پاسخ تشریحی آزمون نظام مهندسی مکانیک

نظارت-خرداد ۱۴۰۴

دفترچه A

گروه مکانیک آکادمی مهندس کریمی

دکتر سجاد امامی - مهندس فائزه کمندی

مطابقت با درسنامه آزمون نظام مهندسی: ۴۷ سوال

با استفاده از کلید واژه: ۱۲ سوال

اطلاعات مهندسی :۱ سوال

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

توجه: موارد مطرح شده در زیر برای تمام سوالات مندرج در این دفترچه قابل استفاده است.

- در مسائل با سیستم SI، چگالی هوا را $1/2\ kg/m^3$ و $10m/s^2$ در نظر بگیرید.
- در لوله‌کشی گاز طبیعی، جز در مواردی که به صراحت ذکر شده باشد، گاز با فشار $\frac{1}{4}$ و پوند بر اینچ مربع مورد نظر است.

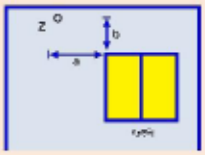
۱- قطر دودکش پکیج‌های گازسوز مکش طبیعی حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۱۵۰ ب) ۱۰۰ ج) ۲۰۰ د) محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق بند ۱۵ آیین نامه۱۷-۴-۷ مبحث ۱۷ صفحه ۵۰ . سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی باید ۱۷۶۶۰ میلی متر مربع باشد. استفاده از دودکش با مکش طبیعی که سطح مقطع آن کمتر از مقدار فوق باشد برای انتقال محصولات حاصل از احتراق دستگاه‌های گازسوز ممنوع است (بند ۱۵). گزینه **الف** صحیح است

۲٤۰

فصل پنجم: سامانه گاز طبیعی در ساختمان



الف) ۱۲۰۰ و ۳۰۰ ب) ۱۲۰۰ و ۱۲۰۰ ج) ۳۰۰ و ۱۲۰۰ د) ۳۰۰۰ و ۱۰۰۰

پاسخ) طبق تبصره بند «الف-۱-۱۱» آیین‌نامه ۱۷-٤-۷ صفحه ٤۹ مبحث ۱۷. گزینه ب صحیح است.

سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی باید ۱۷۶۶۰ میلی متر مربع باشد. استفاده از دودکش با مکش طبیعی که سطح مقطع آن کمتر از مقدار فوق باشد برای انتقال محصولات حاصل از احتراق دستگاه‌های گازسوز ممنوع است (بند ۱۵).

حداقل ارتفاع دودکش یا مکش طبیعی دستگاه‌های گازسوز باید ۳ متر باشد (بند ۱۶).

$$A = 17660\,m^2 \xrightarrow{A=\pi\frac{d^2}{4}} d = \sqrt{\frac{4\times 17660}{3.14}} = 149.98 \approx 150\,mm$$

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲٤۱

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۲۱

۲- در اجرای عایقکاری لوله‌کشی گاز توکار، لایه دوم باید شامل چه مواردی باشد؟

الف) نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه رنگ

ب) نوار پلاستیکی چسب‌دار سفید رنگ
ج) نوار پلاستیکی چسب‌دار سفید رنگ همراه با پرایمر مربوط
د) نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه رنگ همراه با پرایمر مربوط

پاسخ) طبق آیین ناتمه ۱۷-۶-۶-۲ مبحث ۱۷ ص ۱۱۱. لوله هایی که توکار نصب میشوند ابتدا باید چربی زدایی و زنگ زدایی شده و در دو لایه شامل یک لایه نوار سیاه زیر و یک لایه نوار سفید رو نوارپیچی شوند نوارپیچی لایه اول که نوار زیر نامیده میشود باید با نوار پلاستیکی چسب دار سیاه رنگ و رنگ سازگار با آن یا نوار نرم مخصوص سرجوش همراه با پرایمر مخصوص نوار سرجوش انجام شود. نوار پیچی لایه دوم که نوار رو نامیده میشود و به عنوان محافظ بر روی لایه اول پیچیده می‌شود باید با نوار پلاستیکی چسب دار سفید رنگ انجام شود. گزینه **ب** صحیح است.

عایق کاری لوله کشی توکار (۱۷-۶-۶-۲):

لوله‌هایی که توکار نصب می‌شوند ابتدا باید چربی‌زدایی و زنگ‌زدایی شده و در دو لایه شامل یک لایه نوار سیاه زیر و یک لایه نوار سفید رو نوارپیچی شوند. نوارپیچی لایه اول که نوار زیر نامیده می‌شود باید با نوار پلاستیکی چسب دار سیاه رنگ و رنگ سازگار با آن یا نوار نرم

۲۶۲

فصل پنجم: سامانه گاز طبیعی در ساختمان

مخصوص سرجوش همراه با پرایمر مخصوص نوار سرجوش انجام شود. نوار پیچی لایه دوم که نوار رو نامیده می‌شود و به عنوان محافظ بر روی لایه اول پیچیده می‌شود، باید با نوار پلاستیکی چسب دار سفید رنگ انجام شود.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۶۲ و ۲۶۳
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۴۲

۳- در کدام‌یک از حالت‌های زیر قرار دادن حفاظ برای جلوگیری از تماس مستقیم بدن با سطح دستگاه گرم‌کننده ضروری است؟

الف) دمای سطح دستگاه ۶۰ درجه سلسیوس است.
ب) دمای سطح دستگاه ۸۰ درجه سلسیوس است.
ج) دمای سطح دستگاه ۱۰۰ درجه سلسیوس است.
د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.چ

پاسخ) طبق بند"پ-۱" آیین نامه ۱۴-۳-۵-۱ ص ۳۲ مبحث ۱۴ - اگر دمای سطوح پیش‌گفته بیش از ۹۰ درجهٔ سلسیوس ۱۹۴) درجهٔ فارنهایت(باشد، باید با قراردادن حفاظهایی مانع تماس مستقیم این سطوح با بدن شد. گزینه **ج** صحیح است.

(۱) اگر دمای سطوح پیش‌گفته بیش از ۹۰ درجهٔ سلسیوس (۱۹۴ درجهٔ فارنهایت) باشد، باید با قراردادن حفاظهایی مانع تماس مستقیم این سطوح با بدن شد.

بر اساس کتاب کلید واژه

۴- در موتورخانه یک ساختمان مسکونی کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند ابعاد مناسب برای درب موتورخانه باشد؟

الف) پهنای ۸۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متر　　ب) پهنای ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۰۰ سانتی‌متر

ج) پهنای ۱۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۴۰ سانتی‌متر　　د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) طبق بند الف آیین نامه ۱۴-۳۶-۲ ص ۳۴ مبحث ۱۴، الاتاقی که دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان از جمله دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می‌شود، باید معبر بدون مانع و در ورودی با پهنای دست‌کم ۱۰۰۰ میلی‌متر ۴۰) اینچ(و ارتفاع دست‌کم ۲۰۰۰ میلی‌متر ۸۰) اینچ(، داشته باشد. گزینه **د** صحیح است.

مبحث چهاردهم

کنترل‌های خودکار، لوازم اندازه‌گیری مانند دماسنج، فشارسنج و جزآنها، مشعل، فیلتر، دمنده یا مکندهٔ هوا و موتورهای محرک این دستگاه‌ها، پس از نصب باید به آسانی قابل دسترسی باشند.

الف) به هنگام نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، حداقل فاصلهٔ دستگاه از مواد سوختنی باید بر اساس الزامات این مبحث یا اعلام سازنده (آن که سختگیرانه‌تر است) رعایت شود.

۱۴-۳-۶-۲ نصب در اتاق

الف) اتاقی که دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان از جمله دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می‌شود، باید معبر بدون مانع و در ورودی با پهنای دست‌کم ۱۰۰۰ میلی‌متر (۴۰ اینچ) و ارتفاع دست‌کم ۲۰۰۰ میلی‌متر(۸۰ اینچ)، داشته باشد.

(۱) برای دستگاه‌های بزرگ‌تر، معبر بدون مانع و اندازهٔ در ورودی اتاق باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که عبور بزرگ‌ترین قطعهٔ دستگاه از آن، به آسانی امکان‌پذیر باشد.

(۲) موتورخانهٔ دیگ بخار باید دارای دو در با فاصلهٔ مناسب از یکدیگر باشد.

۱۴-۳-۶-۳ نصب در اتاقک زیر کف

الف) اگر دستگاهی که باید در دسترس باشد در اتاقکی زیر کف نصب می‌شود، باید برای آن مسیری بدون مانع و دریچهٔ مناسب جهت عبور بزرگ‌ترین قطعهٔ دستگاه، پیش‌بینی شود. اندازهٔ دریچه نباید کمتر از ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر (۳۰×۳۰ اینچ) باشد و طول مستقیم معبر بدون مانع از دریچه تا دستگاه، نباید بیش از ۶ متر (۲۰ فوت) باشد.

(۱) در جلو دستگاه و سمت سرویس آن باید سطحی دست‌کم برابر ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر (۳۰×۳۰ اینچ) برای دسترسی وجود داشته باشد.

(۲) اگر در کف اتاقک برای نصب دستگاه گودالی به عمق بیش از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) ایجاد شود، دیوارهٔ این گودال از هر طرف باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) و با جلو دستگاه دست‌کم ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) فاصله داشته باشد. دیوارهٔ اطراف گودال باید با بتن یا دیگر مصالح بنائی مقاوم تا ارتفاع ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) بالاتر از تراز کف فضای مجاور گودال، حفاظت شود.

بر اساس کتاب کلید واژه

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱　　۹۰۰۰۶۰۲۰　　۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

info@mohammad-karimi.com　　www.mohammad-karimi.com　　tasisat_barghi

۵- ظرفیت سیستم تعویض هوای خودکار یک پارکینگ به مساحت ۱۱۰ متر مربع حداقل تا چند لیتر بر ثانیه می‌تواند کاهش یابد؟

الف) ۲۷/۵ ب) ۴۴۰ ج) ۴۵۱ د) ۲۵۰

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۴-۴-۴-۶ ص ۴۳ مبحث ۱۴، سیستم تعویض هوای خودکار پارکینگ و گاراژهای بسته باید به نحوی کارکند که در هنگام روشن‌بودن خودرو یا حضور انسان، میزان غلظت مونواکسیدکربن در هوا کمتراز 25 ppm باشد. سیستم تعویض هوا باید قابلیت تعویض هوای تا ۴ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۷۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف(را دارا باشد. ظرفیت این سیستم می‌تواند در صورت کاهش آلاینده، با کنترل خودکار تا دست‌کم ۰/۲۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف(، کاهش یابد.گزینه **الف** صحیح است.

پاسخ) طبق بند «پ-۱۰» آیین‌نامه ۱۴-۴-۴-۵ صفحه ۴۳ مبحث ۱۴، بازگردانی هوای پارکینگ مجاز نیست. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۱-۳۴) نظارت-اجرا هوای بازگردانی شده از لابی یک هتل به عنوان هوای رفت در کدام یک از فضاهای زیر قابل استفاده است؟ (مرداد ۱۴۰۳ (نظارت) «۳۸»)

الف) توالت ب) آشپزخانه ج) پارکینگ د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق بند «ت» آیین نامه ۱۴-۴-۴-۵ صفحه ۴۳ مبحث ۱۴، گزینه د صحیح است.

سیستم تعویض هوای خودکار پارکینگ و گاراژهای بسته باید به نحوی کارکند که در هنگام روشن‌بودن خودرو یا حضور انسان، میزان غلظت مونواکسیدکربن در هوا کمتراز ppm ۲۵ باشد. سیستم تعویض هوا باید قابلیت تعویض هوای تا ۴ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۷۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف) را دارا باشد. ظرفیت این سیستم می‌تواند در صورت کاهش آلاینده، با کنترل خودکار تا دست‌کم ۰/۲۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۰۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف)، کاهش یابد (۱۴-۴-۴-۶).

پرسش ۱-۳۵) مشترک حداکثر غلظت مجاز مونواکسید کربن در پارکینگ‌های بسته در زمان حضور افراد باید چند PPM باشد؟ (شهریور ۱۴۰۱ (نظارت) «۵۴»)

الف) ۵۰ ب) ۲۰ ج) ۲۵ د) ۷۵

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۴-۴-۴-۶ صفحه ۴۳ مبحث ۱۴، گزینه ج صحیح است.

mohammad-karimi.com

$$\frac{110}{4} = 27.5$$

مشترک - درس آزمون نظام مهندسی (جلد دوم)، صفحه ۲۲

نظارت - درس آزمون نظام مهندسی (جلد دوم)، صفحه ۲۲

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

۶- نصب کلید جریان (Flow Switch) روی لوله آب سردکننده خروجی از اواپراتور چیلر به چه منظور است؟
الف) فشار آب در اواپراتور افزایش نیابد.
ب) فشار گاز مبرد افزایش نیاید.
ج) در شرایط قطع جریان آب، چیلر به طور خودکار خاموش شود.
د) جریان آب بیش از حد از اواپراتور عبور نکند.
پاسخ) کلید جریان وظیفه کنترل جریان آب در اواپراتور را دارد تا هم از جریان بیش از حد مبرد از اواپراتور جلوگیری کند و هم در موقع جریان کم سیال داخل اواپراتور چیلر را خاموش کند و مانع یخ زدن سیستم شود. اولین چیزی که سیستم کنترل چیلر باید از آن مطمئن شود وجود جریان آب در اواپراتور و کندانسور (در کندانسور های آب-خنک) است. اگر مقدار جریان آب کافی نباشد چیلر شروع به کار نخواهد کرد. با توجه به این نکات، عموماً در مسیر آب اواپراتور و کندانسور چیلرها سنسورهای جریان یا فلو سوییچ نصب می شود و در صورتی که دبی آب اندازه گیری شده توسط سنسور به اندازه کافی باشد، سیستم کنترل چیلر اجازه روشن شدن می دهد.گزینه **ج** صحیح است.
بر اساس اطلاعات مهندسی

۷- کدام‌یک از استانداردهای زیر برای تعیین دمای اشتعال مایع مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
الف)ASTM D56 ب) ASTM D3278 ج) ASTM D93 د) هر سه گزینه صحیح است.
پاسخ) طبق تعریف نقطهٔ اشتعال در صفحه ۲۴ مبحث ۱۴ کمترین دمای تصحیح شده در فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال ۷/۱۴) پوند بر اینچ مربع مطلق(که در آن با اعمال شعلهٔ آزمون، بخارات بخشی از نمونهٔ آزمایش تحت شرایط مشخص شده در رویهٔ آزمون و دستگاه آزمایش، شعله‌ور می‌گردد. دمای اشتعال مایع باید براساس استانداردهای ASTM D56، ASTM D93 و یا ASTM D3278 تعیین شود.گزینه **د** هر سه گزینه صحیح است.

نقطهٔ اشتعال: کمترین دمای تصحیح شده در فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق) که در آن با اعمال **شعلهٔ آزمون**، **بخارات** بخشی از نمونهٔ آزمایش تحت شرایط مشخص شده در رویهٔ آزمون و دستگاه آزمایش، شعله‌ور می‌گردد. **دمای اشتعال** مایع باید براساس استانداردهای ASTM D56،ASTM D93 و یا ASTM D3278 تعیین شود.

وسیلهٔ قطع خودکار گاز: وسیله‌ای که با فرمان گرفتن از یک سامانهٔ کنترل، **جریان گاز ورودی** به دستگاه را می بندد.

هادی: نوعی از **تکیه‌گاه لوله**، که آن را در موقعیت معینی نگاه می‌دارد و **امکان حرکت طولی** یا عرضی محدودی به آن می‌دهد.

هوا: هوایی که برای احتراق، **تعویض**، کنترل دما، رطوبت و **پاکیزگی**، به‌طور طبیعی یا مکانیکی در فضاهای ساختمان جریان می‌یابد.

بر اساس کتاب کلید واژه

۸- در اجرای بست گیره‌ای برای یک لوله فولادی سیستم سرمایش که عایق شده است، اگر بست روی عایق بسته شود، کدام گزینه صحیح است؟

الف) برای حفاظت از عایق باید از لایی فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳ سانتی‌متر استفاده کرد.

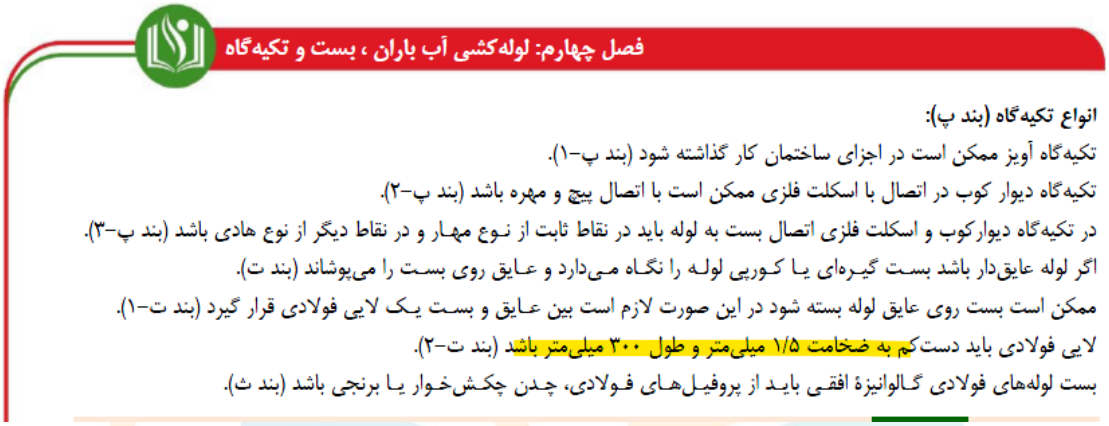
ب) برای حفاظت از عایق باید از لایی فولادی به ضخامت ۱ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتی‌متر استفاده کرد.

ج) برای حفاظت از عایق باید از لایی فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتی‌متر استفاده کرد.

د) استفاده از لایی فولادی الزامی نیست.

پاسخ) طبق بند"ت-۲" آیین نامه ۱۶-۴-۷۲ ص ۱۴۰ مبحث ۱۶ ، برای حفاظت از عایق باید از لایی فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی متر و طول حداقل ۳۰ سانتی متر استفاده کرد. گزینه **ج** صحیح است.





مشترک – آزمون نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۹۷
نظارت – آزمون نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۸۱

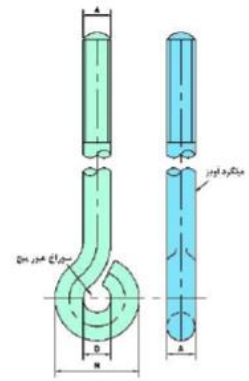
۹- در یک بست گیره‌ای آویز برای لوله‌های فولادی افقی، اگر ابعاد تسمه گیره ۵×۳۵ میلی‌مترمربع و قطر میلگرد آویز ۱۰ میلی‌متر باشد، حداکثر بار مجاز بست چند کیلوگرم است؟ (میلگرد آویز به‌صورت حلقه باز است)

الف) ۱۶۵ ب) ۱۰۵ ج) ۷۰ د) ۲۳۰

پاسخ) طبق نقشه MD.501.01.3 نشریه ۱۲۸ گزینه ب ، ۱۰۵ کیلوگرم صحیح است.

فصل چهارم: لوله‌کشی آب باران ، بست و تکیه‌گاه

میلگرد آویز لوله‌های افقی نوع (۳) (M.D. 501-01-3)



بار مجاز کیلوگرم	N	نشر D	نظر میلگرد A
70	26	10	8
105	32	12	10
160	39	15	12
285	51	19	16
430	64	24	20
660	76	28	24

مشترک – آزمون نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۲۰۵

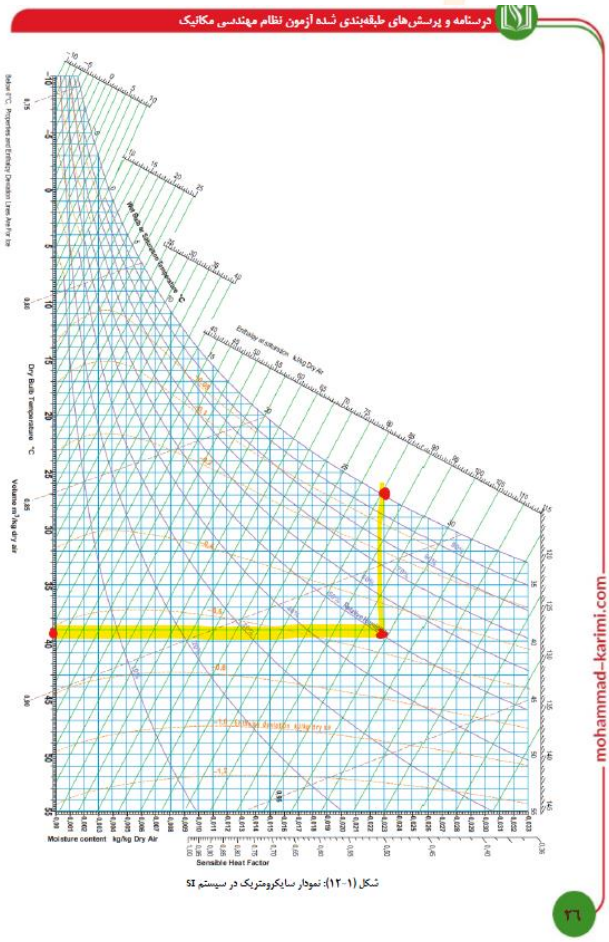
نظارت – آزمون نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۸۹

۱۰– آب سرد با دمای ۱۰ درجه سلسیوس از داخل لوله‌ای عبور می‌کند. لوله در مجاورت هوای گرم با دمای خشک ۳۹ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد قرار دارد. حداقل ضخامت عایق پشم شیشه با چگالی ۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب که می‌تواند برای جلوگیری از کندانس رطوبت روی سطح عایق استفاده شود، چند میلی‌متر است؟ (ضریب انتقال حرارت هوای اطراف لوله ۵ وات بر مترمربع کلوین است. دمای آب داخل لوله یکنواخت در نظر گرفته شود. از مقاومت حرارتی جدار لوله صرف نظر شود)

الف) ۱۵ ب) ۸ ج) ۱۲ د) ۱۰

پاسخ) ابتدا دمای نقطه شبنم را از نمودار سایکرومتریک بدست آورده سپس مقومت را از پیوست ۷ بدست می آوریم و در رابطه گرما قرار می دهیم . گزینه د ، ۱۰ میلی‌متر طبق دفترچه نظام مهندسی

با استفاده از نمودار دمای نقطه شبنم تقریبا ۲۸ درجه خواهد شد.



