

یک سازه تمام است که تمام اجزای آن به یکدیگر پیوسته و با هم در ارتباط باشند  
به عبارت دیگر یک سازه مجموعه‌ای از اجزای که با یکدیگر متصل شده‌اند تا بتوانند  
بارها یا بارهای وارده را تحمل نمایند. با این تعریف اصطلاح استخوان بندی آن سازه  
نامیده می‌شود. بطور مثال استخوان بدن انسان نیروی وزن خودش، فشارهای ناشی از هوا،  
اثرات ضربات باد و سایر ناگهانی در استخوانها را تحمل می‌نماید.

در ساختمان نیز یک استخوان بندی خاص که به آن سازه ساختمان نامیده می‌شود وجود دارد  
این استخوان بندی کف، ستون، گچ، دیوار، سقف و سازه ساختمان می‌باشد.

رشته مهندسی که به عنوان این سازه‌ها می‌باشد مهندسی سازه مشهور است. در مهندسی  
عمران نیز این زیر شاخه وجود دارد همانگونه که در سایر علوم مهندسی نظیر مهندسی مکانیک، جویها  
و ... وجود دارد. قدرت مهندسی سازه در بین این علوم در گونی و نوع سازه‌های مورد بررسی  
و تحقیقاتی است. در مهندسی عمران، مهندسی سازه در طراحی اسکیم‌های تنه و صنعت  
نظیر ساختمان‌ها، پلی‌ها، سد ها، سازه‌ها، بناهای بزرگ و ... و سایر موارد بسیار بسیار  
در مهندسی است.

۲. سیستم های سازه (Structural System)

حاصل شده که در بخش قبل اشاره شد، سازه به مجموعه ای از المان های فضایی گفته می شود که در آن ها به یکدیگر متصل شده اند که بتوانند بارهای دلخواه را تحمل نمایند. سازه سازه های Structural System به منظور جدید ارتباطات این المان ها است. در سازه های سازه های با سازه های یکپارچه می باشد که بتواند پایداری سازه را تحت اثر بارهای دلخواه تضمین نماید. منظور از پایداری سازه

- پایداری کل سازه

- پایداری اجزای سازه

می باشد.

در سازه های سازه های با سازه های یکپارچه می باشد که بتواند پایداری کل سازه را تضمین نماید. همچنین این سیستم سازه های یکپارچه از اجزا می تواند در برابر بارهای دلخواه در اطراف خود حتماً باشد.

در اینجا باید در ضمن اجزای سازه های تحمل بارهای دلخواه است، لازم است نحوه اعمال بار در این اجزا مشخص شود. نحوه اعمال بار در اجزا سازه های با سازه های یکپارچه است. لذا این از آن سازه های با سازه های یکپارچه است.



۳- سیستم‌های سازه‌گرایی

مانند آنکه سازه‌ها را می‌توان به سازه‌های باربری و سازه‌های  
 خود را می‌توان به سازه‌های باربری و سازه‌های باربری و سازه‌های باربری  
 بر این اساس می‌توان به سازه‌های باربری و سازه‌های باربری و سازه‌های باربری

در اصطلاح بتواند مسیر بارها را ایجاد نماید. منظور از مسیر بار، Load Path

این است که بارها از طریق اجزای سازه‌های بالایی سازه (Super Structure) - (ظرفی)  
 سازه‌های (Sub Structure) - (سقف)

← اجزای محکم در سیستم سازه‌گرایی عبارتند از:

- + ستون‌ها
- + ستون‌ها و فرسنگ
- + ستون‌ها
- + دیوارهای بتنی یا فولادی
- + مهاربندها

- + سازه‌های در سطحی نظیر تیرهای بتنی، فولادی و استریچ
- + سازه‌های عمیق نظیر ستون‌ها

این سازه‌ها نسبت به آنکه در سیستم سازه‌گرایی معنی عبارتند از سازه‌های باربری است که  
 بتواند بارها را از طریق آنها، به سازه‌های باربری و سازه‌های باربری و سازه‌های باربری

سختی که یاری که انتقال معده و سایر اینها که به سگ و در زمین منتقل است

در خصوص بارهای جانبی در سیستم قاب زمین (eritiable) سیستم است که بتواند بارهای جانبی مثل باد و زلزله را از طریق اجزای صحیح گسیخته و سوزن نظیر گچها به اجزای باربر لوله‌های گدازنده منتقل کند. بارهای جانبی در اجزای باربر گدازنده که به سگ و در زمین منتقل است

لا با ترمیم به ترکیبات ارائه شده. سیستم‌های مختلف سازه‌ها را هر چه از اجزای سازه‌ای (Structural Component) به مقدار ترفیع دادند است.

۱) نکات

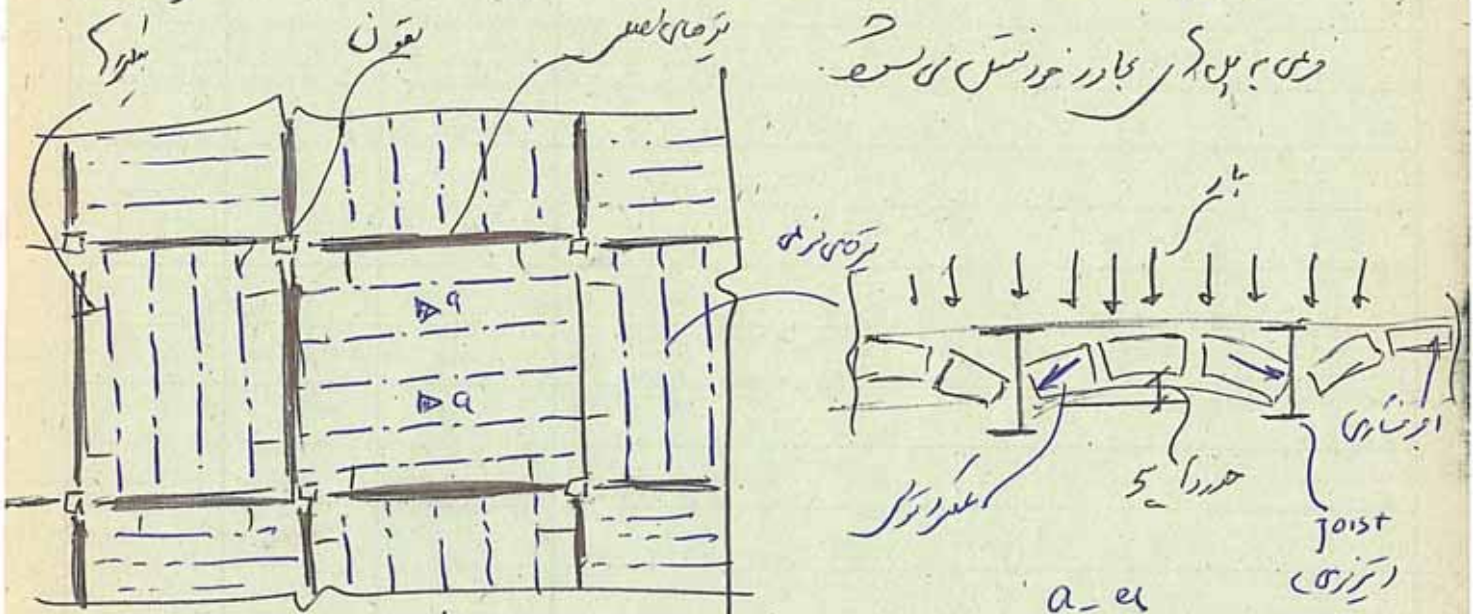
انواع گنهای سازه‌ای به شرح زیر می‌باشند

- ۱- قاب‌های فولادی
  - ۲- سقف‌های کامپوزیت
  - ۳- قاب‌های بتنی پیش‌ساخته
  - ۴- سقف‌های بتنی و فولادی
  - ۵- قاب‌های بتنی در ستون
  - ۶- سازه‌های فلزی
- قاب‌های بتنی و فولادی از سازه‌های ترکیبی و سازه‌های ترکیبی است. سازه‌های ترکیبی از سازه‌های بتنی و فولادی است که در اصطلاح سازه‌ها به این صورت اجزای سازه که در آن بین سازه‌های ترکیبی که در اصطلاح



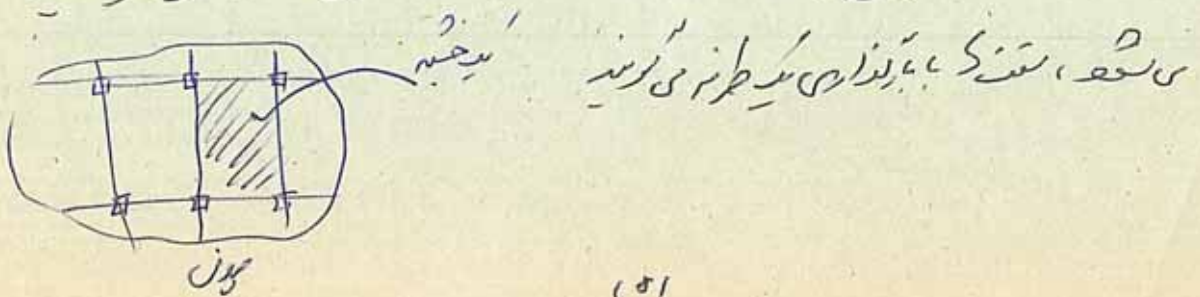
آن ویل که در بند تیرهای فولادین ( Joist ) به نوارات هم و عمود برین که نصف  
 هستند. فاصله تیرهای فولادین ۰.۷ تا ۱.۲ می باشد. در تمام این نوع سقف  
 حداکثر حدود ۵ است. *نیز*

پس با استفاده از آجرهای در علات گچ خاک، گچ ساقان بصورت در سقف با اتمای  
 کم درین در، ایجاد آجر در آجرهای بدین مقدار انجام می شود که بزرگتر از آجر را با همسر  
 کرسی به تیرهای فولاد ( یا به تیرهای فولاد ) منتقل کند. این بزرگتر در علات از طرفین تیرهای  
 فولاد به این کار بکار خود منتقل می شود.



\* در این سقف در علات آجر تیرهای فولادین از بدین جهت جوری نزدیک تیرهای فولادین استفاده می شود  
 \* اغلب در این نوع سقف اغلب تیرهای فولادین بصورت بی درین جایی می باشد  
 تا بزرگتر در علات بر سر آهن منتقل می باشد تا در علات توزیع شود.

\* اصطلاحاً به این نوع سقف که با در علات فولادین در علات از چهار تیر فولادین دارد

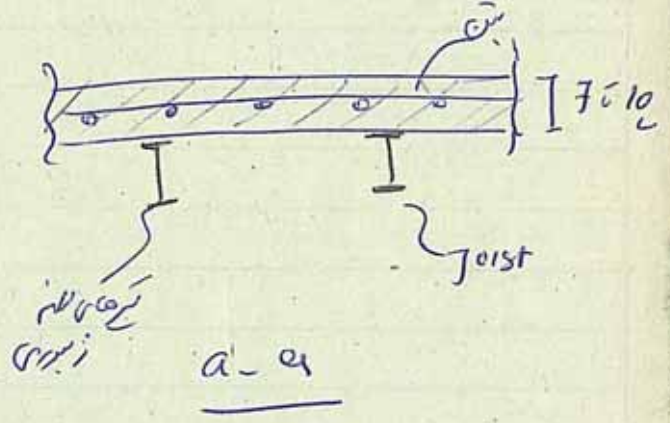
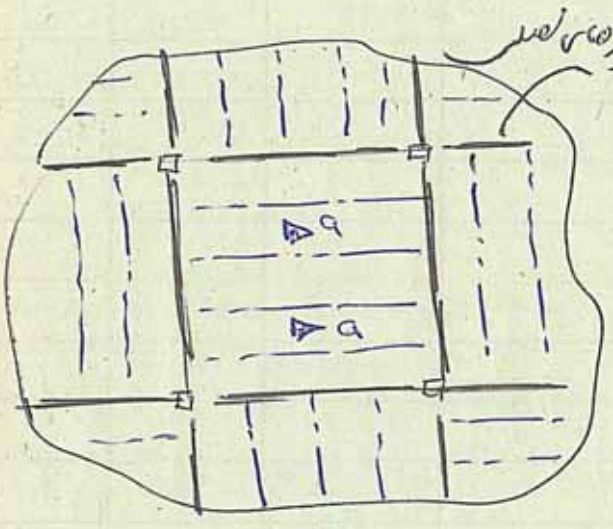




سقف چاه کامپوزیت ۱

سیم تخت کامپوزیت است که با عرض بسیار کم است با این تفاوت که نقش انتقال بار به تیرهای زنجیری را دارد که عمدتاً دالکله جهت ۷ تا ۱۵ است انجام می دهند دال دالین سیم به از نوع بتن آرمه بوده و به صورت برش رصع بر پایه تیرهای زنجیری متصل می کنند تیرهای زنجیری دالین سیم بیشتر از نوع تیرهای لانه زنبوری بوده و دهانه آن به ابعاد دالین ساخته

تعمیر ۷ تیر می باشد

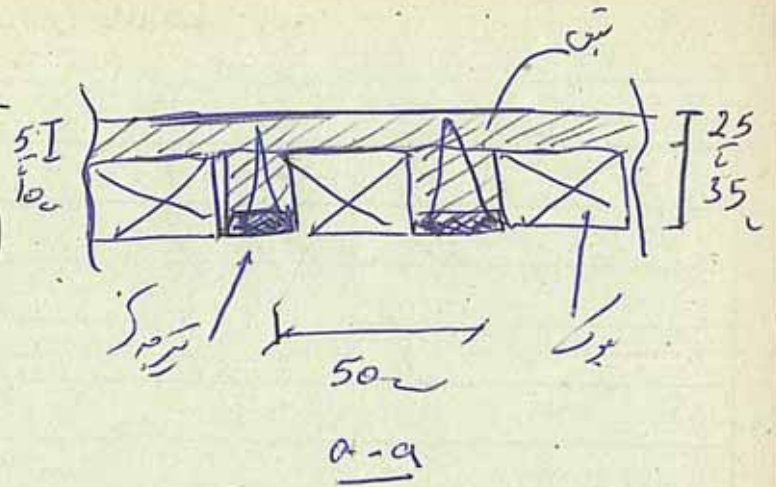
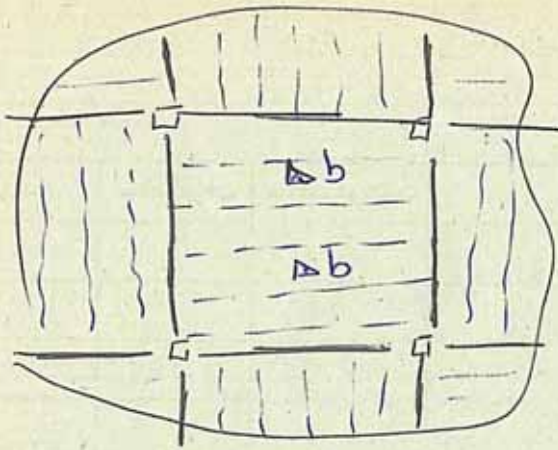


جدول

سقف چاه بتنی

ریختن بتن در تیرچه بتنی صورت گرفته کامپوزیت است با این تفاوت که نقش تیرچه در زیر هم قرار می گیرد و دال آن نیز بر این اجزای است. دالین نوع است که به دور آن بین تیرچه که قرار داده شده که بیشتر نقش پرکننده و تقارن منن را دارند. همان دالین نوع است که ارتفاع بتن آن از ۱۵ تا ۱۰ متر است و ارتفاع آن است از ۲۵ تا ۳۵ متر که بیشتر می باشد.





لال‌های بیست‌سایه

لال‌های بیست‌سایه نوعی کاشی است که در گذشته عمدتاً در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد. این نوع کاشی به دلیل زیبایی و استحکام خود در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد. این نوع کاشی در گذشته به دلیل استحکام و زیبایی خود در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد.

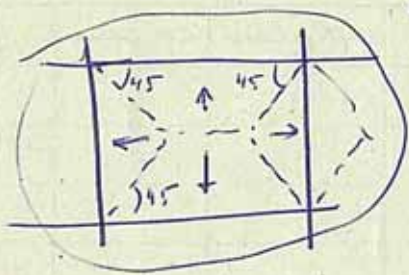
لال‌های دوازده‌سایه

لال‌های دوازده‌سایه نوعی کاشی است که در گذشته عمدتاً در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد. این نوع کاشی به دلیل زیبایی و استحکام خود در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد. این نوع کاشی در گذشته به دلیل استحکام و زیبایی خود در کاشی‌کاری‌های مساجد و بناهای مذهبی استفاده می‌شد.



نحوه اتصال بار در طاق سازه در یک سمت یا در دو طرف

نیزه های سبک



این سازه در سقف های سبک بار سقفی شود که  
اغبار آن بسیار شوح را، خواهد بود

(۲) نیزه ها و فرجه ها

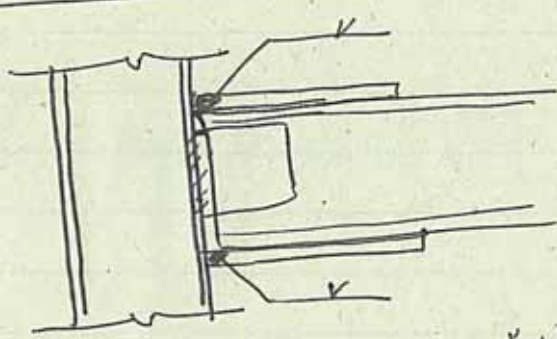
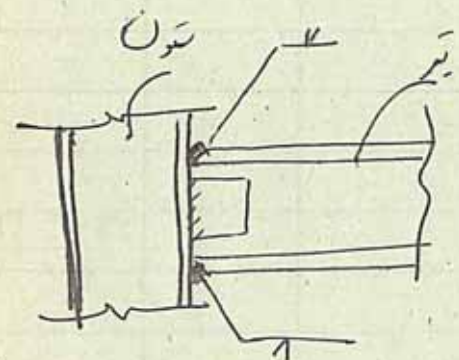
Rigid Connection      ۱- نیزه ها، اتصالات سربار

Pin Connection      ۲- " " " " مفصلی

البته دسته کوسر بنام اتصالات نیمه صلب که حالتی مابین دارد نیزه و فرجه ای است و در اتصالات سربار

نیزه اتصالات سربار استون به نحوی است که در مابین نیزه و استون به واسطه اتصال مابین استون و مابین

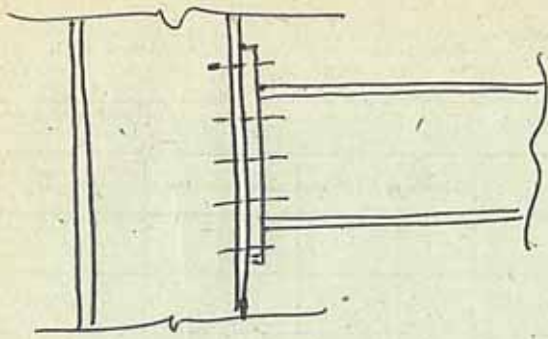
فرجه اتصالات سربار در سازه های فولادی



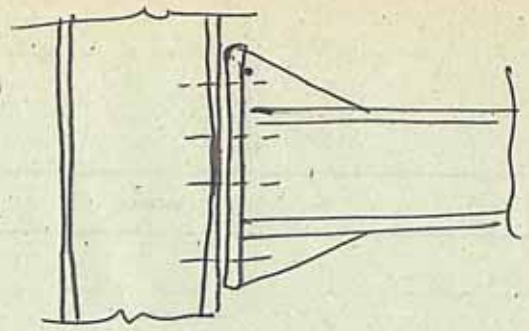
نوع سبک اتصالات سربار در اتصالات سربار فولادی

