www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسین عمران

ارائه کتابها و جزوات رایگان مهندسی عمران

بهترین و برترین مقالات روز عمران

انجمن های تخصصی مهندسی عمران

فروشگاه تخصصی مهندسی عمران

جزوه دست نویس بارگذاری

مدرس :

مهندس مسعود سلیمانیان

اسکن شده توسط آقای مسعود باغبان زادگان

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

Subject: فصل اول بارمرده Year: Month: Date:

بارگذاری (استاد سلیمانیان)

منابع = مبحث ششم - آیین نامه 2800 ویرایش 8 - 6

جلسه اول:

انواع ساختمان:

1- ساختمان مصالح بنایی (آجری) (حداکثر ارتفاع 2.5 طبقه)

2- سازه های اسکلت فلزی

الف- قاب ساده + { بادبند - دیوار برشی

ب- قاب خمشی

ج- قاب خمشی + { بادبند - دیوار برشی

3- سازه های اسکلت بتنی

دیاگرام ساده

دیاگرام پله

1- قاب خمشی

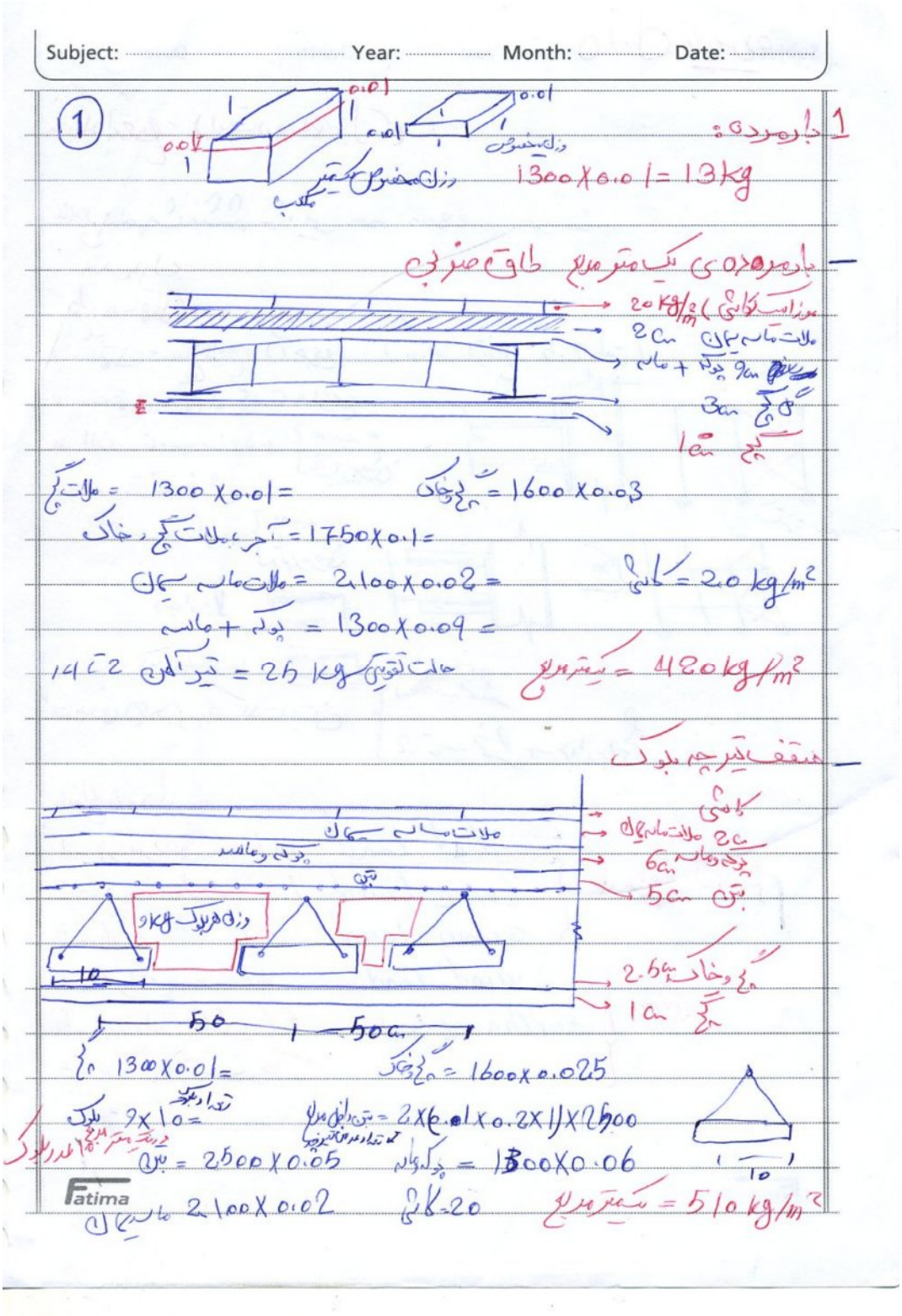
2- قاب خمشی + دیوار برشی

انواع بارها:

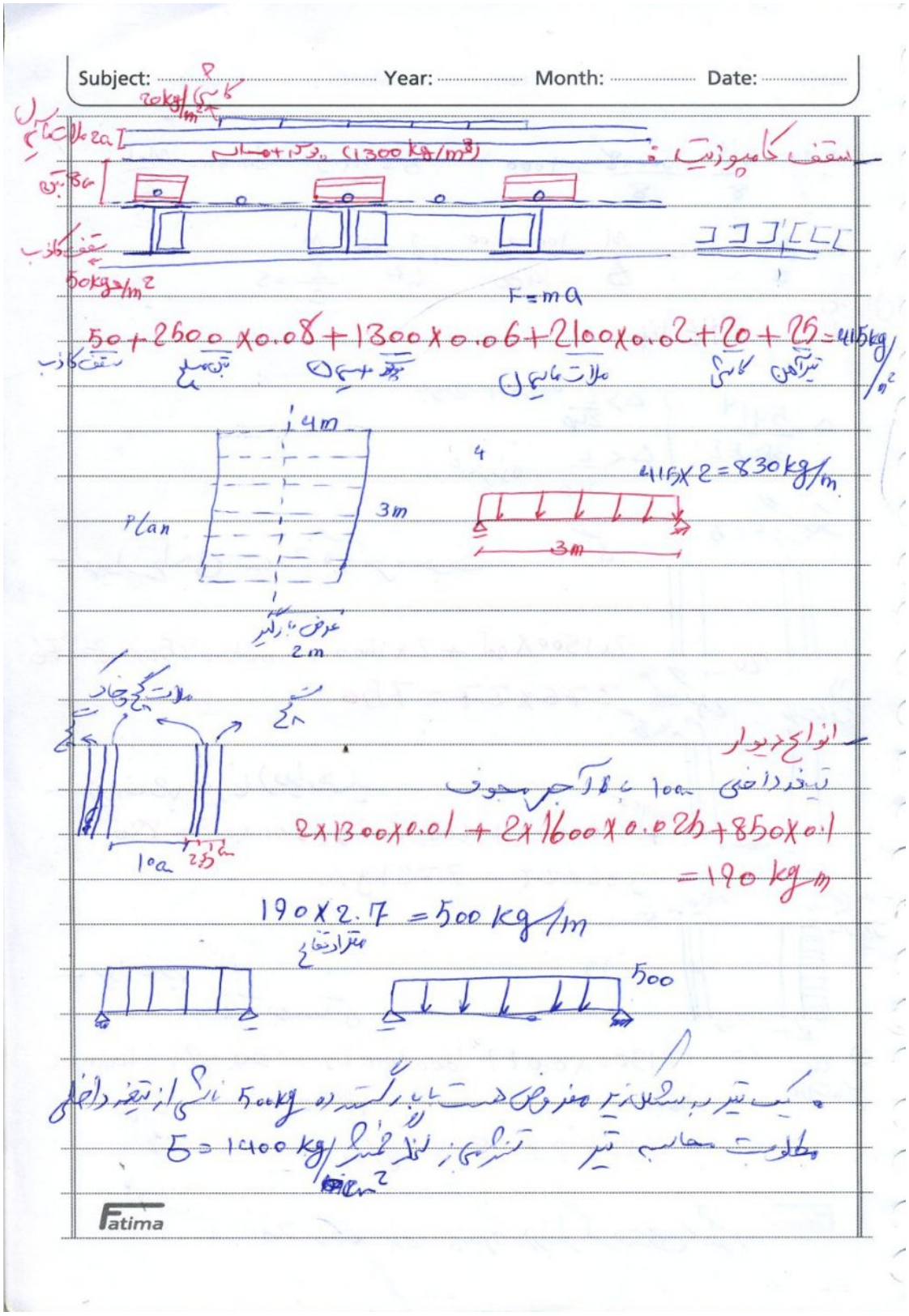
1- بارمرده	DL	dead Load	بار ثقلی
2- بارزنده (بهره برداری)	LL	Live Load	
3- بارقرف	SL	Snow Load	
4- بارباد	WL	wind Load	بار جانبی
5- بارزلزله	EL یا EQ	Earthavat Load	
6- بارناشی از آب و خاک			

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{500 \times 8^2}{8} = 1000$ $\quad \sigma = \frac{M \cdot y}{I}$ $\quad \sigma_{max} = \frac{M \cdot C}{I}$

$\sigma = \frac{M}{S}$ $\quad S = \frac{M}{\sigma} = \frac{1000 \times 100}{1400} = 71 \text{ cm}^3$ $\quad S_{min} = \frac{M}{\frac{I}{C}} = S$

$W_{min} = IPE\ 14$

$\Delta = \frac{5qL^4}{384EI}$ $\quad \Delta > \frac{L}{240}$ بارهای زنده + مرده $\quad \Delta < \frac{L}{360}$ بارهای زنده

دیوار داخلی 20cm آجر سفال

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

$276 \times 2.7 = 750$

دیوارهای غیر باربر (دیوارهای پارتیشن)

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

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

دیوارهای باربر:

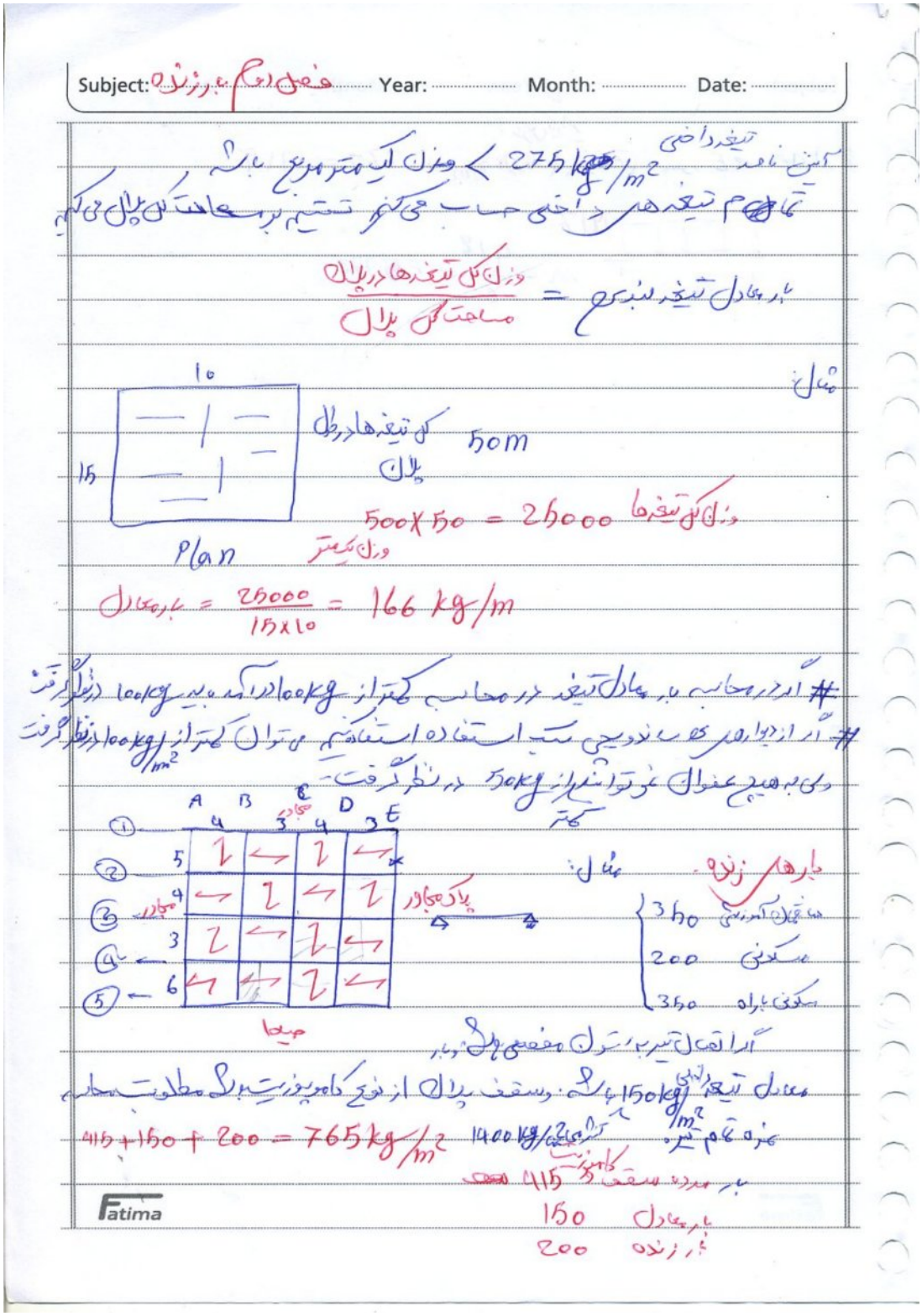
$1300 \times 0.01 + 1600 \times 0.02 + 850 \times 0.2 + 2100 \times 0.02$

