بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

دِموی جزوه

مقاومت مصالح ۲

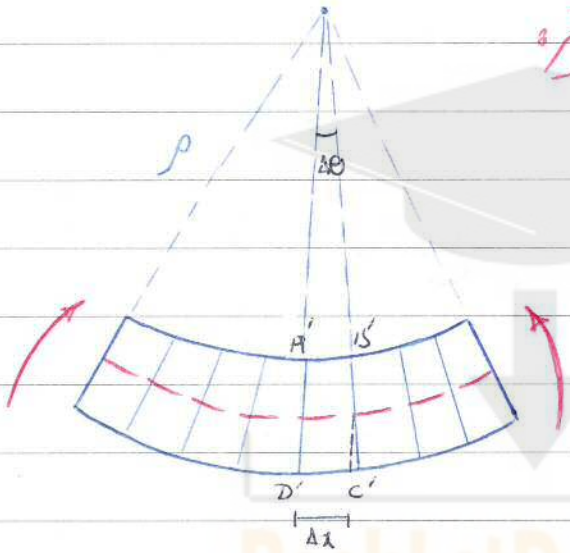
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

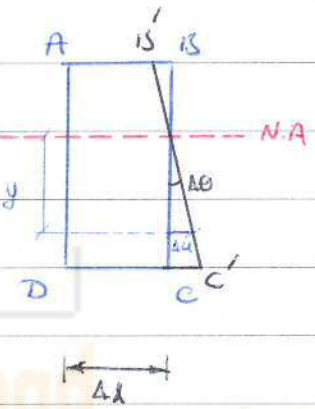
استاد کبیر

فصل اول:

تغییر شکل تیر (Deflection Of Beam)

معادله دیفرانسیل تغییر شکل ارتجاعی تیر:





تغییر شکل برشی (معادل تغییر شکل خمشی) ناچیز است اگر عرض تیر نسبت به طول تیر کم باشد (عمیق نباشد).

$\Delta u = -y\,\Delta\theta$ *

منفی لازم است چون در y های مثبت دوران منفی داریم.

Δu مثبت داریم.

$$\rightarrow \frac{\Delta u}{\Delta x} = -y\,\frac{\Delta\theta}{\Delta x} \quad , \quad \Delta x = \rho\cdot\Delta\theta$$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{\Delta u}{\Delta x} = \varepsilon \\ \dfrac{\Delta\theta}{\Delta x} = \dfrac{1}{\rho} \end{array}\right\} \Rightarrow \varepsilon = -y\cdot\frac{1}{\rho} \rightarrow \frac{1}{\rho} = -\frac{\varepsilon}{y}$$

رابطه کرنش انحنا

strain-Curvature equation

$$\varepsilon = \frac{-y}{\rho}$$

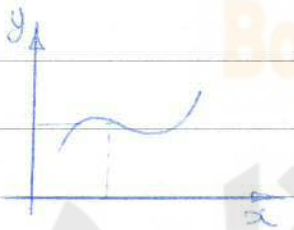
$$\frac{1}{\rho} = k \quad (\text{ثابت})$$

رابطه کرنش ـ انحنا مثل مقاطع متقارن حول محور است پس هم در خمش انحنای دهم خمش غیر انحنای عی صادق است.

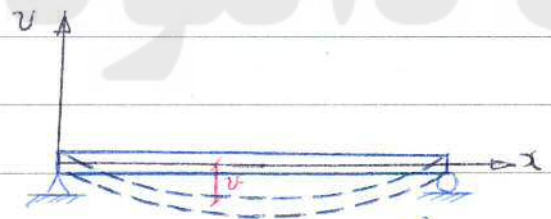
با فرض رفتار الاستیک خطی مصالح:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{-M.y}{IE} \quad (1) \qquad , \qquad \frac{1}{\rho} = \frac{-\varepsilon}{y} \quad (2)$$

$$(1),(2) \Rightarrow \boxed{\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}}$$ Moment Curvature equation رابطه لنگر ـ انحنا



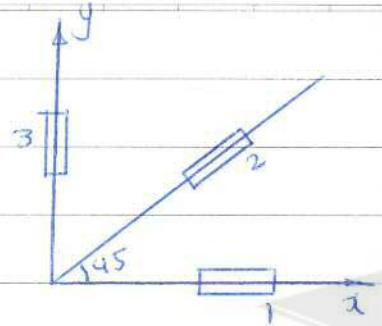
$$\frac{1}{\rho} = \frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{\left[1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}$$



$$\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI} = \frac{\frac{d^2v}{dx^2}}{\left[1+\left(\frac{dv}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}$$

