

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

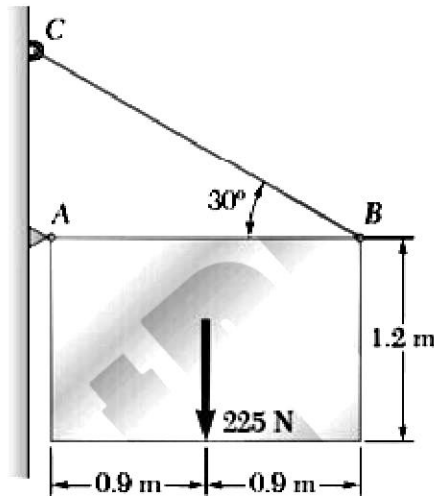
عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

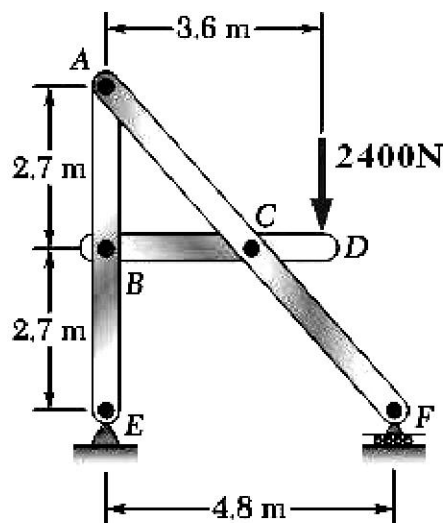
۱- الف- برآیند نیروهای وارد بر جسمی برابر با صفر می باشد، آیا این جسم تعادل استاتیکی دارد؟ (با توضیح کافی به همراه مثال)

ب- جسم نشان داده شده در تعادل است. نیروی تکیه گاهی در A و همچنین کشش کابل را بدست آورید.



نمره ۲.۸۰

۲- برای قاب با بارگذاری نشان داده شده، نیروی ایجاد شده در تمامی مفاصل را بدست آورید.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

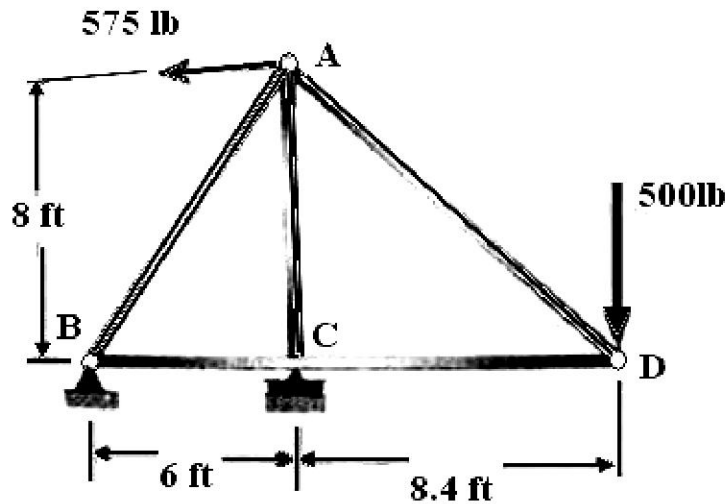
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

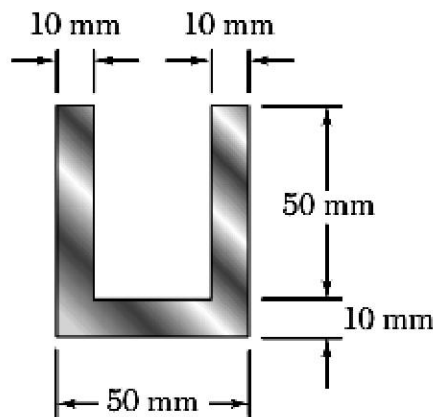
نمره ۲.۸۰

۳- با استفاده از روش مفاصل، نیروی هریک از اعضای خرپای نشان داده شده را تعیین کنید. کششی و فشاری بودن نیروها را نیز مشخص کنید.



نمره ۲.۸۰

۴- برای سطح نشان داده شده ابتدا مختصات مرکز سطح را بیابید و سپس ممان اینرسی شکل را حول محور افقی و عمودی که از مرکز سطح می گذرد محاسبه نمایید.





