

۵
۵
۵

دسیماںول جا:

درکعت جا چه درسیتم بن الملل (SI) یار درسیتم انسی کعت جا طارر مثال

جیم (m)، نط (t) و طول (L) می باشند

بنا برین داریم: $\vec{F} = k \cdot x$ نیز $\vec{F} = ma = \frac{M \cdot L \cdot T^{-2}}{a}$

$v = \frac{L}{T} = LT^{-1}$ نیز $\rho_a = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$

$\alpha = \frac{v}{T} = \frac{L}{T^2} = LT^{-2}$

نکته: در کت دسیماںول جا فقط از واحد بالا استفاده می شود

<p>1 ft = 12 inch 1 inch = 2.54 cm 1 ft = 30.48 cm</p>
--

سلسله ای اصل مکانیک جاذبات برزی مقاومت داخلی و تغییر شکل اجسام تحت اثر بارها جازبی،

بر اساس مفهوم نیرو در مکانیک جاذبات بحث نیرو و تغییر شکل و ک اهمیت دارد.

بر اساس دو مفهوم نیرو و تغییر شکل مفهوم انرژی تعریف می شود، این امر مستلزم مطالعه

نیروهای است که در داخل جسم به وجود می آید تا صورت نیروهای خارجی مؤثر جسم تعادل

آن را تنظیم کند

از این گام در تعین، تهیه یک رایبروم (Free body) از جسم یا قطعه مورد نظری باشد

که نشان دهنده نیروها در نقاط تأثیرشان مشخص شده اند.

استلاحاً این رایبروم را رایبروم جسم آزاد می گویند.

به دلیل آنکه همیشه نیروها داخلی ناشی از نیروهای خارجی بر جسم موضوع علمی درس معادلات

مصالح می باشد، در تمام بحری مفهومی فرضی و نگاه از جسم عبور داده می شود یعنی که جسم

بجز کامل به دو قسمت جدا تمیز گردد. این روش را روش مقطع می گویند.

نکته: اگر جسمی کاملاً در تعادل باشد هر جزه آن نیز باید در تعادل باشد در نتیجه:

نیروهای خارجی مؤثر در یک طرف هر مقطع و نگاه بانبردهای به وجود آورده در سطح مقطع نبرده

(که نبردهای مقاوم با هم نامیده می شود) در تعادل هستند. بنابراین:

نیروها مقاوم داخلی، نیروهای خارجی را تعادل می کند.

یادگیری از استاتیک:

تعریف جسم صلب (rigid):

جسم صلب جسمی است که با اثر اعمال نیرو هیچ گونه تغییر شکلی ندارد، به عبارت دیگر تغییر موقعیت نقاط یا اجزای مختلف آن جسم نسبت به یکدیگر منفرداً ندارند.

معادلات تعادل:

برای معادلات ایستایی برای تعادل یک جسم صلب (rigid) باید هم برای تعادل استاتیکی

$$\begin{aligned} \sum M_x &= 0 & \sum F_x &= 0 \\ \sum M_y &= 0 & \sum F_y &= 0 \\ \sum M_z &= 0 & \sum F_z &= 0 \end{aligned}$$

در جسم تعادل دوران داشته باشد یعنی

بنابراین مجموع مؤلفه‌های تمام نیروها مؤثر بر جسم در سه امتداد محدود بر جسم (x, y, z)

باید منفرد باشند، همچنین برای حفظ تعادل مجموع گشتاورهای تعادل نیروها حول این سه محور

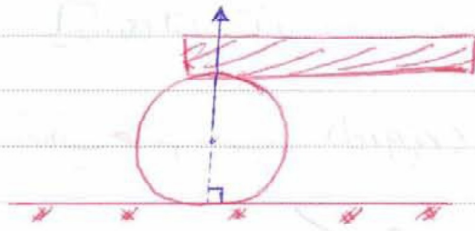
معمود بر هم باید منفرد بود. بیرون است در مورد مسائل دو بعدی، گویا اعضا و نیروها در یک

صفحه قرار دارند بعد از آن در صفحه‌ی $(x-y)$ باید داشته باشیم:

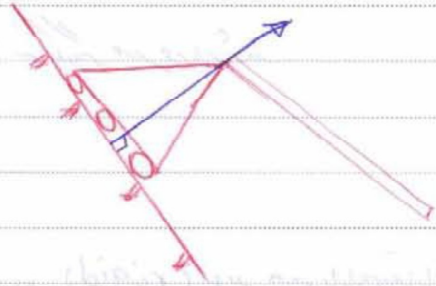
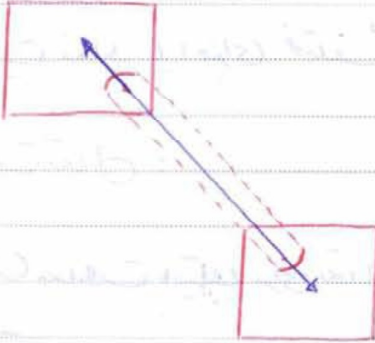
$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum M_z &= 0 \end{aligned}$$

در سه راستی دیگر که در صفحه قرار ندارد. خود از زاویه‌ی نونز.