چون فرض صلبیت را در تیر فرض می‌کنیم و تغییر شکل برشی تیر را نیز کم می‌نیم بنابراین شیب منحنی الاستیک تقریباً صفر می‌شود یعنی

$$\frac{dv}{dx} \simeq 0$$



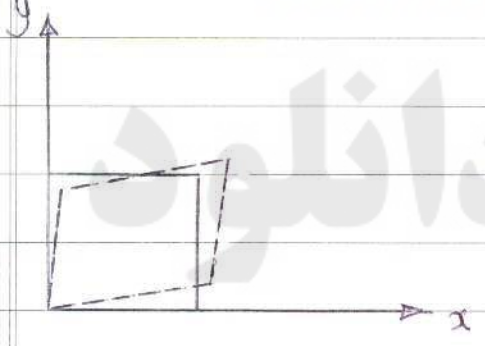
مثال: یک نمونه کرنش شامل سه کرنش سنج الکتریکی بر روی یک سطح فلزی در حالت تنش مسطح از مجموعه‌ای از نیروها قرار دارد که شده است. شکل قرارگیری کرنش سنج‌ها و مقادیر حاصله به شرح زیر است.

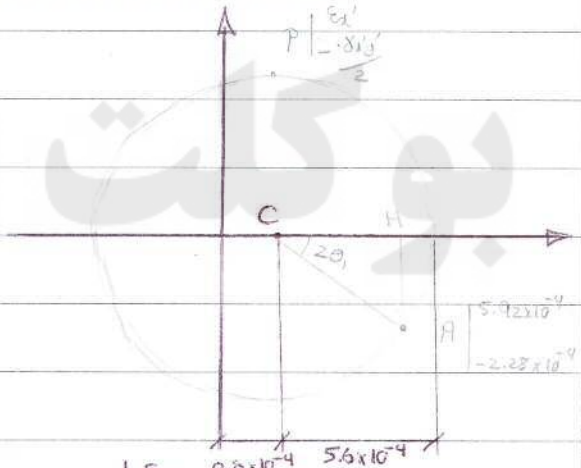
$\varepsilon_3 = -0.000432$ $\varepsilon_2 = 0.000308$ $\varepsilon_1 = +0.000592$

مطلوبست: الف) مقدار و جهت کرنش‌های اصلی. ب) مقدار و جهت تنش‌های اصلی. ج) ماکزیمم کرنش برشی حداکثر.

$E = 2.03 \times 10^5$ Mpa $\nu = 0.3$

$\varepsilon_x = 0.000592$ $\varepsilon_y = -0.000432$ $\gamma_{xy} = 0.000456$





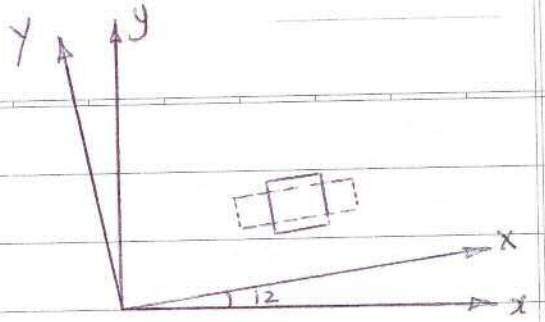
$a = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} = 0.000080$

$C(0, a)$

$R = 0.000560$

دایره مور A $\left| \begin{matrix} \varepsilon_x \\ -\frac{\gamma_{xy}}{2} \end{matrix} \right.$

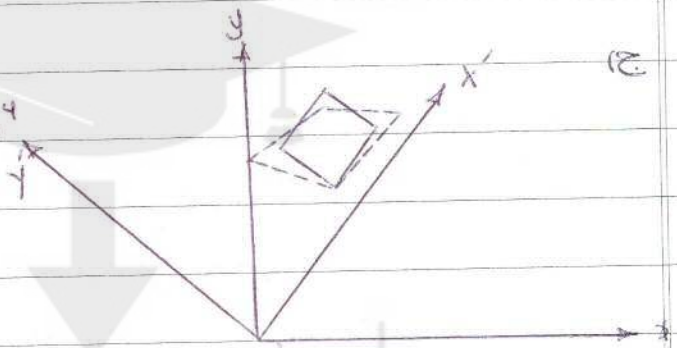
BookletDownload
بوکلت دانلود



$$\begin{cases} \varepsilon_{Max} = a + R = 6.4 \times 10^{-4} \\ \varepsilon_{Min} = a - R = -4.8 \times 10^{-4} \end{cases}$$

$$2\theta_1 = \sin^{-1}\frac{AH}{R} = 24^\circ \rightarrow \theta_1 = 12^\circ$$

ج)



$$\theta_2 = \theta_1 + 45 = 57^\circ$$

$$\gamma_{Max} = -2R = -11.2 \times 10^{-4}$$

لاصفی نفی قطر باشد کوچکتر، کوچک می‌شود

BoobLetDownload
بوکلت دانلود

$$U_{0,\text{کل}} = \frac{1}{2E}\sigma_1^2$$

$$U_{0,dil} = \frac{1-2\upsilon}{6E}\sigma_1^2$$

$$U_{0,dis} = \frac{1+\upsilon}{3E}\sigma_1^2$$

۶- تئوری تنش نرمال حداکثر (Maximum Normal stress Theory)

توسط آقای رانکین بیان شده است.

می گوید هرگاه بزرگترین تنش قائم در المان به حد کرانی رسد المان شکسته خواهد شد.

مقدار کرانی عبارت است از حداکثر تنشی که نمونه تحت کشش یا فشار در آن تحمل می کند.

اگر σ_1 و σ_2 با علامت جبری وارد شوند، نقطه در داخل مرز نقد هم شکسته نمی شود.

اگر روی مرز بود در آستانه شکست (آستانه زوال) است.

اگر بیرون مرز بود شکسته می شود.

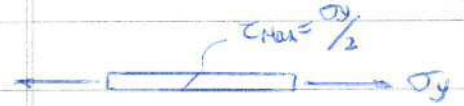
* آزمایشات نشان داده است که در مورد مصالح شکننده (حالت کشش-کشش) این فرضیه صادق است.

فرضیه تنش برشی حداکثر (Maximum shearing stress Theory)

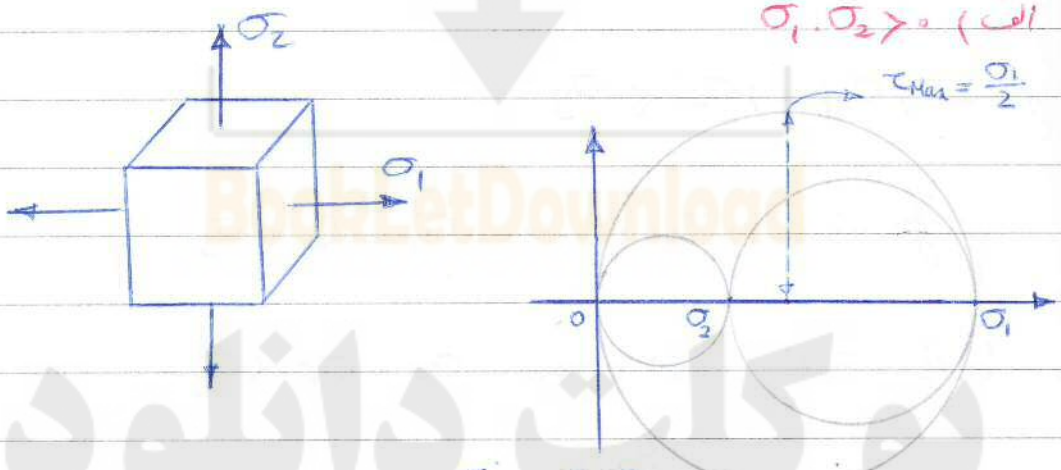
توسط آقای Treska بیان شده است.

در مورد مصالح شکل پذیر که تنش برشی Max (τ_{Max}) در بحث کرانی برای مصالح کنترل دارد.

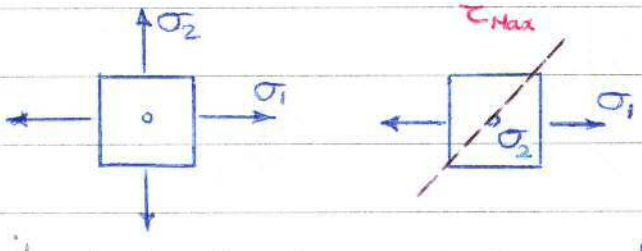
مقدار کرانی تنش برشی یا تنش برشی Max در حضور کشش ساده در لحظه گسیختگی می باشد.



الف) $\sigma_1 . \sigma_2 > 0$



در τ_{Max} در صفحه σ_1 و 0 اتفاق می افتد.



if $|\sigma_1| > |\sigma_2| \longrightarrow \tau_{Max} = \frac{|\sigma_1|}{2} \leq \frac{\sigma_y}{2} \rightarrow |\sigma_1| \leq \sigma_y$

if $|\sigma_1| < |\sigma_2| \longrightarrow \tau_{Max} = \frac{|\sigma_2|}{2} \leq \frac{\sigma_y}{2} \rightarrow |\sigma_2| \leq \sigma_y$

بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

پایان

جهت دانلود نسخه ی کامل محصول

روی دکمه زیر کلیک نمایید

دانلود نسخه ی کامل محصول