نوع ۲- اتصالات مابین کفای در سازه های فولادی  
عمده اتصالات سربار فولادی

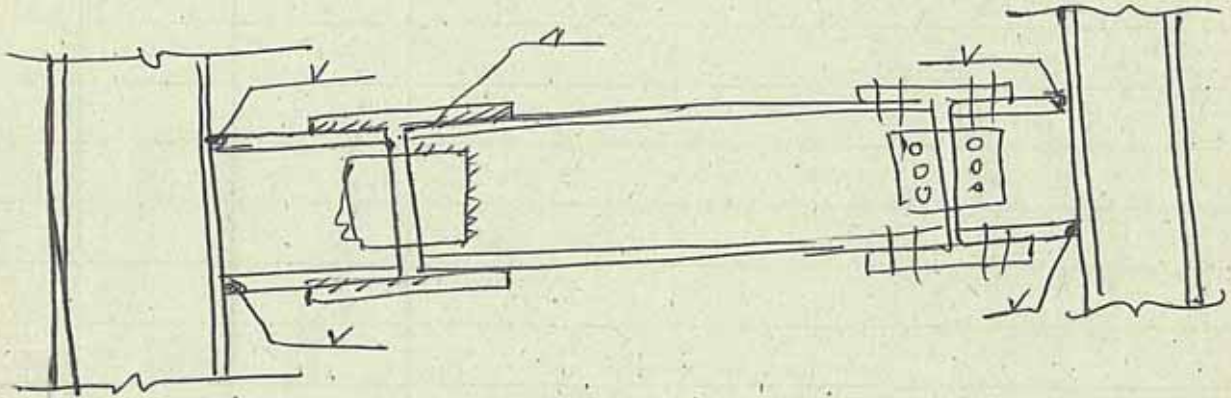




نوع ۲ - اتصال بستی باصل انصال

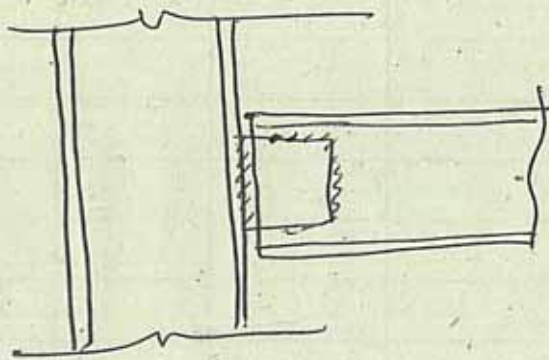


نوع چهارم - اتصال بستی باصل انصال کنکری

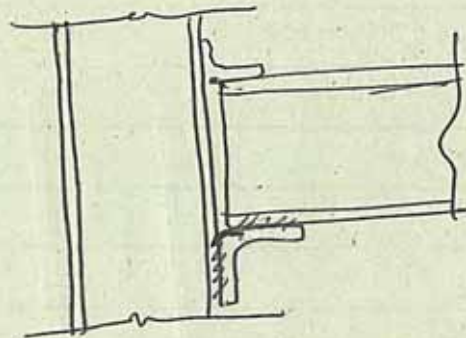


نوع پنجم - اتصال بستی

فریبی - اتصال - مفصلی در سازه های فولادی



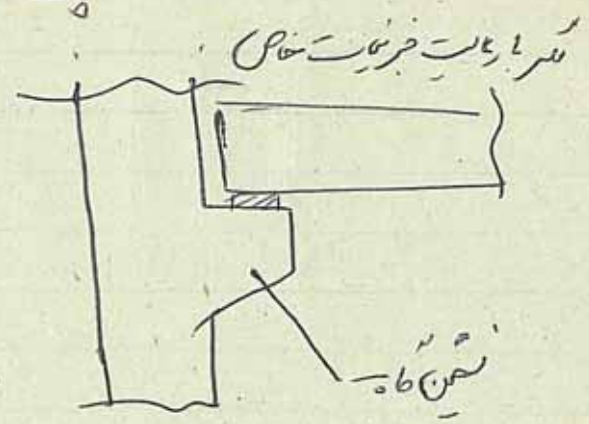
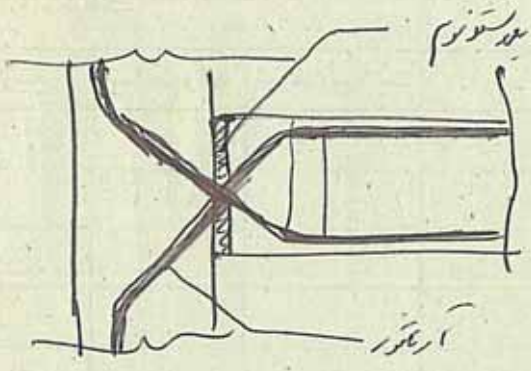
اتصال باصل جان یا باصل جان



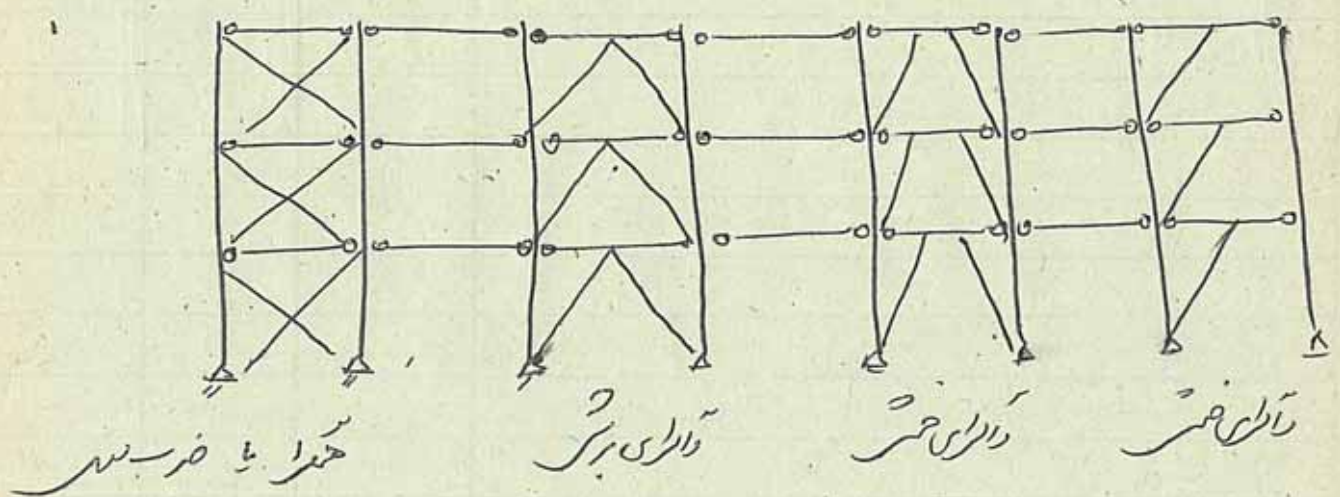
اتصال باصل



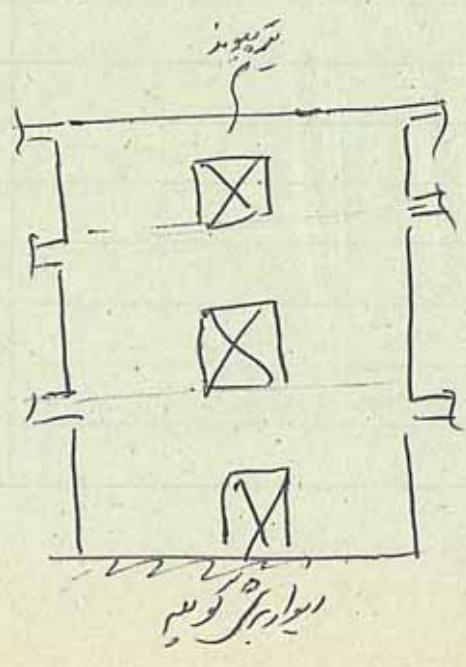
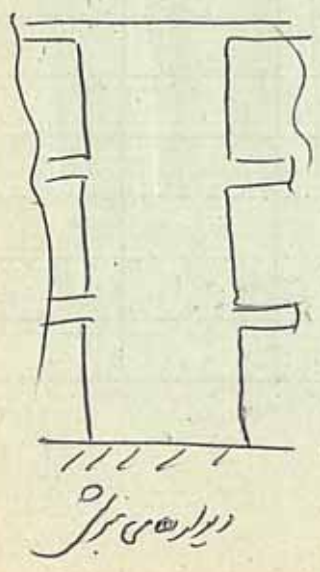
در سازه های بتن آرمه پس از ایجاد هر یک از اعضا ستون ها و المان های خرابی صورت می گیرد



(۳) چهارگانه های منفرجه



(۴) دیوارهای بتنی



- انواع دیوارها
- ۱ -
  - ۲ -
  - ۳ -
  - ۴ -



با در بارگذاری بر سازه در صورتی که بارهای اعماد داران بر سازه (نشان بارهای وارده)  
 را نشان می‌دهیم و نمونه کالسیه نشانها را از آن برداریم و نشانها را با سیم سازه ای می‌سازیم  
 این بارها را بر سازه در نظر آن اعمال کنیم. در واقع نشانه بار در آخر در این سیم نشانه  
 نمون توزیع بار و سیم بار داران است که در زمین می باشد. همچنین نحوه ترکیب این بارها با بارهای  
 از جهت دیگر در این سیم است  
 در لحظات بعد در بارگذاری عبارت است از:

- ۱- نشان کردن بارهای اعماد در سازه
- ۲- سیم کشیدن سازه بارها
- ۳- توزیع آنها بر سازه
- ۴- ترکیب و ضرایب بارگذاری

\* سیم کشیدن از بارهای وارده بر سازه با سیم کشیدن عبارت است از  
 \* نمون کردن سازه بر وقت نمودن سیم کشیدن زیرا سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن انجام می‌دهیم  
 \* در سیم کشیدن بارها سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن

نشان بارهای وارده

- ۱- فرض از بارها که صورت می‌گیرد بر سازه اعمال می‌شود و سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن سازه بارها
- ۲- فرض از بارها که سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن سازه بارها
- ۳- فرض از بارها که سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن سازه بارها
- ۴- فرض از بارها که سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن سازه بارها
- ۵- فرض از بارها که سیم کشیدن در سازه بارها سیم کشیدن عبارت است از سیم کشیدن سازه بارها



# Dead Load = Permanent Load

۵ - ابر مرده

به این معنی اصطلاح می شود که حد درازا و طول (تراشه های ثابت) از این بارها عمدتاً وزن سقفات اجزای بارزنده در ساختمان را شامل می شود. این اجزا، فردسته می نامند که عبارتند از:

- ۱- وزن اجزای سازه (Structural Element) مثل وزن ستون، ستون ها، سقفها...
- ۲- غیر سازه ای (Non-Structural Element) وزن کف سازی، دیوارهای داخلی و خارجی...

\* برای محاسبه بار ابر مرده الزام است حجم سقفات محاسبه شده در وزن مخصوص آنها ضرب در درجه انجم اجزا (چون سازه لوله رده غیر سازه ای) یا استفاده از ضرایب تعیین شده برای سازه های مختلف است. البته در اغلب موارد محاسبات سازه ای انجام شده است و ابعاد اجزای سازه لوله مشخص نمی باشد، به همین دلیل الزام است ابعاد اولیه را با استفاده از ضرایب طرح حد درازا و بارگیری تجربیات گذشته در نظر گرفت.

\* ضرایب از ضرایب تعیین شده در این محاسبات بارگیری وزن مخصوص ثابت برای مساحتی که الزام است از هر دستاورد است. انتخاب ضرایب نیز بر این ابعاد در هر محاسبه نسبت در نظر گرفته می شود.

\* در کشورها، مجموعه بارهای ثابت در مساحتان مورد در نظر گرفتن در مجموع به این صورت است که در این طبقه ضوابط در صورتی که محدودیت مساحتان با محدودیت مساحتان ساختمان که در این ضوابط گفته شده است. فصل پنجم وزن سازه ای تمام به اندازه ای بر مساحتان که در این ضوابط وضع شده است. (البته در وزن نه نه ۵۱۹ و استاندارد ۲۸۸ استفاده می شود)

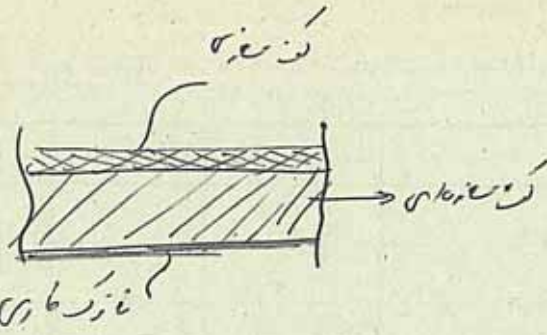
\* در کشور ایران ضرایب نیز مجموعه بارهای ثابت (Uniform Building Code) ۱۹۹۷-UBC در ایران برابر است با International Building Code (IBC) ۲۰۰۰ در مورد در نظر گرفتن مجموعه ضرایب در این کشور است.

\* بار مرده در مساحتان که عمر آنها از ۵۰ سال تجاوز نمی باشد:

- کتک
- پلکان
- دیوار
- دیوارهای خارجی
- بار افشاری سازه ای



۵-۱- بار و گز که  
کنند عمدتاً در سطح زمین قرار می‌گیرند

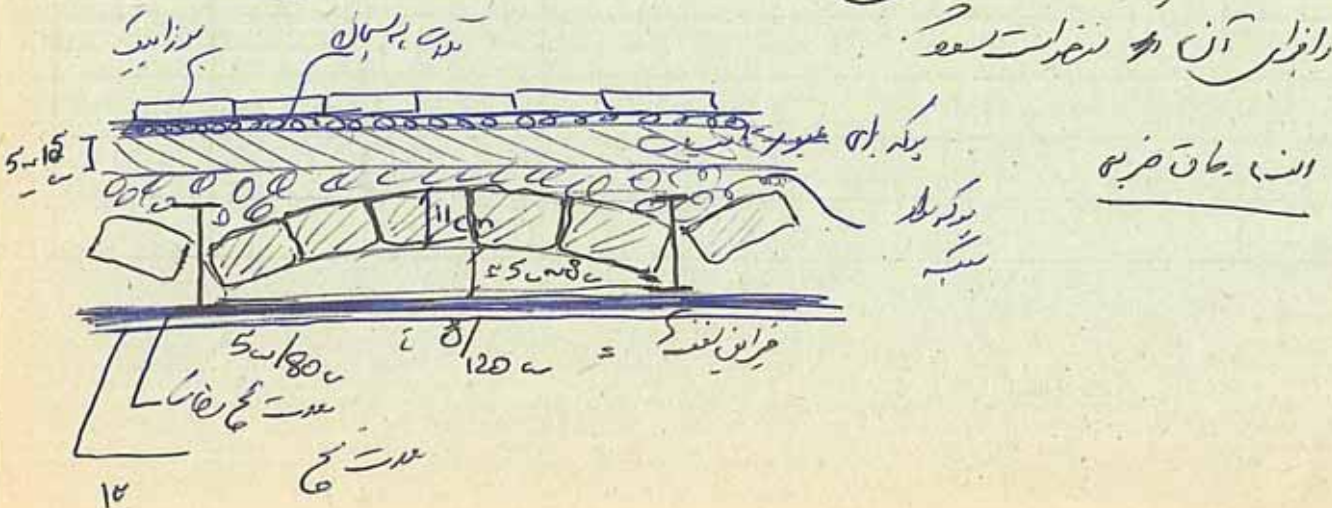


- کن سازه
- کن سازه ای
- تازه کاری

\* کن دی سازه در برابر تغییرات دما در سطح زمین، ترک خوردن، گسیختگی، خوردگی و ...  
 \* عمدتاً در سازه‌ها دارای سطحی نامنوار از بدنه است بطور استقامت کاربرد همواره باشد. علاوه  
 بر آن نیاز به ایجاد یک سطح بزرگ است که در زیر آن قرار گیرد.  
 نیاز به ایجاد کن سازه که شامل پدیده‌هایی است که در طول سازه پدید می‌آید و در نتیجه  
 می‌باشد ایجاد یک تکیه‌گاه در زمین است و در این صورت می‌توان چاه زد و در چاه  
 حفر کرده و در مقابل چسبیدن همسایه‌ها استقامت سازه  
 در خاک قرار دهد که در مقابل تغییرات دما در سطح زمین

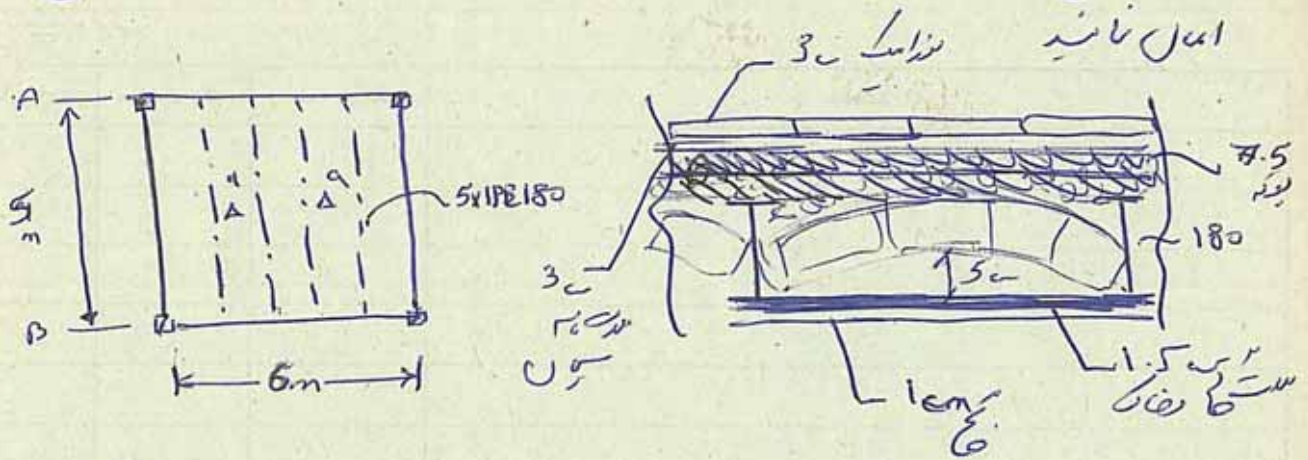
\* تازه کاری که در زیر سطح زمین قرار می‌گیرد به منظور ایجاد یک سطح یکپارچه است که در مقابل  
 فشارها و در مقابل تغییرات دما در سطح زمین قرار می‌گیرد.  
 این کار در صورتی که در سطح زمین قرار می‌گیرد و در مقابل تغییرات دما در سطح زمین  
 قرار می‌گیرد استقامت سازه

\* در مورد سازه‌های خنجر در سازه‌ها که سازه‌های خنجر در سازه‌ها که سازه‌های خنجر در سازه‌ها  
 را قبل از آن در نظر بگیریم.





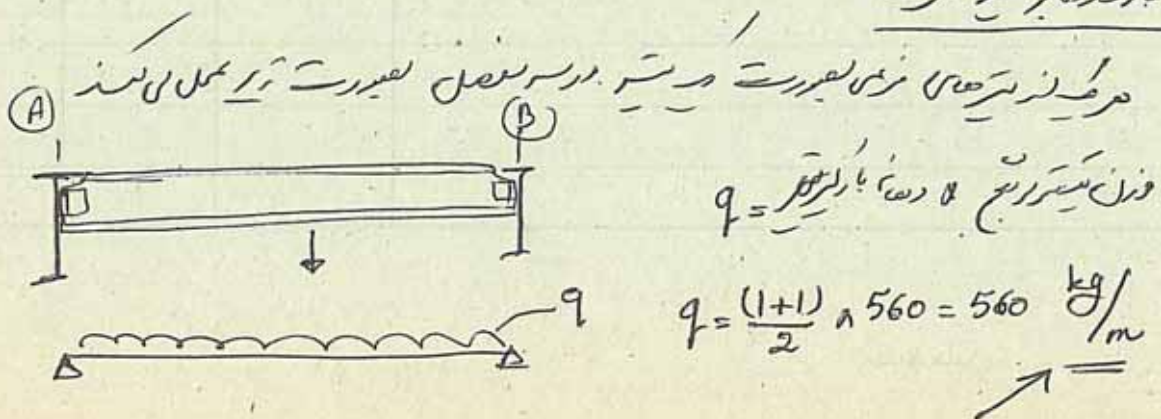
نقل بار سقف طاق صریح زیر وزن زود اجزای بارزخم تا سازه شود. دان را بر سر ترکه های مجاور



بار سازه وزن اجزای بارزخم اعم از استیج 181m کالبد گردد

ردیف	جز	م <sup>2</sup>	حجم	وزن
1	سج	0.01	0.01 x 1 x 1	0.01 x 1300 = 13.4 kg/m <sup>2</sup>
2	سج زخام	$(0.05 + \frac{0.05}{2})$	0.04 x 1 x 1	0.04 x 1600 = 64 "
3	آبرشاهی	0.11	0.11 x 1 x 1	0.11 x 7750 = 192.5 "
4	پودر سیمان	$(0.075 + \frac{0.05}{2})$	0.1 x 1 x 1	0.1 x 1300 = 130 "
5	سج سیمان	0.03	0.03 x 1 x 1	0.03 x 2100 = 63 "
6	سج سیمان	0.03	0.03 x 1 x 1	0.03 x 2400 = 72 "
7	سازه زخم			20 kg/m <sup>2</sup>
Σ				554.5 → 560 kg/m <sup>2</sup>

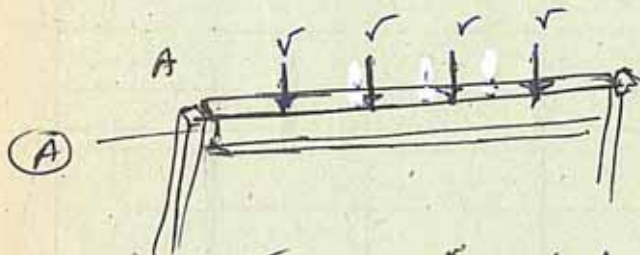
سازه بار زخم بر سر ترکه های صریح





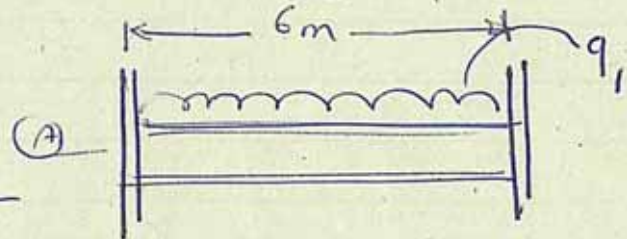
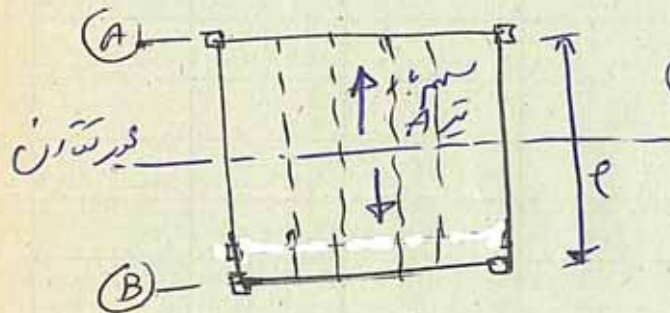
حساب بار دوار بر روی کرلر