پشم شیشه	۷ تا ۱۰	۰/۰۵۵
	۱۰ تا ۱۵	۰/۰۴۷
	۱۵ تا ۲۰	۰/۰۴۴
	۲۰تا۳۰	۰/۰۴۱
	۳۰ تا ۴۰	۰/۰۳۹
	۴۰ تا ۸۰	۰/۰۳۸
	۸۰ تا ۱۲۰	۰/۰۳۹
	۱۲۰ تا ۱۵۰	۰/۰۴۰

مبحث ۱۹ ص ۲۱۸ – پیوست ۷

$$Q = U.A.\Delta T \rightarrow 5 \times (39-28) = U \times (28-10) \rightarrow U = \frac{55}{18}$$

$$\left.\begin{aligned} R &= \frac{x}{k} \\ R &= \frac{1}{U} \end{aligned}\right\} \rightarrow x = \frac{0.038 \times 18}{55} \rightarrow x = 0.012m \rightarrow x = 12mm$$

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس ، فصل ششم، صفحه ۲۹۳

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس ، فصل ششم، صفحه ۲۷۱

می‌توان به این سوال اعتراض کرد، جواب ۱۲ میلی‌متر بدست می‌آید.

۱۱- برای نصب دریچه بازدید برای یک لوله فاضلاب به قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر در کف یک فضای خشک، اندازه دریچه دسترسی مورد نیاز باید حداقل چند میلی‌متر مربع باشد؟

الف) ۲۰۰×۲۰۰ ب) ۱۰۰×۱۰۰ ج) ۱۵۰×۱۵۰ د) ۱۲۰×۱۲۰

پاسخ) طبق نشریه ۱۲۸ جلد ششم بخش اول نقشه ۱-۰۱-۲۰۳-MD گزینه **الف** صحیح است.

دریچه بازدید درطبقات میانی

اندازه نامی دریچهٔ بازدید		حداقل مقدار a میلیمتر
DN	اینچ	
50	2	120
75	3	150
100	4	200

یادداشت:

۱- **دریچه دسترسی** می‌تواند از **ورق آجدار** به ضخامت دست کم ۵ میلی متر و یا **مصالح ساختمانی هماهنگ با کف سازی** انتخاب شود ولی در هر حال باید در مقابل **حداکثر بار احتمالی** وارد به آن مقاوم باشد.

۲- در طبقات میانی **قطر غلاف باید** دست کم ۲۵ میلیمتر بزرگتر از **قطورترین قسمت لوله** باشد.

۳- این نوع دریچه بازدید نباید در کف فضاهائی که بطور معمول **احتمال آبریزی در کف** وجود دارد نصب شود.

۴- **اندازه دریچه بازدید برای لوله فاضلاب تا قطر نامی ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)** برابر با قطر نامی لوله فاضلاب و برای **لوله فاضلاب با قطر نامی بیش از ۱۰۰ میلیمتر، ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)** می‌باشد.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور **معاونت امور فنی** دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله	عنوان نقشه: **دریچه بازدید لوله‌های فاضلاب با آب باران در کف فضاهای خشک**	تاریخ:	مقیاس: ندارد
		طراح:	تصویب:
	شماره نقشه: M. D. 203 - 01 - 1	شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی – نشریه شماره ۱۲۸	

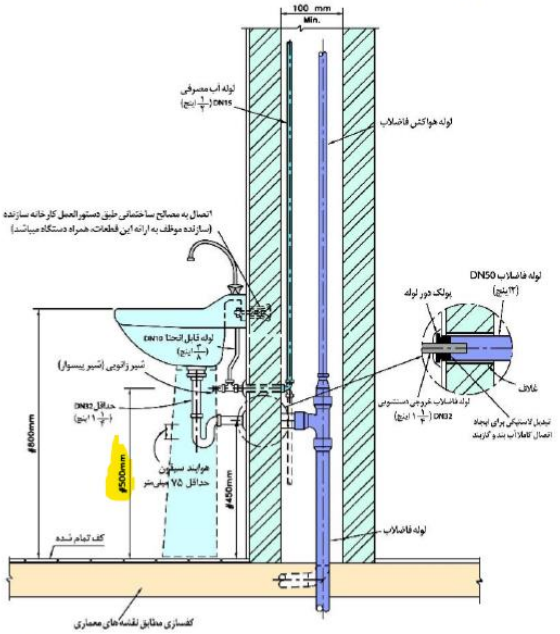
با استفاده از کتاب کلید واژه

۱۲- فاصله شیر پیسوار دستشویی از کف تمام شده باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۵۵ ب) ۴۵ ج) ۵۰ د) ۶۰

پاسخ) طبق نقشه MD.201.01.1 نشریه ۱۲۸ گزینه **ج**، ۵۰ سانتی متر صحیح است

جزئیات نصب دستشویی (M.D. 201-01-1):



سازندگان مختلف دستشویی، ممکن است روش‌های متفاوتی برای اتصال دستشویی به دیوار پیش‌بینی کرده باشند در هر حال دستشویی در محل نصب خود باید کاملاً ثابت و قابل بازدید و تعویض باشد.

۱۷

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس ، فصل اول، صفحه ۱۷
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس ، فصل اول، صفحه ۱۷

---

۱۳ – در شرایط عادی، روشنایی موتورخانه آسانسور در کف و اطراف نواحی تردد و دسترسی باید حداقل چند لوکس باشد؟

الف) ۱۰۰ ب) ۲۰۰ ج) ۳۰۰ د) ۵۰

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۵–۲–۲–۵–۸ مبحث ۱۵ گزینه **ب** ، ۲۰۰ لوکس صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

میکرو تاسیسات مکانیکی

برای جلوگیری از سقوط اجسام خارجی به داخل چاه باید لبه‌هایی به ارتفاع ۵۰ میلی متر در اطراف کلیه سوراخ‌هایی باز کف موتورخانه ایجاد شود. (آئین نامه ۱۵-۲-۵-۶)

به منظور جابه‌جایی تجهیزات، باید مونوریل دائمی در سقف موتورخانه پیش بینی شود، در غیر این صورت باید قلابی در مرکز چاه آسانسور و یا بالای سیستم محرکه آسانسور و در زیر سقف موتورخانه نصب گردد. به طوری که بارهای وارده مطابق جدول (۱۵-۲-۵-۷) را تحمل نماید. (آئین نامه ۱۵-۲-۵-۷)

جدول ۱۵-۲-۵-۷: بار وارده به قلاب سقف موتورخانه

ظرفیت آسانسور (کیلوگرم)	حداکثر بار استاتیکی وارده به قلاب (کیلوگرم)
تا ۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲۵۰۰	۲۰۰۰
بیش از ۲۵۰۰	با مشورت شرکت سازنده و طراح آسانسور

روشنایی داخلی موتورخانه باید به میزان حداقل ۲۰۰ لوکس در کف و اطراف کلیه نواحی تردد و دسترسی تامین شود. همچنین، باید یک پریز در موتورخانه نصب شود. منبع تغذیه این روشنایی و پریز بایستی مطابق با بند ۱۵-۲-۳-۷ باشد. (آئین نامه ۱۵-۲-۵-۸)

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی ، فصل هفتم، صفحه ۱۹۲

نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی ، فصل هفتم، صفحه ۱۹۲

۱۴- در چه ساختمان‌هایی در نظر گرفتن سیستم کنترل و برنامه‌ریزی روزانه و هفتگی کارکرد تجهیزات مرکزی برای سیستم گرمایی و سرمایی مرکزی الزامی است؟

الف) همه ساختمان‌های رده EC+ و EC++

ب) همه ساختمان‌های عمومی

ج) همه ساختمان‌های عمومی رده EC+ و EC++

د) همه ساختمان‌های عمومی گروه ۱ و ۲ از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی

پاسخ) طبق بند "ذ" آیین نامه ۱۹-۴-۳-۶ ص ۶۰ گزینه د ، همه‌ی ساختمان‌های عمومی گروه ۱ و ۲ صحیح است.

با استفاده از کتاب کلید واژه

۱۵- در کدام‌یک از حالت‌های زیر برای نصب فشارسنج بر روی لوله، به لوله سیفونی نیاز نیست؟

الف) لوله آب گرم با دمای بیش‌تر از ۱۰۰ درجه سلسیوس

ب) لوله بخار

ج) لوله آب گرم با فشار ۱۰ بار و دمای ۹۰ درجه سلسیوس

د) در هیچ یک از گزینه‌ها به لوله سیفونی نیاز نیست.

پاسخ) طبق یاداشت زیر نقشه MD.301.04.5 نشریه ۱۲۸ گزینه ج ، لوله آب گرم با فشار ۱۰ بار و دمای ۹۰ درجه سیلسیوس صحیح است.

---

[1] Water Tube

۱۳۳

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

این نقشه جزئیات نصب فشارسنج روی لوله آب گرم کننده با دمای بیش از ۹۵ درجه سانتیگراد و یا بخار را نشان می‌دهد.
در دمای بالاتر از ۹۵ درجه سانتیگراد برای حفاظت فشار سنج از تاثیر دمای بالای سیال بر آن، نصب لوله سیفونی ضروری است.
لوله سیفونی ممکن است U شکل و یا شیپوری شکل (TRUMPET FORM) باشد. لوله سیفونی U شکل برای اتصال افقی به سیستم و لوله شیپوری شکل برای اتصال قائم مناسب است.
لوله سیفونی باعث می‌شود که همیشه مقداری سیال در آن باقی بماند و بخار یا سیال داغ داخل لوله مستقیماً با فشارسنج تماس نیابد. همچنین اثر تغییر ناگهانی فشار را کاهش می‌دهد.
جنس لوله سیفونی ممکن است مسی، فولادی و یا زنگ ناپذیر باشد و در هر حال فشار کار و دمای کار آن نباید کمتر از حداکثر فشار کار و دمای کار سیستم باشد.
وقتی شیر مخصوص باز است فشار داخل لوله به فشار سنج منتقل می‌شود.
وقتی شیر مخصوص بسته می‌شود آب داخل فشارسنج از سوراخ تخلیه خارج می‌شود و فشار سنج دیگر زیر فشار نیست.

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل چهارم، صفحه ۱۳٤
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل چهارم، صفحه ۱۱۹

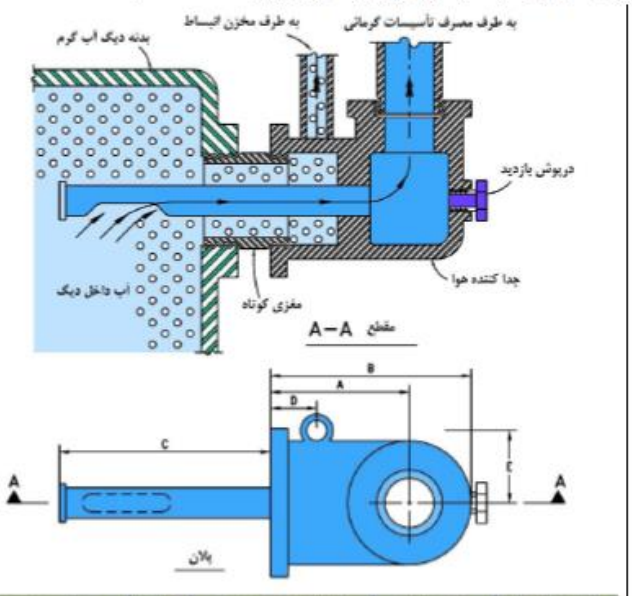
۱۶– قطر نامی جداکننده هوای نصب شده بر روی یک دیگ آب گرم که خروجی آن از پهلو است، برای جریان ۲۶ گالن بر دقیقه، باید چند اینچ باشد؟

الف) $1\frac{1}{2}$ ب) ۳ ج) $1\frac{1}{4}$ د) ۲

پاسخ) طبق نقشه MD.305.02.05 نشریه ۱۲۸گزینه ب ، ۳ اینچ صحیح است.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 301-02-04 نشریه ۲-۶-۱۲۸، خروج حباب‌های هوا از سیستم جداکننده هوا که بر روی دیگ نصب شده است، به سمت مخزن انبساط می‌باشد. گزینه الف صحیح است.

جداکننده هوا برای نصب روی دیگ آب گرم (خروج از سطح جانبی) (M.D. 301-02-5):



قطر داخلی جداکننده هوا		حداکثر جریان آب		قطر اتصالات جدا کننده هوا - میلیمتر			ابعاد نقشه جدا کننده هوا - میلیمتر					قطر لوله بازدید میلیمتر
میلیمتر	اینچ	لیتر	GPM	دیگ	مخزن انبساط	تغذیه	A	B	C	D	E	
40	1½	0.50	8	40	20	40	75	110	114	50	50	20
50	2	0.95	15	50	20	50	90	130	125	55	50	20
65	2½	1.13	18	65	20	65	95	155	150	60	60	20
80	3	2.33	37	80	20	80	114	170	150	70	60	20
100	4	2.65	42	100	20	100	140	220	240	90	70	20
150	6	11.34	180	150	25	150	165	270	200	114	80	50

arimi.com

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی (جلد یک) ، فصل چهارم، صفحه ۱۴۷
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی (جلد یک) ، فصل چهارم، صفحه ۱۳۲

۱۷– در حفر ترنچ برای دفن لوله‌های سیستم جمع آوری فاضلاب، اگر بستر سنگی باشد باید به چه صورت عمل کرد؟
الف) قسمت سنگی را حداقل تا ۷۵ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری خاک نرم پُر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱
tasisat_barghi www.mohammad–karimi.com info@mohammad–karimi.com

ب) قسمت سنگی را حداقل تا ۱۰۰ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری خاک نرم پُر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید.

ج) قسمت سنگی را حداقل تا ۷۵ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری ماسه و شن نرم پُر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید.

د) قسمت سنگی را حداقل تا ۱۰۰ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری ماسه و شن نرم پر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید.

پاسخ) طبق بند "ب و پ" آیین نامه ۱۶-۴-۴-۲ مبحث ۱۶ ص ۱۰۰ گزینه ج صحیح است.

۳-۲-۹ اجرای لوله‌کشی

لوله‌گذاری در ترنچ (۱۶-٤-٤-۲):

کف بستری که برای دفن لوله‌های افقی فاضلاب حفر می‌شود باید با استفاده از ماسه و شن نرم طوری آماده شود که برای تحمل وزن لوله به اندازهٔ کافی محکم و مقاوم باشد و با قرار دادن لوله در آن، بستر زیر لوله کاملاً فرم لوله را به خود بگیرد و تکیه‌گاه یک‌دست و یکنواختی زیر لوله پدید آید (بند الف).

اگر عمق ترنچ بیش از آن چه برای تراز لوله‌گذاری لازم است باشد، در این حالت باید کف ترنچ را با لایه‌های ۱۵۰ میلی‌متری ماسه و شن نرم پُرکرد و هر لایه را جداگانه کوبید تا در تراز نصب لوله، تکیه‌گاه یکنواخت و مقاومی پدید آید (بند ب).

اگر در کف بستر لوله‌گذاری سنگ مشاهده شود، باید قسمت سنگی را دست‌کم تا ۷۵ میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پُرکرد و کوبید تا تکیه‌گاه یک دست، یکنواخت و مقاومی پدید آید. لوله را نباید مستقیماً روی بستر سنگی قرار داد (بند پ).

مشترک - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل سوم، صفحه ۱۴۰

نظارت - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل سوم، صفحه ۱۲۵

۱۸- فاصله دریچه بازدید لوله فاضلاب از دیوار مقابل آن باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۴۵ ب) ۵۰ ج) ۷۵ د) ۶۰

پاسخ) طبق بند "پ-۱" ایین نامه ۱۶-۴-۲-۶ مبحث ۱۶ ص ۹۰، گزینه الف ، ۴۵ سانتی‌متر صحیح است.

۱۳۰

فصل سوم: لوله‌کشی فاضلاب و هواکش ساختمان

پاسخ) طبق بند «ب-۱» و «ب-۲» آیین‌نامه ۱۶-٤-۲-۶ صفحه ۹۰ مبحث ۱۶. از آنجایی که فاضلاب توالت به لوله‌کشی فاضلاب می‌ریزد پس حداقل قطر لوله فاضلاب باید ٤ اینچ بوده درنتیجه اندازه دریچه بازدید نیز باید حداقل ٤ اینچ باشد. گزینه ب صحیح است.

نصب دریچهٔ بازدید:

دریچهٔ بازدید باید در جایی و به ترتیبی نصب شود که دسترسی به آن آسان باشد و به سهولت بتوان از آن نقطه با فرستادن فنر، یا ابزار دیگر، گرفتگی لولـهٔ را برطـرف کـرد. فاصـلهٔ دریچـهٔ بازدید از دیوار مقابلش باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد (بند پ-۱).

دریچهٔ بازدید که روی لولهٔ فاضلاب نصب می‌شود باید با واشـر مناسـب و پـیچ و مهـره کـاملاً آب‌بند و گازبند شود تا فاضلاب از آن نقطه به داخل ساختمان نشت نکند و گازهای داخل لوله به فضاهای داخل ساختمان نفوذ پیدا نکند (بند پ-۲).

مشترک - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل سوم، صفحه ۱۳۱

نظارت - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل سوم، صفحه ۱۱٦

۱۹- در یک ساختمان مسکونی بالاترین وسیله بهداشتی یک دوش است که در تراز ۱۴+ متر از لوله آب ورودی ساختمان قرار دارد. پایین‌ترین وسیله بهداشتی یک شیر آفتابه است که در تراز ۳ متر زیر لوله آب ورودی ساختمان قرار دارد. فشار آزمایش نشت لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان پس از نصب لوازم بهداشتی در پایین‌ترین قسمت لوله‌کشی باید حداقل چند بار باشد؟ (فشار آب ورودی ساختمان بعد از کنتور آب ۲ بار است)

الف) ۴ ب) ۱۰ ج) ۷/۸ د) ۲/۳

پاسخ) طبق بند"ب-۴" آیین نامه ۱۶-۴-۵ مبحث ۱۶ ص ۷۹، فشار آزمایش برابر فشار بهره برداری خواهد بود لذا با توجه به اینکه شیر ۳ متر در تراز پایین تر نصب شده است لذا فشار بهره برداری برابر ۲/۳ هد بود لذا گزینه د، ۲/۳ بار صحیح است.

پس از نصب لوازم بهداشتی یک بار دیگر باید آزمایش فشار آب انجام شود. در این مرحله فشار آزمایش برابر با فشار بهره‌برداری خواهد بود. شبکهٔ لوله‌کشی آب، لوازم بهداشتی و کلیهٔ اجزای آن باید از نظر مقدار جریان و فشار کار در وضعیت کار عادی قرار گیرد. همهٔ شیرها باید یک به یک باز و بسته شود و نسبت به آب‌بند بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. این مرحله آزمایش باید در فشار بهره‌برداری و به مدت حداقل یک ساعت انجام شود. در صورت مشاهدهٔ نشت، پس از رفع عیب، این آزمایش باید تکرار شود (بند پ-۴).

۱۱۳

مشترک – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۱۱۲
نظارت – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۹۸

۲۰- دهانه خروج آب از کدام مورد را نمی‌توان با استفاده از فاصله هوایی حفاظت کرد؟

الف) شیر تخلیه دیگ آب گرم
ب) شیر سرشلنگی برای آبیاری
ج) پرکن مخزن ذخیره آب اتمسفریک
د) حفاظت هر سه گزینه با استفاده از فاصله هوایی امکان‌پذیر است.

پاسخ) طبق بند"ب-۲" آیین نامه ۱۶-۳-۷-۴ مبحث ۱۶ ص ۶۹ ، گزینه **ب** ، شیر سرشیلنگی برای آبیاری صحیح است .

دهانهٔ خروج آب از شیر یا لوله که آب را به کف‌شوی یا هـر دهانـهٔ آزاد فاضـلاب یـا آب بـاران می‌ریزد باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر با دهانهٔ فاضلاب یا آب باران فاصـلهٔ هـوایی قـائم داشـته باشد (بند ب-۱).
برای حفاظت دهانهٔ خروج آب از شیر سرشیلنگی باید از لوازمی غیر از فاصـلهٔ هـوایی اسـتفاده شود (بند ب-۲).

۱۰۰

مشترک – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۱۰۰
نظارت – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۸۶

۲۱- در عبور لوله فاضلاب پلی‌اتیلن به قطر ۴ اینچ از زیر پی یک ساختمان کدام گزینه صحیح است؟

الف) چون از زیر پی عبور کرده است، نیازی به حفاظت ندارد.
ب) می‌تواند با قرار گرفتن در داخل غلاف فلزی به قطر حداقل ۶ اینچ حفاظت شود.
ج) می‌تواند با قرار گرفتن در زیر طاقی از جنس مصالح ساختمانی حفاظت شود.
د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) طبق بند ۱۶-۱-۸-۱ مبحث ۱۶ ص ۵ ،گزینه **د**، گزینه ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

پرسش ۲ -۷۰) نظارت-اجرا حداقل قطر داخلی غلاف برای عبور لوله آب مصـــرفی به قطر خارجی ۱۱۵ میلی‌متر از دیوار باید چند میلی‌متر باشد؟ (اردیبهشت ۹۷ (نظارت) «۳۱»)

الف) ۲۰۰ ب) ۱۵۵ ج) ۲۳۰ د) ۱۳۵

پاسخ) طبق بند «پ-۲» آیین‌نامه ۱۶-۳-۵-۲ صفحه ۵۹ مبحث ۱۶، عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست‌کم ۲۰ میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد، صورت گیرد. فاصلهٔ بین لوله و غلاف باید با مواد مناسب پر شود. بنابراین با توجه به قطر خارجی لوله، حداقل قطر داخلی غلاف برابر است با:

$$D = 115 + 20 = 135\,mm$$

گزینه **د** صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش «۲۶» آزمون "نظارت مهر" سال ۹۶ و مشابه پرسش «۴۷» آزمون "نظارت مرداد" سال ۱۴۰۰ می‌باشد.

نکته ۲-۹) لوله‌هایی که از زیر یا داخل پی، یا دیوار باربر ساختمان عبور می‌کنند، باید در برابر شکسته شدن بر اثر بار وارده حفاظت شوند. در این حالت لوله باید در داخل غلاف فلزی قرارگیرد، یا از زیر طاقی ساخته شده با مصالح ساختمانی مقاوم بگذرد. قطر غلاف لوله در داخل پی باید دست‌کم دو اندازه از قطر لوله بزرگ‌تر باشد (۱۶-۱-۸-۱).

مشترک - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۸٤

نظارت - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل دوم، صفحه ۷۰

۲۲- طول یک هود آشپزخانه نوع I چهار طرفه ۸ متر است. درصورتی که هود از ورق فولادی زنگ‌ناپذیر ساخته شده باشد، تعداد دهانه خروج هوا از هود و ضخامت ورق هود به ترتیب حداقل کدام است؟

الف) ۲ عدد و ۱/۲۵ میلی‌متر ب) ۱ عدد و ۱/۲۵ میلی‌متر

ج) ۳ عدد و ۱ میلی‌متر د) ۲ عدد و ۱ میلی‌متر

پاسخ) طبق بند"پ-۱" آیین نامه ۱۴-۶-۵-۲ مبحث ۱۴ ص۵۷، گزینه **ج**، ۳ عدد و ۱ میلی‌متر صحیح است.

پ) ساخت هود:

بدنهٔ هود نوع I باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر، با ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود. بدنهٔ هود نوع II باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر به ضخامت دست کم ۰/۶ میلی‌متر (۰/۰۲۲۰ اینچ) و یا ورق آلومینیم به ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود (بند پ–۱).