$+ 1850 \times 0.03 = 320$

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

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

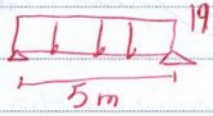


Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

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

وزن تیرچه

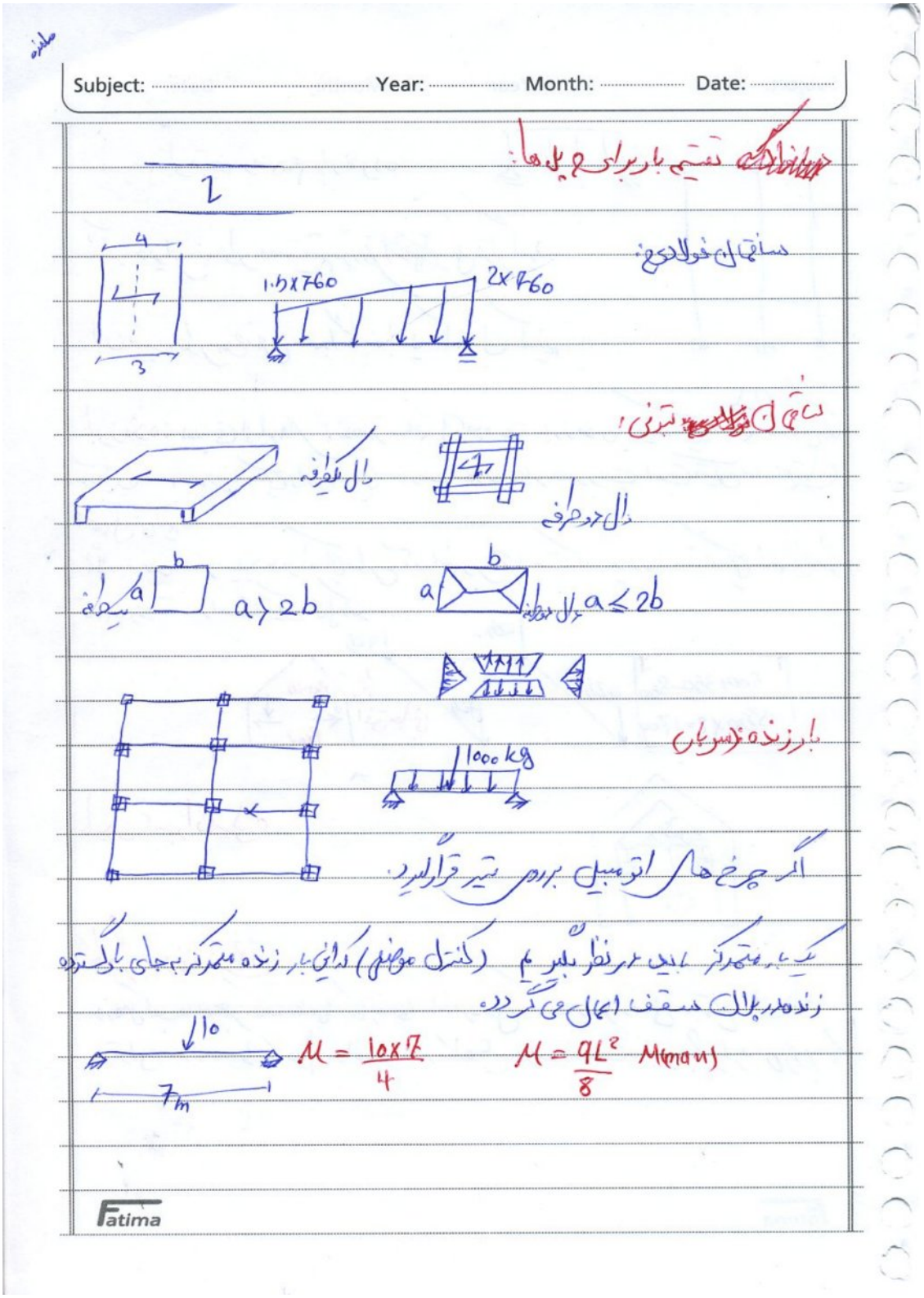
$(765 \times 1.6)\,kg/m + 770 = 1917$



$M = \frac{9L^2}{8} = 5990$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

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

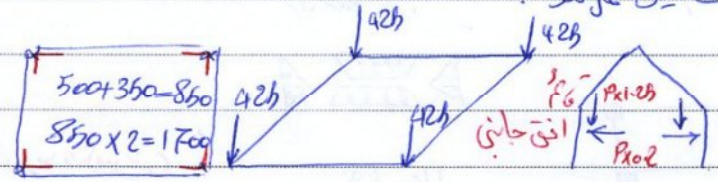
بار تیغی و سهم بار عرده

آر دیوار به طور مستقیم بردوی [illegible] ل قرار گیرد

این تیر به طور موضعی جداگانه باید کنترل کنیم.

بار زنده: یعنی از بارهای زنده در ساختمان بصورت بار زلزله دینامیکی به ساختمان وارد می‌کند در آیین نامه بارد دینامیکی را در ضریبی ضرب عوده و بار بصورت استاتیکی به ساختمان اعمال می‌کنیم.

نکته: به ضریب دینامیکی برای آسانسور 2 است که باید در بار دینامیکی اعمال کرد تا بصورت بار استاتیکی عمل کند.



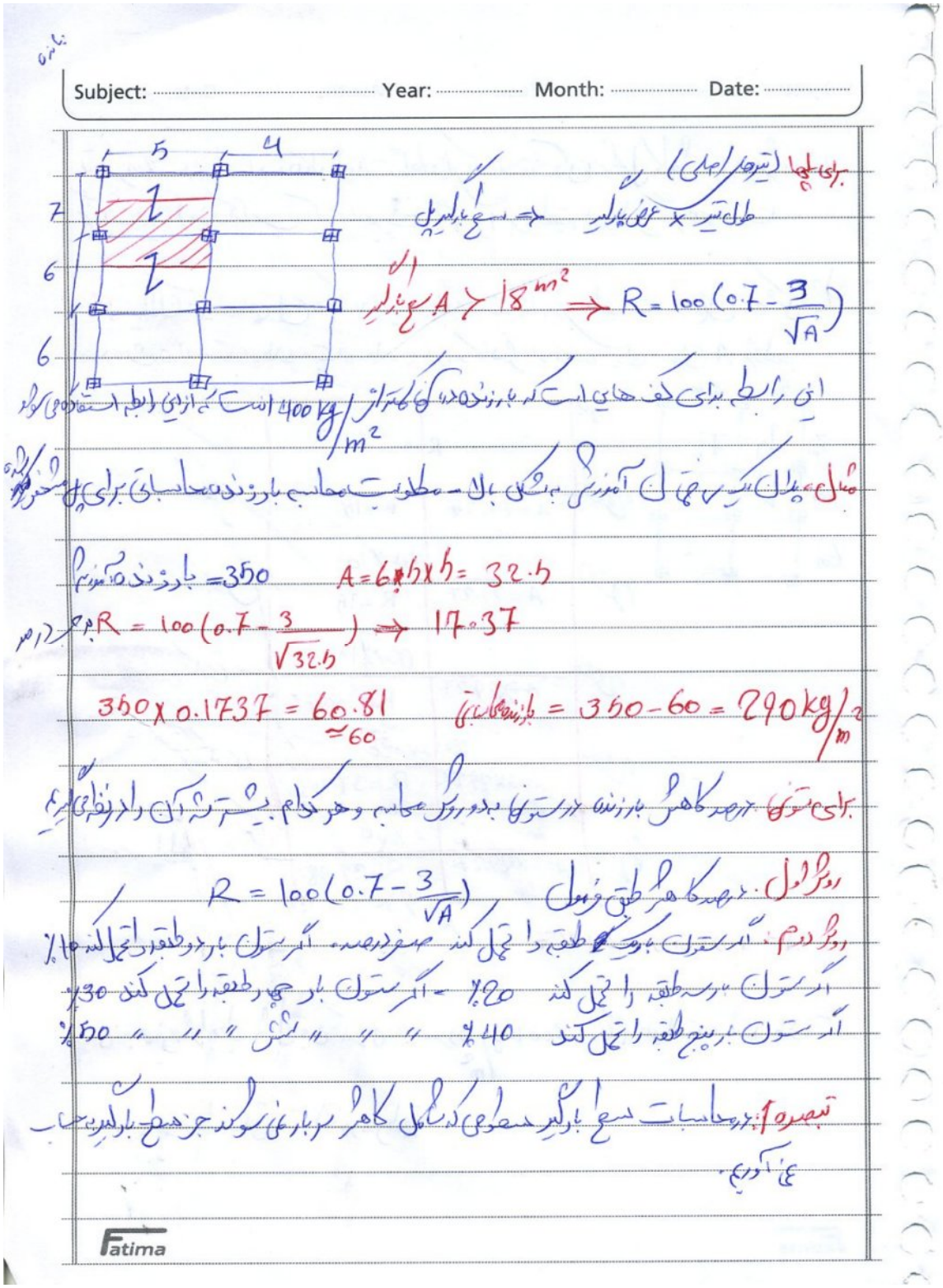
بارهای جرثقیلی

کاهش بار زنده مرده

در جایی که به جز کف شیها، کارخانه، انبار، محل پارک خودرو و محل اجتماع و ازدحام می‌توان بار زنده را کاهش داد و مقدار کاهش در سه حالت نباید بیشتر از 50٪ باشد

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

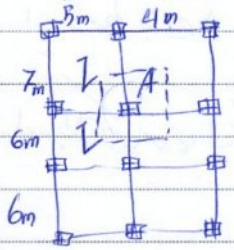


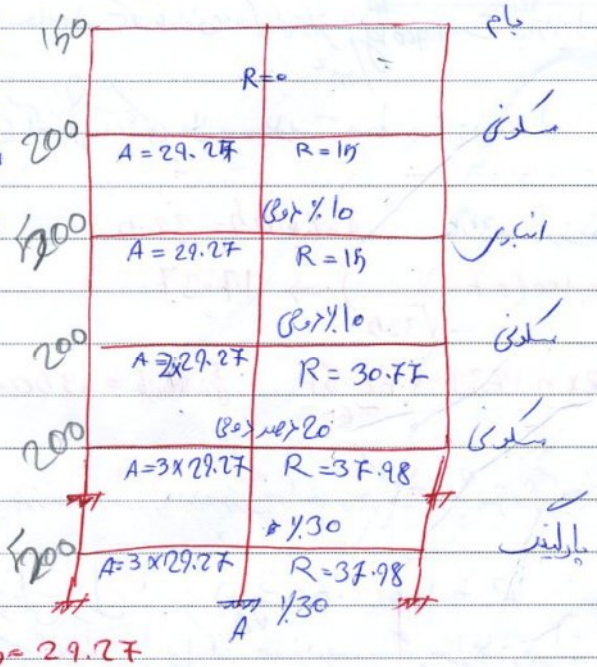
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

نکته ۲: در محاسبات تعداد طبقات تا طبقه‌ای که سقف کامل کاهش بارزنده را در نظر می‌گیریم. (خود کتاب بدین نام را در هر طبقه در نظر نگرفته است.

