



حمید کاظم

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

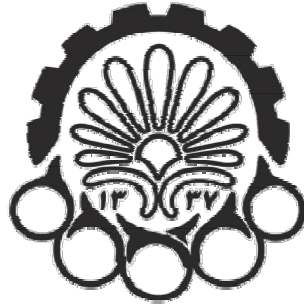
دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

جزوه درس :
تاسیسات مکانیکی و برقی

استاد :
جناب آقای مهندس مشرفی

نگارش :
حمید کاظم

(کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر)
(کارشناس ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر)
(دانشجوی دکترا گرایش سازه North Carolina State University)



حمید کاظم

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

جزوه درس :
تاسیسات مکانیکی و برقی

استاد :
جناب آقای مهندس مشرفی

نگارش:
حمید کاظم
(کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر)
(دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

حمید کاظم

حمید کاظم

تاسیسات مکانیکی و برقی

صنایع آمار هندس مشرفی

بسم الله الرحمن الرحيم

ارزبایی

۴. غره تنویر ← اہل حق (غروب باز) (از در حلیات اہل حق سوال آ)

100 of 100

۵ غره شن دادسکار

واحد کے صیغہ واحد کے احاطہ میں

$1 \text{ KCal} = 4 \text{ BTU}$ $1 \text{ KCal/h} = \text{Boiler hp}$

الطبي حـ

Boiler : مثل سما و دیگ بخاری میگویند است که منبع انرژی حرارتی دارد که اجزای آن است .

حبہ نوع نورانی دارم 8

جہاں دھواں نکلے گا وہاں آگ ہے (Fire Tube)۔ لولہ کی آگ سے داخل لولہ کے سرے سے دھواں نکلے گا۔

دارد؛ و در مورد آب و احوال می‌دهند.

دارد، و در اول آن آب را حباب می دهد.
 آب جفت می دهد و حجم آن زیاد می شود و گرم می شود و آب جفت حرکت
 تر و سفید می شود و در آن آب تفاوت حرکت آب گرم بیشتر می شود. این
 نیز می تواند در آن آب تفاوت را جواب دهد.

(۷) نیپریڈ کے رات (Water Tube) کے عکس میں داخل ہونے کی حالت میں
ال غلہ است

بویلرهای آب و آبی فولاد است. سازنده کمپنی فاسس ساز ایران و آذربایجان است. هر ۱۵۴ تن آب ۱ atm فشار دارد. شما باید فشار و دما را در بویلر مشخص داده و سفارش دهید.

حمید کاظمی

(۳) بویلر پر پره‌ای و داخل این پره که آب می‌باشد. وسط پره که انرژی حرارتی است. فشار و دما در محل 4 atm است. همچنین محفظه آب است.

(۴) بویلر پر آب است و این بویلر در سونای خشک کاری می‌شود.

نقشه A

SAFETY VALVE و شیر اطمینان است که اگر آب زیاد گرم شود و فشار زیاد شود خارج کند این باعث می‌شود بویلر نترسد.

Termostat و دمای آب باخ بوی 60°C در فشار باخ بوی 80°C می‌باشد. مقل با برق کار می‌کند. یک سیستم قفل که در ورود به مقل از ترموستات می‌گذرد. اگر دمای مقل از 80°C بیشتر شود یک خبر داتی دارد که باز می‌شود و جریان را قطع می‌کند. در مقل یک فشار می‌باشد و یک فنول. فشار و دما در ترموستات می‌شود.

Termometr - Manometer و در دما و فشار را نشان می‌دهد.

این نقشه برای ۴ طبقه است.

در این طراحی باید یک لوله برای دادن تکرر حرارت کسیده می‌شود.

* collector رفت و یک لوله است که آب از بویلر واردش می‌شود. در آنجا لوله بوی مجزا در هر طبقه می‌رود. (آب ۸۰ درجه دارد)

* collector برگشت و در این آب برگشتی ۷۰ درجه بوی دارد که به بویلر برود.

لوله مانوره و باید چک باشد. اگر شیر بسته باشد لوله مانوره را باز می‌کند.

حمید کاظمی

شیر فلک، اعوض می کنند (در جدار برش شیر فلک)

Automatic-Air Vent و از هوا گرفت به اینش و بدی تو اینج هوا می آید

* می توان برای برج های بزرگ از Collector رفت می تواند به یک سمت یا هفت
گت و در راحه شیر فلک است و انتخاب دارد (اقتصادی تر است)

در نوع منبع در جداره آب گرم داریم:

- (۱) برای برج که در داخل تو در می می است. به نام منبع گوتلی است
- (۲)

سؤال: تعداد لوله متصل به منبع در جداره می باشد؟ تو منبع در جداره
به منبع در جداره بالا رفتن می تواند وصل است. در منبع تو در تو است در کاملاً
توسط فصل مشترک از هم جدا هستند. آب سرد وارد منبع داخلی شود
آب ۵۵ درجه وارد منبع خارجی می شود.
منبع خارجی منبع داخلی، منبع داخلی منبع خارجی است.

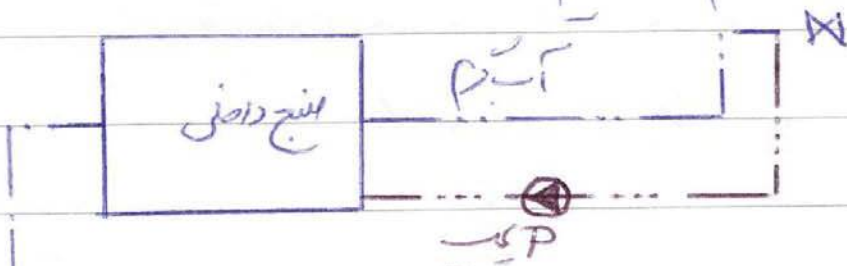
- (۱) رفت آب سرد به منبع داخلی (۲) رفت آب گرم به WC
- (۳) رفت آب بویلر به منبع خارجی (۴) رفت آب بویلر به بویلر

شیر فلک و رفت را از جداره می دهد در گت را از جداره می دهد

آب سرد وارد منبع داخلی می شود. توسط آب گرم ۵۵ درجه منبع خارجی گرم می شود
و آب گرم منبع داخل به WC می رود حال آب ۵۵ درجه منبع خارجی سرد می شود (۴۰)

حمید کاظمی

در بولبری بود. / وقتی شیر آب گرم را باز می کنیم طول می کشد تا آب گرم شود. لوله ای به عنوان برکت آب گرم داریم که باید نصب گردد. مشخصه اش خط سه نقطه است



آب گرم که در شیر فکته می رسد اگر شیر فکته بسته باشد آب می ماند و سرد می شود. به همین دلیل لوله برکت می نهانند که اگر شیر فکته بسته ماند آب گرم به منبع داخلی برگردد. (ه) لوله برکت آب گرم.

لوله های یاس و مواری لوله های دار است. اگر یک خراب شد شیر فکته های فردش را می بندیم. آب وارد لوله های یاس می شود و سرانجام درست در می آید. می نویم.

منبع آب Expansion tank و منبع آب در لوله های وصل می شود. آب 80 درجه وارد منبع می شود و 70 درجه آنرا بر می گرداند (لوله های) لوله ورود از collector رفته به شیر فکته وارد منبع آب می شود. علت این است اگر در جایی داریم این شیر فکته را وارد منبع آب می شود. در سیستم شیر فکته آب هم نداریم.

آب که وارد می شود لوله های منبع آب می شود. آب بالا می آید و لوله های لوله ای

حمید کاظم

کدی رسد (پرسش) دارد ترلیت Collector می شود و جمع می شود و آب را به آب

لوله چهارم لوله Drain است (۱) اگر آب در خواب شد آب بالا آمد از Drain تخلیه می کنیم. (۲) اگر در راه کت یا پس نشانی در هم یا بینیم آب می آید یا خیر (۳) اگر نشانه خواب نبود و آب تخلیه می شود باید منبع لوله در خارج باشد که آب از لوله ۴ خروجی از منبع رو بخوابد و دارد Collector ترلیت شود و چون لوله ای یا بی بر آن جفت نمی کند (مخلاف جهت از لوله ۳ منبع آب بالا آورد و منبع را بر آب گذ تا آب از لوله تخلیه خارج گردد. Fuel Tank (۵) منبع سوخت گازویل می ریزند. از لوله خروجی به سمت یاسم گاز وارد موتورخانه می شود و در موتورخانه داریم.

حمید کاظمی

محاسبات آلافاات حرارتی ساختمان در زمستان

برای ثابت نگه داشتن آلافاات حرارتی یک ساختمان و برای ثابت نگه داشتن درجه حرارت یک ساختمان بین آلافاات آن را در واحد زمان می بیند نمود
این آلافاات به سه عمل تنگ دارنده

الف) اتلاف در ساختمان

ب) اختلاف حرارت داخل و خارج

ج) صحت مصارف ساختمان

خوبست تأسیسات حرارتی یک ساختمان را باید طوری می بیند نمود که شرایط مناسب اولیه به شرایط مطلوب برسد (20°C). و سپس این شرایط ثابت می بیند. آلافاات حرارتی ساختمان مجموعه ای است از آلافاات حرارتی اتاق، راه پله، راهرو، درب و پنجره، که به طرق زیر انجام می شود

۱) آلافاات حرارتی از طریق جدا کننده (کف، سقف، دیوار، درب و پنجره)

۲) آلافاات حرارتی در اثر نفوذ هوا

۳) آلافاات حرارتی صفتی که از درجیل دستگاه گرم کننده و وجود دانه باید باشد
دستگاه گرم کننده گازسوز، الکتریکی و غیره که حرارت قابل ملاحظه ای تولید می کند آن را
آلافاات حرارتی صفتی می نامیم که باید از آلافاات حرارتی ساختمان کسر گردد

آلافاات حرارتی به صورتی است که حرارت محمود بر سطح خارج می شود

حرفی $\frac{q_{t3}}{min}$ ۱۵ هوا نیز دارد. وقتی در بازار می بینیم یا هوا بخوریم (هوا ۱۰-
وارد می شود) هوا وارد می شود

حمید کاظمی

واحد مقدار حرارت و مقدار حرارت از جنس انرژی می باشد و واحد دیگر آن عبارت از کالری است

$$1 \text{ Cal} = 4.186 \text{ J} \quad 1 \text{ Kcal} = 1000 \text{ Cal} = 4186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Kcal} = 4 \text{ BTU}$$

جریان حرارتی و واحد دیگر آن و مقدار حرارت انتقال یافته در واحد فاصله را
جریان حرارتی می نامیم و واحد دیگر آن بصورت زیر می باشد.

$$\frac{1 \text{ Kcal}}{\text{hr}} = 4 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}} = \frac{4186 \text{ J}}{\text{hr}} = \frac{4186 \text{ J}}{3600 \text{ s}} = 1.163 \text{ W}$$

انتقال حرارت در سه صورت انجام می شود.

Conduction

(۱) هدایت

Convection

(۲) جابجایی

Radiation

(۳) تشعشع

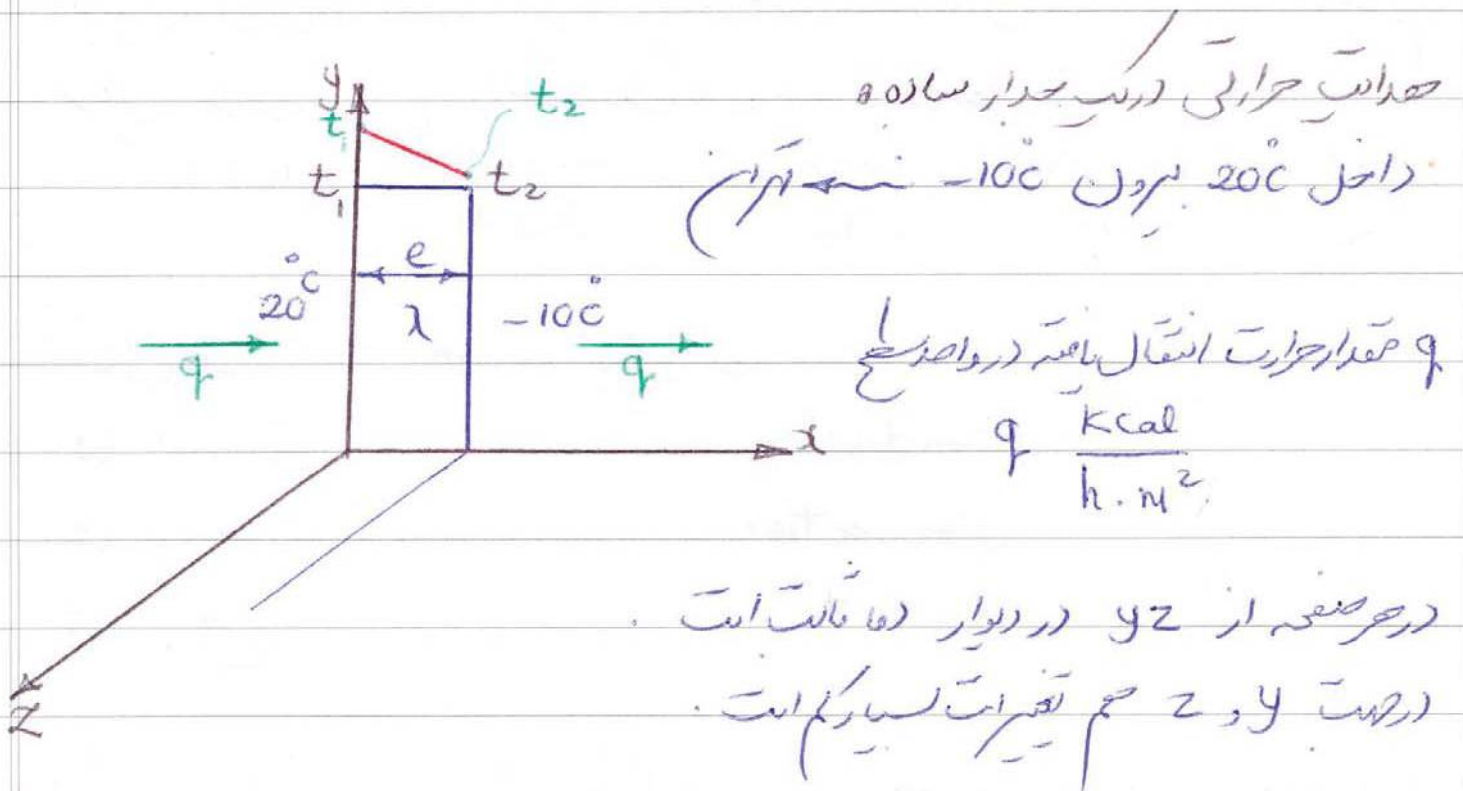
* انتقال حرارت به روش هدایت (انتقال هدایتی) و هدایت حرارتی پدیده ای است
از انتقال حرارت که در یک جسم صلب یا جامد می گردد و حرارت این انتقال از
قسمت گرم جسم به طرف سرد جسم می باشد. در زمان انتقال نقطه ای از
جسم در درجه حرارت آن یکسان می باشد، اوی سطوحی واقع در آن به
سطوح همدمای بودند و جریان حرارتی عمود بر این سطوح می باشد (برای هر نقطه
فردی) و در حالت کلی درجه حرارت تابعی است از x ، y و z و
در انتقال حرارت که توسط خود به صورت تجربی ارائه شده در شکل زیر می باشد.

دارد در آن

$$q = -\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial x} + \frac{\partial t}{\partial y} + \frac{\partial t}{\partial z} + \frac{\partial t}{\partial t} \right)$$

حمید کاظمی

جریان حرارتی ثابت و اگر در دو حالت مختلف یک جسم نسبت به زمان ثابت باشد مانند اوراق و لایه‌های انزلی حرارتی در جسم به وجود می‌آید، جریان حرارتی را ثابت می‌نامند که موثر در انتقال و اوان دارد. در می‌نمای است آنالیز حرارتی جریان حرارتی را ثابت در نظر می‌گیریم.



$$q = -\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial x} + \frac{\partial t}{\partial y} + \frac{\partial t}{\partial z} + \frac{\partial t}{\partial c} \right) \rightarrow q = -\lambda \frac{dt}{dx}$$

$$\int_1^2 q dx = - \int_2^1 \lambda dt$$

λ ضریب انتقال حرارتی

$$\rightarrow q (\lambda_2 - \lambda_1) = \lambda (t_1 - t_2) \quad \text{در جدار 2 آمده است}$$

$$\Rightarrow q = \frac{(t_1 - t_2) \lambda}{e}$$

$$t_1 - t_2 = 30^{\circ}\text{C} \quad (\text{در این حالت})$$

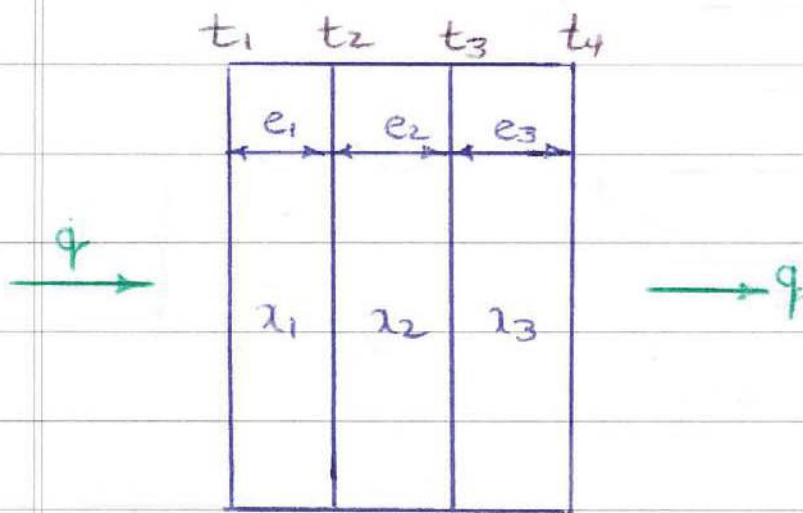
حمید کاظمی

$$\frac{q}{\lambda} = \frac{dt}{dx}$$

در حرارت محلی حرکت می کند.

هر مقدار به سمت سردتر می روم (در حد بار)، لایه به لایه در حرارت کم می شود. لایه دافعی ثابت است.

هدایت حرارتی در یک حد بار مرکب و



$$q = \frac{(t_1 - t_2)}{e_1 / \lambda_1}$$

$$q = \frac{t_2 - t_3}{e_2 / \lambda_2}$$

$$q = \frac{t_3 - t_4}{e_3 / \lambda_3}$$

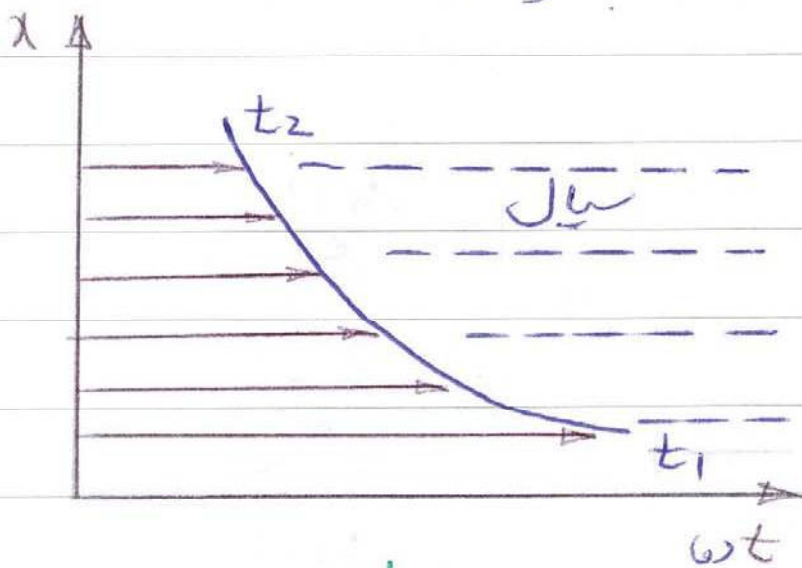
$$\begin{cases} t_1 - t_2 = q \times \frac{e_1}{\lambda_1} \\ t_2 - t_3 = q \times \frac{e_2}{\lambda_2} \\ t_3 - t_4 = q \times \frac{e_3}{\lambda_3} \end{cases} \rightarrow t_1 - t_4 = q \left(\frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} \right)$$

$$\rightarrow q = \frac{t_1 - t_4}{\sum_i \left(\frac{e}{\lambda} \right)_i}$$

* انتقال حرارت به روش جابه جایی و انتقال حرارت به روش جابه جایی را به این صورت تعریف می کنند که در کلیه سیالات در حال حرکت این حرکت یا

حمید کاظمی

پوسیدگی به عمل انتقال است و بابت حرکت اختلاف درجه حرارت که باعث اختلاف در حجم مخصوص است می باشد.
این حرکت سیال انتقال حرارت را تأثیر می بخشد و در حالت اول که پوسیدگی به عمل انتقال است جابجایی را صادر و در حالت دوم آن را طبعی می نامند و حرارت انتقال یافته در داخل سطح از رابطه تجربی زیر می شود.



$$q_c = h_c (t_1 - t_2)$$

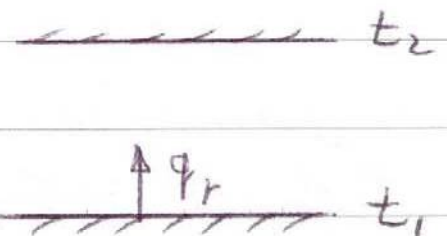
حرکت سیال
 سرعت سیال

h_c

h_c ضریب جابجایی است

انتقال حرارت به روش تشعشع هر دو جسم که دارای اختلاف درجه حرارت باشند نسبت به هم تشعشع می نمایند. انتقال حرارت در این روش به صورت زیر می باشد:

$$q_r = h_r (t_1 - t_2)$$



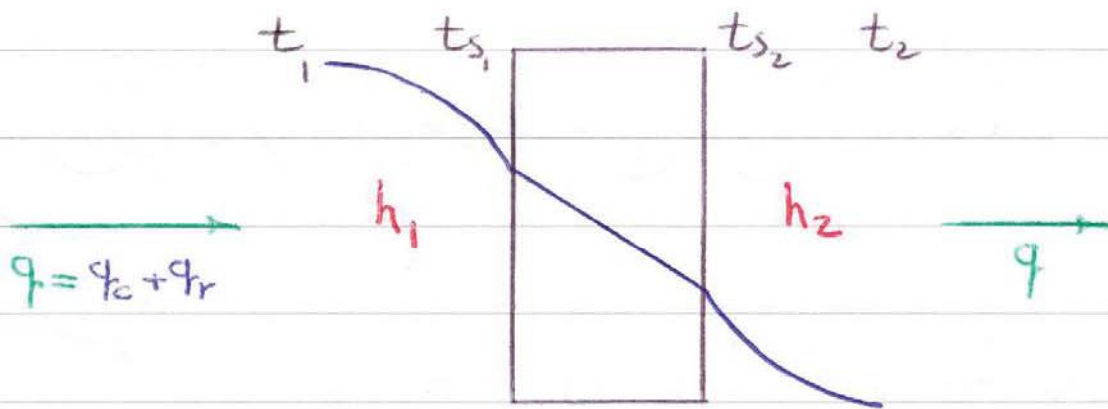
حمید کاظم

$$q_c + q_r = (h_c + h_r)(t_1 - t_2) = q$$

$$q = h(t_1 - t_2)$$

→ ضریب انتقال حرارتی سطحی

→ ضریب انتقال حرارت کلی



تین سرعتیں دو رخ و بہرین فرق میں h_1 و h_2 تفاوت است

$$\begin{cases} q = h_1(t_1 - t_{s1}) \Rightarrow t_1 - t_{s1} = \frac{q}{h_1} \\ q = \frac{t_{s1} - t_{s2}}{x/\lambda} \Rightarrow t_{s1} - t_{s2} = q \times x/\lambda \\ q = h_2(t_{s2} - t_2) \Rightarrow t_{s2} - t_2 = \frac{q}{h_2} \end{cases}$$

حمید کاظمی

$$q = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \sum (e/\lambda)_i}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \sum (e/\lambda)_i}$$

$$Q_i = AK(t_1 - t_2)$$

$\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2}$ در جدول ۱ آمده است.

دما در درجه فارنهایت (دما در درجه فارنهایت)
 دما در درجه فارنهایت متناظر از دما در درجه فارنهایت خارج از طرح لایه است، که در جدول زیر مشخص می گردد.

دما خارج از طرح (°F)	-30	-20	-10	0	10	20
دما در درجه فارنهایت به درجه (°F)	40	45	50	55	60	65

$$F = 1.8 C + 32$$

درجه سانتیگراد به درجه فارنهایت
 62°F در درجه فارنهایت

* انتقال حرارت دیوار که کف زیر زمین متصل به زمین را از آن اتلافاتی به شرح زیر می باشد.
 K که در بالا شرح داده ام قابل زیر زمین نبوده است.

دما در درجه فارنهایت (°F)	اتلافات حرارتی کف متصل به زمین $\frac{Btu}{hr. ft^2}$	اتلافات حرارت دیوار متصل به زمین $\frac{Btu}{hr. ft^2}$
40	3	6
50	2	4
60	1	2

حمید کاظمی

اتلافات حرارتی تلفات ضمنی مرتبط به بزرگساز

این موضوع با تلفات زیر بزرگساز مرتبط به بزرگساز فرق دارد. یعنی طبقه اول تلفات است و زیر بزرگساز تلفات.

این اتلافات از رابطه زیر بدست می آید

$$H = 0.6p(t_1 - t_2) + 0.05A(t_1 - t_g)$$

p آن قسمت از محیط کف که در مجاورت هوای بیرون می باشد (t_2)
 A مساحت کف (t_2)

t_g دما در محوطه به جدول

$$t_2 = -10^\circ\text{C} \quad t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_1 - t_2 = +30^\circ\text{C} \times 1.8 = 54^\circ\text{F}$$

اوش تجربی می باشد اتلافات حرارتی

برابر می باشد مقدار ضریب انتقال حرارتی کلی (K) را مقدار $0.1 \frac{\text{kcal}}{\text{hr. m}^2}$ در نظر می گیریم

$$Q = 0.1A(t_2 - t_1) \quad t(^\circ\text{C})$$

« اتلافات حرارتی در اثر نفوذ هوا »

هوای تازه به حدود $15 \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$ هوای تازه نیاز دارد که این هوای تازه یا از طریق نفوذ هوا از طریق در و پنجره که به سبب ختماتن دارد می شود و یا توسط داکت یا کانال که توسط هوا از تانفس می گردد به سبب ختماتن وارد می شود.
 در حالت اول بیشتر در ختماتن کمی مشکلی انجام می شود و در حالت دوم (در ختماتن) کمترین احتیاجات و فروشگاه کمترین انجام می گیرد.

حمید کاظمی

حساب از حجم هوای گرم که در دیوار اتاق استفاده می کنند.

$Q_2 = mc (t_2 - t_1) \times n \rightarrow$ تعداد لازم برای گرم کردن
 $Q_2 = \rho \gamma c (t_2 - t_1) \times n$ حجم سرد در مقابل
 m حجم هوا

$$Q_2 = 0.0749 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \times (\text{حجم اتاق}) \times 0.241 \frac{\text{BTU}}{\text{lb} \cdot ^\circ\text{F}} (t_2 - t_1) \times n$$

n عبارت از تعداد دفعات تقوّلن هوا در ساعت که بصورت زیر می باشد.

برای این جدول 4 داریم

ارتفاع اتاق 5000 m بالاتر سطح دریا است.

$$0.92 = \frac{\text{آب}}{0.0749} \rightarrow \text{آب} = 0.0689$$

* به جای 0.0749 قرار می دهیم

(۱) اتاق کمی که دارای یک درب یا پنجره بود به سردن (هوای سرد) باشد
 دفعه $n=1$

(۲) اتاق که دارای دو درب یا پنجره بود به سردن باشد (منظور جهت دیوار است) $n=1.5$

(۳) اتاق کمی که از سه جهت یا چهار جهت درب یا پنجره بود به سردن دارند $n=2$

(۴) در یک دیوار و دو در یا پنجره $n=2$

(۵) اتاق کمی که فقط در یک یا پنجره بود به سردن باشد (حال) $n=0.5$

ضرب اضطرار

الف) ضرب اضطرار: مدارهای که در جهت شمال و شرق قرار دارند به لحاظ اندک کمتر در معرض خوردگی است به جهت جنوب قرار می گیرند، اضطرار به اتلاف حرارتی بیشتر دارند چون این مدارها سردتر می شوند. لذا ضرب اضطرار ۱۵٪ برای مدارهای شمال و شرقی و ضرب اضطرار ۵٪ برای مدارهای غربی در نظر می گیریم.

شایان ذکر است که این ضرب اضطرار به اتلافات حرارتی مدارهای اضطرار می گردد. یعنی وقتی Q_1 راحت تر در دسترس اضطرار می کنند.

ب) ضرب ارتفاع: در طبقات فوقانی ساختمان سرعت وزش باد نسبت به طبقات پایین بیشتر می باشد، لذا اتلافات حرارتی بیشتر داریم و با ضرب اضطرار ارتفاع را ضریب از صورت زیر در نظر می گیریم.

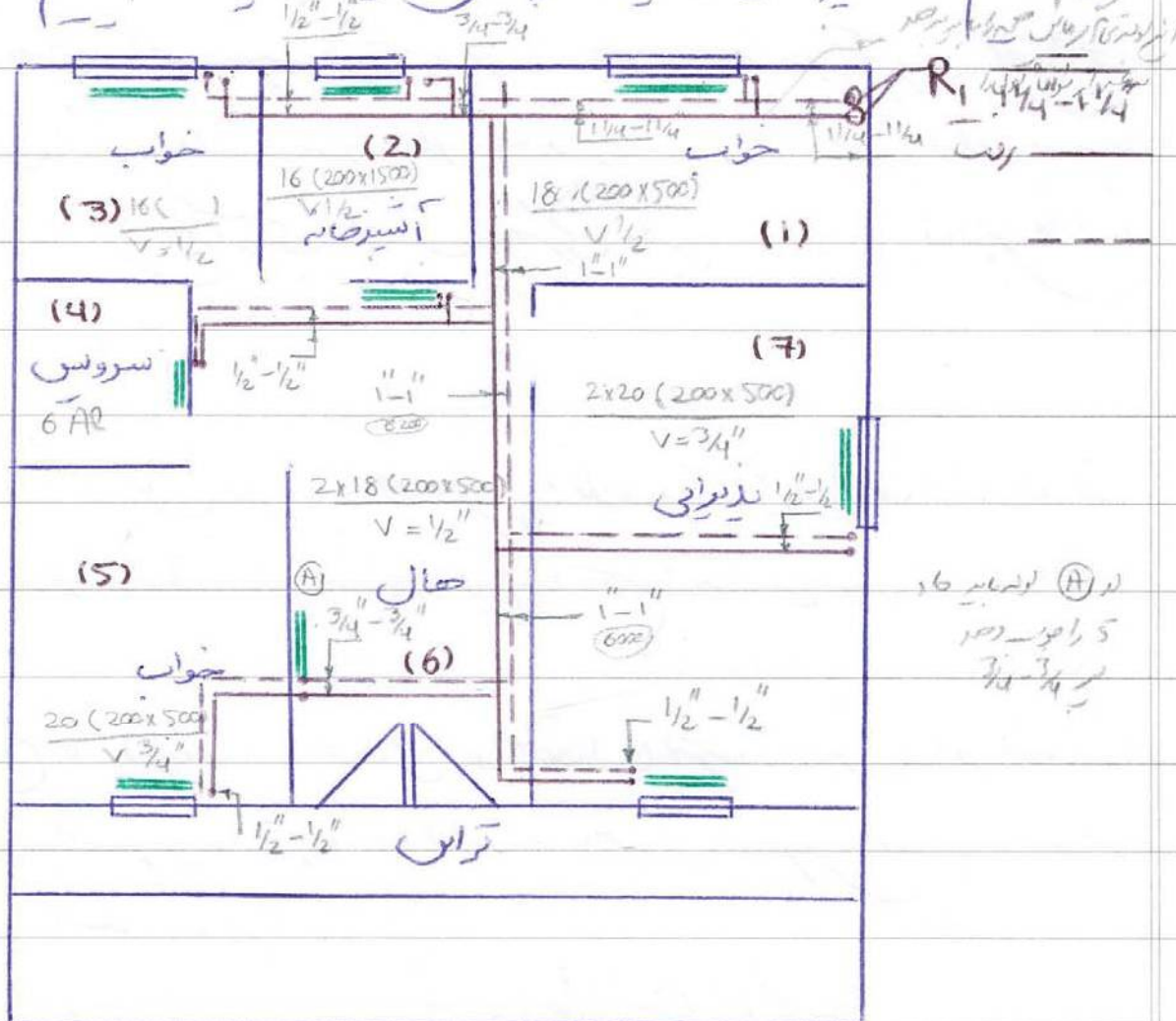
۱) طبقه دوم	۲.۵٪	۲) طبقه سوم	۷.۵٪
۳) طبقه چهارم	۱۰٪	۴) طبقه پنجم	۱۵٪
۵) طبقه ششم	۲۰٪	۶) طبقه هفتم به بالا	۲۵٪

شایان ذکر است که این اتلافات باید به اتلافات کل اضطرار گردد. $(Q_1 + Q_2)$ از زیاد را در ضرب اضطرار می کنیم.

حمید کاظمی

محاسبه برده گرمی رادیاتور • لوازم گرمایی نصبی

لی خواصم تعداد برده گرمی رادیاتور براساس فرضیات زیر است:

 $Q_1 + Q_2 \text{ (kcal/hr)}$

شماره اتاق

1800

 $\frac{18(200 \times 500)}{v = 1/2''}$

1

1600

2

1700

3

600

4

2100

5

3700

6

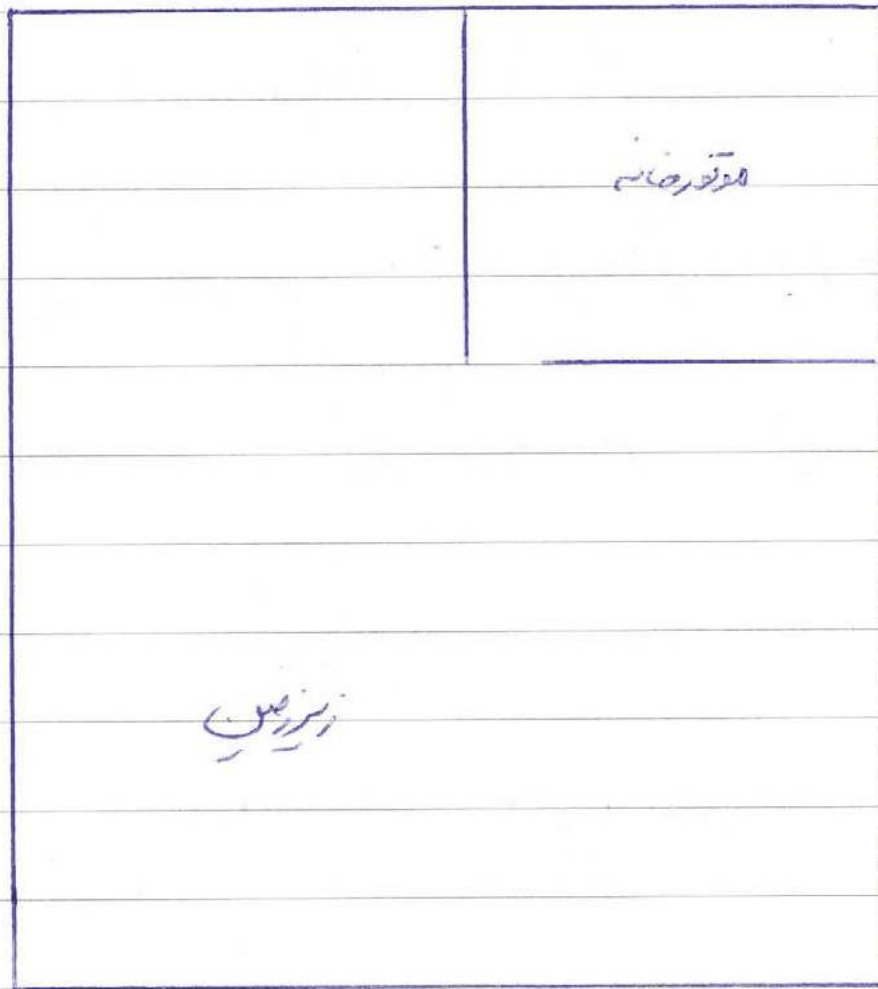
4400

7

حمید کاظم

سایز لوله (200x500) تعداد ۶
سایز شیار دار ۱۰

سایز لوله ↑



مجدول عدد ۶ دارای کانوع میل رادیاتور است.

* رقم اول (200mm) نشان رادیاتور و رقم دوم (600mm) ارتفاع رادیاتور است.

* ارتفاع رادیاتور به همراه سبکی دارد (به ارتفاع بخره که) عرف برابر 200x500 است. در هر دره 200x500 انتخاب کنید.

(ارتفاع بدون پایه است)

تکون اول Number of sections می باشد.

تکون دوم طول رادیاتور است.

حمید کاظمی

می توان به جابر اندک تمام واحد را با یک رانند استفاده کرد و یک اتاق ~~تمام~~ با یک رانند باشد.
تلاش بر این باشد که لوله که دفن نشوند و از سقف کاذب استفاده کرد.
این مایل فقط برای سیستم گرمایش است.

در جدول ۹

ستون اول ۲ یعنی در هر ۱۰۰ ft ، ۲ ft افت (موتور آب) داریم
حرف لوله و جریخ داریم افت داریم

$$f_t = 12 \text{ inch}$$

$$2 \frac{f_t}{100 f_t} = 240 \frac{\text{minch}}{f_t} \quad (\text{میلی اینچ})$$

$$GPM \rightarrow \text{(لی) گالن بر دقیقه} \quad GPM = \frac{BTU}{10000}$$

$$SPS \rightarrow \text{سرعت آب در لوله}$$

آب ۸۰°C دارد و ۷۰°C خارج می شود

$$Q = mc(t_2 - t_1) = \rho V C(t_2 - t_1) =$$

$$= 8.34 \frac{\text{lb}}{\text{gal}} \times (8) \times \frac{1 \text{ BTU}}{\text{lb} \cdot ^\circ\text{F}} [^\circ\text{F}]$$

$$V = \frac{Q}{10000} \frac{\text{gal}}{\text{min}} = GPM$$

$$1 \text{ hr} = 60 \text{ min}$$

$$GPM = \frac{BTU}{10000}$$

اگر خواست GPM بدیت بیاید Q باید بر حسب BTU باشد

حمید کاظمی

در سرمایش 7°C می آید و 12°C می گردد پس به جابر 11°C جابر 5°C قرار داد. (10°F)

$$\Rightarrow GPM = \frac{Q (BTU)}{5000}$$

برابر سیستم سرمایش از این فرمول حساب می کنیم.

محاسبهٔ منبع آب گرم مصرفی 8 (جدول 13)

$$Q_3 = mc(t_2 - t_1) = \rho V C (t_2 - t_1) \quad \left\{ \begin{array}{l} t_2 = 140^\circ F \\ t_1 = 100^\circ F \end{array} \right.$$

$$= 8.34 \frac{lb}{gal} \times \left(\frac{gal}{hr} \times 1 \frac{BTU}{lb \cdot ^\circ F} (140 - 100)^\circ F \right)$$

مجموعهٔ آب که در فرمیت منبع $\frac{gal}{h}$ باشد نه gal .

تغییر خواص

دایرهٔ گلولهٔ آب مصرفی 8

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

مجموعهٔ آب

جدول 12 8

تجربه نشان داده در از مدل 400 استفاده کنیم.
فرض می کنیم $Q_T = 95000 \frac{kcal}{hr}$ پس مدل 400-8، انتخاب می کنیم.
یعنی مدل 400، 8 بره (این بویلر است در انتخاب شد)

جدول 11 8

آنها را مدل، منبع را است. قطر منبع، ارتفاع منبع و به را مشخص می کرد.

حمید کاظمی

تأبازد.

طبقه مثل جدول ۱۳ داشته و

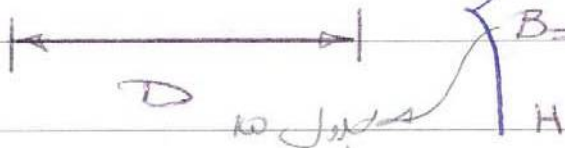
756 GPh

باید به 756 Gph به coil را نیازمند است.

در جدول ۱۱ داریم (180° Pumped)

TCWT-1066 78.5 ft²

$$B = 65 \frac{3}{8} \times 2.54 = 165.1 \text{ cm} \rightarrow D = 180 \text{ cm}$$



* العاد مودر خانه احمیت دارد
نی باید یک کنیم که کوئیر
مودر خانه بخورد.

TCWT-896

67 ft²

$$B = 94" = 238$$

$$D = 255 \text{ cm}$$

سراغ جدول ۱۵ صی بوم تا العاد را کنیم

$$\text{مساحت} = 78.5 \text{ ft}^2$$

B را عموماً 15cm بیشتر می کنیم

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H \Rightarrow H = \frac{V}{\frac{\pi D^2}{4}}$$

۷ نه مثل جدول ۱۳ به 945 gal است.

اگر H به مودر خانه بخورد جدول را القی می کنیم

* در ۸ طبقه دو صیغ استفاده کنیم
از در خانه صیغ (به صی بوم) به شکل جدول ۱۲ را صی بوم

حمید کاظمی

مسئله مستقل ۸

مسئله ۱۰ باب ۳ نوع سوخت کار می کند.

۱) گازوئیل که در آذرین حرارتی آن $\frac{1075 \text{ kcal}}{\text{kg}}$ می باشد۲) گاز طبیعی که در آذرین حرارتی آن 10500 می باشد۳) گازوت که در آذرین حرارتی آن 10000 می باشد (بر مبنای گازوئیل در سوخت)

* در تاسیسات در لحاظ تردد بودن این اعداد درجه حرارت آذرین حرارتی حرارت را $\frac{10000 \text{ kcal}}{\text{kg}}$ در نظر می گیرند.

کارخانه رانده مشعل می پرسد که گسترش صید GPH است ؟

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad \left(\frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \right)$$

kg kcal

1 10000

$$W = ? \quad Q_T (\text{kcal/hr}) \Rightarrow W = \frac{Q_T}{10000} \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

$$\text{حجم مخصوص گازوئیل} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1.2 \frac{\text{lit}}{\text{kg}} = \frac{V}{\frac{Q_T}{10000} \frac{\text{kg}}{\text{hr}}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{1.2 Q}{10000} \frac{\text{lit}}{\text{hr}} \times \frac{1}{3.785} \frac{\text{gal}}{\text{lit}} \times \frac{1}{0.85}$$

$\frac{1}{0.85}$ ضریبی است برای افزایش راندها. (1 gal = 3.785 lit)

$$\Rightarrow \text{مشعل} \quad GPH = \frac{Q_T}{26500} \quad \left(\frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \right)$$

حمید کاظمی

حال باید مدل مشعل انتخاب کرد.

مدل کمی مشعل بر حسب (GPH) :

1-3 / 3-5 / 5-7 / 7-9 / 9-11

محاسبه مشعل گازری

الف) هر 1000 BTU/hr را $\frac{ft^3}{hr}$ در نظر می گیریم (دبی مشعل گازری)

ب) شرکت ملی گاز محاسبه مشعل را بصورت زیر سفارش می کند

$$100 \text{ m}^2 \text{ زیر بنا حرارتی} = 1.5 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

زیر بنا حرارتی: محاسبی که گرم می شود. (انبار، راضا، بنی کینم، یاسو، بالکن، دیوار کینم، راه پله کینم)

محاسبه منبع گازری

$$\text{حجم مخصوص گازری} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم}} \rightarrow \frac{1.2 \text{ lit}}{\text{kg}} = \frac{\text{حجم}}{\frac{Q_T}{10000} \frac{\text{kg}}{\text{hr}}}$$

$$V \text{ حجم} = \frac{1.2 Q_T}{10000 \text{ hr}} \times A \times n \times B$$

A تعداد رادیاتوری که می خواهیم بکار ببریم باشد.

میان می خواهیم 24 hr تمام گرم باشد در برپوره A=24

n تعداد رادیاتوری که می خواهیم گازری داشته باشیم (به تعداد مختلف بستگی دارد)

بستگی به نوع رادیاتور دارد. (انتخاب برای تهران $n=3$ در نظر می گیریم) 30°C

B درصد افت دما (قطع کردن) مشعل است. B=50. دقتی در 80°C می رود

خافول می شود یعنی 50% مشعل روشن است.

حمید کاظمی

* حجمی مثل را دو خانه سود در نظر می گیریم که در کار قطع شده از کاروشیل گرفته
 کنیم. (کاروشیل اندازن تر است)

حاصل در حجم را نسبت آوردیم به جدول ۱۴ می یابیم.

* اگر تر است در کنار صیغ میزنیم و با اندازه قرار دهیم تا کاروشیل را کم ببرند.

* از یک استامپوز دقیقاً یک شل در این می گیریم.

آب پانی ۵

در یک حجمی مسدودنی اطلاعات زیر موجود می باشد.

(۱) فشار آب ورودی 55 psi (فشار آب شهری)

(۲) ارتفاع بالاترین مصرف کننده که یک دوش می باشد 56 ft (از کتراب)

(۳) فاصله شیر آب از طولانی ترین نقطه مصرف کننده 102 ft.

(۴) کل آب مصرفی در این مجتمع 50 fu (Picture Unit)

(۵) این مجتمع از شیر فوری (Flash Valve) استفاده می کند.

اولاً محاسبه می کنیم قطر بول اصلی

ثانیاً می بینیم که این آب در دارای دو عدد روان، دو عدد دوش و دو عدد دستویی

و سه عدد شیر فوری می باشد.

۵ fu یک واحد مصرف است که 7.5 GPM (لی است). یا یک شیر مصرف است که 7.5 GPM

(لی است)

تجهیزات
کالکولم

جدول ۱۹ در ستون اول نوع وسیله برداشتی است. ستون دوم نوع استفاده است. ستون سوم نوع کنترل شیر است. هم آتش ستون، ستون چهارم است که FU را مشخص کرده است.
(در پروژه FU را با توجه به این جدول بدیت می آوریم)

مقدار ۱۷-۳، ۱۷-۴، ۱۷-۵

برابر پروژه و اکتیو می باشد از مقدار ۱۷-۴ استفاده می کنیم. این مقدار قطر لوله را به جایی دهد.
پارامتر مشخصه دارد:

۱۱) گوردی عمودی است و با GPM ران می دهد.
۱۲) گوردی افقی یا پس و بالا فشار است فشار در ۱۰۰ فوت طول لوله را می دهد.

۱۳) خط لای موربی به Diameter x inch مشخص دارد قطر لوله را دارد.
۱۴) خط لای عمودی قطر سرعت آب در لوله را می دهد.

سرعت آب در لوله در مجموع لای مسدود می باشد ۲ تا ۶ پا (سرعت صوری از سرچشمه است)

رئیسیت لوله لای نیمه مشخص استفاده می کنیم.

در مقدار ۱۷-۴ می خواهم افت فشار در ۱۰۰ ft طول لوله بدیت آوریم (PH)
(باید GPM را هم در دست خود را بدیت آوریم)
PH افت است که باید ضعیف کنیم.

ft	m	ft	psi
1	10	33	14.6
1			0.434

حمید کاظمی

$$ft \times 0.434 = 1 \text{ psi}$$

$$P_H = [P_s - 0.434 H - P_f - P_m] \times \frac{100}{Le}$$

مقدار فشار است که باید افت فشار در 100 ft طول لوله را نشان دهد.

H ارتفاع بالاترین مصرف کننده از کتر آب

P_m افت فشار کتر

P_s فشار آب شهری

P_f افت فشار لوله

* فشار که برپای psi هستند.

$$P_H = [55 - 0.434 \times 56 - 12 - 6.7] \times \frac{100}{153} = 8 \text{ psi}$$

بالای

جدول ۱۸: ارتفاع لوله حوض را به داده است. برای نوع شش و ده لوله
ارتفاع مصرف کننده از ۱۶-۲، FU، GPM است.

نمودار ۱۷-۱، ۱۷-۲

نمودار ۱۷-۱: نمودار GPM، افت FU می دهد.

در نمودار ۱۷-۱ که نشان می دهد ۲ ضایع است. این ضایع را برگردانده در
۱۷-۲ نشان داده.

در ۱۷-۲ شماره ۱: برای مجتمع های با سیستم Flash Valve

در ۱۷-۲ شماره ۲: برای مجتمع های Flash tank

$$FU = 50 \text{ شماره ۱} \rightarrow GPM = 51$$

قطر لوله را از جدول ضایع بدست می آوریم.

در نمودار ۱۷-۴، $GPM = 51$ فقط قطرهای ۱، ۱/۲، ۲، ۳

قطع می کند. این فرض را به صورت مقابل است.

در نمودار ۱۷-۴ برای ۱/۲ و $GPM = 51$

افت فشار را بدست می آوریم. ($P_H = 15$)

$$D = 1\frac{1}{2}''$$

$$P_H = 15$$

جدول

$$P_m = 6.7 \rightarrow P_H = [55 - 0.434 \times 56 - 12 - 6.7] \times \frac{100}{153} = 8 \text{ psi}$$

حمید کاظمی

PH = 15.78

الته قابل قبول نیست چون سرعت پس از 6 در می آید.
 حال فرض می کنیم قبول است. حوض قطر دارد فرض کردم صاف قطر شده می گیریم
 در حدود 4-17 برابر $GPM = 57$, $DN = 1\frac{1}{2}$ افت ف
 6.7 بدست می آید.

مقدار Le را برابر 1.5 تا ضل فقط مصرف شده می گیریم (در حالت وجود
 افت در راه)
 $Le = 1.5 \times 102 = 153 ft$

در این حالت چون خط برای $D = 1\frac{1}{2}$ فرض شده افت در محاسبه 15 psi
 شد.

اگر این فشار را به خط 8 psi ارضی می کنند. و 7 psi افت ف ارضی
 تولید می گردد که آب می ماند.

$$\left. \begin{array}{l} D = 2'' \\ \text{فرض 2} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} DN = 2'' \\ P_N = 2.7 \text{ psi} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow PH = \left[55 - 0.434 \times 56 - 12 - \frac{2.7}{153} \right] \times \frac{100}{153} = 10.5$$

این مایه می توانیم 10.5 psi ارضی کنیم در حالتیکه با $DN = 2''$, 2.7 psi فرض
 می شود. پس o.k است.

نکته 81 اگر وسیله بهداشتی از نوع سرد و گرم استفاده شود 1/4 آن را در
 عدد 3/4 ضرب می کنیم.

حمید کاظم

نکته ۲: برای میانه لوله آب گرم عیناً مانند لوله آب سرد عمل می‌کنند.

دستبندی کنی، واضح است ← Private حتمی.

حل فابریا: در اینجا دبی مان فرقی می‌کنند. اما $PH=10.5$ است.

جدول (۱۹)

$$2 \text{ وان} = 2 \times 2$$

$$2 \text{ Lavatory (دستویی)} = 2 \times 1$$

$$2 \text{ نشیمن} = 2 \times 2$$

$$3 \text{ Flush valve} = 3 \times 6$$

$$\rightarrow 18 + \frac{3}{4} \times 10 = 25.5 = FU$$

$$\rightarrow FU = 25.5 \rightarrow GPM = 38 \quad (\text{مقدار ۲-۱۷})$$

$$\begin{cases} PH = 10.5 \\ GPM = 38 \end{cases}$$

دبی سرعت ۸ و غیره برابر است $\rightarrow 1\frac{1}{2}$ "

$$\Rightarrow 2" = \text{انتخابی}$$

تخمین لوله برای نصب صحیح یا انتخاب لوله:

نکته: لوله $1\frac{1}{2}$ " را می‌توان به آب انتخاب $\frac{3}{8}$ " تقسیم نمود.

نکته: لوله $\frac{3}{4}$ " را

۱"

$\frac{3}{4}$ " یا ۸ انتخاب $\frac{1}{2}$ " یا

۱۵ انتخاب $\frac{3}{8}$ " تقسیم نمود.

حمید کاظمی

محاسبه اوله برابرت آب گرم مصرفی

ابتدا مجموع لوله های آب گرم رفت و برگشت را بدست می آوریم
 پس این مجموع را در عدد 30 (BTU/hr) برای لوله های که
 عایق شده اند و عدد 60 (BTU/hr) برای لوله های غیر عایق ضرب
 می دهیم. در نتیجه کل اتلافات حرارتی این مجموعه را بدست می آوریم پس
 GPM را از رابطه برگشت آورد تا استفاده از جدول قبل خط لوله را
 بدست آوریم

$$\text{GPM} = \frac{Q}{10000}$$

محاسبه حجم آب در سیستم گرمایش

$$\begin{cases} \text{GPM} = ? \\ \text{Hd} = ? \end{cases}$$

$$Q = mc(t_2 - t_1) = \rho Vc(t_2 - t_1)$$

$$Q \left(\frac{\text{BTU}}{\text{hr}} \right) = 8.34 \frac{\text{lb}}{\text{gal}} \times V \times \frac{1}{1} \frac{\text{BTU}}{\text{lb}^\circ\text{F}} [(111) \times 1.8] ^\circ\text{F}$$

$$\text{hr} = 60 \text{ min}$$

$$\Rightarrow V = \frac{Q}{10000} \rightarrow \text{GPM} = \frac{Q_T}{10000}$$

Q، توان total است.

برای سیستم سرمایش در بدست آوردن بار لوله ها

$$\text{GPM} = \frac{Q}{5000}$$

هر 100 ft طول لوله 2.5 ft افت فشار داریم

افت 2.5 ft

طول لوله 100 ft

حمید کاظمی

طولانی ترین مسیر عبور جریان آب از پائین به بالا
اشتراک 50٪ مسیر عبور را افت ف و در نظر می گیرد.

$$f = \frac{f_L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

$$H_d = \frac{3L \times 2.5}{100} \rightarrow H_d = 0.075L$$

100 2.5

$(L+L)+L$ H_d

مسیر رفت و برگشت

جدول B-20 و
65-200 ETANORM
نوع پمپ است. 100 نوع دیگر پمپ داریم.

فرض: $GPM = 38 \frac{m^3}{hr}$, $H_d = 12m$

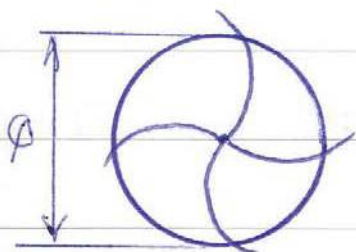
مضخنی اول و کم ترین است. جیب عبور بر حسب m , رابت f_L است.

افتی یا پینی دی بر حسب $Q (\frac{m^3}{h})$

افتی بالایی $Q \times 4.4 = U.S gpm$

افتی وسطی که GPM انطباقی است.

ما از GPM که بر کوبی ما $\frac{m^3}{hr}$ استفاده می کنیم.



انتخاب راندها (65-200) 76.5٪ می باشد.

اگر راندها ما از 10٪ راندها Max کمتر باشد خوب است.

$GPM = 38$
 $H_d = 12$ \rightarrow راندها = 73 $\rightarrow \phi = 193 mm$

حمید کاظمی

✓ اوردرایس صفحہ ۱۰ می نوٹس ۵ با استفادہ از یک پمپ، انتی سٹیج

✓ اگر $H_d = 13$ شد قدرت پمپ 3 kW می شود (ماتوصہ بہ جدول بالا)

انتی سٹیج دوم: NPSH ← ارتفاع آب روی پمپ /
از روی دبی $Q = 38$ یا پس می آیم تا قطر یک آقاع بند صورت قطع در
NPSH را بدست

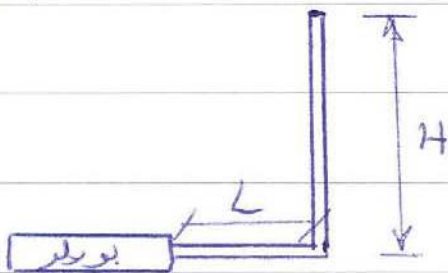
برای هر محد انطبی داخل نمودار باید به عدد بدست آمده 0.5m اضافه کرد

محاسبه قطر دودکش

$$A = \frac{Q + 1000}{\sqrt{H} (25 + 2\sqrt{Q})} = \pi \frac{d^2}{4}$$

$\frac{\text{cm}^2}{\text{hr}}$

ارتفاع دودکش فاصله از بویلر تا دودکش است.
به ارتفاع دودکش
به بستر



$$Q = 100000 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

$$\rightarrow A = 333 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow d = 21 \text{ cm}$$

$$L \ll \frac{1}{4} H$$

فاصله بویلر تا
دودکش

10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35

قطر لوله استاندارد

USE 20 cm

برای بخاری به دوشوین به ترتیب 15 و 20 استفاده شود

حمید کاظمی

محاسبه لوله برای رفت و برگشت در پشت لوله برای آب باران

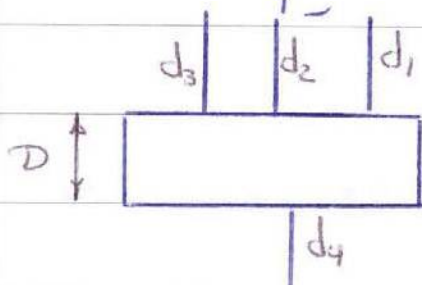
$$d_s \text{ (in)} = 0.59 + 0.059 \left(\frac{Q_{13}}{4000} \right)^{1/2}$$

$$d_r \text{ (in)} = 0.59 + 0.04 \left(\frac{Q_{18}}{4000} \right)^{1/2}$$

$$D \text{ (in)} = (d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + m)^{1/2}$$

$$\text{صم صمغ آب باران برای} = \frac{Q_{(Btu)}}{6400}$$

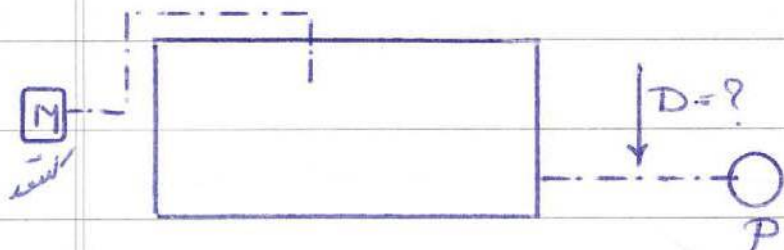
محاسبه قطر آب باران

برای هر 100 m² سطح پشت بام یک لوله 4 inch در نظر می گیریم

$$P = [P_s - 0.434 H - P_f - P_m] \times \frac{100}{L_e}$$

مثال: محاسبه قطر لوله و انتخاب مخزن
در یک مجتمع مسکونی ارتفاع بالاترین مصرف کننده در دوش می باشد
76m و طول بیشترین مصرف کننده از منبع آب 80m. مطلوبیت محاسبه
قطر لوله و انتخاب مخزن در صورتیکه مصرف آب 24 m³/hr باشد.

حل: اگر $P < 0.05$ شد، آنگاه این تفاوت معنی دار است و این تفاوت را می‌توانیم با استفاده از آزمون t بررسی کنیم.



المواد ٤-١٧

مطلوبی رویم تا قطر Min، اگر گردد $\frac{F_t}{\text{sec}}$ در دست آورد.

$\rightarrow D = 3''$

حال میں خواہم قور، انتخاب کنیم (قطریم) . GPH , Hd , اس خواہم

$$\left\{ \begin{array}{l} GPM = 100 \\ Hd = 76m + 8 + 5.4 \approx 90m \end{array} \right. \quad Hd = P_H + P_f + P_L$$

P_p ف، رتبه منبع است که طبق جدول 12ps یا 8m است

4
(علاقہ جی ایس برصغیر م انجینئرنگ کالج، حیدرآباد، تلنگانہ، ریاست، ہندوستان)
1. $P_t = 0.434 \text{ psi}$

(. 5) metre

برای سنجش عملکرد ۶-۱۷ و برابر نوله ۳" ، $GPM=100$ ، ۲ psi افت داریم

$$\rightarrow \frac{2 \text{ Psi}}{0.434} = 4.5 \text{ ft}$$

80 متر طول ~~مساحت~~ است در این تصاویر
50٪ این تصاویر کینگ (120m)
 $\Rightarrow 100^{Fe} \quad 4.5^{Fe}$
 $120^m \quad x = 5.4 m$

$H_d = 90 \text{ m}$, $GPM = 100$ لی

102.4 = 102.4
 = 102.4

حمید کاظمی

$$GPM = 100 \approx 24 \frac{m^3}{hr}$$

جدول A-20

پمپ برای آبشاری مصرفی booster pump است.

اعداد جدولی WKL 65 طبقه است.

$$Head = 90 \rightarrow Head = 96$$

$$GPM = 24 \rightarrow$$

این پمپ 8 طبقه است.

یعنی هر طبقه پمپ 12m می کشد.

$$12m \rightarrow GPM = 100 \Rightarrow \eta = 68\% \Rightarrow \eta = 192$$

$$\eta_{Max} = 70\% \quad \eta = 70 - \frac{10}{100} 70 = 63\% \quad O.K.$$

محاسبات بار سردی در تابستان

جدول 21

تهران در 40° عرض شمالی است. (ایران در عرض جغرافیایی شمالی است)
 شروع اول ماه گرمی سال است.

شروع دوم exposure یعنی جهت است. (جهت مشرق)

شروع سوم قبل از ظهر و بعد از ظهر است. عدد گرمی از برای حرارتی
 خورشید است که از پنجره گرفته می شود (واحد) $\frac{BTU}{hr. ft^2}$

$$July 23 \rightarrow west \xrightarrow{Max} 164 \frac{BTU}{hr. ft^2}$$

در جدول 21 آن گرمی که در دسترس گیده شده است به هر متر مربع از انرژی می نرسد.
 خورشید ۳۴

حمید کاظمی

نیمه افقی است → Horizontal

مثال: یک اتاق دارای دو پنجره یکی در غرب و دیگری در جنوب می باشد. محسوسات
الف) صداهای حرارت آلتی بی این دو پنجره از خوردن و ساعت اتفاق آن.
(در امتحان اگر اشتباهی کنید خواهش می کنم)

September 22	2	3	4
West	99	139	149
South	110	81	44
Tota	209	220	193
October 23	2	3	4
West	88	122	117
South	137	104	59
Tota	225	226 Max	176
November 21	2	3	4
West	74	100	91
South	139	104	59
Tota	213	204	150

حمید کاظمی

برابر حد اکثر وقتی که دو بخاره داریم باید حداکثر مجموع سطح را با هم مقایسه کنیم.

$$Max = 226 \rightarrow \text{حرارت} = (122 A_1 + 104 A_2) \frac{BTU}{hr.}$$

لکه بخاره اول

مثال و مطلوبت محاسبه بخاره یک اتاق که در جنوب واقع است. با اطلاعات زیر:

دمای داخل و خارج اتاق در ترتیب $80^\circ F$ و $90^\circ F$. نقطه شبنم $70^\circ F$.
 ارتفاع از سطح دریای $1000 ft$. ضرب گردد عیار 10 . این اتاق در 30 درجه
 عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد.
 مطلوبت و

الف) انرژی حرارتی الکتریکی این بخاره (حد اکثر) از خود برسد.

حل 8

در جدول 21-30

$$Max \rightarrow Dec 22 \rightarrow 163 \left(\frac{BTU}{hr. ft^2} \right)$$

باید برابر با این جدول تصحیح انجام دهیم

درجه حرارت خشک (dry bulb) : درجه حرارتی است که دماسنج نشان می دهد
 درجه حرارت مرطوب (wet bulb) : اگر به صلب دماسنجی یار به مرطوبی بچسبیم
 و در هوای آزاد قرار دهیم درجه حرارت نشان داده درجه حرارت مرطوب است
 نقطه شبنم : درجه حرارتی است که هوا هنگام سرد شدن شروع به تقطیر بخار
 آب می نماید. (dew point)

حمید کاظمی

اصلاحیات:

۱) الزامه داراں چاروب فکر بشه باینده عدد ضربه ۱.۱۷ (۱/۰.۸۵) می کشیم

۱۲) Hose ضرب در دو عبارت (آتران ۱۰) آتر ۲۰ شده ۱۵۱- اینم آورد

۱۳) altitude ارتفاع از سطح دریا (آتران ۵۰۰۰ ft از سطح دریا)

۱۴) آتر نقطه شبنم کمتر از ۶۷ F یا بیشتر باشد باید ۷۰ F + ۷۰ F - اینم دهم (شبنم آتران = ۶۷)

۱- (در صورت گرد شدن)

$$163 \times 1.17 \times 0.9 \times 1.007 \times (1 - 0.021) = 169.2 \text{ BTU/hr. ft}^2$$

به آتران خود شیر بدیت آمده از تجربه

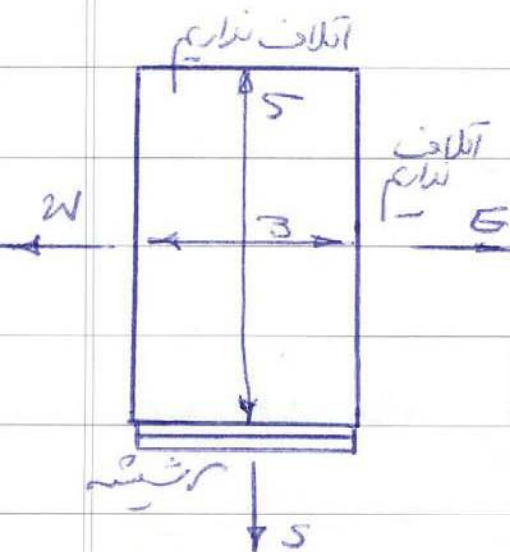
$$\left. \begin{array}{l} 10^\circ \text{F} - 0.07 \\ 70 - 67 \quad x = -0.021 \end{array} \right\} \text{نقطه شبنم}$$

۹۰ در شبنم کمتر از ۶۷ درجه بود.
برابر اختلاف شبنم به ازای هر ۱۰ F
۷۰ اضافه نه می کشیم.

۱۵) تعمیرات درصوات نوزانه (Daily Range) ۱۳ F و وزن دیوار

۱۲۰ lb/ft² و وزن سقف ۶۰ lb/ft². ابعاد این اتاق:

دیوار نیمه پوشش است. ارتفاع ۴ طول ۵ عرض ۳



جدول ۲۲ - BTU sheet

Δte: اختلاف دما در جدول است که هم معیار تقسیر دهم معیار صلاحت دارد

جدول h-۱۹: برای دیوارهای سیاه رنگ (تیره). از این جدول Δte بدست می آید.

باید ساعتی را که شیشه را در نظر داریم در نظر بگیریم. (اینجا ۱۲ خیار)

حمید کاظمی

$$\begin{array}{l} \text{west} \rightarrow AM(12) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 100 \\ 140 \end{array} \right. \begin{array}{l} 6 \\ 8 \end{array} \xrightarrow{\text{avg}} \Delta t = 7^{\circ} F \\ \text{shaded} \rightarrow AM(12) \rightarrow \Delta t = 0^{\circ} F \end{array}$$

اگر اثرات محیطی شده در اندازیم (بالاتر جدول) باید تصحیح کنیم

$$\Delta t_e = 0.78 \frac{R_s}{R_m} \times \Delta t_{em} + (1 - 0.78 \frac{R_s}{R_m}) \Delta t_{es}$$

دنیوار
ستف

$$\Delta t_e = 0.55 \frac{R_s}{R_m} \times \Delta t_{em} + (1 - 0.55 \frac{R_s}{R_m}) \Delta t_{es}$$

دنیوار روشن

$$\Delta t_e = 1 \times \frac{R_s}{R_m} \times \Delta t_{em} + (1 - \frac{R_s}{R_m}) \Delta t_{es}$$

دنیوار تیره

R_s : حداثر حرارت آفتابی از شیشه در شرایط استاندارد (برابر دنیوار جهت آفتاب در ماه میلادی)
 R_m : حداثر حرارت آفتابی از شیشه در 23 July در 40° عرض جغرافیایی شمالی در جهت دنیوار

Δt_{em} : اختلاف دمای محاسبی از تصحیح اولیه برای دنیوار در عرض جغرافیایی
 Δt_{es} : اختلاف دمای محاسبی از تصحیح صدقاتی برابر عرض دنیوار در سطح

$$R_s = 105$$

در Dec 22

$$R_m = 164$$

$$\Delta t_{em} = 7 + (-1.5) = 5.5$$

جدول A-h 8-20

$$\Delta t_{es} = 0 + (-1.5) = -1.5$$

تصحیح Δt_{em} و Δt_{es} آفتابی است

چون برای دنیوار در محدوده وسیع در سایه خنک می‌شود

نتیجه عمل اختلاف داخل و خارج $+10$

سطح داخل Daily Range $13^{\circ} F$ اثر بیرون

$$\frac{1}{2}(-1-2) = -1.5$$

Δt_{es} در جدول 19-h در عرض ساعت Max در قسمت North (shade) از فرم جدول در کتاب در دسترس است

تجدید کاظمه

$\Delta t_e =$

$\Delta t_e =$

$\Delta t_e =$

جدول ۲۲ (BTU Sheet)

Infiltration برابر هوار تازه است

$1 ft^2 = 0.33 CFM$ هر فوت مربع 0.33 CFM هوار تازه لازم دارد

CFM → فوت مکعب بر دقیقه

$Q = pVC(t_2 - t_1)$ ضریب تبدیل 1.08

Infiltration است یا outside air

outside air → هوار تازه یا با داکت می دهد داخل (جایی در سوراخ است)

Infiltration → هوار تازه توسط پنجره می رود داخل

Internal heat

36°C ← هر فرد از بدن خود هوار گرم می دهد بدین
25°C ← اتاق

جدول ۲۴

sensible → درجه حرارت محسوس که باعث می شود دما یخ

درجه حرارت را بر دبالا

حرارتی است که باعث بالا رفتن درجه می شود

Latent → حرارتی است که درجه حرارت را بالاتر نمی برد

هر استی 40W دارد

برای هر ft^2 3W بفرست

$165 ft^2$

حمید کاظمی

Room Latent Heat.

حداکثر نیاز به مقدار حرارت است که آب می‌برد تا تبخیر شود یا بخار آب می‌شود تا تقطیر شود.

جدول ۲۴ → 250

غذای 7000 Grm و هوا 1 lb

در هوا بخار آب داریم. وقتی وارد اتاق می‌شود به علت خنک بودن اتاق تقطیر می‌شود پس وقتی حرارت این می‌دهد.

$\frac{GR}{LB}$ ، از نمودار ۲۴ استفاده کن → مقدار بخار آب در بود

جدول ۲۵

TW درجه حرارت آب در دست فست بویل $45^{\circ}F$

TA درجه حرارت wet bulb در Room

در wet bulb، از نمودار ۲۴ بدست می‌آوریم.

$80^{\circ}C$ ، 40% → $WB = 63.64$

در جدول ۲۵ از $TW = 45$ ، $TA = 64$ → ضریب عملکرد 0.84

$$\frac{34628}{0.84} = 41223.8$$

جدول ۱۳۲

برای Heat Loss Estimate و برای Total فلوئید، اینی —
می‌کنیم.

$$41223.8 = 3 \times 13741.3$$

نوع ۴۰۰، 3 SF04 → 3×15600

حمید کاظمی

12000

ظرفیت صدر = کل بار ورودی تقسیم بر
(بر حسب برق ورودی)

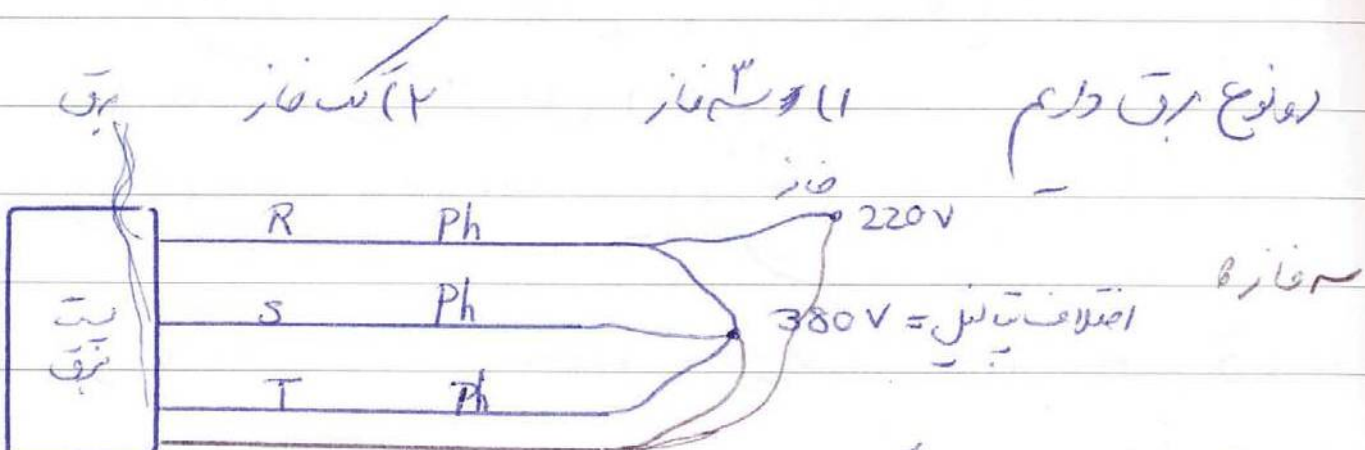
برای تمام قسمت که بر خیز در تمام صفحات
که سر اندود در لوله بر خیز که فیلتر را support می کند

برق ربانی 8

برای هر یک از این کسور جدا داریم. (دو نوع سیم کش داریم 1) روئنی (سیم 1.5)
12) بریز (سیم 2.5)

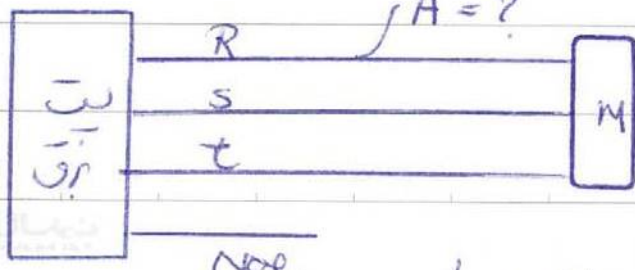
2x4 mm²

مساحت مقطع 1.5 mm² = سیم 1.5



یعنی دستگاه که باید فاز کاری کند یعنی 380 ولت هم به درگاه می اندازد (در این سیم) Noe

مثال: در یک مجتمع مسکونی کل بار الکتریکی 185 kW می باشد و فاصله نسبت برق از کسور اصلی مجتمع 170m می باشد.



حین سیم اندازش و از نوع PVC می باشد. محلولت می به

درجه حرارت محیط = 40°C

توان الکتریکی
کاظم

جمع السبب در دست
مسئله مقطع کامل (سه فاز سه رشته) - باز سه فاز
($C_p = 0.8$ ضریب قدرت) باز سه فاز

$$P = \sqrt{3} V I C_p \quad 185 \times 1000 = \sqrt{3} \times 380 \times I \times 0.8 \rightarrow I = 351$$

حرکت
جدول ۱-۲۷

$$I = 350 \rightarrow A = 150 \text{ mm}^2$$

Cu سه رشته آل

ارتفاع و تراز، دو طرف تراز ۳۷ بود ۰.۵ ک. اگر بیشتر از ۳۷ بود سطح مقطع بالاتر
و انتخاب می کنیم
از انتخاب می کنیم
باز سه فاز

$$\Delta U = \sqrt{3} L I [R_{wo} C_p \phi + X_L \sin \phi]$$

کتاب
باز سه فاز
L فاصله بین برق تا رشته اصلی (km)

$$\Delta U = 2 L I [R_{wo} C_p \phi + X_L \sin \phi]$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times \frac{170}{1000} (\text{km}) \times 390 \times [0.128 \times 0.8 + 0.072 \times 0.6]$$

فاز سه رشته در جدول

جدول ۲-۲۷

$$A = 150, \theta = 40 \rightarrow R_{wo} = 0.128$$

جدول ۳-۲۷

$$Z = \sqrt{R^2 + (LW - \frac{1}{C_w})^2} \quad LW = X_L$$

$$A = 3 \times 150 \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow X_L = 0.072 \\ \text{NYCY} \end{array} \right.$$

$$\Delta U = 17 \text{ V (مبارک)}$$

$$380$$

$$17$$

$$100$$

$$\alpha = 4.47 > 3$$

باید A را بالابریسم. در جدول ۱-۲۷ دوباره $A = 185 \text{ mm}^2$ و $I = 351$ (تعداد بالابریس A حل می‌دهد تمام است)

کاربرانی ۵

در کاربرانی باید از ضوابط شرکت ملی گاز استفاده کنیم. از اینکار را اینکیم به فاشور می دهند

(جدول ۲۸)

۱۲ شرکت گاز باید اعلام کند که محدودی تواند بود شرکت گاز کند یا خیر.

۱۳ ۸ طبقه که حوضقه یک واحد دارد سه ۸ طبقه ۸ واحد

۱۴ گفته که گاز را در واحدها قرار می دهند که همه دسترس داشته باشند.

۱۵ هم ترنس کن است. ناظر سیستم را کتف ۱۰ psi برای هوا قرار می دهند. نمک است آفت کند و بعد بهمان کار می آید و بعد ساعت قبل از آمدن ناظر بهمان کار قرار می دهد. این ساعت مشخص شود.

برای محاسبه بودجه L و T.CAP را می خواهم.

L طولانی ترنس میسر از نقطه گاز تا آخرین نقطه مصرف ترانس و یازده

5 از برنجی حرارتی. جایی که در خانه گرم می شود. (یا به یونیت های دیگر و یا به رادیاتور)

برابر مثل است $\rightarrow 1.5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ 100 m^2 $\left\{ \begin{array}{l} \text{شماره کسره برای} \\ \text{شرکت گاز} \end{array} \right.$ $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ $\frac{\text{m}^2}{\text{h}}$

B (Burner) مصرف شوقه و مثل

برای ۸ طبقه ۱۰۰ نفری می مثل $12 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 8 \times 1.5$ می شود.

* حکم مثل ۰.۳ است از کف تمام شده در موتورخانه.

حمید کاظمی

عکس از کف تمام شده بین 1.2m تا 1.4m
 GC (Gas cooking) مربوط به اطاق گاز است که $0.7 \frac{m^3}{hr}$ است
 H (heater) مربوط به بخار است که 0.6 است. عکس 0.2m
 از کف تمام شده است.
 RC (Rice cooking) مربوط به اطاق برنج است که $0.3 \frac{m^3}{hr}$ است. عکس $0.3 \frac{m^3}{hr}$
 است.
 WH (Water heater) $3.5 \frac{m^3}{hr}$ عکس 1.5m
 WH (Water heater) $1.5 \frac{m^3}{hr}$ عکس 0.3m
 LI (Light) 0.1 عکس 1.7m
 GC 3.5 است. عکس 0.3m
 RC 1.5 و عکس 0.3
 B (Burner) 3.5 عکس حدوداً 1.5m
 SI (سمانه رویی) 0.1 عکس حدوداً 0.5m (شیر آب)
 قبول می کنند - تولید.
 آن یکی که لازم دارد را جمع می کنی جدول T.CAP می نویسی.

سرافتقن Plan، ای واحد نقشه این و مقیاس و می نیت، ای واحد.

* ارتفاع علم کتور از کف تمام شده بین 1.7m تا 1.8m می باشد.

ناله اوطار ه ضد زلزله قرن می زنده و پس زنده می کند
 ناله توکار ه ضد زلزله بر این مشکی می زنده و بعد نوار مشکی 3m لایه می نشیند

حمید کاظمی

نمایس دارم مقیاس است

* اوشانی فقط یک عدد در
تخمین باید بر روی محاسب
حقیقت بگذاریم

W

N

E

8.4
4.1
2.1
1.1
3/4
1
3/4

توان

BB

AA

S

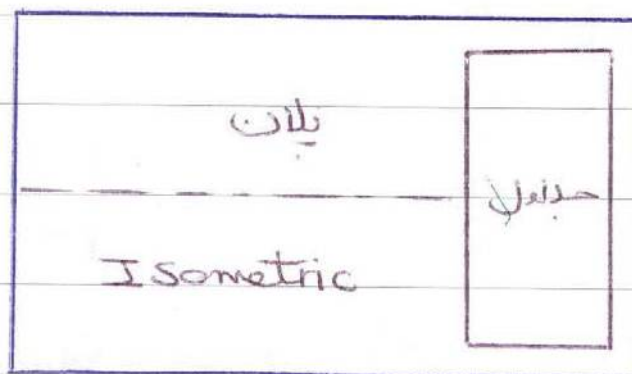
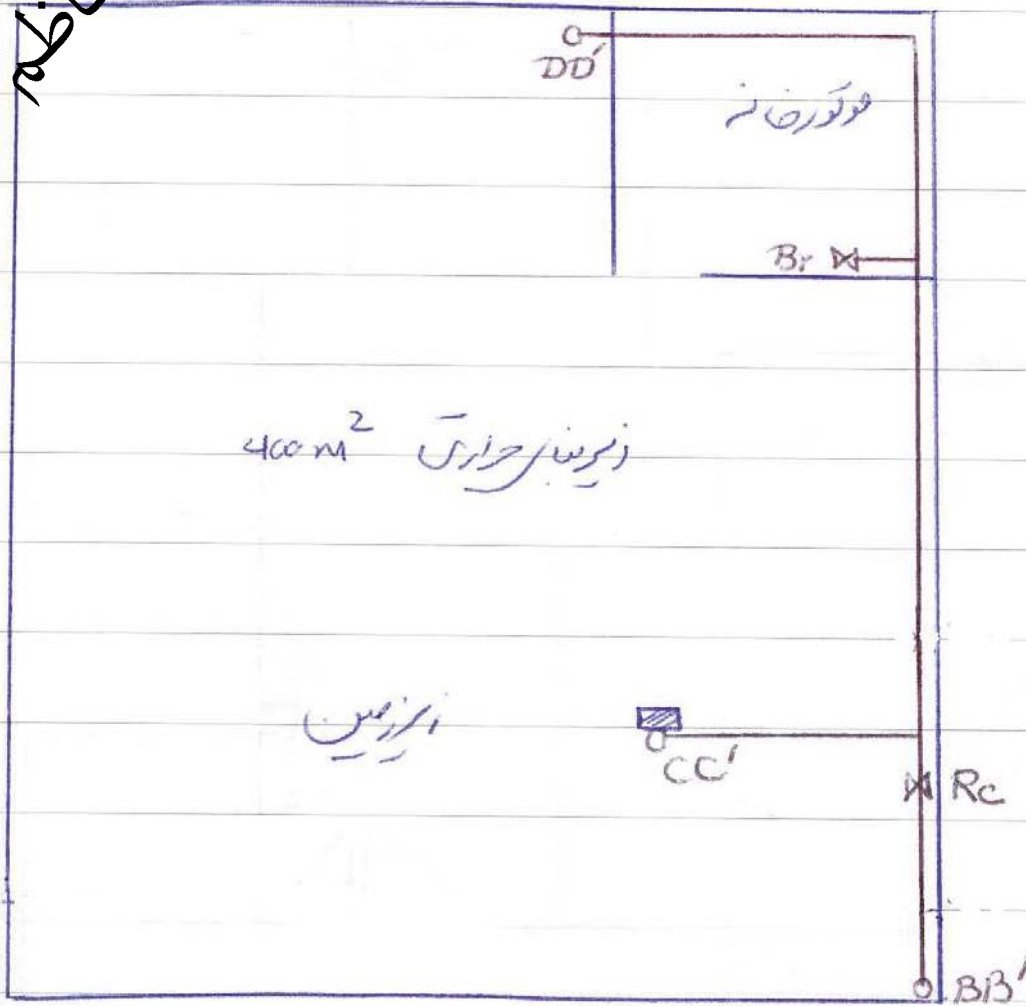
کمره کار اجابتی بگذار که حداقل فاصله ایستادن از کنتور برق داشته باشد.
از مرکز احم تو خط استفا ده کنیم باید 20cm پس را کنیم.

AA' علم یتیم مصرف در ارتفاع شیم کنتور است (2m) $1.8 + 0.2$
BB' ارتفاع است.

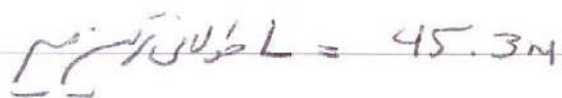
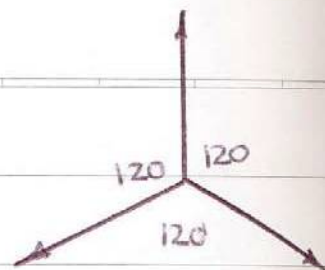
RC ← Fire Gas ← FG

شولنه

حمید کاظم



مهرامتی پلان را می رسد .
 * نف به سفت 3m
 * نف از وقت به داران مقیاس سفت .
 * نفی سفت سفت 0.3m



حمید کاظمی

$$100 \text{ m}^2$$

$$1.5 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$400 \text{ m}^2$$

$$Br = 6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

جدول ۲۹: غیر استوخم لول وسط لول و حودر کر می بینیم می (m³/hr) است.

$$45.3 \rightarrow 50$$

لول لول را صی با زیر بالتر استی بکنیم
فقط با ردیف ۵۰ کار داریم.

- *_۱ فاصله بریزنا سگاز حدقل 20cm است.
- *_۲ اگر لوله اندر در دیوار عبور کند برای جلوگیری از قرار گیری بار لوله PVC را بکار می رصم و روی لوله می پوشانیم. (لوله PVC به لوله لولیکا)
- *_۳ فاصله لوله کار تا آب گرم حدقل 20cm است.
اگر حرارت در لوله کار رسد، رگلاتور گاز را قطع می کند.
- *_۴ اگر لوله ها لوله آب گرم و گاز حدقل را قطع کنند باید روی لوله کار از لوله لولیکا پوش داد.

حمید کاظم

تبدیل واحد ها

$$1 m^2 = 11 ft^2$$

$$\frac{kcal}{hr. m^2. ^\circ C} \times 0.2 = \frac{BTU}{hr. ft^2. ^\circ F}$$

$$\frac{ft^3}{min} \times F \times 1.08 = \frac{BTU}{hr}$$

سیرور ها

(۱) دقت محاسبات

(۲) نقطه آب رسانی

(۳) نقطه گاز رسانی

(۴) نقطه رادیا تور کولر های

(۵) نقطه فن کولر های رادیا تور

(۶) نقطه موتورخانه

* اوجین زفا کول
(وضعیت مدار اوجین اکتیو)
۸۷، ۱۵، ۴

۱۰۲ °F = (فان هیت)
۷۷ °F = (داخل)

۵۰٪ = (درصد رطوبت بیرون)

۶۵٪ = (درصد رطوبت داخل)

۱۰۰ = (درجه دما)

۶۰ = (درجه رطوبت)

Daily range = 20 °F

500 ft

دولت رطوبت

امیر کاظم

تشکر :

در انتها لازم میدانم از آقای مهرداد کیانپور (کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیر کبیر- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علم و صنعت) که بنده را در تهیه این فایل کمک نموده اند کمال تشکر را داشته باشم .