پرسش ۱–۷۲) نظارت–اجرا برای ساخت هود یک دستگاه کباب‌پز گازی در یک واحد کبابی از چه جنس ورق و با چه ضخامتی می‌توان استفاده کرد؟ (اردیبهشت ۱۴۰۲ (اجرا) «۳۴»)

الف) ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت حداقل ۱ میلی‌متر
ب) ورق آلومینیوم با ضخامت حداقل ۱ میلی‌متر
ج) ورق فولادی زنگ‌ناپذیر به ضخامت حداقل ۰٫۶ میلی‌متر
د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) از آنجایی که کباب‌پزها دارای روغن و چربی هستند. تنها می‌توان از هود نوع I استفاده کرد. بنابراین طبق بند «پ–۱» آیین‌نامه ۱۴–۵–۶–۲ صفحه ۵۷ مبحث ۱۴. گزینه الف صحیح است.

۳۶

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۶ و ۳۹
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۵ و ۳۷

۲۳– ضخامت ورق پره‌های دریچه دریافت هوا از بیرون از جنس فولادی گالوانیزه برای دریچه‌ای به پهنای ۸۰ سانتی‌متر، باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۱ ب) ۰/۷۵ ج) ۰/۶ د) ۱/۲۵

پاسخ) طبق نقشه MD.305-06-4 نشریه ۱۲۸ گزینه الف ، ۱ میلی‌متر صحیح است.

mohammad-karimi.com

کمترین ضخامت ورق پره ها و چهارچوب دریچه دریافت هوا از بیرون - میلیمتر			
پهنای دریچه	ورق فولادی زنگ ناپذیر	ورق فولادی گالوانیزه	ورق آلومینیومی
۶۰۰ میلیمتر و کمتر	0.60	0.75	1.00
۶۲۰ تا ۹۰۰ میلیمتر	0.75	1.00	1.25
۹۲۰ تا ۱۲۰۰ میلیمتر	1.00	1.25	1.50
۱۲۲۰ تا ۱۵۰۰ میلیمتر	1.25	1.50	1.75

این نقشه حالات مختلف نصب دریچه دریافت هوای بیرون (INTAKE AIR LOUVER) با پره‌های ثابت را نشان می‌دهد. هوای بیرون ممکن است بعد از عبور از دریچه با کانال به دستگاه مصرف کننده از قبیل هوارسان متصل شود و یا مستقیماً وارد فضا شود. در حالت ورود مستقیم هوا به فضا، به جای نصب دمپر جداگانه در مسیر هوا، می‌توان دریچه دریافت هوا با پره‌های قابل تنظیم نصب نمود.
دهانه دریافت هوای بیرون دست کم باید ۴۵ سانتی‌متر از سطح بام یا کف محوطه خصوصی ساختمان بالاتر باشد، این دهانه ورودی باید دست کم ۳ متر از کف معابر عمومی بالاتر باشد.

۱۱٤

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۱۱٤
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۱۰۷

۲۴- کدام‌یک از تجهیزات زیر در مصارف کم بخار بر روی مسیر لوله‌ای که برای شیر فشارشکن بخار نصب شده است، الزامی نیست؟
الف) صافی ب) جداکننده ذرات آب ج) شیر اطمینان د) هر سه گزینه الزامی است.
پاسخ) طبق یاداشت زیر نقشه MD.302-02-1 نشضریه ۱۲۸ گزینه **ب**، جداکننده ذرات آب صحیح است.

mohammad-karimi.com

مقطع جدا کننده ذرات آب (MOISTURE SEPARATOR)

این نقشه دیاگرام نصب شیر فشار شکن بخار یک مرحله‌ای را در حالتی که مصرف بخار کم است نشان می‌دهد.
در این دیاگرام شیر فشار شکن از نوع پایلوت دار (PILOT OPERATED) است که سنسور آن در بیرون شیر به خط بخار خروجی از شیر متصل می‌شود. پایلوت شیر فشار شکن، تغییرات فشار طرف دوم را از حس گر (SENSOR) دریافت و متناسب با آن موقعیت دیافراگم شیر را تنظیم می‌کند. خط لوله حس گرفتار، باید به سمت لوله بخار طرف دوم شیب داشته باشد. در برخی از شیرهای فشار شکن پایلوت دار، اتصال سنسور پایلوت به مسیر بخار خروجی در داخل شیر قرار دارد که دقت عمل این شیرها نسبت به شیرهای نشان داده شده در این نقشه کمتر است.
نقطه اتصال حس‌گر (SENSOR) پایلوت شیر فشار شکن به طرف دوم شیر، دست کم ده برابر قطر لوله بخار، از شیر فشار شکن فاصله دارد تا فشار و جریان بخار در مقطع لوله، نسبتاً پایدار و یکنواخت شده باشد.
شیر فشار شکن بخار نباید بزرگتر از اندازه لازم انتخاب شود در غیر اینصورت به دلیل اینکه شیر اغلب باید در حالت نزدیک به بسته کار کند، سرعت سیال در آن بالا رفته و باعث خوردگی و استهلاک سریع‌تر شیر می‌گردد.
نصب جدا کننده رطوبت (MOISTURE SEPARATOR) روی خط بخار قبل از شیر فشار شکن، باعث جدا شدن ذرات آب همراه با بخار و فیلم آب روی سطوح داخلی لوله می‌گردد که برای عملکرد صحیح شیر فشار شکن توصیه می‌شود.
برای جلوگیری از جمع شدن کندانسیت در صافی قبل از شیر فشار شکن بخار که ممکن است باعث صدمه دیدن شیر فشار شکن گردد، لازم است که محورتوری آن افقی نصب شود. به همان دلیل، تبدیل قبل از شیر از نوع خارج از مرکز (ECCENTRIC) است تا تراز زیر لوله ثابت بماند.
روی خط بخار طرف دوم شیر فشار شکن، باید شیر اطمینان با ظرفیت برابر با حداکثر جریان بخار نصب شود که در فشاری برابر 10% بالاتر از فشار بخار طرف دوم، باز کند و مانع از بالارفتن بیشتر فشار بخار گردد.
شیر فشار شکن ممکن است تک نشیمن (SINGLE SEATED) یا دو نشیمن (DOUBLE SEATED) باشد. در سیستمی که گاه (بر اثر نبودن مصرف) لازم است شیر کاملاً بسته شود انتخاب شیر نوع دو نشیمن اطمینان بخش‌تر است.

۱۳۹

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل چهارم، صفحه ۱۳۹
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل چهارم، صفحه ۱۲۴

۲۵- برای رعایت الزامات پدافند غیرعامل، حجم مخزن ذخیره آب مصرفی بهداشتی باید حداقل برای مصرف چند روز محاسبه شود؟
الف) ۵ ب) ۱ ج) ۳ د) ۷

پاسخ) طبق آیین نامه ۲۱-۷-۲-۵-۱ مبحث ۲۱، گزینه **ج**، ۳ روز صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱
tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

تأسیسات آبرسانی (آئین نامه ۲۱-۷-۲-۵)

در طراحی، اجرا و سایر کارهای تاسیسات آبرسانی، علاوه بر رعایت الزامات مبحث شانزدهم (تأسیسات بهداشتی)، باید موارد زیر مدنظر باشند:

ذخیره سازی آب مصرفی بهداشتی، دست کم به میزان نیاز سه روز و متناسب با پیش‌بینی شرایط بحران صورت گیرد. (آئین نامه ۲۱-۷-۲-۵-۱)

پرسش ۳-۱۰ (کدام یک از موارد زیر در خصوص تأسیسات مکانیکی پناهگاه صحیح نمی‌باشد؟ (خرداد ۹۳«۲»)

الف) برای تولید هوای تازه باید هوا از طریق فیلترهای ورودی عبور داده شود.

ب) حجم مخزن ذخیره آب باید بر اساس حداقل نیاز ۲۴ ساعته نفرات پناهگاه تعیین شود.

ج) جنس کانال ورودی هوا باید به گونه‌ای باشد تا حداقل در مقابل دمای ۶۰ درجه سلسیوس مقاوم باشد.

د) برای گرم کردن سریع فضای پناهگاه می‌توان مقدار هوای تازه را ۳ متر مکعب به ازای هر نفر در نظر گرفت.

پاسخ) طبق این آیین‌نامه، حجم مخزن ذخیره آب باید بر اساس حداقل نیاز سه روزه نفرات پناهگاه تعیین شود. گزینه ب پاسخ مورد نظر است.

پرسش ۳-۱۱ (برای رعایت الزامات پدافند غیرعامل در یک ساختمان، ذخیره‌سازی آب مصرفی بهداشتی حداقل باید چند روز باشد؟ (دی ۱۴۰۱ نظارت«۱۸»)

الف) ۳ روز متناسب با شرایط بحران

ب) ۳ روز متناسب با شرایط عادی

ج) ۱ روز متناسب با شرایط بحران

د) ۱روز متناسب با شرایط بحران یا ۳ روز متناسب با شرایط عادی هر کدام که بیشتر باشد.

پاسخ) طبق این آیین‌نامه، گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش «۶۰» آزمون "مهر ۹۹ (نظارت)" می‌باشد.

مخازن آب ذخیره در فضای ایمن قرار گیرند. (آئین نامه ۲۱-۷-۲-۵-۲)

آب حداقلی بهداشتی، در زمان بحران، از طریق رایزر جداگانه و انشعاب کم آبده، مجهز به پمپ جایگزین متصل به برق اضطراری تامین گردد. (آئین نامه ۲۱-۷-۲-۵-۳)

پرسش ۳-۱۲ (در ساختمان‌های مشمول ضوابط پدافند غیرعامل کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد تأسیسات و تجهیزات آب‌رسانی صحیح است؟ (مهر ۹۹ طراحی«۵۹»)

الف) مخازن آب ذخیره باید در فضای باز قرار گیرند.

mohammad-karimi.com

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل سوم، صفحه ۶۹

نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل سوم، صفحه ۶۹

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

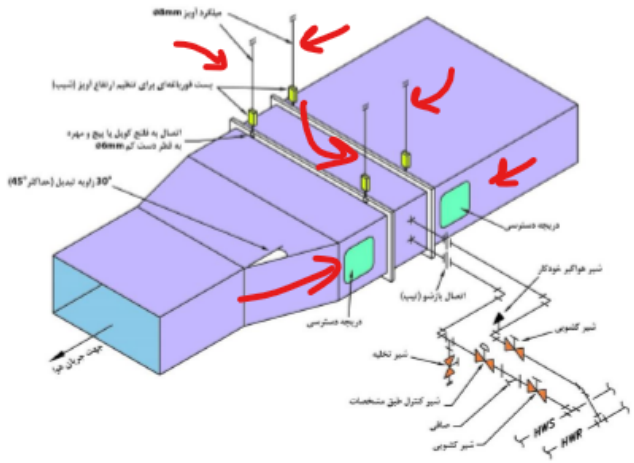
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

۲۶- برای نصب کویل دوباره گرمکن داخل کانال هوا به ترتیب حداقل چند آویز و چند دریچه دسترسی لازم است؟

الف) ۴ و ۲ ب) ۲ و ۲ ج) ۲ و ۱ د) ۴ و ۱

پاسخ) طبق نقشه MD.305-12-2 نشریه ۱۲۸ گزینه **الف**، ۴ و ۲ صحیح است.

جزئیات نصب کویل دوباره گرمکن در داخل کانال هوا (M.D. 305-12-2)



این نقشه نصب کویل گرمائی در داخل کانال هوا را نشان می‌دهد.

کویل گرمائی باید دست کم با چهار عدد آویز از سقف آویخته شود طوری که وزن آن به کانال منتقل نشود.

اتصال کویل به کانال باید از طریق فلنج‌های متقابل و با پیچ و مهره به قطر دست‌کم ۶ mm باشد.

شیر کنترل کویل ممکن است از نوع دوراهه یا سه راهه، طبق مشخصات طرح باشد.

پرسش ٤-٢١) **نظارت-اجرا** یک کویل گرمایی داخل یک کانال افقی قرار گرفته است. در خصوص نصب لوله‌های آب گرم‌کننده رفت و برگشت این کویل کدام گزینه صحیح است؟ (لوله رفت از تراز پایین کویل را تغذیه می‌کند) (مهر ۱٤۰۲ (اجرا) «۲۱»)

الف) شیر هواگیری خودکار روی خط برگشت آب گرم‌کننده و شیر تخلیه روی خط رفت آب گرم‌کننده است.

ب) شیر هواگیری خودکار روی خط رفت آب گرم‌کننده و شیر تخلیه روی خط برگشت آب گرم‌کننده است.

ج) شیر هواگیری خودکار روی خط برگشت آب گرم‌کننده و شیر تخلیه روی خط برگشت آب گرم‌کننده است.

د) شیر هواگیری خودکار روی خط رفت آب گرم‌کننده و شیر تخلیه روی خط رفت آب گرم‌کننده است.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 305-12-2 نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه **الف** صحیح است.

٤-٤-٢ محاسبه‌ی ظرفیت کویل‌های گرمایی و سرمایی

برای محاسبه بار سرمایی یا گرمایی آب درون کویل برحسب بی‌تی‌یو بر ساعت از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$Q_{coil} = 500 \times gpm_w \times \Delta T_w \times \lambda$$

mohammad-karimi.com

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل چهارم، صفحه ۱۵۸

نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل چهارم، صفحه ۱۳۹

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

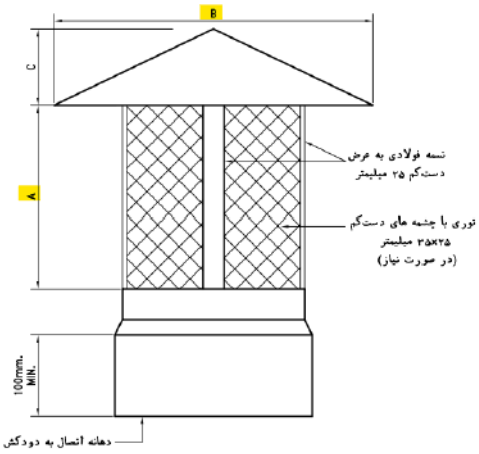
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

۲۷- قطر داخلی یک دودکش ۵۰۰ میلی‌متر است. قطر کلاهک باران‌گیر و ارتفاع دهانه خروج دود به ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۹۰۰ و ۴۵۰ ب) ۵۰۰ و ۴۵۰ ج) ۸۰۰ و ۲۰۰ د) ۱۰۰۰ و ۳۸۰

پاسخ) طبق نقشه MD.305-10-1 نشریه ۱۲۸، گزینه **د**، ۱۰۰۰ و ۳۸۰ صحیح است.

صورت سوال ابهام دارد ارتفاع دهانه‌ی خروج دود را خواسته که طبق جدول نشریه ۲۵۰ میلی‌متر است اما در گزینه‌ها وجود ندارد، می‌توان به این سوال اعتراض کرد.



قطر داخلی دودکش "میلیمتر"	ابعاد کلاهک باران گیر "میلیمتر"		
	ارتفاع A	قطر B	ارتفاع C
150	125	300	80
200	150	400	100
250	200	500	125
300	225	600	150
400	300	800	200
500	380	1000	250
600	450	1200	300

یادداشت:

۱- **انتهای دودکش** باید مجهز به **کلاهک باران گیر** برای جلوگیری از **ورود برف و باران و اجسام خارجی به دودکش** باشد.

۲- کلاهک باران گیر ممکن است با مصالح ساختمانی یا ورق فولادی و به شکل‌های گوناگون ساخته شود. در این نقشه یک نمونه کلاهک باران گیر از **ورق فولادی گالوانیزه** یا **فولادی زنگ ناپذیر** نشان داده شده است.

۳- **ضخامت ورق فولادی کلاهک دودکش**، دست کم باید یک اندازه بیشتر از **ضخامت ورق دودکش فولادی** متناظر باشد.

۴- **کلاهک دودکش** به هر شکل که ساخته شود، مجموع مساحت خالص **دهانه‌های خروج دود** باید دست کم دو برابر **سطح مقطع دودکش** باشد.

۵- در صورت لزوم، برای **جلوگیری از ورود پرندگان** و اجسام خارجی به دودکش می‌توان در دهانه خروج دود، **توری محافظ** با چشمه‌های به ابعاد دست کم ۲۵ میلیمتر نصب نمود.

۶- **کلاهک باران گیر** باید به طور محکم و مطمئن به دودکش متصل شود و در مقابل اثر باد و عوامل جوی مقاوم باشد. اتصال مطمئن کلاهک به دودکش می‌تواند با **پیچ و مهره**، **میخ پرچ** یا **جوشکاری** باشد.

۷- **قطر داخلی دهانه اتصال کلاهک به دودکش**، باید برابر با **قطر خارجی دودکش** و یا به میزان خیلی جزئی بزرگتر از آن باشد.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی	مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان نقشه‌های جزئیات	تاریخ:	مقیاس: ندارد
		طراح:	تصویب:
	عنوان نقشه: کلاهک باران گیر دودکش		شماره نقشه: M. D. 305 - 10 - 1

۱۰۸

بر اساس کتاب کلید واژه

۲۸- دودکش یک دیگ به ظرفیت ۱,۰۰۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت با سوخت گازوئیل از یک بام شیب‌دار با شیب ۳۰ درصد خارج شده است. ارتفاع دهانه دودکش از بام باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

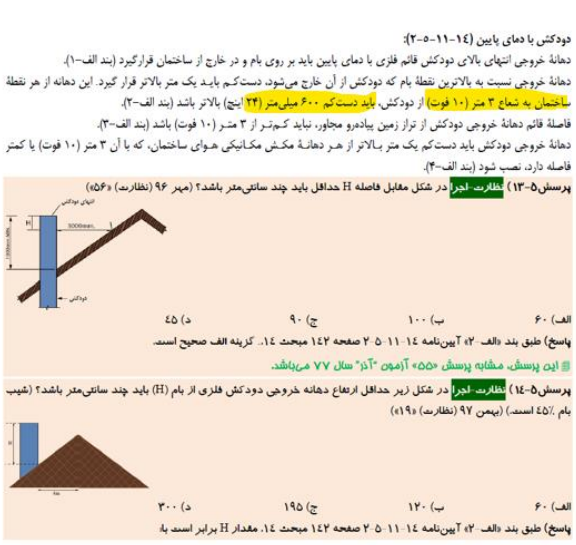
الف) ۱۰۰ ب) ۱۵۰ ج) ۲۳۰ د) ۳۰۰

پاسخ) طبق بند ۶ آیین نامه ۱۴-۱۱-۵-۲ مبحث ۱۴ صفحه ۱۴۲، دهانهٔ دودکش باید دست کم ۱۵۰۰ میلی‌متر ۵) فوت(بالاتر از بالاترین طوقه خـروج دود دستگاه متصل به دودکش قرار گیرد. گزینه ب، ۱۵۰ سانتی‌متر صحیح است طبق دفترچه نظام مهندسی ساختمان به این بند استناد شده و گزینه ب صحیح اعلام شده است ولی بایستی طبق بند الف- ۲ آیین نامه ۱۴-۱۱-۵-۲ این دودکش بایستی از هر نقطه ساختمان به شعاع سه متر فاصله داشته و دست کم ۶۰ سانتی متر بالاتر باشد لذا با روش حل پایین گزینه ج پاسخ صحیح تری می باشد.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس، فصل پنجم، صفحه ۲۱۲

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس، فصل پنجم، صفحه ۱۹۶

می‌توان به این سوال اعتراض کرد چراکه فاصله دهانه دودکش از بام خواسته شده و این فاصله از هر نقطه بام با شعاع ۳ متر باید ۶۰۰ میلی‌متر بیشتر باشد که با توجه به شیب بام درنهایت این مقدار ۲۳۰ سانتی‌متر محاسبه می‌شود.


دودکش با دمای پایین (۱۴-۱۱-۵-۲):
دهانهٔ خروجی انتهای بالای دودکش قائم فلزی یا دمای پایین باید بر روی بام و در خارج از ساختمان قرارگیرد (بند الف-۱).
دهانهٔ خروجی نسبت به بالاترین نقطهٔ بام که دودکش از آن خارج می‌شود، دست‌کم باید یک متر بالاتر قرار گیرد. این دهانه از هر نقطهٔ ساختمان به شعاع ۳ متر (۱۰ فوت) از دودکش، باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) بالاتر باشد (بند الف-۲).
فاصلهٔ قائم دهانهٔ خروجی دودکش از تراز زمین پیادەرو مجاور، نباید کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد (بند الف-۳).
دهانهٔ خروجی دودکش باید دست‌کم یک متر بالاتر از هر دهانهٔ مکش مکانیکی هوای ساختمان، که با آن ۳ متر (۱۰ فوت) یا کمتر فاصله دارد، نصب شود (بند الف-۴).

پرسش۵-۱۳) نظارت-اجرا در شکل مقابل فاصله H حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ (مهر ۹۶ (نظارت) «۵۶»)

الف) ۶۰ ب) ۱۰۰ ج) ۹۰ د) ۴۵

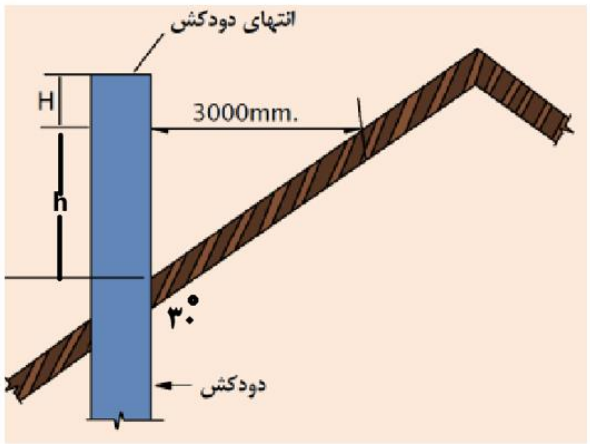
پاسخ) طبق بند «الف-۲» آیین‌نامه ۱۴-۱۱-۵-۲ صفحه ۱۴۲ مبحث ۱۴.. گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش «۵۵» آزمون "آذر" سال ۷۷ می‌باشد.

پرسش۵-۱۴) نظارت-اجرا در شکل زیر حداقل ارتفاع دهانه خروجی دودکش فلزی از بام (H) باید چند سانتی‌متر باشد؟ (شیب بام ۴۵٪ است.) (بهمن ۹۷ (نظارت) «۹۰»)

الف) ۶۰ ب) ۱۲۰ ج) ۱۹۵ د) ۳۰۰

پاسخ) طبق بند «الف-۲» آیین‌نامه ۱۴-۱۱-۵-۲ صفحه ۱۴۲ مبحث ۱۴، مقدار H برابر است با:



$$\tan 30 = \frac{h}{3000} \rightarrow h = 173$$
$$h + 600 = 600 = 2330mm \rightarrow 230cm$$

mohammad-karimi.com

۲۱۲

۲۹- یک فن کانالی به طول ۶۰ سانتی‌متر و عرض ۴۰ سانتی‌متر در داخل سقف کاذب نصب شده است. ابعاد دریچه دسترسی به فن باید حداقل چند سانتی‌مترمربع باشد؟

الف) ۵۰×۷۰ ب) ۴۰×۶۰ ج) ۷۰×۹۰ د) ۶۰×۱۲۰

پاسخ) طبق یاداشت زیر نقشه MD.305-09-1 نشریه ۱۲۸ گزینه **ج** صحیح است.

