بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

دِموی جزوه استاتیک

دانشگاه تهران

استاد قاسمیه

فهرست

فصل 1 مقدمه 1

فصل 2 استاتیک نقاط مادی 4

فصل 3 اجسام صلب سیستم نیروهای معادل 17

فصل 4 تعادل اجسام صلب 44

فصل 5 نیروهای گسترده (مرکز سطح یا مرکز خط یا منحنی) 59

فصل 6 تحلیل سازه‌ها 89

فصل 7 کابل‌ها و تیرها 114

فصل 8 اصطکاک 148

فصل 9 نیروهای گسترده: (گشتاور لختی) 162

فصل 10 کار مجازی 181

BoorLetDownload

بوکلت دانلود

مطالعه مکانیک مقدماتی بر شش اصل بنیادین است که همه مبنای تجربی دارند:

- **قانون متوظی ا ضلاع برای جمع بستن نیروها**:به جای دو نیرو که به ذره اثر میکندیک تک نیرو به نام برایند قرار داد که از رسم‌قطر متوظی ا ضلاعی بدست می اید که دو ضلع مجاورش همان دو نیروی معلومند.

- **اصل انتقال پذیری**:اگر نیروی واردبر نقطه ای از یک جسم صلب را بوسیله نیروی دیگری که با نیروی اول ازنظر مقدار وجهت برابر,ولی نقطه اثر ان متفاوت است جایگزین کنند,وضعییت تعادل یا حرکت جسم تغییر نخواهد کرد,به شرط انکه دو نیرو یک خط اثر داشته باشند.

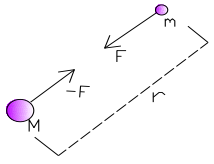
سه قانون بنیادین نیوتن:

- **قانون اول**:اگر برایند نیروهایی که به ذره وارد می شود صفر باشد,ذره در حالت سکون می ماند و اگر در حرکت باشد به حرکت یکنواختش بر روی خط راست ادامه میدهد.

- **قانون دوم**: اگر برایند نیروهایی که به ذره وارد می شود صفرنباشد,ذره در امتداد این برایند و متناسب با بزرگی ان شتاب می گیرد. $F=ma$
که a,m,F به ترتیب نماینده برایند نیروهای وارد بر ذره, جرم ذره و شتاب ذره اند که با یکاهای سیستم سازگار بیان میشوند.

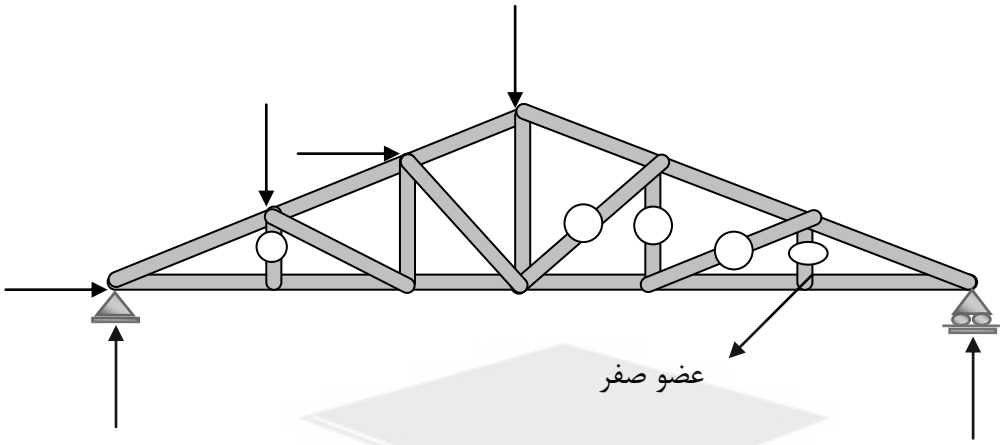
- **قانون سوم**:نیروهای عمل وعکس العمل میان دو جسم که باهم تماس دارند هم اندازه اند,در یک امتدادند و در خلاف جهت هم اثر می کنند.

- **قانون گرانش نیوتن**:دو ذره به جرم های m,Mیکدیگر را با نیروی مساوی و مختلف الجهت (-F,F)جذب میکنند



r فاصله دو ذره,G ثابت گرانش

مثال: عضوهای صفر نیروی را نشان دهید.



تحلیل خرپا به روش برش

روش قطع یا روش برش:(section)

وای تعیین نیروهادر تمام عضو هی کی خرپی سادهرش مضل هاکه قبلا ورسی شد معمو بهترین روش است ولی برای تعیین نیرو در یک عضو تنها یا در چند عضو اندک یک خرپای ساده،روش مقاطع بهتر است.

1))ترسیم نمودار آزاد جسم خرپا(برای تعیین واکنش در تکیه گاه ها)

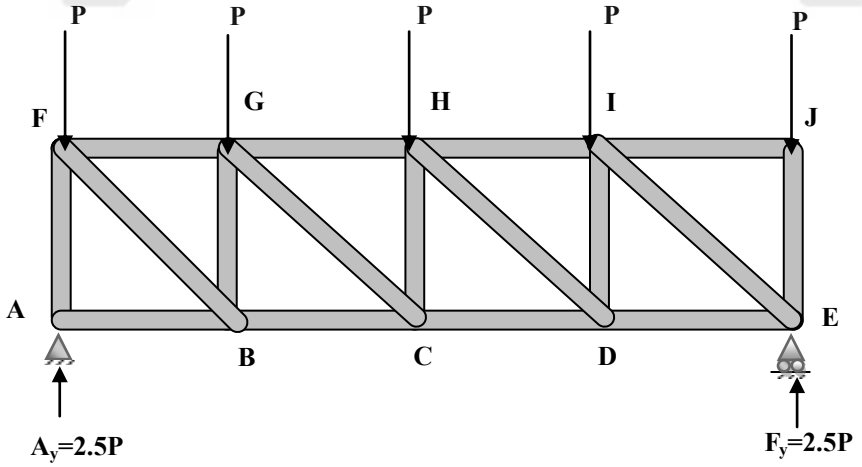
2)عبورخط برش ازسه عضو خرپا ،که یکی ازآنها عضو مورد نظر است.پس از حذف این عضوها خرپا به دوسمت جداگانه تقسیم می شود.

3)انتخاب یکی از دو قسمت خرپا وترسیم نمودار جسم آزاد آن

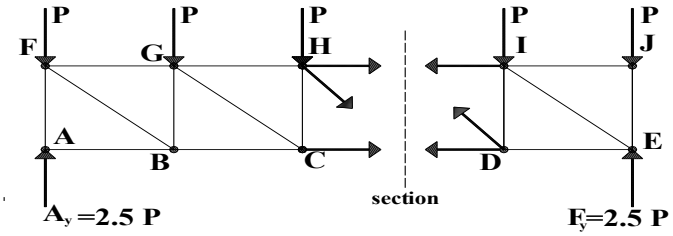
4)نوشتن سه معادله تعادل

درعبورخط برش باید دقت شودکه خط برش فقط سه عضوراقطع کندزیراباحل معادله های تعادل نمی توان بیش ازسه مجهول را حل کرد.

مثال: فرض کنیم F_{HD} را بخواهیم :



برش روبرو می‌تواند مقادیر F_{HD} بدهد .



سازه باید دارای دو نیمه در تعادل باشد.

از تعادل در صفحه سه معادله و سه مجهول و F_{HD} بدست می آید.

باید توجه داشته باشیم که از آنجایی که سه معادله تعادل داریم برش ما باید به گونه ای باشد که سه نیروی مجهول داشته باشیم .

ضمنا می توانستیم بجای نیمه ی سمت چپ نیمه سمت راست را مورد نظر قرار دهیم.

با برش فوق داریم:

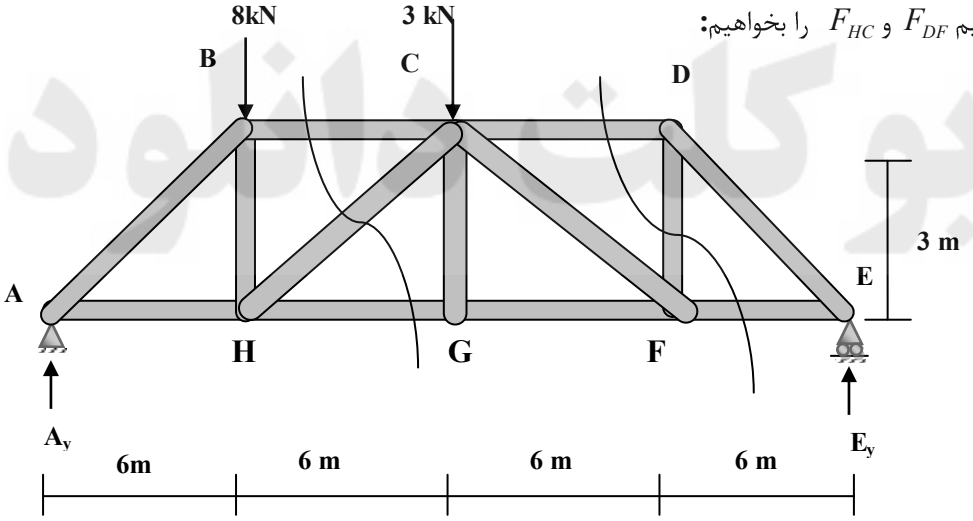
$$+\longrightarrow \sum F_X = 0$$

$$+\uparrow \sum F_Y = 0 \Longrightarrow$$

$$F_{HD}\sin\theta - 2P + 2.5P = 0 \Longrightarrow F_{HD} = \frac{-0.5P}{\sin\theta}$$

$$\sum M_A = 0$$

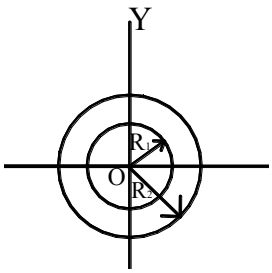
مثال: فرض کنیم F_{DF} و F_{HC} را بخواهیم:



برش روبرو می تواند مقادیر F_{HC} بده‌د.

مثال:گشتاور لختی قطبی وگشتاور لختی حول محور yها رابدست آورید؟

$dA = 2\pi r dr$



(شکل 9-18)

$$dJ = r^2 dA = r^2(2\pi r dr) = 2\pi r^3 dr$$

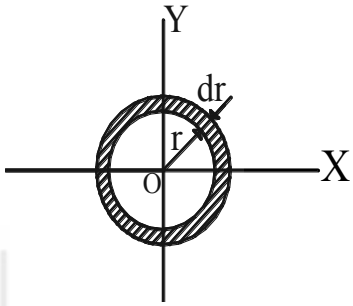
$$J = \int dJ = 2\pi \int_{R_1}^{R_2} r^3 = 2\pi \frac{r^4}{4}\Big|_{R_1}^{R_2}$$

$$J = \frac{\pi}{2}(R_2^4 - R_1^4)$$

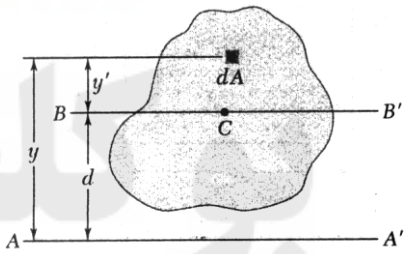
$$J = I_x + I_y - 2I_x$$

(شکل 9-19)

$$I_x = \frac{\pi}{4}(R_2^4 - R_1^4)$$



تئوری محورهای موازی:



(شکل 9-20)

نسبت به محور AA'

$I = I_{AA'} = ?$

$$I = \int y^2 dA = \int (y' + d)^2 dA = \int y'^2 dA + \int d^2 dA + \int 2dy' dA$$

$$I = \int y'^2 dA + d^2 \int dA + 0$$

$$\boxed{I = \bar{I} + d^2 A}$$

$I =$ گشتاورماندنسبت به هر محور

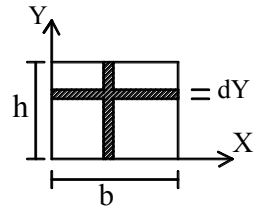
$\bar{I} =$ گشتاور ماند نسبت به محور مرکز سطح

$$k^2 = \bar{k}^2 + d^2$$

$$J_0 = \overline{J_0} + d^2 A$$

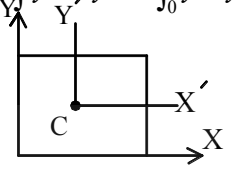
$$k_0^2 = \overline{k_0}^2 + d^2$$

مثال:



(شکل 9-21)

$$I_x = \int y^2 dA = \int y^2 b dy = b\int_0^h y^2 dy = \frac{bh^3}{3}$$



$$I = \bar{I} + Ad^2$$

$$\bar{I} = I - Ad^2 = \frac{bh^3}{3} - bd(\frac{h}{2})^2 = \frac{bh^3}{3} - \frac{bh^3}{4} = \frac{bh^3}{12}$$

$I_x =$

$I_{x_1} = ?$

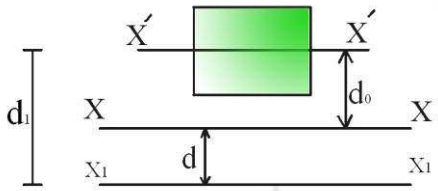
$I_x = \bar{I} + Ad_0^2$

$\bar{I} = I_x - Ad_0^2$

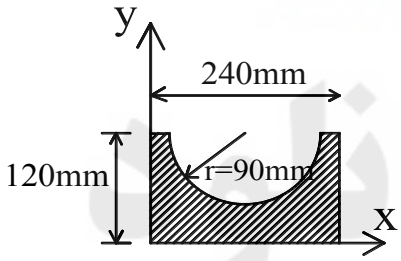
$I_{x_1} = \bar{I} + Ad_1^2 = I_x - Ad_0^2 + Ad_1^2$

$I_{x_1} \neq I_x + Ad^2$

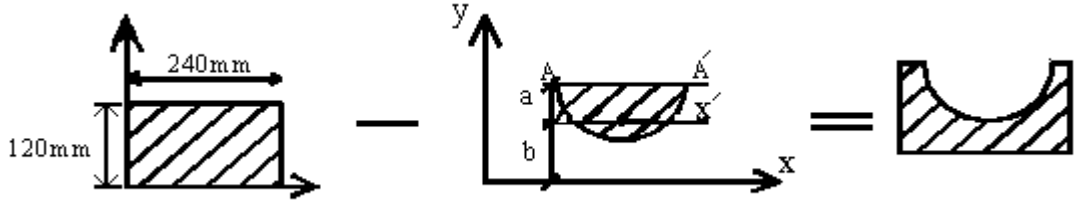
$d = d_1 - d_0$



مثال:ممان اینرسی شکل مقابل را نسبت به محور x بدست آورید.



(شکل 9-22)



$$I_x = \frac{1}{3}bh^3 = \frac{1}{3}(240)(120)^3 = 138.2\times10^6 mm^4$$

$$a = \frac{4r}{3\pi} = \frac{4\times90}{3\pi} = 38.2mm$$

$$b = 120 - a = 81.8mm$$

$$I_{AA'} = \frac{1}{8}\pi r^4 = \frac{1}{8}\pi(90)^4 = 25.76*10^6 mm^4$$

بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

پایان

جهت دانلود نسخه ی کامل محصول

روی دکمه زیر کلیک نمایید

دانلود نسخه ی کامل محصول