مثال: پلان یک ساختمان بتنی زیر مفروض است. کاهش بار طبقات متعارف برشکن زیر داده شده است. مطلوبست محاسبه درصد کاهش بار زنده برای ستون A در طبقه





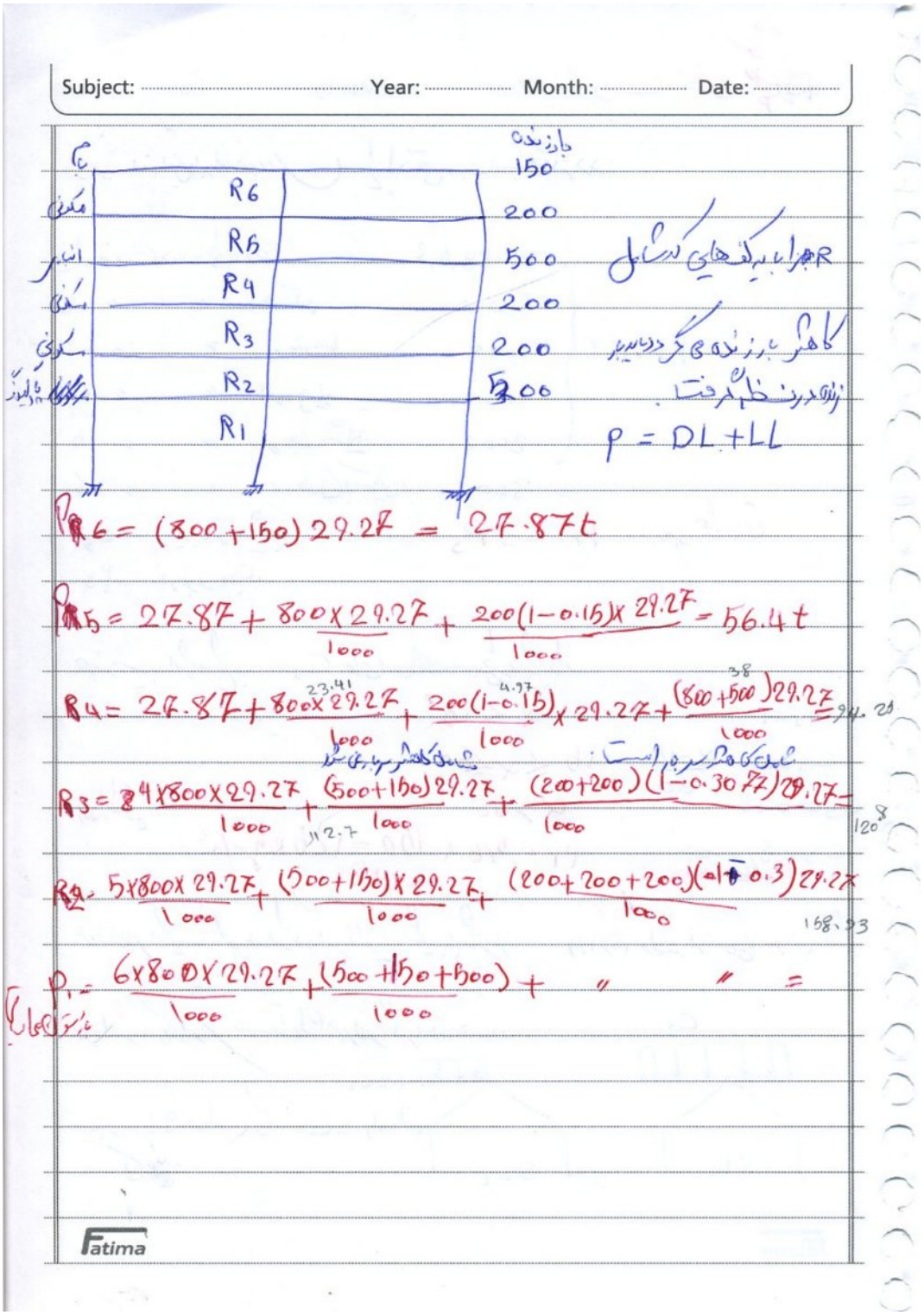
$A = 4.5 \times 6.5 = 29.27$

حل: همین روابط مثال قبل را برای مرده $6,800\ kg/m^2$ طبقات با شرط مطابقت

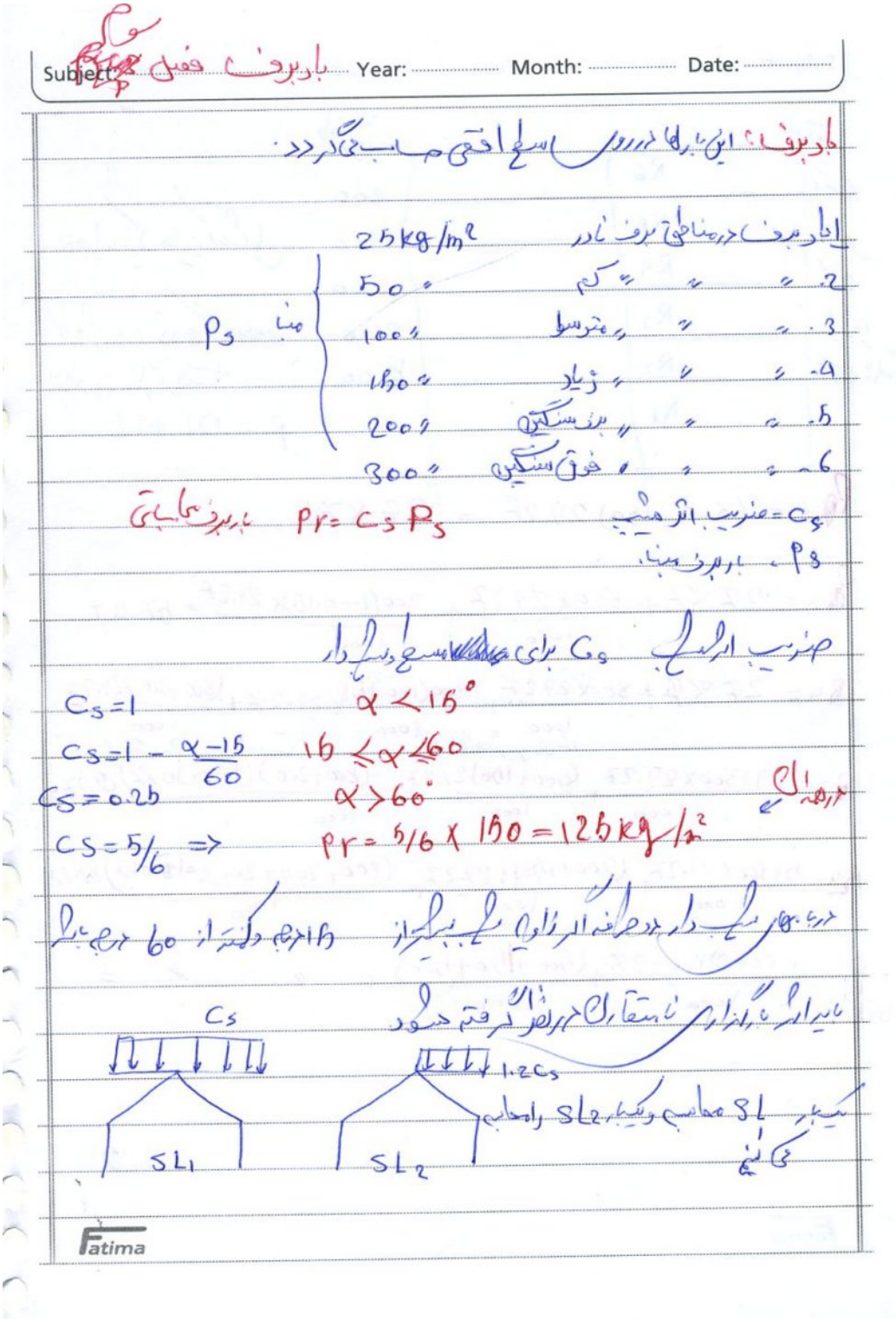
محاسبه بار محاسباتی ستون در هر طبقه

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



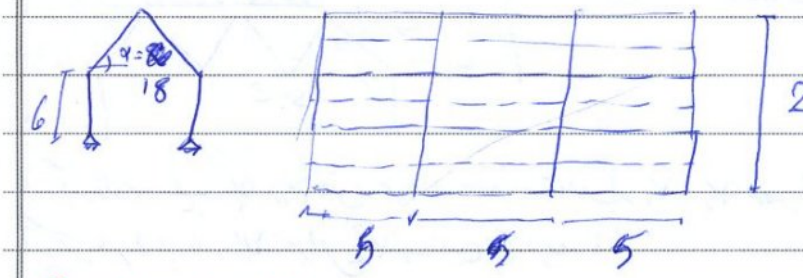
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

مثال: سوله‌ای با پلان زیر در تبریز ساخته می‌شود. طریقت محاسبه بار برف برای سوله مذکور

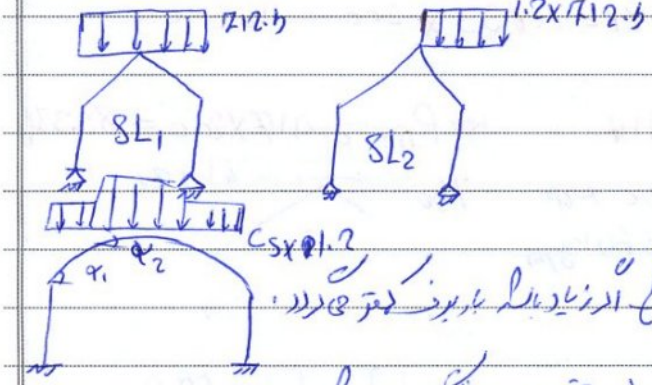


$P_s = 160\ kg/m^2$

$C_s = 1 - \frac{18-15}{60} = 0.95$ ⊗ $P_r = 0.95 \times 160 = 142.5$

چون برای بار برف در سوله بار در دهانه‌های کناری محاسبه و برای دهانه‌های میانی نیز همان بار محاسبه می‌کنند

$q = 142.5 \times 5 = 712.5$

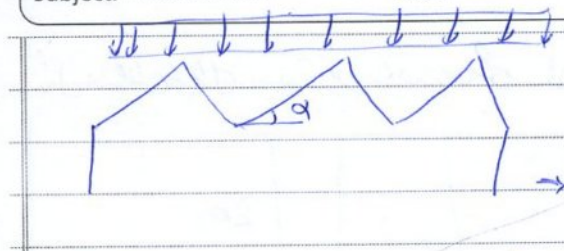


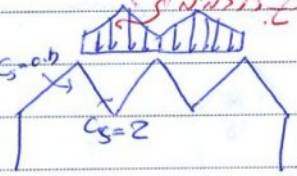
بار به صورت خطی در نظر می‌گیریم (البته اگر زاویه بام بیش از ۱۵ درجه باشد)

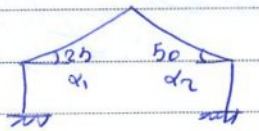
در سقف‌های قوسی نیز این بارگذاری استفاده می‌شود.

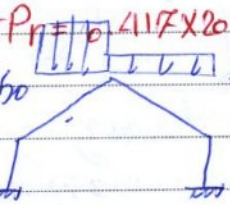
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

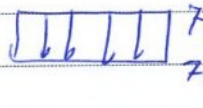
Subject: Year: Month: Date:











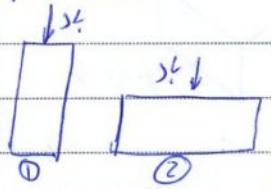
Subject: فصل چهارم بارباد Year: Month: Date:

بارباد: بر بدنه‌ی سازه به صورت مستقیم باد دارد و برای محاسبات بارباد را از جهت اعمال محاسبه می‌کنیم.