بر اساس کتاب کلید واژه

یادداشت:

۱- این نقشه نصب **بادزن کانالی روی کانال افقی** را نشان می‌دهد. بادزن ممکن است از نوع **محوری** (**PROPELLER**)، **سانتریفوژ** یا نوع دیگر باشد.

۲- **وزن بادزن** به کانال منتقل نمی‌شود و مستقلاً به سازه ساختمان منتقل می‌گردد.

۳- بادزن ممکن است خود دارای محل اتصال مخصوص به **میلگرد آویز** باشد، در غیر اینصورت می‌توان مطابق شکل با استفاده از **تسمه فولادی** و **میلگردهای آویز**، وزن دستگاه را به **سازه ساختمان** منتقل نمود. برای دیدن جزئیات حالات مختلف اتصال میلگرد آویز به سقف به نقشه‌های شماره3~1 - M. D. 512 -01 و 1 - M. D. 512 - 02 نگاه کنید.

۴- **لرزه گیر روی میلگرد آویز**، از نوع **فنر فولادی** کار گذاشته شده در داخل لاستیک است که دو انتهای آن دارای مهره مناسب جهت اتصال **میلگرد آویز** می‌باشد.

۵- **اتصال بادزن به کانال هوا** در هر دو طرف، با استفاده از اتصال قابل انعطاف انجام می‌گیرد.

۶- در صورتیکه **بادزن در داخل سقف کاذب** نصب شود، باید دریچه دسترسی با ابعاد دست کم ۱۵۰ میلیمتر بزرگتر از ابعاد دستگاه از هر طرف، در زیر دستگاه پیش‌بینی شود.

۷- در صورتیکه **ارتفاع میلگردهای آویز** زیاد باشد، برای جلوگیری از **حرکات آونگی بادزن**، **نصب میلگردهای مورب** در بالای **لرزه گیرها** بین سازه سقف و میلگرد آویز توصیه می‌شود.

۸- **اندازه میلگرد و تسمه نگهدارنده** نشان داده شده، حداقل می‌باشد و با توجه به وزن دستگاه و متعلقات آن بایستی اندازه‌های فوق محاسبه و کنترل گردد.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی	مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان نقشه‌های جزئیات	تاریخ:	مقیاس: ندارد
		طراح:	تصویب:
	عنوان نقشه: جزئیات نصب بادزن کانالی		شماره نقشه: M. D. 305 - 09 - 1

۱۰۲

۳۰- دهانه خروجی یک کانال هوا به صورت زانویی (گردن غازی) اجرا شده است. اگر جهت باد غالب از غرب به شرق باشد، حداقل فاصله لبه پایین زانویی از سطح بام و جهت دهانه خروجی به ترتیب کدام است؟

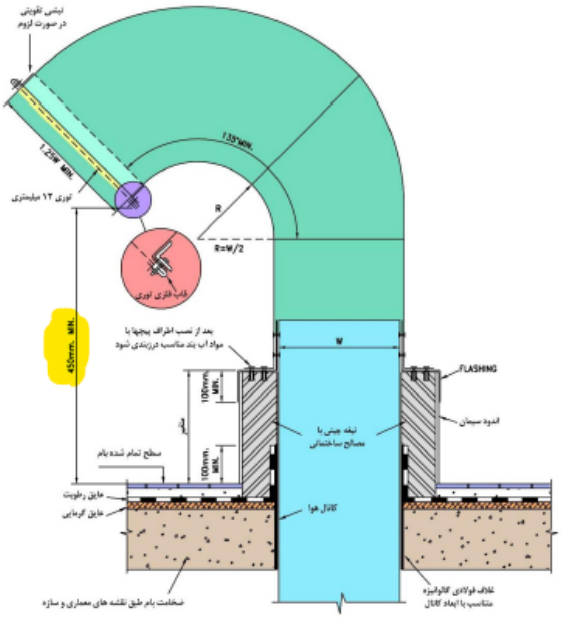
الف) ۴۵ سانتی‌متر و به طرف شرق ب) ۳۰ سانتی‌متر و به طرف غرب

ج) ۴۵ سانتی‌متر و به طرف غرب د) ۳۰ سانتی‌متر و به طرف شمال

پاسخ) طبق نقشه MD.305-07-1 نشریه ۱۲۸، گزینه الف، ۴۵ سانتی‌متر و به طرف شرق صحیح است.

۲-۲-۱۰ انتهای کانال تخلیه هوا روی بام

جزئیات انتهای کانال تخلیه یا مکش هوا روی بام (M.D. 305-07-1)



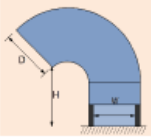
این نقشه جزئیات انتهای کانال تخلیه یا مکش هوا روی بام را بصورت زانویی (گردن غازی) نشان می‌دهد.
درزهای طولی و عرضی کانال روی بام باید کاملا آب بند شوند.
با توجه به جهت باد غالب، زانویی باید طوری نصب شود که دهانه آن، پشت به باد قرار گیرد.
جنس FLASHING برای هدایت آب باران و برف، مسی یا فولادی گالوانیزه به ضخامت دست کم ۰/۷۵ میلی‌متر است.

پرسش ۲-۶۳) مشترک برای ساخت باران‌گیر (Flashing) برای انتهای کانال مکش یا تخلیه هوای روی بام از ورق فولادی گالوانیزه، حداقل ضخامت ورق باید چند میلی‌متر باشد؟ (مرداد ۱۴۰۳ (نظارت) «۵۱»)

الف) ۱/۲۵ ب) ۱ ج) ۱/۵ د) ۰/۷۵

پاسخ) طبق نقشه M.D. 305-07-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه د صحیح است.

پرسش ۲-۶۴) مشترک شکل زیر انتهای دهانه مکش هوا روی بام با استفاده از زانویی را نشان می‌دهد. اگر عرض کانال تخلیه (W) ۴۰ سانتی‌متر باشد، ارتفاع (H) و عرض دهانه تخلیه (D) به ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ (شهریور ۱۴۰۱ (طراحی) «۳۰»)



mohammad-karimi.com

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۱۰۲
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۹۶

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

۳۱- کدام گزینه برای ساخت کانال تخلیه چهارگوش به ابعاد ۳۶×۴۸ اینچ مربع برای چند هود نوع I که در یک آشپزخانه صنعتی قرار دارند، مناسب است؟

الف) آلومینیومی به ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر
ب) فولادی گالوانیزه به ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر
ج) فولادی زنگ‌ناپذیر به ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر
د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق بند"ب-۱" آیین نامه ۱۴-۵-۶-۴ مبحث ۱۴ ص ۶۰، گزینه **ج**، ورق فولادی زنگ‌ناپذیر به ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر صحیح است.

ب) ساخت کانال:

کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I باید از ورق فولادی با ضخامت دست‌کم ۱/۵ میلی‌متر (۰/۰۵۷۵ اینچ) و یا از ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت دست‌کم ۱/۲۵ میلی‌متر (۰/۰۴۵۰ اینچ)، ساخته شود (بند ب-۱).

سطوح داخلی کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I باید چنان ساخته شود که، جز نقاطی که برای جمع‌شدن روغن پیش‌بینی شده است، در هیچ نقطهٔ آن امکان جمع‌شدن روغن و چربی نباشد (بند ب-۲).

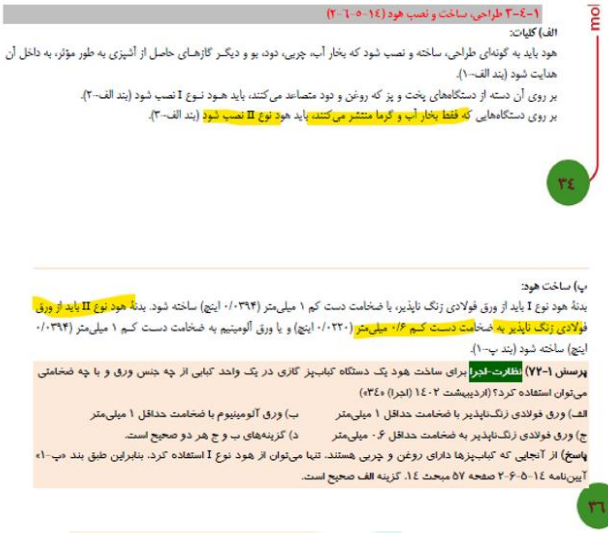
٤٣

مشترک - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ٤٣
نظارت - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ٤٢

۳۲- کدام گزینه برای ساخت هود یک دستگاه دم‌کن تجاری مجاز است؟

الف) ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر
ب) ورق فولادی گالوانیزه با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر
ج) ورق آلومینیومی با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر
د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۴-۵-۶-۲ مبحث ۱۴ صفحات ۵۵تا ۵۷، گزینه **الف**، ورق فولادی زنگ ناپذیر به ضخامت ۰/۶ میلی‌متر صحیح است.



۱-٤-۳ طراحی، ساخت و نصب هود (۱٤-۵-۶-۲)

الف) کلیات:

هود باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که بخار آب، چربی، دود، بو و دیگر گازهای حاصل از آشپزی به طور مؤثر، به داخل آن هدایت شود (بند الف-۱).

بر روی آن دسته از دستگاه‌های پخت و پز که روغن و دود متصاعد می‌کنند، باید هود نوع I نصب شود (بند الف-۲).

بر روی دستگاه‌هایی که فقط بخار آب و گرما منتشر می‌کنند، باید هود نوع II نصب شود (بند الف-۳).

٣٤

ب) ساخت هود:

بدنهٔ هود نوع I باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر، با ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود. بدنهٔ هود نوع II باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر به ضخامت دست کم ۰/۶ میلی‌متر (۰/۰۲۲۰ اینچ) و یا ورق آلومینیم به ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود (بند ب-۱).

پرسش ۱-۷۲) نظارت-اجرا برای ساخت هود یک دستگاه کباب‌پز کاری در یک واحد کبابی از چه جنس ورق و با چه ضخامتی می‌توان استفاده کرد؟ (اردیبهشت ۱٤۰۲ (اجرا) «۳٤»)

الف) ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت حداقل ۱ میلی‌متر — ب) ورق آلومینیوم با ضخامت حداقل ۱ میلی‌متر

ج) ورق فولادی زنگ‌ناپذیر به ضخامت حداقل ۰/۶ میلی‌متر — د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) از آنجایی که کباب‌پزها دارای روغن و چربی هستند. تنها می‌توان از هود نوع I استفاده کرد. بنابراین طبق بند «ب-۱» آیین‌نامه ۱٤-۵-۶-۲ صفحه ۵۷ مبحث ۱٤، گزینه **الف** صحیح است.

٣٦

جدول (۱-۵): کمینهٔ مقدار تخلیهٔ هوای هودهای آشپزخانه (طبق جدول ۱٤-۵-۶-۲ «ب»)

انواع دستگاه‌های پخت و پز	کمینه مقدار هوای تخلیه بر واحد طول هود		
	هود سه طرفه	هود چهارطرفه روی سکوی یک ردیفه	هود چهارطرفه روی سکوی دو ردیفه (برای هر ردیف)
	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)
دستگاه پخت یا سوخت جامد، منقل زغالی کباب، دستگاه‌های مشابه دیگر (با روغن و چربی)	۸۵۳ (۵۵۰)	۱۰۸۵ (۷۰۰)	۸۵۳ (۵۵۰)
سرخ‌کن، کباب‌پز گازی، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای بالا (با روغن و چربی)	۶۲۰ (۴۰۰)	۹۳۰ (۶۰۰)	۶۲۰ (۴۰۰)
اجاق گاز، پلوپز، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای متوسط (با روغن و چربی)	۴۶۵ (۳۰۰)	۷۷۵ (۵۰۰)	۴۶۵ (۳۰۰)
گرم‌خانه، دم‌کن، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای پایین (بدون روغن و چربی)	۳۱۰ (۲۰۰)	۶۲۰ (۴۰۰)	۳۱۰ (۲۰۰)

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۶

نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۵

۳۳- برای یک سالن اجتماعات به ظرفیت ۳۰۰ نفر، هوای تازه مورد نیاز باید حداقل چند مترمکعب بر ساعت باشد؟

الف) ۸۱۰۰ ب) ۱۰۵۰ ج) ۲۲۵۰ د) ۳۷۸۰

پاسخ) طبق جدول ۱۴-۴-۴-۴ مبحث ۱۴ص ۴۱ و جاگذاری در رابطه زیر گزینه **د**، ۳۷۸۰ مترمکعب بر ساعت صحیح است.

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

جدول (۱-۲): کمینهٔ مقدار هوای ورودی از بیرون وهوای تخلیه مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف (مطابق جدول ۱۴-۴-۴-۴)

	نوع کاربری فضاها	هوای بیرون برای هر نفر		هوای بیرون برای واحد سطح		هوای تخلیه برای واحد سطح+		هوای تخلیه برای اتاق+		ملاحظات
		لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه بر متر مربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر متر مربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه	
مسکونی	اتاق	۷/۱	۱۵					۴۷	۱۰۰	تخلیه مکانیکی
	آشپزخانه							۲۳/۵	۵۰	تخلیه طبیعی یا مکانیکی
	توالت و حمام					۴/۱	۰/۸			تخلیه طبیعی یا مکانیکی
	پارکینگ									
اداری	اتاق دفتر	۷/۱	۱۵							
	اتاق کنفرانس	۳/۵	۷/۵							
	پذیرش‌ها	۳/۵	۷/۵							
هتل، خوابگاه	اتاق خواب	۴/۷	۱۰							
	سرسرا	۴/۷	۱۰							
	سالن کنفرانس	۳/۵	۷/۵							
	حمام							۲۳/۵	۵۰	تخلیه مکانیکی برای هر کابین دوش
	خوابگاه چند نفره	۴/۷	۱۰							
	اتاق نشیمن	۲/۶	۵/۵							
اجتماعات	سالن اجتماعات	۳/۵	۷/۵							
	مسجد	۴/۷	۱۰							
	سینما	۳/۵	۷/۵							
	تأتر	۳/۵	۷/۵							
رستوران	سالن غذاخوری	۴/۷	۱۰							
	آشپزخانه			۳/۵	۰/۷					تخلیه مکانیکی
	کافه تریا	۴/۷	۱۰							

mad-karimi.com

$$\dot{V} = 300 \times 3.5 = 1050 \frac{lit}{s} \times \frac{3.6\ lit/s}{1 m^3/hr} = 3780 \frac{m^3}{hr}$$

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۱۶
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۱۶

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱
tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

۳۴- ۳ کباب‌پز گازی هر یک به طول ۱ متر و عرض ۰/۵ متر به صورت طولی در کنار هم قرار گرفته‌اند. مساحت فیلتر روغن لازم برای هود چهارطرفه مشترک این کباب‌پزها حداقل باید چند متر مربع باشد؟

الف) ۰/۳۱ ب) ۰/۹۳ ج) ۰/۲۸ د) ۱/۰۲

پاسخ) طبق بند های "پ-٦ و پ-١٢" و جدول ١٤-٦-٥-٢"پ"آیین نامه ١۴-۵-۶ صفحات ۵۵ تا ۵۸ مبحث ۱۴، گزینه د، ۱/۰۲ مترمربع صحیح است.


برحسب نوع دستگاه پخت و پز، مقدار تخلیهٔ هوای هودهای سه طرفه و چهار طرفه باید دست‌کم برابر مقادیر جدول زیر باشد (بند ب-۱).

در صورتی‌که دستگاه پخت و پز از نوع برقی باشد، مقدار تخلیهٔ هوای هود را می‌توان تا ۸۰ درصد مقادیر داده شده در جدول زیر کاهش داد (بند ب-۲).

جدول (۱-۵): کمینهٔ مقدار تخلیهٔ هوای هودهای آشپزخانه (طبق جدول ١٤-٥-٦-٢ "پ")

انواع دستگاه‌های پخت و پز	کمینه مقدار هوای تخلیه بر واحد طول هود		
	هود سه طرفه	هود چهارطرفه روی سکوی یک ردیفه	هود چهارطرفه روی سکوی دو ردیفه (برای هر ردیف)
	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت)
دستگاه پخت با سوخت جامد، منقل زغالی کباب، دستگاه‌های مشابه دیگر (با روغن و چربی)	۸۵۳ (۵۵۰)	۱۰۸۵ (۷۰۰)	۸۵۳ (۵۵۰)
سرخ‌کن، کباب‌پز گازی، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای بالا (با روغن و چربی)	۶۲۰ (۴۰۰)	۹۳۰ (۶۰۰)	۶۲۰ (۴۰۰)
اجاق گاز، پلوپز، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای متوسط (با روغن و چربی)	۴۶۵ (۳۰۰)	۷۷۵ (۵۰۰)	۴۶۵ (۳۰۰)

در هود نوع ۱، باید مسیری مخصوص هدایت روغن در زیر فیلترهای روغن و در قسمت پایین هود، تعبیه شود. قطرات روغن که زیر فیلترهای روغن جمع می‌شود باید، با لولهٔ مسی به یک ظرف مخصوص روغن که زیر هود قرار می‌گیرد، هدایت شود. ظرف جمع‌آوری روغن باید دسترس‌پذیر و به آسانی قابل تمیزکردن باشد (بند پ-۵).

سطح افقی زیر هود، که محل ورود هوای گرم، بخار آب، دود و روغن است باید، روی دستگاه پخت را کاملاً بپوشاند و از هر طرف دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) خارج از سطح دستگاه ادامه یابد، مگر در مواردی که دستگاه پخت و پز کاملاً کنار دیوار قرار داشته باشد که در این حالت یک طرف سطح زیرین هود به دیوار می‌چسبد (بند پ-۶).

پرسش ۱-۷۵) مشترک سطح روی اجاق‌ها در زیر یک هود سه طرفه ۱×۴ متر مربع است. حداقل سطح دهانه هود باید چند متر مربع باشد؟ (آبان ۱۴۰۳ (نظارت) «۱۰»)

الف) ۴/۹۵ ب) ۴/۰۰ ج) ۴/۵۰ د) ۴/۷۵

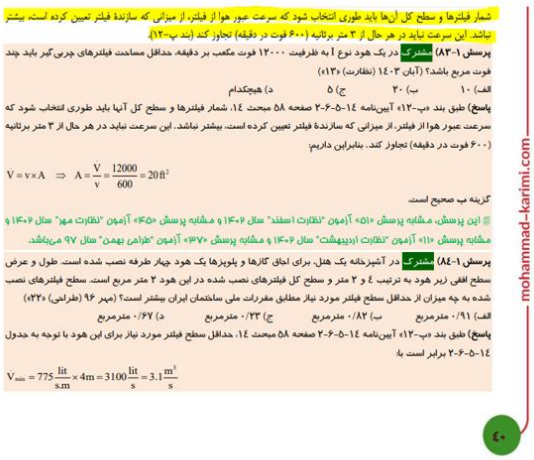
پاسخ) طبق بند «پ-۶» آیین‌نامه ١٤-٥-٦-٢ صفحه ۵۷ مبحث ۱۴، برای هود سه طرفه داریم:

$$A = (0.15+4+0.15)\times(1+0.15) = 4.945\,m^2$$

گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش «۴۸» آزمون "نظارت اسفند" سال ۱۴۰۲ می‌باشد.

mohammad-karimi.com


شمار فیلترها و سطح کل آن‌ها باید طوری انتخاب شود که سرعت عبور هوا از فیلتر، از میزانی که سازندهٔ فیلتر تعیین کرده است، بیشتر نباشد. این سرعت نباید در هر حال از ۳ متر برثانیه (۶۰۰ فوت در دقیقه) تجاوز کند (بند پ-۱۲).

پرسش ۱-۸۳) مشترک در یک هود نوع I به ظرفیت ۱۲۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه، حداقل مساحت فیلترهای چربی‌گیر باید چند فوت مربع باشد؟ (آبان ۱۴۰۳ (نظارت) «۱۳۰»)

الف) ۱۰ ب) ۲۰ ج) ۵ د) هیچکدام

پاسخ) طبق بند «پ-۱۲» آیین‌نامه ١٤-٥-٦-٢ صفحه ۵۸ مبحث ۱۴، شمار فیلترها و سطح کل آن‌ها باید طوری انتخاب شود که سرعت عبور هوا از فیلتر، از میزانی که سازندهٔ فیلتر تعیین کرده است، بیشتر نباشد. این سرعت نباید در هر حال از ۳ متر برثانیه (۶۰۰ فوت در دقیقه) تجاوز کند. بنابراین داریم:

$$V = v\times A \;\Rightarrow\; A = \frac{V}{v} = \frac{12000}{600} = 20\,ft^2$$

گزینه ب صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش «۵۱» آزمون "نظارت اسفند" سال ۱۴۰۲ و مشابه پرسش «۴۵۰» آزمون "نظارت مهر" سال ۱۴۰۲ و مشابه پرسش «۱۱» آزمون "نظارت اردیبهشت" سال ۱۴۰۲ و مشابه پرسش «۴۷۰» آزمون "طراحی بهمن" سال ۹۷ می‌باشد.

پرسش ۱-۸٤) مشترک در آشپزخانه یک هتل، برای اجاق گازها و پلوپزها یک هود چهار طرفه نصب شده است. طول و عرض سطح افقی زیر هود به ترتیب ٤ و ۲ متر و سطح کل فیلترهای نصب شده در این هود ۳ متر مربع است. سطح فیلترهای نصب شده به چه میزان از حداقل سطح فیلتر مورد نیاز مطابق مقررات ملی ساختمان ایران بیشتر است؟ (مهر ۹۶ (طراحی) «۲۲۰»)

الف) ۰/۹۱ متر‌مربع ب) ۰/۸۲ متر‌مربع ج) ۰/۳۳ متر‌مربع د) ۰/۶۷ متر‌مربع

پاسخ) طبق بند «پ-۱۲» آیین‌نامه ١٤-٥-٦-٢ صفحه ۵۸ مبحث ۱۴، حداقل سطح فیلتر مورد نیاز برای این هود با توجه به جدول ١٤-٥-٦-٢ برابر است با:

$$\dot{V}_{min} = 775\frac{lit}{s.m}\times 4m = 3100\frac{lit}{s} = 3.1\frac{m^3}{s}$$

mohammad-karimi.com

$$L = 0.15+1+1+1+0.15 = 3.3m \quad\Rightarrow\quad \dot{V} = 3.3m\times 930\frac{lit}{s.m} = 3069\frac{lit}{s}\times\frac{1m^3}{1000\,lit} = 3.07\frac{m^3}{s}$$

$$\dot{V} = A\times v \quad \overset{v=3\frac{m}{s}}{\Rightarrow} \quad A = \frac{\dot{V}}{v} = \frac{3.07}{3} = 1.023m^2$$

مشترک - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۵، ۳۷ و ۴۰

نظارت - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل اول، صفحه ۳۴، ۳۶ و ۳۸

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

۳۵- دریچه دسترسی دمپر آتش در کجا نصب می‌شود؟

الف) در پایین‌دست دمپر

ب) در بالادست دمپر

ج) در نزدیک‌ترین نقطه در بالادست یا پایین‌دست دمپر

د) دمپر آتش به دریچه دسترسی نیاز ندارد.