برای تعیین بار دوار بر روی کرلر A و B بار کرلر را در هر متر عرض کرلر



$$V = \frac{qL}{2} = \frac{560 \times 5}{2} = 1400 \text{ kg}$$

جهت راست آن فرض است که در بدنه آن را با هم رانده است و در صورت  
ساده بار کرلر بر روی کرلر را بصورت کرلر زیر در نظر بگیریم



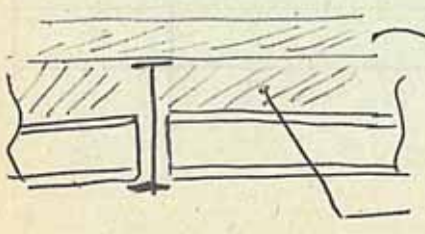
بار دوار بر روی کرلر  $q_1$

$$q_1 = \frac{e}{2} \times \text{وزن کرلر بر متر} = \frac{5}{2} \times 560 = 1400 \text{ kg/m}$$

\* وزن کرلر از آنکه بر سر است و از آنکه در لبه است، این دو را جمع می‌کنیم (15) یک  
یکه بر وزن است بر سر سقف می‌آید و وزن مخصوص آن  $1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است، آن در همان است که در بالا  
برای بار دوار آن است پس همان است، آن را همان که همان همان وزن مخصوص آن  $1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است

توجه

\* چون در این روش فرض شده است که در بدنه آن را با هم رانده است و در صورت  
ارتقا کرلرهای کرلر نیز در نظر گرفته می‌شود که در زیر آن قرار می‌گیرد

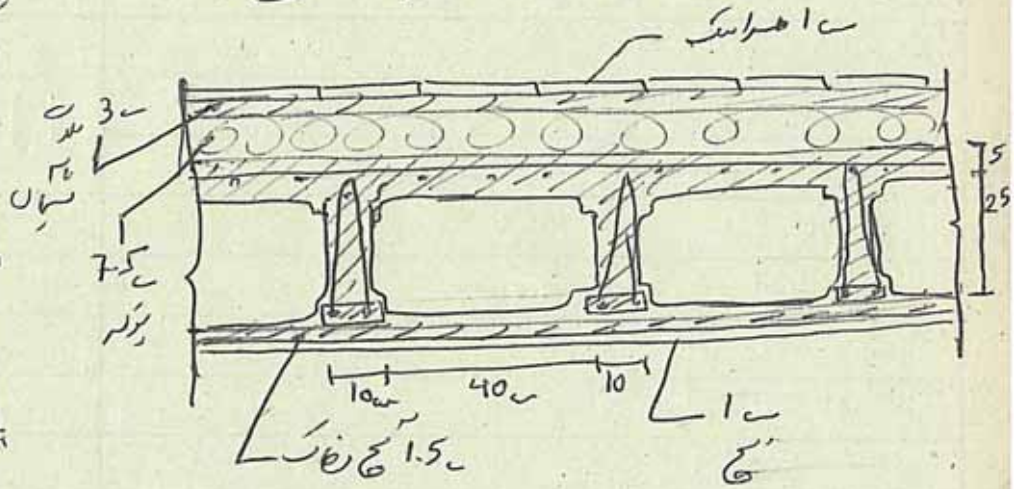
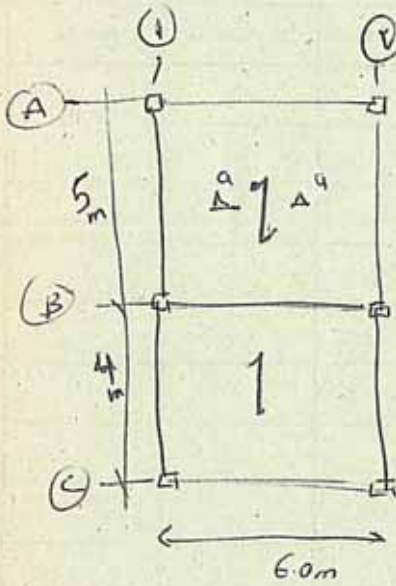


بندوبی برای  
سبب تاب است  
چونکه لازم است که در آن  
کرلر



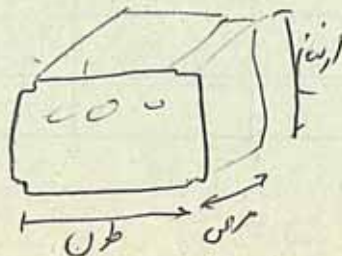
ب. آنک ترمیم بزرگ

برای مشخص کردن بار در بار بزرگ لیس را مشخص کنید



میزان	جزء	وزن (متر مربع)	وزن / m <sup>2</sup>
1	کف نصاب	0.015 x 1600	24
	کج	0.01 x 1300	13
	سین	$(2 \times 0.25 \times 0.1 \times 1 + 0.05 \times 1) \times 2500$	250
	بلوک *	-	$2 \times 5 \times 125 = 125$
	بولنگر	0.075 x 1300	97.5
	سین	0.03 x 2100	63
	سراسر	0.01 x 2100	21
			$\Sigma = 481 = 480$

سین



ابعاد بلوک در صورت  
40 x 25 x 20  
x 20 x 25

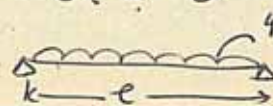
\* این بلوک در صورت

30

وزن بلوک که بسته به بار در آنجا تفاوت است

بلوک بلوک 40 x 20 x 25 وزن 10 تا 15

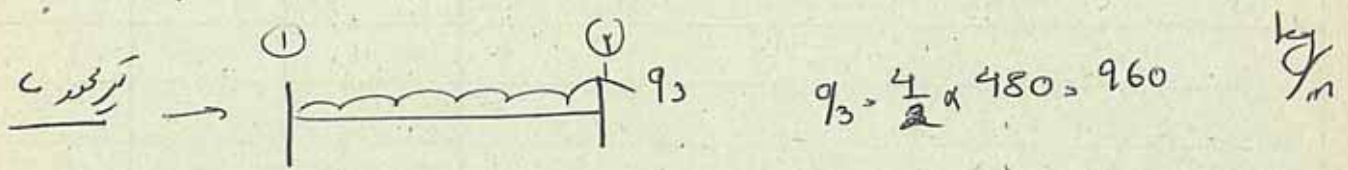
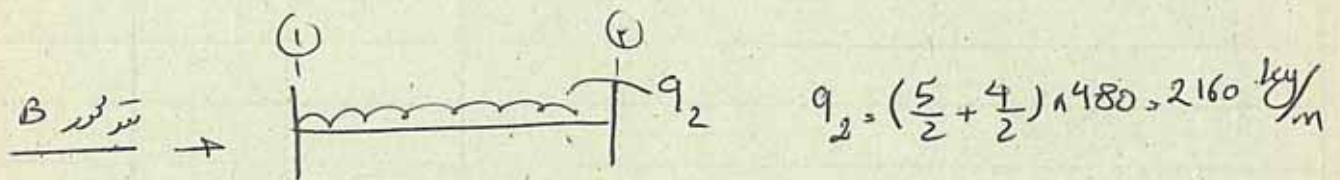
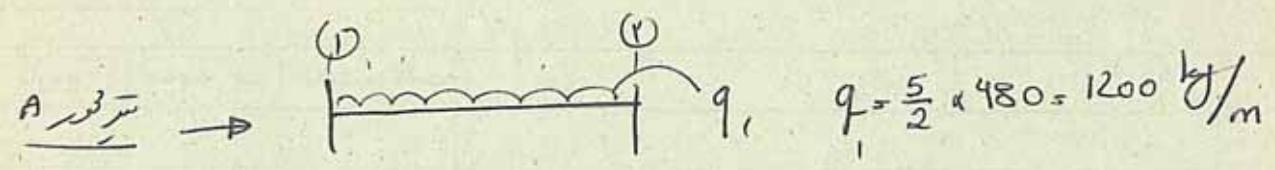
17



\* برای محاسبه ترمیم متر مربع سازه 480 نصف 480 = 240

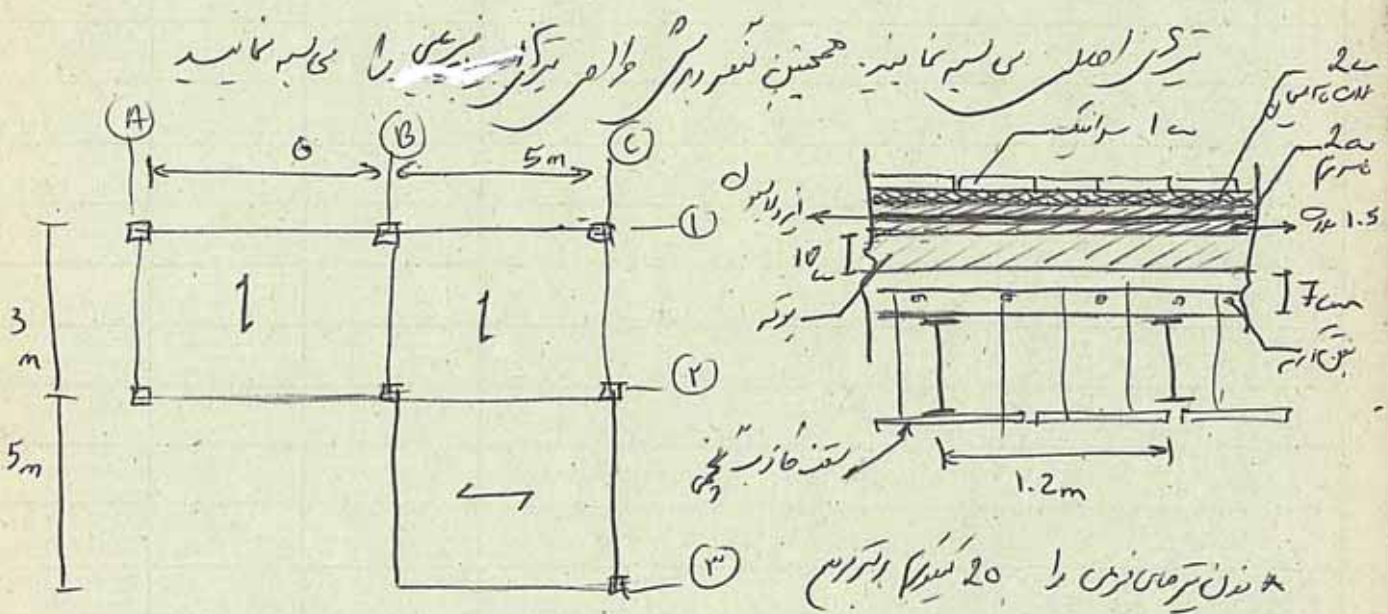


تیرهای اصلی در این مثال در محور A و B و C که در آنجا که بارها در بر سر تیرها قرار می‌گیرد



\* همانگونه که در بالا مشاهده می‌شود تیر B از درگاه‌ها بار می‌گیرد

ح. سفت‌کاری بتن  
 شکل: برای سفت‌کاری بتن زیر درجه‌ها و درجه‌ها باید سفت‌کاری را می‌کنند و در بر سر



\* بتن تیرها را 20 میلیمتر قطر میلگرد  
 رزق می‌دهند

نکته: در همه موارد برای انجام عایق‌کاری در سطح، ابتدا باید استخوان‌کوبی صورت گیرد تا سطح را صاف و شیب‌دار کرده و پس از آن بتن را ریخته و صاف کنند. همچنین برای حفاظت از این بتن در برابر سوراخ شدن باید لایه‌های نازک در این بتن ریخته و در آن عملیات سفت‌کاری را انجام دهند

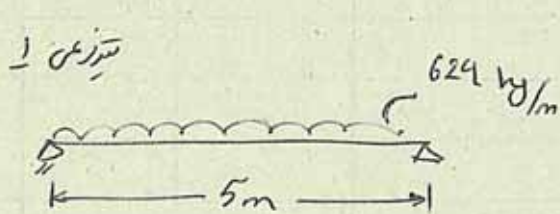


ردیف	انواع	وزن $kg/m^2$
۱	تخت کازب	50
۲	تیرهای برقی	20 "
۳	بتن سازه	$0.07 \times 2500 = 187.5$
۴	بتن سقف (بند)	$0.075 \times 1300 = 97.5$
۵	بتن پارسون	$(0.02 + 0.015) \times 2100 = 94.5$
۶	سوزن	$0.02 \times 1600 = 32$
۷	بتن لایه	15 =
۸	سندرس	$0.01 \times 2100 = 21$
		$\Sigma 517.5 \text{ } kg/m^2 \times 520$

کالسیه بتن در سقف طاقی مستطیل

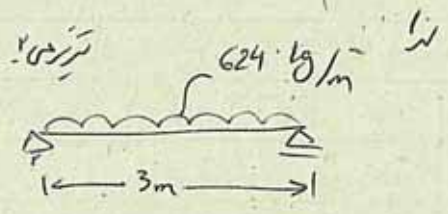
در نوع مستطیلی بارها 3 در 5 متر در هر طرف بارها برابر است با:

$q = 1.2 \times 520 = 624 \text{ } kg/m^2$



$M = 624 \times 5^2 / 8 = 1950 \text{ } kg \cdot m$

$V = 624 \times 5 / 2 = 1560 \text{ } kg$

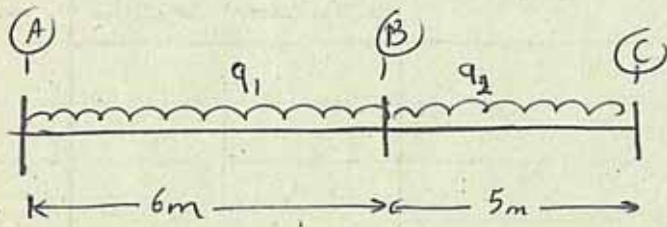


$M = 702 \text{ } kg \cdot m$

$V = 936 \text{ } kg$

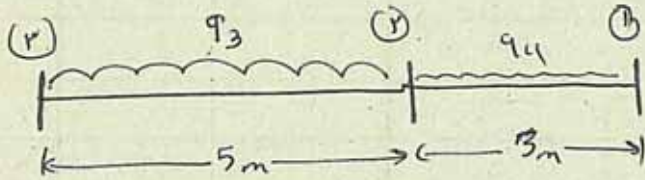


معماری بار دارد بر تیرهای لوله



تیر مجاور (A) و (B)

$$q_1 = q_2 = \frac{3}{2} \times 520 = 780 \text{ kg/m}$$

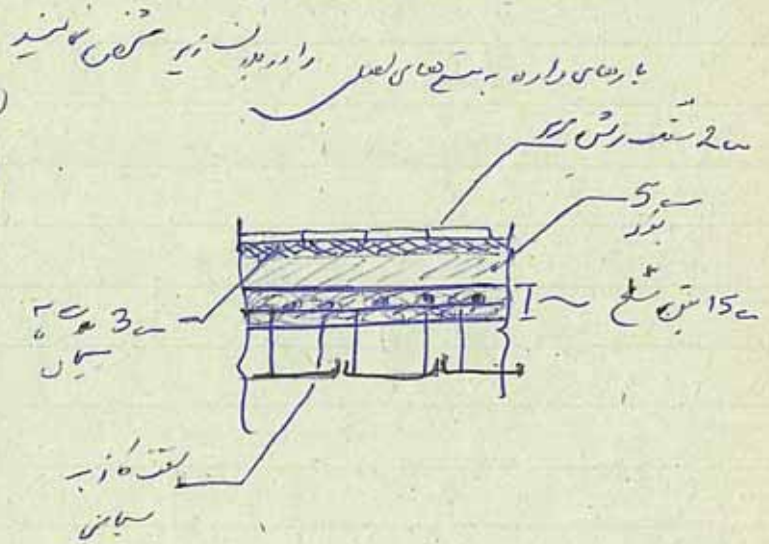
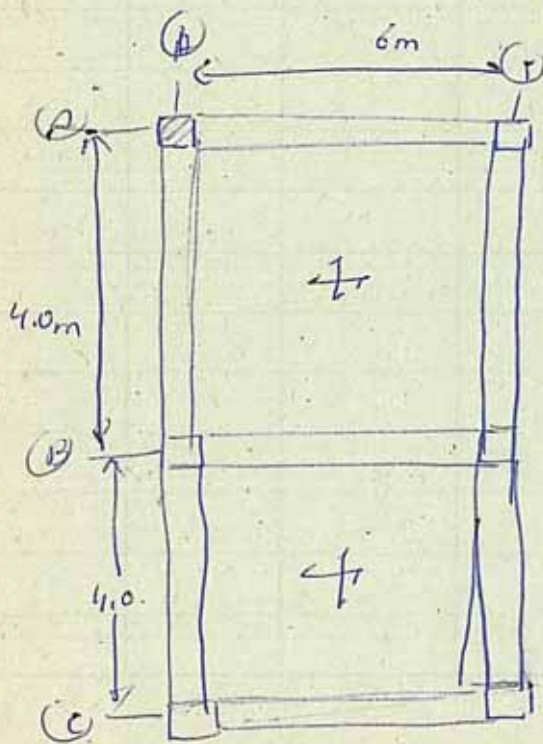


تیر مجاور (B) و (C)

$$q_3 = \frac{5}{2} \times 520 = 1300 \text{ kg/m}$$

$$q_4 = 0.6 \times 520 = 312$$

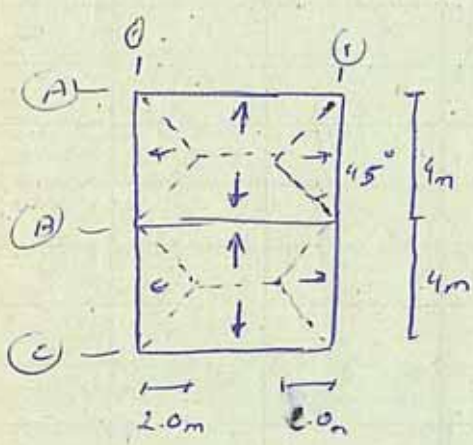
در گزینش تیر (دلیل بصری)





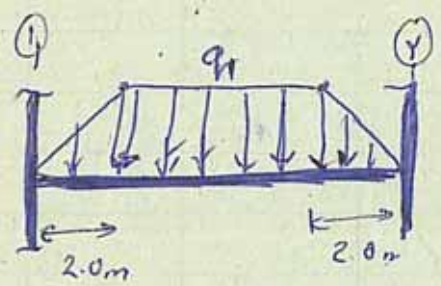
محاسبه وزن برادستخ

ردیف	اِزِا	حجم	وزن $\frac{kg}{m^3}$
۱	سقف‌دار	-	100 #
۲	بتن سازه‌ها	$0.15 \times 1 \times 1$	$0.15 \times 2500 = 375$
۳	پودر گچ سازه	$0.05 \times 1 \times 1$	$0.05 \times 600 = 30$
۴	سرامیک سازه	$0.03 \times 1 \times 1$	$0.03 \times 2100 = 63$
۵	سنگ مرمر	$0.02 \times 1 \times 1$	$0.02 \times 2700 = 54$
			622 $\rightarrow$ 625 $\frac{kg}{m^3}$



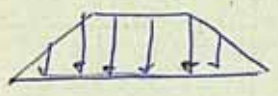
محاسبه بارگذاری بر روی سقف

این شکل بارهای صورت گرفته بر روی  
تیرها توزیع می‌شود که بصورت  
زیر محاسب می‌شود



بارگذاری بر روی تیر در محور A-B

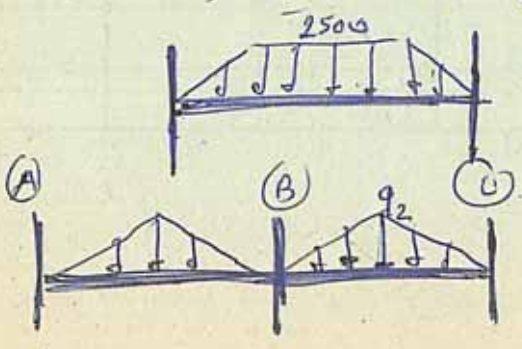
$$q_1 = 2 \times 625 = 1250$$



\* این بار بصورت دوزخه‌ای بر روی تیر توزیع می‌شود. شکل

بارگذاری بر روی تیر B. بدین دلیل این تیر از دو طرف بار می‌گیرد، هر بار از سمت این یا آن

$$2 \times 1250 = 2500$$



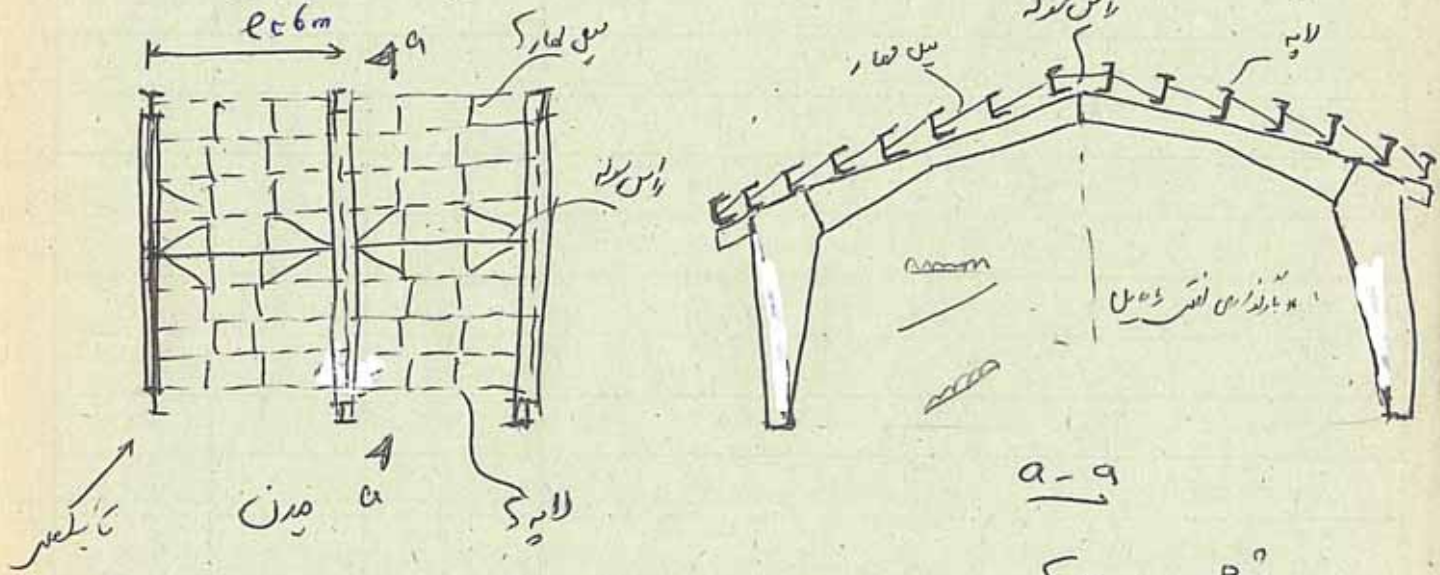
بارگذاری بر روی تیر در محور A-C

$$q_2 = 2 \times 625 = 1250$$



سقف های سبک

سقف های سبک در واقع بارش های با طول موج زیاد یا بارش دستگیره وزن زیادی را تحمل نمی کنند  
 این نوع سقف بدون پوشش سقفی نسبت به سقف های سنگ گچ و آهکال عموماً در صورت بارش  
 آنها جدا می شود. در واقع این سقف در تقاطع بارش ها باید به گونه ای طراحی شود که بارش ها را با سرعت این سقف  
 عمده بیتر تا کجای وصل سازد. که همواره سازگار است با مصالح  $\pm$  تری از هم ترازی تری  
 سرب استقامت از زینت قطع ندارد، ح سطحی از نظیر آنها فاصله بین رده ها به لیس برسد و سقف

