

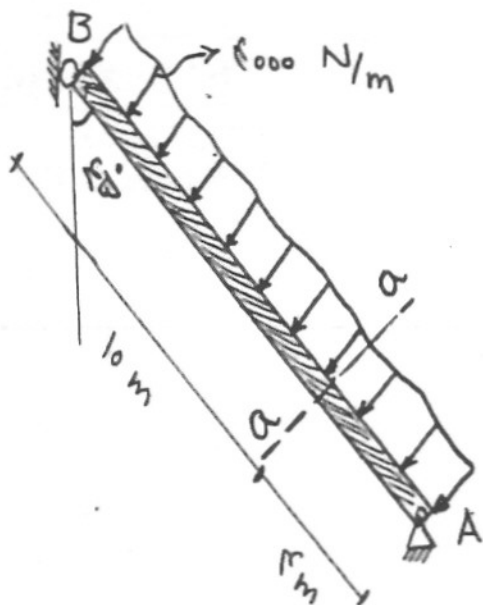
بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد و آل محمد



www.egza.tk

توجه: اعداد را ترجیحاً تا دو رقم اعشار گرد نمائید.

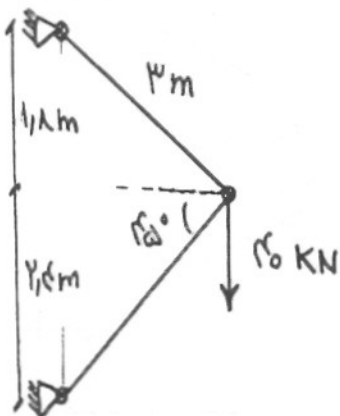
شتاب ثقل برابر $9/81$ متر بر مجذور ثانیه است.



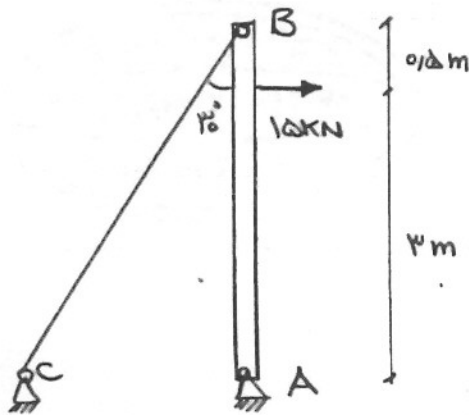
مسئله ۱- برای تیر شکل زیر مقادیر نیروی محوری، برشی و لنگر خمشی را در مقطع a-a بیابید. تکیه گاه در A مفصلی و در B غلتکی است. از وزن تیر صرف نظر شده است. P: نیروی محوری (KN) - V: نیروی برشی (KN) - M: لنگر خمشی (KN-m) (نمره: ۱/۷۵)

- الف- $P=44.00, V=21.50, M=120.04$
 ب- $P=31.08, V=21.50, M=100.04$
 ج- $P=28.00, V=12.00, M=80.00$
 د- $P=58.00, V=18.50, M=70.04$

مسئله ۲- در قاب شکل زیر نیروی 40 کیلو نیوتنی در نقطه C وارد میشود. چنانچه تنش مجاز کششی 140 نیوتن بر میلیمتر مربع و تنش مجاز فشاری 96 نیوتن بر میلیمتر مربع باشد. سطح مقطع لازم میله های AC, BC را بیابید. (نمره: ۱/۷۵)