پاسخ) طبق بند"الف" آیین نامه ۱۶-۶-۸-۳ مبحث ۱۴ص ۸۰، گزینه **ب**، در بالادست دمپر صحیح است. طبق مبحث به بالادست یا پایین دست بودن درچه اشاره ای نشده است و با توجه به نقشه MD.305-05-2 این دریچه در بالا دست نصب شده است

ضمنا در زمانی که اختلافی بین نشریه و آیین نامه باشد ملاک آیین نامه است و در آیین نامه صراحتا در مورد محل نصب دریچه اظهار نظر نشده است و در جایی اشاره نشده نصب در پایین دست ایراد دارد لذا می توان به این سوال هم اعتراض داد.

دریچهٔ دسترسی به دمپر آتش (۱۴-۶-۸-۳)

بر روی سطح کانال، نزدیک دمپر آتش، برای بازرسی ادواری و تنظیم و در صورت لزوم نصب مجدد فیوز دمپر، باید دریچهٔ بازدید و دسترسی نصب شود (بند الف).

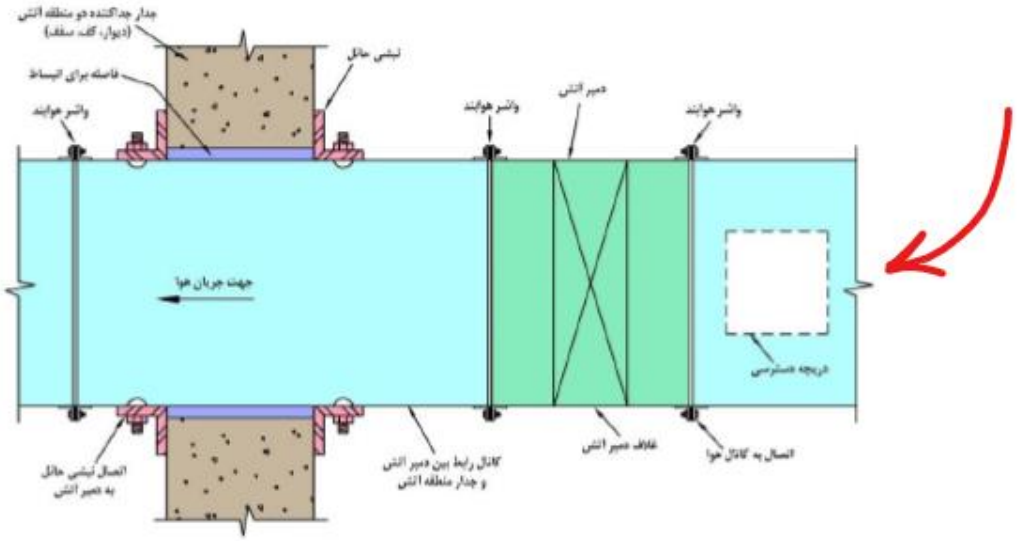
این دریچه باید در موقعیت و به اندازه‌ای باشد که دسترسی به دمپر و فیوز آن به آسانی امکان‌پذیر باشد (بند الف-۱).

این دریچه باید از جنس ورق کانال و دست‌کم به ضخامت آن باشد (بند الف-۲).

هیچ پوشش عایق یا روکش آن نباید دریچه را بپوشاند (بند الف-۳).

بر روی دریچه باید برچسب دایمی "دمپر آتش" با خط درشت و خوانا، نصب شود (بند الف-۴).

جزئیات نصب دمپر آتش در مجاورت جدار آتش (M.D. 305-05-2)



نصب دمپر آتش در مجاورت جدار جداکننده دو منطقه آتش

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۱۲۳
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۱۱۳

۳۶- طول مسیر کانال یک سیستم سرمایش تبخیری در شهر یزد در خارج از ساختمان و در معرض تابش آفتاب، ۲ متر است. کدام گزینه صحیح است؟ (روز درجه سرمایی سالانه (ADDC) شهر یزد را ۱۱۰۰ در نظر بگیرید)

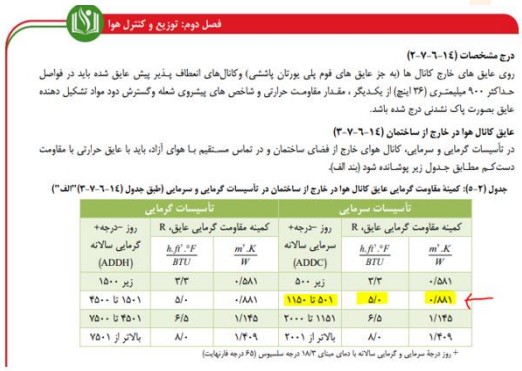
الف) اگر کانال با حداقل ۲/۰ سانتی‌متر پشم شیشه با چگالی ۳۵ کیلوگرم بر مترمکعب عایق شود، اجرا مجاز است.

ب) اگر کانال با حداقل ۳/۵ سانتی‌متر پشم شیشه با چگالی ۳۵ کیلوگرم بر مترمکعب عایق شود، اجرا مجاز است.

ج) چون سیستم سرمایش تبخیری است، بدون عایق اجرا مجاز است.

د) چون سیستم سرمایش تبخیری است، اجرا در هر صورت مجاز نیست.

پاسخ) طبق جدول ۱۴-۶-۷-۳"الف" صفحه ۷۷ و جدول پیوست ص ۲۱۸ مبحث ۱۴ و استفاده از رابطه زیر، گزینه **ب** صحیح است.


فصل دوم: توزیع و کنترل هوا

درج مشخصات (۱۴-۶-۷-۲)

روی عایق های خارج کانال ها (به جز عایق های قوم پلی یورتان پاششی) وکانال‌های انعطاف پـذیر پیش عایق شده باید در فواصل حـداکثر ۹۰۰ میلیمتـری (۳۶ اینچ) از یکـدیگر ، مقـدار مقاومت حرارتی و شاخص های پیشروی شعله وگسترش دود مواد تشکیل دهنده عایق بصورت پاک نشدنی درج شده باشد.

عایق کانال هوا در خارج از ساختمان (۱۴-۶-۷-۳)

در تأسیسات گرمایی و سرمایی، کانال هوای خارج از فضای ساختمان و در تماس مستقیم بـا هوای آزاد، باید با عایق حرارتی با مقاومت دست‌کم مطابق جدول زیر پوشانده شود (بند الف).

جدول (۲-۵): کمینهٔ مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی (طبق جدول ۱۴-۶-۷-۳"الف")

تاسیسات سرمایی			تاسیسات گرمایی		
کمینه مقاومت گرمایی عایق، R		روز -درجه+ سرمایی سالانه (ADDC)	کمینه مقاومت گرمایی عایق، R		روز -درجه+ گرمایی سالانه (ADDH)
$\frac{m^2.K}{W}$	$\frac{h.ft^2.^\circ F}{BTU}$		$\frac{m^2.K}{W}$	$\frac{h.ft^2.^\circ F}{BTU}$	
۰/۵۸۱	۳/۳	زیر ۵۰۰	۰/۵۸۱	۳/۳	زیر ۱۵۰۰
۰/۸۸۱	۵/۰	۵۰۱ تا ۱۱۵۰	۰/۸۸۱	۵/۰	۱۵۰۱ تا ۴۵۰۰
۱/۱۴۵	۶/۵	۱۱۵۱ تا ۲۰۰۰	۱/۱۴۵	۶/۵	۴۵۰۱ تا ۷۵۰۰
۱/۴۰۹	۸/۰	بالاتر از ۲۰۰۱	۱/۴۰۹	۸/۰	بالاتر از ۷۵۰۱

+ روز درجهٔ سرمایی و گرمایی سالانه با دمای مبنای ۱۸/۳ درجه سلسیوس (۶۵ درجه فارنهایت)


فصل ششم: مبحث ۱۹

گزینه الف صحیح است.

۱۲-۶ ضرایب هدایت حرارت مصالح متداول (پیوست ۷)

مقادیر مندرج در این پیوست در محاسبات هر دو روش طراحی عایق کاری حرارتی (الف و ب) به کار می‌رود، مگر آنکه نهاد دارای صلاحیت قانونی، با رعایت استانداردهای ملی، ضرایب حرارتی دیگری برای مصالح، تعیین کرده باشد.

از جداول این پیوست (صفحات ۲۱۰ تا ۲۱۹) می‌توان وزن مخصوص و ضریب هدایت حرارت موثر مصالح مختلف را استخراج کرد.

۱۲. عایق‌های حرارتی معدنی		
پشم‌سنگ	۱۵ تا ۲۵	۰/۰۵۰
	۲۵ تا ۴۰	۰/۰۴۴
	۴۰ تا ۱۰۰	۰/۰۴۲
	۱۰۰ تا ۱۲۵	۰/۰۴۴
	۱۲۵ تا ۱۵۰	۰/۰۴۶
	۱۵۰ تا ۱۷۵	۰/۰۴۷
	۱۷۵ تا ۲۰۰	۰/۰۴۸
پشم‌شیشه	۷ تا ۱۰	۰/۰۵۵
	۱۰ تا ۱۵	۰/۰۴۷
	۱۵ تا ۲۰	۰/۰۴۴
	۲۰ تا ۳۰	۰/۰۴۱
	۳۰ تا ۴۰	۰/۰۳۹
	۴۰ تا ۸۰	۰/۰۳۸
	۸۰ تا ۱۲۰	۰/۰۳۹
	۱۲۰ تا ۱۵۰	۰/۰۴۰

$$R=\frac{t}{k} \quad \Rightarrow \quad t=0.881\times 0.039=0.034\,m\approx 3.5\,cm$$

مشترک – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل ششم، صفحه ۳۰۵

نظارت – کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل ششم، صفحه ۲۷۸

۳۷- برای اتصال کانال هوا به یک دستگاه فن‌باکس (Fan Box)، کدام طول لرزه‌گیر بر حسب سانتی‌متر قابل استفاده است؟

الف) ۲۰ ب) ۱۰ ج) ۱۵ د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق بند"ج-۱" آیین نامه ۱۴-۶-۳-۴ مبحث ۱۴ص ۷۲، گزینه د، هر سه گزینه صحیح است.

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

آیین‌نامه (۱۴-۶-۳-۴)

برای توزیع هوا، در صورت پیش‌بینی آویز و تکیه گاه مطابق توصیهٔ کارخانهٔ سازنده ،اندازهٔ طول کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی محدودیتی ندارد (بند الف).

طول کانال انشعاب قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی، برای اتصال به دریچهٔ هوا، نباید از ۴/۲۵ متر (۱۴ فوت) بیشتر باشد (بند ب).

دمای هوای داخل کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) بیشتر باشد (بند ت).

کانال انشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچهٔ هوا، نباید از دیوار، سقف، کف و یا هر جدار دیگری عبور کند (بند ث).

در محل اتصال کانال هوا به دستگاه‌ها، یا در عبور کانال از درزهای انبساط ساختمان، اتصال لرزه‌گیر باید از مصالح نسوختنی و مورد تأیید باشد (بند ج).

طول اتصال لرزه گیر نباید از ۱۰ سانتی‌متر کمتر و از ۲۵ سانتی‌متر بیشتر باشد (بند ج-۱).

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۷۴

نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۷۱

۳۸- اگر حداکثر فشار هوا در یک سیستم کانال‌کشی ۲۰۰ پاسکال باشد، حداکثر سرعت مجاز هوا در کانال چند فوت بر دقیقه است؟

الف) ۲۵۰۰ ب) ۲۰۰۰ ج) ۳۰۰۰ د) ۴۰۰۰

پاسخ) طبق جدول ۱۴-۶-۳-۱"الف" مبحث ۱۴ ص ۶۸ و بند "الف-۷" آیین امه ۱۶-۶-۳-۱ ص ۶۹، گزینه الف، ۲۵۰۰ فوت بر دقیقه صحیح است.

فصل دوم: توزیع و کنترل هوا

جدول (۲-۱): طبقه‌بندی فشار کانال‌های هوا (طبق جدول (۱۴-۶-۳-۱)"الف"(۶))

فشار یا مکش استاتیک داخل کانال هوا			
فشار (اینچ ستون آب)		کلاس فشار	
مکش	فشار مثبت	اینچ ستون آب	پاسکال
-۰/۵	+۰/۵	۰/۵	۱۲۵
-۱	+۱	۱	۲۵۰
-۲	+۲	۲	۵۰۰
-۳	+۳	۳	۷۵۰
-	+۴	۴	۱۰۰۰

حداکثر سرعت هوا در کانال‌کشی با کلاس ۰/۵ نباید از ۱۰ متر در ثانیه (۲۰۰۰ فوت در دقیقه) و در کانال‌کشی با کلاس ۱ و ۲ از ۱۲/۷ متر در ثانیه (۲۵۰۰ فوت در دقیقه) و در کلاس ۳و۴ از ۲۰ متردرثانیه (۴۰۰۰ فوت دردقیقه) بیشتر باشد (بند الف-۷).
کانال‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه هوا باید طوری ساخته و نصب شوند که در تأمین شرایط مقرر برای مقاومت هر منطقه از فضاهای ساختمان در برابر آتش، اختلال ایجاد نکنند (بند ب).

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۶۹
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد دوم)، فصل دوم، صفحه ۶۶

۳۹- در کدام‌یک از حالت‌های زیر استفاده از دیگ چدنی برای گرمایش توصیه نمی‌شود؟

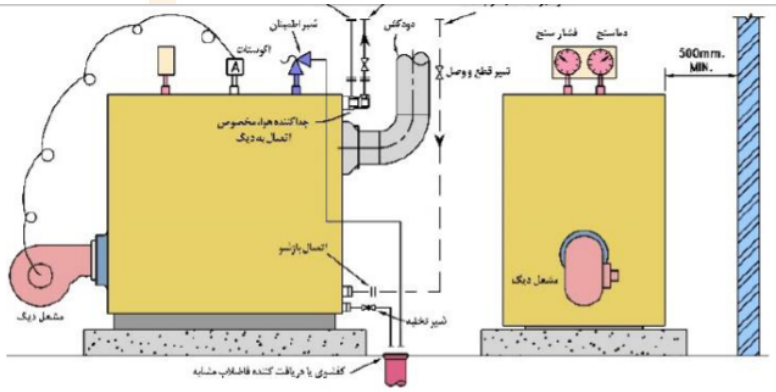
الف) فشار کار ۸/۲ بار و بار حرارتی ۶۰۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت

ب) فشار کار ۱۲ بار و بار حرارتی ۸۰۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت

ج) فشار کار ۹ بار و بار حرارتی ۱,۰۰۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت

د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق نقشه MD.315-04-1نشریه ۱۲۸ گزینه **د**، هر سه گزینه صحیح است.



دیگ‌های چدنی آب‌گرم در ظرفیت‌های محدود تولید می‌شود و در سیستم‌های گرمائی با آب گرم کننده دمای پائین قابل استفاده است. در صورت نیاز به ظرفیت بیشتر می‌توان چند دیگ را به طور موازی به هم ارتباط داد.

فشار کار دیگ باید برای حداکثر فشار کار سیستم مناسب باشد. استفاده از دیگ چدنی آب گرم برای سیستم‌های بیش از ۳ bar (۳۰ مترستون آب) توصیه نمی‌شود.

دستگاه باید روی فونداسیون بتنی کاملاً افقی و صاف به ضخامت حدود ۱۰ سانتی‌متر نصب شود. ابعاد فونداسیون باید از هر طرف حداقل ۱۰ سانتی‌متر بزرگتر از ابعاد خارجی دیگ باشد.

فاصله بدون مانع دستگاه از هر دیوار با دستگاه مجاور، دست کم باید ۵۰ سانتی‌متر باشد. این فاصله در قسمت جلو دیگ که مشعل نصب می‌شود دست کم ۱۵۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود.

پرسش ٤-۱۲) **مشترک** حداکثر فشار کار توصیه شده برای دیگ‌های چدنی آب گرم چند بار است؟ (آبان ۱۴۰۳ (طراحی) «۲۹»)

الف) ۳ ب) ۵ ج) ۷ د) ۱۰

پاسخ) طبق نقشه M.D. 315-04-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، فشار کار دیگ باید برای حداکثر فشار کار سیستم مناسب باشد. استفاده از دیگ چدنی آب گرم برای سیستم‌های بیش از ۳ bar (۳۰ مترستون آب) توصیه نمی‌شود. گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ٤-۱۳) **مشترک** فاصله بدون مانع دیگ چدنی آبگرم از هر دیوار باید حداقل ..... سانتی‌متر و این فاصله در محل نصب مشعل باید حداقل ..... سانتی‌متر باشد. (مهر ۱۴۰۲ (نظارت) «۲۱»)

الف) ۱۰ و ۵۰ ب) ۵۰ و ۵۰ ج) ۱۵۰ و ۱۵۰ د) ۵۰ و ۱۵۰

mohammad-karimi.com

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد ۱) – فصل چهارم – صفحه ۱۲۸
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد ۱) – فصل چهارم – صفحه ۱۱۵

۴۰- اگر طول نفوذ کویل داخل مخزن ایستاده تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی ۶۰ سانتی‌متر باشد، قطر مخزن ایستاده حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

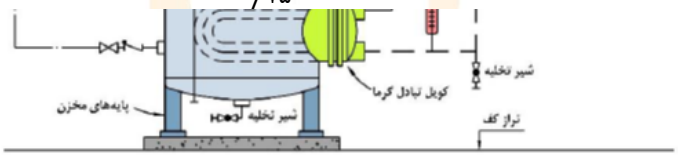
الف) ۱۰۰ ب) ۸۰ ج) ۶۰ د) ۱۲۰

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

پاسخ) طبق یاداشت زیر نقشه MD.315.02-1 نشریه ۱۲۸، کویل باید طوری انتخاب شود که نفوذ آن به داخل مخزن بیش از ۷۵ درصد قطر مخزن نباشد گزینه ب، ۸۰ سانتی متر صحیح است.

$$\frac{۶۰}{۰/۷۵} = ۸۰cm$$



این نقشه جزئیات لوله‌کشی مخزن استوانه‌ای ایستاده تهیه و ذخیره‌ی آب گرم مصرفی را نشان می‌دهد. گرم کردن مخزن با آب گرم کننده است. مخزن از جنس فولادی گالوانیزه و از نوع استوانه‌ای ایستاده است.

دریچه بازدید مخزن به اندازه تقریبی ۴۰ – ۳۰ سانتی‌متر است.

شیر اطمینان، از نوع فشار – دما (PRESSURE AND TEMPERATURE RELIEF VALVE) روی مخزن نصب می‌شود.

شیر کنترل، از نوع سه راهه است و از سنسور دما که روی مخزن، نصب می‌شود فرمان می‌گیرد. کنترل دمای آب در مخزن، به جای شیر کنترل سه راهه، ممکن است با خاموش و روشن شدن پمپ گردش آب گرم کننده توسط ترموستات که روی بدنه مخزن نصب می‌شود نیز انجام شود.

به منظور امکان باز کردن و بیرون کشیدن کویل (TUBE REMOVAL) توصیه می‌شود روی لوله‌های رفت و برگشت آب گرم کننده اتصال بازشو نصب شود.

کویل باید طوری انتخاب شود که نفوذ آن به داخل مخزن بیش از ۷۵ درصد قطر مخزن نباشد.

حداکثر فشار کار مجاز مخزن آب گرم مصرفی نباید کمتر از ۱۰ بار باشد.

وزن مخزن وحجم داخل آن، توسط پایه‌های فولادی به کف منتقل می‌شود. در نصب مخزن ولوله‌های مرتبط به آن موارد زیر باید رعایت شود:

– لوله‌ها با آویز به سقف آویخته شود تا وزن آنها به مخزن وارد نشود.

– فضای کافی برای خروج کویل پیش‌بینی شود.

– در اطراف مخزن و لوله کشی‌های آن فضای کافی برای عایق کردن پیش‌بینی شود.

پرسش ٤-١٥١) **مشترک** در انتخاب کویل منابع کویلی ایستاده برای تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی، نسبت حداکثر طول نفوذ کویل به قطر مخزن چند درصد است؟ (شهریور ١٤٠١ (طراحی) «١٤»)

الف) ۳۵ ب) ۵۰ ج) ۷۵ د) ۹۰

mohammad-karimi.com

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد ۱) – فصل چهارم – صفحه ۱۹۵
نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد ۱) – فصل چهارم – صفحه ۱٦٦

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱
tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

۴۱- در یک ساختمان با ارتفاع ۱۰۰ متر از همکف، لوله‌کشی فن‌کویل به صورت یک زون ارتفاعی انجام شده است. موتورخانه در طبقه (۱-) و اولین انشعاب فن‌کویل در طبقه همکف است. هد پمپ ۱/۵ بار است. پمپ بعد از دیگ و چیلر نصب شده و خروجی پمپ به‌طور مستقیم به رایزر توزیع آب سردکننده و گرم‌کننده متصل شده است. حداقل فشار و دمای کار شلنگی که لوله توزیع آب سردکننده و گرم‌کننده را به کویل اولین فن کویل وصل می‌کند، می‌تواند به‌ترتیب کدام باشد؟ (از تلفات مسیر خروجی پمپ تا اولین فن‌کویل صرف‌نظر شود. منبع انبساط از نوع باز و در مکش پمپ نصب شده است)

الف) ۱۰ بار و ۸۵ درجه سلسیوس　　ب) ۱۰ بار و ۹۵ درجه سلسیوس

ج) ۱۲ بار و ۹۵ درجه سلسیوس　　د) ۱۲ بار و ۸۵ درجه سلسیوس

پاسخ) طبق یاداشت زیر نقشه MD.315-10-3 گزینه **ج** – ۱۲ بار و ۹۵ درجه سیلسیوس صحیح است.

براساس کتاب کلید واژه

یادداشت:

۱-این نقشه جزئیات لوله‌کشی فن‌کویل زمینی دولوله‌ای (باکویل مشترک سرد وگرم) بدون شیرکنترل خودکار را نشان می‌دهد.
۲-دراین دیاگرام، کنترل فن‌کویل توسط ترموستات، که به طور سری در مداربرقی بادزن دستگاه قرار می گیردانجام می‌شود.
۳-اتصال کویل مسی فن‌کویل به لوله واتصالات فولادی باید بالوله مسی واتصال فشاری ویا با واسط برنجی، که یک دهانه آن با اتصال لحیمی یاجوشی به کویل متصل می شود ودهانه دیگر آن با اتصال دنده ای به لوله یا اتصالات فولادی متصل می گردد، صورت گیرد.
۴-لوله های رفت وبرگشت آب سردکننده یا گرم کننده، ممکن است مستقیما" ویا با اتصال شلنگی مقاوم دربرابر حداکثرشرایط کارسیستم ازنظر دما وفشار، به واسط برنجی یاشیرکنترل متصل شود. در تاسیسات گرمائی، درصورت استفاده از اتصال شلنگی، درهرحال حداکثردمای کارشلنگ نباید کمتر از ۹۵ درجه سانتیگراد باشد و فشارکار شلنگ در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد نباید کمتر از ۱۰ بار باشد.
۵-نصب فن کویل بایدطبق توصیه کارخانه سازنده انجام گیرد ودستگاه دست کم در دونقطه، با پیچ به دیوارپشت متصل شود.
۶-ترموستات یا سنسوردما، روی دیواراتاق و در ارتفاع ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتری از کف نصب می‌شود.
۷-یکی ازشیرهای قطع و وصل روی لوله رفت یا برگشت، به منظور تنظیم جریان، ازنوع کف فلزی توصیه می‌شود.
۸-اگرفن کویل ازنوع سقفی باشد کلیات این دیاگرام تغییر نمی کند ولی نحوه استقرارشیرها واتصالات لوله ها باید باشکل دستگاه وموقعیت لوله ها هماهنگ شود.
۹-شیرهای قطع ووصل روی لوله‌افقی بایدطوری نصب‌شوندکه محورساقه شیر (STEM) زیر تراز صفحه‌افقی، که ازمحورلوله وشیر می‌گذرد، قرارنگیرد.
۱۰-شیرهای کف فلزی بایدطوری نصب شوندکه جریان ورودی از قسمت زیر به دیسک آنها وارد شود.
۱۱-جنس لوله‌های آب تغذیه فن‌کویل ممکن است فولادی، مسی و یا ترموپلاستیک باشد.

