

# www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خوشگاه تفصلي مهندسي عمران

# جزوه دست نویس بارگذاری

**مدرس :**

مهندس مسعود سلیمانان

اسکن شده توسط آقای مسعود باغبان زادگان

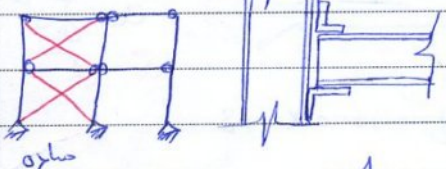
Subject: نقص اول بار مرده Year: ..... Month: ..... Date: .....

بارگذاری = (استاد سلیمانان)

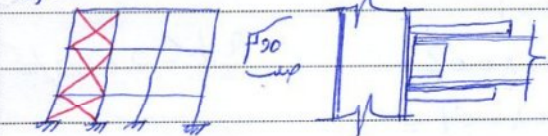
منابع = مبدا مسکن - آیین نامه 2800 اولی 6-8

انواع بارها =

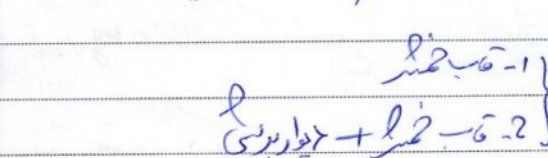
1- ماسفتها، سقف بتنی (آجر) (صدانه ارتفاع 2.5 طبقه)  
 2- سقفهای اسکلت فلزی  
 3- الف - قاب سازه + بار مرده - زلزله باربری



2- سقف سفلی + بار مرده - زلزله باربری  
 3- دید از بالا



3- ماسفتها، اسکلت بتنی  
 1- قاب سازه  
 2- قاب سازه + زلزله باربری

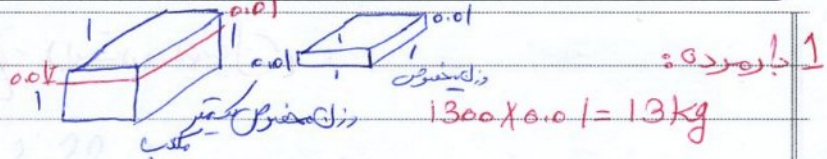


انواع بارها:

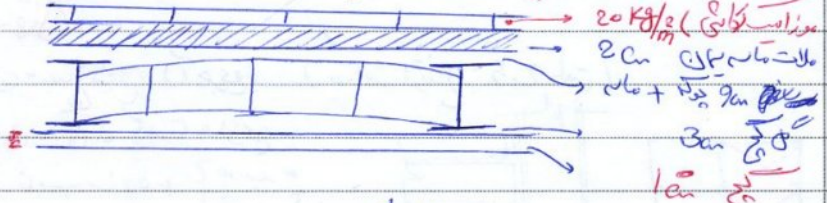
- 1- بار مرده DL dead load
- 2- بار زنده (بشر) LL live load
- 3- بار برف SL snow load
- 4- بار باد WL wind load
- 5- بار زلزله EL, EQ Earthquake load
- 6- بار ناشی از آب و خاک

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

①

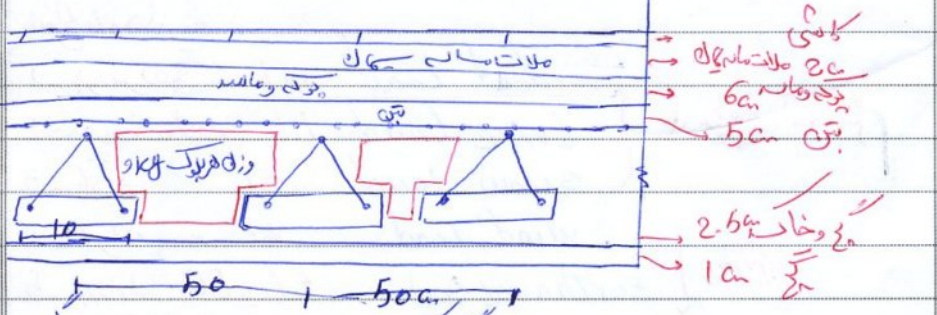


بار مرده‌ی یک متر مربع طاق صخره‌ای



$1300 \times 0.01 = 13 \text{ kg}$  (ملات کج)  
 $1600 \times 0.03 = 48 \text{ kg}$  (سنگ کج)  
 $1750 \times 0.01 = 17.5 \text{ kg}$  (آجر، ملات کج، خاک)  
 $2100 \times 0.02 = 42 \text{ kg}$  (ملات ماسه کج)  
 $1300 \times 0.04 = 52 \text{ kg}$  (سنگ + ماسه)  
 $26 \text{ kg}$  (تیر آهن  $2 \times 14$ )  
 **$480 \text{ kg/m}^2$  = بار مرده**

سقف تیرچه بلوک



$1300 \times 0.01 = 13 \text{ kg}$   
 $1600 \times 0.025 = 40 \text{ kg}$   
 $2 \times 10 = 20 \text{ kg}$  (تیر آهن)  
 $2600 \times 0.05 = 130 \text{ kg}$  (سنگ کج)  
 $1300 \times 0.06 = 78 \text{ kg}$  (آجر کج)  
 $2100 \times 0.02 = 42 \text{ kg}$  (ملات ماسه کج)  
 $20 \text{ kg}$  (سنگ کج)  
 **$510 \text{ kg/m}^2$  = بار مرده**

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

کابین 20kg/m<sup>2</sup>

سقف کامپوزیت: (1300 kg/m<sup>3</sup>)

سقف کاذب 50kg/m<sup>2</sup>

20 + 25 = 45 kg/m<sup>2</sup>

50 + 2600 × 0.08 + 1300 × 0.06 + 2100 × 0.02 + 20 + 25 = 415 kg/m<sup>2</sup>

F = m × A

415 × 2 = 830 kg/m

Plan

عرض 2m

3m

4

3m

انواع دیوار

تعدادی 100 سانتی متری

2 × 1300 × 0.01 + 2 × 1600 × 0.02 + 850 × 0.1 = 190 kg/m

190 × 2.7 = 500 kg/m

متر ارتفاع

500

یک تیر در طول هر متر عرض است با راسه 50kg/m<sup>2</sup> از سقف داخلی

5 = 1400 kg/m<sup>2</sup>

Fatima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{500 \times 8^2}{8} = 1000 \quad \delta = \frac{M \cdot y}{I} \quad \delta_{max} = \frac{M \cdot c}{I}$$

$$\delta = \frac{M}{S} \quad S = \frac{M}{\delta} = \frac{1000 \times 100}{1400} \quad \delta_{max} = \frac{M}{I} \cdot c = S$$

دسته بندی  
Min = IPE 14

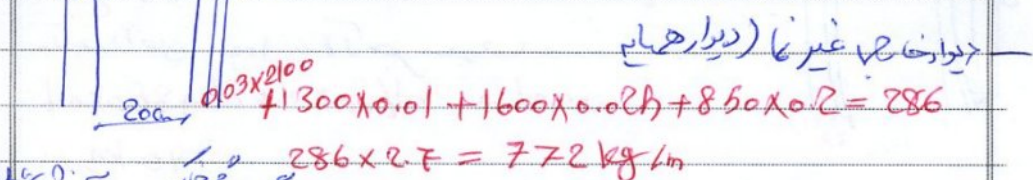
$$\Delta = \frac{59L^4}{384EI}$$

$\Delta > \frac{L}{240}$  بارزده + بارزده  
 $\Delta < \frac{L}{360}$  بارزده



$$2 \times 1300 \times 0.01 + 2 \times 1600 + 0.02h + 850 \times 0.2 = 276$$

$$276 \times 2.7 = 760$$



$$0.03 \times 2100 + 1300 \times 0.01 + 1600 \times 0.02h + 850 \times 0.2 = 286$$

$$286 \times 2.7 = 772 \text{ kg/m}$$

دیوارهای غایب  
فاکتور

$$1300 \times 0.01 + 1600 \times 0.02h + 850 \times 0.2 + 2100 \times 0.03 = 320$$

$$320 \times 2.7 = 870 \text{ kg/m}$$

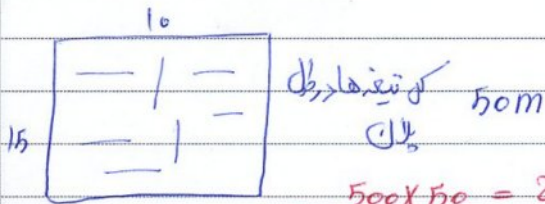
Fatima

توجه: در هر یک از این موارد در نظر گرفته شود

Subject: فصل دوم بارگذاری Year: ..... Month: ..... Date: .....

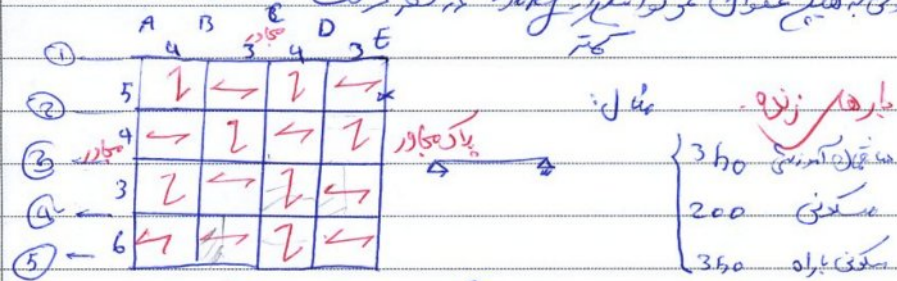
این مقدار  $275 \text{ kg/m}^2$  وزن یک متر مربع است  
 تمام تیغه ها را در این حساب می کنیم و همچنین بر اساس این پلان می توانیم

بار محال تیغه بندی =  $\frac{\text{وزن کل تیغه ها در پلان}}{\text{مساحت کل پلان}}$



بار محال =  $\frac{25000}{15 \times 10} = 166 \text{ kg/m}^2$

# اگر در محاسبه بار محال تیغه در محاسبه کمتر از  $100 \text{ kg/m}^2$  در نظر گرفته شود  
 # اگر از  $100 \text{ kg/m}^2$  تا  $200 \text{ kg/m}^2$  در نظر گرفته شود  
 در هر هیچ عنوان می توانیم از  $50 \text{ kg/m}^2$  در نظر گرفت



آرا فعال تیرها را در نظر بگیریم  
 محاسبه تیغه  $150 \text{ kg/m}^2$  در سقف پلان از نوع کاه پیوسته در  $150 \text{ kg/m}^2$  مطابق استاندارد  
 بار مرده سقف  $115 \text{ kg/m}^2$

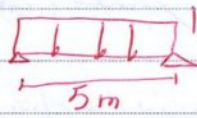
$415 + 150 + 200 = 765 \text{ kg/m}^2$

Fatima

بار محال 150  
 بار زنده 200

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

عین بارگیر  
 $2, E$  در صورت اول،  $(765 \times 1.6) \text{ kg/m} + 770 = 1917$


 $m = \frac{qL^2}{8} = 5990$



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

مهندس

تقسیم بار برای پیها:

مساحتان فولادین:

تقسیم فولادین ستونی:

بال سقف  $a > 2b$

بال در طرف  $a \leq 2b$

بار زنده ستونهای

اگر چرخ های اتومبیل بر روی تیر قرار گیرد:

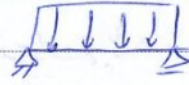
باید بیشتر از این عرض تیر بگیریم (کنترل عرض) برای بار زنده بیشتر به جای بار مرده  
زنده در بالای سقف اعمال می گردد

$M = \frac{10 \times 7^2}{4}$

$M = \frac{qL^2}{8}$  (ممان)

Fatima

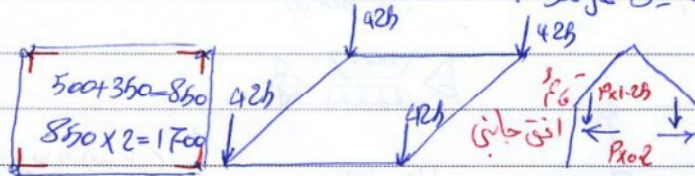
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



بارتختی و سهم بار مرده

اگر دیوار به طور مستقیم بر روی ~~پایه~~ قرار گیرد  
این تیر به طور مؤثر جداگانه باید کشش کشیده

**بار زنده:** یعنی از بارها زنده در سازه ای صورت بار زدن درینامیک است و باید درین سازه  
در این سازه بار دینامیک را در سازه ضرب نموده و بار صورت است این سازه را  
ایجاد می کند.  
مثلاً: در صورت دینامیک بار است که در این سازه است که در این سازه ای ایجاد می کند  
توجه صورت به است این عمل کند

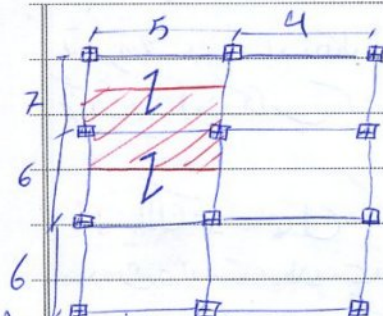


بارهای جبران تقویتی

کاهش بار زنده مرده

در این سازه که هر یک از بارها را ضعیف، این بار عمل به یک خود و در محل اجتماع و از تمام  
می توان به زنده را کاهش داد و مقدار کاهش در حد نسبت به بار از ۰.۷۵۰

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



برای پیدا کردن (شیرین اصلی) طول تیر  $\times$  عرض تیر  $\rightarrow$  سطح باربری

این رابط برای کف های است که بارزود در آن کمتر از  $400 \text{ kg/m}^2$  است که از این رابطه استفاده می شود

میل میل که در جهت آن آرماتور به شکل بالا - مطابق محاسبه بارزود در محاسباتی برای این منظور

بارزود استاندارد  $= 350$   $A = 6 \times 6 \times 6 = 32.5$

$R = 100 \left( 0.7 - \frac{3}{\sqrt{32.5}} \right) \rightarrow 17.37$

$350 \times 0.1737 = 60.81 \approx 60$  بارزود مجاز  $= 350 - 60 = 290 \text{ kg/m}^2$

برای تیرها هر کاه بارزود در ستونها بدور از محاسبه و هر کدام بیشتر از آن را در نظر بگیرید

در تیر اول در هر کاه هر طبقه فویل  $R = 100 \left( 0.7 - \frac{3}{\sqrt{A}} \right)$

در تیر دوم اگر ستون به یک طبقه را تحمل کند میفرودند اگر ستون بار دو طبقه را تحمل کند ۱۵٪

اگر ستون در سه طبقه را تحمل کند ۲۰٪ اگر ستون بار چهار طبقه را تحمل کند ۳۰٪

اگر ستون بار پنج طبقه را تحمل کند ۴۰٪ " " " " " " ۵۰٪

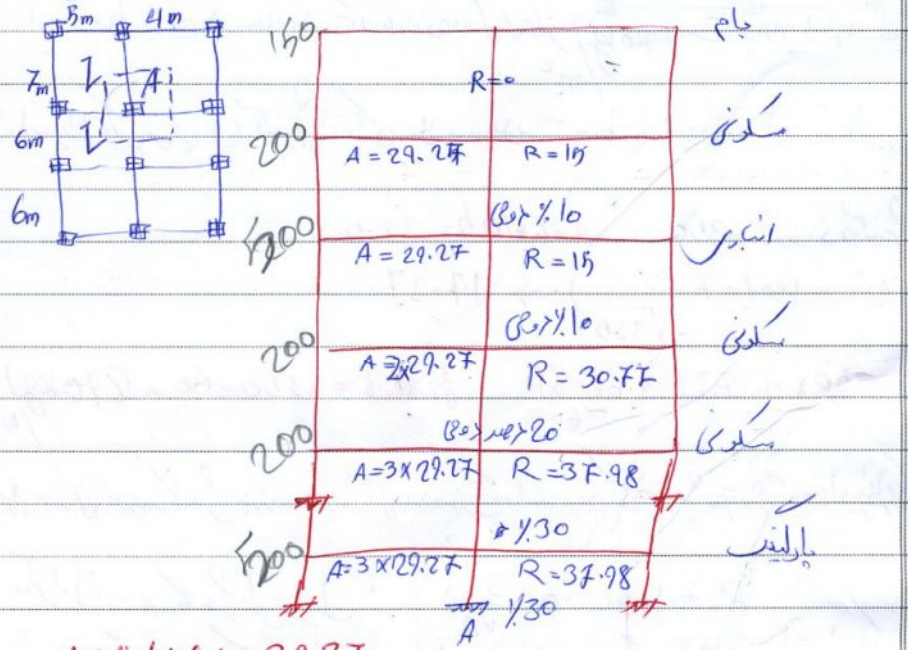
تصوره: در محاسبات سطح بارگیر مسطحی که شامل کاه بر باربری شوند جز سطح بارگیر حساب نمی آید

Fatima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

تصوره؟ در محاسبات تعداد طبقات تا طبقه سقف در نظر گرفته می شود. (خود کتاب یکین نام دارد) اما در این طرح در نظر گرفته است.

پاسخ: پلان یک ساختمان به شکل زیر مفروض است. کاربرد طبقه سقف در شکل پلان داده شده است. مطالبات حاصل از هر متر مربع بار زنده برای ستون A در طبقه

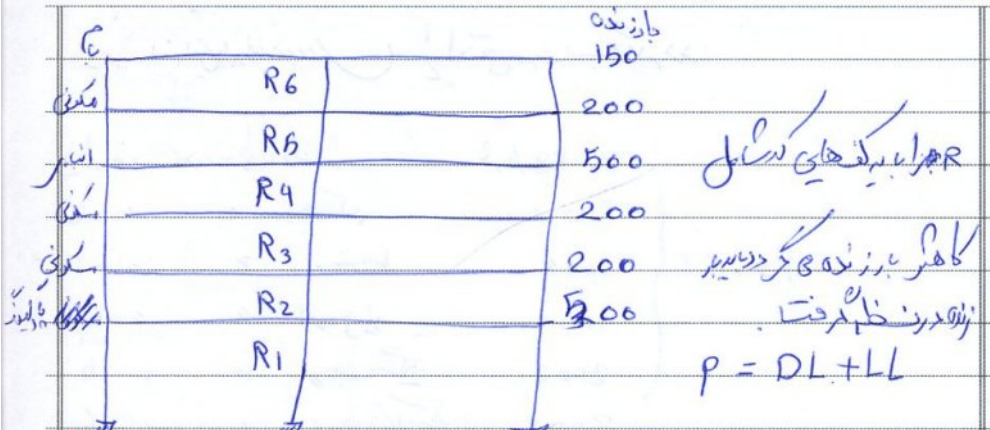


کدام؟ فرض کنید بار زنده در هر متر مربع  $800 \text{ kg/m}^2$  طبقه سقف و سایر طبقات

طبقه بارهای جانبی در نظر گرفته شود.



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



$$P_6 = (800 + 150) 29.27 = 27.87t$$

$$P_5 = 27.87 + \frac{800 \times 29.27}{1000} + \frac{200(1-0.15) \times 29.27}{1000} = 56.4t$$

$$P_4 = 27.87 + \frac{800 \times 29.27}{1000} + \frac{200(1-0.15) \times 29.27}{1000} + \frac{(800+500) \times 29.27}{1000} = 94.28$$

$$P_3 = \frac{84 \times 800 \times 29.27}{1000} + \frac{(500+150) \times 29.27}{1000} + \frac{(200+200)(1-0.30) \times 29.27}{1000} = 120.8$$

$$P_2 = \frac{5 \times 800 \times 29.27}{1000} + \frac{(500+150) \times 29.27}{1000} + \frac{(200+200+200)(1-0.3) \times 29.27}{1000} = 168.93$$

$$P_1 = \frac{6 \times 800 \times 29.27}{1000} + \frac{(500+150+500)}{1000} + \dots =$$

Subject: باربرف فصل پنجم Year: ..... Month: ..... Date: .....

باربرف: این بارها در صورت اسلخ واقعی ماست در >>

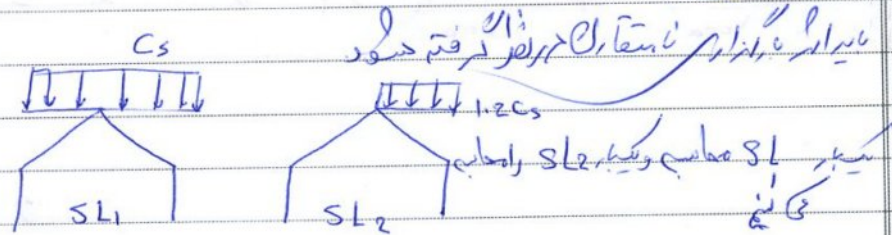
منا $P_s$	25 kg/m <sup>2</sup>	انبار براف در مناطقی برف نادر
	50 "	2 " " " کم
	100 "	3 " " متوسط
	150 "	4 " " زیاد
	200 "	5 " " بیشترین
	300 "	6 " " فوق بیشترین

$C_s =$  ضریب اثر مینا  
 $P_r = C_s P_s$  باربرف مینا

ضریب اثر مینا  $C_s$  برای اسلخ و بار

$C_s = 1 \quad \alpha < 15^\circ$   
 $C_s = 1 - \frac{\alpha - 15}{60} \quad 15 \leq \alpha \leq 60$   
 $C_s = 0.25 \quad \alpha > 60^\circ$  ↓ درجه ال  
 $C_s = 5/6 \Rightarrow P_r = 5/6 \times 150 = 125 \text{ kg/m}^2$

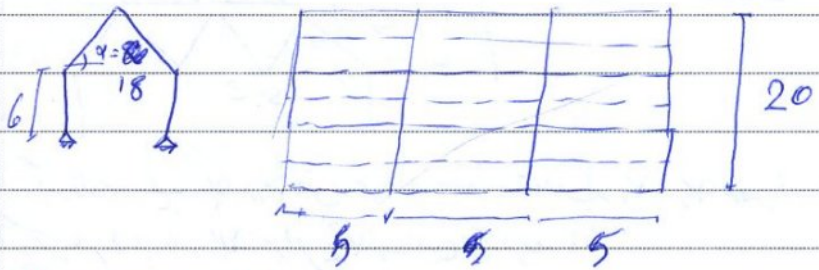
درجه ال در حد طاقه ارتفاعی به بزرگی از 60 درجه ال



Fatima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

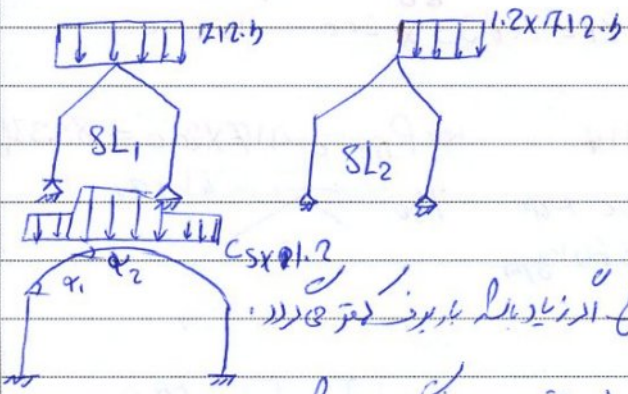
سوال: ولای پلان زیرترین سقف و در طبقات محاسب بارهای باران سوله مذکور



$P_s = 160 \text{ kg/m}^2$   
 $C_s = 1 - \frac{18 - 15}{60} = 0.95$        $P_r = 0.95 \times 160 = 142.5$

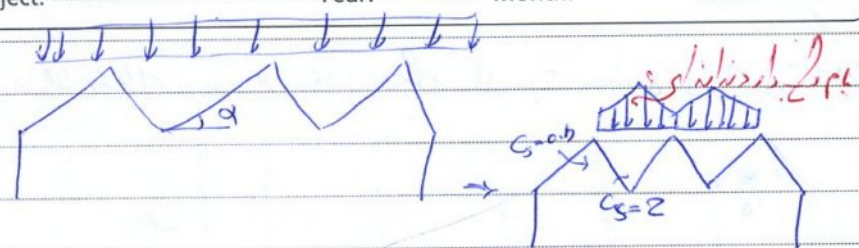
معمولاً برای بار برف سوله بار در دهانه ها کمتری محاسب و بار در دهانه های میانی بیشتر محاسب می کنند

$q = 142.5 \times 5 = 712.5$



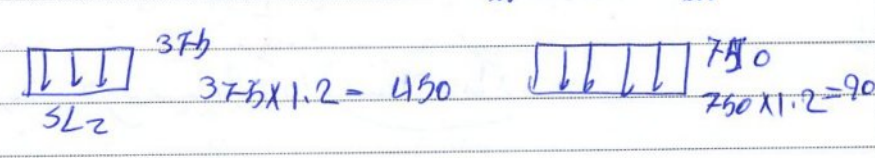
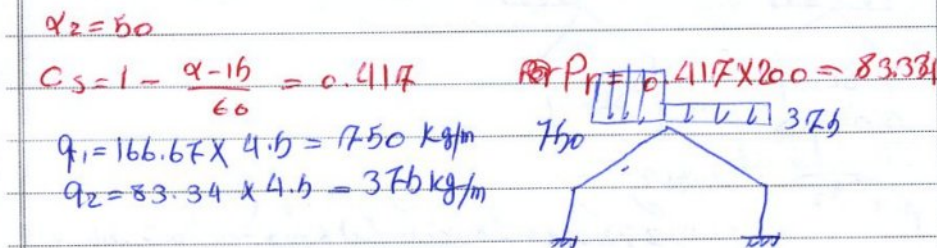
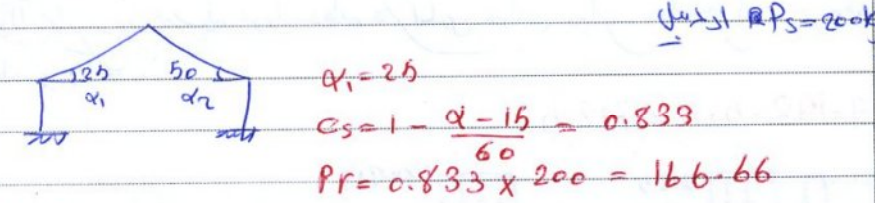
بار را بصورت خطی در نظر می گیریم (بار از میانه دهانه بار برف کمتر می درازد)  
 در سقف هر قوسی نیز بار را بارندازار انتقال در نظر گرفته می شود

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



اگر فرض کنیم که در طرفین همان مقدار بار  $P$  و در وسط بار  $2P$  باشد، بار برف را به حساب آوریم و بار برف را به بار  $2P$  حساب می‌کنیم.

فرض کنیم که در طرفین همان مقدار بار  $P$  و در وسط بار  $2P$  باشد، بار برف را به حساب آوریم و بار برف را به بار  $2P$  حساب می‌کنیم.



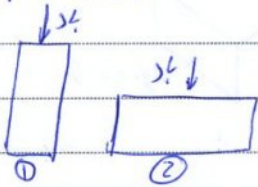


Subject: فصل چهارم بارباد Year: ..... Month: ..... Date: .....

بارباد: <sup>23</sup> باربادی که به سرعت مینا به دراز رویی عوامل بارباد را از جهت ابعاد و محاسبه می کنند.

$$q = 0.006 v^2$$

q = مقدار بار مینا  $kg/m^2$  مدت 30  
 v = سرعت مینا  $km/h$



میزان بار باد که در جهت باد صحیح است ولی در جهت صحیح است و سوله باید در جهت خود در جهت باد قرار گیرد

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

P - فشار در حسابی  
 q - فشار استاتی بار  
 C<sub>e</sub> - ضریب اثر تغییر سرعت (بستگی به داخل شهر و خارج شهر و ارتفاع دارد)  
 C<sub>q</sub> - ضریب مسطح

ضریب اثر تغییر سرعت (C<sub>e</sub>) داخل شهر  $C_e \geq 1.6$   
 خارج شهر  $C_e \geq 2$

$$C_e = 1.6 \left(\frac{z}{10}\right)^{0.24}$$

$$C_e = 2 \left(\frac{z}{10}\right)^{0.16}$$

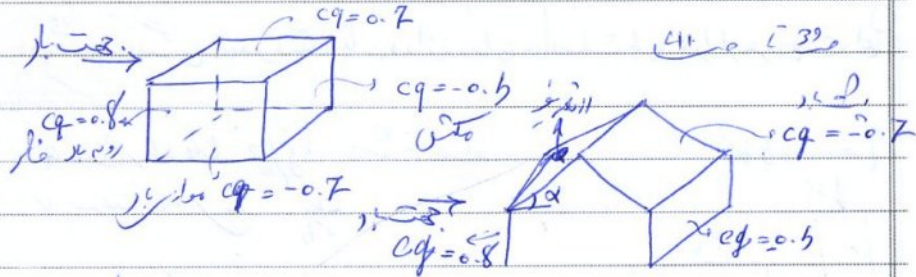
z = ارتفاع از ارتفاع صفر تا 10 که در نظر گرفته کار در 10 تا 20 ، 20 تا 25 در نظر می گیریم



ضریب مسطح (C<sub>q</sub>) برای سازه اصلی بار برف جانی است

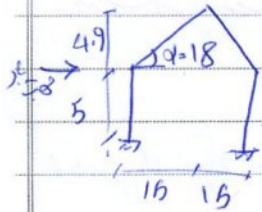
سازه اصلی بار برف جانی است که به سازه های کناری که برای تحمل بارهای جانبی بار برف در نظر گرفته شده که اطلاق می شود که سازه است بصورت قوس بر و دینز در دو طرفی و ترکیب از آن که بار باد

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



$$\begin{cases}
 c_q = -0.7 & \alpha < 15^\circ \\
 c_q = 0.4, -0.7 & 15^\circ < \alpha < 30^\circ \\
 c_q = 0.4 & 30^\circ < \alpha < 45^\circ \\
 c_q = 0.8 & \alpha > 45^\circ
 \end{cases}$$

نکته: سوله‌های بتون و فولاد سازه‌های آبرفتنی هستند و در محاسبات بار باد برای سوله بتون در ضرایب بار باد 0.9 در نظر گرفته می‌شود.



$q = 84 \cdot b \text{ kg/m}^2$  اریل  
 $c_p = 2$  خاله‌ای

$$p = c_e \cdot q \cdot c_q$$

$$\begin{cases}
 c_e = 2 \\
 c_q = 0.8 \\
 q = 84 \cdot b
 \end{cases}$$

$$p = 2 \times 0.8 \times 84 \cdot b$$

$$p = 135 \cdot 2 \cdot b$$

$$p = 135 \cdot 2 \times 4 \cdot b = 608 \cdot 4$$

$$\begin{cases}
 q = 84 \cdot b \\
 c_q = 0.4 \\
 c_q = -0.7 \\
 c_e = 2
 \end{cases}$$

$$p = 84 \cdot b \times 0.4 \times 2 = 67 \cdot b$$

$$p = 84 \cdot b \times -0.7 \times 2 = -118 \cdot 3$$

$$q = 67 \cdot b \times 4 \cdot b = 303 \cdot 7 \cdot b \text{ kg/m}^2$$

$$q = -118 \cdot 3 \times 4 \cdot b = -532 \cdot 3 \cdot b$$

Fatima

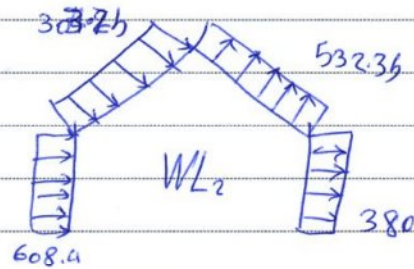
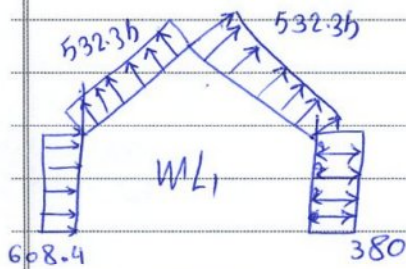
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

بار منفی در پیک بار

$$\left. \begin{aligned} &cg = -0.7 \\ &ce = 2 \\ &q = 84.5 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} p &= 84.5 \times 2 \times 0.7 = -118.3 \text{ kg/m} \\ q &= -118.3 \times 4.5 = -532.35 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

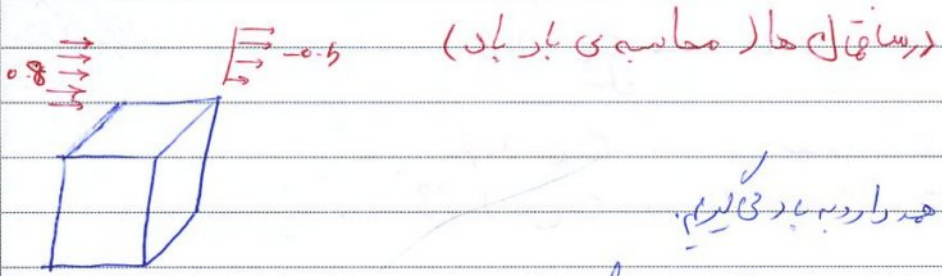
بار مثبت در پیک بار

$$\left. \begin{aligned} &cg = 0.5 \\ &q = 84.5 \\ &ce = 2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} p &= 84.5 \times 2 \times 0.5 = 84.5 \\ q &= 84.5 \times 4.5 = 380.25 \end{aligned}$$

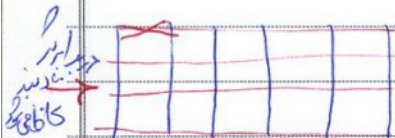


Fatima

Subject: 91-10 Year: Month: *مهر ماه* Date:

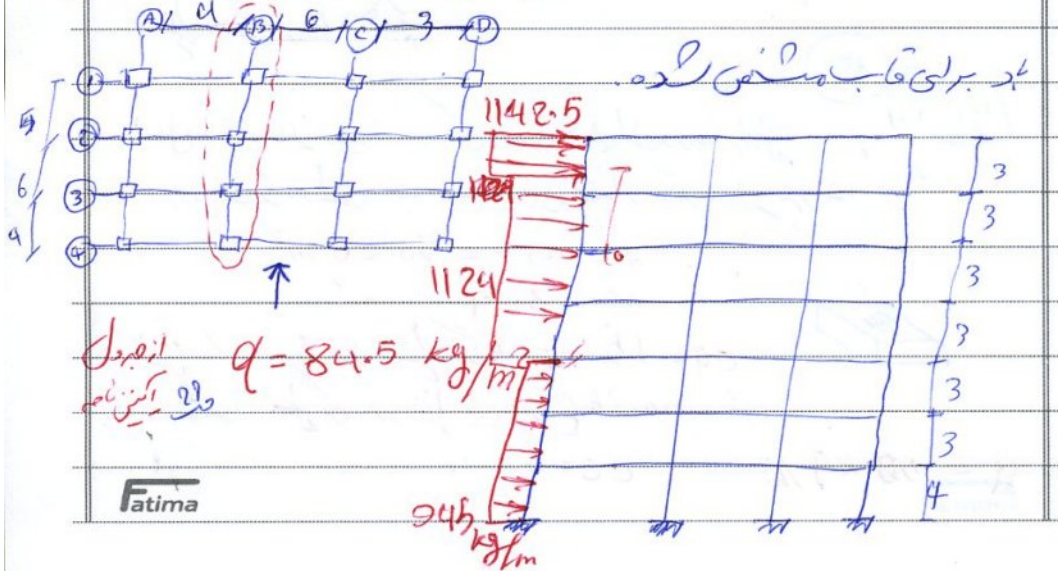


ستون ها با ارتفاع  $h=12$   $Cf=1.03$   
 $12 < h < 60$   $Cf=1.04$



مثال بیان کنه بگویند ستون هفت طبقه بار کل زیرات  
 اجرا بر روی ستون ها

ستون در رود بار و در داخل هم اجرای سازه محاسبه بار



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$z = 0 \sim 10 \rightarrow C_g = 1.06$   
دو

مردم بی‌نام

$z = 10 \sim 20 \rightarrow C_g = 1.9$

$z = 20 \sim 22 \rightarrow C_g = 1.93$

$C_q = 1.4$	$0 \leq 10$	$P = 1.06 \times 1.4 \times 84.5 = 189 \text{ kg/m}^2$
	$10 \leq 20$	$P = 1.9 \times 1.4 \times 84.5 = 224.8 \text{ kg/m}^2$
	$20 \leq 22$	$P = 1.93 \times 1.4 \times 84.5 = 228.3 \text{ kg/m}^2$

$P = 189 \times 5 = 945 \text{ kg/m}$

$P = 224.8 \times 5 = 1124 \text{ kg/m}$

$P = 228.3 \times 5 = 1142.5$

تابلوهای تبلیغاتی  
 این محاسبه برای تابلوهای تبلیغاتی است.  
 سطحی که در نظر می‌گیریم



مسئله = یک تابلو تبلیغاتی به شکل دایره در نظر گرفته می‌شود.  
 اولی که باید محاسبه کرد مقدار آن در هر متر مربع است.

$A = \pi r^2 = 50.26 \text{ m}^2$

$A' = 3.14 \text{ m}^2$



کوچکتر از  $C_q = 1.5$  در نظر گرفته می‌شود.  
 سطحی که در نظر می‌گیریم  $A = 50.26$

$q = 50 \text{ kg/m}^2$

$C_e = 1.0 = 2$

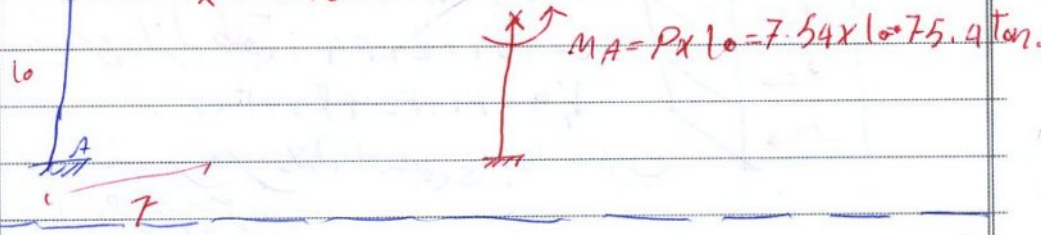
Fatima

Subject: **فصل پنجم بار زلزله** Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$P = 50 \times 2 \times 1.5 = 150$$

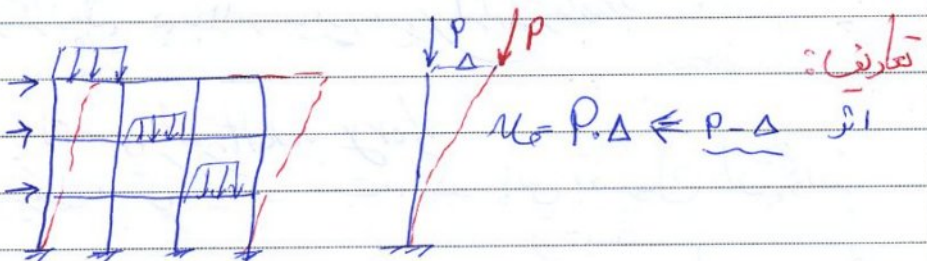
$$P = 150 \times 50 \times 0.26 = 754 \text{ kg}$$

$$\times 7.54 \text{ ton}$$

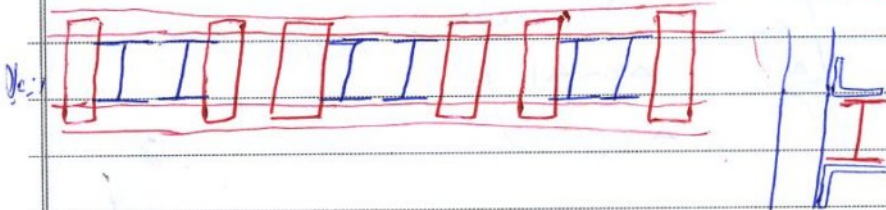


**زلزله** کینماتیک 800 متر

$F=ma$  \*  $\left. \begin{array}{l} 1 - \text{تغییر معادل استاتیکی} \\ 2 - \text{طیفی (ریسمان)} \\ 3 - \text{تدریجی زلزله (ریسمان)} \end{array} \right\}$  درگاه محاسبه بار زلزله



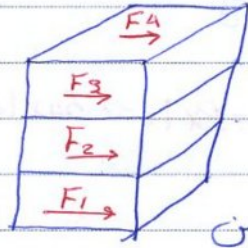
**افتال خوربین**



Fatima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

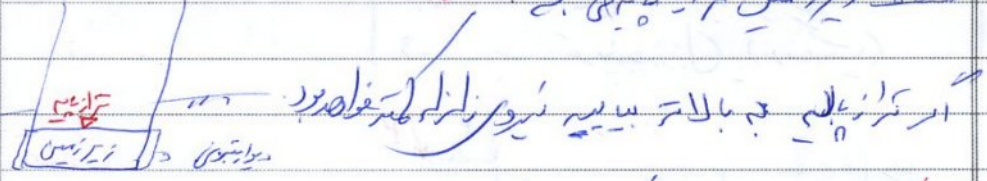
بررسی پایه  
 Bes shear  
 نیروی زلزله در سطح کف



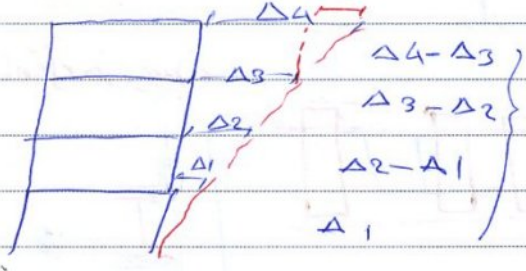
$V_4 = F_4$   
 $V_3 = F_4 + F_3$   
 $V_2 = F_3 + F_2 + F_4$   
 $V_1 = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$

مجموع نیروی هر زلزله از طبقه بالاتر تا پایین را برش طبقه گویند

تراز پایه: تراز پایه که در آن تراز حرکت زمین به اندازه متغیری شود  
 در اکثر ساختمان تراز پایه همان سطحی است که در زمین در آن  
 وجود دارد و در مواردی خاص مانند تراز پایه یک طبقه بالاتر می باشد  
 سقف زیر زمین تراز پایه می باشد



تغییر کمانشی طبقه story drift  
 تغییر کمانش بین کف نسبت به کف پایین تغییر کمانش طبقه گویند



در ارتفاع story drift

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

در این مبحث سیستمی است که نیروی جانبی را از اجزای مقاوم و غیرمقاوم می‌دهد.

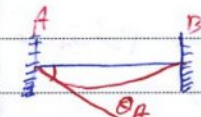
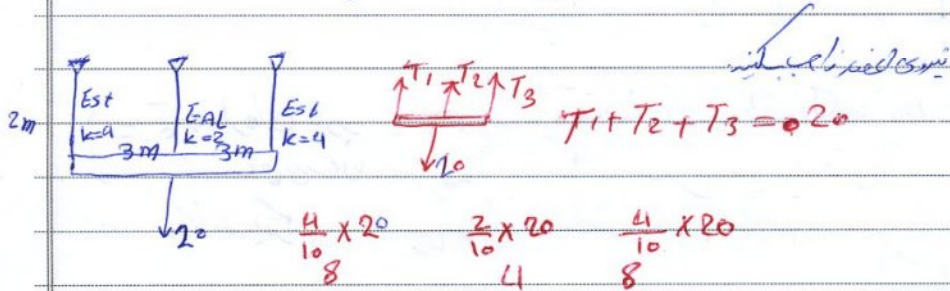
بویار برسی: به دیوار اطلاق می‌شود که برای مقاومت در برابر نیروی جانبی که در سقف دیوار عمل می‌کنند طراحی می‌شود.

دستی طبق:  $\Delta = F = \Delta k \quad k = \frac{F}{\Delta} \quad \Delta = 1 \Rightarrow k = F$

$F = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{\Delta}$

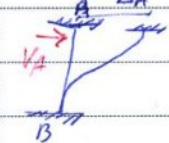
دستی موردی:  $\Delta L = \frac{PL}{AE} \Rightarrow \frac{P}{\Delta L} = \frac{EA}{L} = k$

$\frac{T}{\Delta \theta} = \frac{TL}{GJ} \quad \frac{T}{\Delta} = \frac{GJ}{L} = k$



$M_A = \frac{4EI}{L} \theta_A$

(مختار) دستی موردی:  $\frac{M_A}{\theta_A} = \frac{4EI}{L}$

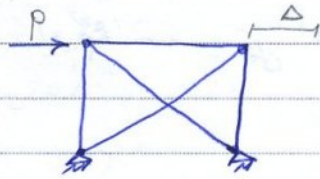


$V_A = \frac{12EI}{L^3} \Delta A$

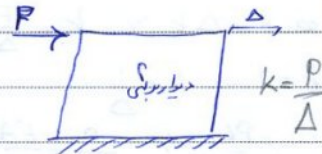
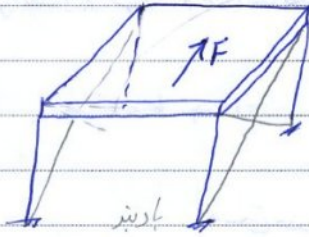
(مختار برسی)  $\frac{V_A}{\Delta A} = \frac{12EI}{L^3}$



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



میان:  $\frac{P}{\Delta} = k$  سختی بادبند



$k = \frac{P}{\Delta}$  تابنده

در سیستم دیوارهای باربر این سه نوع قاب فضای کامل برای بدنه در نظر گرفته می شود  
 قاب فضای سه لایه در نظر گرفته می شود که سطح قاسم فضای سه لایه در نظر گرفته می شود  
 در مکانیک بارگیری این سه نوع قاب فضای کامل برای بدنه در نظر گرفته می شود



- ۱)  $k_i < 0.7(k_{i+1})$  طبقه خرچینگ
  - ۲)  $k_i < 0.8(k_{i+1} + k_{i+2} + k_{i+3})$
- ن ک طبقه اول نرمی و جفتی از سه طبقه بالا و فوکر

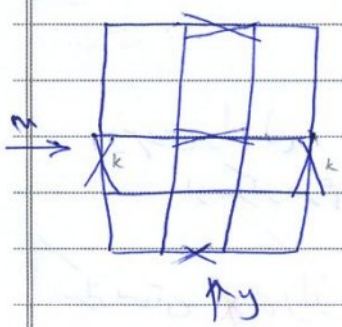
subject: ..... year: ..... month: ..... Date: .....

مقاومت جانبی

امام سختی در دو راستای (میان) و عمود بر آن

مقاومت جانبی طبقه گفته می شود

طبقه تعریف

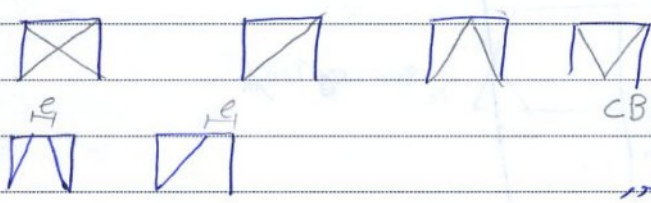


6- مقاومت جانبی

انواع چارچوب

بند هم محور CBF

بند EBF بر دو محور

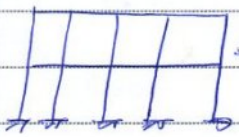


تقسیم بندی

تعداد تیر و وصلات

2 = ستون

3 = تیر

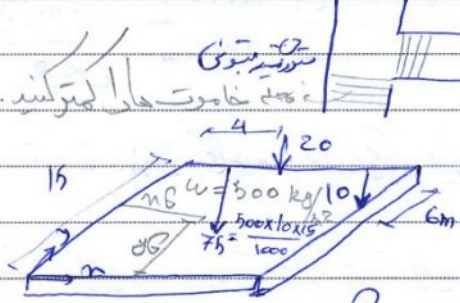


مرکز ثقل

مرکز ثقل

مرکز ثقل

مرکز ثقل



مرکز ثقل

$$x_c = \frac{20 \times 4 + 75 \times 5 + 10 \times 10}{20 + 75 + 10} = \frac{\sum P_i x_i}{\sum P_i}$$

مرکز ثقل

$$y_c = \frac{20 \times 16 + 75 \times 7.5 + 10 \times 9}{20 + 75 + 10} = \frac{\sum P_i y_i}{\sum P_i}$$

Fatima

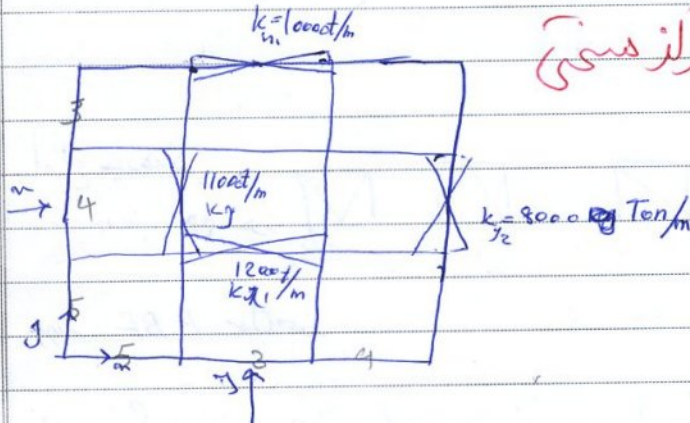
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$nG = \frac{\sum w_i m_i}{\sum w_i} \quad \delta Q = \frac{\sum w_i \delta_i}{\sum w_i}$$

$$F = m \cdot a$$

نیروی زلزله  
از مرکز جرم عبور می کند

مرکز سختی \* مرکز سستی

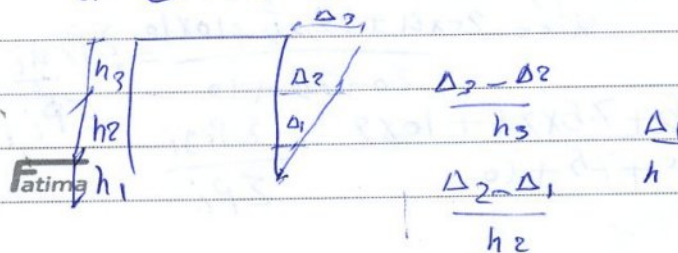


$$n = \frac{k_{y1} \cdot 4 + k_{y2} \cdot 12}{k_{y1} + k_{y2}} = \frac{\sum k_{yi} m_i}{\sum k_{yi}}$$

$$\delta k = \frac{k_{m1} \cdot 12 + k_{m2} \cdot 5}{k_{m1} + k_{m2}} = \frac{10000 \cdot 12 + 12000 \cdot 5}{10000 + 12000} = \frac{\sum k_{mi} \delta_i}{\sum k_{mi}}$$

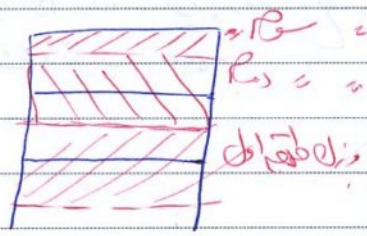
مقاومت با ظرفیت های عضو برای تحمل نیروهای وارد شده مقاومت می کنند

نسبت تغییر: عبارت از نسبت تغییر مکان نسبی طبقه به ارتفاع طبقه



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

برای محاسبه وزن و حجم بتن در هر طبقه از آن طبقه در هر طبقه



از وزن خرسیده و سبب از 25 درصد وزن طبقه سوم بدو  
 کمتر از 25 درصد وزن

باربرده طبقه

$$W_{\text{وزن طبقه}} = \text{مستطیلان} \times \text{بارده} + \text{مستطیلان} \times \text{بارنده} + \text{مستطیلان} \times \text{بارنده}$$

$$W_{\text{وزن کل}} = \frac{W_{\text{وزن تغییرات طبقه پایین}}}{2} + \frac{W_{\text{وزن تغییرات طبقه بالا}}}{2} + \frac{W_{\text{وزن دیوارها طبقه پایین}}}{2} + \frac{W_{\text{وزن دیوارها طبقه بالا}}}{2}$$

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

I ضریب است 310

$$G = \frac{A \cdot B \cdot I}{R}$$

390

$R =$  مقاومت (بسته به نوع بتن و سبب)

$A =$  مساحت (از روی سبب)

$B =$  ضریب است

$$B = 1 + S \frac{T}{T_0} \quad 0 < T \leq T_0$$

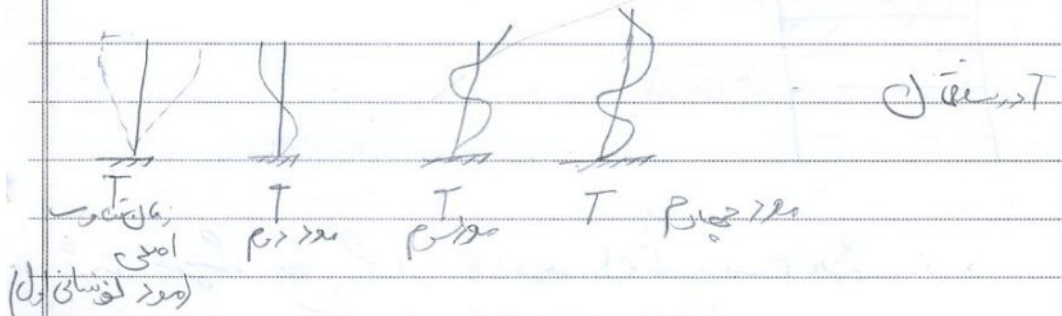
$$B = S + 1 \quad T_0 < T \leq T_s$$

$$B = (S + 1) \left( \frac{T_s}{T} \right)^{2/3} \quad T > T_s$$

Fatima

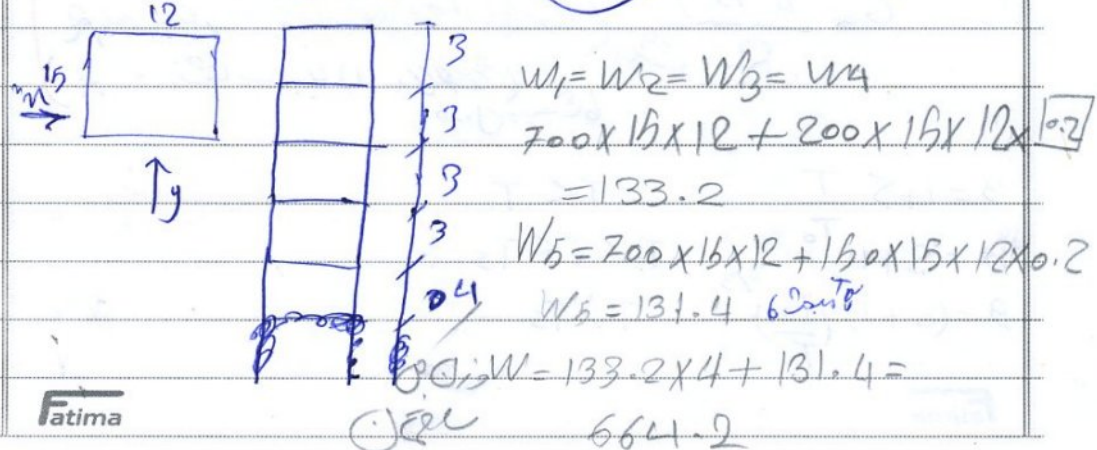
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

آر- جدول تعداد سازه‌های نوساز و سازه‌های موجود در نظر  
 آر 5 و آر 5 این پارامتر تابع نوع زمین و میزان خطر سازه‌های منطبق می‌باشد  
 صفحه کتاب 2800



قاب خمیر فولاد زمان تناوب  $T = 0.08 H^{3/4}$   
 سازه بتن  $T = 0.07 H^{3/4}$   
 سازه دیوار بتنی  $T = 0.05 H^{3/4}$

**\* نیروی زلزله در هر جهت**  
 مثال: یک ساختمان 5 طبقه سازه در حال ساخت در ناحیه 2  
 می‌باشد این ساختمان در جهت X و Y قاب‌سازه با بار یکم  
 و در ارتفاع 700kg/m<sup>2</sup> در هر طبقه  
 مطلوب است محاسبه نیروهای زلزله در جهت X و Y



Fatima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$A = 0.3 \quad T_m = 0.08(16)^{3/4} = 0.64$$

$$I = 1 \quad T_j = 0.05(16)^{3/4} = 0.4$$

$$R_m = 7$$

$$R_j = 6$$

این نوع بار

$$(S = 1.5 \quad T_o = 0.1 \quad T_s = 0.5) \text{ حاصل می شود}$$

$$B_m = (1 + S) \left( \frac{T_s}{T} \right)^{2/3} \Rightarrow (1 + 1.5) \left( \frac{0.5}{0.64} \right)^{2/3} = 2.1$$

$$B_j = S + 1 = 1.5 + 1 = 2.5$$

$$C_m = \frac{0.3 \times 2.1 \times 1}{7} = 0.9$$

$$C_j = \frac{0.3 \times 2.5 \times 1}{6} = 0.125$$

$$V_m = 0.09 \times 664.2 = 59.7 \text{ ton}$$

$$V_j = 0.125 \times 664.2 = 83 \text{ ton}$$

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

توزیع نیروی زلزله بر بین طبقات

$$F_i = (V - F_t) \frac{W_i h_i}{\sum_{j=1}^n W_j h_j}$$

نیروی زلزله

$h_i$  ارتفاع طبقاتی از تراز مبدا  
 $W_i$  وزن هر طبقه  $i$

$$F_t = 0.07 TV$$

$$F_t \leq 0.25 V$$

$$T < 0.7$$

در صورتی طبقه بارزنی اول



نیروی زلزله

مجموع نیروی طبقه آخر  $F_t + F_6$

\* توزیع نیروی زلزله در هر جهت

$k_i$  سفتی توزیع نیروی زلزله در جهت  $n$  بین طبقات در حال  
 قبل را محاسبه کنید  $0 < T < 7 \leftarrow F_t = 0$

$$\sum_{j=1}^n W_j h_j = 133.2 \times 4 + 133.2 \times 7 + 133.2 \times 10 + 133.2 \times 13 + 131.4 \times 16 = 6631.2$$

$$F_1 = (59.7 - 0) \frac{133.2 \times 4}{6631.2} = 4.79$$

$$F_2 = (59.7 - 0) \frac{133.2 \times 7}{6631.2} = 8.39$$

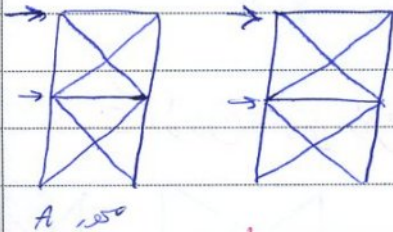
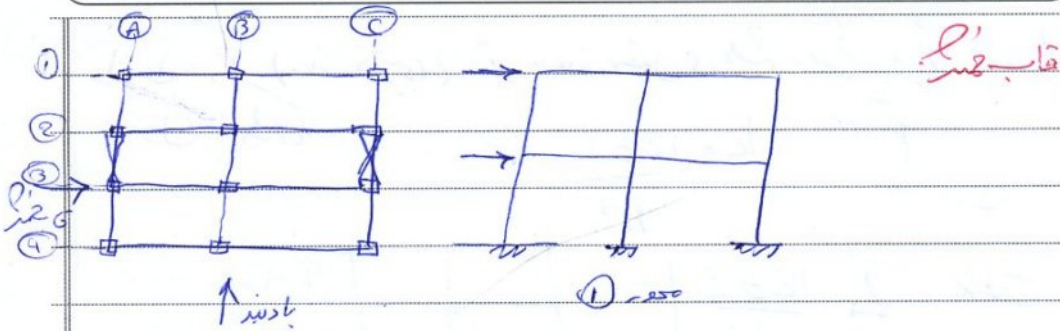
$$F_3 = (59.7 - 0) \frac{133.2 \times 10}{6631.2} = 12.02$$

$$F_4 = (59.7 - 0) \frac{133.2 \times 13}{6631.2} = 15.69$$

$$F_5 = 59.7 \frac{131.4 \times 16}{6631.2} = 18.92$$

Latima

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



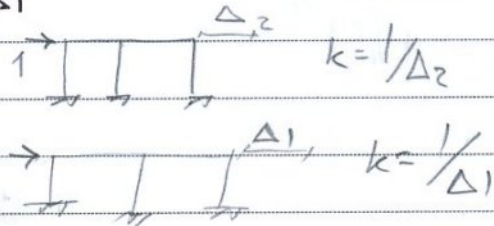
توزیع نیروی زلزله‌ای طبقه بین اعضا / طبقه برابر زلزله در آن طبقه

بست اکبریل نسبت به سطحی خاص



$k = \frac{1}{\Delta_2}$  (for two bays)  
 $k = \frac{1}{\Delta_1}$  (for one bay)

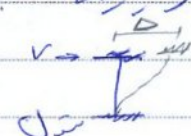
واحد اول شده (I)  
 با جرم حساب در نظر بگیریم



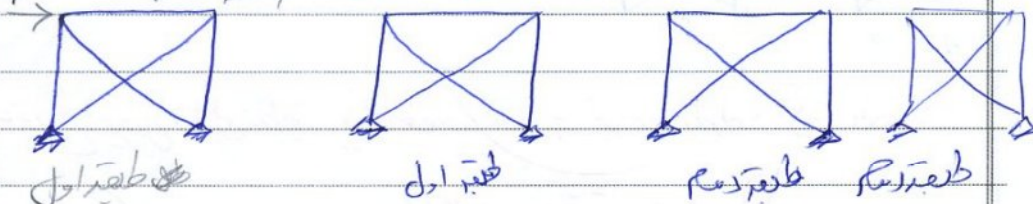
Fatima

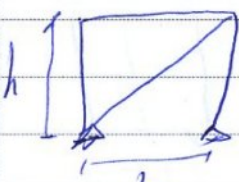



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

داده‌ها: (حالت تقریبی)  $k = \frac{12EI}{h^3}$    
 شکل (پایه)   


$k_{\text{کل}} = \sum \frac{12EI}{h^3}$    


لاستیک اوریل نسبتی بران هم‌بسیار بادین   


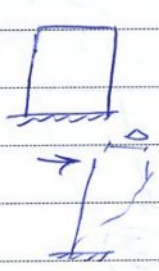
زیر تقریبی   
   
 $k = \frac{AEL}{(L^2 + h^2)^{3/2}}$    
 A سطح مقطع بادین

$k = \frac{2AEL^2}{(L^2 + h^2)^{3/2}}$    


Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

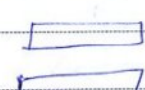
تغییر نیروها در دو سیرک از یکدیگر

لاست-آویل (سختی) باربری



$$\frac{P}{\Delta} = \frac{3EI}{L^3}$$

سختی برشی

$$\int \frac{\bar{v}v}{GA} \cdot dm$$


$$\Delta = \frac{P \cdot L \cdot L}{GA}$$

$$A' = \alpha A$$

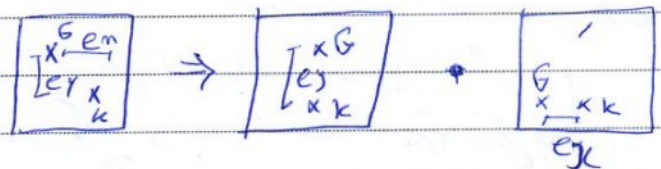
$$\alpha = 5/6$$

$$\Delta = \frac{6PL}{5GA}$$

$$\Delta = \frac{PL^3}{3EI} + \frac{6PL}{5GA} \Rightarrow \frac{P}{\Delta} = \frac{1}{\frac{L^3}{3EI} + \frac{6L}{5GA}} = k$$

سختی باربری

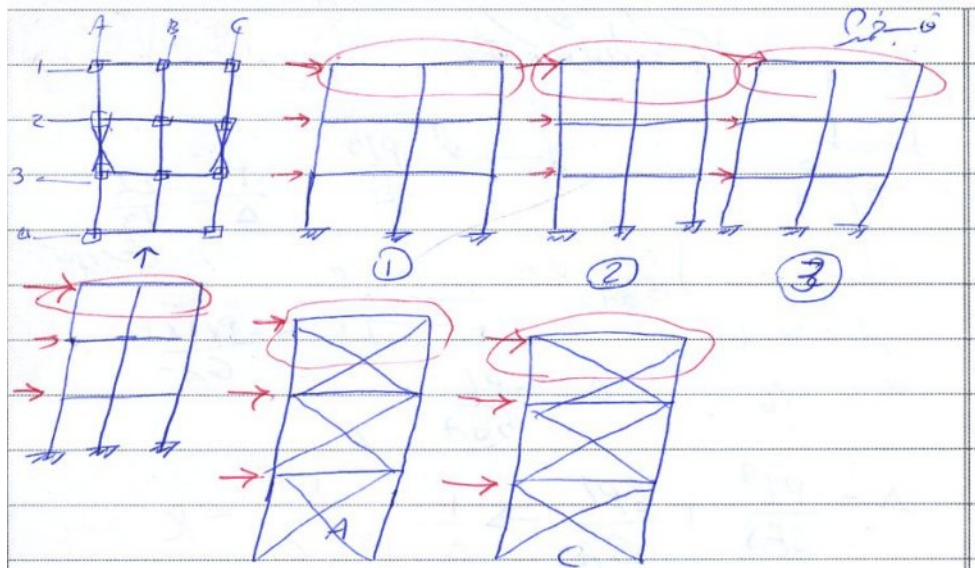
$$k = \frac{1}{\frac{L^3}{3EI} + \frac{6L}{5GA}}$$



انرژی جرم زیر بارگذاری  
 و حاصل می شود

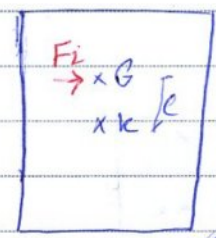
$\int \sigma \epsilon$   
 $\int \tau \gamma$

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: ..... ۸



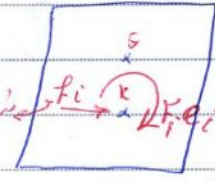
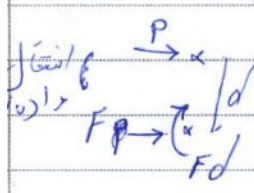
توزیع نیروی زلزله در هر طبقه بین اجزای مقاوم در برابر

زلزله در این طبقه



ک عدد سختی  
G - مقدار جرم

باید ابتدا نیروی زلزله را به صورت سختی منتقل می کنیم و بعد به انت نسبت توزیع کنیم



توزیع P طبقه  $\rightarrow \mu_i = \frac{k_i}{\sum k_i}$  در نیروی زلزله

بسیار با احتیاط استفاده کنید

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

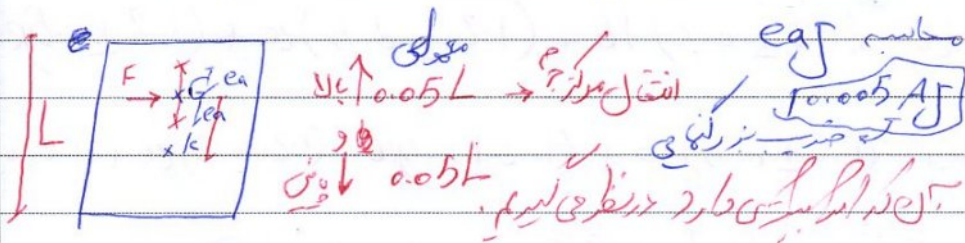
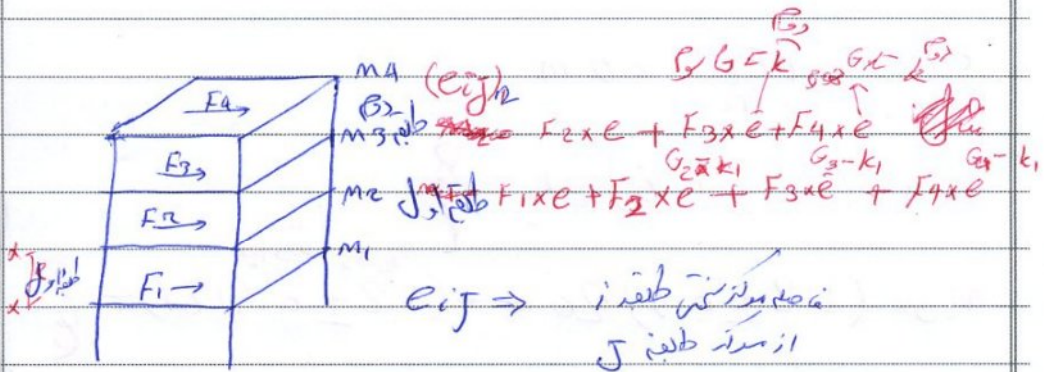
محاسبه اثر طبقه:  $M_i = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_j$

$e_{ij}$  ضریب انتقالی مرکز ثقل طبقه  $i$  در مرکز جرم طبقه  $j$

و  $e_{aj}$  عدد طبقه  $a$

$e_{aj}$  برون مرکزیت انتقالی طبقه  $j$

$F_j$  نیروی جانبی در تراز طبقه  $j$



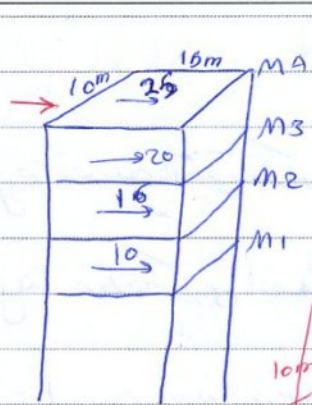
$A_j = \left( \frac{\Delta m_{an}}{1.2 \Delta a_{re}} \right)^2$

$KA_j < 3$

$0.05 \frac{a^3}{1.2} = 0.15$

فرض  $A_j = 1$  می‌باشد

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



بنای سه طبقه به شکل زیر مندرج است  
 آر در تمام طبقات در شیب یکسانی خنثی در مرکز هر طبقه  
 ملاحظه می شود که این یک فرم ساده است  
 خنثی بودن آن را در نظر بگیرید  
 $AJ=1$

$$ca_j = 0.05 \frac{L}{10} = 0.5 \text{ m}$$

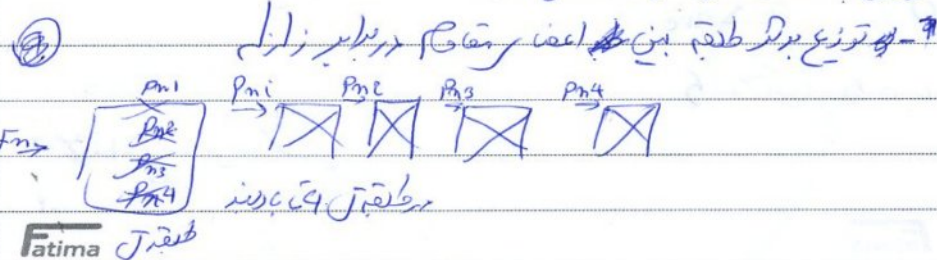
$$M_u = (1.2 \pm 0.5) 25 = 9$$

$$M_3 = (1.2 \pm 0.5) 20 + (1.2 \pm 0.5) 25 = 9$$

$$M_2 = (1.2 \pm 0.5) 16 + (1.2 \pm 0.5) 20 + (1.2 \pm 0.5) 25 =$$

$$M_1 = (1.2 \pm 0.5) 10 + (1.2 \pm 0.5) 16 + (1.2 \pm 0.5) 20 + (1.2 \pm 0.5) 25 =$$

توزیع نیروی زلزله بین اعضای مقاوم در برابر زلزله در طبقه  
 فرمول به روش زیر استفاده می شود



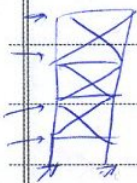
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$P_{ni} = \frac{k_{ni}}{\sum_{i=1}^n k_{ni}} V_{Jx} + \frac{k_{ni} d_i}{I_P} M_J$$

$$P_{yi} = \frac{k_{yi}}{\sum_{i=1}^n k_{yi}} V_{Jy} + \frac{k_{yi} i_i}{I_P} M_J$$

متن داخل پرانتز در بارهای زلزله در طبقه J  
 فرقی از بارهای  
 $x$  و  $y$

اگر چه نیرو در دو جهت دارد ولی در جهت  $x$  افتاده  
 در  $P_{yi}$  فقط در جهت  $y$  هم در جهت  $x$  قرار دارد



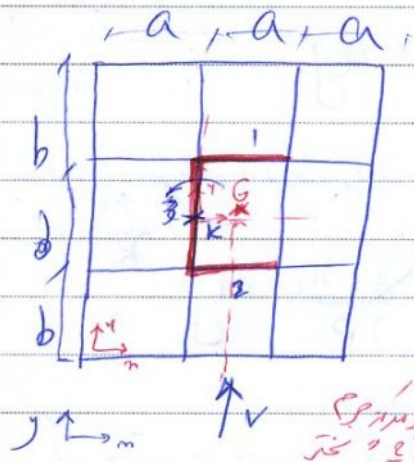
$$P_{ni} = \frac{k_{ni}}{\sum_{i=1}^n k_{ni}} F_{Jx} + \frac{k_{ni} d_i}{I_P} (M_{Jy} - M_{J+1y})$$

$$P_{yi} = \frac{k_{yi}}{\sum_{i=1}^n k_{yi}} F_{Jy} + \frac{k_{yi} x_i}{I_P} (M_{Jx} - M_{J+1x})$$

$$I_P = \sum k x_i^2 y_i^2 + \sum k y_i^2 x_i^2$$

$$I_n = \int y^2 dA \quad I_y = \int x^2 dA$$

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....



پسال: برای سازه‌ای به شکل زیر

تکایستیم و تقاطع در برابر هم چینی دیوار  
 از طرف دیگر که فضاهای بیرون است  
 در صورتی که نیروها برابر و در راستای  
 محور ج و در موقعیت مرکز جرم است  
 خطوط توزیع نیروها در دیوارها برابر  
 اوج در 3

کمی مستقیم دیوار برابر و اوج در 2  
 $R_1 \leftarrow 2$   
 $R_2 \leftarrow 3$

بسیار است 3 و 3 و 3 چون نیروها برابر و 3 و اوج در 3

$x_G = 3/2 a$   
 $y_G = 3/2 b$

$$x_k = \frac{\sum k y_i x_i}{\sum k y_i} = \frac{R_2 x a}{R_2} = a$$

$$y_k = \frac{\sum k m_i y_i}{\sum k m_i} = \frac{R_1 \cdot 2b + R_1 \cdot b}{2 R_1} = 3/2 b$$

$$M = -V \times a/2$$

از این اتفاق صرف نظر کرد

$$I_p = R_1 \left(\frac{b}{2}\right)^2 + R_1 \left(\frac{b}{2}\right)^2 + R_2 (0)^2$$



$$I_p = \frac{b^2}{2} R_1$$

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

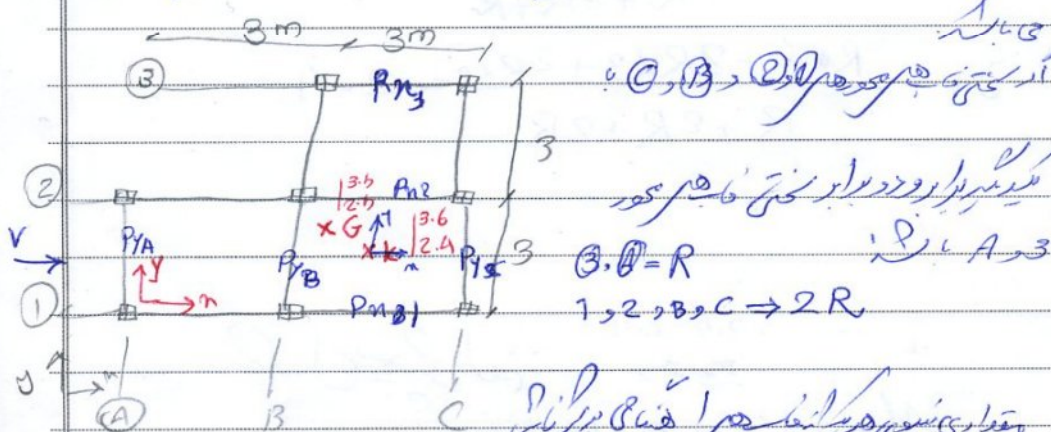
$$P_{m1} = \frac{k_{m1} J_1}{I_P} M = \frac{R_1 \times \frac{b}{2} (-v \times \frac{a}{2})}{\frac{b^2}{2} R_1} = -\frac{a}{2b} v$$

$$P_{m2} = \frac{k_{m2} J_2}{I_P} M = \frac{R_2 \times -b/2 (-v \times \frac{a}{2})}{\frac{b^2}{2} R_1} = \frac{a}{2b} v$$

$$P_j = \frac{k_{j1} v + \frac{k_{j1} k_1}{I_P} M}{\sum k_j} = v$$

$$\frac{R_2}{R_2} v + \frac{R_2 \times 0 (-v \times \frac{a}{2})}{\frac{b^2}{2} R_1}$$

فصل: بارگذاری بر روی تیرهای موازی  
 مثال: یک تیر را در نظر بگیرید که در دو نقطه A و B توسط تیرهای موازی پشتیبانی می‌شود. تیرها در فاصله 3 متر از یکدیگر قرار دارند. بارگذاری را در نظر بگیرید.



$$P_{mi} = \frac{k_{mi}}{\sum k_{mi}} \times v J_i + \frac{k_{mi} J_i}{I_P} M J$$

Fatima



Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$P_{gi} = \frac{k g_i x_i M_j}{I P}$$

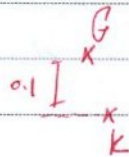
توزیع نیروی گسسته در طول اعضا

$$xG = \frac{9 \times 4.5 + (9 \times 4.5) + (9 \times 1.5)}{9 + 9 + 9} = 3.6$$

$$\partial G = \frac{(9 \times 4.5) + (9 \times 1.5) + (9 \times 1.5)}{9 + 9 + 9} = 2.6$$

$$xK = \frac{2R \times 6 + 2R \times 3 + R \times 0}{2R + 2R + R} = 3.6$$

$$\partial K = \frac{R \times 6 + 2R \times 3 + 2R \times 0}{R + 2R + 2R} = 2.4$$



$$2.6 - 2.4$$

توزیع نیروی گسسته در طول اعضا

$$M = 1 \times (0.1 + 0.3) = 0.4 \text{ V}$$

$$e_{gj} = 0.06 \times 6 = 0.3$$

$$-0.2 \text{ V}$$

توزیع نیروی گسسته در طول اعضا

توزیع نیروی گسسته در طول اعضا

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$I_p = \sum k m_i \dot{\theta}_i^2 + \sum k_j \dot{\theta}_j^2$$

$$I_p = [R \times 3.6^2 + 2R(0.6)^2 + 2R(-2.4)^2] + [R \times (-3.6)^2 + 2R(-0.6)^2 + 2R(2.4)^2]$$

$$I_p = 50.4R$$

نقطه A

$$P_{m3} = \frac{R}{5R} \times V + \frac{R \times 3.6}{50.4R} \left| \begin{matrix} 0.4V \\ -0.2V \end{matrix} \right. = 0.23V$$

$$P_{x2} = \frac{2R}{5R} \times V + \frac{2R \times 0.6}{50.4R} \left| \begin{matrix} 0.4V \\ -0.2V \end{matrix} \right. = 0.41V$$

$$P_{m3} = \frac{2R}{5R} \times V + \frac{2R \times (-2.4)}{50.4R} \left| \begin{matrix} 0.4V \\ -0.2V \end{matrix} \right. = 0.42V$$

نقطه B

$$P_{JA} = 0 + \frac{R \times (-3.6)}{50.4R} \left| \begin{matrix} 0.4V \\ -0.2V \end{matrix} \right. = -0.03V$$

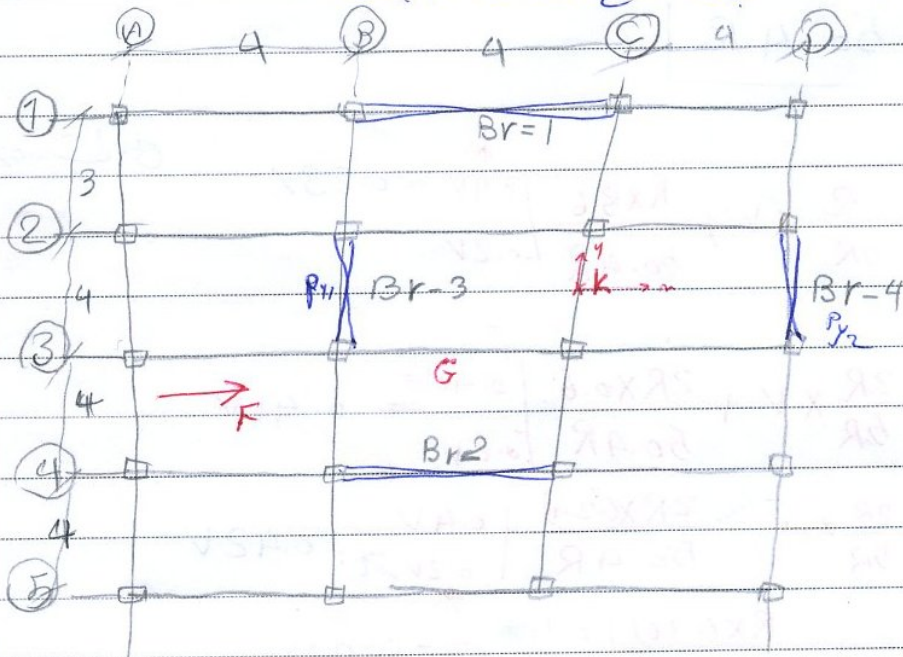
$$P_{4B} = \frac{2R(-6)}{50.4R} \left| \begin{matrix} 0.4V \\ -0.2V \end{matrix} \right. = -0.01V$$

$$P_{5C} = \frac{2R(2.4)}{50.4R} \times 0.4V = 0.04V$$

Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

مثال - ششون طبقه ای پیکل زیر در هودان ساخته می شود زمین این پیکل  
 در جهت شرقی است. ششون در جهت باد نیز هم محور با قاب سازه ای  
 سازه در طبقه اول بار مرده  $1000 \text{ kg/m}^2$  و بار زنده  $200 \text{ kg/m}^2$  و ارتفاع طبقه  
 4 متر است در طبقه دوم بار مرده  $800 \text{ kg/m}^2$  بار زنده  $150 \text{ kg/m}^2$  ارتفاع طبقه 3 متر  
 است.

مطلوب: محاسبی مقطع اعضای لرزینی



$$W_1 = 180 \times 1000 + (180 \times 200 \times 0.2) = 187.2 \text{ ton}$$

$$W_2 = 180 \times 800 + (180 \times 150 \times 0.2) = 149.4$$

$$W = 336.6 \text{ ton}$$

Fatima

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$V = C \cdot W \quad C = \frac{A \cdot B \cdot I}{R} \quad \left| \begin{array}{l} A = 0.3 \\ I = 1 \\ R = 6 \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} T_0 = 1 \\ T_S = 0.5 \\ S = 1.5 \\ T = 0.05 H^{3/4} \end{array} \right\} \Rightarrow 0.21b \quad T_0 < T < T_S \Rightarrow B = 1 + S$$

$$B = 1 + 1.5 \Rightarrow 2.5 \quad C = \frac{0.3 \times 2.5 \times 1}{6} = 0.125$$

$$V = 0.125 \times 338.6 = 42 \text{ ton} \quad \text{نیوز زلزله}$$

نیوز زلزله طبقات (توزیع کردن نیوز زلزله در بین طبقات)

$$F_i = (V - F_t) \frac{W_i h_i}{\sum W_j h_j} \quad T < 0.7 \quad F_t = 0 \text{ (نیوز زلزله صاف)}$$

$$W_i h_i = 187.2 \times 4 + 149.4 \times 7$$

$$F_1 = 42 \frac{187.2 \times 4}{1794.6} = 17.52 \quad F_2 = 42 \frac{149.4 \times 7}{1794.6} = 24.48$$

$$\left. \begin{array}{l} W = 6 \\ DG = 7.6 \end{array} \right\}$$

برای عدم درگیر شدن در تکیه ها  
مردم باید در تکیه ها ایستاده باشند

Year. Month. Date. ( )

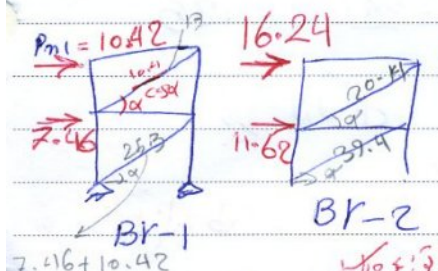
فرض اولیه - نسبت تمام اعضا هم‌متناسب و برابر با هم به هم برابر است در تمام طبقات

مکانیسم:

$$k = \frac{AEI}{(h^2 + L^2)^{3/2}}$$

$$k \begin{cases} mk = \frac{R \times 4 + R \times 12}{2R} = 8 \\ \delta k = \frac{R \times 15 + R \times 41}{2R} = 9.6 \end{cases}$$

$$I_p = R(5.6)^2 + R(-5.6)^2 + R(-4)^2 + R(4)^2 = 92.6R$$



نرخ اول را در جهت x وارد می‌کنیم

$$M_{x2} = (-2 \pm (0.05 \times 15)) 24.48$$

$$\begin{cases} -67.32 \\ -30.6 \end{cases}$$

مربوط به درام

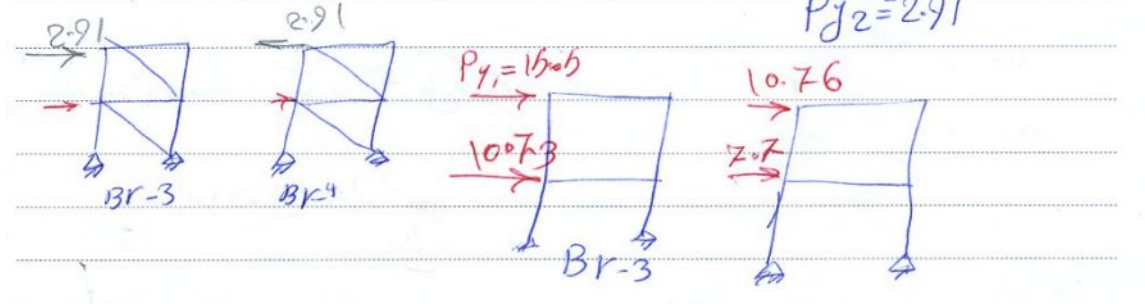
$$P_{x1} = 24.48 \frac{R}{2R} + \frac{R(5.6)}{92.6R} \begin{matrix} 67.32 \\ -30.6 \end{matrix}$$

$R P_{x1} = 10.42$

$$P_{x2} = 24.48 \frac{R}{2R} + \frac{R(-5.6)}{92.6R} \begin{matrix} 67.32 \\ -30.6 \end{matrix} = 16.24$$

$$P_{y1} = 0 + \frac{k_{y1} k_1}{I_p} \begin{matrix} -67.32 \\ -30.6 \end{matrix} \quad P_{y1} = 2.91$$

$$P_{y2} = 2.91$$



Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$P_{M1} = \frac{k_{ai}}{\sum k_{mi}} F_{mi} + \frac{k_{ni} D_i}{IP} (M_{m1} + M_{m2}) \quad \text{طبقه اول}$$

$$M_{m1} = (-2 \pm 0.75) 17.52 + (-2 \pm 0.75) 24.48 = \begin{cases} -115.5 \\ -52.5 \end{cases}$$

$$M_{m1} - M_{m2} \quad \begin{cases} -115.5 + 67.32 = -48.18 \\ -52.5 + 30.6 = -21.9 \end{cases}$$

$$P_{M1} = \frac{R}{2R} \times 17.52 + \frac{R \times 5.6}{92.5R} \quad \begin{cases} -48.18 \\ -21.9 \end{cases} = 7.46$$

$$R P_{M2} = 17.52 \frac{R}{2R} + \frac{R(5.6)}{92.5R} \quad \begin{cases} -48.18 \\ -21.9 \end{cases} = 11.62$$

تیرچه‌ها در تکیه‌ها و در فاصله بین تکیه‌ها و در تکیه‌ها در تکیه‌ها  
 $0.75(D+L+2E) = \text{تکیه}$

$$0.05L = 0.05 \times 12 = 0.6$$

$$P_{M2} = (-2 \pm 0.6) 24.48 = \begin{cases} -63.65 \\ -34.27 \end{cases} \quad \text{طبقه اول}$$

$$P_{J1} = \frac{R}{2R} \times 24.48 + \frac{R \times (-4)}{92.5R} \quad \begin{cases} 63.65 \\ -34.27 \end{cases} = 15.15$$

$$P_{J2} = \frac{R}{2R} \times 24.48 + \frac{R(4)}{92.5R} \quad \begin{cases} -63.65 \\ -34.27 \end{cases} = 10.76$$

$$M_{J1} = (-2 \pm 0.6) 17.52 + (-2 \pm 0.6) 24.48 = \begin{cases} -109.2 \\ -58.8 \end{cases}$$

$$R P_{J1} = \frac{R}{2R} \times 17.52 + \frac{R \times (-4)}{92.5R} \quad \begin{cases} -109.2 \\ -58.8 \end{cases}$$

PAPCO

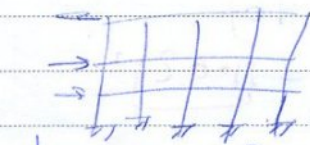
Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$M_1 - M_2 = \begin{cases} -109.2 + 63.65 = 45.55 \\ -58.8 + 34.27 = 24.53 \end{cases}$$

$$P_{j1} = \frac{R}{2R} \times 17.62 + \frac{R \times 4}{92.5R} \begin{cases} -45.55 = 10.73 \\ -24.53 \end{cases}$$

$$P_{j2} = \frac{R}{2R} \times 17.62 + \frac{R \times 4}{92.5R} \begin{cases} 45.55 \\ -24.53 = 7.7 \end{cases}$$



قالب  
این تمام طبقات نیروها را از آنجا که می‌تواند  
این قالب را در نظر بگیریم بار مرده و زنده در روغن یک ده هم همان  
تحلیل می‌کنیم



برای کنترل ها  $\Delta_1 (D + L + 2.8E)$

برای تیرها  $\Delta_2 (D + L + E)$

روش تقریبی  $R = \frac{\sum IREI}{h^3}$

در فضای دو بعد از روش گامی استفاده می‌کنیم

Subject:

Year. Month. Date. ( )

این تدریس کمتر از  $T < 0.7h$  ← ارتفاع متوسط  $\Delta < 0.2bh$

" " " " " " ←  $T > 0.7h$   $\Delta < 0.02h$

$\Delta \times 0.7R = \Delta$   
 (معمولی نیست)

$C = \frac{ABI}{R}$

تدریس }  
 تدریس }  
 8 }  
 9 }

4 }  
 بار بار

4.5 }  
 بار بار

3 }  
 بار بار (از آن)