$q = 0.006 V^2$

q: فشار باد مبنا kg/m^2 معادل 31 تا 29

V: سرعت مبنای باد km/h



فشار ایجاد شده در یک جهت باد صحیح است ولی در بقیه جهات صحیح است و باید در جهت باد تاثیر دهد

$P = C_e . C_q . q$

P: فشار بادهای q: فشار مبنای باد

C_e: ضریب اثر تغییر سرعت (بستگی به داخل شهر، خارج شهر و ارتفاع دارد)

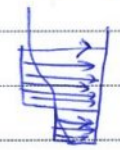
C_q: ضریب شکل

ضریب اثر تغییر سرعت (C_e)

$C_e = 1.6 (\frac{z}{10})^{0.24}$ $C_e \geq 1.6$ داخل شهر

$C_e = 2 (\frac{z}{10})^{0.16}$ $C_e \geq 2$ خارج شهر

z: ارتفاع صفر تا 10 که z_{10} در نظر گرفته شده و از 10 تا 20، z_{20} در نظر گرفته می‌شود

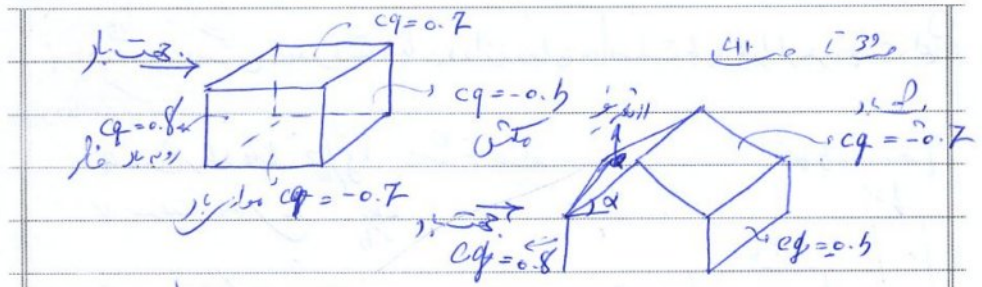


ضریب شکل (C_q) برای سازه اصلی باربر جانبی ساختمان

سازه اصلی باربر جانبی شامل یک سیستم کلی سازه‌ای که برای تحمل بارهای جانبی باد در نظر گرفته شده است به صورت قاب خمشی با دیوار برشی و ترکیبی از این‌ها

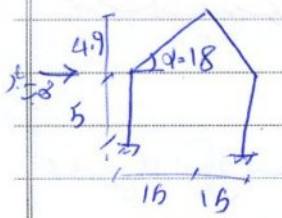
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:



بام (دو شیبه)
- $C_q = -0.7$, $\alpha < 15^\circ$
- $C_q = 0.4, -0.7$, $\alpha < 30$
- $C_q = 0.4$, $30 < \alpha < 45$
- $C_q = 0.8$, $\alpha > 45$

مثال: سوله‌ای با مقطع زیر در اردبیل ساخته شده که ارتفاع اصلی تا محل برخورد سقف 4.9m می‌باشد. مطلوبست محاسبه بار باد برای سوله مذکور و رسم اجرائی سوله.



اردبیل $q = 84.5\ kg/m^2$

ساختمان صنعتی $C_e = 2$

$P = C_e \cdot q \cdot C_q$

$P = 2 \times 0.8 \times 84.5$

$P = 135.2$

بادبادی: $C_e = 2$, $C_q = 0.8$, $q = 84.5$

$P = 135.2 \times 4.5 = 608.4$

سقف شیبدار:
- $q = 84.5$
- $C_q = 0.4$: $P = 84.5 \times 0.4 \times 2 = 67.6$
- $C_q = -0.7$: $P = 84.5 \times -0.7 \times 2 = -118.3$
- $C_e = 2$: $q = 67.5 \times 4.5 = 303.75\ kg/m$
- $q = -118.3 \times 4.5 = -532.35$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

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

سقف شیب دار: $cg=-0.7$, $ce=2$, $q=84.5$

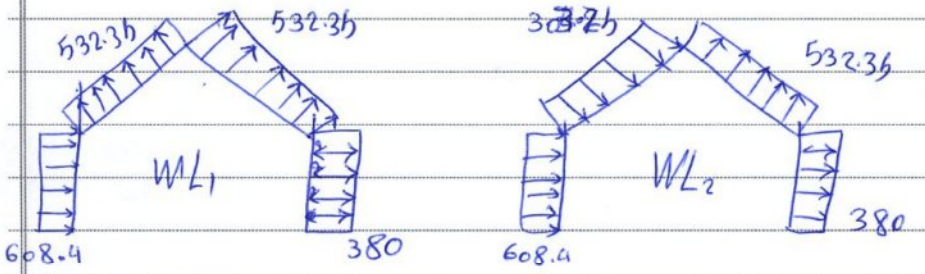
$p=84.5\times2\times-0.7=-118.3\ kg/m^2$

$q=-118.3\times4.5=-532.35\ kg/m$

دیوار شیب دار: $cg=-0.5$, $q=84.5$, $ce=2$

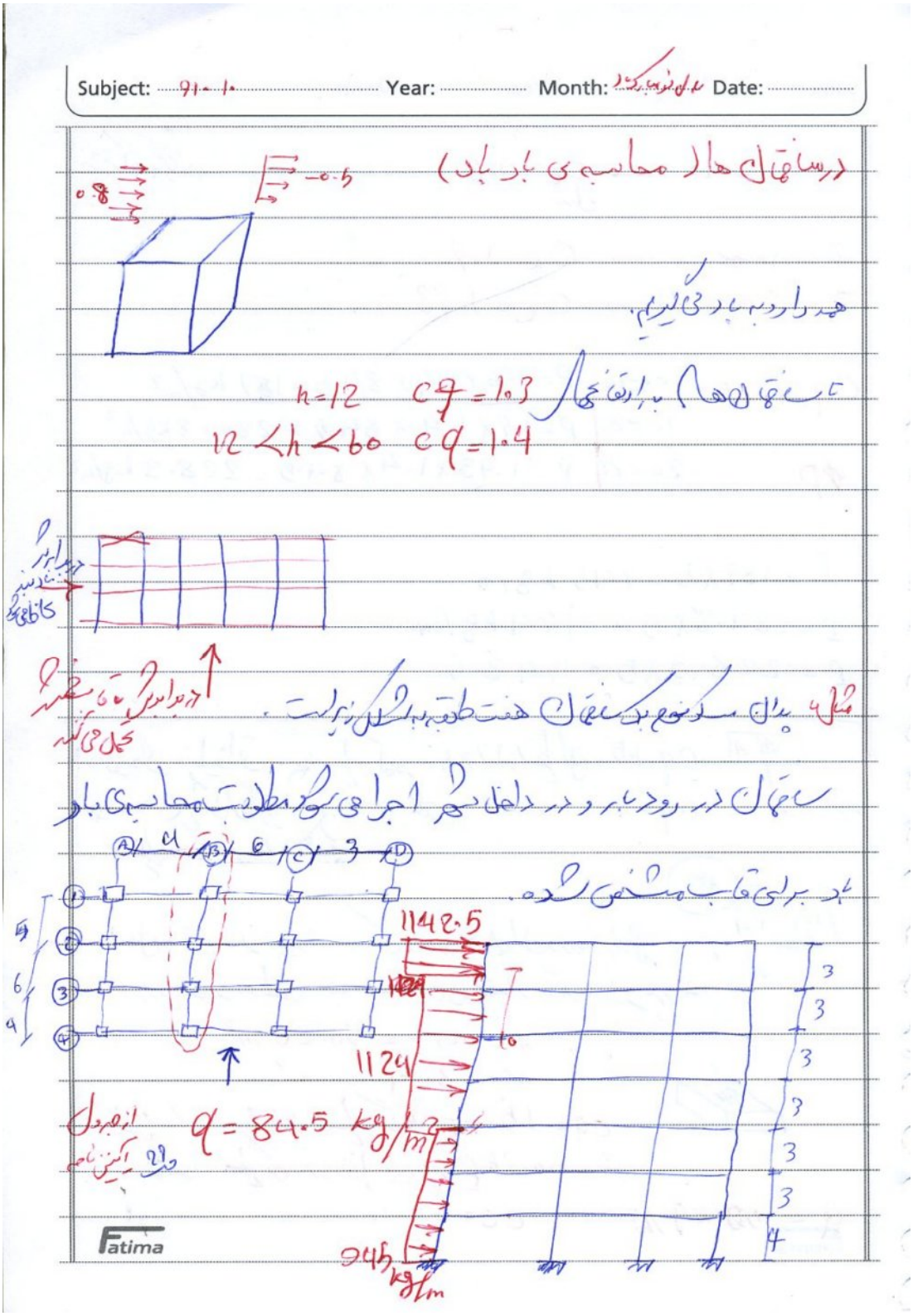
$p=84.5\times2\times0.5=84.5$

$q=84.5\times4.5=380.25$



Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

$z = 0 \sim 10 \longrightarrow C_e = 1.6$ صفحه 34 آیین‌نامه

$z = 10 \simeq 20 \longrightarrow C_e = 1.9$

$z = 20 \simeq 22 \longrightarrow C_e = 1.93$

$C_q = 1.4$

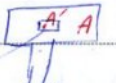
$0 \simeq 10$	$P = 1.6 \times 1.4 \times 84.5 = 189\ kg/m^2$
$10 \simeq 20$	$P = 1.9 \times 1.4 \times 84.5 = 224.8\ kg/m^2$
$20 \simeq 22$	$P = 1.93 \times 1.4 \times 84.5 = 228.3\ kg/m^2$

P

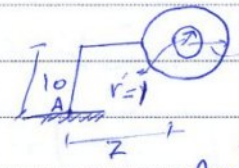
$\underline{P} = 189 \times 5 = 945\ kg/m$

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

$\underline{P} = 228.3 \times 5 = 1142.5$



$C_q = 1.5$ ... $C_q = 2$ ...



$A = \pi r^2 = 50.26\ m^2$

$A' = 3.14\ m^2$

$C_q = 1.5$ ...

$A = 50.26$ ...

$q = 50\ kg/m^2$ $\quad C_e = 0 \sim 10 = 2$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: فصل پنجم بارزلزله Year: Month: Date:

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

$P = 150 \times 50 \times 0.26 = 7540\ kg$

$\times 7.54\ ton$

$M_A = P \times 10 = 7.54 \times 10 = 75.4\ ton.$

زلزله: آیین نامه 2800 ایران

روش های محاسبه ی بارزلزله:
1- تحلیل معادل استاتیکی
2- طیفی (دینامیکی)
3- تاریخچه زمان (دینامیکی)

$F = ma$ *

تعاریف:

اثر $P-\Delta$ $\Leftarrow M = P \cdot \Delta$

اشکال خوردگی

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

برش پایه Bes shear

نیروی کل زلزله سطح زمین گفته می‌شود

نیروی طبقه و برش طبقه

$V_4 = F_4$

$V_3 = F_4 + F_3$

$V_2 = F_3 + F_2 + F_4$

$V_1 = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$

مجموع نیروی هر زلزله از طبقه‌ی بالا تا پایین را برش طبقه گویند

تراز پایه: تراز است که در آن تراز حرکت زمین به سازه منتقل می‌شود

در سازه‌های معمولی تراز پایه همان روی پی هست ولی اگر زیرزمین داشته و زمین پیرامونی صلب باشد تراز پایه سطح بالاتری است یعنی سقف زیرزمین تراز پایه می‌شود.