معاونت برنامه‌ریزی ونظارت‌راهبردی ریاست‌جمهوری	مشخصات فنی‌عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان نقشه های جزئیات	تاریخ:	مقیاس: ندارد
معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی	عنوان نقشه: لوله‌کشی فن‌کویل بدون شیرکنترل خودکار	طراح:	تصویب:
		شماره نقشه: M.D. 315-10-3	

۴۲- مدت زمان آزمایش نهایی لوله‌های هواکش فاضلاب حداقل باید چند دقیقه باشد؟

الف) ۱۵　　ب) ۶۰　　ج) ۹۰　　د) ۳۰

پاسخ) طبق بند"پ-۲" آیین نامه ۱۶-٤-٥ مبحث ۱۶ ص ۱۰٤، گزینه **الف** ، ۱۵ دقیقه صحیح است.

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

آزمایش با هوا باید با تزریق هوای فشرده به داخل شبکهٔ لوله‌کشی صورت بگیرد و با فشارسنج اندازه‌گیری شود. فشار آزمایش ۰/۳ بار است. پس از آن‌که فشارسنج فشار لازم را نشان داد، آزمایش باید به مدت دست‌کم ۱۵ دقیقه ادامه یابد و در این مدت فشارسنج هیچ کاهش فشاری را نشان ندهد. در صورت مشاهدهٔ کاهش فشار در مدت آزمایش، باید همهٔ قطعات و اتصال‌های لوله‌کشی با آب صابون بازرسی شود. در صورت مشاهدهٔ قطعات معیوب یا اتصال ضعیف، این قطعات باید تعویض و اتصال ترمیم شود و آزمایش با هوا تکرار شود (بند پ-۲).

در آزمایش با هوا، آزمایش شبکهٔ لوله‌کشی فاضلاب و شبکهٔ لوله‌کشی هواکش فاضلاب ممکن است با هم انجام گیرد (بند پ-۳).

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل سوم - صفحه ۱۵۲

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل سوم - صفحه ۱۳۶

۴۳- در اجرای تاسیسات بهداشتی ساختمان، مدارک مربوط به کیفیت فنی مصالح را باید چه شخصی از چه کسی طلب نماید؟

الف) مالک از مجری　　ب) ناظر از مالک یا مجری　　ج) ناظر از طراح　　د) مجری از طراح

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۶-۱-۵-۹ مبحث ۱۶ ص ۴ ، گزینه **ب** ، ناظر از مالک یا مجری صحیح است.

۱۶-۱-۵-۹ ناظر ساختمان باید از **مالک ساختمان** یا **مجری تأسیسات بهداشتی** **مدارک فنی** کافی دربارهٔ کیفیت فنی و آزمایش هر قلم از مصالح را طلب کند و نسبت به مناسب بودن آن برای کار مورد نظر اطمینان یابد. هزینهٔ لازم برای **آزمایش کیفیت** و تهیهٔ مدارک فنی لازم به عهدهٔ مالک ساختمان است.

بر اساس کتاب کلید واژه

۴۴- ارتفاع کاسه توالت غربی برای استفاده افراد معلول، از کف تمام‌شده تا قسمت بالای نشیمن توالت باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۴۸/۵　　ب) ۴۵　　ج) ۴۳　　د) هیچکدام

پاسخ) طبق بند "ج-٤" آیین نامه ۱۶-۲-۵-۲ مبحث ۱۶ ص ۳۲، گزینه ج، ۴۳ سانتی متر صحیح است.

ارتفاع کاسه توالت از کف تمام شده تا قسمت بالای نشیمن توالت باید بین ۴۳۰ تا ۴۸۵ میلی‌متر باشد (بند ج-۴).
ارتفاع نصب دستگیره‌های کمکی بین ۸۴۰ تا ۹۱۵ میلی‌متر از کف باشد (بند ج-۵).
اهرم سیستم شستشوی داخل توالت به صورت خودکار یا دکمهٔ فشاری بوده و در ارتفاع ۱۱۲۰ میلی‌متر از کف نصب شود (بند ج-۶).

پرسش ۱-۲۱) **نظارت-اجرا** اندازه زانویی یا فلنجی که خروج فاضلاب توالت غربی را به لوله فاضلاب ساختمان متصل می‌کند کدام است؟ (مهر ۹۸ (نظارت) «۱۵»)

الف) ۸۰ × ۸۰ میلی‌متر　　ب) ۱۰۰ × ۱۰۰ میلی‌متر
ج) ۵۰ × ۱۰۰ میلی‌متر　　د) ۸۰ × ۱۰۰ میلی‌متر

پاسخ) طبق بند «ب» آیین‌نامه ۱۶-۲-۵-۲ صفحه ۳۱ مبحث ۱۶، گزینه د صحیح است.

پرسش ۱-۲۲) **نظارت-اجرا** جای خالی واقع در جلو کاسه توالت (شرقی یا فرنگی) تا دیوار یا در مقابل آن، دست کم باید چند سانتی‌متر باشد؟ (اسفند ۸۷ «۲۴»)

الف) ۳۰ سانتی‌متر　　ب) ۴۰ سانتی‌متر　　ج) ۵۰ سانتی‌متر　　د) ۶۰ سانتی‌متر

پاسخ) طبق بند «الف» آیین‌نامه ۱۶-۲-۵-۲ صفحه ۳۱ مبحث ۱۶، جلو توالت غربی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود، گزینه ج صحیح است.

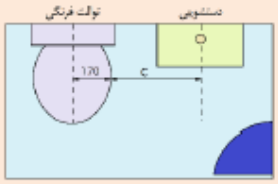
این پرسش، مشابه پرسش «۲۷» آزمون "بهمن" سال ۸۳ می‌باشد.

پرسش ۱-۲۳) **نظارت-اجرا** حداقل و حداکثر ارتفاع نشیمن توالت غربی برای افراد معلول از کف تمام شده باید چند سانتی‌متر باشد؟ (مرداد ۱۴۰۳ (اجرا) «۳۹»)

الف) ۴۳۰ و ۴۸۵　　ب) ۴۰۰ و ۴۴۰　　ج) ۴۳۰ و ۴۵۰　　د) ۴۵۰ و ۴۸۵

پاسخ) طبق بند «ج-۴» آیین‌نامه ۱۶-۲-۵-۲ صفحه ۳۲ مبحث ۱۶، ارتفاع کاسه توالت از کف تمام شده تا قسمت بالای نشیمن توالت باید بین ۴۳۰ تا ۴۸۵ میلی‌متر باشد. گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۱-۲۴) **مشترک** ساختمانی دارای یک اتاق سرویس بهداشتی دارای توالت غربی و دستشویی است که مطابق شکل زیر نصب شده‌اند. حداقل فاصله C برحسب میلی‌متر چقدر باید باشد؟ (ابعاد روی شکل برحسب میلی‌متر است) (بهمن ۹۷ (نظارت) «۸»)



الف) ۴۵۰　　ب) ۵۹۰　　ج) ۷۶۰　　د) ۹۰۰

mohammad-karimi.com

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل اول - صفحه ۱۹
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل اول - صفحه ۱۹

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱　　۹۰۰۰۶۰۲۰　　۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com　　www.mohammad-karimi.com　　tasisat_barghi

۴۵- تخلیه یک سینک ظرفشویی و یک دستشویی وارد یک سیستم مشترک فاضلاب و هواکش می‌شود. ارتفاع لوله قائم فاضلاب متصل به این دو وسیله تا لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش ۱/۲ متر و شیب لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش ۳ درصد است. تصمیم مهندس ناظر در مورد این اجرا چه باید باشد؟

الف) اجرا مجاز است.

ب) ارتفاع لوله قائم فاضلاب مجاز است ولی شیب لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش مجاز نیست.

ج) شیب لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش مجاز است ولی ارتفاع لوله قائم فاضلاب مجاز نیست.

د) ارتفاع لوله قائم فاضلاب و شیب لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش مجاز نیست.

پاسخ) طبق بند"ب و ب-۱" آیین نامه ۱۶-۵-۲-۱۰ مبحث ۱۶ ص ۱۱۶ ، گزینه **الف**، اجرا مجاز است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۷۴

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۵۸

۴۶- حداکثر دبی مجاز آب در دستشویی‌های عمومی با فشار کاری حداکثر ۴ بار، چند گالن بر دقیقه است؟

الف) ۳ ب) ۱ ج) ۲ د) ۰/۵

پاسخ) طبق جدول ۱۶-۳-۳-۵"ت" مبحث ۱۶ ص ٤٦ ، گزینه **د**، ۰/۵ گالن بر دقیقه **صحیح است.**

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

۳-۳-۱۰ سیستم مشترک فاضلاب و هواکش (۱۶-۵-۲-۱۰)

سیستم مشترک فاضلاب و هواکش را فقط برای کفشوی، علم تخلیه، سینک ظرفشویی و دستشویی می‌توان نصب کرد (بند الف).

در سیستم مشترک فاضلاب و هواکش، ارتفاع لولهٔ قائم که فاضلاب لوازم بهداشتی را به لولهٔ افقی مشترک فاضلاب و هواکش متصل می‌کند، باید حداکثر ۲/۴۰ متر باشند (بند ب).

حداکثر شیب لولهٔ افقی مشترک فاضلاب و هواکش باید ۴ درصد باشد (بند ب-۱).

اتصال هواکش خشک به این لولهٔ افقی مشترک فاضلاب و هواکش، باید با رعایت الزامات مندرج در (۱۶-۵-۲-۵) باشد. این لولهٔ هواکش باید برای کل D.F.U لوازم بهداشتی، که هواکش برای آن‌ها در نظر گرفته شده است، اندازه‌گذاری شود (بند پ).

لولهٔ فاضلاب در سیستم مشترک فاضلاب و هواکش، در عین حال به عنوان هواکش لوازم بهداشتی نیز عمل می‌کند. قطر نامی این لوله باید دست‌کم برابر ارقام جدول زیر باشد (بند ت).

جدول (۳-۱۰): اندازهٔ لولهٔ مشترک فاضلاب و هواکش (طبق جدول ۱۶-۵-۲-۱۰ "ت")

قطر نامی لوله		حداکثر مقدار D.F.U که به لولهٔ اصلی افقی فاضلاب متصل می‌شود	حداکثر مقدار D.F.U که به شاخهٔ افقی یا لولهٔ قائم فاضلاب متصل می‌شود
(میلی‌متر)	(اینچ)		
۵۰	۲	۴	۳
۸۰	۳	۳۱	۱۲
۱۰۰	۴	۵۰	۲۰
۱۲۵	۵	۲۵۰	۱۶۰
۱۵۰	۶	۵۷۵	۳۶۰

پرسش ۳-۱۴۳) **مشترک** کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (اردیبهشت ۹۷ (طراحی) «۲۹»)

الف) استفاده از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش در ساختمان‌های مسکونی مجاز نیست.

ب) از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش فقط می‌توان برای تخلیه فاضلاب سینک معمولی، سینک با دستگاه آشغال خردکن و دستشویی استفاده کرد.

ج) طرح سیستم مشترک فاضلاب و هواکش برای تخلیه فاضلاب کلیه لوازم بهداشتی مجاز است.

د) از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش فقط می‌توان برای تخلیه فاضلاب علم تخلیه، کفشوی، سینک ظرفشویی و دستشویی استفاده کرد.

این پرسش، مشابه پرسش «۳» آزمون "طراحی مرداد" سال ۱۴۰۰ می‌باشد.

mohammad-karimi.com

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

جدول (۲-۲): حداقل مقدار فشار جریان آب در پشت شیرهای لوازم بهداشتی (طبق جدول ۱۶-۳-۲-۵ "ب")

لوازم بهداشتی	حداقل مقدار فشار آب	
	متر ستون آب	پوند بر اینچ مربع
وان	۵/۵	۸
وان با شیر ترموستاتیک	۱۴	۲۰
بیده	۲/۷	۴
بیده با شیر ترموستاتیک	۱۴	۲۰
شیر مخلوط	۵/۵	۸
ماشین ظرفشویی خانگی	۵/۵	۸
آب خوری	۵/۵	۸
لگن رختشویی	۵/۵	۸
دستشویی	۵/۵	۸
دوش	۵/۵	۸
دوش با شیر ترموستاتیک	۱۴	۲۰
شیر سرشیلنگی	۵/۵	۸
شیر آفتابه	۵/۵	۸
سینک با سینی	۵/۵	۸
سینک آشپزخانه خانگی	۵/۵	۸
سینک شستشوی عمومی	۵/۵	۸
یورینال با فلاش والو	۱۷	۲۵
توالت با فلاش والو	۱۷	۲۵
توالت با فلاش تانک	۵/۵	۸

جدول (۲-۳): حداکثر فشار و مقدار مصرف آب در لوازم بهداشتی (طبق جدول ۱۶-۳-۲-۵ "ت")

لوازم بهداشتی	حداکثر مقدار جریان		حداکثر فشار آب	
	لیتر	گالن	بار	پوند بر اینچ‌مربع
دستشویی خصوصی	۶ (در دقیقه)	۱/۶ (در دقیقه)	۴	۶۰
دستشویی عمومی	۲ (در دقیقه)	۰/۵ (در دقیقه)	۴	۶۰
دستشویی با شیربرقی خودکار	۶ (در دقیقه)	۱/۶ (در دقیقه)	۴	۶۰
دوش	۸ (در دقیقه)	۲/۱ (در دقیقه)	۴	۶۰
سینک	۸ (در دقیقه)	۲/۱ (در دقیقه)	۴	۶۰
یورینال	۲ (در هر ریزش)	۰/۵ (در هر ریزش)	۴	۶۰
توالت	دو حالته ۳ و ۶ (در هر ریزش)	دو حالته ۰/۸ و ۱/۶ (در هر ریزش)	۴	۶۰
شیر آفتابه	۶ (در دقیقه)	۱/۶ (در دقیقه)	۴	۶۰

پرسش ۲-۷) م.مشترک محاسبه و اندازه‌گیری لوله‌های توزیع آب سرد و گرم مصرفی برای ساس کدام یک از موارد زیر باید صورت گیرد؟ (اسفند ۸۹ «۳۸»)

الف) تأمین حداقل مقدار جریان و حداقل فشار آب در پشت شیرهای لوازم بهداشتی در زمان حداکثر مصرف آب در ساختمان

ب) تأمین حداکثر مقدار جریان و حداکثر فشار آب در پشت شیرهای لوازم بهداشتی در زمان حداکثر مصرف آب در ساختمان

mohammad-karimi.com

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۵۰

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۴۸

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

۴۷- سطح مقطع دهانه خروجی یک فن گریز از مرکز ۲ فوت مربع و دبی هوای آن ۸۰۱۰ فوت مکعب بر دقیقه است. در شرایط استاندارد، فشار دینامیکی این فن چند اینچ آب است؟

الف) ۸ ب) ۲ ج) ۴ د) ۱

پاسخ) با جاگذاری در رابطه زیر گزینه د ، ۱ اینچ آب صحیح است.

۲-۲-۷ اندازه‌گیری فشار کل، فشار استاتیک و فشار سرعتی

وقتی قرار است هوا در داخل کانالی جریان یابد، مانند جریان هر سیال دیگری، فشاری لازم است تا جریان را به‌طور ثابت و دائمی برقرار کند. فشار هوا که «ارتفاع فشار» نیز نامیده می‌شود، دارای دو مولفه استاتیک و سرعتی است:

الف) فشار استاتیک (h_s): این فشار، برای مقابله با مقاومت ناشی از اصطکاک مولکول‌های هوا با جدار کانال لازم است.

ب) فشار سرعتی (h_V): این فشار، صرف ایجاد سرعت هوا در کانال می‌گردد و در هر مقطع از کانال در شرایط استاندارد ($21^{\circ}C$ در فشار یک اتمسفر) برحسب اینچ آب نسبی (in.wg) می‌باشد و عبارت است از:

$$h_V = \left(\frac{V}{4005}\right)^2 \quad (۱-۲)$$

که در آن، V سرعت در هر مقطع از کانال (fpm) می‌باشد.

mohammad-ka

۸۰

$$Q = A.v \rightarrow 8010 = 2 \times v \rightarrow v = 4050 \frac{ft}{\min}$$

$$h_v = (\frac{v}{4005})^2 \rightarrow h_v = (\frac{4005}{4005})^2 = 1$$

مشترک - درس آزمون نظام مهندسی (جلد دوم) – فصل دوم – صفحه ۸۰

نظارت - درس آزمون نظام مهندسی (جلد دوم) – فصل دوم – صفحه ۷۶

۴۸- حداقل دمای تحمل دودکش سفالی برای یک دستگاه گازسوز خانگی چند درجه سلسیوس است؟

الف) ۶۵۰ ب) ۵۳۸

ج) ۴۵۰ د) نصب دودکش سفالی ممنوع است.

پاسخ) طبق بند "ب" آیین نامه ۱۷-۴-۶-۲-۲ مبحث ۱۷ ص ۳۲، گزینه **ب** ، ۵۳۸ درجه سیلسیوس صحیح است.

دودکش سیمانی، سفالی و سرامیکی (۱۷-٤-٦-۲-۲):

دودکش باید در برابر خوردگی، ساییده شدن و ترک برداشتن ناشی از تماس با گازهای حاصل از احتراق، تا دمای ۵۳۸ درجه سلسیوس مقاوم باشد (بند ب).

دودکش پلیمری (۱۷-٤-٦-۲-۳):

جهت خروج گازهای حاصل از احتراق سیستم‌های چگالشی از دودکش پلیمری مطابق استاندارد *BS EN14471* استفاده می‌شود. به علاوه این نوع دودکش باید داخل غلافی فلزی بوده و معبر دودکش با مصالح ساختمانی و دودبند قرار داشته باشد (بند الف).

جنس غلافی فلزی دودکشهای پلیمری باید از ورق گالوانیزه با ضخامت مقادیر مندرج در جدول ۲-۴-۱۷ باشد (بند ب).

دودکش فولادی ضد زنگ Stainless Steel (۱۷-٤-٦-۲-٤):

این نوع دودکش در دیگ‌های چگالشی کاربرد داشته، ورق مورد استفاده در این نوع دودکش‌ها می‌بایست از نوع Stainless Steel 316L باشد (بند الف).

جنس دودکش‌های فولادی ضد زنگ باید از ورق فولادی با مشخصات ذکر شده در بند ۱۷-۴-۶-۴-۲ (الف) و با ضخامت مقادیر مندرج در جدول ۱۷-۴-۲ باشد (بند ب).

جدول (۵-۲): ضخامت ورق فولادی ضد زنگ (طبق جدول ۱۷-٤-۲)

قطر دودکش گرد (میلی‌متر)	حداقل ضخامت ورق (میلی‌متر)
تا ۴۰۶	۰/۸
۴۰۷ تا ۴۵۷	۱
بزرگ‌تر از ۴۵۷	۲

معبر دودکش (۱۷-٤-٦-۳):

معبر دودکش یا استفاده از مصالح فلزی یا مصالح بنایی در فضای داخل یا خارج از ساختمان ساخته می‌شود و دودکش‌ها داخل آن قرار می‌گیرند. در طراحی و ساخت معبر دودکش از نظر محل نصب آن باید نکات زیر مد نظر باشد:

جنس معبر دودکش فلزی باید از لوله سیاه یا ورق سیاه فولادی با حداقل ضخامتی برابر با مقادیر جدول زیر باشد. استفاده از سایر لوله‌ها یا ورق‌های فلزی با همان استحکام و همان مقاومت در برابر خوردگی، مجاز است. استفاده از پروفیل‌های فلزی برای تقویت معبر دودکش فلزی و اتصال قطعات به صورت جوشی یا پرچی یا با پیچ و مهره مجاز است (بند ب آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۳-۱).

جدول (۵-۳): ضخامت ورق فولادی معبر دودکش فلزی (طبق جدول ۱۷-٤-۳)

سطح مقطع (سانتی متر مربع)	حداقل ضخامت ورق (میلی‌متر)
تا ۹۹۵	۱/۵
۹۹۶ تا ۱۲۹۰	۲
۱۲۹۱ تا ۱۶۴۰	۲/۵
بزرگ‌تر از ۱۶۴۰	۳/۵

mohammad-karimi.com

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۱۵
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۱۹۹

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

۴۹- یک معبر بتنی در فضای داخلی ساختمان، برای عبور دودکش استفاده می‌شود. فاصله لبه بالایی دریچه بازدید واقع در انتهای پایین معبر دود تا پایین‌ترین لوله رابط متصل به دودکش حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۳۰۰ ب) ۱۵۰ ج) نصب دریچه بازدید ممنوع است. د) محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق بند "د "آیین نامه ۱۷-۴-۶-۳-۱ مبحث ۱۷ ص ۳۴ و طبق بند "ج" آیین نامه ۱۷-۴-۶-۳-۲ ص ۳۵ گزینه ج ، نصب دریچه بازدید ممنوع است.

۱۷-۴-۶-۳-۲ معبر دودکش داخل ساختمان[1]

الف) معبر دودکش در فضای داخل ساختمان باید با مصالح بنایی نسوختنی مانند سنگ آجر یا بتن ساخته شود.

ب) در طراحی ساختمانهای جدید باید محل معبر دودکش و ابعاد آن قبل از اخذ پروانه ساخت مشخص شده و در نقشه‌های ساختمان جزئیات دقیق آن درج شود.

پ) در حین ساخت معبر دودکش باید امکان نصب دودکش داخل فضای آن و اجرای عایق کاری حرارتی دودکش فراهم شود.

ت) محصولات احتراق باید از طریق دودکشهای نصب شده داخل معبر دودکش منتقل شوند. بین جداره خارجی عایق حرارتی دودکشها و جداره داخلی معبر دودکش باید فضای خالی وجود داشته باشد تا در صورت نشتی، محصولات احتراق از طریق معبر دودکش به فضای آزاد منتقل شوند.[2]

ث) استفاده از زانوی ۹۰ درجه در امتداد مسیر معبر دودکش ممنوع است. حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم ۴۵ درجه باید باشد.