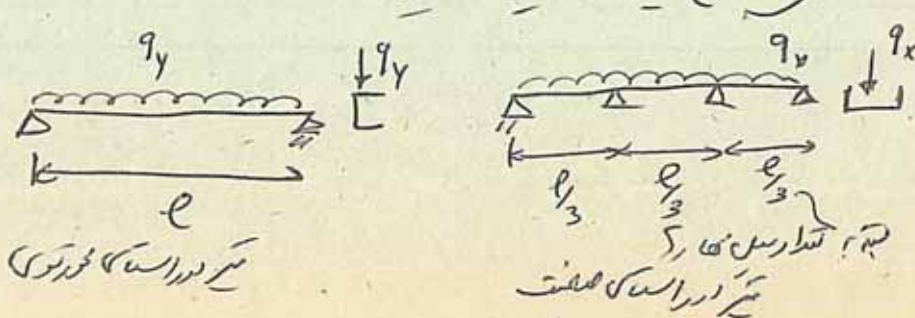


بارش این سقف در حدود  $20 \sim 50 \frac{kg}{m^2}$  یا بیشتر است که در حالت تابی ترجمه می شود

معمولاً توزیع بار در لایه است. بر این صورت سبب بارش سقف، بار طالع است که در این

است  $q_x = 9 \frac{kg}{m^2}$  و  $q_y = 9 \frac{kg}{m^2}$  و  $q_z = 9 \frac{kg}{m^2}$  و  $q_w = 9 \frac{kg}{m^2}$  و  $q_v = 9 \frac{kg}{m^2}$  و  $q_h = 9 \frac{kg}{m^2}$

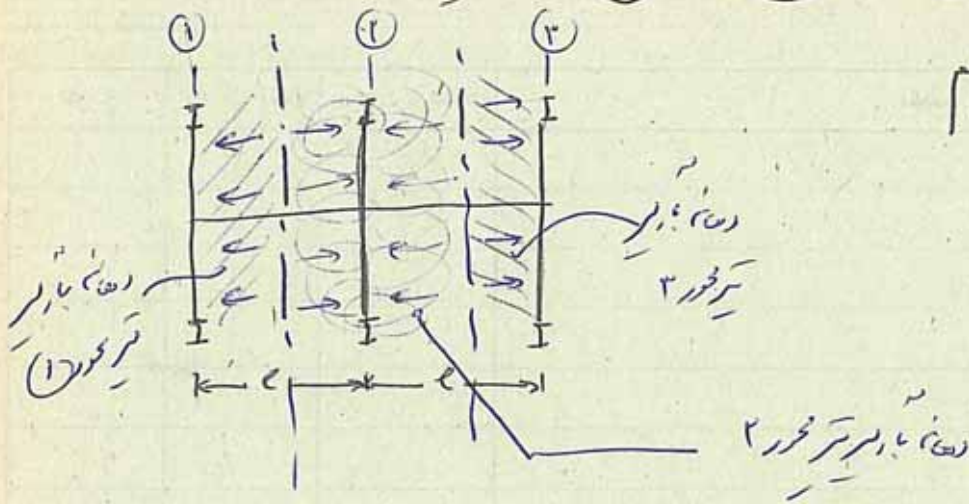
در تیرها به دلیل وجود سبب ها در آن جهت طالع در راستای تیرها است  
 و در تیرها شرح زیر در تیرها تیرها





برای توزیع بار بیشتر در ستون‌های وسطی، در ستون‌های میانی قاب را محکم نموده و در

ستون‌های طرفی سستیم





حاسب بار ناشی از دیوارها

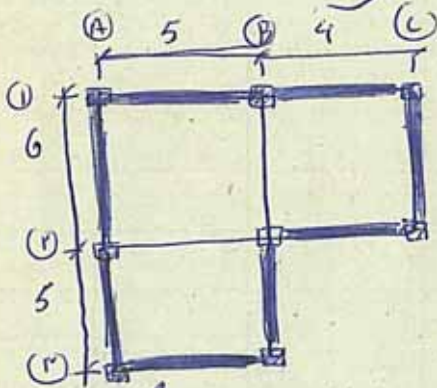
(Exterior Wall)

دیوار در ساختمان به دو دسته است: قسمی که بیرون از دیوارها در فضای بیرون است (Exterior Wall) و قسمی که در فضای داخلی است (Interior Wall).  
 - دیوارهای خارجی }  
 - دیوارهای داخلی (Interior Wall) }

1- دیوارهای خارجی که دیوارهای همسایه آن از درجه بندی آن جدا کردن تصدای لغز و خارج است، فقط بار اشرف و بار برف به شرایط حرارتی و صورتی است. این اثرات مورد توجه نیست بر روی عمل آنها در ساختمان است.

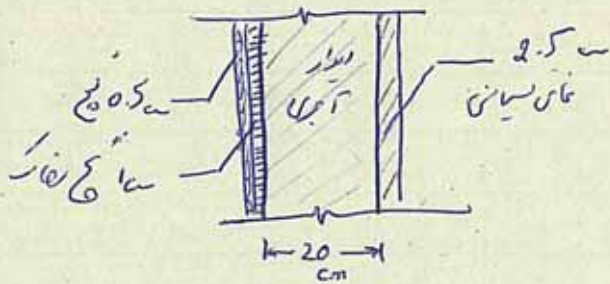
در این دیوار که می‌سازیم وزن واحد سطح آنرا سیم به آنکه می‌سازیم.

فصل بعدی است: سیم بندی دیوار خارجی زیر و اعمال آن. این سیم بندی در حالت آن



محل اعمال بارهای خارجی

ارتفاع سقف 3.2 متر



حاسب وزن واحد حجم

ردیف	نوع مصالح	حجم	وزن
1	گچ	$0.005 \times 1 \times 1$	$0.005 \times 1300 = 6.5$
2	گچ رفته	$0.01 \times 1 \times 1$	$0.01 \times 1600 = 16$
3	آجر گازی	$0.2 \times 1 \times 1$	$0.2 \times 1850 = 370$
4	سایه سیمانی	$0.025 \times 1 \times 1$	$0.025 \times 2100 = 52.5$
2			$445 \text{ kg/m}^2$

حاسب وزن بار در برترسی عمل

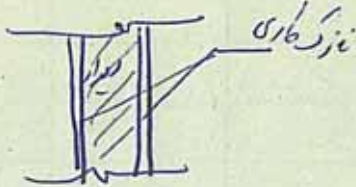
بار در برترسی برابر است با وزن واحد سطح دیوار در ارتفاع طبقه یعنی  $2 \times 445 = 890$  یا  $1424$  یا  $2 \times 445$



۱. اندیشه‌های اثر در مورد ابزارهای خاصی وجود پیچیده‌تر است و سطح ابزارهای خاص است  
 در صورتی که بتوان با آوردن سازه‌ها از تیران سطح پیچیده‌تر که به دست آورد می‌توان وزن ابزارها را  
 به تناسب کاهش داد. البته لازم است، یادآور است که ممکن است در برخی موارد سازه و  
 سایر تجهیزات بار دیگر را ترمیم نماید.

(۲) ابزارهای دالگر

ابزارهای دالگر مورد استفاده برای تقسیم بندی اجزای سازه‌ها به کار می‌رود و بخش سازه‌ها در این  
 خصوص از برای اندازه‌گیری این ابزار که عمدتاً جهت کپی‌برداری از سازه‌ها استفاده می‌گردد است،  
 به ۱۵ آرد در محوطه یا بین کسری ۱/۱۰ تا ۱/۱۰۰ این ابزار که نشان خود ابزار بسیار غارت‌ناپذیر است  
 امرات آن می‌باشد.



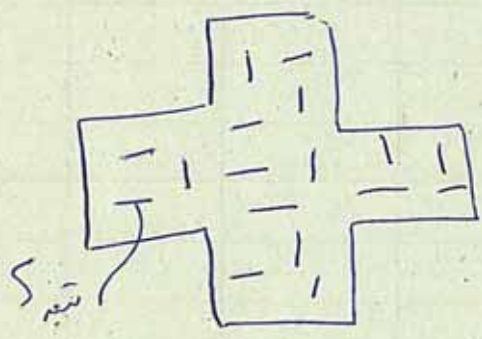
\* خاصه در برخی از موارد که به واسطه اجزای سازه‌ها که در این زمان از تقسیم کردن صمیم سازه  
 به ۲۲ آرد خاصی یا به ۲۵ آرد بزرگ استفاده می‌گردد. در خصوص این ابزار که نام هر یک  
 در زیر خاص عمل کرده بار آنها را می‌توان به کاره و در اصل خود اعمال نمود.

نوعی خاص از امکان بار ابزار دالگر

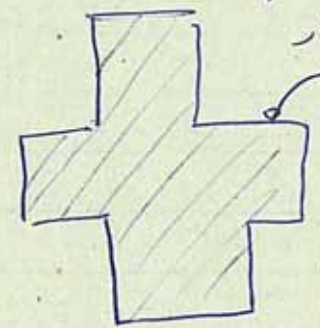
نکته دیگر در دالگر بسیار زیاده است و همچنین امکان جابجایی در جهت آنها بسیار زیاد  
 است. لذا در صورتی که می‌خواهیم بار این تجهیز را در اصل خود اعمال کنیم سازه‌ها را شکل  
 خواهد کرد و همچنین به می‌توانیم این بار که در سازه تأثیر زیادی ندارد. لذا ما می‌توانیم  
 به این نظر، ما را تقسیم کرده و به صورت گسترده‌تر به کاره و به صورت اعمال می‌کنیم.



در دسترس این نام اجازه می دهد بارهای دیدار را در نظر (تعبیر) را با هم برابر است  
 هر یک تقسیم کرد و در هر بار که توزیع می شود

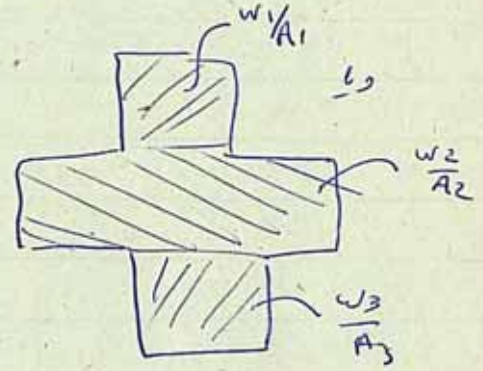
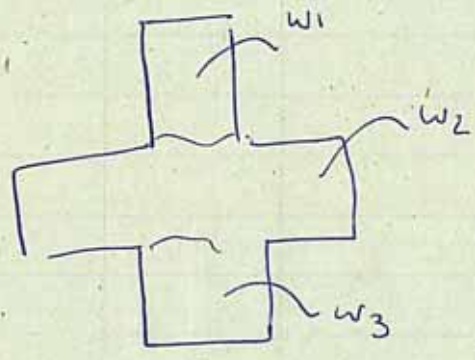


وزن  $W = 3$   
 سطح  $A = 3$



بویاردهای خارجی از  
 کل خور  
 اعمال می شود

بار متوسط  $= W/A$



در دسترس این نام اجازه می دهد بارهای دیدار را در نظر (تعبیر) را با هم برابر است  
 تعداد تعبیر که در هر یک از این تقسیم بندی کند

\* در خصوص بار تعبیر که این نام می دهد و این بارها با هم برابر است  
 100  $\frac{kg}{m^2}$  بر مساحت آن که عارضه است - همچنین در هر یک از این تقسیم بندی  
 خود و در دسترس این نام اجازه می دهد بارهای دیدار را در نظر (تعبیر) را با هم برابر است  
 50  $\frac{kg}{m^2}$

\* در این نام بار تعبیر که این نام می دهد و این بارها با هم برابر است  
 وزن یک تعبیر کمتر از 275 باشد و این بارها با هم برابر است  
 از 275  $\frac{kg}{m^2}$  به آن بارها با هم برابر است  
 150 بارها با هم برابر است  
 275  $\frac{kg}{m^2}$   
 150 بارها با هم برابر است



بار زنده در همان بارهای گفته شده است. مقدار و محل بارها نسبت به هم و در طول زمان تغییر می کنند.  
 بار زنده به معنی نوع ظاهر آن می باشد. در صورتی که در طول زمان بارها تغییر می کنند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 بار زنده محسوب می شود و در بارها که در طول زمان تغییر می کنند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.

لذا بار زنده در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.

در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 از جمله بارها که در طول زمان تغییر می کنند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.

\* البته در بارها که در طول زمان تغییر می کنند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.

\* در مورد بارها که در طول زمان تغییر می کنند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.  
 در صورتی که در طول زمان تغییر می کند و در بعضی موارد بارها تغییر می کنند.

← ۹۶۵۰۰ و بارها که در طول زمان تغییر می کنند



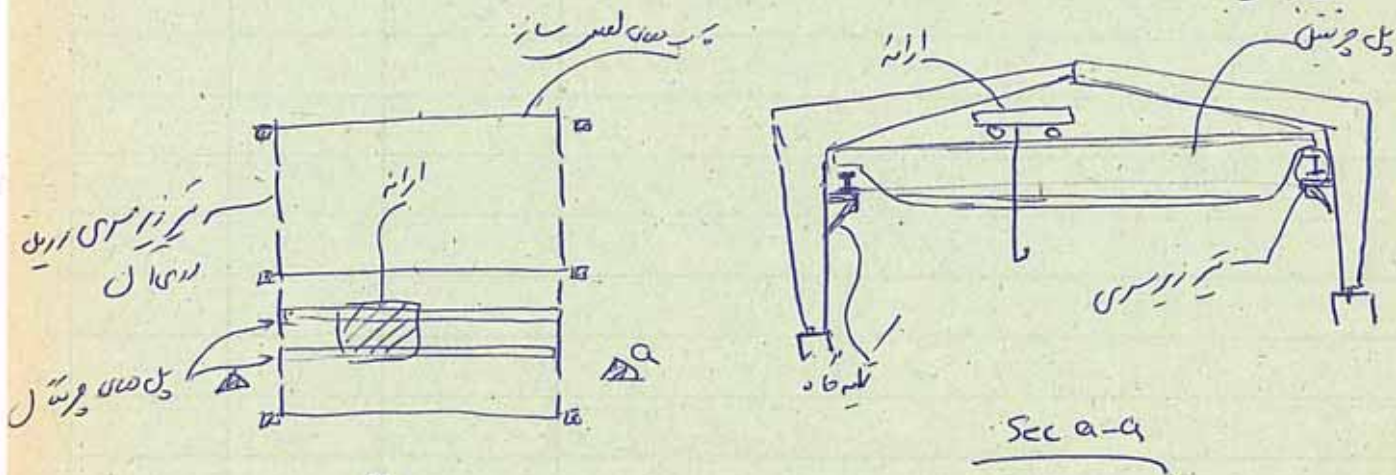








برای انتقال بارهای قائم از طریق استوارها، گسسته‌ها، حاشیه‌ها  
 که در زیرشان داده شده است نیز می‌تواند به وسیله برش‌ها  
 برش‌ها برآورده شود. در این صورت بارها از طریق برش‌ها  
 نیز بر می‌آید. در این صورت بارها از طریق برش‌ها



Plan

Sec a-a

ماتریس به هم نشان داده شده است. برش‌ها از سطح بارزنده آن در اول آن است  
 این به همان دلیل است که برش‌ها در آنجا سوراخ‌ها هستند. لذا در این خصوص لازم است  
 بارها به برش‌ها نیز برسی رفته و اگر آن برش‌ها برش‌ها سوراخ‌ها هستند  
 بر این برش‌ها توسط کارخانه سازنده آن انجام می‌دهد.

در واقع سازه به برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها

\* برای هر نوع برش‌ها در این سازه از نوع بارها گسسته‌ها از در نسبت به بارها که در سازه  
 اعمال می‌شود و به صورت سازه در این سازه ظاهر می‌شود. اعمال برش‌ها  
 به سازه سازه تا اثر بارها در سازه بارها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها  
 سازه اعمال می‌شود. بارها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها برش‌ها



بسته شده است. در طاقات جدید نیز این اصطلاح را خصوصیت همراهی  
 و خصوصیت عملی می‌گویند. در چنین صورتی با این روش زمین بلند شده است  
 که در زمان به صورت نامحسوس صورت گرفته است. با این آن ضرب وارد شده و پس از غرق شدن  
 بعد از آن بهتر زیرسری (Crane Runway) شده است. همچنین در اثر حرکت  
 امواج در توقف مکان آن بهتر زیرسری آن در جهت لغزش بار امکان دارد  
 \* اثر زیر بار در طرفین عمودی زمین در جهت عمودی در آن با اثر  
 عمودیت بار در عمودی زمین در جهت عمودی زمین در جهت عمودی زمین

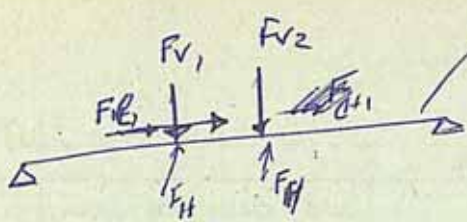
\* در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین

عمودیت عملی در سازه بصورت جسم متحرک در نظر گرفته شود. بار را بصورت متحرک (ایستایی)  
 به آن اثر می‌دهیم. این کار در زیر زمین انجام می‌دهیم و با این روش در زمین در زمین در زمین  
 اعمال می‌شود. در این حالت در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 صورت می‌گیرد. بارها می‌تواند در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 در نظر گرفته شود. بار بصورت ایستایی (متحرک) در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 آن است که ضرب عمودی در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین

بارهای نامرکز چرخش ها

برخی از زیرسری ها در اثر بصورت سازه یا ... در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین  
 در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین در زمین





تیراز سر  
 $F_v$  بار قائم طول تیر از سر  
 $F_H$  بزرگترین برآورد طول تیر  
 $\bar{F}_H$  نیروی اهرم متحد برآورد طول تیر

بار قائم بر تیر از سر برابر است با  
 ضرب در

$$F_{v1} = 1.25 \alpha \left( \text{بار قائم} + \text{وزن لایه} + \text{وزن بارهای پخش} \right)$$

$$F_{v1} = F_{v2} = 1.25 \alpha \left( \frac{W_B}{4} + \frac{W_T}{2} + \frac{P}{2} \right)$$

در صورتی که دو پیل لنگر  
 در بردار داشته باشد

~~$$F_H = 0.2 \left( \frac{W_T}{2} \right)$$~~

$$F_H = 0.2 \left( \text{وزن بارهای پخش} + \text{وزن لایه} \right) \rightarrow \text{بار}$$

$$F_{H1} = F_{H2} = \frac{1}{2} \times 0.2 \alpha \left( \text{وزن لایه} + \text{وزن بارهای پخش} \right)$$

$$F_Q = 0.1 \alpha \left( F_{v1, \max} + F_{v2, \max} \right)$$

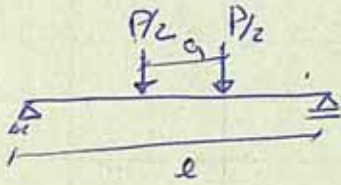
$F_{v1, \max}$  و  $F_{v2, \max}$  بار قائم طول تیر از سر است که نزدیک هر دو پیل قرار می‌گیرد

نکته مهم  
 \* با داشتن بارهای  $F_{v1}$  و  $F_{v2}$  و  $F_{H1}$  و  $F_{H2}$  و  $F_Q$  امکان اهرم تیر از سر را می‌توانیم بررسی کنیم  
 عوامل را می‌توانیم بر کرد در تیر از سر تا آنجا که عوامل مورد  
 عنوان می‌شوند تیر از سر را بررسی می‌کنیم  
 ستن‌ها امکان هستند و اگر آن بزرگ‌تر از بارها شود



مدرک حینر انسانی در تیرهای چوبی

زیرین زیررسی چوبی در جهت آنکه در حین آن وقت در کند، میزان انکساری (۵) خواهد بود  
 ۰.۰۰۱ (۰.۰۰۱ طول) باشد که در حین بارها در این تیر زیررسی سستی باشد



را با سلب از یک تیر برای همان طول است

$$D_{max} = P[e \cdot a] [3e^2 - (e-a)^2] / 48EI \quad a < 0.6e$$

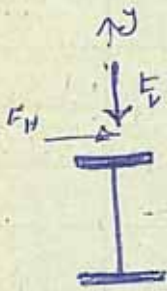
$$D_{max} = \frac{P \cdot e^3}{48EI} \quad a > 0.6e$$

$$D \times \frac{e}{1000} \rightarrow$$

برای رعایت شدن محدودیت تیر

$$I > 100P \cdot (2e^2 - 3a^2 + \frac{a^3}{e}) \rightarrow I > 100Pe^2 \quad a > 0.6e$$

که در آن I سلب ۴، P، e و a بر حسب تری باشد



طراحی تیر زیررسی

تیر زیررسی چوبی در جهت آنکه در حین آن وقت در کند، میزان انکساری (۵) خواهد بود  
 در این دو جهت T در دایره وارد است. در این تیر، خارج محور  
 لغزش تیر می باشد. فرض می شود که تیر سلب را می چیده ای کند که در این حالت در طراحی  
 در آن جهت با آن صورت می گیرد. در فرض تیر در این جهت، در این جهت در این جهت

$$\sigma_s = \frac{M_x}{I_x} + \frac{M_y}{\frac{I_y}{2}} < \bar{\sigma}_s$$

در این م با سلب اغلب سلبی I سلب در راستای (۱) در حین حین تیر در آن با  
 تیر در این جهت با آن صورت می گیرد. در این جهت، در این جهت در این جهت





تعیین بزرگی ماکزیمم دوتر

برای تعیین بزرگی بیشترین دوتر بار بر دوتر چوبش را در نزدیکی پایه سوار داد و از آن گوی حفا تا آنکه استفاده نمود

تعیین دوتر بیشترین

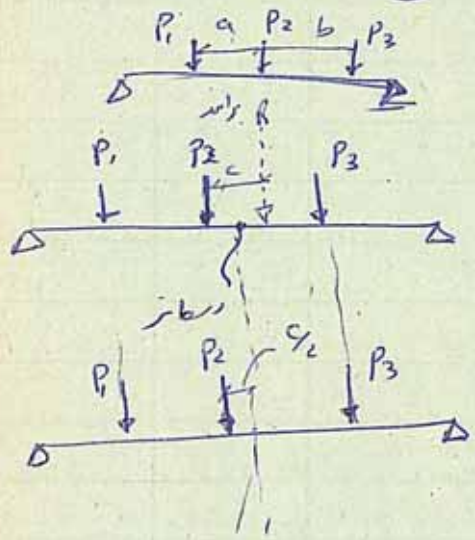
برای تعیین حد اکثر دوتر در هر متر که در دست راست یا چپ می رود باید از نمودار خطای بار استفاده نمود. البته می توانه بار را بر این کار وجود دارد که برابر بارهای در بار است یعنی هر متر

می رود. در صورتی که حاصله بار  $a, b$  مثبت باشد

برای بار  $c$  بار اول در آن را می یابیم. در این حالت

تصویر شکل در بار بار را می بینیم که آن گوی ماکزیمم

دوتر آن گوی است





بار برف تا میزان درجه‌های ممتد سابقه آن است. البته به نفع ساختمان درجه سقف آن کمتر از درجه سقف بار برف آن باشد. برای انظار بهینه، میزان بار برف که ممکن است بر دست سقف ۴۰ درجه چنانچه برف که ممکن است از دست بار برف یا شیخ زود باشد بار برف را تعیین کنند.

در استاندارد ۵۱۹، میزان برف با احتمال وقوع از ۱۰ سال (از جدول ضمیمه) <sup>از جدول ضمیمه</sup> برابر میزان برف کشور  $\frac{1}{2}$  است. مقدار سقف است و مقدار بار برف هر متر از سطح آن است.

بار برف	مقدار	نوع
بار برف	$P_s = 25$	کوهستان
بار برف	$P_s = 50$	دشت
بار برف	$P_s = 100$	نوع متوسط
بار برف	$P_s = 150$	نوع زیاد
بار برف	$P_s = 200$	نوع بسیار زیاد
بار برف	$P_s = 300$	نوع نادر

این بار در جاهای سبب بار در تغییر کرده و در همان از آن کیفیت کمتر گرفته شده است.

$$P_s = C_s \cdot P_{s0}$$

که در آن  $P_{s0}$  بار برف پایه است.

برای جاهای سبب کمتر از ۱۵ درجه  $C_s = 1.0$

برای جاهای سبب از ۱۵ تا ۶۰ درجه  $C_s = 1 - \frac{d-15}{60}$

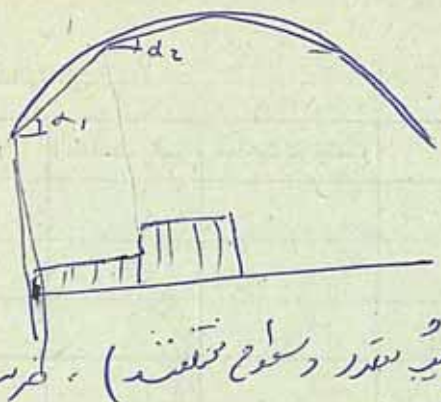
برای جاهای سبب از ۶۰ تا ۹۰ درجه  $C_s = 0.25$

در صورتی که سبب کمتر از ۱۵ تا ۲۰ درجه است

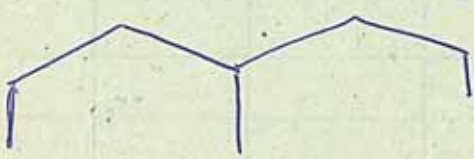
در صورتی که سبب از ۶۰ تا ۹۰ درجه است، در جاهای سبب کمتر از ۶۰ درجه، بار برف را به ضریب تبدیل  $C_s$  در برابر هر متر  $C_s$  درجه سبب کم است.



در نقشه بار برف راه سوله در تصویر است  
 بار برف



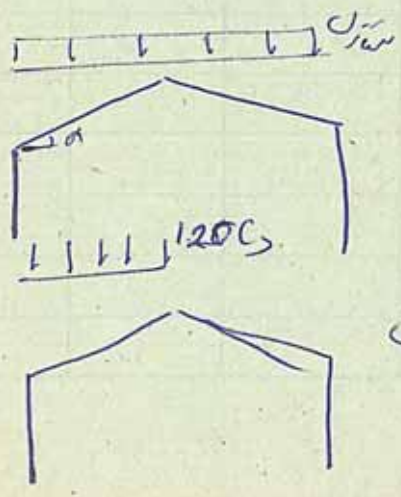
در صورتی که در زمان بار (سوله‌ها که در بار برف سوله در سطح مختلفه) ضرب بار سوله



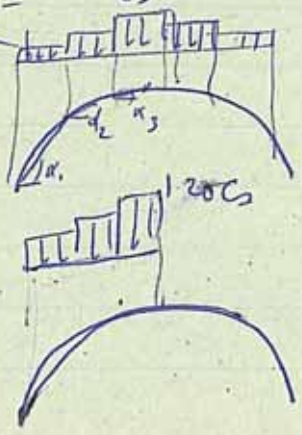
(1.5) بار برف در سطح بار برف سطح  
 در نظر گرفته شده

بار سقفان برف

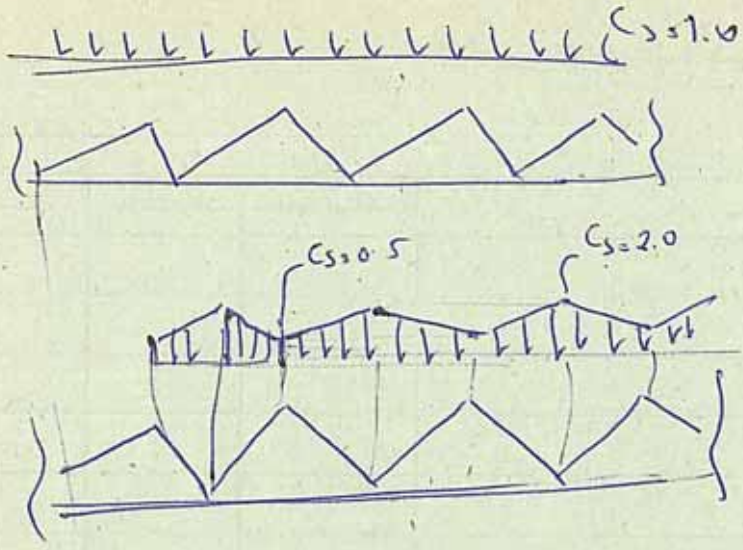
ملازمه بار سقفان برف که در بار اول است در بارها بار برف کلاً 60 کلمه را به حساب  
 بکن که بار برف حتماً که پس از بار برف در سقف می‌کند پس کلاً 60 کلمه است و به هم اثرات  
 نامتجان برف است و الفها بر سوله در این حالت بار برف در سطح برف 60 کلمه سوله  
 به سطح سوله بار برف 20 کلمه سوله همین بارها در زمان بار برف بار برف سطح  
 پس کلاً 60 کلمه در بار برف 2.0 در سطح سوله بار برف در نظر گرفته شده



نامتجان







ضوابط طراحی بار برف

۱- برای جاهایی که امکان رفت و آمد وجود ندارد، یا بستر یازنده را در طراحی منظور نمود، این یازنده جملی بار برف است و بنا بر این بار برف جمع شود

۲- بار برف اکثر آنرا در جاهای مسطح و کم درگیری پوشش سبک هستند و در موارد طراحی آنها

معمولاً کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر متر مربع است. بطور مثال در منطقه ای با بار برف سبکی ۵۰ کیلوگرم بر متر مربع

بار طراحی برف سه برابر بار واقعی باشد

۳- در برخی از مناطق برف فرود می آید و میزند و بکار و جمع قرار میگیرد، امکان این



وجود دارد که بار برف به سقف می آید و در نتیجه بار برف

سقف آن کوچکتر از آنچه تصور می شود و بار طراحی را چند برابر کند، این خط

را در بین المیزان بورد قرار دهد تا هم اوقات لازم است

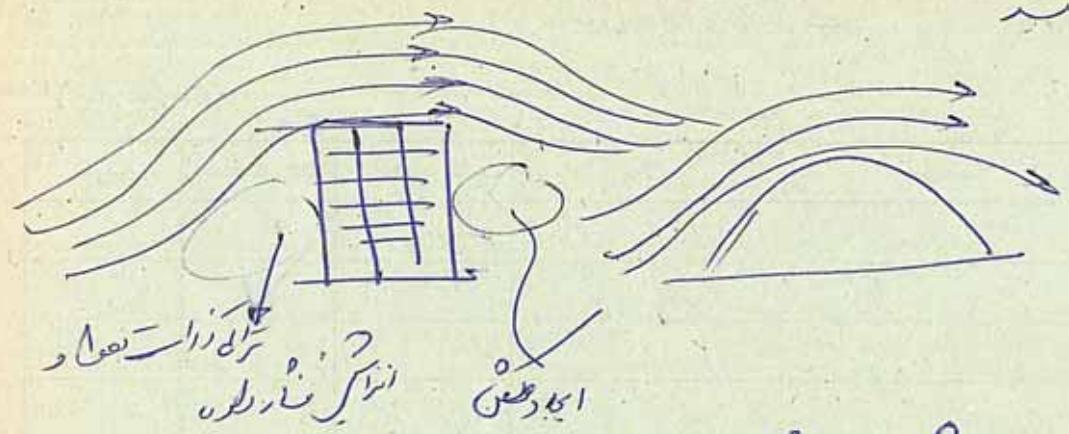
سود توجه قرار گیرد

۴- منظور از منطقه برف خیز، مسطح است یا بارش های برف طولانی و مانند جایی را در









حالتی که در بالا دیده می شود در فشار و در سطح مساحت آن بر فشار و در آن است  
 عدد بر شش و یک که در آنجا قرار دارد به این معنی است:

+ همیشه در یک مساحت یک یک است - شطرنج - بهر خواهد داشت این  
 معنی انرژی فشاری خواهد بود

+ اکثر در یک مساحت یک یک است که در آنجا قرار دارد، نصف که کند  
 جایی که در آنجا در یک مساحت یک یک است بهر خواهد داشت این

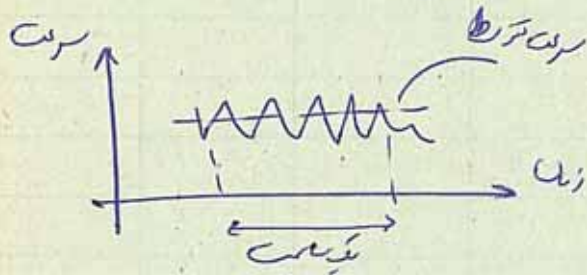
+ بار که به صورت حرکت برسد اصل آن است در این معنی که در این  
 مورد بهر خواهد بود در غیر این صورت که در این معنی که در این  
 در این معنی که در این مساحت یک یک است بهر خواهد داشت این  
 بهر خواهد داشت این معنی که در این مساحت یک یک است

در این معنی که در این مساحت یک یک است بهر خواهد داشت این  
 است - در این معنی که در این مساحت یک یک است بهر خواهد داشت این



سرعت نبشی طرح :

سرعت نبشی طرح که در این زمان، نبشی است قرار دارد. سرعت تکرار سیم‌ها است که در واقع ۱۵ تکرار در ثانیه از این اندازه تکرار است. در احتمال وقوع آن این در فواصل است. بعد از آن سرعت نبشی است که در هر ۵ ثانیه یکبار احتمال وقوع آن در هر ثانیه. اندازه تکرار در واقع ۵ عدد و کمتر است و در این رابطه مرکز جاذبه‌ها را می‌توان در نظر گرفت.



تأثیر نبشی طرح

تأثیر نبشی بر شتاب است که با این سرعت نبشی طرح می‌تواند در رابطه با این رابطه است.

$$q = \frac{v^2}{16} \rightarrow \left( \frac{m}{s} \right) \rightarrow q = 0.005 v^2 \text{ km}^2$$

در واقع تأثیر نبشی بر شتاب است که در واقع در این رابطه است. همان‌طور که در این رابطه است.

تأثیر بارها بر ساختمانها

همان‌طور که در متن آمده است جهت اعمال فشارها بر بناها در واقع و سعی در طرح مقهور است. لذا در این زمان، زمین از این جهت است. فشارها بر بناها در این زمان است.

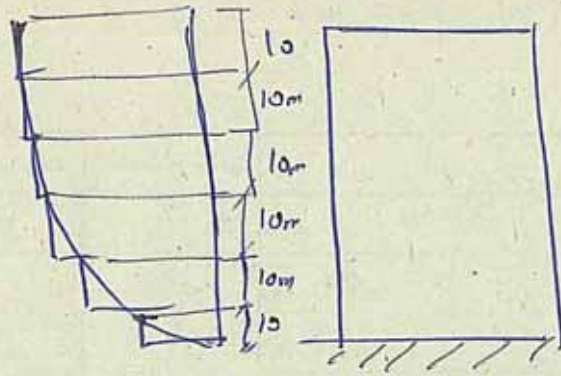
$$P = C_e \cdot C_q \cdot q$$

که در این رابطه P فشار است،  $C_e$  ضریب تغییر سرعت،  $C_q$  ضریب تغییر است

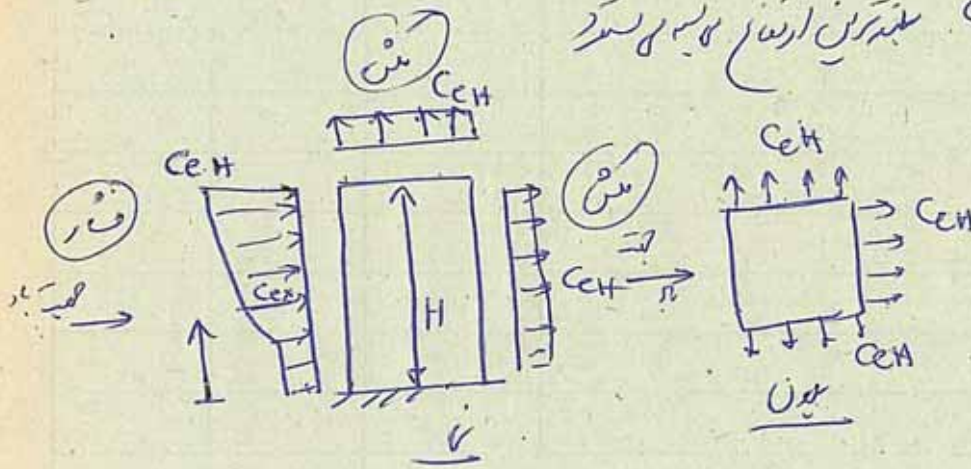






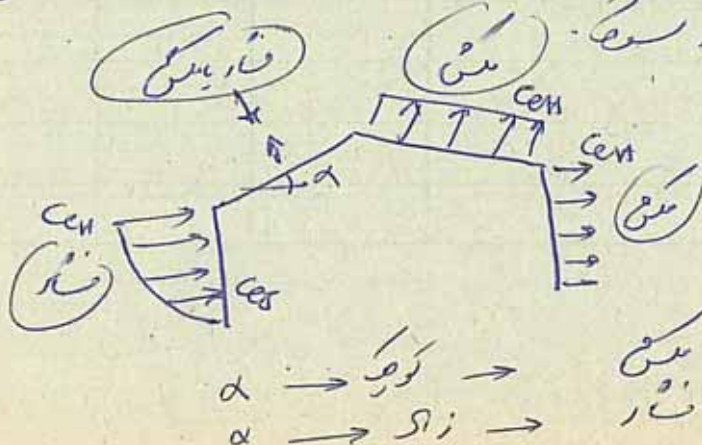


در بعضی حالتها، در این حالت نیروی که بصورت نسبی در جرم بار استوارند، اثرات بار  
 بصورت مکرر در حالت بار استوار است. لذا بزرگترین تنش در این سطح استوار  
 خریدگی بر  $C_e H$  بزرگترین ارتفاع پایه استوار



نکته ۱

در صورتی که با سطح سبب در این صورت در نسبی در جرم بار استوارند، اثرات بار  
 در حالت بار استوار است. لذا بزرگترین تنش در این سطح استوار  
 خریدگی بر  $C_e H$  بزرگترین ارتفاع پایه استوار



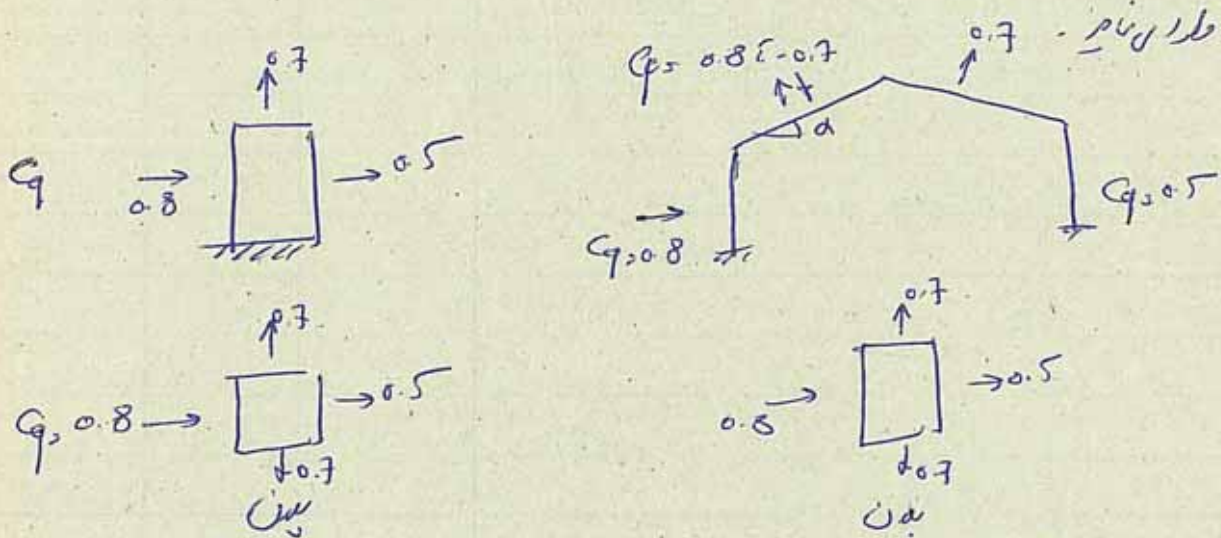
در حالتی که در این حالت  
 بزرگترین تنش در این سطح استوار  
 خریدگی بر  $C_e H$  بزرگترین ارتفاع پایه استوار

فشار → کوچک →  $\alpha$   
 فشار → بزرگ →  $\alpha$

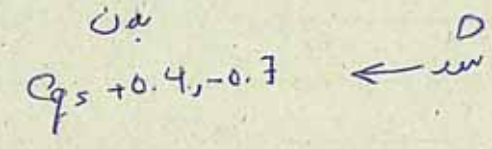


فردی شکل ۹

در صورتی که سقف از نوع دوار و نیاست که با سازه در واقع از گداران عبور نمود و چهار تیر

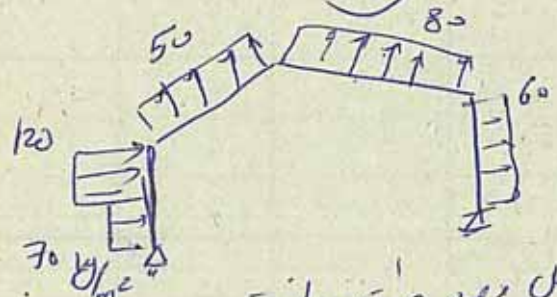


۱۵۲۵۱۳۰ - نیروی بارش و دینار پس در طولی سقف



نکته:

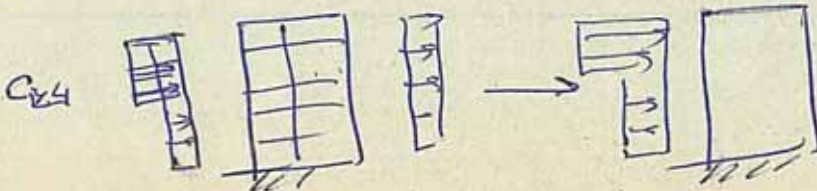
حالتی که در آن سازه فردی بار سطح بود اگر در صورت است  
 لذا باید این بار بر هر سطح بصورت جداگانه و با توجه به مساحت خود آن سازه تاثیرات منفی این



این بطن در محمول ساختمان در صورت  
 نیز همان است ۵۰ در آن صورت

نشود بار که بر سطح وارد شود - بدین دلیل باید جبران آنست و اعتبار آنست  
 یک است این متصل نشود - لذا همین بار افزوده بر بار در سطح در صورت است

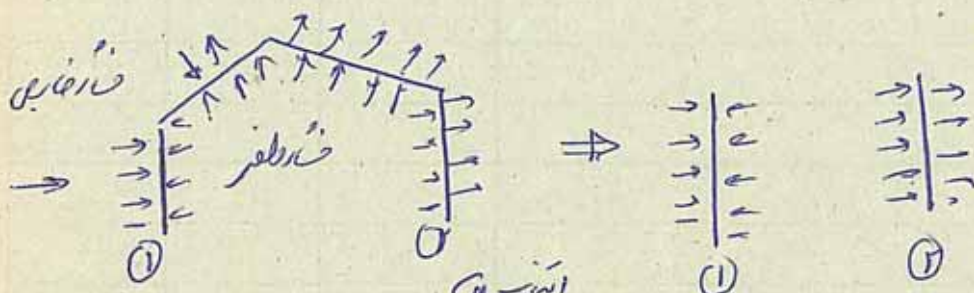
با هم جمع شود





بار باد طرد بر بوش

حالتی که در آن بار بوش بر بوش سازه اعمال می‌گردد و این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند. این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند. این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند.



در این حالت بار بوش سازه در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌گردد و این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند.

ضریب بار بوش سازه

$C_p = 1.3$

$C_p = 1.2$  در سقف

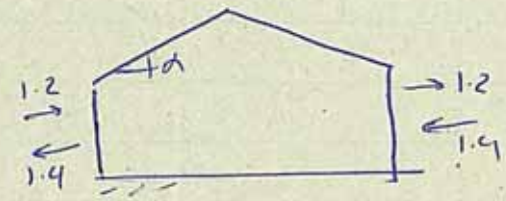
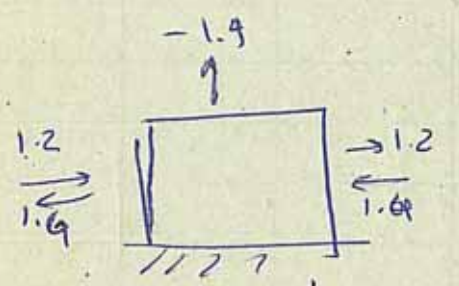
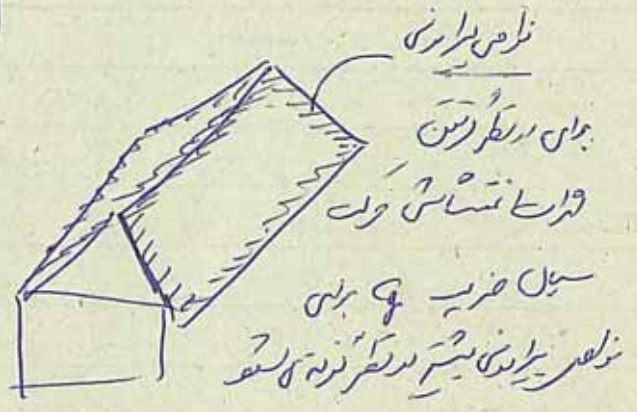
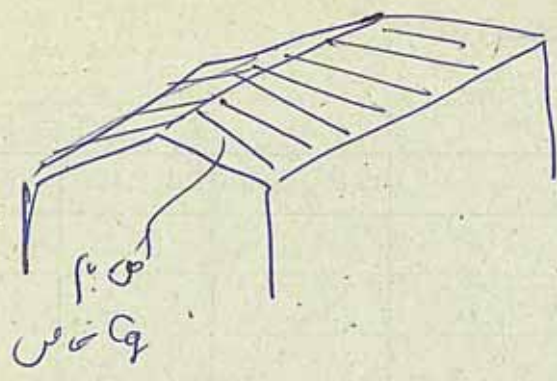
بار بوش سازه در جهت عمود بر سطح بوش سازه

ضریب بار بوش سازه

بار بوش سازه در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌گردد و این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند. این بار بوش سازه را در جهت عمود بر سطح بوش سازه اعمال می‌کند.



دایم برابر آن طرف هر دو



$\alpha < 15 \rightarrow C_q = 1.4$   
 $15 < \alpha < 30 \rightarrow C_q = 0.8, -1.4$

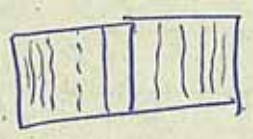
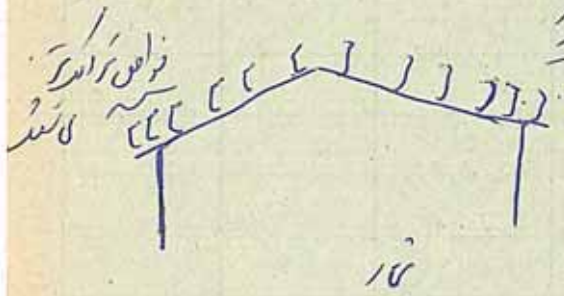


$\alpha \leq 30$   
 $C_q = 2.5$

$30 < \alpha < 45$   
 $C_q = -1.6$

برای نظرس برابرگی

مداومت تمام کمرها و ستون‌ها در میان این الزامات، در نظر گرفته می‌شود و امکان استفاده  
 در زمین‌های کمرنگ، ناهموار، زمین‌های کوهستانی و غیره



بین



تصور از بار در سازه‌ها در صورتی که در یک سطح قرار دارد و در یک جهت ثابت باشد

در این مورد ضریب شکل  $C_d$  همیشه برابر یک است



$C_d = 1.4$

- پهن بزم یا سقف



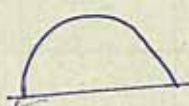
$C_d = 0.8$

- پهن گنبد یا گنبد



$C_d = 1.1$

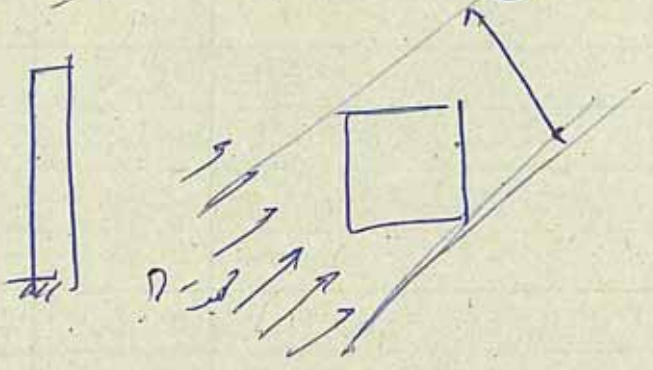
- پهن ضد باد



$C_d = 0.6$

- گنبدی شکل

بر این سازه‌ها با توجه به شکل و جهت باد ضریب  $C_d$  در صورتی که در یک جهت ثابت باشد



در صورتی که باد از جهت دیگر می‌وزد، ضریب شکل  $C_d$  در جهت دیگر متفاوت است

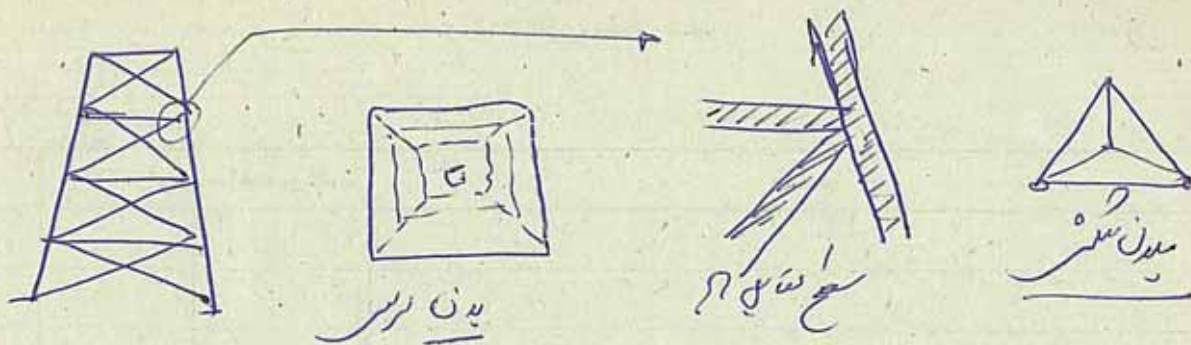
سطح اعضای سازه‌ها - باد در جهت دیگر در نظر گرفته می‌شود، ضریب شکل این سازه‌ها

در این سازه‌ها در جهت دیگر ضریب شکل  $C_d$  در جهت دیگر متفاوت است

سطح این سازه‌ها - که باد از جهت دیگر می‌وزد - ضریب شکل در جهت دیگر متفاوت است

$$C_d = \frac{\text{جمع سطوح نمای باد}}{\text{مساحت سطح باد}}$$

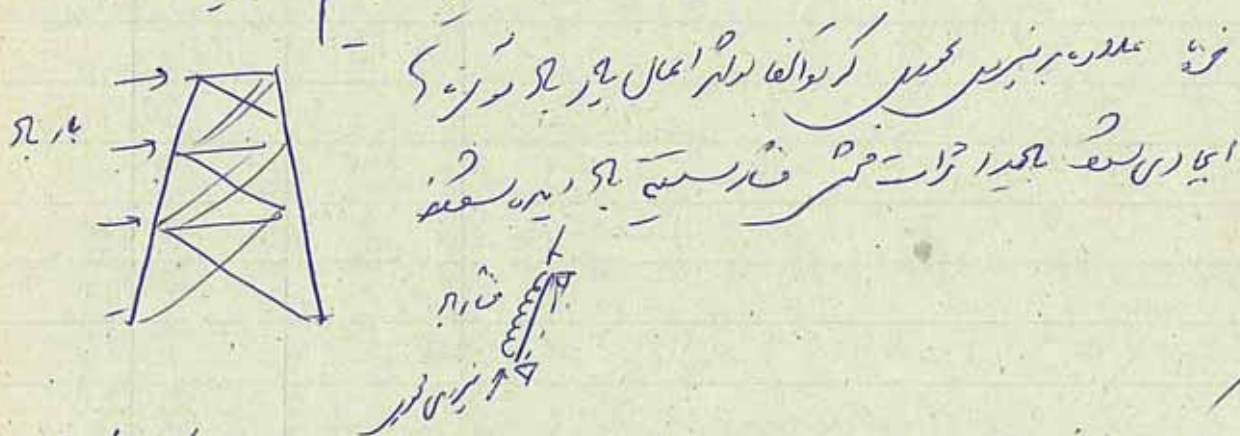




$$\left\{ \begin{array}{l} C_q = 4e^2 - 5.7e + 4 \\ C_q = 3.4e^2 - 4.7e + 3.4 \end{array} \right.$$

میدان سطح مستطی  
میدان ستر

میدان ستر که بار در آن سطح موزون می‌گردد در سازه‌ها بارهای گوناگون اعمال می‌گردد. این بارها در سازه‌ها به صورت اعضای موزون بار



فردی اعمال می‌گردد. در سازه‌ها بارهای گوناگون اعمال می‌گردد. این بارها در سازه‌ها به صورت اعضای موزون بار

نکته: چنانچه در هر یک از سازه‌ها، بارها در 33 گانه سازه

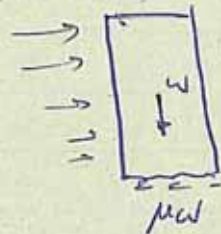
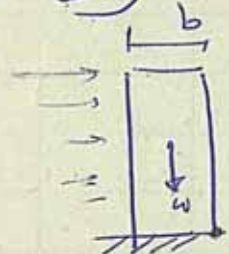
### توزیع بار ستر

توزیع بار ستر در سازه‌ها به صورتی است که در سازه‌ها بارها در 33 گانه سازه  
 ضریب  $C_q$  بار ستر در سازه‌ها به صورتی است که در سازه‌ها بارها در 33 گانه سازه  
 بدون در نظر گرفتن اثر سازه‌ها در سازه‌ها بارها در 33 گانه سازه  
 است ضریب  $C_q = 2.0$  بوده که اثر بار ستر در سازه‌ها به صورتی است که در سازه‌ها بارها در 33 گانه سازه



ضوابط طراحی بارها

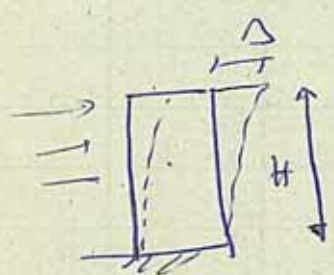
① بارها بر اساس بارها و سازه باید در محاسبات سازه از دیدگاه مهندسی و دیدگاه مهندسی



$SF_{\text{واید}} = \frac{\sqrt{w}}{w}$   $\left\{ \begin{array}{l} 1.5 \\ 1 \end{array} \right.$   
 5.5 م. بین خاک رستن

$SF_{\text{واید}} = \frac{M_R}{M_{ov}}$   $\left\{ \begin{array}{l} 1.75 \\ 1 \end{array} \right.$

$M_R =$  وزن ساقون  $\times \frac{b}{2}$   $M_{ov}$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{تند باد بزرگ} \\ \text{تند باد کوچک} \end{array} \right.$



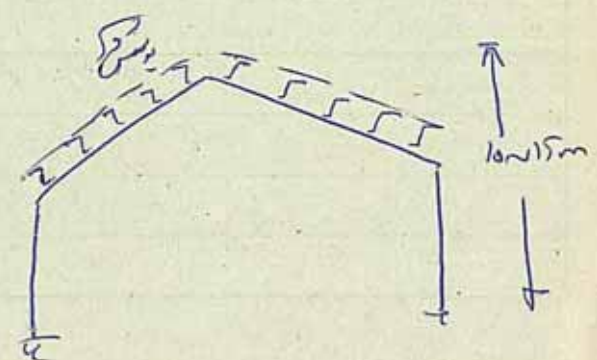
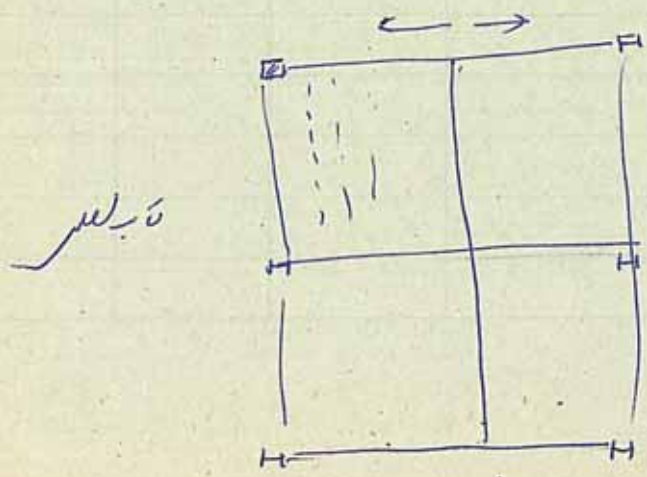
$\Delta < \frac{H}{200}$

② کنترل تغییر شکل جزئی سازه

صافتر تغییر شکل در سازه هدف است  
 بارها باید کمتر از  $\frac{1}{2}$  ارتفاع سازه باشد

③ سیستم چتر سازه بقیه سازه به خصوص در ساقون اگر چتر

در ساقون اگر چتر رها که بزرگ در گوش که بسیار شدید است، همین ارتفاع  
 این ساقون که بلند است، لذا لازم است برای این سازه که تمام چتر صورت گیرد





- پایداری ریش در معنای هندسی

① ریش سوار

ریش لعلی

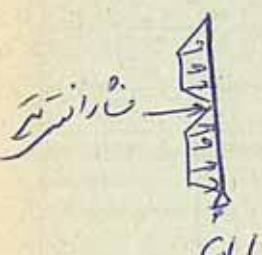
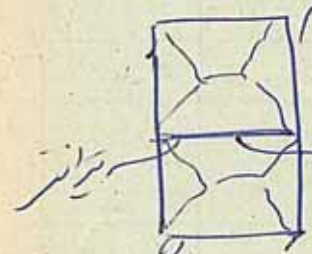
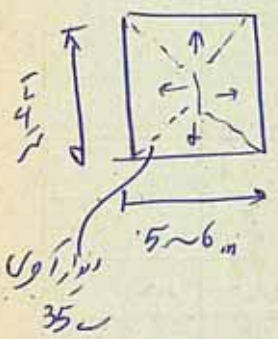
ریش هم

ریش شمش



استفاده از سوار اول / استفاده از سوار دوم / استفاده از سوار سوم

سوار سینه از سوار اول / سوار سینه از سوار دوم / سوار سینه از سوار سوم



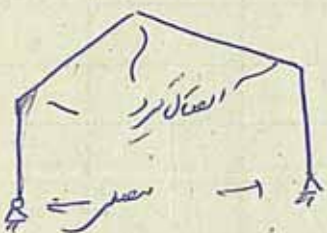
سوار سینه از سوار اول / سوار سینه از سوار دوم / سوار سینه از سوار سوم

② ریش نام

تقریباً هر ساله بر ریش نام ابتدا در سطح دهکام مربع ملاحظه می شود و در این زمان



در باطن سوله حاد نیمه تغییرات تا در عرض  $\frac{1}{2}$  الفاصله  $\frac{1}{2}$  نیز بلکه استقامت و سوله



پای این تا کما هم که از آن کردار رسم مغز  $\frac{1}{2}$  است

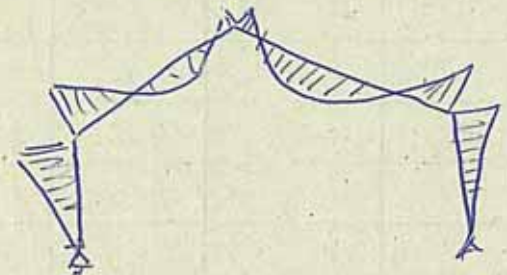
ز آنجا که سقف این ساختمان است و بار

مخمس  $\frac{1}{2}$  این سوله که در این سقف  $\frac{1}{2}$  است

ابعاد این سوله  $\frac{1}{2}$  است و در بار مخمس  $\frac{1}{2}$  نیز از این سوله که در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

تغییر  $\frac{1}{2}$  این سوله  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

تا  $\frac{1}{2}$  که  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است



از خواص بود. یعنی در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

بار  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

طحا در این سوله  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

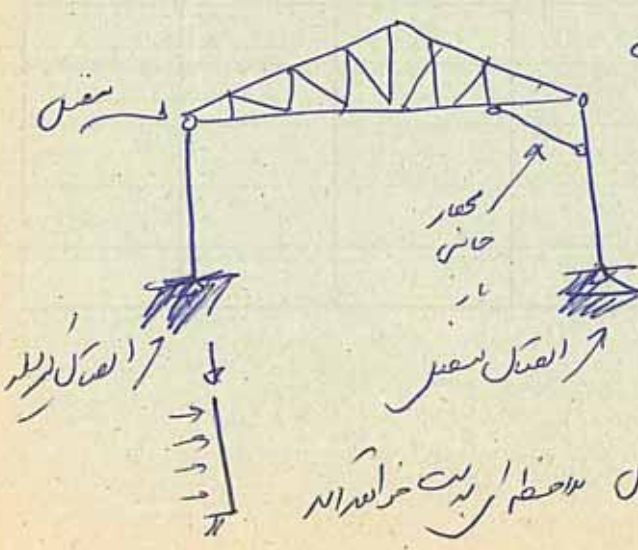
یعنی این سوله  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

که عضو  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

مخمس  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

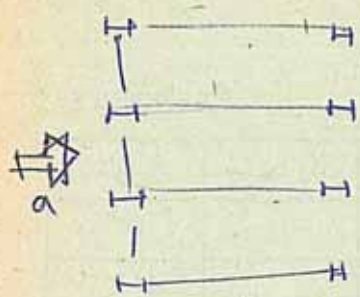
در بار  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است

در صورتی که این سوله  $\frac{1}{2}$  است و در این سوله  $\frac{1}{2}$  است



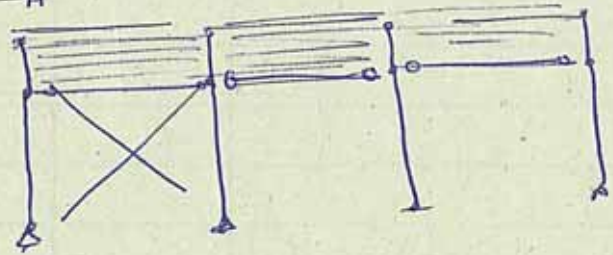


با توجه به این امر، استخوان‌های درشت و نازک را با دایره‌های سازگار



اما در جهت طولی سوله‌ها اغلب دایره‌های بزرگتر هستند  
 در این حالت بر اثر تغییرات در سوله از گسارنده‌های تمام

استخوان‌ها



نیز در اثر ایجاد سوله در این سوله با اثر این گسارنده‌ها انتقال سوله این انتقال بر سوله

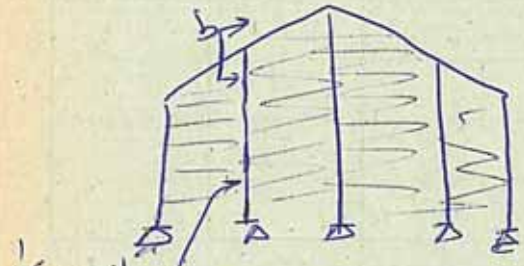
تجهیزات و گسارنده‌ها در این سوله، سوله‌ها در این

سوله‌ها، گسارنده‌ها در تمام سوله‌ها در این

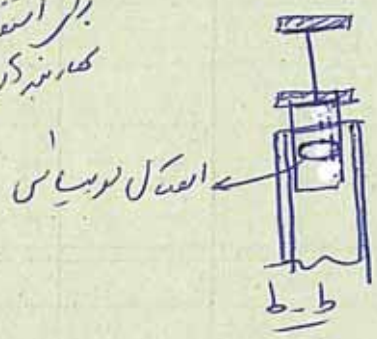
استخوان‌ها این انتقال سوله‌ها در این سوله‌ها

دایره‌های بزرگتر در این سوله‌ها

فردی استخوان‌ها

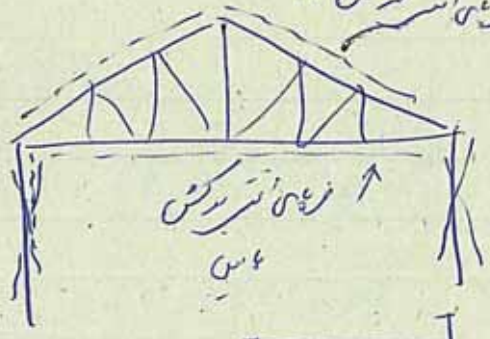


اصصال تمام  
 بر استخوان‌ها در این  
 گسارنده‌ها در سوله



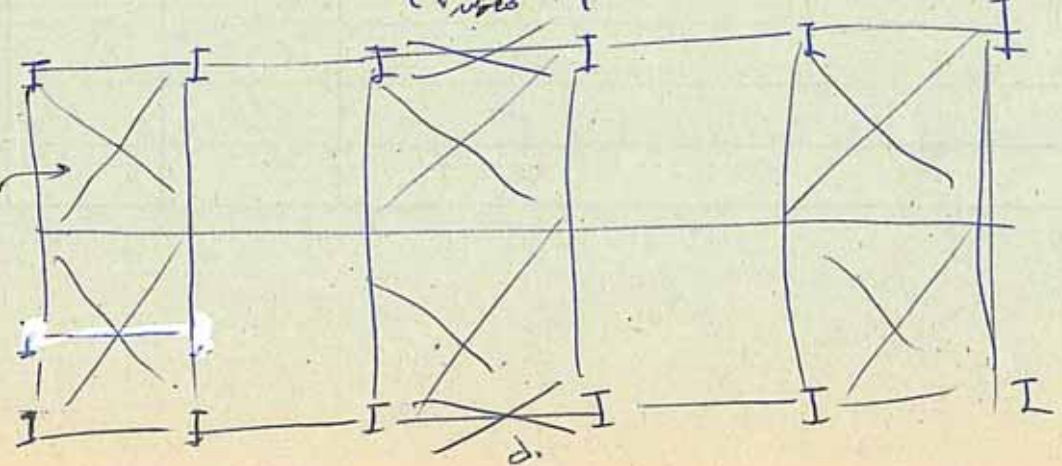
اصصال نویسی

فردی استخوان  
 گسارنده‌ها



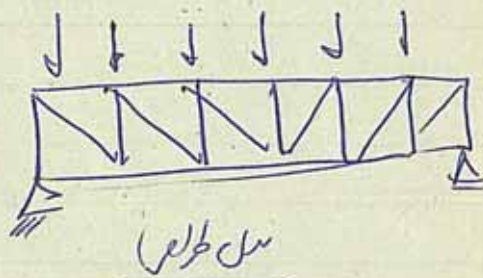
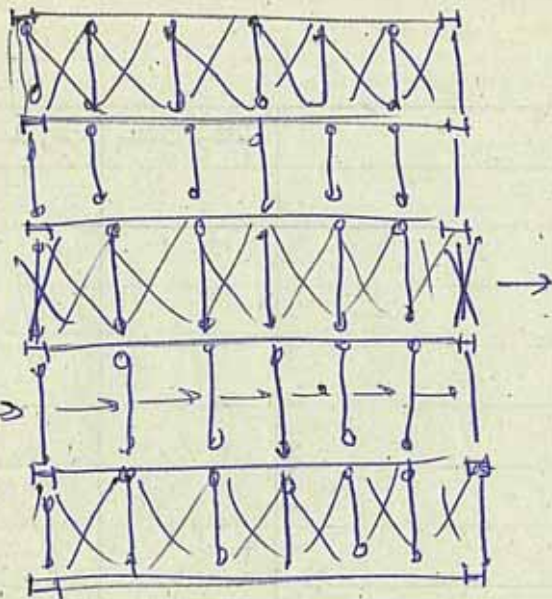
فردی استخوان  
 سوله

فردی استخوان





این اعضا را  
تغییر می‌دهیم



از اعضای قائم بر محور طولی

فصل بندی در سازه

در سازه‌های طولی که در صورتی که در آنجا سازه  
به طول در نظر گرفته می‌شود، در آنجا سازه



در سازه‌های قائم

فصل بندی در سازه

استفاده از سازه‌های قائم در سازه  
در سازه‌های قائم که در صورتی که در آنجا سازه  
به طول در نظر گرفته می‌شود، در آنجا سازه  
استفاده از سازه‌های قائم در سازه  
در سازه‌های قائم که در صورتی که در آنجا سازه  
به طول در نظر گرفته می‌شود، در آنجا سازه



تدریجاً بهر شاخه مهندسی که در زمینه تحقیق می کند؛ مهندسی زلزله (Seismology Engineering) و مهندسی زلزله (Earthquake Eng)

زلزله‌شناسی (Seismology Eng) به سنجیدن زلزله تحقیق می کند و آنکه بگذاریم زلزله زمین لرزه است. آن زمان زمین  
لازم آید که زلزله زمین چگونه برسد و چگونه به سطح زمین می رسد. بحث عمده این گروه این است که زلزله عمدتاً چگونه اتفاق می افتد  
و عوامل آن چیست و چه نوع لرزه‌ها در زمین اتفاق می افتد و زلزله چگونه برسد.

مهندسی زلزله (Earthquake Eng) بر مبنای زلزله‌شناسی است. هدف از مهندسی زلزله این است که زلزله زمین لرزه  
سازماندهای مختلف می شود. همانند آنکه بعد از آنکه زلزله برسد، مهندسی زلزله به بررسی نحوه برخورد زلزله  
و گفتار آنست که سازماندهی زلزله است. این گروه مهندسی زلزله در واقع سازماندهی زلزله است.

زلزله چیست؟ (مقدمه)

زلزله حرکت ناگهانی زمین است که در نتیجه آن لرزه زمین لرزه است. این حرکت ناگهانی زمین لرزه است  
خود را به حرکت در می آید. زلزله سکتور زمین لرزه است و این لرزه عامل لرزه است.  
معمولاً این است که زلزله در متوسطاً سکتور زمین لرزه است که در حدود  $10^{27}$  -  $10^{12}$  است.  
تعداد زلزله است این تعداد زلزله سکتور زمین لرزه است که در حدود 50 است.

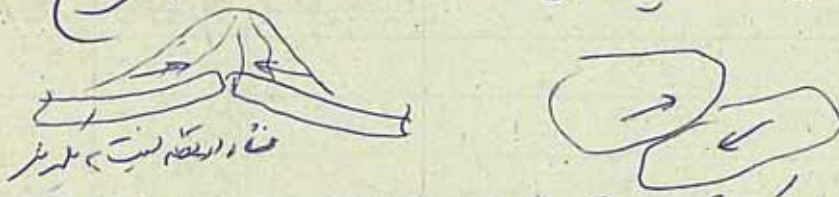
در مهندسی زلزله، با میزان سکتور زمین لرزه در تقویم نسبتاً کم می رود.  
۱. تقویم سکتور زمین لرزه

۲. تقویم تغییرات در عمده سکتور زمین لرزه

چنین تقویم اولی در مهندسی زلزله است که در مهندسی زلزله است که در مهندسی زلزله است.

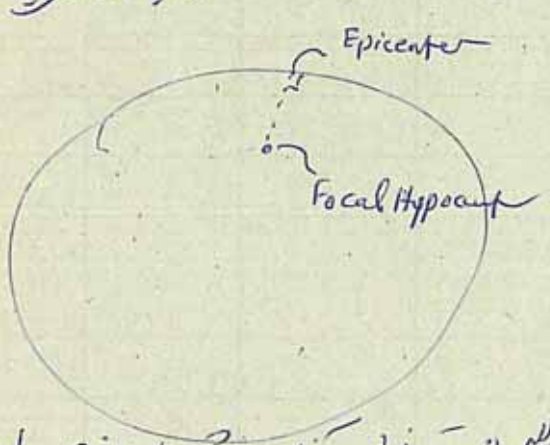


این نقاط که در سطح زمین قرار دارند و نقاط لرزه‌خیز بر سطح زمین هستند. همه آنها در یک خط  
 بسمت اولی و ثانیه در یک خط هستند این بر آنست که مرکز لرزه‌خیز - نقطه ای که در آن لرزه‌خیز واقع می‌گردد  
 شکل است



لرزه‌خیز، با حرکت زمین در یک خط است و در آنجا که لرزه‌خیز رخ می‌دهد بر زمین اثر می‌گذارد. این اثر  
 آنرا در یک خط است. بر این اساس لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.  
 همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.  
 همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.  
 همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.

مکان لرزه‌خیز - یا سطح زمین لرزه - همه در ۱۵ تا ۴۵ کیلومتر زیر سطح زمین قرار دارند و  
 همان نقطه‌ای که در آن لرزه‌خیز رخ می‌دهد (Focal Hypocenter) است. همه لرزه‌خیزها در یک خط است.



در یک خط است. همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.  
 همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.  
 همه لرزه‌خیزها در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است. لرزه‌خیز در یک خط است.



بیشتر از این توانستند در زمین لرزه که در آنجا رخ دادند و این هم در آنجا رخ دادند

نور

\* - کانون زلزله Focal Hypocenter

\* - مرکز زلزله Epicenter

\* - شدت زلزله Intensity  
برابر شدت زلزله در هر نقطه از زمین است  
بزرگ بیابان کمتر از آن است و سطح زمین در آنجا کمتر است

میدان لرزه‌شناسی در سال ۱۹۰۲ توسط هیرش در سال ۱۹۱۴

آن را اصلاح نمود و این مقیاس را Mercalli Scale  
اصلاح کرد و Modified Mercalli Scale نامید. این مقیاس لرزه‌شناسی  
برای اندازه‌گیری شدت زلزله در هر نقطه از زمین است.  
در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.  
در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.  
در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.

در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.

در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.

در هر نقطه از زمین شدت زلزله متفاوت است.











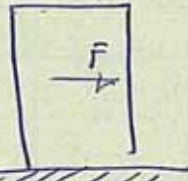
بدان تک اندیشه بر سر بی غیر استکسر و تمام آن است. پس این مسئله زیاده  
 در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است

تک اندیشه بر سر

در این مسئله استکسر و غیر استکسر و غیر استکسر و غیر استکسر  
 تمام استکسر و غیر استکسر (براز) این استکسر تمام استکسر بر آن  
 مطالعه شود.  
 مبرازین بر سر بداند که در حدی

- 1- کالیم غیر استکسر
- 2- کالیم استکسر
- 3- کالیم استکسر

تک اندیشه بر سر



$V = F$  نیروی کشش  
 اصل استکسر

نیروی در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است  
 در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است

$$V = C \cdot g \cdot M_x = C \cdot W_x$$

در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است

در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است  
 در حدی که از روی آن است و در حدی که از روی آن است



فرض کنیم که این مقدار را در نظر بگیریم و در آن صورت

$$W_C, W_D + A \pi W_L$$

که در صورت  
بازمانده

رضایت حاصل است و اگر در ۲۸ درصد سهم تقصیر و بقصد

۲۵٪ تقصیر گردیده، اگر تقصیر گردیده

۵۰٪ تقصیر گردیده، ۲۵٪ تقصیر

۲۵٪ تقصیر گردیده، ۲۵٪ تقصیر

۴۰٪ تقصیر گردیده، ۲۵٪ تقصیر

۶۰٪ تقصیر گردیده، ۲۵٪ تقصیر

۱۰۰٪ تقصیر گردیده، ۲۵٪ تقصیر

فرض کنیم این مقدار را در نظر بگیریم و در آن صورت

که فرض C، برابر است با  $C = \frac{A \cdot B \cdot I}{R}$  که این فرض به سبب این است که

دارای A (سبب سبب محرم)

با این A، سبب سبب محرم به سبب سبب محرم

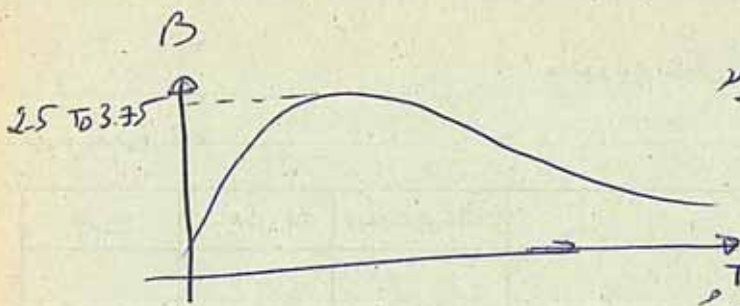
مراکز سبب محرم به سبب سبب محرم - همی خاصترین A خود سبب سبب محرم

و در صورتی که سبب سبب محرم









بطوریکه B در سطح  $\frac{1}{3}$  صورت زیر خواهد بود

برای  $T$  و  $B$  همکار زیاد

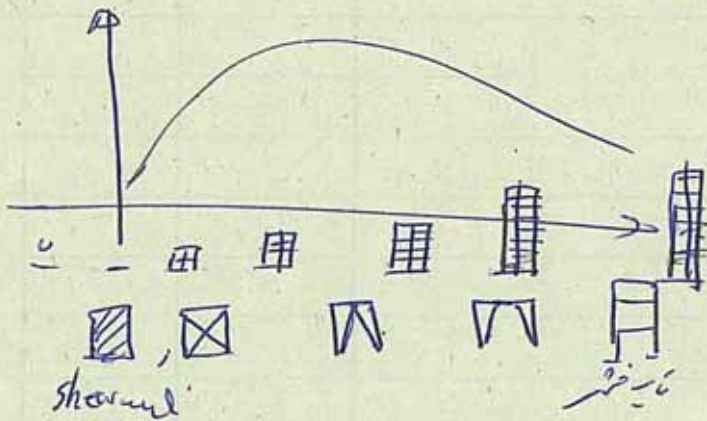
برای  $T$  و  $B$  همکار کم

T در اینجا مجرب می‌شود  $0.1N$  که در شکل ضمیمه است، یعنی بیشتر از این است

$B=2.5$  بیشتر شبیه است به  $T$  و  $B=3.35$  بیشتر شبیه است به  $T$

در سطح  $T$  و  $B$  همکار کم، نظیر  $B=1.0$  است شبیه است به  $T$

در سطح  $T$  و  $B$  همکار زیاد



در سطح  $B$  بیشتر  
در سطح  $T$  بیشتر

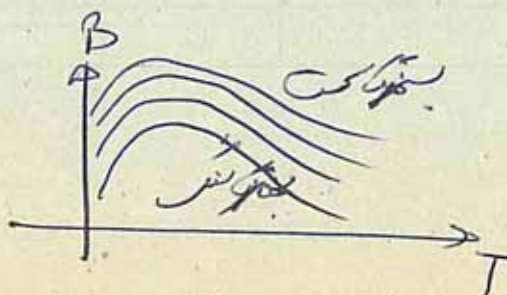
\* در سطح  $T$  و  $B$  همکار کم، در سطح  $T$  و  $B$  همکار زیاد

تجزیه شده است و در سطح  $T$  و  $B$  همکار کم

خاک، میزان  $\frac{1}{3}$  ساز (B)

تجزیه شده در سطح  $T$  و  $B$  همکار کم

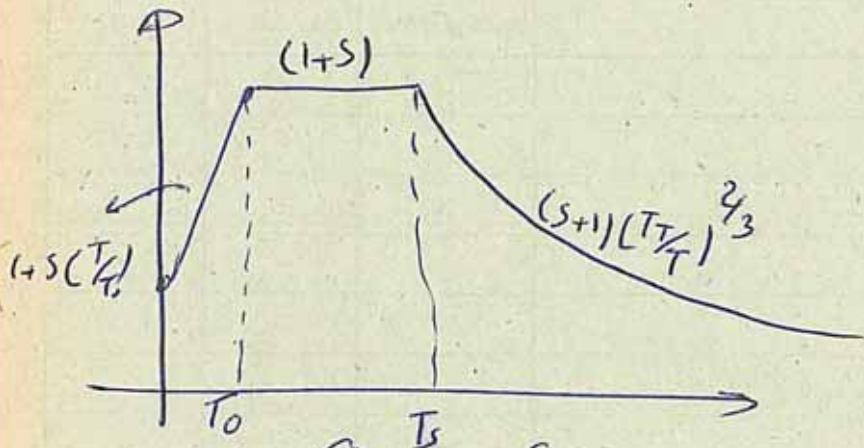
B نسبت به خاک بیشتر از  $T$



است



لذا ضریب بازتاب همان تا سراسر اینگونه خاک (در صورتی که  $T_0 < T < T_5$ ) و همچنین سازه (در صورتی که  $T < T_0$ )



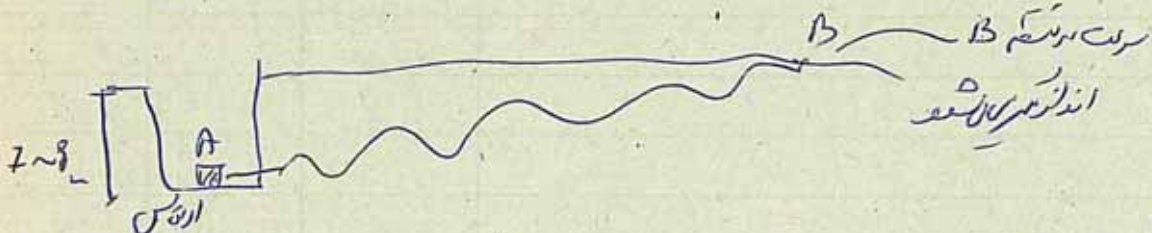
$0 < T < T_0 \quad B = 1 + S(T/T_0)$

$T_0 < T < T_5 \quad B = S + 1$

$T > T_5 \quad B = (S+1)(T/T_5)^{2/3}$

نوع زمین	$T_0$	$T_5$	ضریب بازتاب در صورتی که $T_0 < T < T_5$	ضریب بازتاب در صورتی که $T < T_0$
I	0.1	0.5	1.5	1.5
II	0.1	0.5	1.5	1.5
III	0.15	0.7	1.75	1.75
IV	0.15	1.0	2.25	1.75

$T_0$  و  $T_5$  برای خاک و زمین آن تعیین شده و برای هر سرت انتسابی تعیین شده است

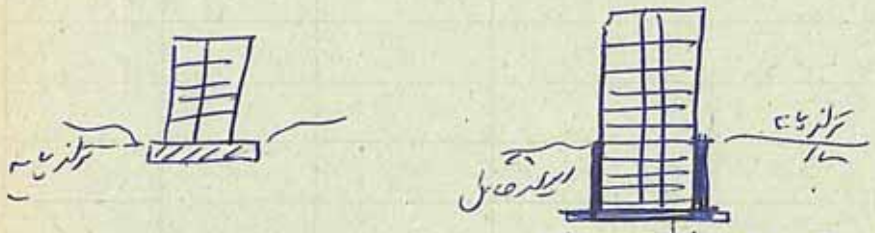


در صورتی که سرت سازه  $(T)$  بر اساس سرت سازه  $(T_0)$  و سرت سازه  $(T_5)$  تعیین شود

- سرت سازه  $T = 0.08H$
- سرت سازه  $T = 0.07H$
- سرت سازه  $T = 0.05H$



H ارتفاع سازه گذر مرکز به است. مرکز ثقل به مرکز است که شتاب زمین بدان منطبق است.  
 سازه را در یک نقطه عمود بر محور ارتفاع سازه گذر می نمودن (Base load)  
 در واقع اگر مرکز ثقل سازه در مرکز است و شتاب زمین در آن مرکز است در واقع  
 مرکز ثقل بر زمین بوده و در واقع آنرا در مرکز ثقل می نمودن و در واقع آن مرکز ثقل را  
 می نمودن در مرکز ثقل سازه



\* در واقع T همان دوره است که در محاسبه سازه می آوریم. برای استناد نمودن

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n W_i \delta_i^2}{g \sum_{i=1}^n F_i \delta_i}}$$

$F_i$  نیروی جاذبه یا نیروی اصطکاک است که در آن است.  $\delta_i$  تغییر شکل جبر است که در آن زمین در هر طبقه است  
 البته سازه T سازه را می نمودن (در واقع ما می نمودن) و در واقع از 1.25 برابر T می نمودن  
 نکته بعد

ضریب اهمیت (Importance factor) I

با عدد مذکور از ضرایب اهمیت که در محاسبه سازه می آوریم و در واقع آن ضرایب اهمیت را می نمودن

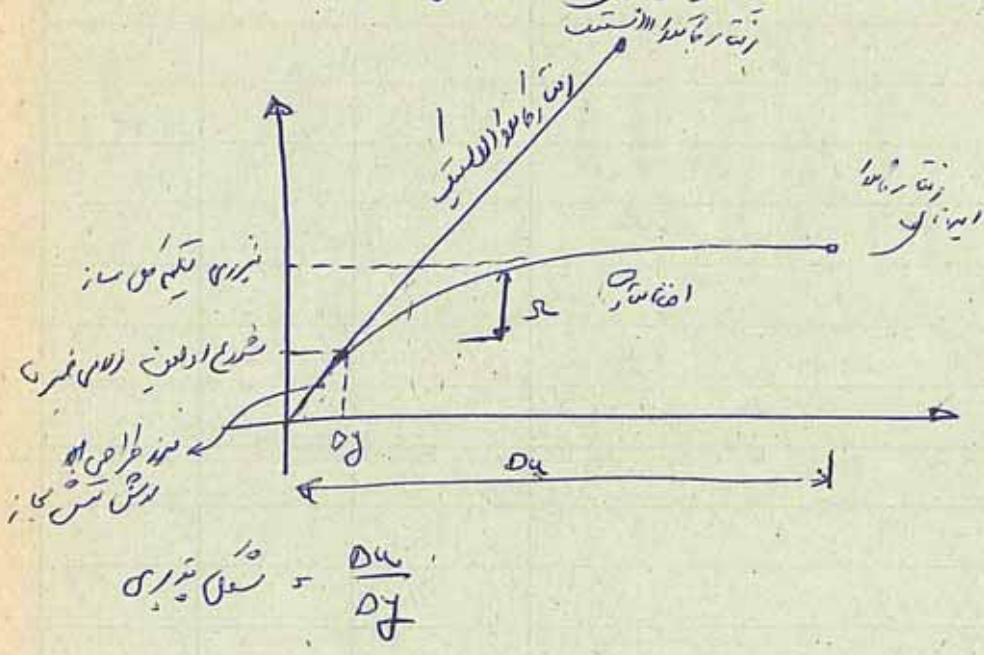
ضریب اهمیت سازه را می نمودن به شرح ذیل:

- 1.4 → ساختمان‌های مهم (مهمترین ساختمان‌ها)
- 1.2 → مدارس، بیمارستان‌ها، مراکز دولتی
- 1.0 → ساختمان‌های معمولی
- 0.8 → ساختمان‌های غیر مهم



ذرات که مجموع خود خصوصیت از سازد است که به آن گفته می شود و نمودار ساز، گشت اثر ساز  
 از برای این، صفت ساز، ضرب متناوب با طوری داشته باشد که به آن گفته می شود نیز شکل خاص  
 جانم را این آسب در این شکل خاص ضرب متناوب ساز، به در این شکل خاص، اینها متناوب  
 در این شکل خاص

آزاد ساز، نیز در این حالات خود در این خاص اگر به یک گشت اثر ساز، گشت اثر ساز  
 خود شده و گفته می شود (در این شکل خاص)  
 از برای این، به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز  
 که خصوصیات آن به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز، به طوری ساز





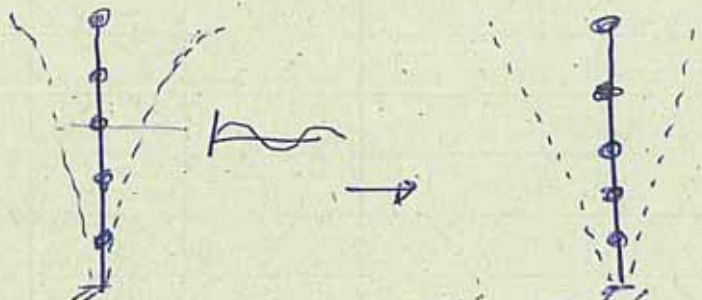
توزیع نیروی زلزله در ارتفاع

$$V = C \cdot W_x$$

$$C = ABS/R$$

نیروی زلزله در هر کاز به دو دسته دسته است: میزان جسم در هر کاز و میزان سازه ای که در هر کاز. میزان سازه ای هر کاز به ارتفاع سازه که در آن کاز است و به صورت شکل حرکت سازه

زیرا در نظر می آید



دسته حرکتی (سینوسی)

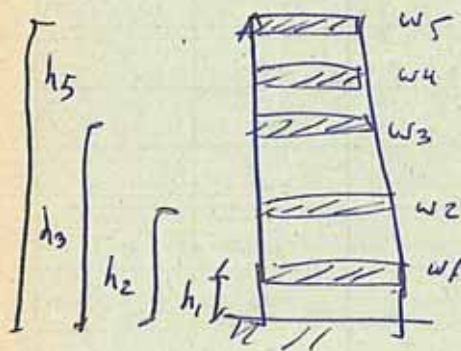
شکل دانه حرکتی (تکضرب)

تعداد درجه های سازه هم در کنار حرکت سینوسی است  $\alpha_3 = 0.3$  خواهد بود. اگر لزوم حرکت آن را در سازه کنیم نتایج به این صورت خواهد بود

$$\alpha_3 = -0.3 \omega^2 S_{d3}$$

در سازه های بلند نسبت به این هم با دانسته ارتفاعات هم  $\alpha$  است. از طرف دیگر سازه های بلند و کوتاه درجه های با ارتفاع هم تناسب دارد و نسبت به سازه های کوتاه نسبت به با ارتفاع حالتی که در سازه های بلند است و این را به صورت مدیانه حرکت در نظر می آید

رابطه زیر را برای توزیع نیروی زلزله در ارتفاع



$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} V$$

(در صورت حرکت خطی)

تصویرت قصی

سازه SC 7.5

در این رابطه  $W_i$  جسم هر کاز است و  $h_i$  فاصله آن از پایه است.  $F_i$  است که به صورت زیر تعیین می شود







شیات	$w_i$	$h_i$	$w_i h_i$	$F_i$	برج صلب
۵	---	---	---	---	↓
۴	---	---	---	---	
۳	---	---	---	---	
۲	---	---	---	---	
۱	---	---	---	---	
جمع			---	۷	۶

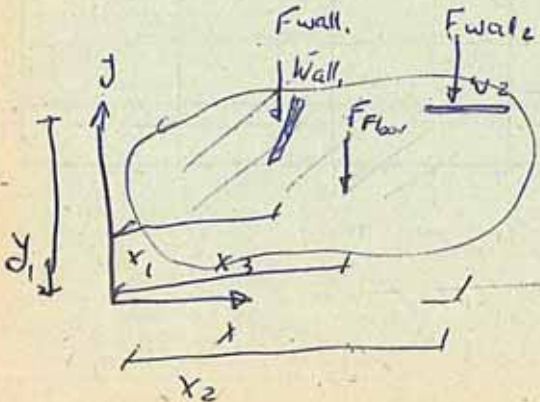
↑ نیروی حرکت

توزیع نیروی زلزله در جدار

پس از آنکه میزان نیروی وارد بر هر مرکز را بدست آوریم با یک این نیرو در این اجزای مختلف در بین توزیع کنیم. مقدار درسا همان مقدار است به شرطی که سهم هر یک از آنها چه میزان است در این توزیع از هر یک آنها باید برگردد. نیروی مرکزها باید که چه میزان است. با این روش می توان طبق جدولت چند سهم را بدست آورد

۱- مرکز جرم (CM) Center of Mass

مرکز جرم فرصت در واقع کل نیروی وارد بر اجزای مختلف است؛ زیرا جرم آنقدر نیروی زلزله است.



در واقع مرکز جرم کل اثر بر آنست که نیروی وارد بر آنست

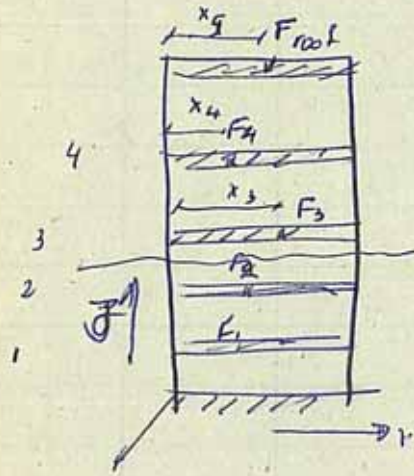
$$CM \bar{x} = \frac{\sum w_i x_i}{\sum w_i}$$

$$CM \bar{y} = \frac{\sum w_i y_i}{\sum w_i}$$

\* مرکز جرم را CM نشان می دهند



در این روش جبهه بین دو مرکز جرمی در نظر گرفته می شود که برای این مرکز جرمی جبهه در دو طرف  
 بهر حال به آن باید نیروی جبهه را در مرکز جرمی (که مرکز جرم جبهه است) در رسم و در  
 عمل اگر تمام نیروهای که در میان آن مرکز جرمی را کشیده باشیم



برش جبهه سوم  

$$V_3 = F_{root} + F_4 + F_3$$

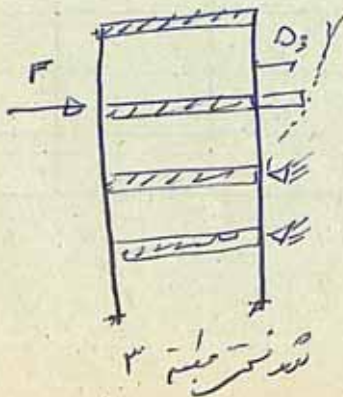
مرکز جرم  

$$= \frac{x_5 F_{root} + x_4 F_4 + x_3 F_3}{F_{root} + F_4 + F_3}$$

۱۶ مرکز جرم در سطح از سادگی جبهه است. نیروهای درونی اصطدام با یک

دیگر ایجاد می شود و در آن سادگی است. اگر در جبهه تمام نیروهای  
 ایجاد شده را در نظر بگیریم و در رسم همه نیروها را برابر آنها مرکز جرم را کشیده باشیم

در این نگاه در هر دو طرف آن مرکز جرمی را کشیده است که اگر نیروی جبهه بر آن  
 نقطه وارد شود، تمام حرکت انتقالی در آن ایجاد می شود و در آن هیچ ایستادگی نیست



نموده کشیده حرکت جبهات

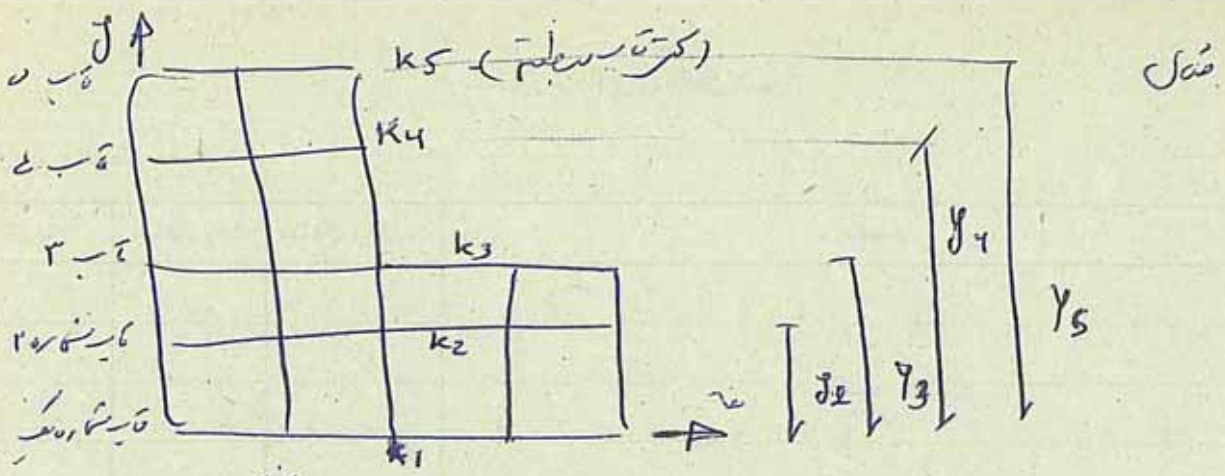
نسبت به درجه ۳  

$$k_3 = \frac{F_3}{D_3}$$

در سطح مرکز جبهه ۳ برابر است با نیروی در آن برابر ایجاد تغییر در

طرح در جبهه ۳



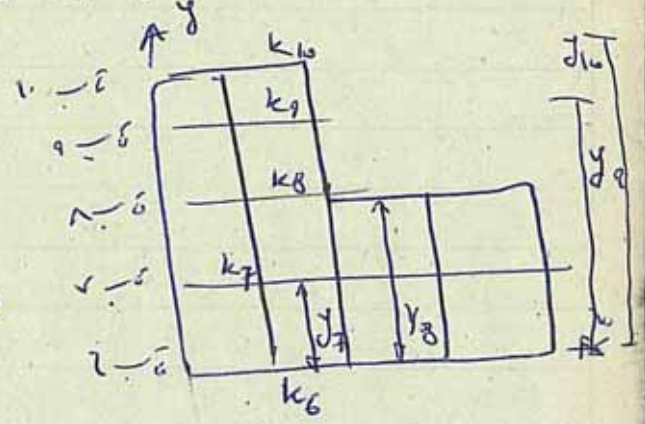


میان

$$\bar{X}_{ck} = \frac{k_1 y_1 + k_2 y_2 + \dots + k_5 y_5}{k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5}$$

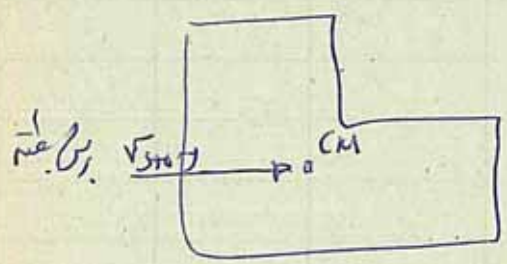
میان در مرکز توده y

$$\bar{X}_{ck} = \frac{k_6 y_6 + k_7 y_7 + \dots + k_{10} y_{10}}{k_6 + k_7 + \dots + k_{10}}$$



### توزیع بارش در بدنه

اگر اندک بارش بر سر جبهه منطبق باشد



در جبهه میسر بود مذکور و لذا میزدن است  
کنترل هر یک از بصورت در توزیع بارش

$$x_i = \frac{k x_i}{\sum k x} \cdot \bar{x}$$

برای محاسبه بارش در هر یک از قسمت‌ها

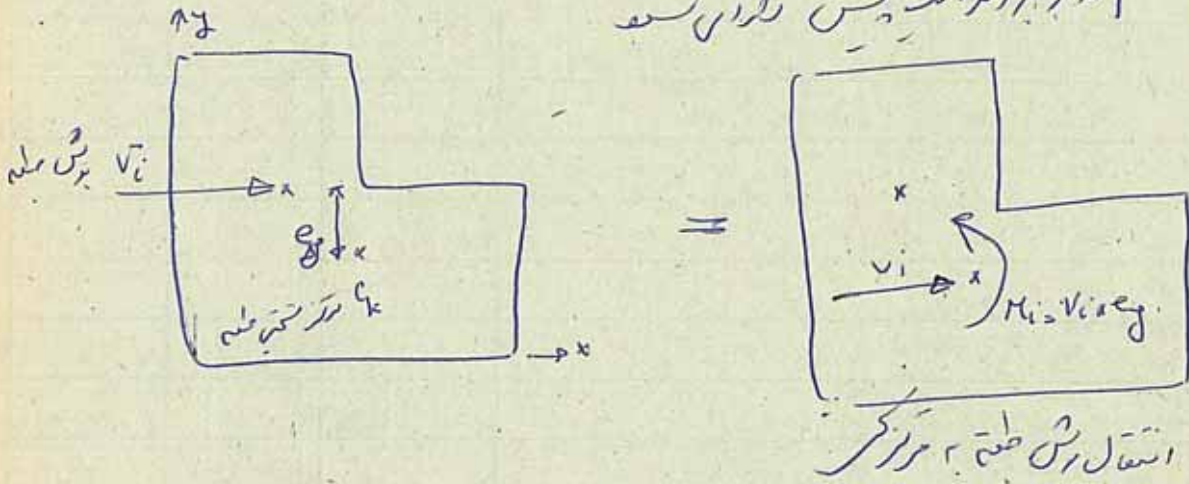
از بردار جبهه است  
صفت میسر برای جبهه  
ایجاد می‌شود



با فرض مرکز جرم همواره در مرکز ثقل است بر هم منطبق است

در صورتی که مرکز جرم با مرکز ثقل منطبق باشد، محاسبات برش در جبهه

بسیار ساده‌تر است و در این روش همیشه در نظر گرفته می‌شود



در این حالت توزیع برشی در افق ثابت در طول طول است

لذا، توزیع برشی در این اجزای تمام در برابر زلزله (این برداشته بین اجزای توزیع برشی است که در این شرایط برشی می‌باشد)

$$V_{x_i} = \frac{\sum k_{x_i}}{\sum k_{x_i}} V_i$$

مقدار ثابت  $V_i$

با توزیع همگن بین دو افق تمام در جهت (حرکت)

$$V_x = \frac{k_i + a_i}{I_p} M_i$$

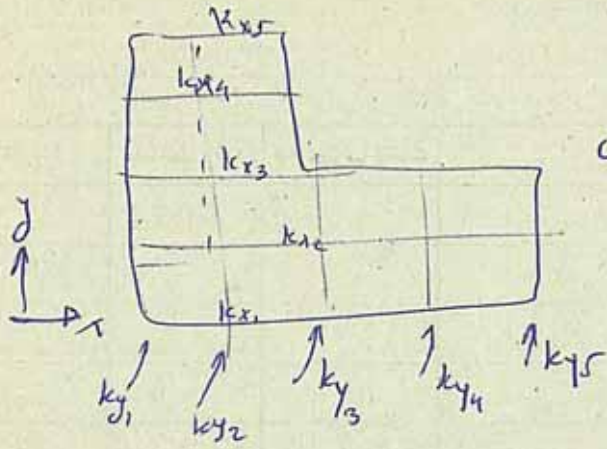
فرد در این صورت

مکان رابطه  $a$  نسبت به مرکز ثقل در برابر زلزله  $I_p$  است

$$I_p = \sum (k_{x_i} e_{y_i}^2 + k_{y_i} e_{x_i}^2)$$

مقدار ثابت  $I_p$  در برابر زلزله





برین شکار محسوس  
برین شکار محسوس

$$v_i^2 = \frac{k_{xi} e y_i^2 M_i}{I_p}$$

برین شکار محسوس  
برین شکار محسوس

$$v_i^2 = \frac{k_{yi} e x_j^2 M_j}{I_p}$$

ع- مجموع مربعی

برین شکار محسوس  
برین شکار محسوس

$$v_{xi} = v_i^2 + v_j^2$$

برین شکار محسوس  
برین شکار محسوس

$$v_{yi} = 0 + v_j^2$$

\* حسب درسا همان موموع بحس باربع : لغت - فروع لز محوریته دانه ارناسی لند  
اصغر دوزجرم دوزگر در صله لغت - لغت - فروع لز محوریته لغت لغت  
ساعتی که همین تا که برین دوزگر رتین لغت لغت اما جا کالر باره ک رتین  
رساندی لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت  
مقار مران برار از 5 بعد همان در لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت لغت

مبنی رابطله تا از 15 اثرنگر می داری

فروع لز محوریته لغت

$$A_j \times 5 / =$$

$$A_j = \left( \frac{D_{mov}}{1.2 D_{av}} \right)^2 \quad 1.5 A_j (3)$$

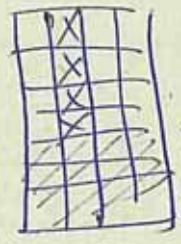
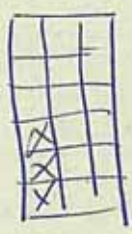








(۳) در بین مدار R ، از سیم که در قسم در افق استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است ( حقیقتاً با سیم که در سیم استفاده شده است )



(نمونه ۲-۱-۱-۱) (۱-۱-۱-۱) (۱-۱-۱-۱)

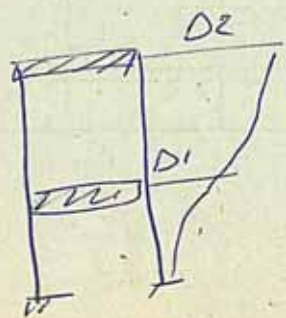
در این حالت ، سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است

(۴) استفاده از سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است .  
 اگر چه با سیم ، سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است .  
 ارتفاع سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است

(۵) جهت سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است .  
 سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است

$$D_{ms} \cdot FR \propto D_1$$

که در این رابطه تغییرات در سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است .  
 سیم که در سیم استفاده شده است ، با سیم که در سیم استفاده شده است ، تفاوتی در بین استفاده شده است



$$\bar{D}_2 \left\{ \begin{array}{l} D_2 - D_1 \\ D_1 - 0 \end{array} \right.$$