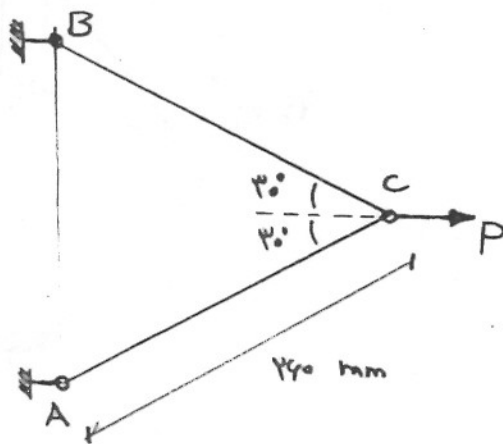


- الف- $A_{AC} = 204.07 \text{ mm}^2, A_{BC} = 336.77 \text{ mm}^2$
 ب- $A_{AC} = 254.27 \text{ mm}^2, A_{BC} = 558.37 \text{ mm}^2$
 ج- $A_{AC} = 185.91 \text{ mm}^2, A_{BC} = 284.21 \text{ mm}^2$
 د- $A_{AC} = 156.12 \text{ mm}^2, A_{BC} = 212.12 \text{ mm}^2$



مسئله ۳- مقدار نیروی 15 کیلونیوتنی به دکل BC وارد میشود. چنانچه کابل از جنس فولاد و با ضریب ارتجاعی برابر 2×10^5 نیوتن بر میلیمتر مربع و به قطر 2.5 سانتیمتر باشد چه تغییر طولی برای کابل پیش بینی می شود. (نمره: ۱/۷۰)

- الف - 2.56 mm
- ب - 1.06 mm
- ج - 3.41 mm
- د - 0.48 mm



مسئله ۴- نیروی P در شکل تغییر مکان افقی برای نقطه A به اندازه 1.50 میلیمتر را بوجود می آورد چنانچه تغییر شکل ها کوچک فرض شوند، کرنش حاصل از این تغییر شکل در مفتولهای AC و AB را بدست آورید. (نمره: ۱/۷۰)

- الف - 0.005
- ب - 0.060
- ج - 0.009
- د - 0.040

مسئله ۵- در طراحی اعضا، با معلوم بودن تنش نهایی، چه تنش مجازی مفروض می گردد. ضریب اطمینان عددی بیش از واحد است. (نمره: ۰/۵)

- الف- ضریب اطمینان / تنش نهایی = تنش مجاز
- ب- ضریب اطمینان * تنش نهایی = تنش مجاز
- ج- ضریب اطمینان - تنش نهایی = تنش مجاز
- د- ضریب اطمینان + تنش نهایی = تنش مجاز



www.egza.tk

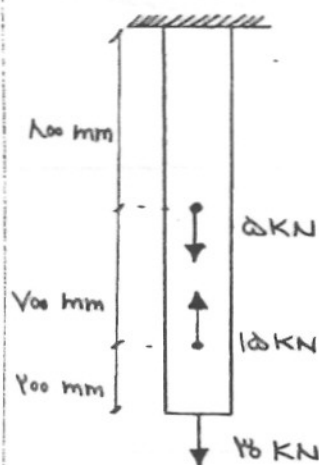
مسئله ۶ - سه ضریب ثابت ارتجاعی ν ، G ، E با یکدیگر چه ارتباطی دارند. (نمره: ۰/۵)

الف - $G = \frac{\nu}{2(1+E)}$

ب - $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

ج - $E = \frac{G}{2(1+\nu)}$

د - $\nu = \frac{G}{2(1+E)}$



مسئله ۷ - مطابق شکل زیر یک مفتول فولادی با سطح مقطع ثابتی در طول خود در سه نقطه تحت بارگذاری 30 و 15 و 5 کیلو نیوتن قرار دارد. تغییر شکل انتهای میله نسبت به تکیه گاه را بدست آورید. سطح مقطع میله 350 میلیمتر مربع و ضریب ارتجاعی فولاد 2×10^5 نیوتن بر میلیمتر مربع است. (نمره: ۱/۷۵)

الف - 0.521 mm

ب - 0.672 mm

ج - 0.464 mm

د - 0.329 mm

مسئله ۸ - ضریب پواسون ν با چه تعریفی بیان می شود. (نمره: ۰/۵)

الف - کرنش محوری / کرنش جانبی $\nu =$

ب - کرنش جانبی / کرنش محوری $\nu =$

ج - کرنش محوری - / کرنش جانبی $\nu =$

د - کرنش جانبی / کرنش محوری - $\nu =$

مسئله ۹ - چه پارامترهایی تغییر طول یک عضو محوری را تحت نیروی محوری تعریف می کنند. (نمره: ۰/۵)

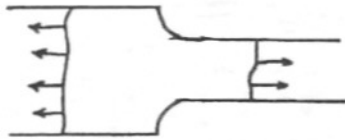
الف - نیرو و سطح مقطع عضو

ب - نیرو و طول عضو

ج - نیرو و ضریب ارتجاعی

د - تمامی پارامترهای الف و ب و ج





مسئله ۱۰- در عضوی ماهیچه ای مانند شکل ، تمرکز تنش سبب می شود که : (نمره : ۱/۰)

- الف - تنش از تنش متوسط بیشتر شود.
 ب - تنش از تنش متوسط کمتر شود.
 ج - تنش با تنش متوسط تفاوتی نکند.
 د - بستگی به شرایط ماهیچه، (الف) یا (ب) یکدام می توانند صحیح باشند.

مسئله ۱۱- قانون عمومی هوک برای مصالح ایزوتروپیک در محدوده خطی و تنها در جهت X چگونه بیان می شود. (نمره : ۰/۵)

الف - $\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \nu \frac{\sigma_y}{E} - \nu \frac{\sigma_z}{E}$

ب - $\epsilon_x = \nu \frac{\sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\sigma_z}{E}$

ج - $\epsilon_x = \nu \frac{\sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} + \frac{\sigma_z}{E}$

د - $\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\sigma_z}{E}$

مسئله ۱۲- منظور از رفتار ارتجاعی یک نمونه تحت بارگذاری چیست؟ (نمره : ۰/۵)

- الف - چنانچه بعد از باربرداری نمونه به حالت یا هندسه اولیه خود برگردد.
 ب - چنانچه بعد از باربرداری نمونه تحت هندسه ای که با حداکثر بارگذاری به خود میگیرد ثابت بماند.
 ج - چنانچه بعد از باربرداری نمونه به متوسط حالت هندسی خود تحت بار صفر و بار حداکثر برسد.
 د - چنانچه بعد از باربرداری نمونه به هندسه ای کوچکتر از هندسه اولیه خود برگردد.

مسئله ۱۳ - تنش تسلیم برای مصالح یک نمونه چگونه تعریف می شود. (نمره : ۰/۵)

- الف - تنش تسلیم تنش است که در آن مصالح از حالت ارتجاعی خارج نمی شوند.
 ب - تنش تسلیم تنش است که در آن مصالح از حالت ارتجاعی خارج می شوند.
 ج - تنش تسلیم تنش است که در آن مصالح پاره می شوند.
 د - هیچکدام از موارد الف و ب و ج

مسئله ۱۴ - برای تنش گسیختگی می توان گفت: (نمره: ۰/۵)

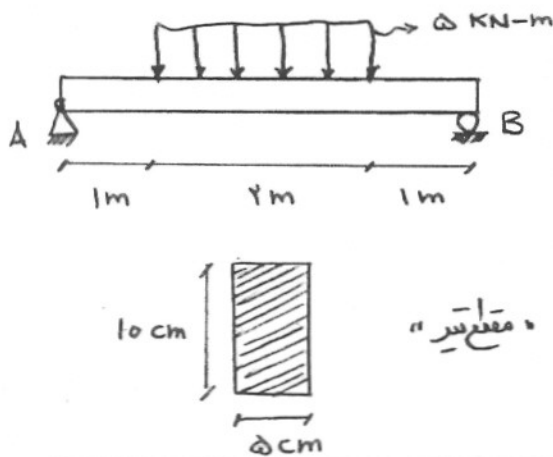
- الف - تنش است که مصالح از حالت ارتجاعی خود خارج می شوند
 ب - تنش است که لزوما تنش نهایی مصالح است.
 ج - تنش است که مصالح به پایان رفتار خمیری خود رسیده اند.
 د - تنش است که لزوما کمتر از تنش نهایی مصالح است.

مسئله ۱۵ - فرض کنید لوله آبی بلند و به شعاع داخلی ۱۰ میلی متر و شعاع خارجی ۱۵ میلی متر، تحت لنگر خمشی ۶۰ نیوتن متر قرار گرفته است. حداکثر و حداقل تنش پیچشی در مقطع لوله را بیابید. (نمره: ۱/۷۵)

- الف - $\tau_{\min} = 6.10 \frac{N}{mm^2}$ و $\tau_{\max} = 9.15 \frac{N}{mm^2}$
 ب - $\tau_{\min} = 9.40 \frac{N}{mm^2}$ و $\tau_{\max} = 14.10 \frac{N}{mm^2}$
 ج - $\tau_{\min} = 12.17 \frac{N}{mm^2}$ و $\tau_{\max} = 18.26 \frac{N}{mm^2}$
 د - $\tau_{\min} = 8.52 \frac{N}{mm^2}$ و $\tau_{\max} = 12.78 \frac{N}{mm^2}$

مسئله ۱۶ - در تعیین تنش ناشی از خمش خالص در مقطع یک تیر، چه پارامترهایی موثر هستند. (نمره: ۰/۵)

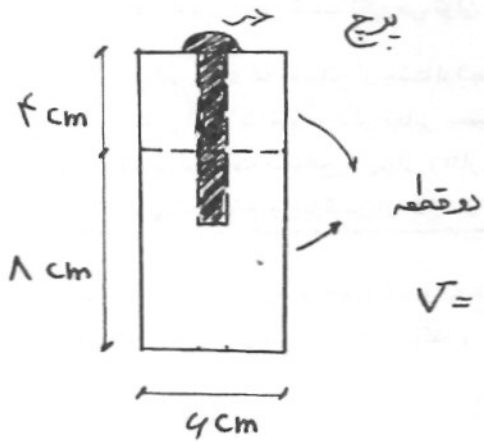
- الف - لنگر خمشی، محل قرارگیری تارخنتی مقطع.
 ب - لنگر خمشی، محل قرارگیری تارخنتی مقطع، هندسه مقطع (ممان اینرسی مقطع)
 ج - لنگر خمشی، محل قرارگیری تارخنتی مقطع، جنس مصالح تیر
 د - تمامی پارامترهای الف و ب و ج



مسئله ۱۷ - در تیر ساده شکل زیر حداکثر تنش فشاری و کششی ناشی از لنگر خمشی را بیابید. مقطع تیر به ابعاد ۱۰ سانتیمتر ارتفاع و ۵ سانتیمتر عرض می باشد. (نمره: ۱/۷۵)

- الف - $\sigma = 9.00 \frac{KN}{cm^2}$
 ب - $\sigma = 19.00 \frac{KN}{cm^2}$
 ج - $\sigma = 11.78 \frac{KN}{cm^2}$
 د - $\sigma = 5.45 \frac{KN}{cm^2}$





مسئله ۱۸- مقطع تیری به شکل مستطیل است. چنانچه این مقطع از دو قطعه جدا از هم، که به وسیله پرچ به یکدیگر متصل شده‌اند، تشکیل گردد تعداد پرچ‌های مورد نیاز در یک متر از طول این تیر را بیابید. تیر تحت برش ثابتی برابر 4.00 کیلو نیوتن قرار دارد و هر پرچ نیرویی برابر 3.00 کیلو نیوتن را تحمل می‌کند. (نمره: ۱/۷۵)

- الف - 22 عدد
ب - 15 عدد
ج - 7 عدد
د - 31 عدد

مسئله ۱۹- چه پارامترهایی تنش برشی ناشی از پیچش خالص در مقطع دایروی را تعریف می‌کند. (نمره: ۰/۵)

- الف - لنگر پیچشی، فاصله از مرکز مقطع دایروی، جنس مقطع.
ب - لنگر پیچشی، فاصله از مرکز مقطع دایروی.
ج - لنگر پیچشی، فاصله از مرکز مقطع دایروی، ممان اینرسی قطبی مقطع.
د - موارد الف و ب هر دو.

www.egza.tk