ج) معبر دودکش باید از فاصله ۳۰۰ میلی متر پایین تر از نقطه قرارگیری ابتدای دودکش داخل آن تا پشت بام به صورت یکپارچه اجرا شود و نباید هیچ گونه دریچه در مسیر آن وجود داشته باشد یا ارتباطی با فضاهایی مانند فضای زیر سقف کاذب داشته باشد.

د) در انتهای پایین معبر دودکش برای تمیز کردن ادواری، باید دریچه بازدید هوابند و مقاوم در برابر خوردگی پیش بینی شود. فاصله پایین ترین نقطه دریچه تا کف زمین باید حداقل ۳۰۰ میلی متر باشد.

[1] محصولات احتراق به صورت مستقیم از فضای داخلی معبر دودکش منتقل نمی شوند و فقط در صورت نشت محصولات احتراق از دودکشها به فضای داخلی معبر دودکش، محصولات نشت شده به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت می شوند.

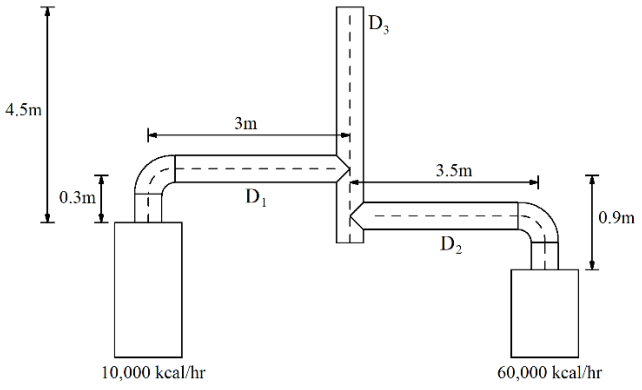
۳۴

مبحث هفدهم

ارتفاع این دریچه باید حداقل ۱۵۰ میلی متر باشد و لبه بالایی آن حداقل ۱۵۰ میلی متر پایین تر از اتصال پایینترین لوله رابط به دودکش باشد.

بر اساس کتاب کلید واژه

۵۰- دو دستگاه گازسوز مطابق شکل زیر در یک فضای صنعتی واقع شده است. اندازه D_1، D_2 و D_3 به‌ترتیب باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟



تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

الف) ۱۵۰ ، ۲۰۰ ، ۲۵۰ ب) ۱۰۰ ، ۲۰۰ ، ۲۰۰ ج) ۲۰۰ ، ۲۰۰ ، ۲۵۰ د) ۱۵۰ ، ۲۰۰ ، ۲۰۰

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۷-۴-۶-۷ ص ۴۰ ، گزینه ج ، ۲۰۰ – ۲۰۰ – ۲۵۰ میلی‌متر صحیح است.

جدول (۵-۶): ظرفیت دودکش‌های مشترک فلزی بدون لوله رابط (طبق جدول ۱۷-۴-۶)

ارتفاع (متر) H	قطر دودکش مشترک				
	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
	حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)				
۳	۱۴/۹۰	۳۴/۳۰	۶۳/۱۰	۹۹/۷۰	۱۴۱/۴۰
۴/۵	۱۷/۹۰	۴۲/۴۰	۷۷/۰۰	۱۲۱/۲۰	۱۷۴/۲۰
۶	۲۰/۲	۴۷/۰۰	۸۵/۹۰	۱۳۸/۹۰	۱۹۹/۵۰
۹	مجاز نیست	۵۴/۳۰	۱۰۱/۰۰	۱۶۴/۱۰	۲۳۷/۴۰
۱۵	مجاز نیست	مجاز نیست	۱۲۳/۷۰	۲۰۴/۵۰	۳۰۰/۵۰

جدول (۵-۷): ظرفیت لوله رابط دودکش (طبق جدول ۱۷-۴-۷)

ارتفاع (متر) H	ارتفاع رابط (متر) R	قطر لوله رابط (میلی‌متر) D		
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰
		حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)		
۴/۵	۰/۳	۱۱/۱۰	۲۹/۵۰	۶۰/۶۰
	۰/۶	۱۴/۱۰	۳۳/۸۰	۶۶/۹۰
	۰/۹	۱۶/۲۰	۳۹/۱۰	۷۵/۲۰
۹ و بیش‌تر	۰/۳	۱۲/۴۰	۳۲/۶۰	۶۸/۲۰
	۰/۶	۱۴/۶۰	۳۶/۶۰	۷۴/۵۰
	۰/۹	۱۷/۲۰	۴۱/۴۰	۸۱/۱۰

نکته ۵-۸) نکات مهم در تعیین قطر دودکش‌های مشترک طبق مبحث ۱۷:

در دودکش‌های مشترک می‌توان حداکثر قطر محاسبه شده دودکش را از ابتدا تا انتها یکسان در نظر گرفت (۱۷-۴-۶-۷-۳).

بدون در نظر گرفتن جدول ظرفیت، در صورت برابر بودن قطر لوله رابط با قطر دودکش مشترک، باید قطر دودکش مشترک در جدول حداقل یک اندازه بزرگ‌تر در نظر شود (۱۷-۴-۶-۷-۴).

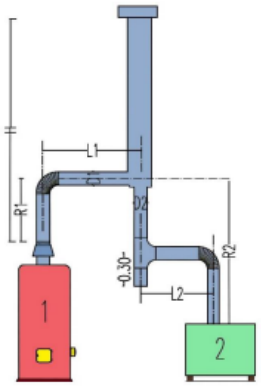
هر زانویی ۹۰ درجه اضافه بر دو زانویی اول، ظرفیت لوله رابط دودکش مشترک را ۱۰٪ کاهش می‌دهد (۱۷-۴-۶-۷-۵).

با توجه به آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۸ ، حداکثر طول لوله رابط دودکش باید ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن باشد. در صورتی‌که طول لوله رابط از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵۰ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت مورد نظر تأمین شود. در هر حال طول لوله رابط نباید از ۷۵ درصد ارتفاع دودکش قائم بیشتر باشد.

یعنی:

$$L(mm) \le \frac{450 \times D}{25} \quad \Rightarrow \quad D \ge \frac{25 \times L(mm)}{450} \qquad (۳-۵)$$

بنابراین قطر لوله‌های رابط را از رابطه‌ی بالا نیز حساب کرده و با قطر بدست آمده از جدول مقایسه می‌کنیم و مقدار بزرگ‌تر را در نظر می‌گیریم.



R = ارتفاع لوله رابط هر دستگاه که برابر است با فاصله بین بالاترین نقطه خروجی محصولات احتراق دستگاه گازسوز تا اولین سه راهی انشعاب

L= طول لوله رابط هر دستگاه

H= ارتفاع کل برای هر دستگاه که برابر است با فاصله بین بالاترین نقطه خروجی محصولات احتراق دستگاه گازسوز تا انتهای دودکش

شکل (۵-۲): دودکش برای دو یا چند دستگاه گازسوز که در یک طبقه نصب شده اند (طبق شکل ۱۷-۴-۲)

ohammad-karimi.com

$$D_1 \begin{cases} R = 0.3\ m \\ H = 4.5\,m \\ L = 3\,m \\ Q_1 = 10000\ \dfrac{kcal}{hr} \end{cases} \Rightarrow D_1 = 100mm \rightarrow D_1 \geq \frac{25 \times 3000}{450} \Rightarrow D_1 \geq 166.6\ mm \Rightarrow D_1 = 200\ mm$$

$$D_2 \begin{cases} R = 0.3\ m \\ H = 4.5m \\ L = 3.5\,m \\ Q_1 = 60000\ \dfrac{kcal}{hr} \end{cases} \Rightarrow D_2 = 200mm \rightarrow D_2 \geq \frac{25 \times 3500}{450} \Rightarrow D_2 \geq 194.4\ mm \Rightarrow D_2 = 200\ mm$$

$$D_3 \begin{cases} H = 4.5\,m \\ Q_1 = 70000\ \dfrac{kcal}{hr} \end{cases} \Rightarrow D_3 = 200mm$$

طبق آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۷-۴ صفحه ۴۱، قطر دودکش مشترک (D۳) را یک سایز بزرگ‌تر یعنی ۲۵۰ میلی‌متر درنظر می‌گیریم. گزینه د صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۲۵ و ۲۲۷

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۰۹ و ۲۱۱

۵۱- یک پکیج محفظه احتراق بسته مجهز به فن تخلیه محصولات احتراق در یک آشپزخانه نصب شده است. دهانه دودکش پکیج روی بام در فاصله افقی ۲ متر از دهانه یک کولر آبی و فاصله عمودی ۲ متر بالاتر از لبه فوقانی دهانه کولر آبی قرار دارد. مهندس ناظر باید چه نظری بدهد؟

الف) اجرا صحیح نیست چون دودکش این نوع پکیج باید به صورت افقی اجرا شود.

ب) اجرا صحیح نیست چون فاصله افقی دهانه دودکش از دهانه کولر آبی کمتر از حد مجاز است.

ج) اجرا صحیح نیست چون ارتفاع دودکش از سطح بام بیشتر از حد مجاز است.

د) اجرا صحیح است.

پاسخ) طبق بند ۹آیین نامه ۱۷-۴-۷ ص۴۶، گزینه د ، اجرا صحیح است.

۵-۳-۲ الزامات اختصاصی انتخاب و نصب دستگاه‌های گازسوز و دودکش آن‌ها (۱۷-٤-۷)

در انتخاب دستگاه گازسوز باید مشخصات دستگاه مورد نظر بررسی و با فضای محلی که دستگاه در آن نصب میشود از نظر ظرفیت تأمین هوای احتراق، تخلیه محصولات احتراق، محل نصب دسترسی و فواصل لازم از جوانب، مطابقت داشته باشد.

پکیج (بند الف-۱):

۲۳۹

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

حداقل فاصله مجاز پکیج‌هایی که هوای احتراق آنها از فضای محل نصب دستگاه تأمین میشود با بخش مکش فن دستگاه‌های دارای دمنده، باید ۳ متر باشد (بند ۷).

در ساختمان‌های مسکونی حداقل فاصله مجاز پکیج‌هایی که هوای احتراق آن‌ها از فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌شود تا هود اجاق گاز، باید حداقل ۱ متر باشد (بند ۸).

انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج با مجاری ورود هوا و بخش مکش دستگاه‌های مکانیکی تأمین یا تعویض کننده هوا باید حداقل ۳ متر فاصله افقی داشته باشد و جهت خروج محصولات احتراق از انتهای دودکش نباید به سمت آنها باشد. در صورتی که رعایت این فاصله مقدور نباشد، باید انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج حداقل ۲ متر بالاتر از مجاری فوق قرار گیرد (بند ۹).

مشترک - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل پنجم، صفحه ۲٤۰

نظارت - کتاب آزمون نظام مهندسی پلاس، فصل پنجم، صفحه ۲۲۰

۵۲- فشار کار طراحی یک سیستم لوله‌کشی سرمایش ۴ بار است. فشار آزمایش سیستم لوله‌کشی باید حداقل چند بار باشد؟

الف) ۷ ب) ۶ ج) ۴ د) ۱۰

پاسخ) طبق بند"الف" آیین نامه ۱۴-۱۰-۵-۲ ص ۱۳۱، گزینه **الف**، ۷ بار صحیح است.

درسنامه و پرسش‌های طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی مکانیک

۲-۱-۳ آزمایش لوله‌کشی تأسیسات

کلیات (۱۴-۱۰-۵-۱):

سیستم‌های لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این بخش از مقررات، آزمایش فشار شود (بند الف).

آزمایش لوله‌کشی باید با آب انجام شود (بند ب)

در شرایطی که خطر یخزدگی وجود دارد، می‌توان با افزودن ضدیخ به آب، لوله را آزمایش کرد (بند ب-۱).

هنگام آزمایش، اجزای لوله‌کشی باید به‌طور آشکار در معرض دید و قابل بازرسی باشد (پ).

پیش از انجام آزمایش، هیچ‌یک از اجزای لوله‌کشی نباید با عایق، رنگ و یا اجزای ساختمان پوشانده شود (بند پ-۱).

شرایط آزمایش (۱۴-۱۰-۵-۲):

آزمایش با آب باید با فشار دست‌کم ۱/۵ برابر فشار کار طراحی سیستم لوله‌کشی، انجام شود (بند الف).

در هر حال، کمینهٔ فشار آزمایش نباید از ۷ بار (۱۰۰ پوند بر اینچ مربع) کمتر باشد (بند الف-۱).

در آزمایش شبکهٔ لوله‌کشی، فشارسنج باید در پایین‌ترین نقطهٔ شبکه قرار داشته باشد (بند الف-۲).

مدت زمان آزمایش، باید دست‌کم دو ساعت پیوسته باشد (بند ب).

در مدت آزمایش، باید همهٔ اجزای لوله‌کشی و اتصال‌ها یک به یک بازرسی و هیچ‌گونه نشتی مشاهده نشود (بند ب-۱).

درصورت مشاهدهٔ نشت آب، باید قطعه یا اتصال معیوب تعویض یا ترمیم شود و سپس آزمایش تکرار گردد (بند ب-۲).

$$P = 1.5 \times 4 = 6\,bar \quad \overset{6<7}{\Rightarrow} \quad P_{min} = 7\,bar$$

مشترک - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل دوم، صفحه ٦٦

نظارت - درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل دوم، صفحه ٦٠

۵۳- در یک موتورخانه یک دستگاه چیلر تراکمی نصب شده است. در صورت استفاده از کدام مبرد در چیلر، موتورخانه باید دارای تجهیزات کنترل از راه دور در خارج از موتورخانه باشد؟

الف) R290 ب) R410A ج) R407C د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۴-۱۳-۲-۲ مبحث ۱۴ ص ۱۶۷ و جدول ۱۴-۱۳-۲-۳ ص ۱۶۹ ، گزینه الف، R290 صحیح است.

جدول (۵-۳): طبقه‌بندی میردها، مقدار میرد و حد بالای میزان میرد در محل کار (ادامه جدول ۱۴-۱۳-۲-۳)

نام میرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	طبقه بندی میرد	درجه خطر* (H-F-R)	مقدار میرد در فضای کاربری			
					پوند در هزار فوت مکعب	گرم در متر مکعب	PPM	*(TLV-TWA) (PPM)
R-245fa	$CHF_2CH_2CF_3$	1,1,1,3,3-pentafluoropropane	B1	2 - 0 - 0[b]	12	190	34000	300
R-290	$CH_3CH_2CH_3$	propane	A3	2 - 4 - 0	0.56	5300	9.5	1000
R-C318	جزء $-CF_2-$	octafluorocyclobutane	A1	---	41	660	80000	1000
R-400[e]	مخلوط	R-12/114 (50.0/50.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	10	160	28000	1000
R-400[e]	مخلوط	R-12/114 (60.0/40.0)	A1	---	11	170	30000	1000
R-401A	مخلوط	R-22/152a/124 (53.0/13.0/34.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	6.6	110	27000	1000
R-401B	مخلوط	R-22/152a/124 (61.0/11.0/28.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	7.2	120	30000	1000
R-401C	مخلوط	R-22/152a/124 (33.0/15.0/52.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	5.2	84	20000	1000
R-402A	مخلوط	R-125/290/22(60.0/2.0/38.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	17	270	66000	1000
R-402B	مخلوط	R-125/290/22(38.0/2.0/60.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	15	240	63000	1000
R-403A	مخلوط	R-290/22/218(5.0/75.0/20.0)	A2	2 - 0 - 0[b]	7.6	120	33000	1000
R-403B	مخلوط	R-290/22/218(5.0/56.0/39.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	18	290	70000	1000
R-404A	مخلوط	R-125/143a/134a (44.0/52.0/4.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	31	500	130000	1000
R-405A	مخلوط	R-22/152a/142b/C318 (45.0/7.0/5.5/42.5)	---	---	16	260	57000	1000
R-406A	مخلوط	R-22/600a/142b (55.0/4.0/41.0)	A2	---	4.7	25	21000	1000
R-407A	مخلوط	R-32/125/134a (20.0/40.0/40.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	19	300	83000	1000
R-407B	مخلوط	R-32/125/134a (10.0/70.0/20.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	21	330	79000	1000
R-407C	مخلوط	R-32/125/134a (23.0/25.0/52.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	18	290	81000	1000
R-407D	مخلوط	R-32/125/134a (15.0/15.0/70.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	16	250	68000	1000
R-407E	مخلوط	R-32/125/134a (25.0/15.0/60.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	17	280	80000	1000
R-407F	مخلوط	R-32/125/134a (30.0/30.0/40.0)	A1	---	20	320	95000	1000
R-408A	مخلوط	R-125/143a/22(7.0/46.0/47.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	21	340	95000	1000
R-409A	مخلوط	R-22/124/142b (60.0/25.0/15.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	7.1	110	29000	1000
R-409B	مخلوط	R-22/124/142b (65.0/25.0/10.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	7.3	120	30000	1000

جدول (۵-۴): طبقه‌بندی میردها، مقدار میرد و حد بالای میزان میرد در محل کار (ادامه جدول ۱۴-۱۳-۲-۳)

نام میرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	طبقه بندی میرد	درجه خطر* (H-F-R)	مقدار میرد در فضای کاربری			
					پوند در هزار فوت مکعب	گرم در متر مکعب	PPM	*(TLV-TWA) (PPM)
R-410A	مخلوط	R-32/125(50.0/50.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	26	420	140000	1000
R-410B	مخلوط	R-32/125(45.0/55.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	27	430	140000	1000
R-411A	مخلوط	R-1270/22/152a (1.5/87.5/11.0)	A2	---	2.9	46	14000	990
R-411B	مخلوط	R-1270/22/152a(3.0/94.0/3.0)	A2	---	2.8	45	13000	980
R-412A	مخلوط	R-22/218/142b(70.0/5.0/25.0)	A2	---	5.1	82	22000	1000
R-413A	مخلوط	R-218/134a/600a (9.0/88.0/3.0)	A2	---	5.8	94	22000	1000
R-414A	مخلوط	R-22/124/600a/142b (51.0/28.5/4.0/16.5)	A1	---	6.4	100	26000	1000
R-414B	مخلوط	R-22/124/600a/142b (50.0/39.0/1.5/9.5)	A1	---	6.0	95	23000	1000
R-415A	مخلوط	R-22/152a (82.0/18.0)	A2	---	2.9	47	14000	1000
R-415B	مخلوط	R-22/152a (25.0/75.0)	A2	---	2.1	34	12000	1000
R-416A	مخلوط	R-134a/124/600 (59.0/39.5/1.5)	A1	2 - 0 - 0[b]	3.9	62	14000	1000
R-417A	مخلوط	R-125/134a/600 (46.6/50.0/3.4)	A1	2 - 0 - 0[b]	3.5	56	13000	1000
R-417B	مخلوط	R-125/134a/600 (79.0/18.3/2.7)	A1	---	4.3	70	15000	1000
R-418A	مخلوط	R-290/22/152a (1.5/96.0/2.5)	A2	---	4.8	77	22000	1000
R-419A	مخلوط	R-125/134a/E170 (77.0/19.0/4.0)	A2	---	4.2	67	15000	1000
R-420A	مخلوط	R-134a/142b (88.0/12.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	12	190	45000	1000
R-421A	مخلوط	R-125/134a (58.0/42.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	17	280	61000	1000
R-421B	مخلوط	R-125/134a (85.0/15.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	21	330	69000	1000
R-422A	مخلوط	R-125/134a/600a (85.1/11.5/3.4)	A1	2 - 0 - 0[b]	18	290	63000	1000
R-422B	مخلوط	R-125/134a/600a (55.0/42.0/3.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	16	250	56000	1000
R-422C	مخلوط	R-125/134a/600a (82.0/15.0/3.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	18	290	62000	1000
R-422D	مخلوط	R-125/134a/600a (65.1/31.5/3.4)	A1	2 - 0 - 0[b]	16	260	58000	1000
R-423A	مخلوط	R-134a/227ea (52.5/47.5)	A1	2 - 0 - 0[b]	19	310	59000	1000
R-424A	مخلوط	R-125/134a/600a/600/601a (50.5/47.0/0.9/1.0/0.6)	A1	2 - 0 - 0[b]	6.2	100	23000	970
R-425A	مخلوط	R-32/134a/227ea (18.5/69.5/12.0)	A1	2 - 0 - 0[b]	16	260	72000	1000

جدول (۵-۱): گروه‌بندی میردها از نظر سمی بودن و آتش گیری (جدول ۱۴-۱۳-۲-۳)

شعله‌ور شدن شدید	A3	B3
شعله‌ور شدن خفیف	A2	B2
غیرقابل شعله‌ور شدن	A1	B1
	کمی سمی	سمی شدید

افزایش سمی بودن

افزایش آتش گیری

مشترک – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل پنجم، صفحه ۲۲۳ و ۲۲۴

نظارت – درس آزمون نظام مهندسی مکانیک (جلد اول)، فصل پنجم، صفحه ۱۹۲ و ۱۹۳

۵۴- در یک کارگاه ساختمانی با ۴۵ نفر کارگر، به‌ترتیب حداقل چند توالت و دستشویی نیاز است؟

الف) ۱ و ۱ ب) ۱ و ۲ ج) ۲ و ۲ د) ۲ و ۱

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۲-۳-۳-۱ مبحث ۱۲، گزینه **ج**، ۲ و ۲ صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

ب) سرویس‌های بهداشتی (بخش ۱۲-۳-۳): در هر کارگاه ساختمانی، باید **به ازای هر ۲۵ نفر کارگر**، حداقل یک **توالت و روشویی بهداشتی** و **محصور**، با آب و وسایل کافی شستشو، ساخته و آماده شود. در هر کارگاه ساختمانی احداث حداقل یک **توالت** و **روشویی** الزامی است (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۳-۳-۱).

پرسش ٤-۲۹) در هر ساختمان یا ملک باید دست کم کدام لوازم بهداشتی نصب شود؟ (آذر ۷۷ «۹»)

الف) یک دستشویی و یک توالت — ب) فقط دستشویی

ج) یک توالت و یک دوش — د) فقط یک توالت

پاسخ) طبق این آیین‌نامه، گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ٤-۳۰) کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با تسهیلات بهداشتی و رفاهی صحیح نمی‌باشد؟ (خرداد ۸۲ «۶»)

الف) به کارگرانی که بطور مستمر با گچ و سیمان سرو کار دارند باید حتماً یکبار برای هر شیفت کاری شیر داده شود

ب) یک کارگاه ساختمانی که دارای ۱۵ نفر کارگر است باید حداقل یک توالت و دستشویی بهداشتی داشته باشد.

ج) در یک کارگاه ساختمانی که دارای ۲۵ نفر کارگر است، وجود حداقل یک توالت و دستشویی بهداشتی الزامی است.

د) موارد ب و ج

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۲-۳-۱-۵، در عملیات ساختمانی، به کارگرانی که به طور مستمر با گچ، سیمان یا سایر مواد آلوده کننده تماس مستقیم دارند، باید یک بار برای هر شیفت کاری شیر داده شود. همچنین طبق آیین‌نامه ۱۲-۳-۳-۱، در هر کارگاه ساختمانی باید به ازای هر ۲۵ نفر کارگر، حداقل یک توالت و روشویی بهداشتی و محصور، با آب و وسایل کافی شستشو، ساخته و آماده شود. گزینه د صحیح است.