علائق ترسیمی بنویسید:



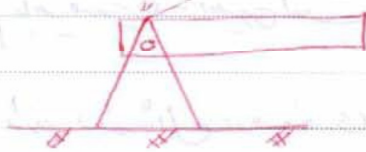
۱- بنویسید غلظتی و عمودی:



با توجه به درجه‌بندی این بنویسید در آزادی رسم (نقشه‌های معین برای اعمال و روش توسط خط‌چین)

نمایش داده شده است.

۲- درضا بنویسید خطی برای $\angle FZ = 90^\circ$ است



۲- بنویسید معینی

بنویسید معینی در برابر نیروها وارده در صورت نگاه من توانم مقاومت نیز دلی در مقابل نیروها عملاً

مقاومت نیز در عبارت در بنویسید معینی چیزی که بر روی تغییر مکان انتقال را می‌نبرد و بنابراین دارای

عکس العمل‌ها بنویسید انتقال من باشد.

اجزای مختلف در مقاوت در برابر گسرها یا فولادها مدلهای نیروی بنا برین هیچ روش عکس العمل

سطوح دورانی ندارد
 در اعضا
 در اعضا

$$\sum F_x = 0 \quad \text{و در اعضا}$$

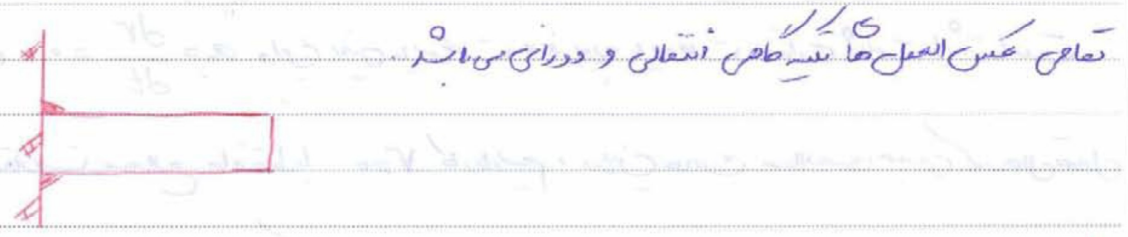
$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_z = 0$$

3- سه تا نیرو دار

این نوع سازهها تقاضای نیروها بیشتر در صورت گسرها یا فولادها تحمل می کنند به عبارت دیگر

اجزای مختلف تغییر مکان انتقالی و تغییر مکان دورانی را از هم جدا می کند بنا برین برای



یا گسری

shear wall	Brace	Column	Beam
دیوار برشی	بار بند	ستون	تیر

grid	Engineering	stiffness
strength of materials		solid mechanics
stiffener	تند کننده	

توجه: مطالعه **مکانیک اجسام** حرکت یک جسم تحت اثر نیروهای خارجی را علم مکانیک می‌گویند.

زمانی که نیروهای وارده بر یک جسم بزرگ سیستم سازه را درین ابعاد ستاب نمایند آن نیروها را

در حال تعادل و جسم و سیستم را متعادل می‌گویند.

یعنی $a = \frac{dr}{dt} = 0$ و این یعنی با سرعت مفروضه با سرعت معادلی ثابت داشته است.

در مقاومت مصالح حتماً با $V=0$ کار داریم، درین حالت مطالعه می‌کنیم که در حال تعادل

است و موضوع علم استاتیست می‌باشد.

فرض مهم استاتیست غالب بودن اجسام مورد مطالعه می‌باشد، اما موضوع علم مقاومت مصالح

مطالعه اثرات داخلی ناشی از عوامل خارجی مؤثر بر اجسام شکل پذیر می‌باشد بنابراین هم نیرو

و هم تغییر شکل اهمیت دارد.

چون بزرگ جسم مدب فرض می‌شود، بنابراین بطوریکه فرق اساسی علم استاتیست با علم

مقاومت مصالح این است که:

در استاتیست به عنوان مثال یک تیر دارای تکیه‌گاه‌های خارجی در محل بارها دارد و اما در

مقاومت مصالح منحن منحن شکل زیر بولن تیر بر روی ابعاد و اندازه های تیر بصورتی که تیر شکستند یا بیش از اندازه و حد مجاز خم شود.

کاربرد مقاومت مصالح در طرح سازه ها (structure) و سازه های ساختمانی (Building)

در نظر گرفتن موارد زیر می باشد:

1- مقاومت (strength)

2- سختی (stiffness) ← درخت انعطاف پذیری بر روی می شود

3- پایداری (stability) ← سیستم طوطی شده باید بتواند در مقابل بارها وارده تعادل خود را حفظ نماید

ضروریات اساسی در مقاومت مصالح:

بازرسی به معنی زنگنه سیم ها در حالت کش معمولاً در مقاومت مصالح منحن حای برای تیر بریم

که بر روی سازه ها را بسیار ساده می نماید. این عرض ها عموماً در مورد خواص مصالح بکار رفته

و بعضی در مورد چگونگی بارها دارند و رفتار اجزای مختلف سازه تحت بارها مؤثر خواهد بود

1- یونیفرم (continuous)

مصالح یکبارزنده در سازه‌ها معمولاً پیوسته در تمام طول و عرض می‌شوند، یعنی از روش‌های اساسی در آنالیز یکپارچه در محاسبات مصالح، بررسی خواص مکانیکی کوکبی از جسم و آنالیز نوری از نتایج حاصل می‌شود. به متغیرهای آنالیز نوری فرض یونیفرم خواص مصالح مطالعه می‌کنند.

2- همگن بودن مصالح (Homogeneous)

فرض خواص مصالح با در تمام نقاط یکپارچه می‌شود. یعنی در تمام نقاط و در تمام طول و عرض همگن در نظر گرفته می‌شود. مصالح یکبارزنده و یکپارچه در تمام طول و عرض و در تمام نقاط مطالعه می‌کنند. به متغیرهای آنالیز نوری فرض یونیفرم خواص مصالح مطالعه می‌کنند. به متغیرهای آنالیز نوری فرض یونیفرم خواص مصالح مطالعه می‌کنند.

un isotropic

3- ایزوتروپی مصالح (Isotropic)

مصالح یکبارزنده در ساختمان‌ها اغلب ایزوتروپ فرض می‌شوند یعنی خواص مصالح را در تمام جهات یکسان فرض می‌کنند. مطالعه در تمام جهات می‌شود که خواص یکسان مصالح مختلف در جهات

← در مورد جوش نخوردگی، ضعیفای گنجینه مرتبه یک جوش را که از نظر کیفیت مناسب نیست می توانیم دوباره پرسی کنیم، این حرکت باعث تغییر در اندازه ی گوسال های فولاد می شود و دلیل آن قوس کشی محراب ایجاد شده در فولاد است

Year.

Month.

Day.

Subject.

مقاومت دینامیک بتن و فولاد گوسال پس در یک اعداد معادله سه برابر معادله است جهت محاسبه

برجهت اعلی را دارد.

ولی چون مصالح از گوسال ها بزرگ تر به صورت نامشخص مدار گرفته اند در شکل برده است و در قرار این

گوسال ها بسیار زیاد است، بنابراین جسم را می توان با عطا بویب از زرد پ در تقویت

در مورد بتن مسلح (آسیه concrete و بتون Beton) (وقتی در داخل بتن اگر ما نوره را می نورد

مصالح نامیده می شود) وقتی فولاد داخل بتن قرار می نورد جسم را با بویب از زرد پ در تقویت

از مصالح دیگر غیر از زرد پ می توان خاک و چوب را تا آن برد. در مورد چوب به دلیل اینکه

نیز در جهت انبساط و انقباض بر اساس چوب می توانند اعمال شوند، چوب نیز در معادله

از خود نشان می دهد.

4- عدم وجود نوره ها داخلی قبل از بارگذاری

قبل از بارگذاری غرض می شود که در حجم هیچ نوری داخلی وجود نداشته باشد، از نوره های

اجبار شده حاصل از ذرات جسم بر بیرون، نوره های موقوتی در هم معمولاً صرف تقوی شود

به عنوان نمونه در حالات معمولاً در اثر سرد شدن غیر کنواخت قطعات یا عمل آنها نوره های

داخلی تولید می شوند.

در دایره سازها معمولاً از این نیروها مدرف نظری شود اما در این است این نیروها قابل توجه باشند به مطالبه دقیق تر در دایره سازها نیاز داریم که معمولاً قطعات از این اجسام را جدا کرده و با آن‌ها می‌کنیم. ویژه صورت نیروها داخل توپ شده باشند.

5- اصل جمع آثار و عوا (super position)

اگر یک مجموعه نیرو بر روی یک جسم بیاورد جمع آثار هر کدام از نیروها بوده مستقل از ترتیب و نحوه اثر نیروها می‌باشد. این اصل در استاتیگ کاربرد فراوانی دارد اما در عقدهت مصالح با شرایط زیر قابل استفاده می‌باشد:

شکل اول: تغییر مکان نقاط اثر نیروها در مقابل ابعاد جسم کوچک باشد (اصطلاحاً تغییر شکل های کوچک در ناحیه الاستیک داشته باشیم و در ناحیه پلاستیک نداشته باشیم)

شکل دوم: تغییر شکل جسم تابع خطی از نیروها واره باشد

شکل سوم: روابط تغییر خاص نیز تغییر کنند

وجه: تغییر شکل تحت اثر نیروی P_1 در نقطه A به اندازه k_1 تغییر شکل داده است و این

نقطه تحت اثر نیروی P_2 در نقطه B به اندازه k_2 جایگزین شده است. با استفاده از

جمع آثار تغییر مکان نقطه A تحت اثر دو نیروی P_1 و P_2 برابر $k_1 + k_2$ می‌باشد.