اگر تراز پایه در بالاتر باشد نیروی زلزله کمتر خواهد بود

تغییر مکان نسبی طبقه story dereft

تغییر مکان جانبی یک طبقه نسبت به کف پایین تغییر مکان طبقه کف

Δ_4

$\Delta_4 - \Delta_3$

$\Delta_3 - \Delta_2$

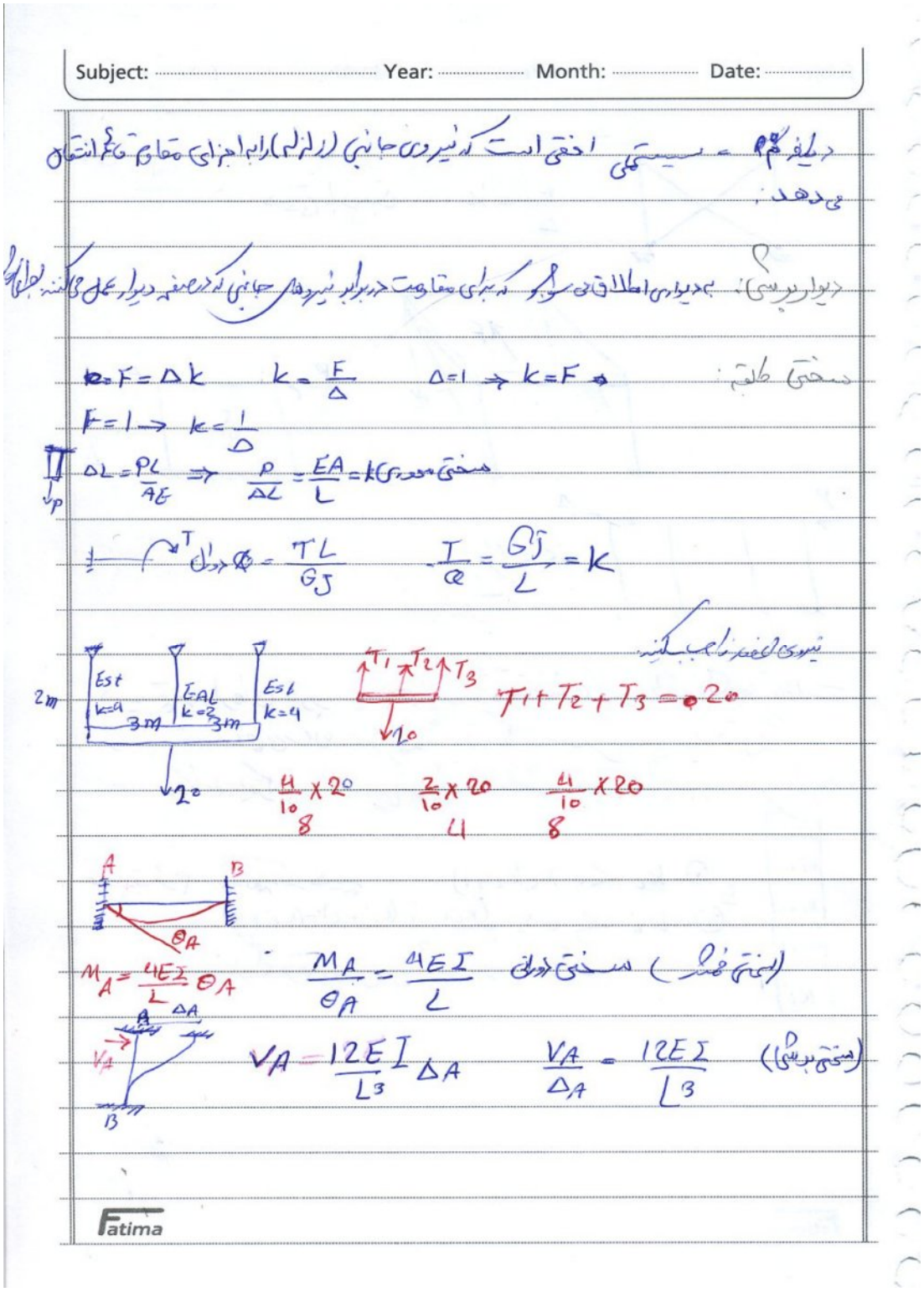
$\Delta_2 - \Delta_1$

Δ_1

dereft به صورت

Fatima

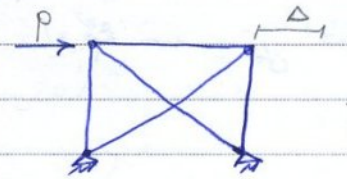
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



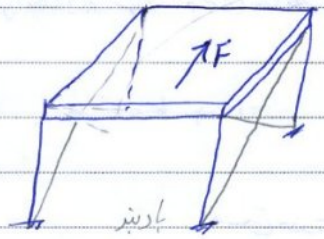
Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

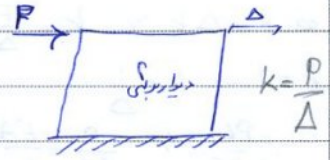
Subject: Year: Month: Date:

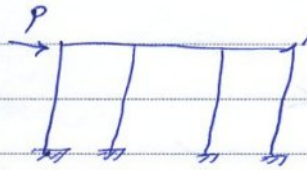
مثال:



$\frac{P}{\Delta} = k$ سختی جانبی

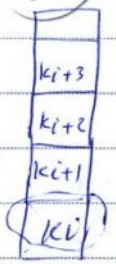






$k = P/\Delta$ قاب خمشی

سیستم دیوارهای باربر این سیستم ها فقط قاب خمشی کامل برای بدون کاربرد می باشد.
قاب سازه ای ساده ترین نوع می باشد توسط قاب خمشی ساده تحلیل می گردد
دوگانه یا ترکیبی سیستم ترکیبی از قاب خمشی و دیوار برشی یا بادبند در این سازه



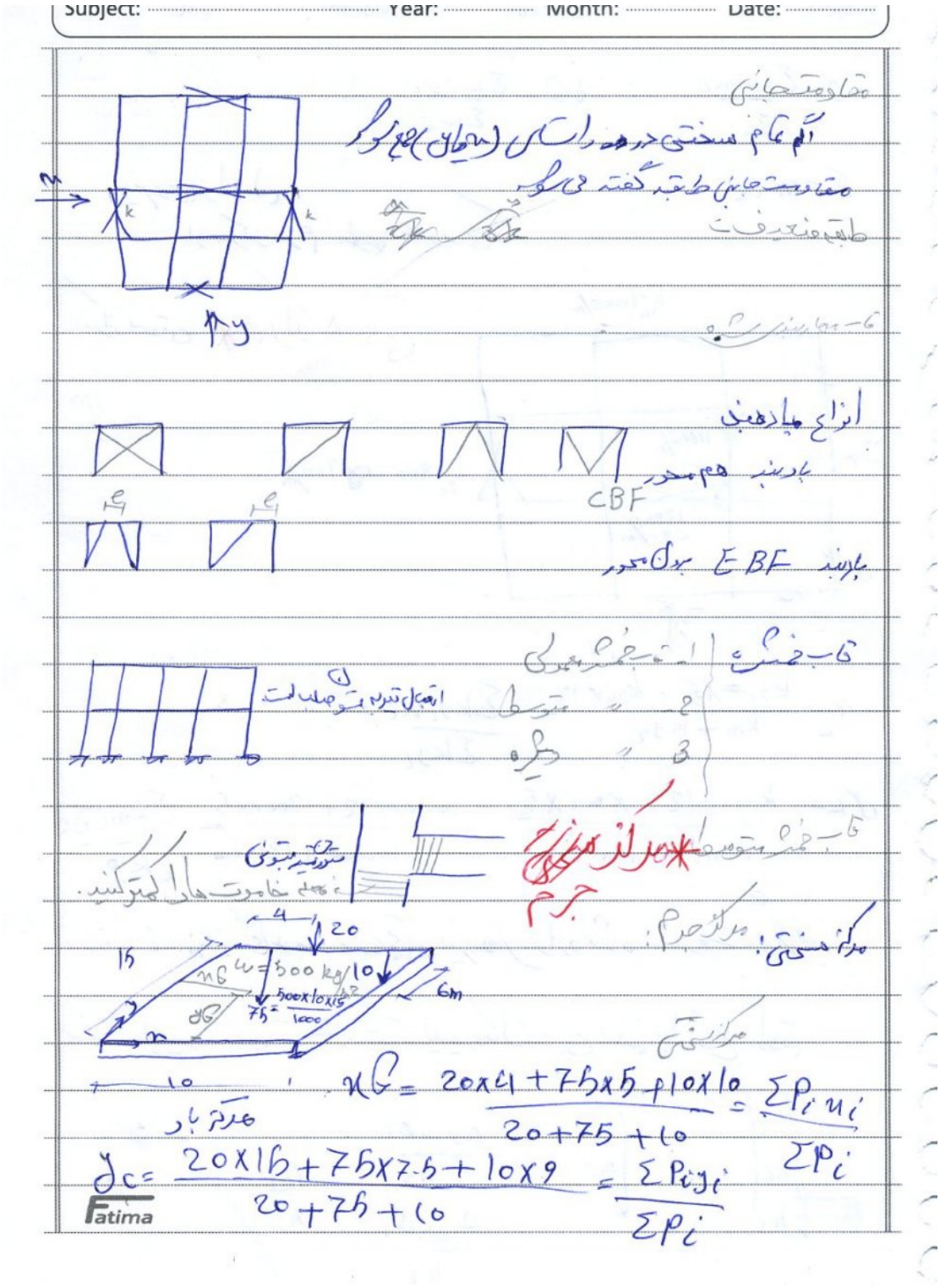
① $k_i < 0.7(k_{i+1})$ طبقه نرم طبقه آخر هیچ

② $k_i < 0.8 \frac{(k_{i+1}+k_{i+2}+k_{i+3})}{3}$

k_i طبقه اول نرمی وقتی می از دو رابطه بالا وقتی کند

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Mycivil.ir

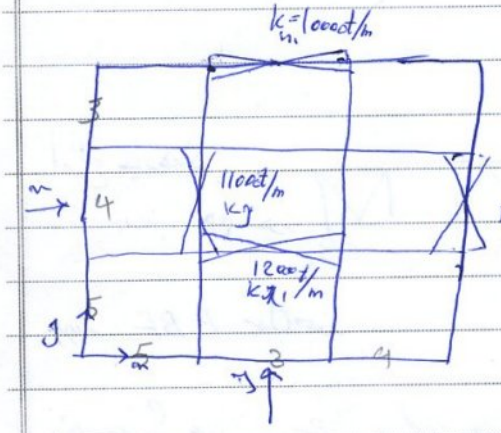
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$x_G = \frac{\sum w_i x_i}{\sum w_i}$ $\quad y_G = \frac{\sum w_i y_i}{\sum w_i}$

$F = m a$ نیروی زلزله

از مرکز جرم عبور می‌کند.

* مرکز سختی

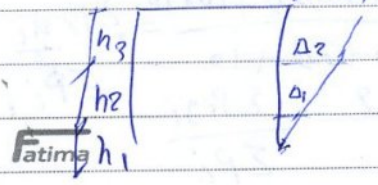


$x_k = \frac{k_{y_1} \times 5 + k_{y_2} \times 12}{k_{y_1} + k_{y_2}} = \frac{\sum k_{yi} x_i}{\sum k_{yi}} =$

$y_k = \frac{k_{x_1} \times 12 + k_{x_2} \times 5}{k_{x_1} + k_{x_2}} = \frac{10000 \times 12 + 12000 \times 5}{10000 + 12000} = \frac{\sum k_{xi} y_i}{\sum k_{xi}}$

مقاومت به ظرفیت‌های عضو برای تحمل نیروهای وارده مقاومت می‌کنیم

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



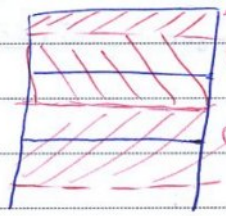
$\frac{\Delta_3 - \Delta_2}{h_3}$ $\quad \frac{\Delta_1}{h}$

$\frac{\Delta_2 - \Delta_1}{h_2}$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:



وزن طبقه اول

وزن خرپشته = بیشتر از 25 درصد وزن طبقه سوم به بالا

" = کمتر از 25 درصد وزن

وزن طبقه = بار وارد بر سقف × بار زنده + مساحت پلان × ضریب + [ ]

وزن طبقات = وزن تیغه‌های طبقه پایین / 2 + وزن تیغه‌های طبقه بالا / 2 + وزن دیوارهای پایین / 2 + وزن دیوارهای بالا / 2

جدول صفحه 25 آیین‌نامه 2800

$W = \sum_{i=1}^{n} W_i$ (تعداد طبقات ساختمان)

ضریب اهمیت I — ص 31

ضریب بازتاب B

ضریب رفتار (انتخابی بر اساس نوع سازه) R

سطح مبنا (از روی ...) A

$C = \frac{A \cdot B \cdot I}{R}$ ضریب زلزله — ص 34

جدول مبحث 6

ضریب بازتاب

$B = 1 + 5\frac{T}{T_0}$ $\quad 0 < T \leq T_0$

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

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

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Mycivil.ir

Subject: Year: Month: Date:

T: زمان تناوب اصلی نوسان سازه مورد نظر

T_0 ، T_S و S_a این پارامترها تابع نوع زمین و میزان خطر لرزه‌خیزی منطقه‌ای باشد.