پرسش ٤-۳۱) در یک کارگاه ساختمانی ۳۰ نفر کارگر مشغول به کار هستند. حداقل چند توالت و روشویی در کارگاه مورد نیاز است؟ (دی ۱٤۰۱ نظارت «۲۰»)

الف) ۱ توالت و ۲ روشویی — ب) ۱ توالت و ۱ روشویی

ج) ۲ توالت و ۱ روشویی — د) ۲ توالت و ۲ روشویی

پاسخ) طبق این آیین‌نامه، به ازای هر ۲۵ نفر کارگر، حداقل یک توالت و روشویی باید ساخته شود. پس برای ۳۰ نفر کارگر باید حداقل ۲ توالت و ۲ روشویی ساخته شود. (توجه شود که در محاسبه تعداد توالت و روشویی به شیوه‌ی زیر، همواره عدد اعشاری بدست آمده باید رو به بالا گرد شود). گزینه د صحیح است.

$$N = \frac{30}{25} = 1.2 \Rightarrow 2$$

این پرسش، مشابه پرسش‌های «۴۶» آزمون "مهر ۹۸ (طراحی)"، «۳» آزمون "مهر ۹۷ (نظارت)"، «۲۵» آزمون "شهریور ۹۵"، «۵۹» آزمون "اسفند ۸۹" و پرسش «۳» آزمون "آذر ۸۴" می‌باشد.

ج) محل‌های تعویض لباس (رختکن) (بخش ۱۲-۳-۴): در هر کارگاه ساختمانی، باید **متناسب با فضای کارگاه**، **محلی سرپوشیده و بهداشتی**، برای **تعویض و نگهداری لباس کارگران** فراهم شود (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۳-۴-۱).

د) غذاخوری، محل اقامت و استراحت کارگران (بخش ۱۲-۳-۵): در هر کارگاه ساختمانی، باید محل‌هایی برای غذاخوری و همچنین **محل‌های مناسب کافی و مجزاء** برای اقامت و **استراحت موقت کارگرانی** که به دلیل **دوری محل کار** از **محل سکونت** آن‌ها یا **درخواست کارفرما** یا **حسب وظیفه**، مجبور به **اقامت در کارگاه** باشند، با وسایل و امکانات مورد نیاز فراهم شود (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۳-۵-۱).

ه) نور و روشنایی (بخش ۱۲-۳-۶): در کلیه‌ی کارگاه‌های ساختمانی، باید **نور و روشنایی طبیعی و یا مصنوعی** کافی و مناسب و در صورت لزوم، وسیله‌ی روشنایی قابل حمل، در **محل‌های کار**، **عبور و مرور**، **سرویس‌های بهداشتی**، **رختکن**، **غذاخوری**، **اقامت و استراحت کارگران**، فراهم شود (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۳-۶-۱).

ز) تهویه (بخش ۱۲-۳-۷): کلیه‌ی محل‌های کار، **رختکن**، **سرویس‌های بهداشتی**، اقامت، **استراحت و غذاخوری کارگران**، باید **به طور طبیعی یا مصنوعی** تهویه شوند؛ به گونه‌ای که **هوای کافی و سالم** برای این محل‌ها فراهم شود (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۳-۷-۱).

mohammad-karimi.com

$$N_{toilet} = \frac{45}{25} = 1.8 \quad \Rightarrow \quad N_{toilet} = 2$$

$$N_{lavatory} = \frac{45}{25} = 1.8 \quad \Rightarrow \quad N_{lavatory} = 2$$

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل چهارم، صفحه ۸۸

نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل چهارم، صفحه ۸۸

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ — ۹۰۰۰۶۰۲۰ — ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi — www.mohammad-karimi.com — info@mohammad-karimi.com

۵۵- در کدام حالت احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی الزامی است؟
الف) احداث یک ساختمان به ارتفاع ۱۸ متر و فاصله ۵ متری از معبر عمومی
ب) تخریب یک ساختمان با ارتفاع ۱۰ متر و فاصله ۳ متری از معبر عمومی
ج) تخریب یک ساختمان با ارتفاع ۱۲ متر و فاصله ۵ متری از معبر عمومی
د) احداث یک ساختمان با ارتفاع ۱۴ متر و فاصله ۴ متری از معبر عمومی
پاسخ) طبق بند ۱۲-۲-۲-۳ مبحث ۱۲ تنها گزینه **ب** با شرایط آیین نامه مطابقت دارد.

در موارد زیر، در تمام **طول و عرض مجاور بنا**، احداث **راهروی سر پوشیده‌ی موقت** در **راه عبور عمومی**، با رعایت مفاد بخش ۱۲-۵-۴ الزامی است: (آئین‌نامه‌ی ۱۲-۲-۲-۳)

- **در صورتی که** فاصله‌ی بنای در دست تخریب **از** معابر عمومی، کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن **باشد.**
- **در صورتی که** فاصله‌ی بنای در دست احداث یا تعمیر و بازسازی **از معابر عمومی**، کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن **باشد.**

پرسش ٤-١٣) در زمان تخریب یک ساختمان دو طبقه که یک متر از پیاده‌رو فاصله دارد و ارتفاع آن نسبت به کف پیاده‌رو ۷ متر است برای ایمنی عابران کدام یک از اقدامات زیر باید انجام شود؟ (آذر ۹۲«۲۳»)

الف) احداث راهرو سر پوشیده موقت — ب) نصب علائم هشدار دهنده
ج) گماردن یک کارگر با پرچم اعلام خطر — د) قرار دادن دو نرده حفاظتی متحرک در عرض پیاده رو

پاسخ) طبق بند «الف» این آیین‌نامه، در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ٤٠ درصد ارتفاع آن باشد. در تمام طول و عرض مجاور بنا، احداث راهروی سر پوشیده موقت در راه عبور عمومی الزامی است. از آنجایی که فاصله‌ی

۷۹

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل چهارم، صفحه ۷۹
نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل چهارم، صفحه ۷۹

۵۶- ضریب بالاسری برای طرح‌های عمرانی که به صورت مناقصه برگزار می‌شوند چند است؟
الف) ۱/۱۵ — ب) ۱/۲ — ج) ۱/۴ — د) ۱/۳
پاسخ) طبق بند ۲-۷-۲ فهرست بها ۴۰۳ ص ۲،گزینه د، ۱/۳ صحیح است.

۲ـ۷ـ۲. ضریب بالاسری طرح‌های عمرانی برای کارهایی که به صورت مناقصه و یا عدم الزام به برگزاری مناقصه ناشی از انحصار فرآیند مناقصه واگذار می‌شوند، برابر ۱/۳۰ و برای کارهایی که به صورت ترک تشریفات مناقصه و یا عدم الزام به برگزاری مناقصه به استثنای انحصار ناشی از فرآیند مناقصه واگذار می‌شوند، برابر ۱/۲۰ می‌باشد. ضریب بالاسری طرح‌های غیرعمرانی برای کارهایی که به صورت مناقصه و یا عدم الزام به برگزاری مناقصه ناشی از انحصار فرآیند مناقصه واگذار می‌شوند، برابر ۱/۴۱ و برای کارهایی که به صورت ترک تشریفات مناقصه و یا عدم الزام به برگزاری مناقصه به استثنای انحصار ناشی از فرآیند مناقصه واگذار می‌شوند، برابر ۱/۳۰ می‌باشد. شرح اقلام ضریب بالاسری به عنوان راهنما در پیوست ۳ درج شده است.

۲ـ۷ـ۳. ضریب منطقه‌ای مطابق پیوست ۴.

۲ـ۷ـ۴. هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه مطابق دستورالعمل پیوست ۵.

۲ـ۸.برای برآورد هزینهٔ اجرای هر کار، مقادیر اقلام آن، بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی، تعیین و بر حسب ردیف‌های این فهرست بها و ردیف‌های ستاره‌دار مربوط، اندازه‌گیری می‌شود. فهرستی که شامل شماره، شرح، واحد، بهای واحد، مقدار و بهای کل ردیف‌ها است، تهیه می‌شود.

در این فهرست، بهای کل هر ردیف، حاصل ضرب مقدار در بهای واحد آن ردیف است. از جمع بهای کل ردیف‌های مربوط به‌هر فصل،مبلغ فصل، و از جمع مبلغ فصل‌ها،مبلغ فهرست برای کار موردنظر، به‌دست می‌آید. ضریب طبقات (بر حسب مورد)، ضریب بالاسری و ضریب منطقه‌ای، به مبلغ فهرست ضرب شده، و هزینهٔ تجهیز و برچیدن کارگاه، به‌آن اضافه می‌شود، نتیجه، برآورد هزینهٔ اجرای کار خواهد بود.

به‌مدارک یادشده، کلیات، مقدمهٔ فصل‌ها و پیوست‌های ۱، ۳، ۵ و ۶ و بر حسب مورد پیوست ۲ فهرست‌بها ضمیمه شده، مجموعهٔ تهیه شده، فهرست بها و مقادیرکار منضم به پیمان (برآورد هزینه اجرای کار)، نامیده می‌شود.

۲ـ۹. در راستای انجام ارزیابی مالی موضوع ماده ۲۰ قانون برگزاری مناقصات، منظور از برآورد در ماده ۱۰ آیین‌نامه اجرایی نظام مستندسازی و اطلاع‌رسانی مناقصات، برآورد به هنگام موضوع دستورالعمل تعیین دامنه قیمت‌های مناسب پیشنهادی در مناقصات یک مرحله‌ای و دومرحله‌ای- ویرایش سوم و اصلاحیه‌های بعدی آن می‌باشد.

۳. مهندس مشاور یا واحد تهیه کننده برآورد باید، مشخصات کامل مصالح، تجهیزات، منبع تهیه آنها و به‌طور کلی هر نوع اطلاعاتی درباره آنها را، که از نظر قیمت موثر بوده و لازم است پیمانکار برای ارایه پیشنهاد قیمت نسبت به‌آن آگاهی داشته باشد، تهیه و در مشخصات فنی خصوصی پیمان همراه با دستورالعمل نحوه کنترل کیفیت و بازرسی فنی درج کند. منظور از "منبع تهیه" این است که مهندس مشاور یا واحد تهیه کننده برآورد مشخص کند که اقلام کار ساخت داخل یا خارج کشور است و علاوه بر آن، حداقل نام سه تولید کننده که همان جنس را با مشخصات مشابه و قیمتهای نزدیک بهم تولید می‌کنند، در مشخصات فنی خصوصی کار درج کند. در مرحله اجرای پیمان، پیمانکار مخیر به انتخاب هر کدام از موارد مذکور می‌باشد.

۴.در کارهایی که برای برآورد هزینه اجرای آنها، بیش از یک رشته فهرست بهای پایه مورد نیاز است، فهرست بها و مقادیر هر بخش از کار که مربوط به‌یک رشته است، طبق دستورالعمل کاربرد فهرست بهای پایه رشته مربوط به‌طور جداگانه تهیه می‌شود. فهرست بها و مقادیری که به‌این ترتیب برای بخشهای مختلف کار تهیه می‌شود، همراه با برگ خلاصه برآورد که برآورد بخشهای مختلف کار به‌تفکیک و به‌صورت

۲

بر اساس کتاب کلید واژه

۵۷- چنانچه کاری از طریق ترک تشریفات مناقصه واگذار شود، سقف جمع مبلغ برآورد ردیف‌های ستاره‌دار نسبت به جمع مبلغ برآورد ردیف‌های فهرست بها و مقادیر (پایه و غیرپایه) بدون اعمال هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه برای عدم نیاز به رسیدگی و تصویب در شورای عالی فنی سازمان برنامه و بودجه کشور چند درصد است؟

الف) ۱۰ ب) ۱۵ ج) ۲۰ د) ۳۰

پاسخ) طبق بند ۲-۴ فهرست بها ۴۰۳ ص ۱ ، گزینه الف، ۱۰ درصد صحیح است.

۲ـ۴.در کارهایی که از طریق مناقصه واگذار می‌شود، چنانچه جمع مبلغ برآورد ردیف‌های ستاره‌دار، نسبت به جمع مبلغ برآورد ردیف‌های فهرست بها و مقادیر (پایه و غیرپایه) بدون اعمال هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه، در این رشته، بیشتر از سی (۳۰) درصد باشد، لازم است دستگاه اجرایی قبل از انجام مناقصه، شرح و بهای واحد تمامی ردیف‌های ستاره‌دار را، پس از تصویب، همراه با تجزیه قیمت و مستندات مربوط، به دبیرخانه شورای عالی فنی، در سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال دارد تا پس از رسیدگی و تصویب توسط شورای عالی فنی، (بر اساس دستورالعمل نحوه تهیه و تصویب ردیف‌های ستاره‌دار) ملاک عمل قرار گیرد. در کارهایی که از طریق مناقصه محدود یا ترک تشریفات مناقصه واگذار می‌شوند، سقف یاد شده به ترتیب پانزده (۱۵) و ده (۱۰) درصد خواهد بود.

۲ـ۵.برای هر یک از اقلامی که در کلیات یا مقدمه فصل‌ها، بهای آن‌ها به‌صورت درصدی از بهای واحد ردیف یا ردیف‌هایی، یا روش دیگر، تعیین شده است، باید ردیف جداگانه‌ای با شماره و شرح مناسب در گروه مربوط پیش‌بینی شود و بهای واحد آن که به‌روش تعیین شده محاسبه می‌گردد، همراه با مقدار و بهای کل در مقابل ردیف یاد شده درج شود. این اقلام ردیف‌های پایه محسوب می‌شوند.
در صورتی که برای یک قلم از کار، بیش از یک اضافه (یا کسر) بها پیش بینی شده باشد، روش فوق برای هر یک از موارد و به دفعات لازم تکرار خواهد شد.

۱

بر اساس کتاب کلید واژه

۵۸- مهندس تاسیسات ساختمان، علاوه بر رعایت الزامات مندرج در سایر مباحث مرتبط، برای کاهش آسیب‌پذیری تاسیسات در پیامدهای انفجار و ادامه عملکرد باید کدام‌یک از اصول پدافند غیر عامل را نیز مدنظر قرار دهد. گزینه صحیح‌تر را انتخاب کنید؟

الف) مرمت‌پذیری - کاهش هزینه - پراکندگی – مکان‌یابی - استحکام

ب) مرمت‌پذیری – استحکام - پراکندگی – موازی‌سازی – مکان‌یابی

ج) استحکام - پراکندگی – مکان‌یابی – مرمت‌پذیری - کاهش هزینه

د) پراکندگی – مرمت‌پذیری – موازی‌سازی - کاهش هزینه – استحکام

پاسخ) طبق آیین نامه ۲۱-۷-۱-۲ گزینه **ب**، مرمت‌پذیری – استحکام – پراکندگی – موازی سازی – مکان‌یابی صحیح است.

mohammad-karimi.com

۳-۳ ملاحظات تأسیسات برقی و مکانیکی (۲۱-۷-۱)

- حوزه شمول این فصل مطابق جدول ۲۱- ۱-۲ الف می‌باشد (آیین‌نامه ۲۱-۷-۱-۱). **مهندس تأسیسات ساختمان**، علاوه بر رعایت الزامات مندرج در سایر مباحث مرتبط، برای کاهش آسیب پذیری تأسیسات در **پیامدهای انفجار** و ادامه عملکرد، باید اصول پدافند غیرعامل زیر را نیز مدنظر قرار دهد (آیین‌نامه ۲۱-۷-۱-۲):

الف- **موازی سازی**: تعدد و **چندگانه سازی سامانه تأسیساتی** با **هم پوشانی** مناسب.

ب- **مکان یابی**: نصب **تجهیزات تأسیساتی در مکان‌های امن‌تر**

پ- **پراکندگی**: قرار دادن **تأسیسات موازی سازی شده** در مکان‌های جداگانه و یا دور از هم.

ت- **استحکام**: استفاده از **تجهیزات مقاوم تر** و نصب آن در **فضای ایمن**.

ث - **نصب پایدار**: نصب متناسب تأسیسات به سازه ساختمان بصورت مستحکم و یا **انعطاف پذیر**.

ج- **مرمت پذیری**: تعمیرپذیری سریع و با قابلیت جایگزینی فوری، برای استمرار فعالیت.

تاسیسات ساختمانی به لحاظ **خطرآفرینی** به **گستره‌ی کم خطرتا پرخطر**، تقسیم می‌شوند. **تأسیسات پرخطر** به تأسیساتی اطلاق می‌شود که خرابی آنها منجر به ایجاد خطرات ثانویه (مانند **نشت گازهای سمی و انفجارهای مجدد**) گردد، ولی در **تأسیسات کم خطر**، خرابی و از کارافتادگی تجهیز، تنها منجر به از بین رفتن عملکرد آن تجهیز می‌شود. به منظور کاهش آسیب پذیری در پیامدهای انفجار، باید از تأسیسات پرخطر کمتر استفاده شود، در غیر این صورت، **تمهیدات لازم** برای جلوگیری از خطرات ثانویه و هم چنین استقرار در فضاهای ایمن صورت گیرد (آیین‌نامه ۲۱-۷-۱-۳). اتصال تجهیزات به **سازه تکیه‌گاهی**، باید براساس حداقل‌های اشاره شده در بند ۴-۶ **آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)** و بر مبنای خطر لرزه خیزی خیلی زیاد (A =0/35) طراحی شود (شکل‌های ۲۱-۱-۷ و ۲۱-۷-۲) (آیین‌نامه ۲۱-۷-۱-۴)

٦٤

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل سوم، صفحه ٦٤
نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل سوم، صفحه ٦٤

۵۹- فهرست‌های قیمت خدمات مهندسی (مهندسی ساختمان) پس از تصویب کدام مقام برای اطلاع عموم آگهی می‌شود؟

الف) استاندار استان
ب) شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان
ج) وزیر راه و شهرسازی
د) هیات مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان

پاسخ) طبق بند ۱۵ آیین نامه ماده ۷۳ و بند "س" ماده ۱۱۴ آیین نامه اجرایی و قانون نظام مهندسی، گزینه ج، وزیر راه و شهرسازی صحیح است.



مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل پنجم، صفحه ۱۲۵ و ۱۳۰
نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل پنجم، صفحه ۱۲۵ و ۱۳۰

۶۰- اگر مجری ساختمان از انجام وظایف خود در اجرای ساختمان عدول نماید ناظر موظف است:
الف) خلاف را به مجری منعکس و به مرجع صدور پروانه ساختمان گزارش دهد.
ب) خلاف را به مجری منعکس و با تعیین فرصت مناسب رعایت موارد را از وی بخواهد.
ج) خلاف را به مجری منعکس و به سازمان نظام مهندسی ساختمان گزارش دهد.
د) خلاف را به صاحب کار و مجری منعکس و برای رفع آن زمان تعیین کند.
پاسخ) طبق آیین نامه ۹-۴-۶ مقررات حاکم بر فعالیت مجریان حقوقی ، گزینه **ب** صحیح است.

mohammad-karimi.com

۵ -۱ -۲۳ -۲۷ مقررات حاکم بر فعالیت مجریان حقوقی (۹-۴)

در مواردی که مجری حقوقی مسئولیت اجرای پروژه‌ای را عهده‌دار شود، **مسئولیت حسن انجام کار ساختمان**، بر عهده‌ی **مدیر عامل** و در خصوص مؤسسات و **نهادهای عمومی غیر دولتی**، بر عهده‌ی مسئول واحد فنی می‌باشد و این مسئولیت، رافع مسئولیت هر یک از شاغلان در شرکت یا واحد فنی که اجرای تمام یا بخشی از ساختمان به آن‌ها محول گردیده است، نخواهد بود (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۱). تمامی اشخاص حقیقی شاغل در **مجری حقوقی** از جمله **هیئت مدیره** و **مدیر عامل** و شاغلان و در خصوص مؤسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی، مدیران و **مسئول واحد فنی** آنان و شاغلان نمی‌توانند از ظرفیت اشتغال شخص حقیقی خود، جداگانه استفاده نمایند. در این خصوص، سازمان استان مکلف است کنترل لازم را به عمل آورد (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۲).

مجری حقوقی موظف است برای اجرای هر یک از کارهای در دست اقدام خود، یک نفر مهندس رشته‌ی معماری یا عمران دارای پروانه‌ی اشتغال مهندسی در اجرای ساختمان را به عنوان مسئول کارگاه، به کار بگمارد و وی را به صاحب کار، **مهندس ناظر هماهنگ کننده‌ی حقیقی** یا مدیر عامل ناظر حقوقی، سازمان استان، **شهرداری** یا **سایر مراجع صدور پروانه‌ی ساختمان**، معرفی نماید (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۳). مجری حقوقی موظف است چنانچه اشخاص حقیقی شاغل در آن، از ادامه‌ی کار **انصراف** حاصل نمایند یا باز بمانند، **حداکثر ظرف مدت پانزده روز** نسبت به معرفی **جایگزین** آن اشخاص با همان صلاحیت و ظرفیت اشتغال، به سازمان مسکن و شهرسازی استان اقدام نماید (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۴).

چنانچه **قبل از پایان یافتن اجرای پروژه**، به دلیل **پایان یافتن مدت قرارداد**، **فسخ یا ابطال قرارداد** یا **سلب صلاحیت** قانونی مجری و نظایر آن، **ادامه‌ی کار مجری غیر ممکن** شود، عملیات ساختمانی با دستور **ناظر هماهنگ کننده**، متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود **مجری جدید یا رفع موانع** فوق از **مجری اول** خواهد بود. در این گونه موارد، **ناظر هماهنگ کننده** موظف است در صورت **ادامه‌ی پروژه بدون مجری**،صاحب صلاحیت، مراتب را به سازمان استان و مرجع صدور پروانه‌ی ساختمان اعلام نماید و مرجع صدور پروانه‌ی ساختمان از ادامه‌ی کار تا معرفی مجری جدید جلوگیری به عمل خواهد آورد (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۵).

در صورتی که مجری از حدود وظایف و مسئولیت‌های مندرج در این شیوه‌نامه، مقررات ملی ساختمان و شرایط عمومی قرارداد که **جزو لاینفک** این شیوه‌نامه می‌باشد، **عدول** نماید یا **مرتکب خلاف** شود، ناظر یا **ناظران ذیربط**، خلاف را به مجری منعکس می‌کنند و با تعیین فرصت مناسب، رعایت موارد ذیربط را از وی خواهند خواست. در صورت **عدم تمکین مجری** به **دستورات ابلاغی ناظر**، وی موارد خلاف را با ذکر دلیل به **ناظر هماهنگ کننده**، به مرجع صدور پروانه‌ی ساختمان و سازمان استان به طور کتبی اعلام می‌نماید. حل اختلاف نظر بین ناظر، ناظران، **ناظر هماهنگ کننده** و مجری، با توجه به نقشه‌ها و **مشخصات فنی مصوب ساختمان** یا پروژه یا مجموعه‌ی ساختمانی، در فصل چهارم این مجموعه شیوه‌نامه، ذکر شده است (آئین‌نامه‌ی ۹-۴-۶).

مشترک - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل ششم، صفحه ۱۶۷
نظارت - کتاب میکرو تأسیسات مکانیکی، فصل ششم، صفحه ۱۶۷

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi