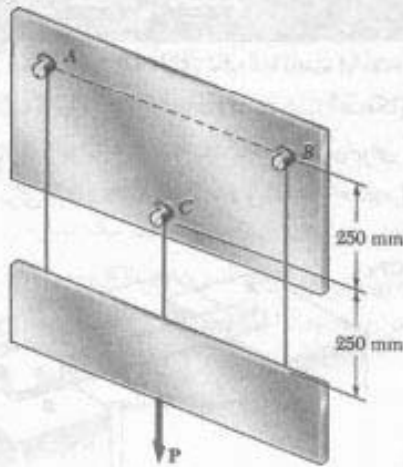


شکل م-۱۲۷

۱۲۸-۲ یک ستون بتنی ($E_c = 25 \text{ GPa}$) و $\alpha_c = 9.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ توسط شش میله فولادی تقویت شده است. قطر هر میله 22 mm است. برای فولاد، $E_s = 200 \text{ GPa}$ و $\alpha_s = 11.7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ با افزایش دما به مقدار 35°C ، تنش قائم ایجاد شده را در فولاد و بتن بیابید.

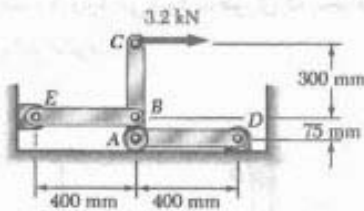


شکل م-۱۲۸



شکل م ۲-۱۳۱

۱۳۲-۲ میله‌های فولادی AD و BE هر کدام با مقطع عرضی $6 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}$ هستند. اگر $E = 200 \text{ GPa}$ ، انحراف نقاط A ، B و C از میله صلب ABC را بیابید.

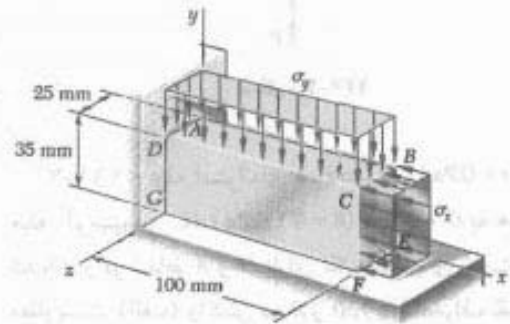


شکل م ۲-۱۳۲

۱۳۳-۲ در مسئله ۱۳۲-۲، نیروی 3.2 kN باعث می‌شود نقطه C به سمت راست منحرف شود. با استفاده از مطلوبیت: (الف) تغییر دمایی که باعث می‌شود نقطه C به وضعیت اول برگردد، (ب) انحراف کل متناظر نقاط A و B .

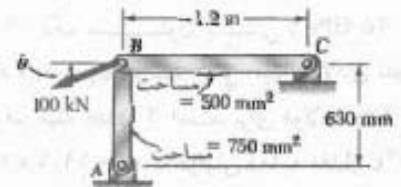
۱۳۴-۲ نمونه فولادی کششی $ABCD$ ($E = 200 \text{ GPa}$) و $\sigma_y = 350 \text{ MPa}$) تا ماکزیم کرنش $\epsilon = 0.0025$ تحت بار کششی قرار می‌گیرد. (الف) با صرفنظر از تأثیر گرده‌ها بر تغییر طول نمونه، طول کلی AD نمونه را پس از حذف بار بیابید. (ب) پس از حذف بار در قسمت الف، بار فشاری وارد می‌شود تا ماکزیم کرنش فشاری به $\epsilon = 0.0025$ برسد. طول کل AD را پس از حذف بار فشاری بیابید.

۱۲۹-۲ قطعه نشان داده شده از آلیاژ منیزیم ($E = 25 \text{ GPa}$ و $\nu = 0.35$) ساخته شده است. اگر $\sigma_y = -140 \text{ MPa}$ ، مطلوبیت: (الف) مقدار ϵ_x که به ازای آن تغییر ارتفاع قطعه صفر است. (ب) تغییر مساحت $ABCD$ ، (ج) تغییر حجم قطعه.



شکل م ۲-۱۲۹

۱۳۰-۲ اگر $E = 200 \text{ GPa}$ ، مطلوبیت: (الف) مقدار θ که به ازای آن انحراف نقطه B در امتداد خطی که با افق زاویه 36° دارد به طرف پایین و به سمت چپ باشد، (ب) مقدار انحراف B .



شکل م ۲-۱۳۰

۱۳۱-۲ سیم‌های مورد استفاده در نقاط A و B فولادی و به قطر 3.25 mm هستند، و سیم به کار رفته در نقطه C آلومینیومی و به قطر 2 mm است. سیم‌ها در ابتدا کشیده‌اند. با اعمال نیروی $P = 900 \text{ N}$ در نقطه میانی لبه پایین ورق، کشش اضافی در هر سیم را بیابید. برای فولاد و آلومینیوم، به ترتیب، $E_s = 200 \text{ GPa}$ و $E_a = 70 \text{ GPa}$.