ص 27، تاب 2800

آ. سقف

T زمان تناوب اصلی (مود نوسانی اول) | T مود دوم | T مود سوم | T مود چهارم

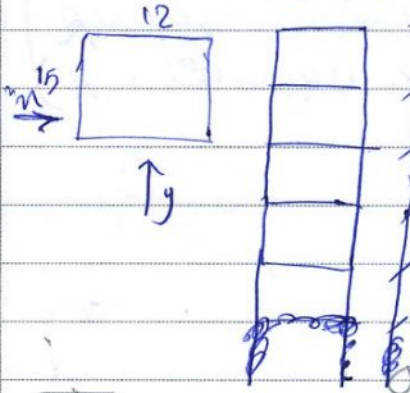
قاب خمشی فولادی: $T = 0.08 H^{3/4}$ — زمان تناوب

سازه بتنی: $T = 0.07 H^{3/4}$

سازه با دیوار برشی: $T = 0.05 H^{3/4}$

* تعیین زلزله در دو جهت

مثال: ساختمان 5 طبقه مسکونی در شهرک صنعتی با خاک نوع 2 (خاک متوسط) و با سیستم قاب خمشی فولادی متوسط در دو جهت x و y قاب ساده با بادبند هم محور استفاده شده است. اگر بار مرده‌ی کل طبقات برابر $700 kg/m^2$ باشد مطلوب است محاسبه‌ی نیروی زلزله‌ی ساختمان در دو جهت.



$W_1 = W_2 = W_3 = W_4$

$700 \times 15 \times 12 + 200 \times 15 \times 12 \times 0.2$

$= 133.2$

$W_5 = 700 \times 15 \times 12 + 150 \times 15 \times 12 \times 0.2$

$W_5 = 131.4$ ton

$\sum W = 133.2 \times 4 + 131.4 =$

664.2 تن

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

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

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

$I=1$

$R_x=7 \quad T_y=0.05(16)^{3/4}=0.64$

$R_y=6$

زمین نوع دوم

$(S=1.5 \quad T_0=0.1 \quad T_S=0.5)$ جدول صفحه 29

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

$B_y=S+1=1.5+1=2.5$

$C_x=\frac{0.3\times 2.1\times 1}{7}=0.09$

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

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

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

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

توزیع نیروی زلزله در بین طبقات

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

h_i ارتفاع طبقه‌ی i از تراز پایه

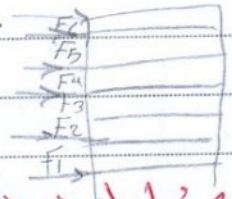
W_i وزن طبقه‌ی i

نیروی کل

$F_t = 0.07\,TV$ $\qquad F_t \le 0.25\,V$

نیروی ثقلی صرف نظر می‌شود $T \le 0.7$

F_t در آخرین طبقه وارد می‌شود

نیروی ثقلی:

مجموع نیروی طبقه آخر $F_t + F_6$

توزیع نیروی زلزله در هر جهت

h_i مطابق توزیع نیروی زلزله در جهت n بین طبقات در مثال قبل را محاسبه کنید

$T_n \le 0.70$ و $F_t = 0$

$$\sum_{j=1} W_j h_j = 133.2\times4 + 133.2\times7 + 133.2\times10 + 133.2\times13 + 131.4\times16 = 6631.2$$

$$F_1 = (59.7 - 0)\frac{133.2\times4}{6631.2} = 4.79$$

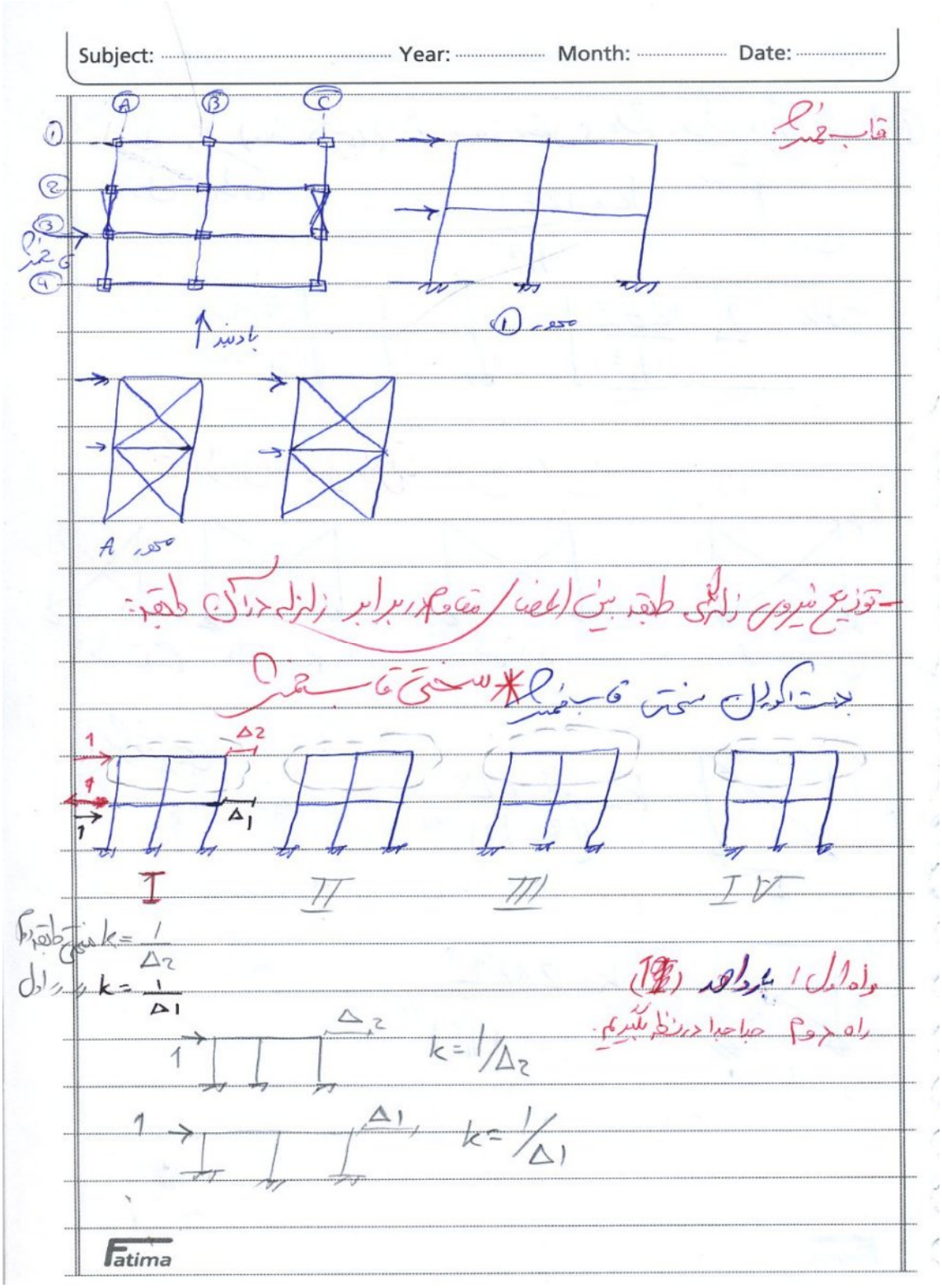
$$F_2 = (59.7 - 0)\frac{133.2\times7}{6631.2} = 8.39$$

$$F_3 = (59.7 - 0)\frac{133.2\times10}{6631.2} = 12$$

$$F_4 = (59.7 - 0)\frac{133.2\times13}{6631.2} = 15.59$$

$$F_5 = 59.7\,\frac{131.4\times16}{6631.2} = 18.92$$

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

راه حل سوم (حالت تقریبی) تیر بسیار سفت متصل می شود و فرض میشود ستون ها عمل می کند.

$$k = \frac{12EI}{h^3}$$

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

k طبقه دوم

k طبقه اول

بدست آوردن سختی برای هر قاب به روش تقریبی

$k = 1/\Delta_1$

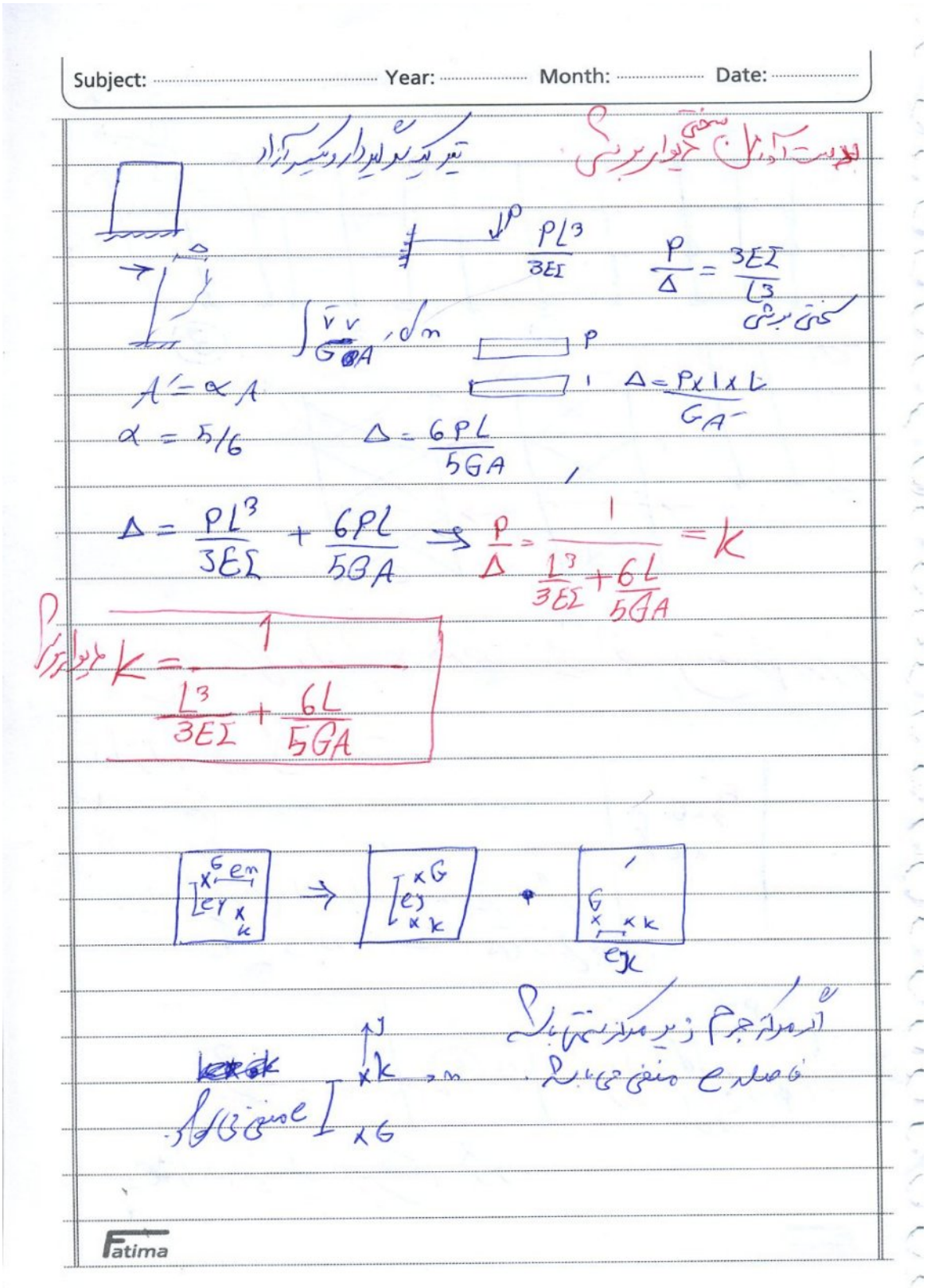
طبقه اول — طبقه اول — طبقه دوم — طبقه سوم

