

سوالات استخدامی : سیستم های تهویه و تبرید

۱- کدام گزینه از مشخصات فیزیکی آب محسوب نمی شود؟

۱. تیرگی گل و لای ۲. میزان سختی ۳. بو و مزه ۴. دما

۲- لوله های از جنس آلمیرال در کدام گروه فلزی قرار می گیرند؟

۱. فولادی ۲. آلومینیومی ۳. مسی ۴. چدنی

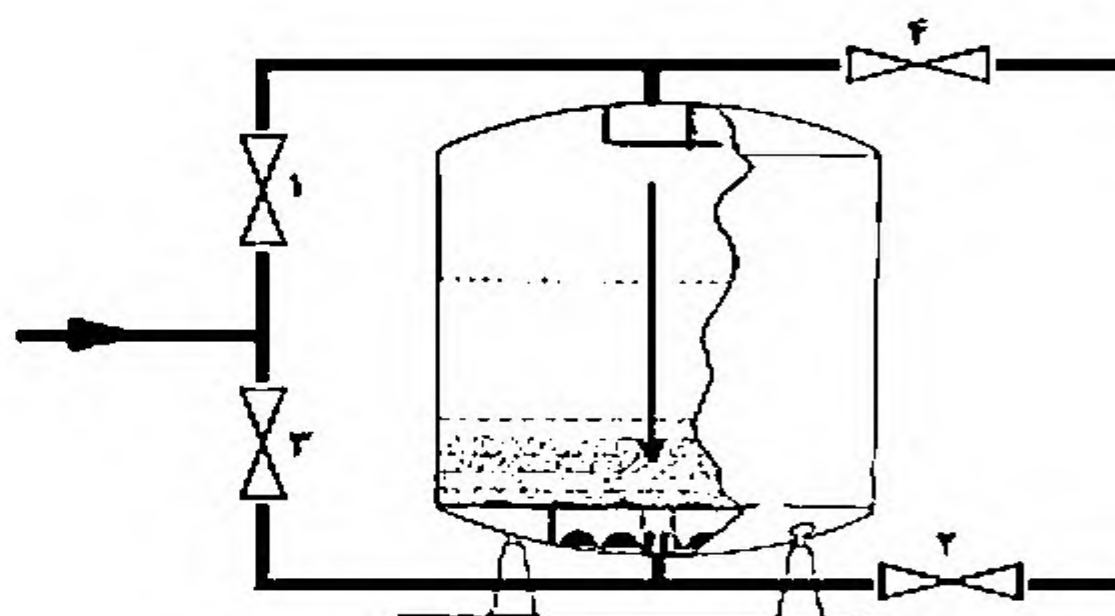
۳- برای جلوگیری از برگشت جریان در شبکه لوله کشی استفاده از کدام شیر مناسب است؟

۱. شیر یکطرفه ۲. شیر اطمینان ۳. شیر پروانه ای ۴. شیر فشار شکن

۴- جهت ایجاد رزوه روی لوله از کدام وسیله استفاده می شود؟

۱. کاتر ۲. قلاویز ۳. برقو ۴. حدیده

۵- در یک سختی گیر رزینی مشابه شکل زیر برای تصفیه و جرم گیری رزین های سختی گیر، کدام شیرها باید باز و کدام شیرها باید بسته باشند؟



۱. ۱ و ۲ بسته و ۳ و ۴ باز باشند ۲. ۱ و ۲ باز و ۳ و ۴ بسته باشند
۳. ۱ و ۴ بسته و ۲ و ۳ باز باشند ۴. ۱ و ۴ باز و ۲ و ۳ بسته باشند

۶- با توجه به سیر تکاملی پمپ ها، شاپله به چه نوع دستگاهی گفته می شد؟

۱. پمپ ارشمیدس ۲. پمپ زنجیری ۳. پمپ پیستونی ۴. چرخ آبکشی

۷- از کدام گزینه نمی توان برای استفاده مجدد بعنوان فاضلاب خاکستری استفاده نمود؟

۱. سینک ظرفشویی ۲. وان ۳. ماشین لباسشویی ۴. زیردوشی

۸- عبارتست از اثر اتمسفر در تخلیه مایع در نتیجه پیدایش خلاء نسبی در لوله شترگلو

۱. ضربه قوچ ۲. کاویتاسیون ۳. سیفوناژ ۴. پمپاژ

۹- در سیستم های آدرس پذیر اعلام حریق در هر ناحیه (Zone) حداکثر می توان چند سنسور در نظر گرفت؟

۱. ۱۲ ۲. ۲۴ ۳. ۲۰ ۴. ۱۶

۱۰- دمای بحرانی برای کدام رنگ سرآپاش حبابی از بقیه کمتر است؟

۱. زرد ۲. سبز ۳. ارغوانی ۴. نارنجی

۱۱- از این دستگاه جهت حذف گازهایی که سبب خوردگی در دیگ می شوند (علی الخصوص گاز اکسیژن و دی اکسید کربن)، در مسیر آب تغذیه دیگ های بخار استفاده می شود.

۱. ایرواشر ۲. بویلر ۳. کلکتور ۴. دی اریتر

۱۲- این تجهیز از نظر ساختمانی شبیه فن کوئل بوده ولی بادزن ندارد و انتقال حرارت در آنها بصورت جابجایی طبیعی است و برای آب داغ و بخار مناسب هستند.

۱. رادیاتور قرنیزی ۲. یونیت هیتر ۳. کنوکتور ۴. پمپ حرارتی

۱۳- کاربرد دیوار ترومب در سیستم گرمایش خورشیدی ساختمان کدام است؟

۱. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و انرژی خورشید را ذخیره می کند
۲. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و هوا را در محفظه گرم به اتاق می فرستد
۳. یک سیستم فعال خورشیدی است که با کمک پمپ و بادسان آب گرم شده را به محیط می فرستد
۴. یک سیستم فعال خورشیدی است و بعنوان مبدل حرارتی هوا - مایع عمل می نماید

۱۴- کدام تجهیز مخصوص چرخه تبرید جذبی است و در سیستم های خنک کننده دیگر وجود ندارد؟

۱. ابزوربر ۲. اواپراتور ۳. کندانسور ۴. کمپرسور

۱۵- کدام گزینه در گروه کمپرسورهای دینامیکی قرار می گیرد؟

۱. کمپرسور رفت و برگشتی ۲. کمپرسور گریز از مرکز
۳. کمپرسور اسکرو ۴. کمپرسور دیافراگمی

۱۶- کدام گزینه می تواند در مسر هواساز بعنوان رطوبت گیر عمل کند؟

۱. کویل گرم ۲. فیلتر ۳. کویل سرد ۴. بادزن

۱۷- کدام گزینه برای استفاده در مناطق مرطوب مناسب است؟

۱. برج خنک کن ۲. کندانسور هوایی ۳. ایرواشر ۴. کولر آبی

۱۸- کدام گزینه بعنوان دریچه هوای تخلیه از اتاق بکار می رود؟

۱. سقفی بشقابی ۲. دیواری تیغه متحرک ۳. سقفی دیفیوزری ۴. دیواری تیغه ثابت

۱۹- در سیستم سرمایش خورشیدی، گرمای خورشید در چه نوع سیستم تبریدی و برای کدام بخش آن استفاده می شود؟

۱. تراکمی - کمپرسور ۲. تراکمی - شیر انبساط ۳. جذبی - ابزوربر ۴. جذبی - ژنراتور

۲۰- طبق استاندارد در استخر ها باید:

۱. PH آب بین ۵،۶ تا ۶،۹ بصورت کمی قلیایی نگه داشته شود ۲. PH آب بین ۷،۲ تا ۷،۶ بصورت کمی اسیدی نگه داشته شود
۳. PH آب بین ۷،۲ تا ۷،۶ بصورت کمی قلیایی نگه داشته شود ۴. PH آب بین ۵،۶ تا ۶،۹ بصورت کمی اسیدی نگه داشته شود

۲۱- "سطح ساختمان مسقف به غیر از بام" چه نامیده می شود؟

۱. تراس ۲. بالکن ۳. ایوان ۴. کنسول

۲۲- حد خطرناک گاز منوکسید کربن برای اتاق چه مقدار است؟

۱. ۱۰۰ ppm ۲. ۵۰ ppm ۳. ۱۰ ppm ۴. ۵ ppm

۲۳- حداکثر طول مجاز لوله مسی گاز چند سانتیمتر می تواند باشد؟

۱. ۱۲۰ ۲. ۱۵۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۱۸۰

۲۴- حداقل فاصله کلاhek دودکش با کولرهای آبی و دریچه تامین هوای ساختمان چند متر باید باشد؟

۱. ۷ ۲. ۵ ۳. ۳ ۴. ۲

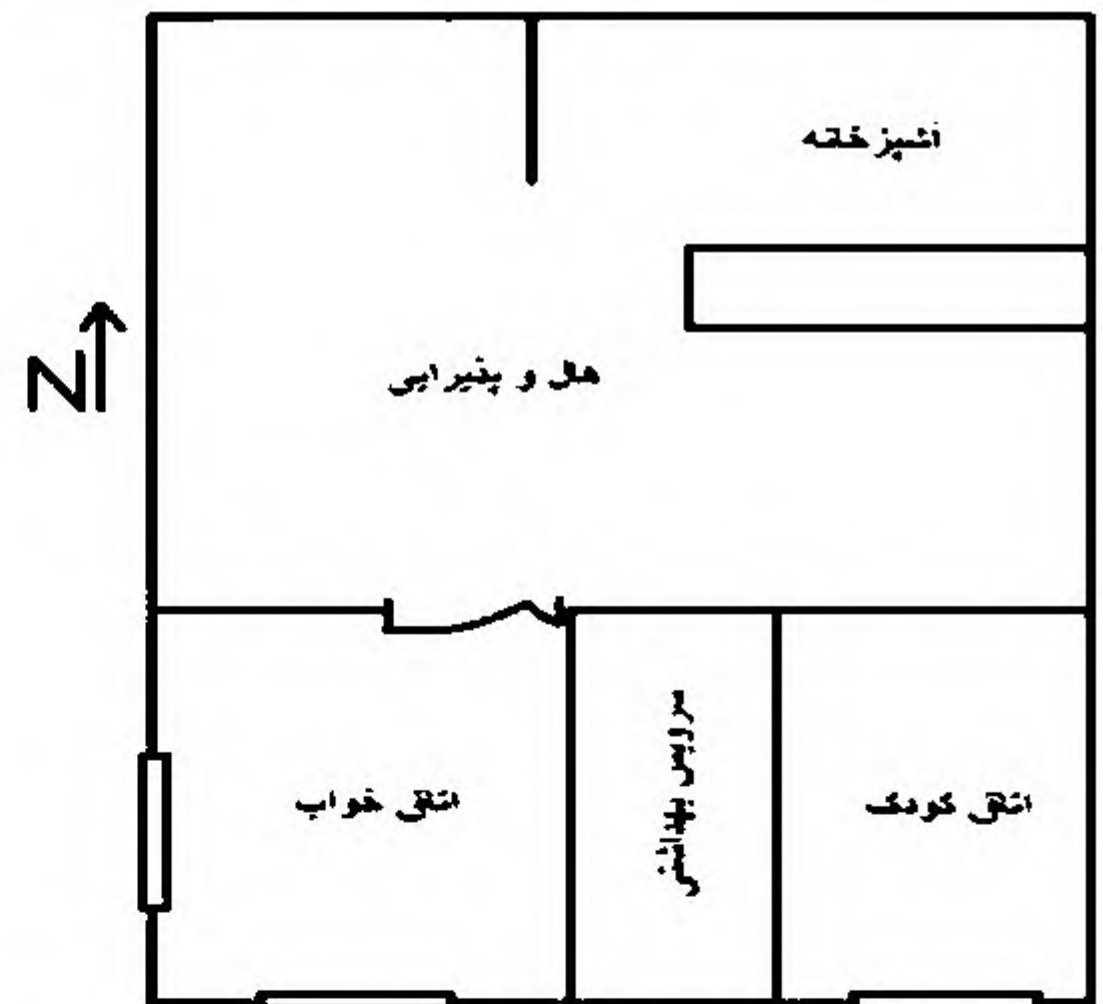
۲۵- گرمای داده شده یا گرفته شده از جسم بدون آنکه موجب تغییر دمای آن جسم شود چه نامیده می شود؟

۱. گرمای محسوس ۲. گرمای ویژه ۳. گرمای مخصوص ۴. گرمای نهان

سوالات تشریحی

۱- بار حرارتی اتاق خواب زیر را محاسبه نمایید؟

3	طبقه اتاق	0.4	U دیوار خارجی
9 فوت	ارتفاع اتاق	0.6	U دیوار داخلی
20	دمای طرح خارج	0.85	U درب
75	دمای طرح داخل اتاق	35 فوت مربع	مساحت درب
1	دفعات تعویض هوا	0.7	U پنجره
30 فوت مربع	مساحت پنجره	4 طبقه مسابه	تعداد طبقات ساختمان
70	دمای هال و پذیرایی	15ft * 20* ft	ابعاد اتاق خواب
		فضای گرم تسده	سرویس بهداشتی
سایر اطلاعات مورد نیاز به عنوان فرضیات از طرف دانشجو در نظر گرفته شود.			



۲- برای یک آپارتمان با ۶ دستشویی و توالت خصوصی، ۱ دستشویی و توالت عمومی، ۶ دوش، ۶ وان، ۶ ماشین لباسشویی، ۶ سینک ظرفشویی و ۶ ماشین ظرفشویی مطلوبست:

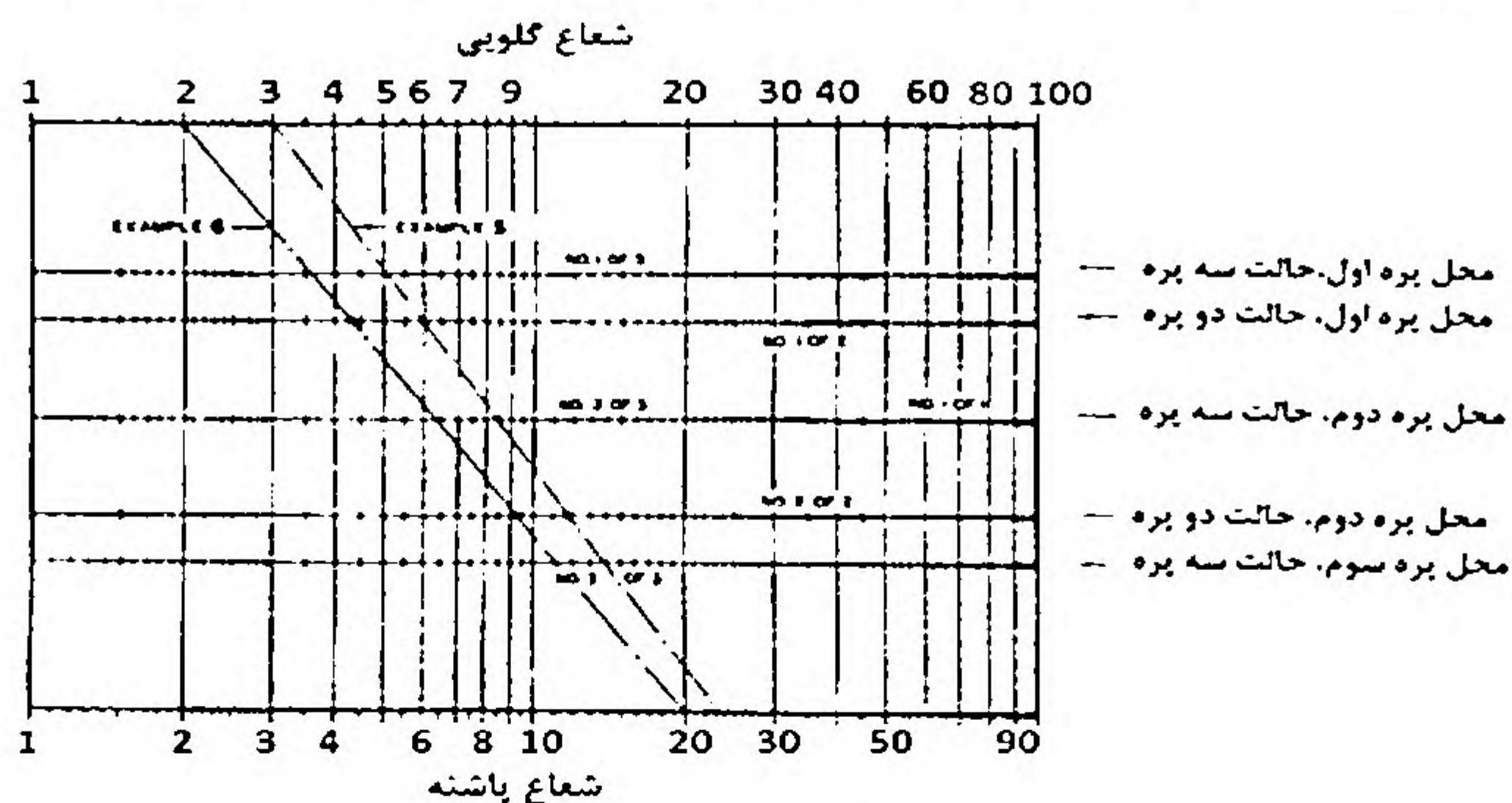
الف) مقدار واقعی آب گرم مصرفی

ب) حجم مخزن آب گرم سیستم حرارت مرکزی

ج) بار حرارتی آب گرم مصرفی

جهت شمال	۱۱	جهت غرب	۱۰۵	جهت جنوب	۱	جهت شرق	۱۱
طبقه دوم	۱۰۰۲۵	طبقه سوم	۱۰۰۲۵	طبقه چهارم	۱۰۱		
طبقه پنجم	۱۰۱۵	طبقه ششم	۱۰۲	طبقه هفتم و بالاتر	۱۰۲۵		

نوع ساختمان	وسیله بهداشتی	WC خصوصی	WC عمومی	وان حمام	دوش	سینک آبدارخانه	سینک ظرفشویی	حد اکثر مصرف آب گرم بر حسب مکان بر ساعت				دریا ذخیره منبع
								ماشین ظرفشویی	سینک ماشین ظرفشویی	سینک	ماشین ظرفشویی	
آپارتمان		۳	۵	۲۰	۱۰۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۷۵	۳۵ -	۱۰۲۵

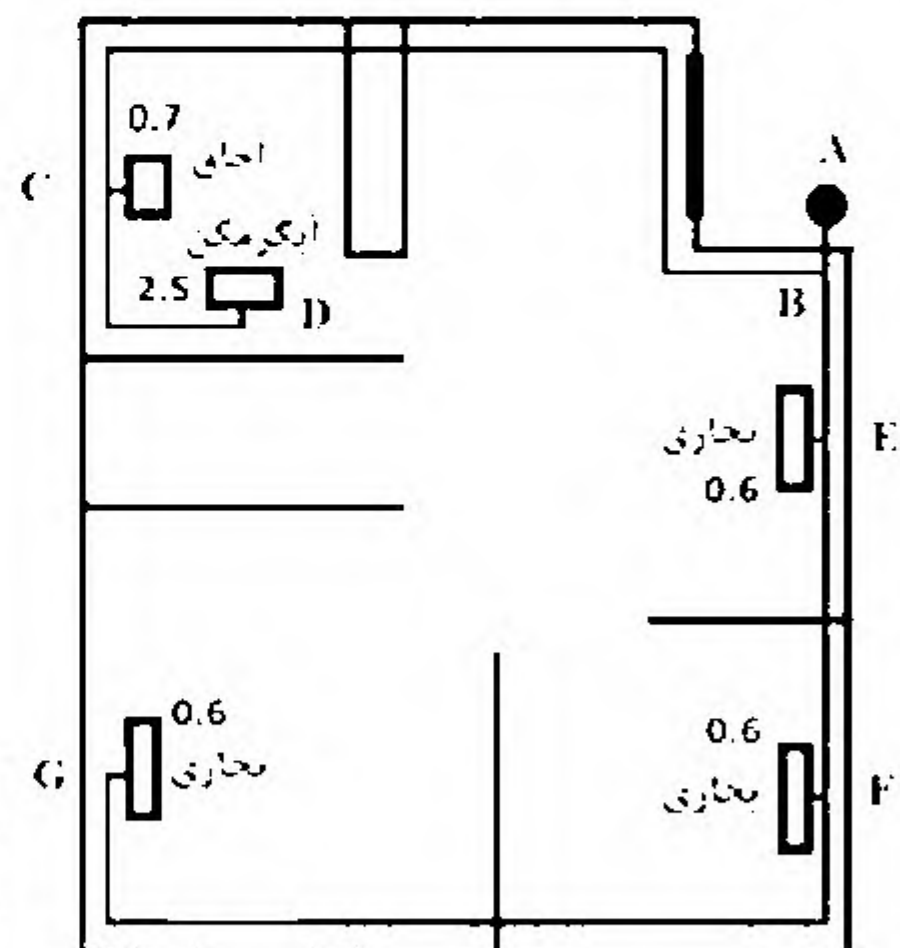


۳- می خواهیم یک زانویی با مشخصات زیر طراحی کنیم. مطلوبست: محل استقرار پره ها. شعاع گلوبی ۳، شعاع پاشنه ۳۰،

الف) تعداد پره ۲ عدد

ب) تعداد پره ها ۳ عدد

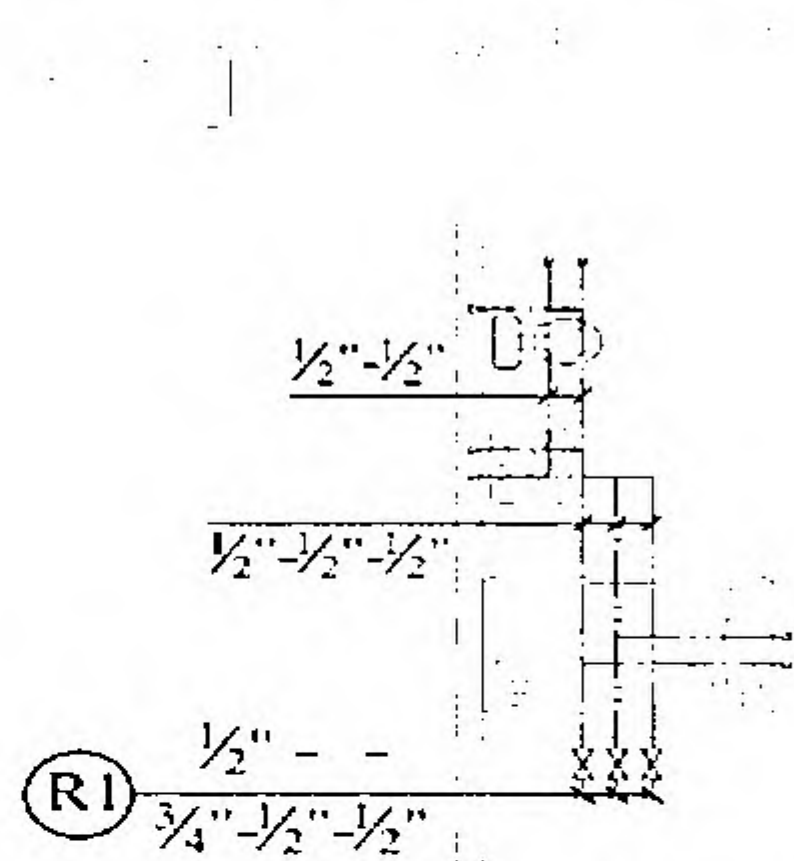
۴- جدول سائز زنی گاز ساختمان زیر را تکمیل نمایید. فاصله تا دورترین تجهیز را ۲۰ متر در نظر بگیرید.



AB		FG	
BE		BC	
EF		CD	

فطر اسمی لوله (ایض)									طول لوله (متر)
۴	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	۲۰
۲۳۱	۱۱۲/۵	۶۳/۳	۳۹/۸	۲۰/۷	۱۳/۸	۶/۷	۳/۵	۱/۷	

۵- درباره علائم تاسیساتی در نقشه زیر توضیح دهید.



شماره سوال	پاسخ صحيح
1	ب
2	ج
3	الف
4	د
5	الف
6	ب
7	الف
8	ج
9	ب
10	د
11	د
12	ج
13	الف
14	الف
15	ب
16	ج
17	ب
18	د
19	د
20	ج
21	الف
22	ب
23	ب
24	ج
25	د

سوالات تشریحی

۱- فصل سوم ص ۱

۲- فصل سوم

۳- فصل سوم

۴- فصل سوم

۵- فصل 4

۱- اگر سختی آب زیاد باشد، چه مشکلی را برای آب ایجاد می نماید؟

۱. آب خوب کف نمی کند
۲. آب سمی می شود
۳. رنگ و مزه آن تغییر می کند
۴. آب سبک می شود

۲- از این نوع لوله جهت سوخت رسانی، انتقال روغن در موتور هواپیما (بعل سبک بودن) و صنایع شیمیایی مخصوص و محیط های حاوی گازهای کلروآمونیاک و یا انیدرید سولفور استفاده می شود.

۱. مسی
۲. آلومینیومی
۳. پلاستیکی
۴. چدنی

۳- از این نوع شیر معمولاً برای تغذیه آب به یک مخزن مانند منبع انبساط، فلاش تانک، مخزن آب کولر آبی و غیره استفاده می شود.

۱. شیر زانویی
۲. شیر شناور
۳. شیر رگولاتور
۴. شیر توپی

۴- از برقو برای چه منظور در لوله کشی استفاده می شود؟

۱. رزوه روی لوله ها
۲. آب بندی لوله ها در زمان اتصال
۳. براده برداری داخلی لبه لوله ها پس از برش
۴. رزوه داخل سوراخ ها

۵- اگر دو پمپ یکسان را بصورت موازی ببندیم:

۱. هد پمپ ثابت و دبی آن دو برابر می شود
۲. دبی پمپ نصف و هد آن ۴ برابر می شود
۳. دبی پمپ ثابت و هد آن دو برابر می شود
۴. هد پمپ نصف و دبی آن ۴ برابر می شود

۶- یک وسیله آب بندی شده است که در محل اتصال وسیله بهداشتی به لوله فاضلاب قرار می گیرد و وظیفه اش جلوگیری از ورود گاز های متعفن سیستم فاضلاب به فضای داخل ساختمان می باشد. نام دیگر این وسیله شترگلو نیز است.

۱. ونت
۲. سپتیک
۳. دریچه بازدید
۴. سیفون

۷- در این تقسیم بندی اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد، مسیرهای فرار توسط دیتکتورهای اتوماتیک پوشش داده شده و حفاظت می شوند.

۱. L1
۲. L2
۳. L3
۴. M

۸- کاشف حریق بی متال در کدام دسته کاشف های حریق قرار می گیرد؟

۱. دودی
۲. شعله
۳. گازیاب
۴. حرارتی

۹- شیر آتش نشانی شهری چه نامیده می شود؟

۱. هوزریل ۲. هایدرانت ۳. دوراسپید ۴. اسپرینکلر

۱۰- دستگاه Zero governor در چه تجهیزاتی استفاده می شود و چه کاربردی دارد؟

۱. منبع انبساط بسته - تامین فشار داخل دیافراگم

۲. دیگ بخار - تنظیم دمای داخل دیگ برای فرمان دادن به مشعل

۳. مشعل دمشی - ایجاد خلاء در اطراف نازل

۴. اتوکلاو - استریل نمودن تجهیزات داخل دستگاه

۱۱- کاربرد دیوار ترومب در سیستم گرمایش خورشیدی ساختمان کدام است؟

۱. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و هوا را در محفظه گرم به اتاق می فرستد

۲. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و انرژی خورشید را ذخیره می کند

۳. یک سیستم فعال خورشیدی است که با کمک پمپ و بادسان آب گرم شده را به محیط می فرستد

۴. یک سیستم فعال خورشیدی است و بعنوان مبدل حرارتی هوا - مایع عمل می نماید

۱۲- کدام تجهیز مخصوص چرخه تبرید تراکمی است و در سیستم های خنک کننده دیگر وجود ندارد؟

۱. اواپراتور ۲. کندانسور ۳. ژنراتور ۴. کمپرسور

۱۳- در سیستم تبرید جذبی اگر آب مبرد باشد، کدام جاذب مناسب است؟

۱. آمونیاک ۲. کلروفلئوروکربن

۳. لیتیم برماید ۴. اسید سولفوریک بسیار رقیق

۱۴- کدام گزینه در ساختار کمپرسورهای باز تولید و عرضه می شود؟

۱. کمپرسور دستگاه های بستنی سازی ۲. کمپرسور مربوط به سردخانه ها

۳. کمپرسور کولرهای گازی ۴. کمپرسور یخچال های خانگی

۱۵- استفاده از هوای کدام فضا بعنوان هوای برگشتی هواساز مجاز است؟

۱. اتاق خواب ۲. حمام ۳. پارکینگ مشترک ۴. آشپزخانه

۱۶- جهت خنک کردن آب خروجی از کندانسور ها استفاده از کدام گزینه مناسب است؟

۱. بادگیر ۲. کولر آبی ۳. ایرواشر ۴. برج خنک کن

۱۷- این نوع فیلتر هوا قابلیت جذب انواع باکتری ها، ویروس ها و ذرات گرد و خاک معلق در هوا تا ۰.۳ میکرون را داراست و تقریباً تمام ذرات را از هوایی که تنفس می شود تصفیه می کند.

۱. فیلتر کربن فعال ۲. فیلتر هپا ۳. فیلتر هگا ۴. فیلتر روغنی

۱۸- یک ماده ناپایدار و میکروب کش قوی برای آب استخر است که هیچ بوی بدی تولید نکرده و تحریک کنندگی آن بسیار پایین است و به هیچ حالتی بصورت باقیمانده در آب نمی ماند.

۱. ازن ۲. برم ۳. کلر ۴. اکالیپتوس

۱۹- فاصله کنتور گاز از سیمهای برق روکار، کنتور برق و منابع تولید اشتعال مانند آبگرمکن به ترتیب چند سانتیمتر باید باشد؟

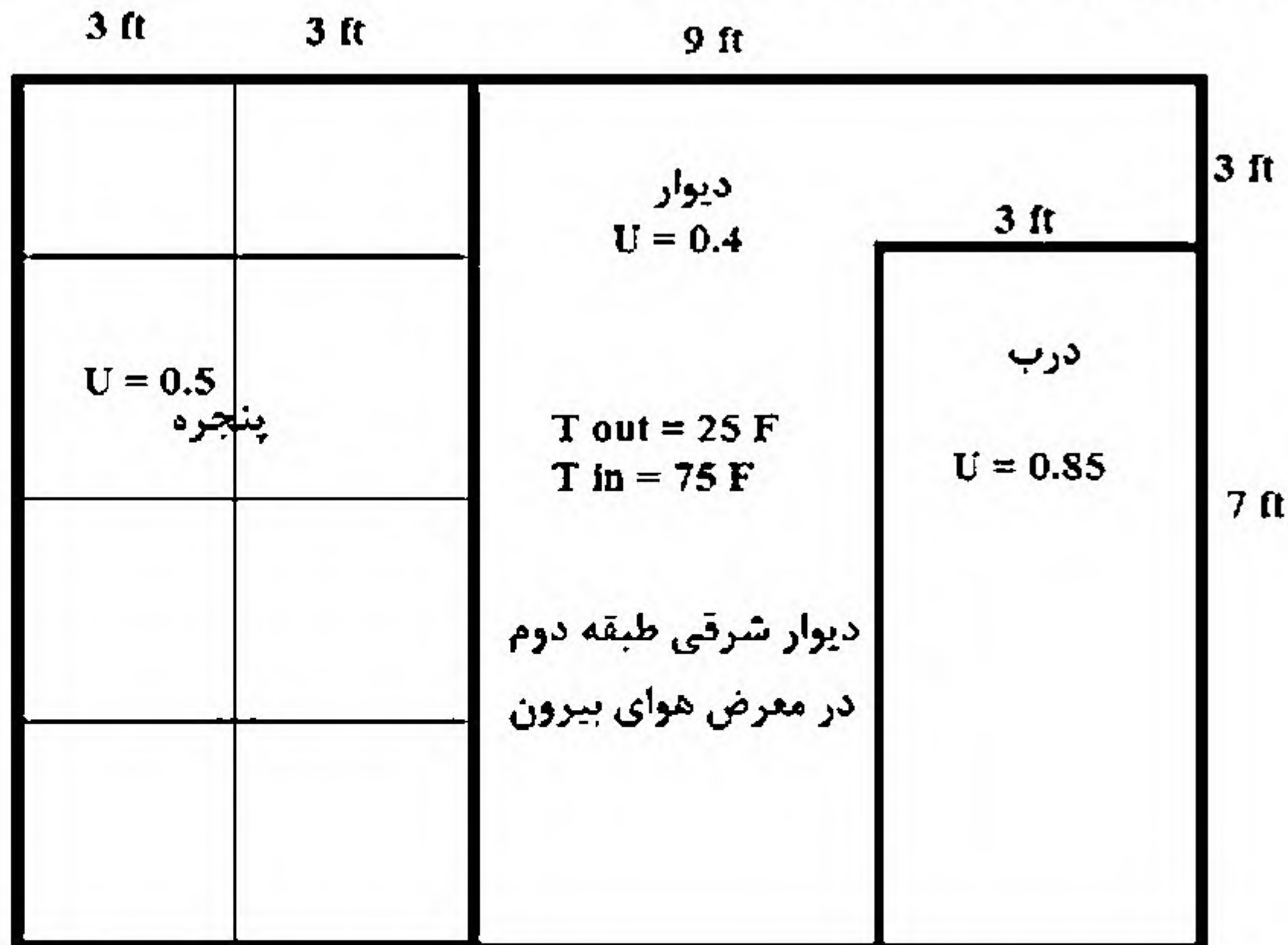
۱. ۱۰۰ - ۱۰ - ۵۰ ۲. ۵۰ - ۱۰۰ - ۱۰ ۳. ۵۰ - ۱۰ - ۱۰۰ ۴. ۱۰ - ۵۰ - ۱۰۰

۲۰- نسبت وزن بخار آب موجود در هوا به وزن هوای خشک چه نامیده می شود؟

۱. رطوبت نسبی ۲. دمای مرطوب ۳. محتوای رطوبت ۴. رطوبت مطلق

سوالات تشریحی

۱- بار حرارتی از جداره زیر را محاسبه نمایید؟

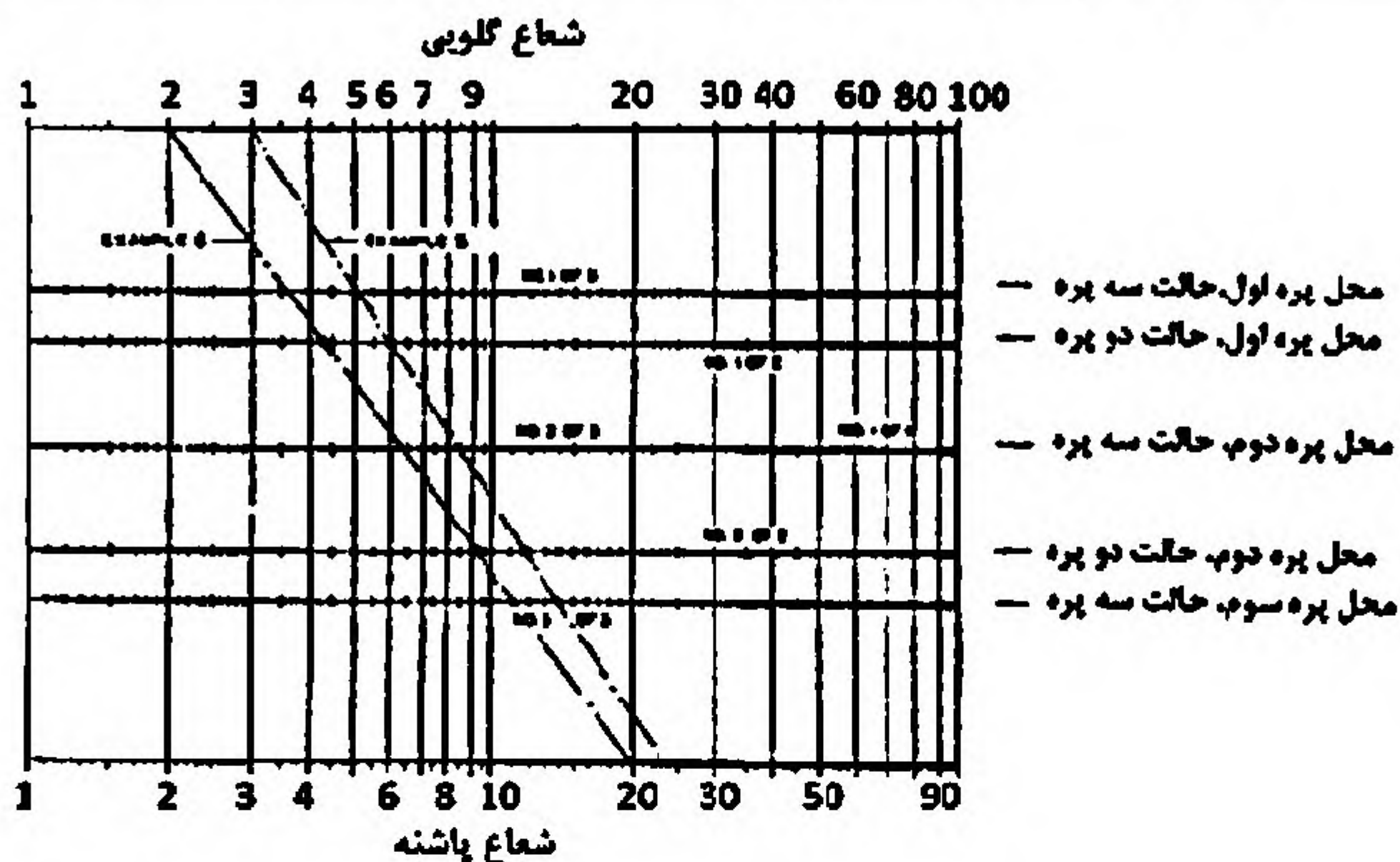


- ۲- برای یک آپارتمان با ۱۲ دستشویی و توالت خصوصی، ۲ دستشویی و توالت عمومی، ۱۲ دوش، ۶ وان، ۱۲ ماشین لباسشویی، ۱۲ سینک ظرفشویی و ۵ ماشین ظرفشویی مطلوبست: الف) مقدار واقعی آب گرم مصرفی
 ب) حجم مخزن آب گرم سیستم حرارت مرکزی
 ج) بار حرارتی آب گرم مصرفی

جهت شمال	۱/۱	جهت غرب	۱/۰۵	جهت جنوب	۱	جهت شرق	۱/۱
----------	-----	---------	------	----------	---	---------	-----

طبقه دوم	۱/۰۲۵	طبقه سوم	۱/۰۷۵	طبقه چهارم	۱/۱
طبقه پنجم	۱/۱۵	طبقه ششم	۱/۲	طبقه هفتم و بالاتر	۱/۲۵

نوع ساختمان	وسیله بهداشتی	حداکثر مصرف آبگرم بر حسب گالن بر ساعت										ضریب تقاضا	ضریب ذخیره منبع
		WC خصوصی	WC عمومی	وان حمام	چون	سینک آبدارخانه	سینک ظرفشویی	ماشین ظرفشویی	سینک رختشویی	ماشین رختشویی	لگن پاشویی		
آپارتمان		۲	۵	۲۰	۱۰۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۷۵	۳	۰/۳۵	۱/۲۵



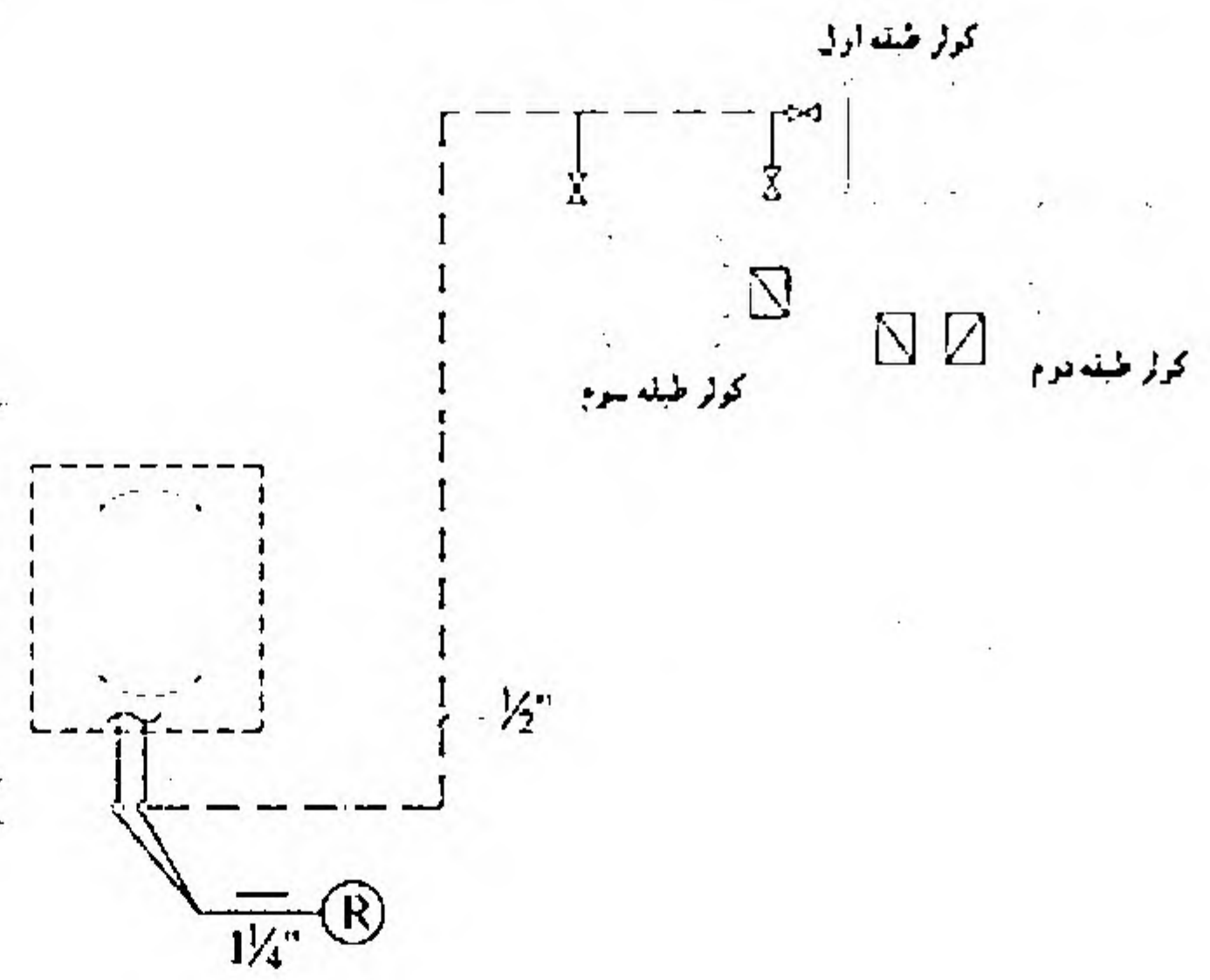
- ۳- می خواهیم یک زانویی با مشخصات زیر طراحی کنیم. مطلوبست محل استقرار پره ها.
 شعاع گلولی ۵، شعاع پاشنه ۳۵،
 الف) تعداد پره ۲ عدد
 ب) تعداد پره ها ۳ عدد

۴- مطابق جدول زیر، از شرایط هوایی حالت ۱ به حالت ۲ رسیده ایم. با توجه به نمودار سایکرومتریک کتاب جدول را کامل نمایید.

انتالی	دمای مرطوب	دمای خشک	دمای شبنم	نقطه	رطوبت نسبی	محتوای رطوبت	حالت
	۶۰	۷۵					۱
		۹۰			۵۰		۲
کرمای کل		کرمای محسوس			کرمای نهان		

قابل ذکر است : نمودار لازم در انتهای دفترچه سوالات می باشد.

۵- درباره علائم تاسیساتی در نقشه زیر توضیح دهید.



شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ب
3	ب
4	ج
5	الف
6	د
7	ج
8	د
9	ب
10	ج
11	ب
12	د
13	ج
14	الف
15	الف
16	د
17	ب
18	الف
19	د
20	ج

سوالات تشریحی

۱- فصل سوم

۲- فصل سوم

۳- فصل سوم

۴- فصل سوم

۵- فصل ۴

۱- لوله قطوری است که در حکم یک مخزن کوچک می باشد و هنگامی چه قرار است آب از چند مسیر مختلف به دستگاه هایی مثل پمپ یا دیگ وارد یا خارج شود استفاده می شود.

۱. کلکتور
۲. سیفون
۳. مغزی
۴. رزین

۲- کدام گزینه در سختی دائم آب وجود ندارد؟

۱. سیلیکات
۲. فسفات
۳. کربنات
۴. نیترات

۳- ترموستات های مستغرق در چه محلی قرار می گیرند و کنترل چه بخشی را به عهده دارند؟

۱. درون دیگ قرار می گیرند و کنترل پمپ را بر عهده دارند
۲. درون دیگ قرار می گیرند و کنترل مشعل را را بر عهده دارند
۳. درون منبع دوجداره قرار می گیرند و کنترل مشعل را بر عهده دارند
۴. درون منبع دوجداره قرار می گیرند و کنترل پمپ را بر عهده دارند

۴- لوله های از جنس فلز آلمیرال در کدام دسته فلزات قرار می گیرند؟

۱. آلومینیومی
۲. سربی
۳. چدنی
۴. مسی

۵- از روش استفاده از سرب و کنف برای اتصال چه نوع لوله هایی استفاده؟

۱. چدنی
۲. PVC
۳. پنج لایه
۴. آزیست سیمان

۶- سریع بودن عملکرد این نوع شیرها که مقاومت کمی در برابر جریان آب ایجاد می کند باعث می شود که برای کنترل خودکار جریان در مواردی که به ازای جریان زیاد باید افت فشار کم باشد، مناسب باشند.

۱. شیر اطمینان
۲. شیر پروانه ای
۳. شیر فشار شکن
۴. شیر سوزنی

۷- عملکرد شیر برگشت معکوس فاضلابی مشابه با کدام نوع شیر می باشد؟

۱. شیر یک طرفه
۲. شیر ضربه ای
۳. شیر رها کننده
۴. شیر شناور

۸- حداکثر قطر مجاز برای لوله کشی گاز خانگی چند اینچ می باشد؟

۱. ۶
۲. ۴
۳. ۳
۴. ۲

۹- فاصله لوله های روکار گاز تا لوله های آب باید حداقل چند سانتی متر باشد؟

۱. ۱۰
۲. ۱۵
۳. ۵
۴. ۲۵

۱۰- در این گروه فضا های مشخصی از ساختمان که در آن خطر آتش سوزی زیاد است از طریق دیتکتور های اتوماتیک پوشش داده شده و فضاهای حفاظت نشده باید از طریق مصالح ساختمانی مناسب که در برابر آتش سوزی با زمان مناسب مقاوم باشد از سایر قسمت ها مجزا شوند.

P1 .۱ L3 .۲ L1 .۳ P2 .۴

۱۱- کاشف بیمتال در کدام دسته کاشف های حریق قرار می گیرد؟

۱. شعله ای ۲. دودی ۳. مادون قرمز ۴. حرارتی

۱۲- کدام رنگ مایع درون حباب در سر آبپاش های حریق حبابی کمترین تحمل دمایی را در برابر تخریب حباب دارا می باشد؟

۱. نارنجی ۲. ارغوانی ۳. زرد ۴. سبز

۱۳- این نوع گندزدایی آب استخر از طریق لامپ های مخصوص که در یک اتاق ایزوله ساخته می شوند و باقی مانده ای در آب نمی گذارند صورت می پذیرد.

۱. ازن ۲. ماورای بنفش ۳. برم ۴. ترکیبات کلر

۱۴- به کدام گزینه پمپ زنجیری گفته می شود؟

۱. ساکیه ۲. شدوف ۳. نوریا ۴. شاپله

۱۵- اگر دو پمپ یکسان را به صورت موازی به هم ببندیم برای دبی و هد پمپ چه اتفاقی می افتد؟

۱. دبی پمپ ثابت و هد افزایش می یابد
۲. دبی و هد پمپ افزایش می یابد
۳. هد پمپ ثابت و دبی افزایش می یابد
۴. دبی و هد پمپ کاهش می یابد

۱۶- کدام گزینه بخش اصلی استفاده شده در سیکل تبرید تراکمی نمی باشد؟

۱. ژنراتور ۲. کمپرسور ۳. کندانسور ۴. اواپراتور

۱۷- در سیکل تبرید جذبی اگر مبرد آب باشد از کدام ماده به عنوان جاذب استفاده می شود؟

۱. آمونیاک ۲. کلرید سدیم ۳. لیتیوم بروماید ۴. اسید سولفوریک

۱۸- در محاسبات بار حرارتی جداره ها ضریب اصلاحی به کار رفته برای دیوار غربی نسبت به دیوار جنوبی چه مقدار تغییر دارد؟

۱. ۱۰ درصد افزایش ۲. ۱۰ درصد کاهش ۳. ۵ درصد کاهش ۴. ۵ درصد افزایش

۱۹- کدام یک از دلایل زیر، دلیل استقرار موتورخانه در طبقات بالایی نیست؟

۱. وقتی نتوان هوا یا بخارهای شیمیایی را نزدیک سطح زمین تخلیه نمود
۲. وقتی برج خنک کن باید روی بام نصب شود
۳. ادغام چاه آسانسور در موتورخانه برای استفاده بهینه از بام
۴. وقتی از پشت بام برای مقاصد دیگر مانند استخر شنا، باغ و ... استفاده شود

۲۰- گرمای داده شده یا گرفته شده از جسم بدون آنکه موجب تغییر دمای آن جسم شود.

۱. گرمای محسوس
۲. گرمای ویژه
۳. گرمای کل
۴. گرمای نهان

۲۱- طرحی به صورت طبقه کوچک در با سازه مشبک برای پنهان کردن تجهیزات ای همچون اتاق موتور آسانسور و مازاد چاه آسانسور همچنین برج خنک کن بادبزن‌های مکنده و سایر تجهیزات روی بام است.

۱. سبک بام مسطح
۲. سبک اشکوب
۳. سبک مهر معمار
۴. سبک ردیف‌های طبقه میانی

۲۲- از لحاظ ساختمانی شبیه فن‌کوئل بوده ولی بادزن ندارد و در انواع آویزی و ایستاده و داخل دیواری و لوله‌های پره دار ساخته می‌شود که انتقال حرارت در آنها به صورت جابجایی طبیعی بوده و برای آب داغ و بخار مناسب هستند.

۱. رادیاتور
۲. یونیت هیتر
۳. کنوکتور
۴. پکیج

۲۳- کاربرد حدیده در لوله کشی کدام است؟

۱. ایجاد رزوه روی لوله
۲. ایجاد رزوه درون اتصاله
۳. براده برداری لوله پس از برش
۴. برش لوله در ابعاد مختلف

۲۴- این دستگاه برای حذف گاز‌هایی که سبب ایجاد خوردگی در بویلر می‌گردند علی‌الخصوص گاز اکسیژن و گاز دی‌اکسید کربن در آب تغذیه دیگ‌های بخار استفاده می‌شود.

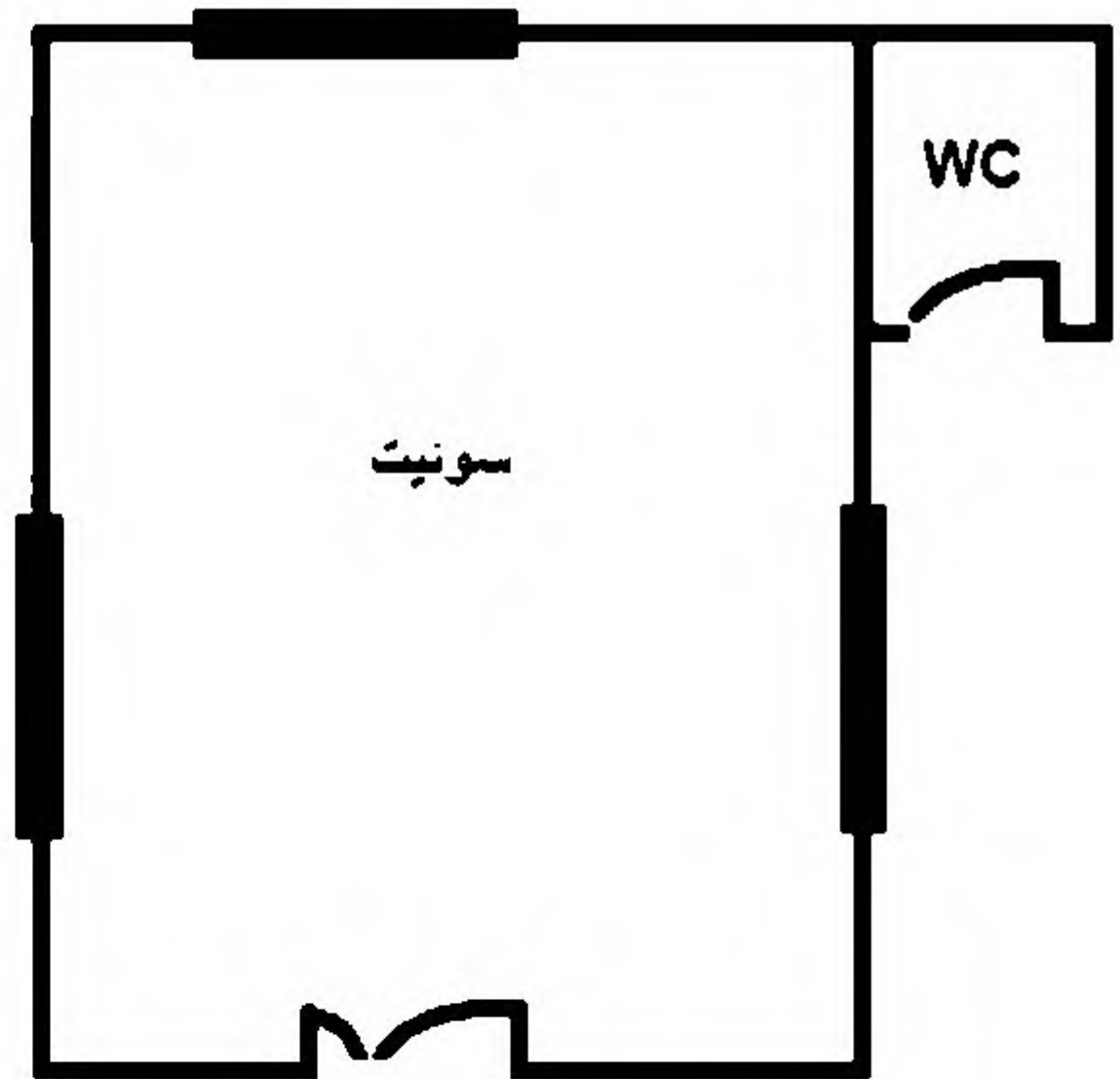
۱. منبع انبساط
۲. اتوکلاو
۳. زنت
۴. دی‌آریتور

۲۵- کاربرد سپتیک تانک کدام است؟

۱. در سیستم حرارت مرکزی برای تغذیه آب دیگ و جلوگیری از افزایش فشار در سیستم به کار می‌رود
۲. یکی از راه‌های جلوگیری از ایجاد کاویتاسیون یا ضربه قوچ در لوله کشی می‌باشد
۳. در مناطقی که زمین آن آبکش نباشد یا قابلیت جذب آن کم باشد به جای حفر چاه استفاده می‌شود
۴. کاربرد اصلی آن تبدیل فاضلاب خاکستری آب قابل مصرف برای شستشو می‌باشد

سوالات تشریحی

- ۱- تاثیر مخرب گاز CFC را بر لایه ازن توضیح دهید.
- ۲- سیکل تبرید تراکمی را با ترسیم شکل توضیح دهید.
- ۳- سوئیتی به شکل زیر موجود است. با استفاده از داده های مسئله، بار حرارتی این سوئیت و بار آب گرم مصرفی آن را محاسبه نمایید. در این واحد یک دستشویی و توالت خصوصی، دوش، سینک ظرفشویی و ماشین رختشویی موجود می باشد. دمای آب شهر و آبگرم مصرفی به ترتیب 65 و 125 درجه فارنهایت در نظر گرفته شود. ضریب هدایت حرارتی دیواره ها را 3/0 در نظر بگیرید. کف روی زمین قرار دارد و سقف کاملاً عایق است (در محاسبات صرف نظر شود). ضریب هدایت حرارتی درب 7/0 و پنجره 5/0 در نظر گرفته شود. ابعاد اتاق 20×10 فوت و ارتفاع اتاق 8 فوت می باشد. ابعاد پنجره 4×4 فوت مربع و ابعاد درب 10×4 فوت مربع است. درب سوئیت رو به شمال است. دمای طرح داخل و خارج به ترتیب 75 و 20 درجه فارنهایت می باشد. از روش حجمی استفاده شود. ضریب کلی اطمینان را 10 درصد در نظر بگیرید.

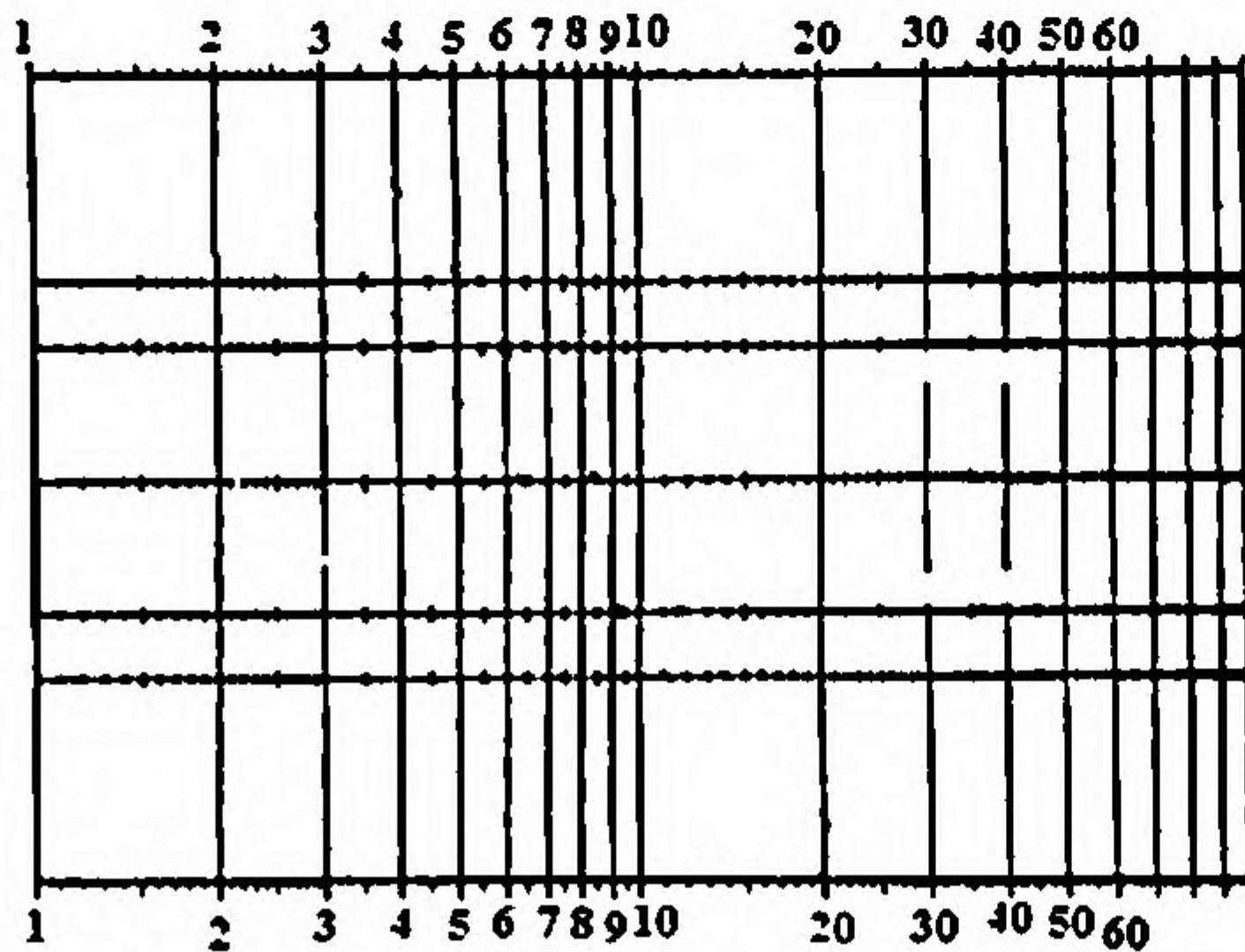


۴- می خواهیم یک زانویی با مشخصات زیر طراحی کنیم. مطلوبست محل استقرار پره ها.

شعاع گلوئی 4، شعاع پاشنه 35،

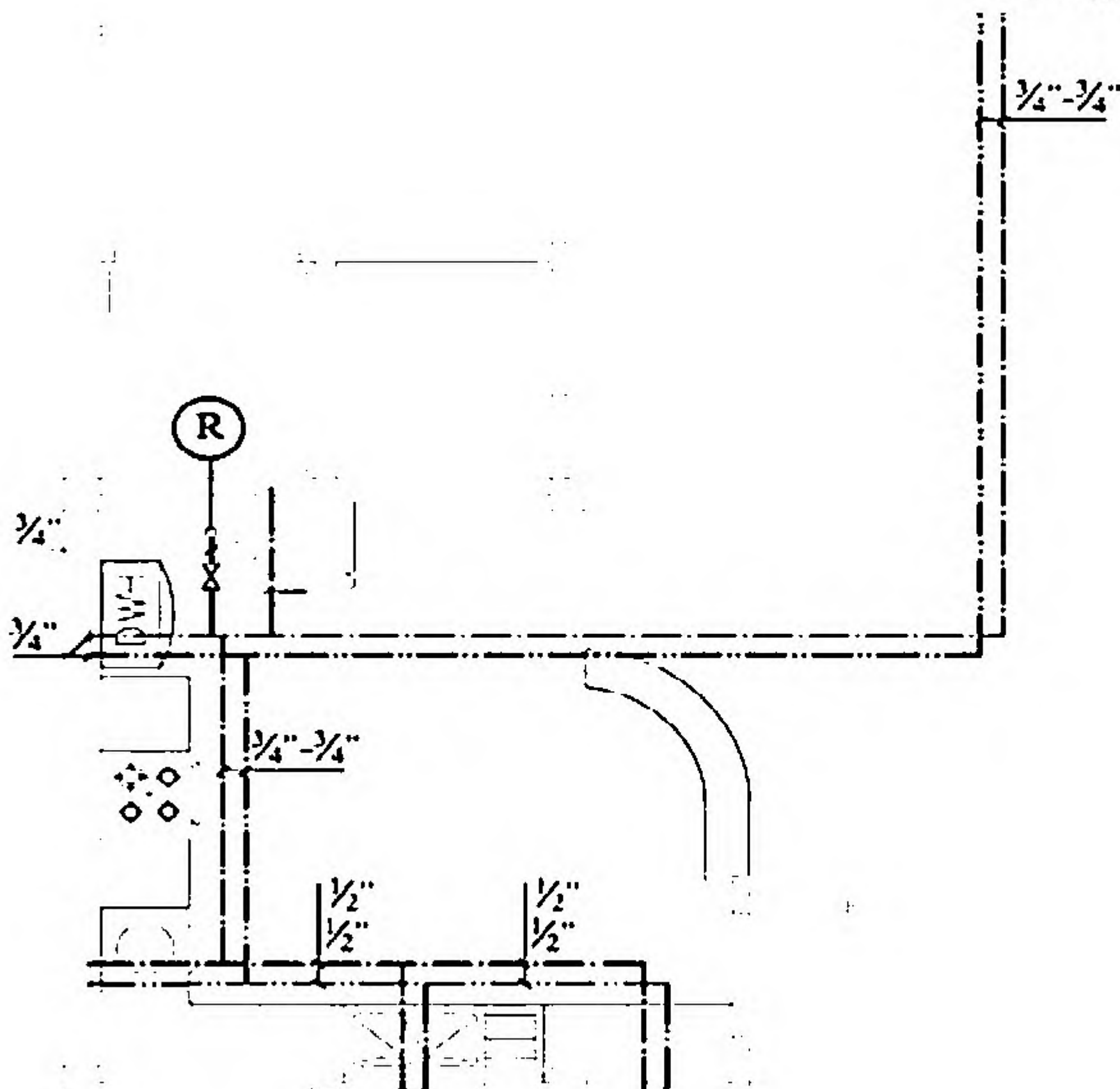
الف) تعداد پره 2 عدد

ب) تعداد پره 3 عدد



- محل استقرار پره اول وقتی سه پره داشته باشیم
- محل استقرار پره اول وقتی دو پره داشته باشیم
- محل استقرار پره دوم وقتی سه پره داشته باشیم
- محل استقرار پره دوم وقتی دو پره داشته باشیم
- محل استقرار پره سوم وقتی سه پره داشته باشیم

۵- نقشه تاسیساتی زیر را توضیح دهید.



شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ج
3	ب
4	د
5	الف
6	ب
7	الف
8	ب
9	ج
10	د
11	د
12	الف
13	ب
14	د
15	ج
16	الف
17	ج
18	د
19	ب
20	د
21	ب
22	ج
23	الف
24	د
25	ج

۱- دمای خشک 40، دمای مرطوب 22، آنتالپی 65، رطوبت نسبی 20٪، محتوای رطوبت 0/00075 و دمای نقطه شبنم 14

۲-

$$\begin{aligned} Q_{\text{دیوار شیشه‌ای}} &= h(T_1 - T_2) = 8 \times 8 \times 0.5 \times (70 - 30) \times 1.1 = 844.8 \\ Q_{\text{دیوار چوبی}} &= h(T_1 - T_2) = 8 \times 8 \times 0.5 \times (71 - 30) = 768 \\ Q_{\text{دیوار آجری}} &= h(T_1 - T_2) = [(0.5 \times 8) + (4 \times 4)] \times 0.5 \times (70 - 30) \times 1.05 = 1510.4 \\ Q_{\text{دیوار سرامیکی}} &= h(T_1 - T_2) = [(0.5 \times 8) + (4 \times 8)] \times 0.5 \times (70 - 30) \times 1.1 = 1161.6 \\ Q_{\text{پنجره آجری}} &= h(T_1 - T_2) = (4 \times 2) \times 0.5 \times (71 - 30) \times 1.05 = 366 \\ Q_{\text{درز چوبی}} &= h(T_1 - T_2) = 8 \times 4 \times 0.7 \times (70 - 30) \times 1.1 = 985.6 \\ Q_{\text{کل}} &= 5406.4 \end{aligned}$$

هوای نفوذی

$$\begin{aligned} Q &= V \times 0.0749 \times 1.241 \times (T_1 - T_2) \\ V &= v \times n = 15 \times 8 \times 8 \times 1.5 = 1440 \\ Q &= 1440 \times 0.0749 \times 1.241 \times (71 - 30) = 1039.7 \end{aligned}$$

آبگرم مصرفی

$$\begin{aligned} 3 - 100 - 15 - 25 &= 143 \\ 143 \times 1.35 &= 80 \\ Q &= V \times 8.33 \times (T_2 - T_1) = 80 \times 8.33 \times (135 - 60) = 29184 \\ Q_{\text{کل نهایی}} &= [29184 + 1039.7 + 5406.4] \times 1.1 = 39193 \end{aligned}$$

۳- صفحه 123

۴- صفحه 167

۵- صفحه 398 و 399 کتاب

۱- اگر سختی آب زیاد باشد، چه مشکلی را برای آب ایجاد می نماید؟

۱. آب خوب کف نمی کند
۲. آب سمی می شود
۳. رنگ و مزه آن تغییر می کند
۴. آب سبک می شود

۲- از این نوع لوله جهت سوخت رسانی، انتقال روغن در موتور هواپیما (بعل سبک بودن) و صنایع شیمیایی مخصوص و محیط های حاوی گازهای کلروآمونیاک و یا انیدرید سولفور استفاده می شود.

۱. مسی
۲. آلومینیومی
۳. پلاستیکی
۴. چدنی

۳- از این نوع شیر معمولاً برای تغذیه آب به یک مخزن مانند منبع انبساط، فلاش تانک، مخزن آب کولر آبی و غیره استفاده می شود.

۱. شیر زانویی
۲. شیر شناور
۳. شیر رگولاتور
۴. شیر تویی

۴- از برقو برای چه منظور در لوله کشی استفاده می شود؟

۱. رزوه روی لوله ها
۲. آب بندی لوله ها در زمان اتصال
۳. براده برداری داخلی لبه لوله ها پس از برش
۴. رزوه داخل سوراخ ها

۵- اگر دو پمپ یکسان را بصورت موازی ببندیم:

۱. هد پمپ ثابت و دبی آن دو برابر می شود
۲. دبی پمپ نصف و هد آن 4 برابر می شود
۳. دبی پمپ ثابت و هد آن دو برابر می شود
۴. هد پمپ نصف و دبی آن 4 برابر می شود

۶- یک وسیله آب بندی شده است که در محل اتصال وسیله بهداشتی به لوله فاضلاب قرار می گیرد و وظیفه اش جلوگیری از ورود گاز های متعفن سیستم فاضلاب به فضای داخل ساختمان می باشد. نام دیگر این وسیله شترگلو نیز است.

۱. ونت
۲. سپتیک
۳. دریچه بازدید
۴. سیفون

۷- در این تقسیم بندی اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد، مسیرهای فرار توسط دیتکتورهای اتوماتیک پوشش داده شده و حفاظت می شوند.

۱. L1
۲. L2
۳. L3
۴. M

۸- کاشف حریق بی متال در کدام دسته کاشف های حریق قرار می گیرد؟

۱. دودی
۲. شعله
۳. گازیاب
۴. حرارتی

۹- شیر آتش نشانی شهری چه نامیده می شود؟

۱. هوزریل ۲. هایدرانت ۳. دوراسپید ۴. اسپرینکلر

۱۰- دستگاه Zero governor در چه تجهیزاتی استفاده می شود و چه کاربردی دارد؟

۱. منبع انبساط بسته - تامین فشار داخل دیافراگم

۲. دیگ بخار - تنظیم دمای داخل دیگ برای فرمان دادن به مشعل

۳. مشعل دمشی - ایجاد خلاء در اطراف نازل

۴. اتوکلاو - استریل نمودن تجهیزات داخل دستگاه

۱۱- کاربرد دیوار ترومب در سیستم گرمایش خورشیدی ساختمان کدام است؟

۱. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و هوا را در محفظه گرم به اتاق می فرستد

۲. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و انرژی خورشید را ذخیره می کند

۳. یک سیستم فعال خورشیدی است که با کمک پمپ و بادریان آب گرم شده را به محیط می فرستد

۴. یک سیستم فعال خورشیدی است و بعنوان مبدل حرارتی هوا - مایع عمل می نماید

۱۲- کدام تجهیز مخصوص چرخه تبرید تراکمی است و در سیستم های خنک کننده دیگر وجود ندارد؟

۱. اواپراتور ۲. کندانسور ۳. ژنراتور ۴. کمپرسور

۱۳- در سیستم تبرید جذبی اگر آب مبرد باشد، کدام جاذب مناسب است؟

۱. آمونیاک ۲. کلروفلئوروکربن

۳. لیتیم برماید ۴. اسید سولفوریک بسیار رقیق

۱۴- کدام گزینه در ساختار کمپرسورهای باز تولید و عرضه می شود؟

۱. کمپرسور دستگاه های بستنی سازی ۲. کمپرسور مربوط به سردخانه ها

۳. کمپرسور کولرهای گازی ۴. کمپرسور یخچال های خانگی

۱۵- استفاده از هوای کدام فضا بعنوان هوای برگشتی هواساز مجاز است؟

۱. اتاق خواب ۲. حمام ۳. پارکینگ مشترک ۴. آشپزخانه

۱۶- جهت خنک کردن آب خروجی از کندانسور ها استفاده از کدام گزینه مناسب است؟

۱. بادگیر ۲. کولر آبی ۳. ایرواشر ۴. برج خنک کن

۱۷- این نوع فیلتر هوا قابلیت جذب انواع باکتری ها، ویروس ها و ذرات گرد و خاک معلق در هوا تا 0.3 میکرون را داراست و تقریباً تمام ذرات را از هوایی که تنفس می شود تصفیه می کند.

۱. فیلتر کربن فعال ۲. فیلتر هپا ۳. فیلتر هگا ۴. فیلتر روغنی

۱۸- یک ماده ناپایدار و میکروب کش قوی برای آب استخر است که هیچ بوی بدی تولید نکرده و تحریک کنندگی آن بسیار پایین است و به هیچ حالتی بصورت باقیمانده در آب نمی ماند.

۱. ازن ۲. برم ۳. کلر ۴. اکالیپتوس

۱۹- فاصله کنتور گاز از سیمهای برق روکار، کنتور برق و منابع تولید اشتعال مانند آبگرمکن به ترتیب چند سانتیمتر باید باشد؟

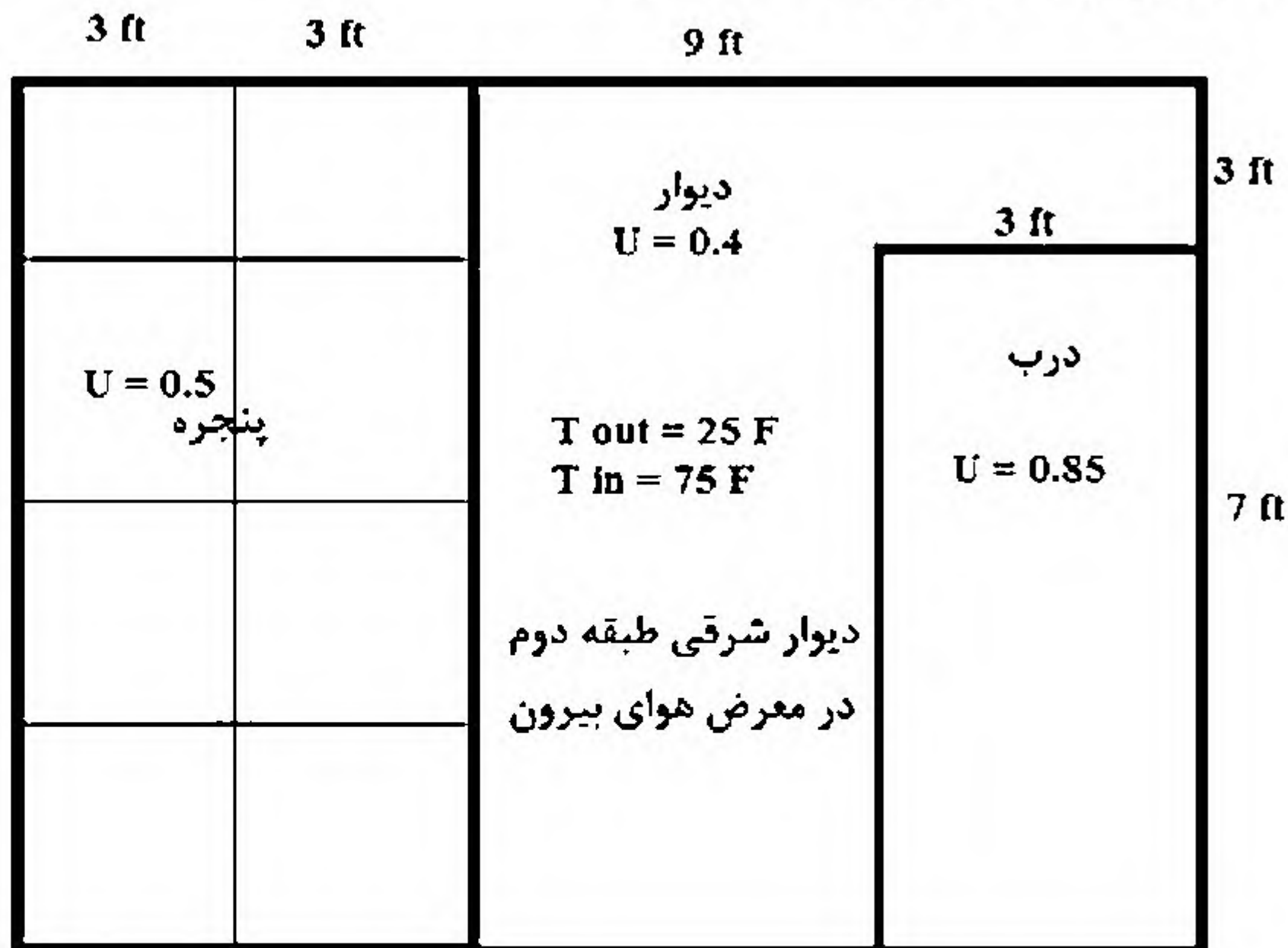
۱. 100 - 10 - 50 ۲. 50 - 100 - 10 ۳. 100 - 10 - 50 ۴. 100 - 50 - 10

۲۰- نسبت وزن بخار آب موجود در هوا به وزن هوای خشک چه نامیده می شود؟

۱. رطوبت نسبی ۲. دمای مرطوب ۳. محتوای رطوبت ۴. رطوبت مطلق

سوالات تشریحی

۱- بار حرارتی از جداره زیر را محاسبه نمایید؟

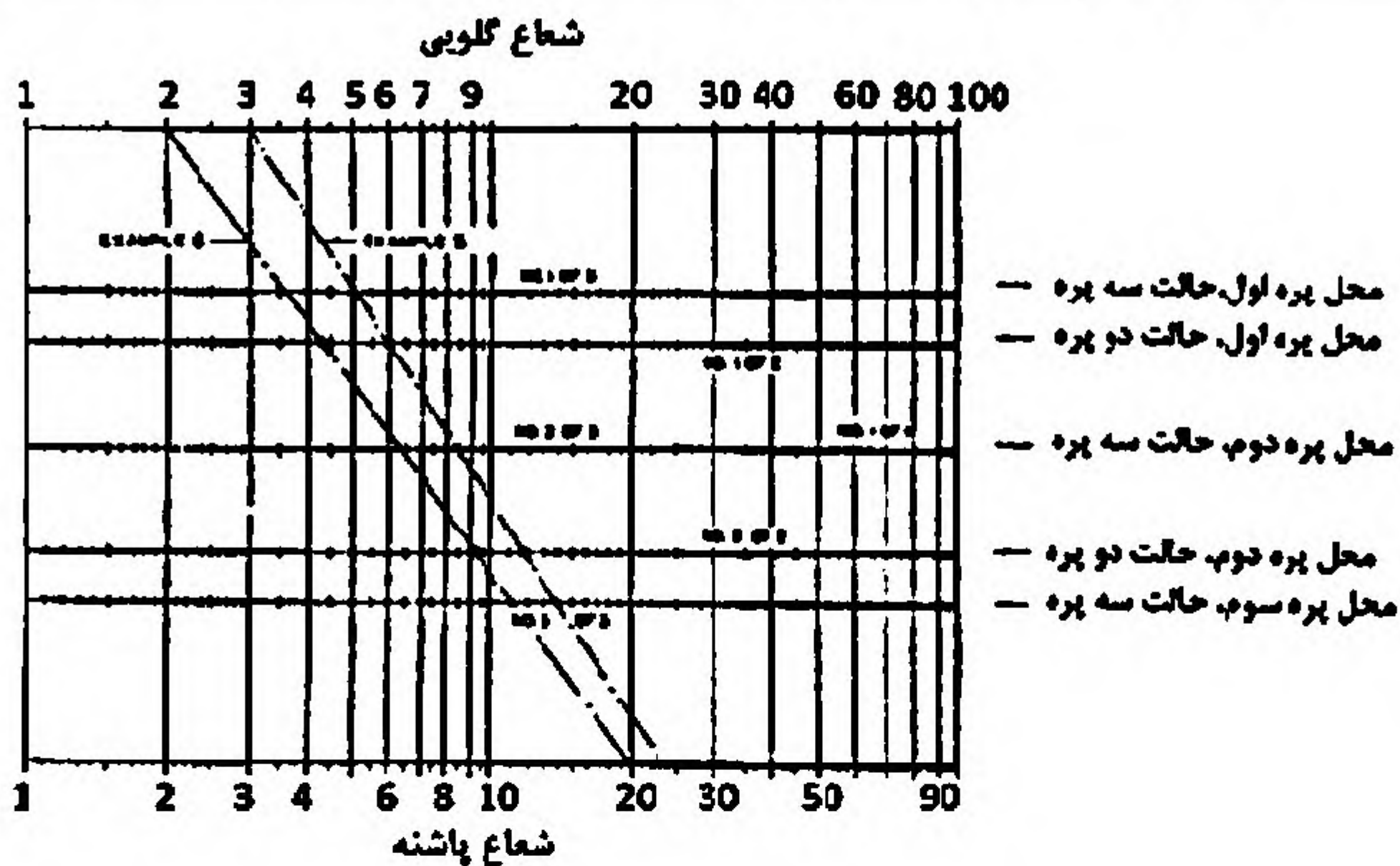


- ۲- برای یک آپارتمان با ۱۲ دستشویی و توالت خصوصی، ۲ دستشویی و توالت عمومی، ۱۲ دوش، ۶ وان، ۱۲ ماشین لباسشویی، ۱۲ سینک ظرفشویی و ۵ ماشین ظرفشویی مطلوبست: الف) مقدار واقعی آب گرم مصرفی
 ب) حجم مخزن آب گرم سیستم حرارت مرکزی
 ج) بار حرارتی آب گرم مصرفی

جهت شمال	۱/۱	جهت غرب	۱/۰۵	جهت جنوب	۱	جهت شرق	۱/۱
----------	-----	---------	------	----------	---	---------	-----

طبقه دوم	۱/۰۲۵	طبقه سوم	۱/۰۷۵	طبقه چهارم	۱/۱
طبقه پنجم	۱/۱۵	طبقه ششم	۱/۲	طبقه هفتم و بالاتر	۱/۲۵

نوع ساختمان	وسیله بهداشتی	حداکثر مصرف آبگرم بر حسب گالن بر ساعت										ضریب تقاضا	ضریب ذخیره منبع
		WC خصوصی	WC عمومی	وان حمام	چون	سینک آبدارخانه	سینک ظرفشویی	ماشین ظرفشویی	سینک رختشویی	ماشین رختشویی	لگن پاشویی		
آپارتمان		۲	۵	۲۰	۱۰۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۷۵	۳	۰/۳۵	۱/۲۵



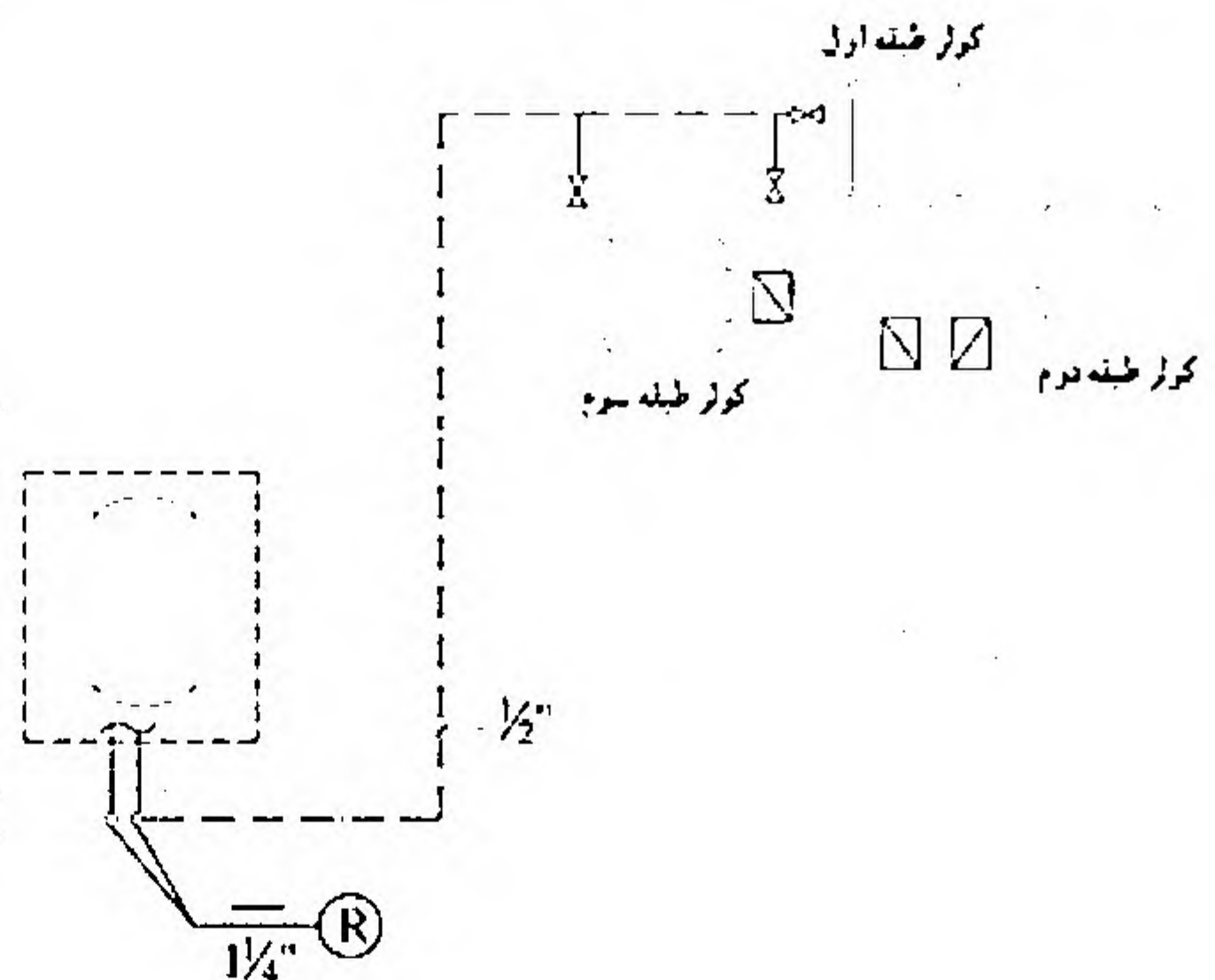
- ۳- می خواهیم یک زانویی با مشخصات زیر طراحی کنیم. مطلوبست محل استقرار پره ها.
 شعاع گلولی 5، شعاع پاشنه 35،
 الف) تعداد پره 2 عدد
 ب) تعداد پره ها 3 عدد

۴- مطابق جدول زیر، از شرایط هوایی حالت ۱ به حالت ۲ رسیده ایم. با توجه به نمودار سایکرومتریک کتاب جدول را کامل نمایید.

انتالی	دمای مرطوب	دمای خشک	دمای شبنم	نقطه	رطوبت نسبی	محتوای رطوبت	حالت
	۶۰	۷۵					۱
		۹۰			۵۰		۲
کرمای کل		کرمای محسوس			کرمای نهان		

قابل ذکر است : نمودار لازم در انتهای دفترچه سوالات می باشد.

۵- درباره علائم تاسیساتی در نقشه زیر توضیح دهید.



تذکرہ صحیح

ممبران

۱	۱
۲	۲
۳	۲
۴	۳
۵	۱
۶	۴
۷	۳
۸	۴
۹	۲
۱۰	۳
۱۱	۲
۱۲	۴
۱۳	۳
۱۴	۱
۱۵	۱
۱۶	۴
۱۷	۲
۱۸	۱
۱۹	۴
۲۰	۳

سوالات تشریحی

۱- فصل سوم

۲- فصل سوم

۳- فصل سوم

۴- فصل سوم

۵- فصل ۴

۱- اگر سختی آب زیاد باشد، چه مشکلی را برای آب ایجاد می نماید؟

۱. آب خوب کف نمی کند
۲. آب سمی می شود
۳. رنگ و مزه آن تغییر می کند
۴. آب سبک می شود

۲- از این نوع لوله جهت سوخت رسانی، انتقال روغن در موتور هواپیما (بعل سبک بودن) و صنایع شیمیایی مخصوص و محیط های حاوی گازهای کلروآمونیاک و یا انیدرید سولفور استفاده می شود.

۱. مسی
۲. آلومینیومی
۳. پلاستیکی
۴. چدنی

۳- از این نوع شیر معمولاً برای تغذیه آب به یک مخزن مانند منبع انبساط، فلاش تانک، مخزن آب کولر آبی و غیره استفاده می شود.

۱. شیر زانویی
۲. شیر شناور
۳. شیر رگولاتور
۴. شیر توپی

۴- از برقو برای چه منظور در لوله کشی استفاده می شود؟

۱. رزوه روی لوله ها
۲. آب بندی لوله ها در زمان اتصال
۳. براده برداری داخلی لبه لوله ها پس از برش
۴. رزوه داخل سوراخ ها

۵- اگر دو پمپ یکسان را بصورت موازی ببندیم:

۱. هد پمپ ثابت و دبی آن دو برابر می شود
۲. دبی پمپ نصف و هد آن 4 برابر می شود
۳. دبی پمپ ثابت و هد آن دو برابر می شود
۴. هد پمپ نصف و دبی آن 4 برابر می شود

۶- یک وسیله آب بندی شده است که در محل اتصال وسیله بهداشتی به لوله فاضلاب قرار می گیرد و وظیفه اش جلوگیری از ورود گاز های متعفن سیستم فاضلاب به فضای داخل ساختمان می باشد. نام دیگر این وسیله شترگلو نیز است.

۱. ونت
۲. سپتیک
۳. دریچه بازدید
۴. سیفون

۷- در این تقسیم بندی اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد، مسیرهای فرار توسط دیتکتورهای اتوماتیک پوشش داده شده و حفاظت می شوند.

۱. L1
۲. L2
۳. L3
۴. M

۸- کاشف حریق بی متال در کدام دسته کاشف های حریق قرار می گیرد؟

۱. دودی
۲. شعله
۳. گازیاب
۴. حرارتی

۹- شیر آتش نشانی شهری چه نامیده می شود؟

۱. هوزریل ۲. هایدرانت ۳. دوراسپید ۴. اسپرینکلر

۱۰- دستگاه Zero governor در چه تجهیزاتی استفاده می شود و چه کاربردی دارد؟

۱. منبع انبساط بسته - تامین فشار داخل دیافراگم

۲. دیگ بخار - تنظیم دمای داخل دیگ برای فرمان دادن به مشعل

۳. مشعل دمشی - ایجاد خلاء در اطراف نازل

۴. اتوکلاو - استریل نمودن تجهیزات داخل دستگاه

۱۱- کاربرد دیوار ترومب در سیستم گرمایش خورشیدی ساختمان کدام است؟

۱. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و هوا را در محفظه گرم به اتاق می فرستد

۲. یک سیستم غیر فعال خورشیدی است و انرژی خورشید را ذخیره می کند

۳. یک سیستم فعال خورشیدی است که با کمک پمپ و بادریان آب گرم شده را به محیط می فرستد

۴. یک سیستم فعال خورشیدی است و بعنوان مبدل حرارتی هوا - مایع عمل می نماید

۱۲- کدام تجهیز مخصوص چرخه تبرید تراکمی است و در سیستم های خنک کننده دیگر وجود ندارد؟

۱. اواپراتور ۲. کندانسور ۳. ژنراتور ۴. کمپرسور

۱۳- در سیستم تبرید جذبی اگر آب مبرد باشد، کدام جاذب مناسب است؟

۱. آمونیاک ۲. کلروفلئوروکربن

۳. لیتیم برماید ۴. اسید سولفوریک بسیار رقیق

۱۴- کدام گزینه در ساختار کمپرسورهای باز تولید و عرضه می شود؟

۱. کمپرسور دستگاه های بستنی سازی ۲. کمپرسور مربوط به سردخانه ها

۳. کمپرسور کولرهای گازی ۴. کمپرسور یخچال های خانگی

۱۵- استفاده از هوای کدام فضا بعنوان هوای برگشتی هواساز مجاز است؟

۱. اتاق خواب ۲. حمام ۳. پارکینگ مشترک ۴. آشپزخانه

۱۶- جهت خنک کردن آب خروجی از کندانسور ها استفاده از کدام گزینه مناسب است؟

۱. بادگیر ۲. کولر آبی ۳. ایرواشر ۴. برج خنک کن

۱۷- این نوع فیلتر هوا قابلیت جذب انواع باکتری ها، ویروس ها و ذرات گرد و خاک معلق در هوا تا 0.3 میکرون را داراست و تقریباً تمام ذرات را از هوایی که تنفس می شود تصفیه می کند.

۱. فیلتر کربن فعال ۲. فیلتر هپا ۳. فیلتر هگا ۴. فیلتر روغنی

۱۸- یک ماده ناپایدار و میکروب کش قوی برای آب استخر است که هیچ بوی بدی تولید نکرده و تحریک کنندگی آن بسیار پایین است و به هیچ حالتی بصورت باقیمانده در آب نمی ماند.

۱. ازن ۲. برم ۳. کلر ۴. اکالیپتوس

۱۹- فاصله کنتور گاز از سیمهای برق روکار، کنتور برق و منابع تولید اشتعال مانند آبگرمکن به ترتیب چند سانتیمتر باید باشد؟

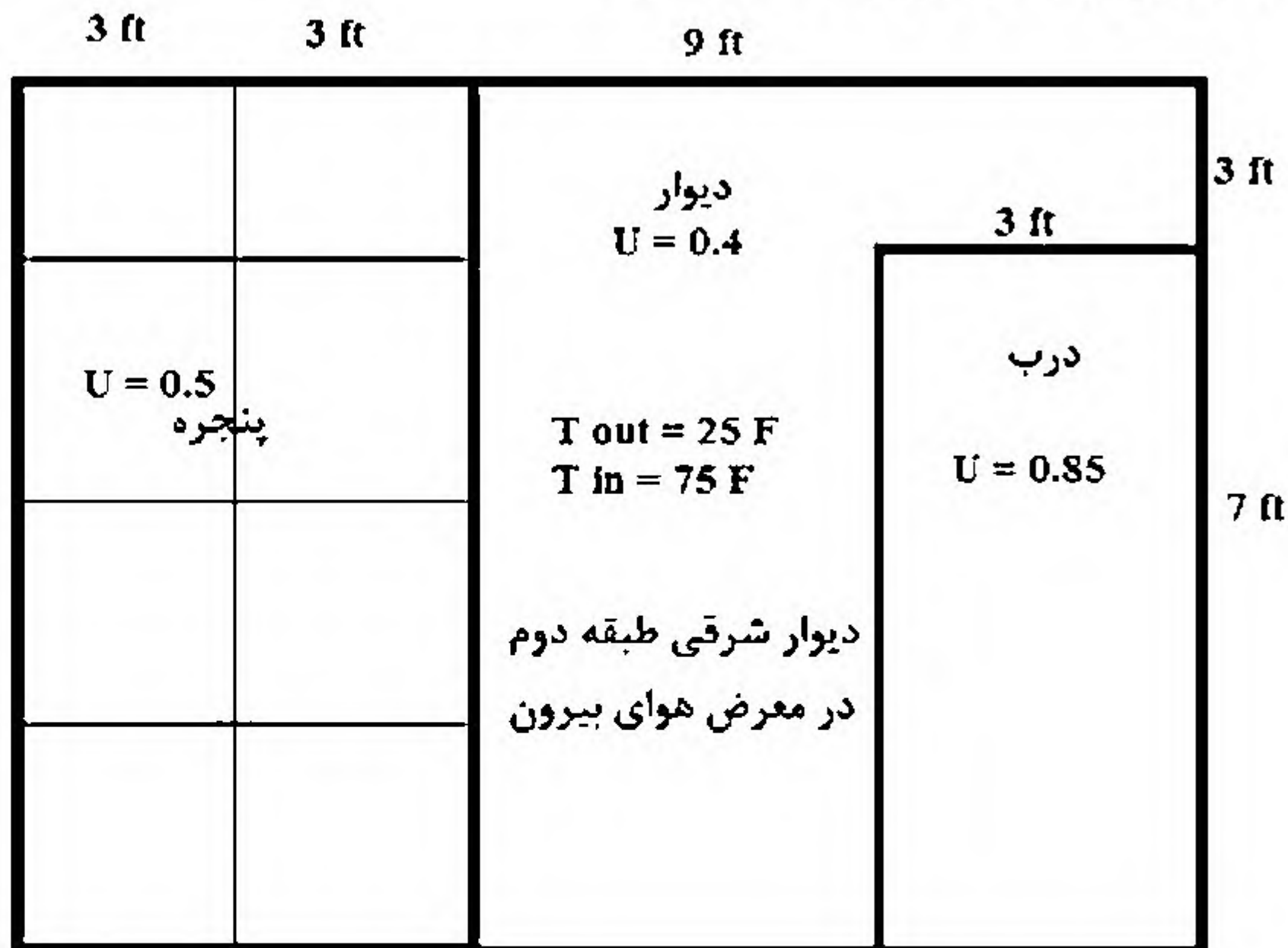
۱. 100 - 10 - 50 ۲. 50 - 100 - 10 ۳. 50 - 10 - 100 ۴. 10 - 50 - 100

۲۰- نسبت وزن بخار آب موجود در هوا به وزن هوای خشک چه نامیده می شود؟

۱. رطوبت نسبی ۲. دمای مرطوب ۳. محتوای رطوبت ۴. رطوبت مطلق

سوالات تشریحی

۱- بار حرارتی از جداره زیر را محاسبه نمایید؟

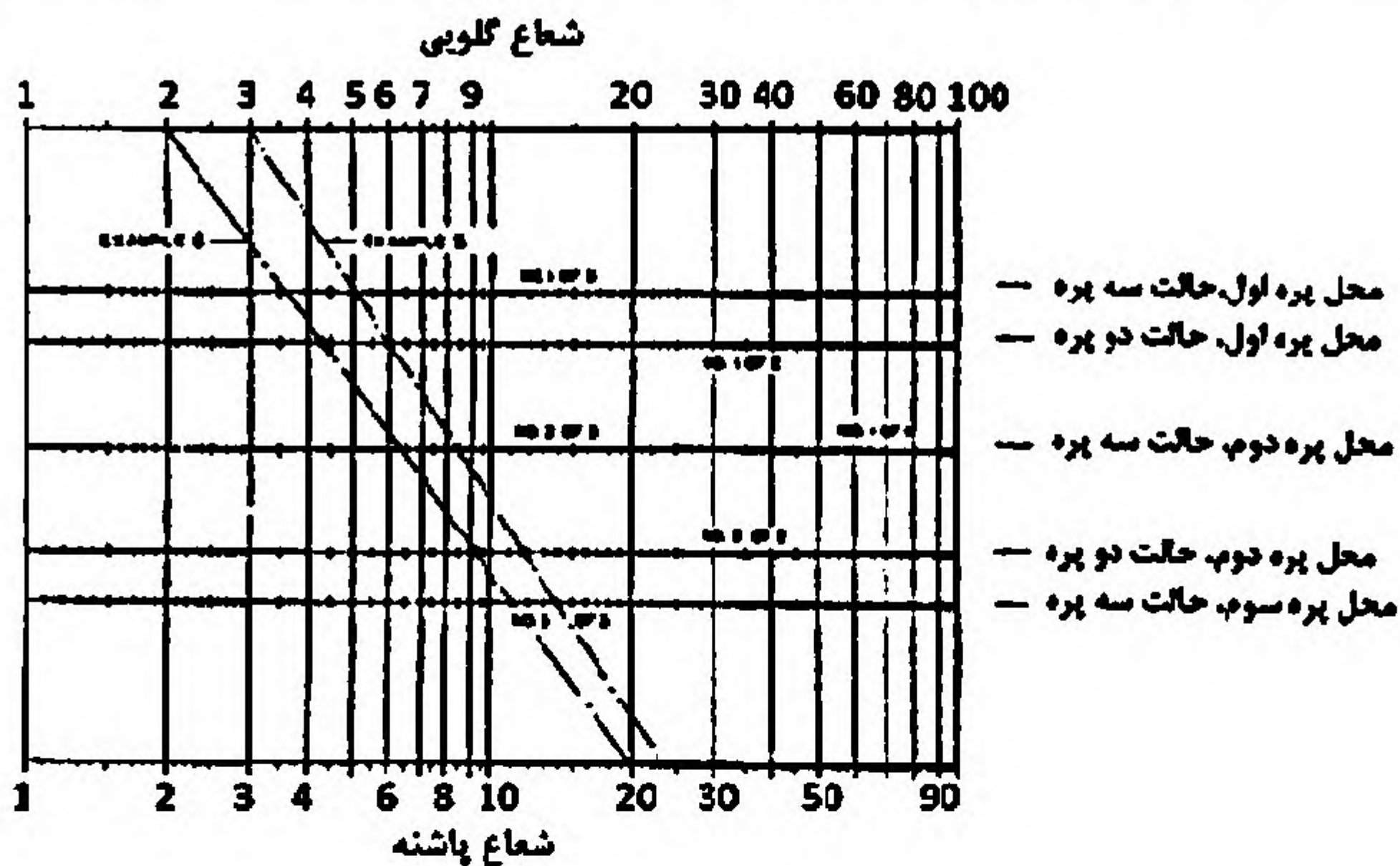


- ۲- برای یک آپارتمان با ۱۲ دستشویی و توالت خصوصی، ۲ دستشویی و توالت عمومی، ۱۲ دوش، ۶ وان، ۱۲ ماشین لباسشویی، ۱۲ سینک ظرفشویی و ۵ ماشین ظرفشویی مطلوبست: الف) مقدار واقعی آب گرم مصرفی
 ب) حجم مخزن آب گرم سیستم حرارت مرکزی
 ج) بار حرارتی آب گرم مصرفی

جهت شمال	۱/۱	جهت غرب	۱/۰۵	جهت جنوب	۱	جهت شرق	۱/۱
----------	-----	---------	------	----------	---	---------	-----

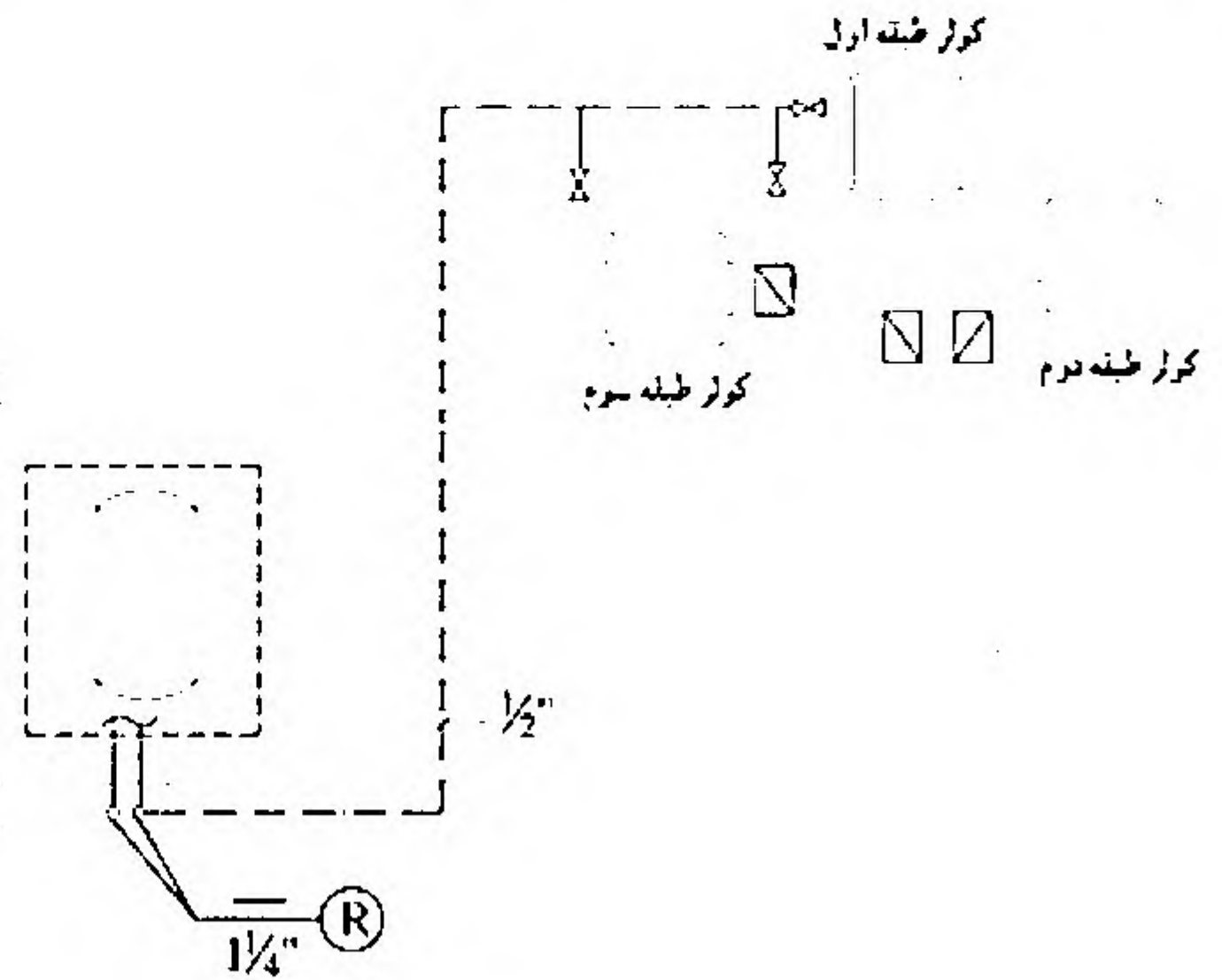
طبقه دوم	۱/۰۲۵	طبقه سوم	۱/۰۷۵	طبقه چهارم	۱/۱
طبقه پنجم	۱/۱۵	طبقه ششم	۱/۲	طبقه هفتم و بالاتر	۱/۲۵

نوع ساختمان	وسیله بهداشتی	حداکثر مصرف آبگرم بر حسب گالن بر ساعت										ضریب تقاضا	ضریب ذخیره منبع
		WC خصوصی	WC عمومی	وان حمام	چون	سینک آبدارخانه	سینک ظرفشویی	ماشین ظرفشویی	سینک رختشویی	ماشین رختشویی	لگن پاشویی		
آپارتمان		۲	۵	۲۰	۱۰۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۷۵	۳	۰/۳۵	۱/۲۵



- ۳- می خواهیم یک زانویی با مشخصات زیر طراحی کنیم. مطلوبست محل استقرار پره ها.
 شعاع گلولی ۵، شعاع پاشنه ۳۵،
 الف) تعداد پره ۲ عدد
 ب) تعداد پره ها ۳ عدد

۴- درباره علائم تاسیساتی در نقشه زیر توضیح دهید.

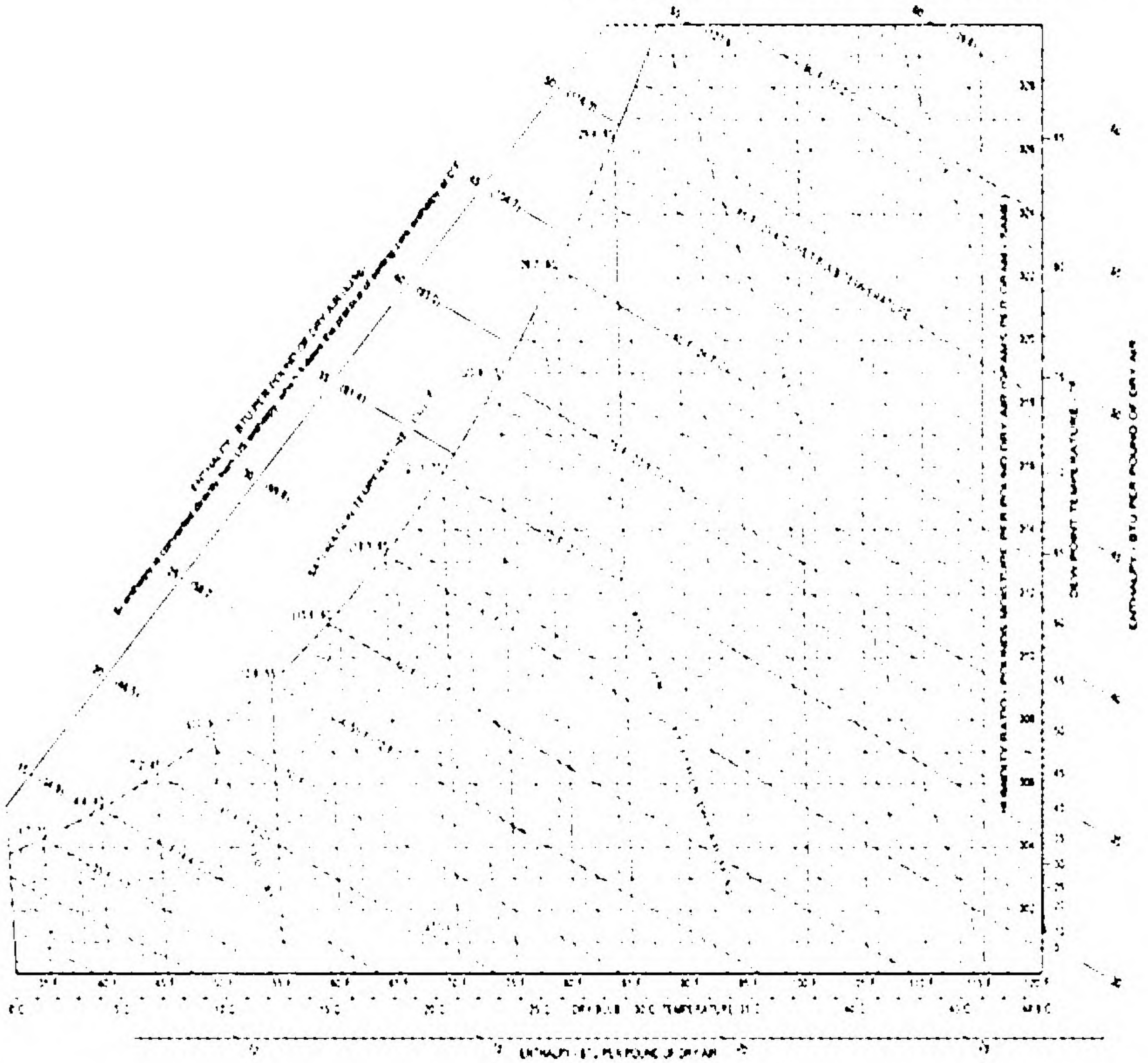


۵- مطابق جدول زیر، از شرایط هوایی حالت ۱ به حالت ۲ رسیده ایم. با توجه به نمودار سایکرومتریک کتاب جدول را کامل نمایید.

حالت	محتوای رطوبت	رطوبت نسبی	نقطه	دمای	دمای خشک	دمای مرطوب	انتالپی
۱				شبنم	۷۵	۶۰	
۲		۵۰			۹۰		
		گرمای نهان			گرمای محسوس		گرمای کل

قابل ذکر است : نمودار لازم در انتهای دفترچه سوالات می باشد.

شکل زیر مربوط به سوان 5 تشریحی می باشد.



شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ب
3	ب
4	ج
5	الف
6	د
7	ج
8	د
9	ب
10	ج
11	ب
12	د
13	ج
14	الف
15	الف
16	د
17	ب
18	الف
19	د
20	ج

سوالات تشریحی

۱- فصل سوم

۲- فصل سوم

۳- فصل سوم

۴- فصل ۴

۵- فصل سوم