سری سوال: ۱ یک

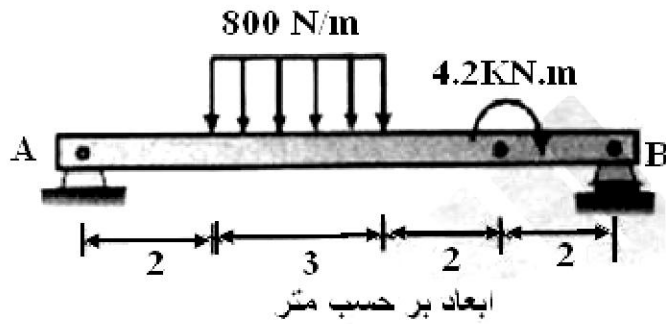
زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۵

عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک
گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

۵- تیری مطابق شکل بارگذاری و متکی شده است. نمودار کامل نیروی برشی و گشتاور خمشی را برای این تیر رسم کنید. (نوشتن معادلات گشتاور خمشی و نیروی برشی مربوط به هر برش الزامی است)



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- الف- خیر چون ممکن است برآیند گشتاورها برابر صفر نباشد و جسم در حال چرخش باشد.

ب-

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum M_A = 0$$

نمره ۲.۸۰

$$+\uparrow \sum M_E = 0: \quad -(2400 \text{ N})(3.6 \text{ m}) + F(4.8 \text{ m}) = 0$$

$$F = +1800 \text{ N}$$

$$F = 1800 \text{ N} \uparrow$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0: \quad -2400 \text{ N} + 1800 \text{ N} + E_y = 0$$

$$E_y = +600 \text{ N}$$

$$E_y = 600 \text{ N} \uparrow$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0:$$

$$E_x = 0$$

Free Body: Member BCD

$$+\uparrow \sum M_B = 0: \quad -(2400 \text{ N})(3.6 \text{ m}) + C_y(2.4 \text{ m}) = 0$$

$$C_y = +3600 \text{ N}$$

$$+\uparrow \sum M_C = 0: \quad -(2400 \text{ N})(1.2 \text{ m}) + B_y(2.4 \text{ m}) = 0$$

$$B_y = +1200 \text{ N}$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0: \quad -B_x + C_x = 0$$

Free Body: Member ABE

$$+\uparrow \sum M_A = 0: \quad B_x(2.7 \text{ m}) = 0$$

$$B_x = 0$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0: \quad +B_x - A_x = 0$$

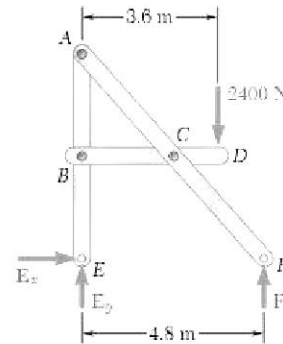
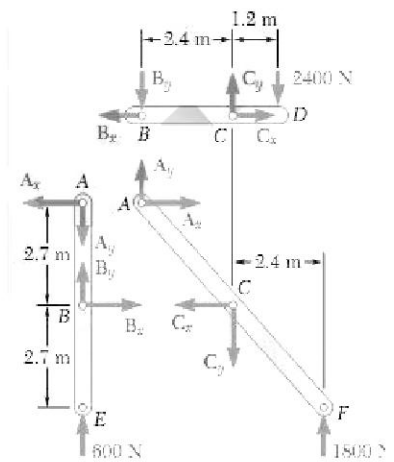
$$A_x = 0$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0: \quad -A_y + B_y + 600 \text{ N} = 0$$

$$-A_y + 1200 \text{ N} + 600 \text{ N} = 0$$

$$A_y = +1800 \text{ N}$$

$$+\uparrow \sum M_C = (1800 \text{ N})(2.4 \text{ m}) - A_y(2.4 \text{ m}) - A_x(2.7 \text{ m}) = (1800 \text{ N})(2.4 \text{ m}) - (1800 \text{ N})(2.4 \text{ m}) - 0 = 0 \quad (\text{checks})$$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

نمره ۲.۸۰

$\tan \alpha = \frac{4}{3} \rightarrow \alpha = 53.1^\circ$
 $\tan \beta = \frac{3}{4} \rightarrow \beta = 36.9^\circ$

از یک مفصل مانند B که حداکثر دو نیروی مجهول دارد شروع می‌کنیم. نیروهای وارد بر مفصل B در شکل مقابل نشان داده شده است. بنابراین روابط تعادل مفصل B به صورت زیر خواهد بود.

$$\sum F_x = 0 \rightarrow 375 + F_{BC} + F_{BA} \cos \alpha = 0 \rightarrow F_{BA} = 250 \text{ lb} \rightarrow \boxed{F_{BA} = 250 \text{ lb T}}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -200 + F_{BA} \sin \alpha = 0 \rightarrow F_{BC} = -525 \text{ lb} \rightarrow \boxed{F_{BC} = 525 \text{ lb C}}$$

نیروهای وارد بر مفصل C در شکل مقابل نشان داده شده است. بنابراین روابط تعادل مفصل C به صورت زیر خواهد بود.

$$\sum F_x = 0 \rightarrow 525 + F_{CD} = 0 \rightarrow F_{CD} = -525 \text{ lb} \rightarrow \boxed{F_{CD} = 525 \text{ lb C}}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -700 + F_{CA} = 0 \rightarrow F_{CA} = 700 \text{ lb} \rightarrow \boxed{F_{CA} = 700 \text{ lb C}}$$

نیروهای وارد بر مفصل D در شکل مقابل نشان داده شده است. بنابراین روابط تعادل مفصل D در جهت X به صورت زیر خواهد بود.

$$\sum F_x = 0 \rightarrow -525 - F_{DA} \cos \beta = 0 \rightarrow F_{DA} = 725 \text{ lb} \rightarrow \boxed{F_{DA} = 725 \text{ lb T}}$$

نیروهای وارد بر مفصل A را مشخص می‌کنیم. در این منظور کافی است کل جریه و مقدار سازه را در نظر گرفته و نمودار جسم آزاد آن را به صورت مقابل رسم کنیم.

روابط تعادل جریه را می‌نویسیم:

$$\sum M_A = 0 \rightarrow 4F_C + 8 \times 375 - 11.4 \times 500 = 0 \rightarrow \boxed{F_C = 700 \text{ lb}}$$

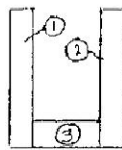
$$\sum F_x = 0 \rightarrow -F_A - 375 = 0 \rightarrow \boxed{F_A = 375 \text{ lb}}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -F_D + 700 - 500 = 0 \rightarrow \boxed{F_D = 200 \text{ lb}}$$

این روابط جهت حرکت را مشخص می‌کنند.

-۳

نمره ۲.۸۰



	A, mm^2	\bar{y}_0, mm	$A\bar{y}_0, \text{mm}^3$
①	600	30	18×10^3
②	600	30	18×10^3
③	300	5	1.5×10^3
	1500		37.5×10^3

$$\bar{y}_0 = \frac{37.5 \times 10^3}{1500} = 25 \text{ mm}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} (10)(60)^3 + (600)(5)^2 = 195 \times 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = I_1 = 195 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = \frac{1}{12} (30)(10)^3 + (300)(20)^2 = 122.5 \times 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 512.5 \times 10^3 \text{ mm}^4 = 512.5 \times 10^{-9} \text{ m}^4$$

-۴

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: استاتیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک
گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۰۹

نمره ۲۰.۸۰

$\sum F_x = 0$
 $\sum F_y = 0$
 $\sum M = 0$

$1 - 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2$
 $1 - 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2$
 $1 - 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2$
 $1 - 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2$

حل:

الف) برای تعیین واکنش‌ها، یک گره را در نظر می‌گیریم. جهت آزاد را به صورت شکل نشان داده می‌کنیم.

حال روابط متوازن جسم جامد را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 9 \times B_y - 3.5 \times 2.4 - 4.2 = 0 \Rightarrow B_y = 1.63 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + B_y - 2.4 = 0 \Rightarrow A_y = 1.23 \text{ kN}$$

برای یافتن A را مطابق شکل فوق عنوان کرده است. بنابراین، واکنش‌ها عبارتند از: $A_x = 0$ ، $A_y = 1.23$ و $B_y = 1.63$.