روش تقریبی

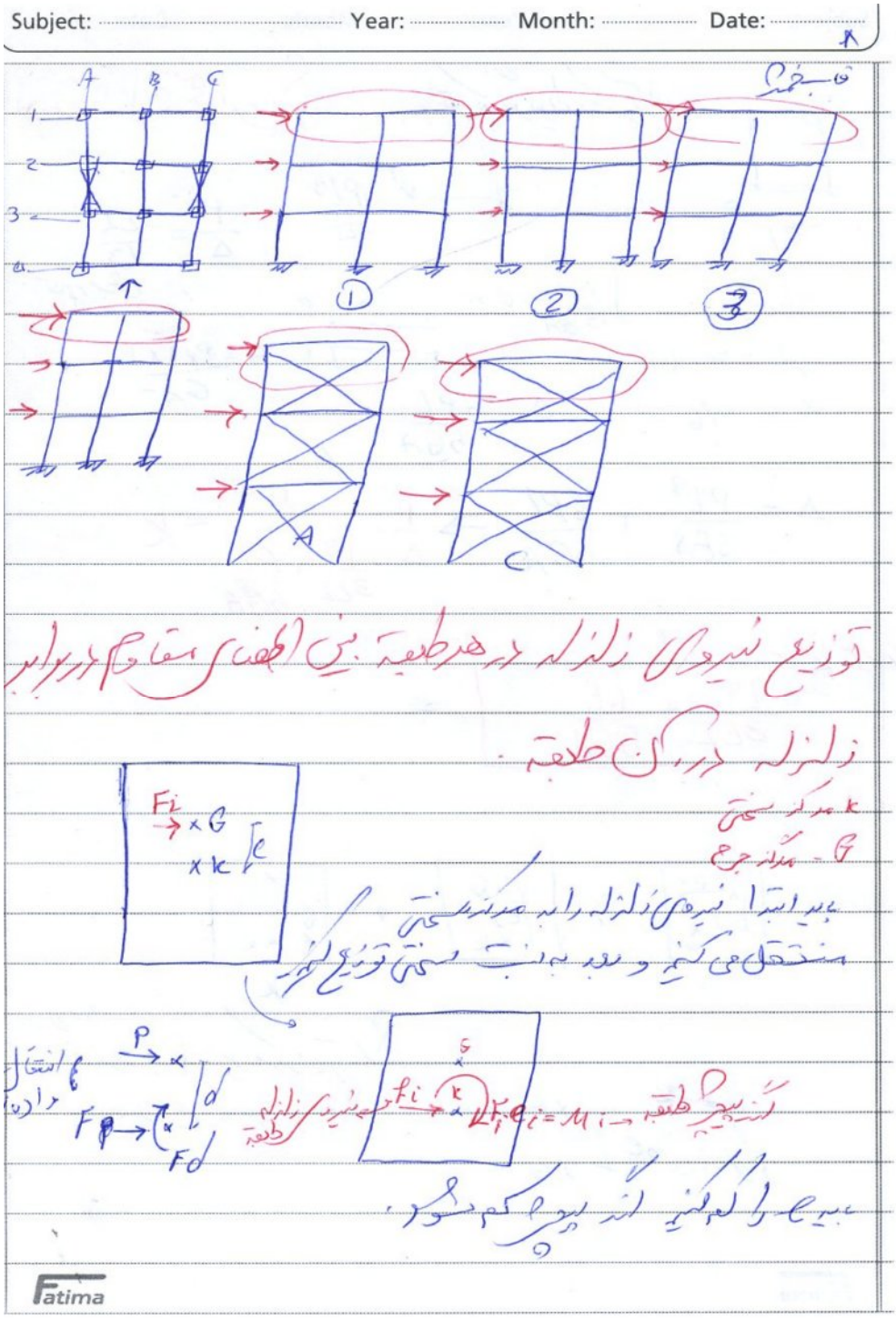
$$k = \frac{AEL^2}{(L^2+h^2)^{3/2}}$$

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

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

محاسبه لنگر طبقه:

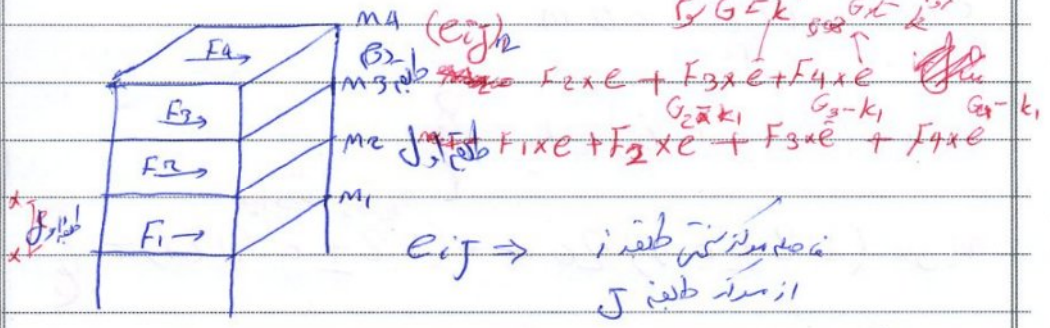
$M_i = \sum_{j=i}^{n} (e_{ij} \pm e_{aj}) F_j$

e_{ij} خصیصی افقی مرکز سختی طبقه i و مرکز جرم طبقه j

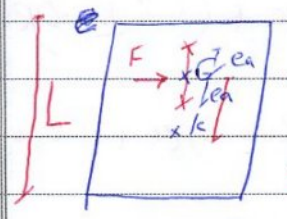
e_{aj} برون مرکزی اتفاقی طبقه j

F_j نیروی جانبی در تراز طبقه j

n تعداد طبقات



$e_{ij} \Rightarrow$ خصیصی سختی طبقه i از مرکز طبقه j



محاسبه e_{aj}

انتقال مرکز جرم به اندازه $0.05L$ به بالا و پایین

ضریب بزرگنمایی $0.05 A_J$

آیین‌نامه ایران این مورد را در نظر می‌گیرد.

$A_J = \left(\frac{\Delta_{max}}{1.2 \Delta_{ave}}\right)^2$

$K A_J < 3$

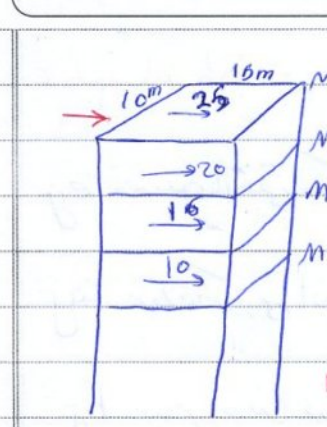
0.05 افزایش تا 0.15

وقتی $A_J = 1$ می‌شود

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:



مثال: سقف ساختمان بتنی به شکل زیر مفروض است. بار زنده طراحی سقف و بار وارد بر تمام طبقات ساختمان را محاسبه کنید.

مطابق محاسبات انجام شده در هر طبقه

$A_T = 1$

$$a_T = 0.05\frac{L}{10} = 0.5\ m$$

$$M_4 = (1.2 \pm 0.5)25 = \{$$

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

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

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

توزیع نیروی زلزله یعنی اعضای مقاوم در برابر زلزله در طبقه

فرمول به دست آمده در نظر گرفته می شود

توزیع برش طبقه بین اعضای مقاوم در برابر زلزله

P_{n1} P_{n2} P_{n3} P_{n4}

F_n

هر طبقه آن پایین

طبقه آخر

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

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

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

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

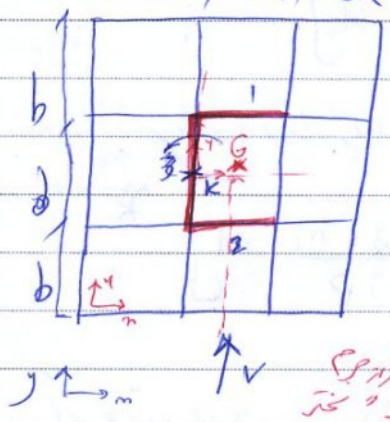
$$P_{yi} = \frac{k_{yi}}{\sum_{i=1}^{n} k_{yi}} F_{Jy} + \frac{k_{yi} x_i}{I_P} (M_J - M_{J+1})$$

$$I_P = \sum k_{xi} y_i^2 + \sum k_{yi} x_i^2$$

I_x I_y

$I_x = \int y^2 dA$ $I_y = \int x^2 dA$

Subject: Year: Month: Date:



مثال: برای سازه‌ی پیلان زیر

مرکز سختی دیافراگم بام صلب دیوار

برش پایه‌ی ساختمان V است

مطلوبست توزیع نیروی V در دیوارهای برشی

مرکز سختی

مراکز جرم

$R_1 \Leftarrow 2$

$R_2 \Leftarrow 3$

$x_G = \frac{3}{2}a$

$y_G = \frac{3}{2}b$

$x_k = \frac{\sum k_{yi} x_i}{\sum k_{yi}} = \frac{R_2 \times \frac{a}{2}}{R_2} = a$

$y_k = \frac{\sum k_{xi} y_i}{\sum k_{xi}} = \frac{R_1 \cdot 2b + R_1 \cdot b}{2R_1} = \frac{3}{2}b$

از پیچش اتفاقی صرف نظر کرد.

$M = V \times a/2$

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

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

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

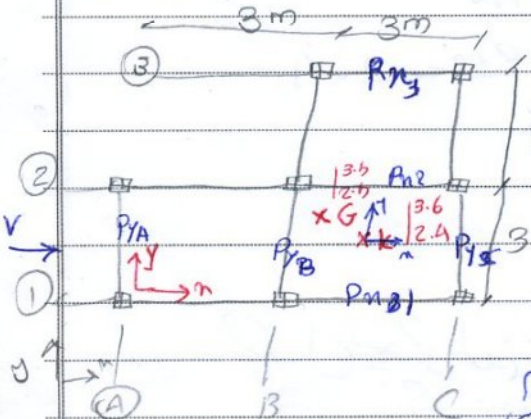
Subject: ..... Year: ..... Month: ..... Date: .....

$$P_{M1} = \frac{k_{m1} y_1 M}{I_p} = \frac{R_1 \times \frac{b}{2}}{\frac{b^2}{2} R_1} \left(-V \times \frac{a}{2}\right) = -\frac{a}{2b} V$$

$$P_{M2} = \frac{k_{m2} y_2 M}{I_p} = \frac{R_2 \times -\frac{b}{2}}{\frac{b^2}{2} R_1} \left(-V \times \frac{a}{2}\right) = \frac{a}{2b} V$$

$$P_{j1} = \frac{k_{y1}}{\sum k_y} V + \frac{k_{y1} x_1}{I_p} M = V$$

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



$$P_{ni} = \frac{k_{ni}}{\sum k_{mi}} \times V_{jn} + \frac{k_{mi} y_i}{I_p} M_J$$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

$P_{yi} = \frac{k_{yi} x_i M_z}{I_P}$

محاسبه مرکز جرم و سختی

مرکز جرم طبقات چون توزیع یکنواخت دارد در وسط پلان است.

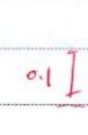
$x_G = \frac{9\times4.5 + (9\times4.5) + (9\times1.5)}{9+9+9} = 3.5$

$y_G = \frac{(9\times4.5) + (9\times1.5) + (9\times1.5)}{9+9+9} = 2.5$

مرکز سختی

$x_K = \frac{2R\times6 + 2R\times3 + R\times0}{2R+2R+R} = 3.6$

$y_K = \frac{R\times6 + 2R\times3 + 2R\times0}{R+2R+2R} = 2.4$



$2.5 - 2.4$

محاسبه برش کنترل پیچشی طبقه:

$M = V\times(0.1 + 0.3) = \begin{matrix}0.4V \\ -0.2V\end{matrix}$

خروج از مرکزیت تصادفی

$e_{dj} = 0.05\times6 = 0.3$

مرکز جرم را اندازه 0.3m به بالا و 0.3 به طرف پایین انتقال می‌دهیم.

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

$$I_p = \sum_i k_{mi} y_i^2 + \sum_i k_{yi} n_i^2$$

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

$$I_p = 50.4R$$

$$P_{n_3} = \frac{R}{5R} \times V + \frac{R \times 3.6}{50.4R} \Big|_{0.2V}^{0.4V} = 0.23V$$

$$P_{x_2} = \frac{2R}{5R} \times V + \frac{2R \times 0.6}{50.4R} \Big|_{0.2V}^{0.4V} = 0.41V$$

$$P_{n_4} = \frac{2R}{5R} \times V + \frac{2R \times (-2.4)}{50.4R} \Big|_{-0.2V}^{0.4V} = 0.42V$$

$$P_{yA} = 0 + \frac{R \times (-3.6)}{50.4R} \Big|_{0.2V}^{0.4V} = -0.03V$$

$$P_{yB} = \frac{2R(-6)}{50.4R} \Big|^{0.4V} = -0.01V$$

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

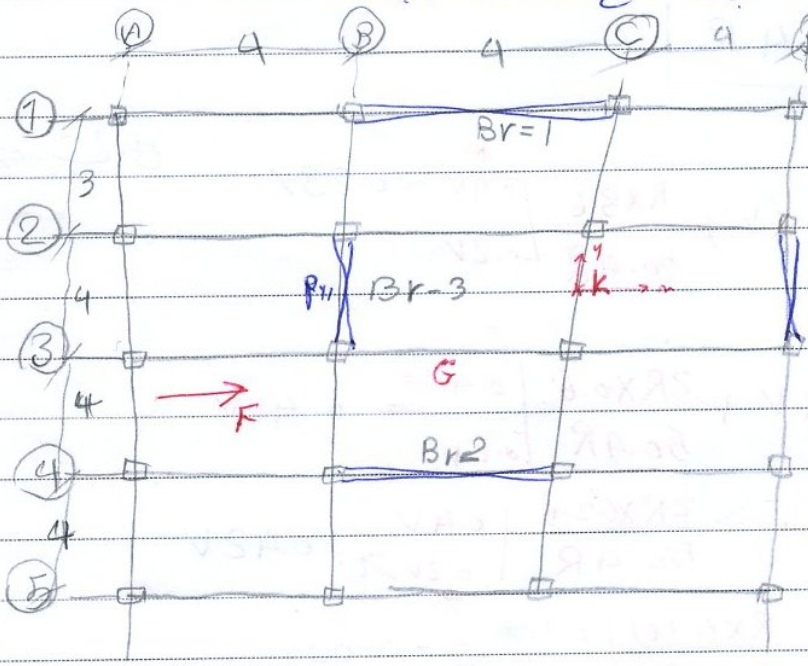
Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject: Year: Month: Date:

مثال - شکل دو طبقه‌ای پایان زیر در هوای ساختمانی کوه زمین این سایر فرض نمودی باشد. سقوط در جهت بادبند هم محور بافت سقفی ساده در طبقه اول بارمرده $200\ kg/m^2$ و بار زنده $1000\ kg/m^2$ ارتفاع طبقه 4m است. در طبقه دوم بارمرده $150\ kg/m^2$ و بار زنده $800\ kg/m^2$ ارتفاع طبقه 3 متر است.

مطلوبست: محاسبه برش قطع (عضو) بادبندی



$W_1 = 180 \times 1000 + (180 \times 200 \times 0.2) =$ محاسبه وزن هر طبقه

$187.2\ ton$

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

$W = 336.6\ ton$

Fatima

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$V = C_u W \qquad C = \frac{A \cdot B \cdot I}{R} \quad \Big| \quad A = 0.3,\ I = 1,\ R = 6$

$T_0 = 1,\ T_s = 0.5,\ S = 1.5$

$T = 0.05 H^{3/4} \Rightarrow 0.215 \qquad T_0 < T < T_s \Rightarrow B = 1 + S$

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

$V = 0.125 \times 335.6 = 42 \text{ ton}$ نیروی زلزله کل

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

$F_i = (V - F_t)\frac{W_i h_i}{\sum W_j h_j} \qquad T < 0.7 \qquad F_t = 0$ نیروی ضربه‌ای صفر است

$W_i h_i h_j = 187.2 \times 4 + 149.4 \times 7$ تراز بام / تراز پنجم

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

$G \Big| \begin{matrix} x_G = 6 \\ y_G = 7.5 \end{matrix}$ مرکز جرم و مرکز سختی بدست می‌آوریم

مرکز جرم همان مرکز ثقل می‌باشد

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Year. Month. Date. ( )

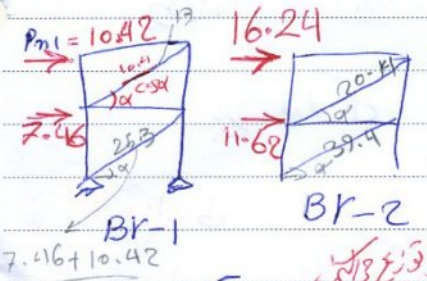
مرکز سختی:

- فرض اولیه: سختی تمام اعضا در مقابل زلزله یکسان در تمام طبقات

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

$k \begin{cases} mk = \frac{R\times 4 + R\times 12}{2R} = 8 \\ jk = \frac{R\times 15 + R\times 4}{2R} = 9.5 \end{cases}$

$I_P = R(5.5)^2 + R(-5.5)^2 + R(-4)^2 + R(4^2) = 92.5R$



نیروی زلزله را در جهت x وارد می‌کنیم.

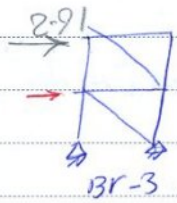
$M_{tx} = (-2 \pm (0.05\times 15))\,24.48 = \begin{cases} -67.32 \\ -30.6 \end{cases}$

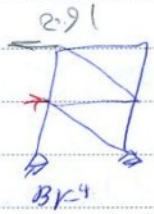
توزیع نیروی زلزله در طبقات

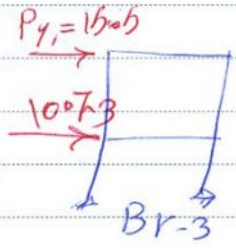
$P_{m1} = 24.48\frac{R}{2R} + \frac{R(5.5)}{92.5R}\Big|^{-67.32}_{-30.6} = 10.42$

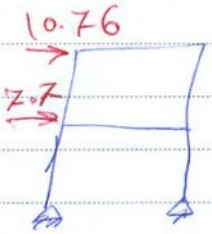
$P_{x2} = 24.48\frac{R}{2R} + \frac{R(-5.5)}{92.5R}\Big|^{-67.32}_{-30.6} \rightarrow 16.24$

$P_{yi} = 0 + \frac{k_{yi}k_i}{I_P}\Big|^{-67.32}_{-30.6}$ $\quad P_{y1} = 2.91$ $\quad P_{y2} = 2.91$









Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

Year. Month. Date. ( )

$P_{mi} = \frac{k_{mi}}{\sum k_{mi}} F_{mi} + \frac{k_{mi} e_{ji}}{\sum I_p} (M_{m1} + M_{m2})$ طبقه اول

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

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

$P_{m1} = \frac{R}{2R} \times 17.52 + \frac{R \times 5.5}{92.5R} \begin{cases} -48.48 \\ -21.9 \end{cases} = 7.46$

$P_{x2} = 17.52 \frac{R}{2R} + \frac{R(5.5)}{92.5R} \begin{cases} -48.18 = 11.62 \\ -29.4 \end{cases}$

شیب بندی ستون ها در شتی راستای ۱ و ۲ بابت تیر آنکر و بارگذاری بصورت

$0.7(D + L + 2E) =$ بار ستون

$0.05L = 0.05 \times 12 = 0.6$

$M_{y2} = (-2 \pm .6)24.48 = \begin{cases} -63.65 \\ -34.27 \end{cases}$ طبقه اول — در جهت y

$P_{y1} = \frac{R}{2R} \times 24.48 + \frac{R \times (-4)}{92.5R} \begin{cases} -63.65 = 15.15 \\ -34.27 \end{cases}$

$P_{y2} = \frac{R}{2R} \times 24.48 + \frac{R(4)}{92.5R} \begin{cases} -63.65 \\ -34.27 = 10.76 \end{cases}$

$M_{y1} = (-2 \pm .6)17.52 + (-2 \pm 0.6)24.48 = \begin{cases} -107.2 \\ -58.8 \end{cases}$ طبقه اول

$P_{y1} = \frac{P}{2R} \times 17.52 + \frac{R \times (-4)}{92.5R} \begin{cases} -107.2 \\ -58.8 \end{cases}$

P4PCO

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

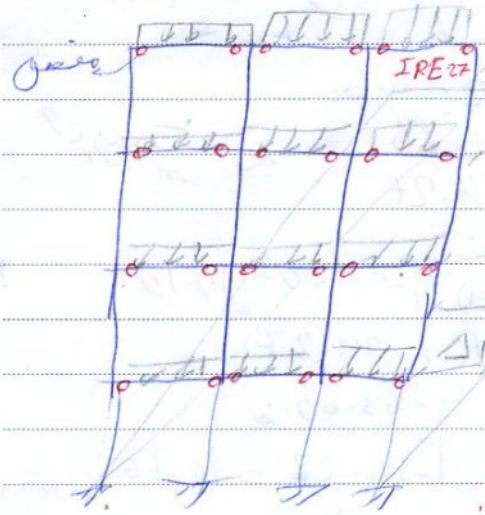
Subject:

Year. Month. Date. ( )

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

$P_{J1} = \frac{R}{2R} \times 17.62 + \frac{R \times (-4)}{92.5R} \quad \begin{cases} -45.55 = -10.73 \\ -24.53 \end{cases}$

$P_{J2} = \frac{R}{2R} \times 17.62 + \frac{R \times 4}{92.5R} \quad \begin{cases} 45.55 \\ -24.53 = 7.7 \end{cases}$

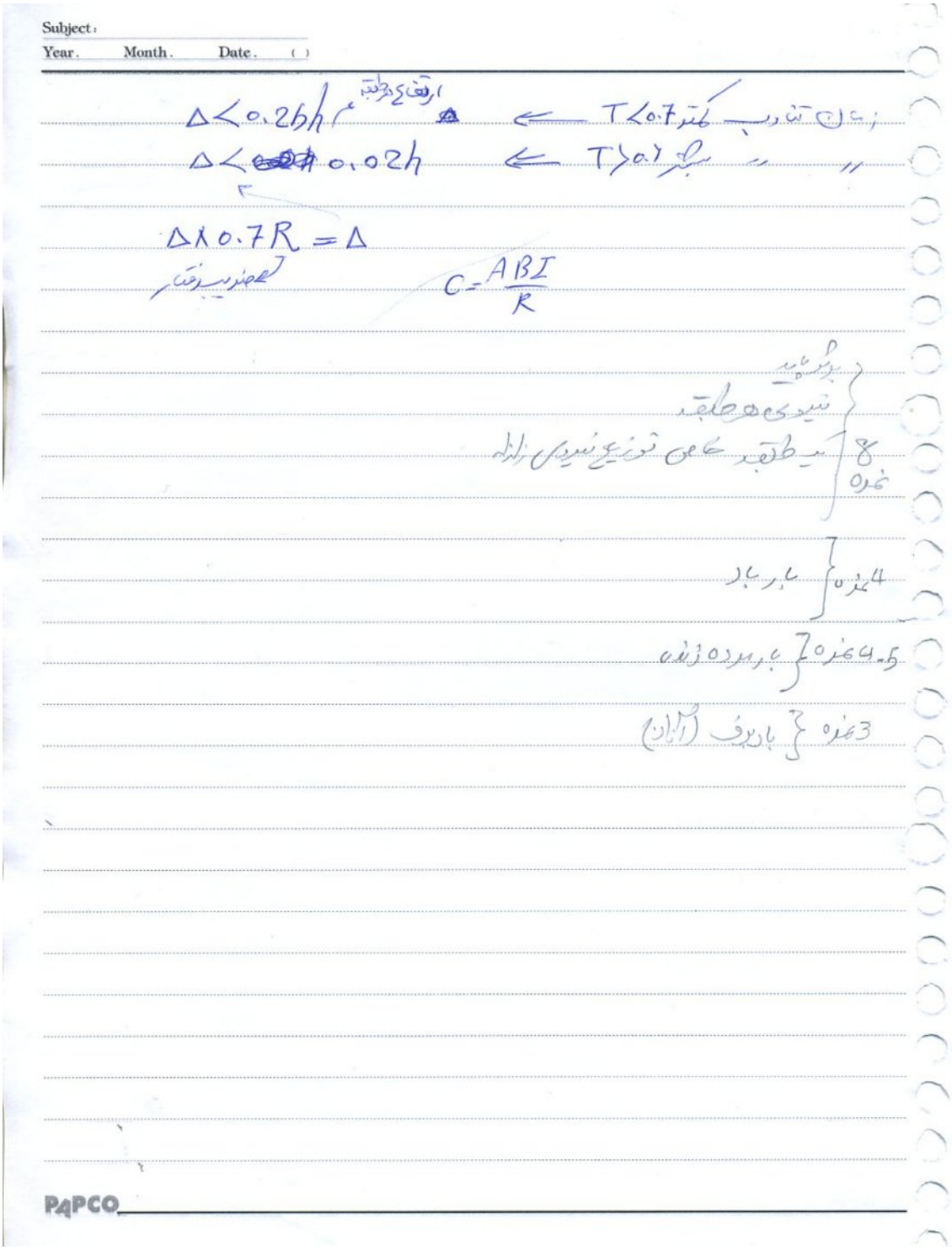


برای ستون‌ها $\Rightarrow 1.2(D + L + 2.8E)$

برای تیرها $1.2D + L + E$

روش تقریبی: $k = \sum \frac{12EI}{h^3}$

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm



Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm