

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث شانزدهم؛ تأسیسات
بهداشتی (۱۳۹۶)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراجه سوال برسید

۲۹- در تاسیسات بهداشتی بست لوله‌های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم باید از چه نوعی باشد؟

- (۱) فقط کورپی
- (۲) فقط گیره‌ای فولادی
- (۳) فقط گیره‌ای پلاستیکی و یا فولادی
- (۴) گیره‌ای و یا کورپی

گزینه ۴ | مبحث ۱۶ - صفحه ۱۳۸

بست گیره ای : م ۱۶ص ۱۸، ۱۳۸، ۱۴۰

بست لوله پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم : م ۱۶ص ۱۳۸

بست کورپی : م ۱۶ص ۱۴۰، ۱۳۸

۱۶-۷-۳-۴ لوله‌های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم

الف) بست لوله‌های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم باید از نوع گیره‌ای یا کورپی باشد.

۴۵- برای عبور لوله پلاستیکی آب سرد مصرفی به اندازه 1 اینچ از داخل پی، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) لوله از داخل غلاف فلزی یا پلاستیکی به اندازه حداقل $1\frac{1}{4}$ اینچ عبور کند.
- ۲) لوله از داخل غلاف فلزی یا پلاستیکی به اندازه حداقل $1\frac{1}{2}$ اینچ عبور کند.
- ۳) لوله از داخل غلاف فلزی به اندازه حداقل $1\frac{1}{2}$ اینچ عبور کند.
- ۴) عبور این لوله از داخل پی مطلقاً مجاز نیست.

گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۵

پی : م ۱۶ص ۵، ۷

غلاف فلزی : م ۱۶ص ۵

۱۶-۱-۸ حفاظت لوله کشی

۱۶-۱-۸-۱ 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 قرار گیرد، 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.

۲۶- بست گیره‌ای و یا کورپی لوله‌های مسی قائم از کدام جنس نمی‌تواند باشد؟

- | | |
|----------|---------------|
| (۱) برنج | (۲) گالوانیزه |
| (۳) مس | (۴) پلاستیک |

گزینه ۲ | مبحث ۱۶ - صفحه ۱۳۸

ب) بست گیره‌ای یا کورپی لوله‌های مسی باید از جنس برنجی، مسی و پلاستیکی باشد.

- برنجی: م ۱۶ ص ۵۲، ۵۵، ۵۷، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱
- پلاستیک: م ۱۶ ص ۱۳۸
- بست گیره‌ای: م ۱۶ ص ۱۸، ۱۳۸، ۱۴۰
- بست کورپی: م ۱۶ ص ۱۴۰، ۱۳۸

• آب بند : م ۱۶ ص ۶، ۷، ۱۶، ۲۸، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۵۵، ۷۹، ۹۱، ۹۳، ۹۷، ۹۹، ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۲۴ تا ۱۲۷، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۸۷

• مارک کارخانه : م ۱۶ ص ۹۳، ۱۲۵

• لوله فولادی گالوانیزه درزدار : م ۱۶ ص ۴۸، ۹۵، ۱۲۷

• مصالح کارکرده : م ۱۶ ص ۹۳

• فشار معادل ارتفاع یک طبقه : م ۱۶ ص ۹۳

۲- در انتخاب مصالح لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) لوله‌کشی فاضلاب باید در برابر فشار معادل ارتفاع ساختمان و دست کم ۳ بار آب‌بند باشد.

(۲) مصالح کارکرده به شرط کنترل کیفی براساس آئین‌نامه‌های معتبر، قابل استفاده است.

(۳) روی هر قطعه از فیتینگ‌ها، باید مارک کارخانه نقش شده باشد.

(۴) برای لوله فاضلاب در سایز کوچک و مدفون در بتن می‌توان از "لوله فولادی گالوانیزه درزدار" استفاده نمود.

گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۹۳ و ۹۵

الف) لوله‌کشی فاضلاب باید در برابر فشار معادل ارتفاع یک طبقه و دست کم ۰/۳ بار (۳ متر ستون آب)، از داخل و خارج به طور دائم آب‌بند و گازبند باشد.

ب) روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، سیفون و دیگر اجزای لوله‌کشی فاضلاب باید مارک کارخانه سازنده، یا استاندارد مورد تأییدی که قطعه مورد نظر بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی، برجسته یا مهر پاک نشدنی نقش شده باشد.

پ) استفاده از مصالح کارکرده، آسیب‌دیده یا معیوب مجاز نیست.

۳) برای شرایط کار عادی می‌توان "لوله فولادی گالوانیزه درزدار" به کار برد ولی در حالتی که لوله در معرض خوردگی قرار داشته باشد، یا قسمتی از آن با تأیید در داخل بتن یا اجزای دیگر ساختمان دفن شود و یا لوله در معرض ضربات فیزیکی قرار داشته باشد، باید "لوله فولادی گالوانیزه بدون درز" انتخاب شود

۴۲- کدام عبارت صحیح یا ناصحیح می‌باشند؟

الف- لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، پیش از نصب لوازم بهداشتی و پس از آن باید ضدعفونی شوند.

ب- ضدعفونی شبکه توزیع لزوماً باید طبق الزامات مقرر شده توسط مراجع ذیصلاح قانونی صورت بگیرد.

(۱) الف: صحیح ب: صحیح

(۲) الف: ناصحیح ب: ناصحیح

(۳) الف: ناصحیح ب: صحیح

(۴) الف: صحیح ب: ناصحیح

ضدعفونی: م ۱۶ص ۷۷، ۷۸، ۱۸۸

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



مبحث 16 - صفحه ۷۷

گزینه ۳

(۱) لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، پیش از بهره‌برداری، باید طبق الزامات مقرر شده از طرف مراجع ذیصلاح قانونی ضدعفونی شود.

۴۳- در مورد ایجاد اتصال فاضلاب برخی لوازم و دستگاه‌های مصرف‌کننده آب به شبکه فاضلاب کدام مورد صحیح است؟

- ۱) اتصال فاضلاب سیستم‌های تاسیساتی به شبکه باید غیرمستقیم باشد.
- ۲) سینک شستشوی مواد خوراکی در آشپزخانه امکان اتصال مستقیم به شبکه ندارد.
- ۳) فاضلاب لوازم مربوط به فضای سبز و استخر می‌تواند مستقیم به شبکه متصل گردد.
- ۴) کفشوی فاضلاب اتاق‌های هواساز که به‌عنوان پلنوم هوای ورودی عمل می‌کند باید مستقیم باشد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



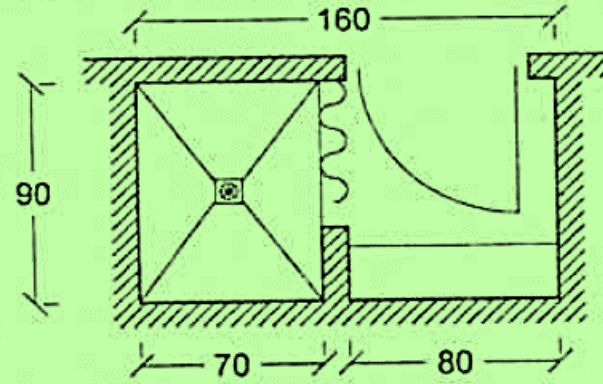
گزینه ۱ مبحث 16 - صفحه ۹۱

۱) انتقال فاضلاب خروجی از دستگاه‌هایی که در آماده‌سازی، تولید، حمل و نقل و نگهداری مواد خوراکی به کار می‌روند، جز سینک آشپزخانه، به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان باید با فاصله هوایی و از نوع غیر مستقیم باشد.

۲) انتقال فاضلاب خروجی از دستگاه‌ها و لوازم مربوط به تأسیسات آبیاری فضاها، سبز، استخر شنا، لوله تخلیه شیر اطمینان، ضد عفونی و استریل، به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان باید با فاصله هوایی و از نوع غیر مستقیم باشد.

۴) در اتاق هوارسان، که فضای اتاق به‌عنوان پلنوم هوای ورودی به دستگاه عمل می‌کند، تبخیر آب سیفون کفشوی می‌تواند موجب انتقال هوای آلوده داخل شبکه لوله‌کشی فاضلاب به سیستم هوارسانی شود. در این حالت اتصال کفشوی به شبکه فاضلاب باید از نوع غیر مستقیم باشد و یا با نصب سیستم پرکن سیفون، تبخیر احتمالی آب هوا بند سیفون به‌طور مداوم جبران گردد.

۴- تصویر زیر فضای دوش در یک خانه مسکونی (غیرمعلول) است. کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟



(۱) مساحت کابین دوش کافی نیست.

(۲) حداقل ابعادی کابین دوش کافی نیست.

(۳) شیر، جاصابونی، دستگیره و دیگر متعلقات فقط می‌توانند بر روی یک دیوار نصب شوند.

(۴) قابل قبول است.

گزینه ۲ مبحث ۱۶ - صفحه ۳۳

دوش : م ۱۶ص ۵، ۱۸، ۲۹، ۳۳، ۴۵، ۴۶، ۷۳، ۱۱۴، ۱۴۵، ۱۶۹

سطح کابین دوش : م ۱۶ص ۳۳

کابین دوش : م ۱۶ص ۳۳

۱۶-۲-۵-۵ دوش

الف) لوله قائم دوش باید با بست به دیوار پشت دوش ثابت و محکم شود.

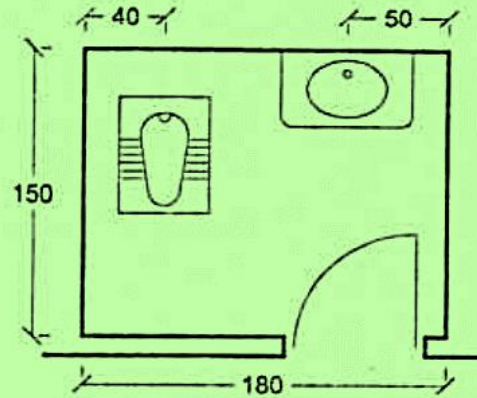
ب) کابین دوش

(۱) سطح کابین دوش باید دست کم ۰/۶ مترمربع باشد.

(۲) کابین دوش ممکن است اشکال مختلف داشته باشد. در حالت مربع هر ضلع، در حالت مثلث

ارتفاع وتر، و در حالت دایره یا بیضی قطر آن نباید کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر باشد. فضایی که

۲۴- نقشه زیر مربوط به فضای سرویس بهداشتی (توالت و روشویی) در یک خانه مسکونی مناسب‌سازی نشده برای معلولین است. کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟



(۱) فاصله بین لوازم بهداشتی کافی نیست.

(۲) فاصله کاسه روشویی تا دیوار کافی نیست.

(۳) فاصله کاسه توالت تا دیوار کافی نیست.

(۴) فاصله‌ها قابل قبول است.

توالت شرقی : م ۱۶ص ۲۶، ۳۲، ۳۳، ۸۶

گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۳۲

۱۶-۲-۵-۳ توالت شرقی

الف) توالت شرقی باید طوری نصب شود که فاصله محور طولی آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر، و از محور طولی لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالت شرقی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

۴۷- در خصوص تامین آب مصرفی برای شستشوی توالت، یورینال، محوطه و آبیاری فضای سبز کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) باید از آب آشامیدنی لوله کشی استفاده شود.
- (۲) لزوماً از آب غیرآشامیدنی استفاده شود.
- (۳) مجاز است از آب غیرآشامیدنی استفاده شود.
- (۴) آب غیرآشامیدنی طبق ضوابط منع مصرف دارد.

گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۴۰

آبیاری فضای سبز: م ۱۶ص ۴۰، ۷۰، ۱۸۷، ۱۹۴، ۱۹۸

آب غیر آشامیدنی: م ۱۶ص ۹، ۴۰، ۴۱، ۶۵، ۶۶، ۷۲

(۱) آب مصرفی برای شستشوی توالت و یورینال (مانند فلاش والو و فلاش تانک)، شستشوی محوطه یا آبیاری فضای سبز، ممکن است غیر آشامیدنی باشد.

۴۸- آیا لوله‌کشی هواکش شبکه فاضلاب شیمیایی باید از لوله هواکش شبکه فاضلاب بهداشتی جدا باشد؟ و آیا لوازم بهداشتی سیفون سرخود باید دارای هواکش فاضلاب باشند؟

(۱) بلی - بلی

(۲) خیر - خیر

(۳) بلی - خیر

(۴) خیر - بلی

گزینه ۱

مبحث ۱۶ - صفحه ۱۰۷

سیفون سرخود : م ۱۶ص ۱۰۷، ۱۱۱

فاضلاب شیمیایی : م ۱۶ص ۸۱، ۱۰۷، ۱۹۴

الف) اگر در ساختمان، لوله‌کشی هواکش برای شبکه لوله‌کشی فاضلاب شیمیایی وجود داشته باشد، این لوله‌کشی باید از لوله‌کشی هواکش فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

پ) همه سیفون‌ها و لوازم بهداشتی سیفون سرخود باید طبق یکی از روش‌های معین شده در این فصل از مقررات، دارای هواکش باشند.

۱۷- در اجرای لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی با لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار و لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه به ترتیب از چه نوع اتصال استفاده می‌شود؟

- (۱) کنف و سرب - چسبی با چسب مخصوص
- (۲) کنف و سرب - دنده‌ای
- (۳) دنده‌ای - کنف و سرب
- (۴) کنف و چسب - دنده‌ای

س ۱۷- گزینه ۲- مبحث ۱۶ صفحه ۹۷ و ۹۸

اتصال دنده ای : م ۱۶ص ۱۱، ۳۰، ۴۷، ۵۴ تا ۵۹، ۹۸، ۱۱۸، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۶۴، ۱۶۵

چسب مخصوص : م ۱۶ص ۵۷، ۹۸، ۱۳۱

کنف : م ۱۶ص ۱۱، ۹۷، ۱۲۹، ۱۳۰

اتصال چسبی : م ۱۶ص ۵۷، ۹۸، ۱۳۱

اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار : م ۱۶ص ۹۷، ۱۲۹

اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه : م ۱۶ص ۹۸، ۱۳۰

اتصال نوع کنف و سرب : م ۱۶ص ۹۷

م ۱۶ص ۹۸

ت) اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
(۱) اتصال لوله و فیتینگ باید از نوع دنده‌ای باشد.

م ۱۶ص ۹۷

ب) اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
(۱) اتصال باید از نوع کنف و سرب باشد.

۵۶- برای لوله‌گذاری لوله‌های فاضلاب در ترنج، اگر کف بستر لوله‌گذاری سنگ مشاهده شود به چه ترتیب باید عمل شود؟

(۱) باید قسمت سنگی را حداقل تا 2 برابر قطر لوله زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۲) باید قسمت سنگی را حداقل تا 75 میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۳) باید قسمت سنگی را حداقل تا 50 میلی‌متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۴) باید برای لوله‌گذاری در قسمت سنگی از غلاف مناسب استفاده کرد، قطر نامی غلاف باید یک اندازه از قطر نامی لوله بزرگتر باشد.

سنگ : م ۱۶ص ۱۰۰، ۱۳۲، ۱۳۴

تراشید : م ۱۶ص ۱۰۰، ۱۳۲

کف بستر لوله گذاری : م ۱۶ص ۱۰۰، ۱۳۲

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۴-۴-۲-پ	صفحه: ۱۰۰	گزینه صحیح: ۲
---------	-----------------	-----------	---------------

پ) 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 پر کرد و کوبید تا تکیه‌گاه یک دست، یکنواخت و مقاومی پدید آید. لوله را نباید مستقیماً روی بستر سنگی قرار داد.

۱- در شبکه لوله‌کشی آب مصرفی در ساختمان، حداکثر فشار در پشت شیرهای لوازم بهداشتی در وضعیت بدون جریان باید چند بار باشد؟

(۱) 4 بار

(۲) 6 بار

(۳) 3 بار

(۴) 7 بار

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۳-۵	صفحه: ۴۴	گزینه صحیح: ۱
---------	---------------	----------	---------------

مبحث ۱۶ - صفحه ۴۴ بند ۱۶-۳-۳-۵ الف و صفحه ۱۶۱ بند ۱-۶-۲

الف) **حداکثر فشار** آب شبکه لوله‌کشی توزیع آب مصرفی، در پشت شیرهای لوازم بهداشتی، در وضعیت بدون جریان نباید از ۴ بار بیشتر باشد.

$$P \leq 4 \text{ bar}$$

- فشار آب پشت شیرهای لوازم بهداشتی: م ۱۶ ص ۴۴
- پشت شیر: م ۱۶ ص ۱۶۱
- بار: م ۱۶ ص ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۷۵، ۷۶، ۷۹، ۱۶۱
- وضعیت بدون جریان: م ۱۶ ص ۴۴، ۱۶۱
- حداکثر فشار آب شبکه لوله‌کشی توزیع آب مصرفی: م ۱۶ ص ۴۴

۶۰- آیا به ترتیب دهانه ورود آب به فلاش تانک توالت باید پایین تر از لبه روی دهانه سرریز باشد؟
و هر فلاش تانک باید مجهز به یک شیر شناور ضد جریان سیفونی باشد؟

- (۱) خیر - بلی
- (۲) خیر - خیر
- (۳) بلی - بلی
- (۴) بلی - خیر

س ۶۰- گزینه ۱- مبحث ۱۶ صفحه ۳۸ مورد ب ۳ و ۴

- سرریز: م ۱۶ص ۱۹، ۳۰، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۶۲، ۶۳، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱
- فلاش تانک: م ۱۶ص ۱۷، ۳۰، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۷۰، ۷۱، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۸۷، ۱۹۸
- شیر شناور ضد جریان سیفونی: م ۱۶ص ۳۸
- دهانه ورود آب به تانک: م ۱۶ص ۳۸
- جریان سیفونی: م ۱۶ص ۳۸

(۳) هر فلاش تانک باید یک شیر شناور ضد جریان سیفونی داشته باشد.

(۴) دهانه ورود آب به تانک باید دست کم ۲۵ میلی متر بالاتر از لبه روی دهانه سرریز باشد.

۲۰- در یک ساختمان عمومی، در هر طبقه 6 آب‌خوری (آب‌سردکن) پیش‌بینی شده است. حداقل چند آب‌خوری در هر طبقه باید برای استفاده افراد معلول در نظر گرفته شود؟

(۱) تمامی آب‌خوری‌ها

(۲) حداقل 1 آب‌خوری

(۳) حداقل 3 آب‌خوری

(۴) حداقل 2 آب‌خوری

س ۲۰- گزینه ۳- مبحث ۱۶ صفحه ۳۵ بند ۱۶-۲-۵-۷

• آب‌خوری: م ۱۶ص ۲۶، ۲۹، ۳۵، ۴۳، ۴۵، ۶۹، ۸۶

• افراد معلول: م ۱۶ص ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶

ج) دست‌کم ۵۰ درصد از آب‌خوری‌های پیش‌بینی شده در یک طبقه باید برای استفاده افراد معلول نیز مناسب باشد.

۲۱- در مناطق سردسیر حداقل قطر انتهایی لوله هواکش فاضلاب چند سانتی متر است؟

6 (۴)

12.5 (۳)

10 (۲)

8 (۱)

س ۲۱- گزینه ۲- مبحث ۱۶ صفحه ۱۰۹ بند ۱۶-۵-۲-۴ مورد ۲

سردسیر : م ۱۶ ص ۱۰۹

لوله هواکش : م ۱۶ ص ۶۳، ۸۵، ۱۰۹، ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۸۸

انتهای لوله هواکش : م ۱۶ ص ۸۵، ۱۰۵، ۱۰۹، ۱۱۰

(۲) در نقاط سردسیر اندازه نامی لوله هواکش، در عبور از بام، نباید کمتر از ۱۰۰ میلی متر باشد



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۲۲- در تنها فضای استقرار روشویی در یک مکان عمومی، حداقل طول مورد نیاز برای نصب 5 روشویی بر روی یک دیوار، به صورت لگن سرتاسری چند سانتی متر است؟

290 (۴)

316 (۳)

394 (۲)

456 (۱)

س ۲۲- گزینه ۳- سوال حذف شد. مبحث ۱۶ صفحه ۳۱ بند ۱۶-۲-۵-۱

معلول : م ۱۶ص ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶

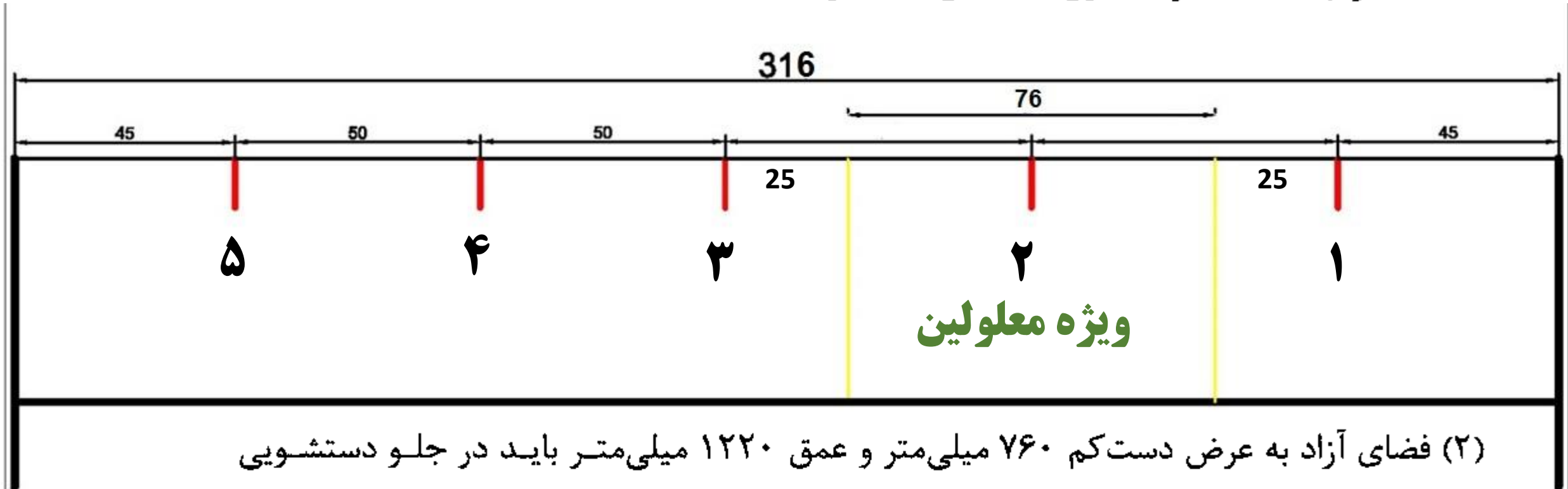
لگن سرتاسری : م ۱۶ص ۳۱، ۳۶

پاسخ طبق بند ۱۶-۲-۵-۱ موارد ت و ث و ج کتاب ضوابط معلولین (ویرایش سوم) بند ۲-۱-۱۲-۱۴ عرض آزاد برای معلول ۷۵ سانتی متر قید شده. مطابق شکل پیشنهادی اسلاید بعد- گزینه ۳ پاسخ است. توجه: اگر جایگاه ویژه معلول در گوشه هم باشد نزدیکترین عدد همچنان گزینه ۳ است.

ت) اگر دستشویی به صورت لگن‌های سرتاسری باشد، هر ۵۰۰ میلی‌متر طول آن باید به عنوان یک دستشویی تلقی شود و همه الزامات مندرج در این مقررات در مورد آن رعایت شود.

ث) فاصله محور دستشویی از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، نباید کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر باشد.

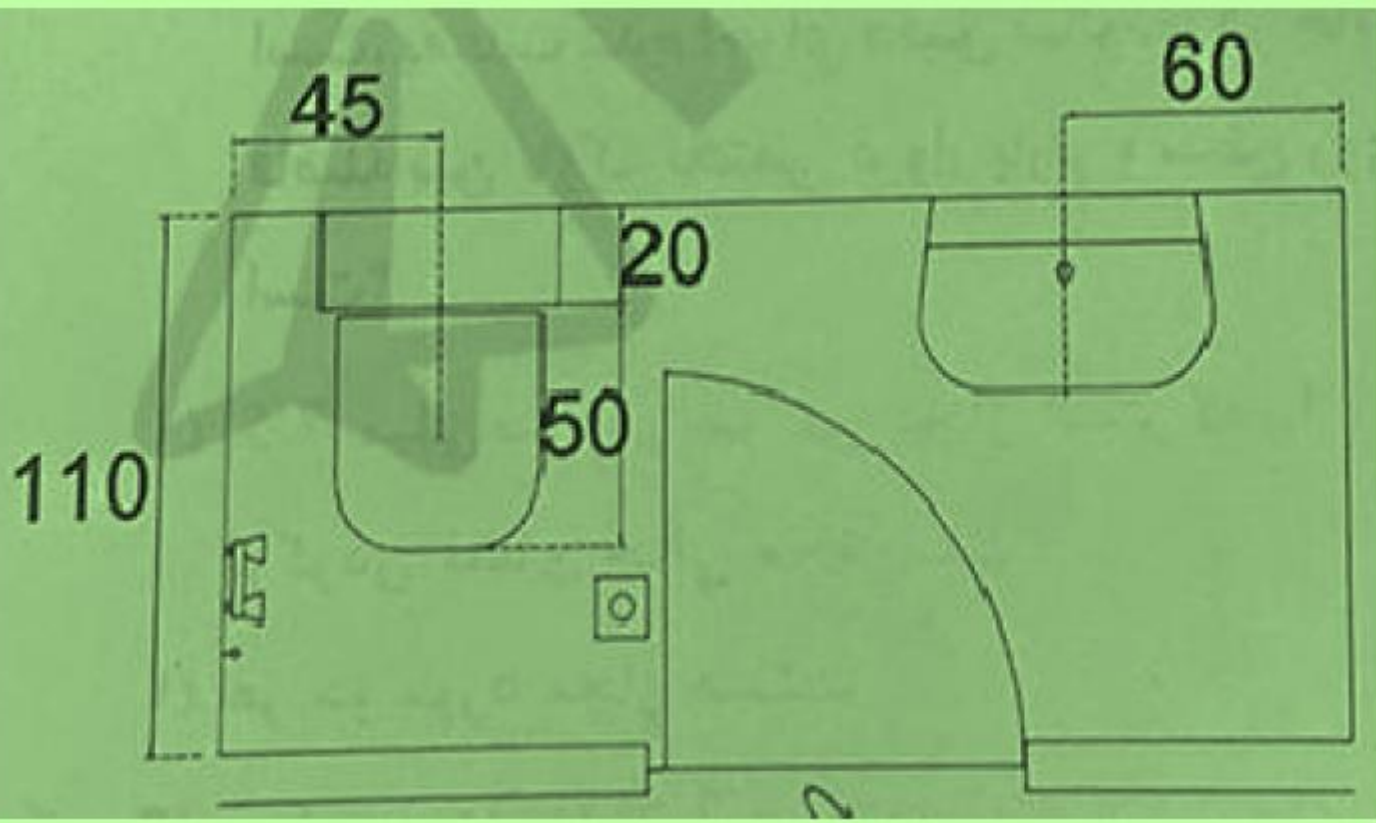
ج) در اماکن عمومی چنانچه در محلی چند دستشویی پیش‌بینی شده باشد، حداقل یکی از آنها باید برای استفاده افراد معلول اختصاص داده شود.



(۲) فضای آزاد به عرض دست کم ۷۶۰ میلی‌متر و عمق ۱۲۲۰ میلی‌متر باید در جلو دستشویی معلول پیش‌بینی شود.

۲۳- آیا در شکل زیر به ترتیب اتصال لوله خروجی توالت با یک فلنج الزامی است، و جانمایی

وسایل بهداشتی صحیح می باشد؟



(۱) خیر - خیر

(۲) خیر - بلی

(۳) بلی - خیر

(۴) بلی - بلی

س ۲۳- گزینه ۱- مبحث ۱۶ صفحه ۳۱ بند ۱۶-۲-۵-۲

اتصال لوله تخلیه فاضلاب توالت غربی : م ۱۶ص ۳۱

توالت غربی : م ۱۶ص ۲۶، ۲۸، ۳۱، ۱۱۱

فلنج : م ۱۶ص ۲۸، ۳۱، ۴۷، ۵۳، ۵۶، ۶۰، ۶۱

۱۶-۲-۵-۲ توالی غربی

الف) توالی غربی باید طوری نصب شود که فاصله محور آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر و از محور لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالی غربی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

(۱) اتاقک توالی غربی نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر پهنا و ۱۵۰۰ میلی‌متر درازا داشته باشد.

پ) لوله خروجی فاضلاب توالی غربی باید با یک زانوئی ۸۰ × ۱۰۰ میلی‌متر و یا با یک فلنج به همین اندازه به لوله فاضلاب ساختمان متصل شود.

۱۸- آیا استفاده از لوله‌های پلاستیکی با ضریب انبساط بالا در شبکه فاضلاب ساختمان مجاز است؟ و آیا در صورت استفاده از لوله‌های فاضلاب پلاستیکی می‌توان آنرا با مواد مقاوم که در برابر آتش ازدیاد حجم پیدا می‌کنند محافظت کرد؟

(۲) بلی - خیر

(۴) بلی - بلی

(۱) خیر - خیر

(۳) خیر - بلی

• افزایش حجم : م ۱۶ص ۱۰۳، ۱۳۳ • ضریب انبساط : م ۱۶ص ۱۰۱ • آتش : م ۱۶ص ۸۳، ۱۰۳، ۱۳۳، ۱۳۶

س ۱۸- گزینه ۴- مبحث ۱۶ صفحه ۱۰۱ مورد ۷ و صفحه ۱۰۳

• مواد مقاوم در برابر آتش : م ۱۶ص ۵۹، ۱۰۳، ۱۳۳

• لوله پلاستیکی : م ۱۶ص ۱۹، ۵۲، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۹۷، ۱۰۱، ۱۰۳، ۱۰۵، ۱۰۹، ۱۲۲، ۱۳۳، ۱۶۰، ۱۶۱

(۷) در صورت استفاده از لوله‌های پلاستیکی با ضریب انبساط بالا، به دلیل انبساط زیاد این لوله‌ها، باید در نقاط مناسب قطعه انبساط نصب شود.

(۱۲) در عبور لوله از دیوار، کف و سقف باید مقررات آتش‌سوزی مربوط به این جدارها در مورد فضای دور لوله نیز رعایت شود و دور لوله با مواد مقاوم در برابر آتش، با مقاومتی برابر آنچه برای جدار ساختمانی تعریف شده، پر شود. مواد مقاوم در برابر آتش در فضای دور لوله‌های پلاستیکی باید از نوعی باشد که در صورت وقوع حریق احتمالی در ساختمان و ذوب شدن و ریختن لوله‌های پلاستیکی، افزایش حجم پیدا کرده و محل عبور لوله را کاملاً پر کند تا از انتقال آتش و دود از آن محل به منطقه مجاور جلوگیری شود.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۱۹- اگر قطر لوله خروجی فاضلاب 100 میلی متر باشد کدام یک از مقادیر زیر می تواند عمق صحیح آب برای هوا بند شدن سیفون متصل به آن باشد؟

(۲) 40 میلی متر

(۱) 60 میلی متر

(۴) 25 میلی متر

(۳) 30 میلی متر

س۱۹- گزینه ۱- مبحث ۱۶ صفحه ۸۵ مورد ث

• عمق آب هوا بند سیفون : م۱۶ص۸۵

• قطر لوله خروجی فاضلاب : م۱۶ص۸۵

ث) عمق آب هوا بند سیفون

- قطر لوله خروجی فاضلاب بزرگتر از ۵۰ میلی متر، عمق آب هوا بند سیفون ۵۰ میلی متر



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۹- در صورتی که لوله فاضلاب مدفون در محوطه خصوصی ملک در مجاورت لوله آب مصرفی باشد و این دو لوله به صورت هم سطح اجرا شده باشند، حداقل فاصله افقی آن دو چند متر باید باشد؟

2 (۴)

1.5 (۳)

0.3 (۲)

1 (۱)

گزینه ۳ پاسخ است.

، لوله فاضلاب مدفون : م ۱۶ص ۱۰۳ ،
 دفن لوله در خاک : م ۱۶ص ۱۰۳، ۱۲۸، ۹۶

، حداقل فاصله افقی بین دو لوله : م ۱۶ص ۱۰۳ ،
 لوله آب مصرفی : م ۱۶ص ۱۰۳

(۱۳) در صورتی که لوله فاضلاب مدفون در محوطه خصوصی ملک در مجاورت لوله آب مصرفی باشد، لوله فاضلاب باید دست کم ۳۰۰ میلی متر پایین تر از لوله آب قرار گیرد و در صورت اجرای هم سطح، حداقل فاصله افقی بین دو لوله نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد.

۲- حداقل فاصله قابل قبول محور طولی توالت شرقی از سطح دیوار مجاور بر حسب میلی متر چه میزان است؟

600 (۴)

500 (۳)

450 (۲)

400 (۱)

گزینه ۲ پاسخ است.

• توالت شرقی: م ۱۶ص ۲۶، ۲۲، ۳۳، ۸۶

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

م ۱۶ص ۳۲

۱۶-۲-۵-۳ توالت شرقی

الف) توالت شرقی باید طوری نصب شود که فاصله محور طولی آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی متر، و از محور طولی لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی متر نباشد. جلو توالت شرقی باید دست کم ۵۰۰ میلی متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش بینی شود.

۴- بست لوله‌های قائم چدنی، فولادی، مسی و پلاستیکی ساختمان طبق مبحث شانزده مقررات ملی ساختمان بهتر است به ترتیب از چه نوع باشند؟

- (۱) پایه - کورپی - کورپی - آویز
- (۲) گیره - آویز - کورپی - فلنج
- (۳) گیره - کورپی - آویز - کورپی
- (۴) عایق‌دار - آویز - کورپی - کورپی

پاسخ گزینه ۳

- بست گیره ای لوله چدنی قائم : م ۱۶ص ۱۳۷
- بست لوله مسی قائم : م ۱۶ص ۱۳۸
- کورپی : م ۱۶ص ۱۳۵، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱
- بست لوله : م ۱۶ص ۱۲، ۱۳۷، ۱۳۸
- چدنی : م ۱۶ص ۵۳، ۵۵، ۱۳۷، ۱۳۸
- بست لوله پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم : م ۱۶ص ۱۳۸
- فولادی : م ۱۶ص ۵۷، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۱
- بست کورپی : م ۱۶ص ۱۴۰، ۱۳۸
- آویز : م ۱۶ص ۱۰، ۱۸، ۱۳۵، ۱۳۷ تا ۱۴۱

الف) بست لوله‌های چدنی قائم (سرکاسه‌دار و بدون سه کاسه) باید از نوع گیره باشد

الف) بست و تکیه‌گاه لوله‌های فولادی قائم باید از نوع گیره‌ای، کورپی، آویز و یا اسکلت فلزی باشد.

الف) بست لوله‌های مسی قائم باید از نوع گیره‌ای، کورپی یا آویز باشد.

الف) بست لوله‌های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم باید از نوع گیره‌ای یا کورپی باشد.

۵- فشار کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی باید دست کم چند بار باشد و حداکثر طول لوله بدون نیاز به کمک لوله ی برگشت از آبگرمکن تا دورترین مصرف کننده آب گرم چند متر است؟

(۲) 7 بار و 12 متر

(۴) 5 بار و 10 متر

(۱) 10 بار و 10 متر

(۳) 3 بار و 15 متر

آب گرم کن : م ۱۰، ۷۰، ۶۰، ۶۱، ۷۴ تا ۷۷

فشار کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی : م ۱۶ص ۷۴

لوله برگشت : م ۱۶ص ۷۴

پاسخ گزینه ۱

پ) فشار کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی باید دست کم ۱۰ بار باشد.

(۲) در صورتی که طول خط لوله توزیع آب گرم مصرفی، از آب گرم کن تا دورترین مصرف کننده، بیش از ۱۰ متر باشد، باید به کمک لوله برگشت، یا روش های دیگر، دمای آب گرم مصرفی داخل لوله را از آب گرم کن تا فاصله حداکثر ۱۰ متر از دورترین مصرف کننده ها، در حدود ارقام مقرر نگاه داشت.

۳۲- کدام گزینه در مورد کف بستر کانال لوله گذاری فاضلاب اگر در آن سنگ مشاهده شود صحیح است و چه توصیه ای برای حفاظت از لوله می شود؟

- (۱) باید قسمت سنگی را دست کم تا 15 سانتی متر زیر تراز لوله تراشید - خاکریزی حداقل تا 30 سانتی متر بالای لوله را بپوشاند.
- (۲) باید قسمت سنگی را دست کم تا 10 سانتی متر زیر تراز لوله تراشید - خاکریزی حداقل تا 15 سانتی متر بالای لوله را بپوشاند.
- (۳) باید قسمت سنگی را دست کم تا 7.5 سانتی متر زیر تراز لوله تراشید - از نخاله های ساختمانی برای خاکریزی استفاده شود.
- (۴) باید قسمت سنگی را دست کم تا 7.5 سانتی متر زیر تراز لوله تراشید - خاکریزی حداقل تا 30 سانتی متر بالای لوله را بپوشاند.

• قسمت سنگی: م ۱۰۰، ۱۳۲ • بستر زیر لوله: م ۱۰۰، ۱۳۲ • بستر لوله گذاری: م ۱۰۰، ۱۰۱ • سنگ: م ۱۰۰، ۱۳۲، ۱۳۴

پاسخ گزینه ۴

• بستر سنگی: م ۱۰۰، ۱۳۲ • تراشید: م ۱۰۰ • لوله کشی فاضلاب بهداشتی: م ۱۰۰، ۱۲۱، ۱۶۷، ۱۷۳

پ) اگر در کف بستر لوله گذاری سنگ مشاهده شود، باید قسمت سنگی را دست کم تا ۷۵ میلی متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پُر کرد و کوبید تا تکیه گاه یک دست، یکنواخت و مقاومی پدید آید. لوله را نباید مستقیماً روی بستر سنگی قرار داد.

م ۱۶ ص ۱۰۰

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود. همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل ([@icivilkey](https://t.me/icivilkey)) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۳۴- حداقل قطر اسمی لوله آبرسانی به سینک آشپزخانه خانگی و حداکثر فشار آب در سینک باید چقدر باشد؟

- (۱) ۱۵ میلی متر - ۸ پوند بر اینچ مربع
 (۲) ۱۰ میلی لیتر - ۴۰ پوند بر اینچ مربع
 (۳) ۱۵ میلی لیتر - ۶۰ پوند بر اینچ مربع
 (۴) ۳.۸ اینچ - ۸ پوند بر اینچ مربع

پاسخ گزینه ۳

• حداکثر فشار آب: م ۱۶ ص ۴۴، ۴۶

• حداقل قطر نامی لوله آب رسانی به لوازم بهداشتی: م ۱۶ ص ۴۳

• سینک: م ۱۶ ص ۵، ۲۶، ۳۶، ۴۳، ۴۶، ۹۲، ۹۳، ۱۱۶، ۱۶۹

جدول ۱۶-۳-۳-۵ "ت" - حداکثر فشار و مقدار مصرف آب در لوازم بهداشتی

حداکثر فشار آب		حداکثر مقدار جریان		لوازم بهداشتی
پوند بر اینچ مربع	بار	گالن	لیتر	
۶۰	۴	۲/۱ (در دقیقه)	۸ (در دقیقه)	سینک

جدول ۱۶-۳-۳-۴ "الف" - حداقل قطر نامی لوله های آبرسانی به لوازم بهداشتی مختلف

حداقل قطر نامی لوله		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی متر	
یک دوم	۱۵	سینک با سینی

۳۷- در یک ساختمان اداری با 200 نفر استفاده کننده از لوازم بهداشتی حداقل چند توالت و چند دستشویی نیاز است؟

(۱) 10 توالت - 8 دستشویی

(۲) 5 توالت - 4 دستشویی

(۳) 20 توالت - 16 دستشویی

(۴) 10 توالت - 5 دستشویی

تعداد لوازم بهداشتی : م ۱۶ص ۲۷، ۲۹

توالت : م ۱۶ص ۵، ۹، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۹، ۳۰، ۳۵، ۳۷، ۳۸، ۴۴، ۴۶، ۷۰، ۷۱، ۹۲، ۱۰۸، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۷۲، ۱۸۷، ۱۹۱

پاسخ گزینه ۱

ساختمان اداری : م ۱۶ص ۱۹، ۲۹

دستشویی : م ۱۶ص ۵، ۹، ۱۸، ۲۶، ۲۸ تا ۳۱، ۴۳، ۴۵، ۷۳، ۸۲، ۸۵، ۸۶، ۹۳، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۴۵، ۱۶۹، ۱۸۷، ۱۹۶

جدول ۱۶-۲-۳-۲ "الف" - حداقل تعداد لوازم بهداشتی بر حسب تعداد استفاده کنندگان

آب خوری	وان - دوش	دستشویی	توالت ^(۱)	نوع کاربری ساختمان	
۱ عدد برای ۷۵ نفر	-	۱ عدد برای ۲۵ نفر	۱ عدد برای ۲۰ نفر	مردانه	ساختمان اداری
			۱ عدد برای ۲۰ نفر	زنانه	

۳۸- قطر اسمی لوله سر ریز مخزن ذخیره آب مصرفی در ساختمان باید باشد و برای مخزنی با گنجایش 3000 لیتر لوله‌ی تخلیه به قطر نامی مناسب است.

- (۱) دست کم دو برابر قطر لوله آب ورودی به مخزن ذخیره - 30 میلی‌متر
- (۲) دست کم یک‌ونیم برابر قطر لوله آب ورودی به مخزن ذخیره - 25 میلی‌متر
- (۳) دست کم دو برابر قطر لوله آب ورودی به مخزن ذخیره - 40 میلی‌متر
- (۴) دست کم یک‌ونیم برابر قطر لوله آب ورودی به مخزن ذخیره - 40 میلی‌متر

• قطر نامی لوله سرریز: م ۱۶ص ۶۳

• سرریز: م ۱۶ص ۱۹، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۶۲، ۶۳، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱

• لوله تخلیه: م ۱۶ص ۶۳، ۶۵، ۱۷۶

پاسخ گزینه ۳

• گنجایش مخزن ذخیره آب: م ۱۶ص ۶۴

• قطر نامی لوله تخلیه: م ۱۶ص ۶۴، ۱۷۶

م ۱۶ص ۶۳

(۳) قطر نامی لوله سرریز باید دست کم دو برابر قطر لوله ورود آب به مخزن ذخیره باشد. جدول ۱۶-۳-۶-۱ "ت" (۵) - قطر لوله تخلیه مخازن ذخیره آب

م ۱۶ص ۶۴

قطر نامی لوله تخلیه		گنجایش مخزن ذخیره آب (لیتر)
اینچ	میلی‌متر	
۱ ۲	۴۰	۲۵۰۱ تا ۵۰۰۰

۱۱- در توزیع آب مصرفی در ساختمان کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) اتصال لوله‌ی آب به آبگرمکن نباید از نوع مهره ماسوره یا فلنج باشد.
- ۲) لوله‌کشی توزیع آب از دیوار باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم 10 میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد صورت گیرد.
- ۳) در صورت استفاده از مخزن تحت فشار - دیافراگمی، برای تامین فشار در شبکه لوله‌کشی، تخلیه آب لوله تخلیه شیر اطمینان باید بصورت ثقلی صورت گیرد.
- ۴) انتهای لوله‌ی تخلیه مخزن ذخیره‌ی آب باید قابل اتصال به شیلنگ باشد.

پاسخ گزینه ۳

- دیوار: م ۱۶ص ۵، ۷، ۲۸، ۵۹، ۶۹، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۱۸، ۱۲۴، ۱۳۳، ۱۸۲، ۱۸۹، ۱۹۶
- دیافراگمی: م ۱۶ص ۶۵
- آب گرم کن: م ۱۶ص ۱۰، ۷۰، ۶۰، ۶۱، ۷۴ تا ۷۷
- قطر خارجی لوله: م ۱۶ص ۵۹
- ثقلی: م ۱۶ص ۱۲، ۵۹، ۶۵، ۷۶، ۸۱، ۸۳، ۹۹، ۱۰۱، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۵
- لوله تخلیه شیر اطمینان: م ۱۶ص ۶۵، ۷۶، ۷۷، ۹۱
- شیلنگ: م ۱۶ص ۱۶، ۶۳، ۷۰، ۹۳
- غلاف: م ۱۶ص ۵۹
- مخزن تحت فشار - دیافراگمی: م ۱۶ص ۶۵
- انتهای لوله تخلیه: م ۱۶ص ۶۳
- مهره ماسوره: م ۱۶ص ۵۱، ۶۰، ۶۱
- اتصال لوله آب به مخزن ذخیره و...: م ۱۶ص ۶۰

ت) اتصال لوله آب به مخازن ذخیره، شیرهای فشار شکن، آب گرمکن، دستگاه‌های تصفیه آب و موارد مشابه، باید از نوع اتصال بازشو (مانند مهره ماسوره یا فلنج) باشد تا امکان جدا کردن آن وجود داشته باشد.

م ۱۶ص ۶۰

۲) عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم ۲۰ میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد، صورت گیرد. فاصله بین لوله و غلاف باید با مواد مناسب پر شود.

م ۱۶ص ۵۹

ت) پمپ و مخزن تحت فشار – دیافراگمی
۳) لوله تخلیه شیر اطمینان نباید از جنس قابل انعطاف باشد. تخلیه آب از این لوله باید به طور ثقلی صورت گیرد.

م ۱۶ص ۶۵

انتهای لوله تخلیه
نباید قابل اتصال به شیلنگ باشد و باید با توری مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

م ۱۶ص ۶۳

۱۲- در مورد فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی ساختمان‌ها کدام گزینه صحیح است؟

(۱) چنانچه فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی ساختمان به طور غیرمستقیم به لوله‌کشی فاضلاب هدایت شود باید به صورت جداگانه و با واسطه‌ی سیفون به شاخه افقی یا لوله قائم فاضلاب متصل شود.

(۲) نباید از سیفون‌های S شکل استفاده شود که زاویه خروج فاضلاب از آن‌ها با ورود آن 180 درجه باشد.

(۳) در صورت استفاده از سیفون بطری شکل، سیفون نباید قابل بازکردن باشد.

(۴) باید دارای لوله هواکش قبل از رسیدن فاضلاب به سیفون باشد.

پاسخ گزینه ۲

فاضلاب خروجی : م ۱۶ص ۸۴، ۹۱، ۱۸۷

شاخه افقی فاضلاب : م ۱۶ص ۸۴، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۹، ۱۰۸، ۱۱۱ تا ۱۱۸، ۱۷۰، ۱۷۱

زاویه : م ۱۶ص ۸۴

سیفون بطری شکل : م ۱۶ص ۸۵

سیفون S شکل : م ۱۶ص ۸۴

لوله هواکش : م ۱۶ص ۶۳، ۸۵، ۱۰۹، ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۸۸

الف) فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی باید به طور جداگانه و با واسطه سیفون به شاخه افقی فاضلاب یا لوله قائم متصل شود، جز در موارد زیر:

م ۱۶ص ۸۴

(۲) فاضلاب خروجی به طور غیر مستقیم به لوله کشی فاضلاب هدایت شود؛

ب) استفاده از سیفون های زیر مجاز نیست:

م ۱۶ص ۸۴

(۲) سیفون های S شکل که خروج فاضلاب از آن ها ۱۸۰ درجه با ورود آن زاویه داشته باشد؛

سیفون بطری شکل باید قابل باز کردن باشد

م ۱۶ص ۸۵

- در طرف ورودی سیفون دریچه بازدید و هواکش باید پیش بینی شود؛

م ۱۶ص ۸۵



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۵- اگر در طبقه دوم یک ساختمان مسکونی 5 طبقه تغییر امتداد لوله کشی فاضلاب بهداشتی نسبت به امتداد قائم با زاویه 50 درجه ناگزیر باشد

معماری (اجرا) - مهر ۱۳۹۶

(۱) باید از دو خم افقی بدون الزام به نصب هواکش استفاده کرد.

(۲) باید از دو خم عمودی با الزام به نصب هواکش استفاده کرد.

(۳) حداکثر زاویه تغییر امتداد نسبت به امتداد قائم 45 درجه است و مجاز نیست.

(۴) باید از دو خم عمودی بدون الزام به نصب هواکش استفاده کرد.

پاسخ گزینه ۱

• دو خم افقی : م ۱۶ص ۸۹

• دو خم : م ۱۶ص ۸۷، ۸۹

• فاضلاب طبقات : م ۱۶ص ۸۹

(۲) دو خم ممکن است قائم یا افقی باشد. دو خم قائم در حالتی است که تغییر امتداد لوله نسبت به امتداد قائم، مساوی یا کمتر از ۴۵ درجه باشد. اگر تغییر امتداد لوله نسبت به امتداد قائم بیش از ۴۵ درجه باشد دو خم، افقی نامیده می شود.

(۶) اگر تعداد طبقات بالای دو خم افقی کمتر از ۵ طبقه باشد دو خم می تواند بدون هواکش باشد

۶- در لوله‌کشی‌های فولادی که از فیتینگ نوع چدنی چکش‌خوار استفاده می‌شود، در صورتی که قطر لوله $1\frac{1}{2}$ اینچ باشد، باید از شیرهای استفاده کرد.

معماری (اجرا) - مهر ۱۳۹۶

(۱) برنجی

(۲) مسی

(۳) چدنی

(۴) چدنی یا برنزی مخصوص

• چدنی چکش‌خوار: م ۱۶ص ۵۱

• جنس شیر: م ۱۶ص ۵۴

• انتخاب شیر: م ۱۶ص ۵۴

گزینه ۱ پاسخ است

(ب) فیتینگ‌هایی که در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه استفاده می‌شود باید از نوع چدنی چکش‌خوار یا فولادی دنده‌ای گالوانیزه و طبق یکی از استانداردهای زیر باشد: م ۱۶ص ۵۱

(۲) در لوله‌کشی‌های فولادی گالوانیزه، تا قطر ۵۰ میلی‌متر شیرها باید از جنس برنج یا برنز

م ۱۶ص ۵۴

$$1in=25.4mm$$

$$1\frac{1}{2}in = 38.1mm$$

۲۵- در مسجدي تعدادی دستشویی برای وضو تعبیه شده است. در صورتی که: الف- فاضلاب کلیه شیرهای دستشویی در یک حوضچه مشترک وارد شود. ب- هر یک از دستشویی‌ها سینک مجزا داشته باشد. فاضلاب هر یک از آنها باید به چه صورت باشد؟

(۱) در مورد الف فاضلاب از طریق سیفون مشترک و در مورد ب اتصال از طریق سیفون به شاخه‌های افقی و قائم فاضلاب الزامی نیست.

(۲) در مورد الف فاضلاب از طریق سیفون مشترک و در مورد ب از طریق سیفون‌های جداگانه می‌تواند وارد شاخه‌های افقی و قائم فاضلاب شود.

(۳) در موردهای الف و ب الزاماً فاضلاب هر شیر با سیفون بطری شکل مجزا، باید وارد لوله‌های افقی و عمودی فاضلاب شود.

(۴) در مورد الف الزاماً فاضلاب هر شیر باید با سیفون مجزا وارد لوله‌های افقی و عمودی فاضلاب شود. اما در مورد ب فاضلاب سینک‌های مجزای دارای سیفون می‌تواند وارد یک لوله افقی شود و سپس با سیفون مشترک به شبکه فاضلاب متصل گردد.

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۴-۲-۳	صفحه: ۸۵	گزینه صحیح: ۲
---------	---------------	----------	---------------

۲۶- در تامین آب مصرفی در ساختمان و در لوله‌کشی آب مصرفی، لوله‌های قائم و افقی به چه شرط می‌توانند روکار باشند و قطر نامی حداقل لوله‌های ماشین ظرفشویی خانگی باید چقدر باشد؟

۱) لوله‌های قائم و افقی در صورت داشتن قابلیت دسترسی و تعمیر می‌توانند روکار باشند یا لوله‌های قائم در داخل شفت قرار گیرد و لوله‌های افقی در داخل سقف کاذب یا کانال‌ها قرار گیرند. حداقل قطر لوله ماشین ظرفشویی 15 میلی‌متر است.

۲) لوله‌های قائم و افقی در صورت نداشتن اتصال با لوله‌های دیگر در فاصله هر طبقه می‌توانند روکار باشند و در داخل شفت و کانال قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی خانگی 20 میلی‌متر است.

۳) در صورت اتخاذ تدابیری جهت اجتناب از ضربه قوچ، لوله‌های قائم و افقی می‌توانند روکار باشند و در داخل شفت و کانال قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی خانگی 10 میلی‌متر است.

۴) لوله‌های قائم و افقی در صورت عایقکاری می‌توانند روکار باشند یا لوله‌های قائم در داخل شفت قرار گیرد و لوله‌های افقی در داخل سقف کاذب یا کانال‌ها قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی 20 میلی‌متر است.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

روکار : م ۱۶ص ۴۲، ۵۹، ۱۰۳، ۱۱۸، ۱۳۳

ماشین ظرفشویی خانگی : م ۱۶ص ۴۳، ۴۵، ۸۶، ۹۲، ۱۶۹

لوله افقی : م ۱۶ص ۲۰، ۴۲، ۸۹، ۹۱، ۱۰۹، ۱۲۴، ۱۳۷، ۱۴۲

لوله کشی توزیع آب مصرفی : م ۱۶ص ۴۰، ۴۱، ۶۱، ۱۶۳

حداقل قطر نامی لوله آب رسانی به لوازم بهداشتی : م ۱۶ص ۴۳

لوله قائم : م ۱۶ص ۱۱، ۱۸، ۲۰، ۴۲، ۶۰، ۸۳، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۹۱، ۱۰۱، ۱۰۴، ۱۱۶، ۱۲۲، ۱۲۶، ۱۳۴، ۱۳۷، ۱۴۲، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۷

سقف کاذب : م ۱۶ص ۴۲، ۶۱

شفت : م ۱۶ص ۴۲، ۱۰۲

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۳-۳ و جدول ۱۶-۳-۳-۴	صفحه: ۴۲ و ۴۳	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: این سوال از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، از بند ۱۶-۳-۳-۳ و جدول ۱۶-۳-۳-۴ در صفحه ۴۲ و ۴۳ طرح گردیده است.			

- (۱) لوله‌های قائم ممکن است روکار باشند یا در داخل شفت قرار گیرند، به شرط آن که دسترسی و تعمیر آن‌ها آسان باشد.
- (۲) لوله‌های افقی ممکن است روکار باشند، در داخل سقف کاذب، در داخل کانال آدمرو، خزیده‌رو یا در داخل ترنج قرار گیرند. در هر حالت دسترسی و تعمیر آن‌ها باید آسان باشد.

جدول ۱۶-۳-۳-۴ "الف" - حداقل قطر نامی لوله‌های آبرسانی به لوازم بهداشتی مختلف

حداقل قطر نامی لوله		لوازم بهداشتی
اینچ	میلی‌متر	
یک دوم	۱۵	ماشین ظرفشویی خانگی

۲۷- حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش خشک از لبه سرریز سیفون دستشویی (با شیب لوله 2 درصد و قطر نامی 50 میلی‌متر) چقدر است؟

(۱) 4 متر

(۲) 3 متر

(۳) 1.8 متر

(۴) نزدیک‌ترین فاصله تا رایزر

حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش خشک از لبه سرریز سیفون : م ۱۶ص ۱۱۲

شیب لوله فاضلاب : م ۱۶ص ۱۱۲، ۱۶۸، ۱۹۸

سرریز سیفون : م ۱۶ص ۱۱۱، ۱۱۲

قطر نامی لوله فاضلاب : م ۱۶ص ۹۰، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۷۲

لبه سرریز سیفون : م ۱۶ص ۱۱۲

مبحث ۱۶	بند: جدول ۱۶-۵-۲-۵ "ت" (۱)	صفحه: ۱۱۲	گزینه صحیح: ۳
---------	----------------------------	-----------	---------------

جدول ۱۶-۵-۲-۵ "ت" (۱) - حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله هواکش به شاخه افقی فاضلاب تا نقطه سرریز سیفون لوازم بهداشتی

حداکثر فاصله اتصال لوله هواکش تا سیفون (متر)	شیب لوله فاضلاب (درصد)	قطر نامی لوله فاضلاب	
		(اینچ)	(میلی‌متر)
۱/۸	۲	۲	۵۰
۳	۲	۳	۸۰
۴	۲	۴	۱۰۰

۲۸- آیا برای شبکه لوله‌کشی آب باران در یک ساختمان 5 طبقه استفاده از لوله و فیتینگ پلی‌پروپیلن (PP) مجاز است؟

(۱) مجاز است.

(۲) مجاز نیست.

(۳) حتماً قطر 4 اینچ استفاده شود.

(۴) در صورتی مجاز است که در برابر آتش‌سوزی محافظت گردد.

PP م ۱۶ ص ۹۶، ۹۸، ۱۲۸

انتقال آب باران : م ۱۶ ص ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۹۸

لوله و فیتینگ پلی پروپیلن PP : م ۱۶ ص ۹۶، ۱۲۸

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۳-۳ (ج-۳)	صفحه: ۱۲۸	گزینه صحیح: ۲
---------	---------------------	-----------	---------------

(۳) حداکثر فشار کار مجاز این نوع لوله و فیتینگ معادل ۶ متر ستون آب است. بنابراین در ساختمان‌های بلندتر کاربرد این لوله‌ها برای انتقال آب باران مجاز نیست.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۲۹- حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی) توزیع آب سرد مصرفی، در دمای کار 25 درجه سلسیوس نباید از چه میزان کمتر باشد؟

(۱) 25 S.F.U

(۲) 10 kg/m²

(۳) 98 N/m²

(۴) 10 BAR

فشار کار مجاز : م۱۶ص۴۷

حداکثر فشار کار مجاز : م۱۶ص۴۷، ۱۲۸

توزیع آب سرد مصرفی : م۱۶ص۴۷

فلنج : م۱۶ص۲۸، ۳۱، ۴۷، ۵۳، ۵۶، ۶۰، ۶۱

دمای کار : م۱۶ص۴۷، ۸۳

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۴-۲	صفحه: ۴۶ و ۴۷	گزینه صحیح: ۴
---------	---------------	---------------	---------------

الف) حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی) توزیع آب سرد مصرفی، در دمای کار ۲۵ درجه سلسیوس، نباید از ۱۰ بار کمتر باشد.

۳۰- برای لوله‌کشی آب گرم مصرفی از کدام یک از لوله‌های پلاستیکی تک لایه نمی‌توان استفاده کرد؟

- (۱) پلی پروپیلن PP
- (۲) پلی اتیلن مشبک PEX
- (۳) پلی وینیل کلراید کلردار شده PVC-C
- (۴) هیچکدام

PVC-C ۱۶ص ۵۰، ۵۳، ۵۷

پلی وینیل کلراید کلردار شده PVC-C : م ۱۶ص ۵۰، ۵۷

پلی پروپیلن PP : م ۱۶ص ۵۰، ۵۳، ۹۶، ۱۰۵، ۱۲۸

PEX ۱۶ص ۵۰، ۵۲، ۱۴۲

پلی اتیلن مشبک PEX : م ۱۶ص ۲۶، ۲۷، ۵۰

لوله پلاستیکی تک لایه مورد استفاده در توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی : م ۱۶ص ۵۰

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۴-۳	صفحه: ۵۰	گزینه صحیح: ۱
---------	---------------	----------	---------------

جدول ۱۶-۳-۴-۳ "ب" (۱) - لوله‌های پلاستیکی تک لایه مورد استفاده در توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی

جنس لوله استاندارد	پلی اتیلن مشبک PEX	پلی اتیلن دمای بالا PE-RT	پلی وینیل کلراید کلردار شده PVC-C

۲۶- حداقل فاصله افقی محور طولی توالت از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر در توالت‌های غربی و شرقی باید چقدر باشند؟

(۱) غربی 50 و شرقی 60 سانتی‌متر

(۲) غربی 45 و شرقی 75 سانتی‌متر

(۳) غربی 45 و شرقی 45 سانتی‌متر

(۴) غربی 30 و شرقی 45 سانتی‌متر

مبحث ۱۶	بند:	صفحه: ۳۱ و ۳۲	گزینه صحیح: ۳
---------	------	---------------	---------------

۱۶-۲-۵-۲ توالت غربی

الف) توالت غربی باید طوری نصب شود که فاصله محور آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر و از محور لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالت غربی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا درِ مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

توالت غربی : م ۱۶ص ۲۶، ۲۸، ۳۱، ۱۱۱

۱۶-۲-۵-۳ توالت شرقی

الف) توالت شرقی باید طوری نصب شود که فاصله محور طولی آن از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر، کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر، و از محور طولی لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر نباشد. جلو توالت شرقی باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر تا دیوار یا درِ مقابل آن جای خالی پیش‌بینی شود.

توالت شرقی : م ۱۶ص ۲۶، ۳۲، ۳۳، ۸۶

محور طولی توالت شرقی : م ۱۶ص ۳۲

دیوار مجاور توالت شرقی : م ۱۶ص ۳۲

۲۷- در بخشی از ساختمان، لوله مسی به قطر نامی 34 میلی‌متر، مسیری افقی به طول 12 متر را طی می‌کند. برای مهار این لوله به چه تعداد بست جهت تکیه‌گاه لوله نیاز می‌باشد؟

3 (۴)

5 (۳)

6 (۲)

4 (۱)

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۷-۵-الف	صفحه: ۱۴۲	گزینه صحیح: ۲
---------	-----------------	-----------	---------------

۵=۱۲/۲,۴ فاصله بست ها

تعداد بست ها با توجه به شکل (ابتدا و انتهای لوله بست باشد) ۶ عدد است

لوله مسی : م۱۶ص۵۵، ۵۸، ۱۴۲

حداکثر فاصله دو بست مجاور : م۱۶ص۱۴۲

فاصله دو بست مجاور در انواع لوله کشی : م۱۶ص۱۴۲

قطر نامی لوله : م۱۶ص۴۲، ۶۳، ۷۵، ۱۰۸، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۴۲، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۷۱، ۱۸۳

جدول ۱۶-۷-۵-الف - حداکثر فاصله دو بست مجاور در انواع لوله کشی

حداکثر فاصله دو بست مجاور		قطر نامی لوله		جنس لوله
لوله قائم (متر)	لوله افقی (متر)	اینچ	میلی‌متر	
۲/۴	۱/۸	۱	۲۵ میلی‌متر و کوچکتر	لوله‌های مسی
۳	۲/۴	۱/۴ تا ۱/۲	۳۲ تا ۴۰	
۳	۲/۷	۲	۵۰	
۳/۷	۳	۱/۲ تا ۴	۶۵ تا ۱۰۰	

۲۸- کدام پاسخ در مورد اجرای لوله‌کشی آب مصرفی در ساختمان صحیح است؟

- ۱) در اتصال دنده‌ای، مواد آب‌بندی فقط باید روی دنده‌های خارجی اضافه شود.
- ۲) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه می‌توان به جای استفاده از زانوهای فولادی گالوانیزه از روش خم کردن استفاده کرد.
- ۳) در اتصال دنده‌ای، مواد آب‌بندی باید روی دنده‌های دو طرف خارجی و داخلی اضافه شود.
- ۴) در صورتی که تمامی لوله یا قسمتی از آن زیر کف دفن شود نیاز به اجرای عایق رطوبتی نیست.

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۳-۵-۲ (۱) و (۲) و (۳)	صفحه: ۵۹	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:	این سوال از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، از بند ۱۶-۳-۵-۲ (۱) و (۲) و (۳) در صفحه ۵۹ طرح گردیده است.		

اتصال دنده ای : م ۱۶ص ۱۱، ۳۰، ۴۷، ۵۴
تا ۵۹، ۹۸، ۱۱۸، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۶۴، ۱۶۵

مواد آب بندی : م ۱۶ص ۵۸، ۵۹، ۱۱۷، ۱۱۸

دنده خارجی : م ۱۶ص ۵۹، ۱۱۸

لوله کشی فولادی گالوانیزه : م ۱۶ص ۵۱،
۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۹، ۶۰، ۱۱۸، ۱۴۹، ۱۵۰

زانو فولادی گالوانیزه : م ۱۶ص ۵۹، ۱۱۸

خم کردن لوله : م ۱۶ص ۵۹، ۱۳۳

- ۱) در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه خم کردن لوله مجاز نیست و باید از زانوهای فولادی گالوانیزه یا چدن چکش‌خوار، استفاده شود.
- ۲) در اتصال دنده‌ای، مواد آب‌بندی باید فقط روی دنده‌های خارجی (دنده‌نر) اضافه شود.
- ۳) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی فولادی گالوانیزه یا مسی نباید در دیوار یا کف دفن شوند، مگر در شرایط زیر:
 - در صورتی که قسمتی از لوله ناگزیر باید در داخل اجزای ساختمان یا زیر کف دفن شود، باید ضرورت آن مورد تأیید قرار گیرد.
 - در صورت دفن قسمتی از لوله باید حفاظت‌های لازم برای جلوگیری از خوردگی و یخ‌زدن به عمل آید و امکان انقباض و انبساط لوله‌ها فراهم شود

۳۰- در ساختمانی آب سرد و گرم هر یک از لوازم بهداشتی از سیستم جداگانه و از کلکتور گرفته شده، حداکثر سرعت آب در این کلکتور چند متر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

۱.۴ (۱)

۱.۲ (۲)

۲.۱ (۳)

۱.۱ (۴)

گزینه صحیح: ۲

صفحه: ۴۱

بند: ۱۶-۳-۳-۱

مبحث ۱۶

ت) در سیستم‌هایی که آب سرد و آب گرم هر یک از لوازم بهداشتی، جداگانه از کلکتور (مانیفولد) گرفته می‌شود، سرعت آب در کلکتور باید حداکثر ۱/۲ متر در ثانیه باشد.

کلکتور: م ۱۶ص ۱۸، ۴۱، ۶۴

سرعت آب در کلکتور: م ۱۶ص ۴۱



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۵۷- در خصوص لوله کشی آب باران ساختمان کدام یک از عبارتهای زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) حداکثر فاصله بست ها در لوله قائم چدنی برابر 3 متر می باشد.
- (۲) حداقل شیب لوله های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.
- (۳) کاربرد لوله های پلی وینیل کلراید (u-pvc) در خاک (زیر کف پایین ترین طبقه یا محوطه) برای لوله کشی آب باران مجاز نیست.
- (۴) در محاسبات بست و تکیه گاه لوله های آب باران، باید لوله ها کاملاً پُر از آب در نظر گرفته شود.

مبحث ۱۶	بند: ۱۶-۶-۳-۳	صفحه: ۱۲۸	گزینه صحیح: ۳
---------	---------------	-----------	---------------

محاسبه بست و تکیه گاه : م ۱۶ص ۱۳۶

لوله آب باران : م ۱۶ص ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۳۳، ۱۳۶، ۱۸۲

لوله چدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه : م ۱۶ص ۱۴۲

لوله و فیتینگ پلی وینیل کلراید U-PVC : م ۱۶ص ۹۶، ۱۲۸

لوله قائم : م ۱۶ص ۱۱، ۱۸، ۲۰، ۴۲، ۶۰، ۸۳، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۹۱، ۱۰۱، ۱۰۴، ۱۱۶، ۱۲۲، ۱۲۶، ۱۳۴، ۱۳۷، ۱۴۲، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۷

حداکثر فاصله دو بست مجاور : م ۱۶ص ۱۴۲

فاصله بست : م ۱۶ص ۱۴۱

حداقل شیب لوله افقی آب باران : م ۱۶ص ۱۲۵

عبارت گزینه ۴ با شرایطی که در مورد ۵ در صفحه ۱۲۸ گفته شده است مجاز خواهد بود

ث) لوله و فیتینگ از جنس پلی وینیل کلراید (U-PVC)

(۵) استفاده از لوله و فیتینگ (U-PVC) از استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که از نظر

جنس، ضخامت جدار، اندازه ها و نوع اتصال مشابه استانداردهای مقرر شده و مورد تأیید باشد.

(۴) حداقل شیب لوله‌های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.

(۲) لوله‌های قائم آب باران باید بطور کامل از طریق کفشوهای آب باران بام با آب پر شوند.

ص ۱۳۶

(۱) در محاسبه بست و تکیه‌گاه لوله‌های فاضلاب و آب باران، باید لوله‌ها کاملاً پر از آب در نظر گرفته شوند.

جدول ۱۶-۷-۵-۱ "الف" - حداکثر فاصله دو بست مجاور در انواع لوله‌کشی

حداکثر فاصله دو بست مجاور		قطر نامی لوله		جنس لوله
		اینچ	میلی‌متر	
لوله افقی (متر)	لوله قائم (متر)			
۱/۸	۳	در تمامی قطرها		لوله‌های چدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه

۴۱- در فروشگاه‌های بزرگ فاصله افقی هر نقطه تا لوازم بهداشتی از چند متر نباید بیشتر باشد؟

۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۸۵ (۲)

۷۰ (۱)

مبحث ۱۶	بند:	صفحه: ۲۷	گزینه صحیح: ۴
---------	------	----------	---------------

فاصله افقی تا لوازم بهداشتی : م ۱۶ص ۲۷

فروشگاه بزرگ : م ۱۶ص ۲۷

(۲) در فروشگاه‌های بزرگ، فاصله افقی تا لوازم بهداشتی، نباید بیش از ۹۰ متر باشد

$$d \leq 90 \text{ m}$$

۴۱- در خصوص ضوابط طراحی فضاهای بهداشتی از نظر تعداد لوازم برحسب تعداد استفاده‌کنندگان در صورتی که اختلاف نظر بین مقررات ملی ساختمان و ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی وجود داشته باشد، چه باید کرد؟

- (۱) در هر صورت مقررات ملی ساختمان ملاک عمل می‌باشد.
- (۲) الزامات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ملاک قرار می‌گیرد.
- (۳) بستگی به کاربری و سازمان بالادست دارد.
- (۴) الزامات سختگیرانه‌تر باید ملاک عمل قرار گیرد.

مبحث ۱۶	تبصره: ۴	صفحه: ۲۹	گزینه صحیح: ۴
---------	----------	----------	---------------

تعداد لوازم بهداشتی: م ۱۶ ص ۲۷، ۲۸، ۲۹

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی: م ۱۶ ص ۲۹

- (۱) حداکثر به تعداد ۶۷ درصد توالت مورد نیاز برای مردان، می‌توان به جای توالت، یورینال نصب کرد.
- (۲) ارقام برای مراجعان است.
- (۳) ارقام برای کارکنان است.
- (۴) چنانچه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ضوابط متفاوتی داشته باشد، الزامات سختگیرانه‌تر باید ملاک عمل قرار گیرد.
- (۵) توالت بیماران و کارکنان باید جدا باشد.
- (۶) در هر اتاق خواب یک، دو یا سه تختی، یک دستشویی، یک توالت و یک دوش یا وان باید باشد. ارقام جدول برای استفاده عمومی است.
- (۷) پیش‌بینی دست‌کم یک دوش اضطراری و یک چشم‌شوی در ساختمان‌های مرتبط با نگهداری و کاربری مواد شیمیایی لازم است.

۴۲- اگر از بام برای سکونت، اقامت یا کار استفاده شود، انتهای لوله هواکش فاضلاب دست کم چقدر از کف تمام شده باید بالاتر برود؟

(۲) 1.50 متر

(۱) 1.20 متر

(۴) 1.80 متر

(۳) 2.2 متر

مبحث ۱۶	بند:	صفحه: ۱۰۹	گزینه صحیح: ۳
---------	------	-----------	---------------

اقامت در بام : م۱۶ص۱۰۹

بام : م۱۶ص۶، ۸، ۱۸، ۲۰، ۲۳، ۶۲، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۸، ۱۲۱ تا ۱۲۴، ۱۷۷، ۱۸۱ تا ۱۸۵، ۱۹۶

کف تمام شده بام : م۱۶ص۱۰۹

سکونت در بام : م۱۶ص۱۰۹

انتهای لوله هواکش : م۱۶ص۸۵، ۱۰۵، ۱۰۹، ۱۱۰

۱۶-۵-۲-۴ انتهای لوله هواکش

الف) انتهای بالای لوله هواکش روی بام باید دست کم ۳۰۰ میلی متر از کف تمام شده بام، در نقطه خروج لوله هواکش، بالاتر باشد. این ارتفاع در نقاط سردسیر باید با توجه به حداکثر ارتفاع برف افزایش یابد.

(۱) اگر از بام برای سکونت، اقامت یا کار استفاده شود، باید انتهای لوله هواکش دست کم ۲/۲ متر از کف تمام شده بام بالاتر رود.

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث هفدهم؛ لوله کشی
گاز طبیعی (۱۴۰۱)

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استخراج سوال برسید

۳۱- چنانچه در لوله‌کشی گاز، ذوب ناقص در جوش لوله‌ای به قطر بیرونی 6 سانتی‌متر ایجاد شده باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

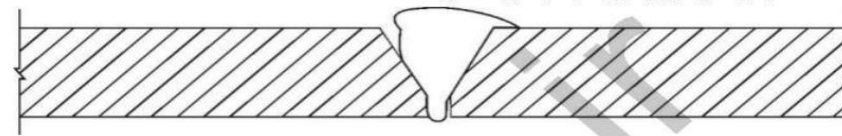
- (۱) در صورتی که مجموع طول این عیب از 2.8 سانتی‌متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۲) در صورتی که مجموع طول این عیب از 2.5 سانتی‌متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۳) در صورتی که مجموع طول این عیب از 2.35 سانتی‌متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۴) در صورتی که مجموع طول این عیب از 1.5 سانتی‌متر بیشتر باشد، جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود.

ذوب ناقص در جوش: م ۱۷ ص ۷۳

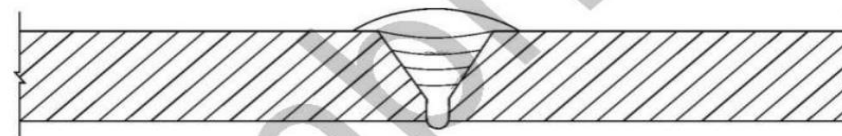
گزینه ۳ مبحث ۱۷ - صفحه ۷۳

۱۷-۵-۷-۳-۶ ذوب ناقص در جوش

ناپیوستگی ایجاد شده بین جوش و فلز پایه است (شکل ۱۷-۵-۶) که به سطح یا ریشه جوش باز شده باشد، یا ناپیوستگی به وجود آمده بین لایه‌های جوش با یکدیگر (شکل ۱۷-۵-۷) یا بین جوش و فلز پایه است. در صورتی که مجموع طول این عیب بیش از ۲/۵ سانتی‌متر یا $\frac{1}{8}$ طول جوش باشد (هر کدام که کمتر است) جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود.



شکل ۱۷-۵-۶ ذوب ناقص در ریشه یا تاج جوش



شکل ۱۷-۵-۷ ذوب ناقص در اثر جوش سرد

طول جوش = محیط دایره

$$2 * 3.14 * 3 = 18.84$$

$$18.84 / 8 = 2.35$$

۳۰- در یک کارگاه ساختمانی و برای اسکان کارگران از دستگاه‌های گازسوز و گاز شهری استفاده شده است: بخاری سه دستگاه، آبگرمکن زمینی مخزن‌دار یک دستگاه، اجاق گاز خانگی (5 شعله فردار) یک دستگاه، چنانچه فشار گاز 176 میلی‌متر ستون آب و افت فشار 12.7 میلی‌متر ستون آب و چگالی 0.65 و طول لوله‌کشی 30 متر باشد، حداقل قطر اسمی لوله فولادی چند اینچ است؟

۱ $\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

1 (۱)

گزینه ۱ | مبحث ۱۷ - صفحه ۵۰ و ۵۲- پاسخ تشریحی در ویرایش بعدی

قطر اسمی لوله : م ۱۷ص ۵۲، ۶۳، ۱۴۶، ۲۰۸، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴

افت فشار : م ۱۷ص ۸، ۵۲، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۹۳، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴

۲۹- چنانچه در اجرای لوله‌کشی دفنی گاز طبیعی، قطر خارجی لوله 15 سانتی‌متر باشد، حداقل عرض و عمق کانال بدون وجود موانع به ترتیب چند سانتی‌متر باید باشد؟

(۲) 110 - 45

(۱) 120 - 60

(۴) 115 - 50

(۳) 115 - 55

معماری (نظارت) – اسفند ۱۴۰۲

- قطر خارجی لوله : م ۱۷ص ۶۴، ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۷۷
- لوله کشی دفنی با استفاده از لوله فولادی : م ۱۷ص ۱۴۸
- عرض کانال : م ۱۷ص ۱۴۸

گزینه ۳ | مبحث ۱۷ - صفحه ۱۴۸

ر- ابعاد کانال باید به شرح ذیل باشد:

- عرض کانال (قطر خارجی لوله + ۴۰ سانتیمتر) و حداقل عمق کانال (قطر خارجی لوله + ۱۰۰ سانتیمتر) می‌باشد.

۲۷- برای یک دستگاه گازسوز به ظرفیت 65000 کیلوکالری و ارتفاع دودکش 6 متر، حداقل قطر دودکش تک جداره چند میلی‌متر است؟ (طول افقی لوله رابط 1.5 متر)

250 (۴)

150 (۳)

100 (۲)

200 (۱)

معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

گزینه ۱ مبحث ۱۷ - صفحه ۱۰۲

جدول ۱۷-۷-۴ ظرفیت دودکش‌های تک‌جداره پیش‌ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز

ارتفاع (متر) H	طول افقی لوله رابط (متر) L	قطر دودکش (میلی‌متر)				
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)						
۶	۰	۲۵/۵۰	۶۲/۶۰	۱۱۸/۷۰	۱۹۴/۴۰	۳۰۰/۵۰
	۰/۶	۲۰/۲۰	۵۳/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۶۱/۹۰	۲۵۰/۰۰
	۱/۵	۱۸/۷۰	۴۸/۵۰	۹۱/۹۰	۱۵۴/۰۰	۲۳۸/۶۰
	۳	۱۶/۴۰	۴۴/۹۰	۸۷/۱۰	۱۴۴/۲۰	۲۲۹/۸۰
	۴/۵	۱۳/۹۰	۴۱/۲۰	۸۲/۳۰	۱۳۸/۹۰	۲۱۹/۷۰
	۶	مجاز نیست	۳۷/۶۰	۷۷/۳۰	۱۳۲/۶۰	۲۱۰/۱۰

• ظرفیت دودکش تک جداره پیش ساخته : م ۱۷ ص ۱۰۲

• طول افقی لوله رابط : م ۱۷ ص ۱۰۲

• قطر دودکش : م ۱۷ ص ۱، ۳، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۲۹

۴۴- آیا آزمایش شبکه یکپارچه لوله‌کشی گازی که بخشی از آن مدفون و قسمتی غیرمدفون است مجاز است؟ و برای این آزمایش از کدام روش می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) بلی - فلنج برای جداسازی
- (۲) خیر - اتصال کپ جوشی و قطع ارتباط
- (۳) خیر - شیر فشار قوی
- (۴) بلی - درپوش جوشی

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat ✓

گزینه 2 مبحث 17 - صفحه ۱۹۰ و ۱۹۱

آزمایش لوله کشی گاز : م ۱۷ص ۶۲، ۱۸۹

مدفون : م ۱۷ص ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۸۸، ۱۹۰

درپوش جوشی : م ۱۷ص ۱۱۴، ۱۲۵، ۱۹۱

کپ : م ۱۷ص ۱۹۱

غیر مدفون : م ۱۷ص ۱۹۰، ۱۹۳

۱۷-۱۶-۸ اقدامات قبل از شروع آزمایش

قبل از شروع آزمایش‌های مقاومت و نشتی باید کلیه قسمت‌های شبکه به طور کامل دفن شده باشد. آزمایش شبکه‌هایی که قسمتی از آن مدفون و قسمتی غیر مدفون باشد، ممنوع است. در چنین حالتی باید قسمت مدفون از قسمت غیر مدفون جدا شود و هر قسمت بصورت مجزا مورد آزمایش قرار گیرد.

۴۴- دستگاهی گازسوز توسط لوله رابط فلزی به قطر 4 اینچ و شیب 3 درصد به دودکش قائم فلزی با مکش طبیعی، در فاصله 150 سانتی متری متصل شده است. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فاصله دستگاه گازسوز تا دودکش قائم زیاد است.
- (۲) شیب لوله رابط کم است.
- (۳) لوله رابط مورد قبول است.
- (۴) قطر لوله رابط به نسبت طول لوله رابط کم است.

گزینه ۳ مبحث ۱۷ صفحه ۹۹

لوله رابط به دودکش : م ۱۷ص ۹۹، ۱۰۰

شیب لوله رابط دودکش : م ۱۷ص ۹۹

۱۷-۷-۵-۴ لوله رابط دودکش با مکش طبیعی از محل اتصال به دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش باید دارای شیب حداقل ۲ درصد به طرف بالا باشد.

۱۷-۷-۵-۸ حداکثر طول لوله رابط دودکش باید ۴۵۰ میلی متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵ میلی متر (۱ اینچ) قطر آن باشد. در صورتی که طول لوله رابط از ۴۵۰ میلی متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵۰ میلی متر (۱ اینچ) قطر آن بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت

$25 \times 450 \times 4 = 45000 \text{mm}$: حداکثر طول مجاز لوله رابط

که طول لوله رابط در سوال (۱۵۰۰ میلیمتر) از این مقدار کمتر است و قابل قبول. شیب هم حداقل قابل قبول را دارد.

۴۹- در آزمایش شبکه لوله‌کشی گاز کدام مورد ذیل از مسئولیت‌های دستگاه نظارت نمی‌باشد؟

- (۱) حضور دستگاه نظارت در کلیه مراحل آزمایش و نظارت بر روند پیشرفت کار از نزدیک
- (۲) بررسی و تأیید مناسب بودن دستگاه‌های آزمایش و کنترل صحت کارکرد آن‌ها
- (۳) بررسی مدارک آزمایش و تأیید نتیجه نهایی پس از اتمام مراحل آزمایش
- (۴) ایمنی عملیات آزمایش

گزینه ۴

مبحث ۱۷ صفحه ۱۹۰

دستگاه آزمایش : م ۱۷ص ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۳

مسئولیت دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش : م ۱۷ص ۱۹۰

۱۷-۱۶-۷ مسئولیت‌های دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش

- مسئولیت کنترل تجهیزات ایمنی
- مسئولیت بررسی و تأیید مناسب بودن دستگاه‌های آزمایش و کنترل صحت کارکرد آن‌ها
- مسئولیت کنترل گواهی‌نامه‌های تنظیم دستگاه‌های آزمایش و نیز اطمینان از تنظیم بودن دستگاه‌ها
- مسئولیت بررسی مدارک آزمایش و تأیید نتیجه نهایی پس از اتمام مراحل آزمایش
- حضور دستگاه نظارت در کلیه مراحل آزمایش و نظارت بر روند پیشرفت کار از نزدیک



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

از نصاب وسایل گازسوز خواسته‌ایم که در محل پیش‌بینی شده در نقشه گازرسانی ساختمان برای آبگرمکن زمینی، آبگرمکن فوری دیواری نصب کند، در این صورت کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در صورت مناسب بودن محل مشکلی وجود ندارد.
- (۲) هیچ مشکلی وجود ندارد.
- (۳) نصاب مجاز به نصب نیست. ✓
- (۴) در صورت مطابقت حجم آب‌گرم در گردش بدون اشکال است.

۳-۲-۹-۱۷ دستگاه‌های گازسوز باید در محل پیش‌بینی شده در نقشه گازرسانی ساختمان نصب شوند.

• نصاب : م ۱۷ ص ۳، ۸۹، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۴

نصب دستگاه گازسوز : م ۱۷ ص ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۷۸، ۱۱۲، ۱۱۹، ۱۲۰

۴ - نصب بخاری با سوخت گاز یا مایع یا جامد در کدام فضا ممنوع است ؟

- (۱) خوابگاه‌ها
(۲) اتاق مهمان در هتلها و متلها
(۳) کانون‌های اصلاح تربیت و زندانها
(۴) همه موارد ✓

۳-۴-۱۷ ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی

نصب وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری، آبگرم کن و پکیج) در فضاهای داخلی ساختمان‌های عمومی و خاص ممنوع است. این ممنوعیت شامل موارد زیر بوده ولی به آن‌ها محدود نیست:

- ۱-۳-۴-۱۷ اتاق‌ها، سالن‌ها، دفاتر، کلاس‌ها در تمامی ساختمان‌های عمومی و خاص
- ۲-۳-۴-۱۷ تمامی فضاهای داخلی و وابسته در مهد کودک‌ها، کودکانستان‌ها، خانه سالمندان و محل نگهداری معلولین جسمی و روانی.
- ۳-۳-۴-۱۷ فضاهای وابسته و جانبی در محل‌های تجمع، مانند دفاتر کار مسئولین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم و بوفه در سینماها و محل‌های مشابه
- ۴-۳-۴-۱۷ دفاتر کار، بایگانی، بوفه‌ها و غذاخوری‌ها، آزمایشگاه، اتاق‌های نگهداری و آسایشگاه‌های نگهداری، مهمانسراها در دانشگاه‌ها و مدارس
- ۵-۳-۴-۱۷ انبارهای محل نگهداری مواد قابل اشتعال، فروشگاه‌ها و کارگاه‌های محل کار با مواد قابل اشتعال، کارگاه‌های رنگ، کارگاه‌های نجاری، خشک‌شویی‌ها و محل‌های مشابه
- ۶-۳-۴-۱۷ انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشوی‌خانه‌ها، انبارهای البسه و ملحفه در بیمارستان‌ها، هتل‌ها، خوابگاه‌ها و محل‌های مشابه

۲۸

• بخاری : م ۱۷ص ۲۸، ۲۹، ۳۹، ۴۷، ۵۰،
۱۱۱، ۱۹۴، ۱۹۶، ۱۹۸

ممنوعیت نصب وسایل گازسوز : م ۱۷ص ۲۸، ۱۱۹

خوابگاه : م ۱۷ص ۲۸، ۳۰، ۵۶

۲۳ - حداقل فاصله افقی دستگاه‌های گازسوز زیر از اشیاء و مواد قابل اشتعال به ترتیب چقدر باید باشد؟

A - آبگرمکن ایستاده B - اجاق گاز خانگی (کابینتی) C - بخاری دیواری

(۱) $A = 45 \text{ cm}$ و $B = 75 \text{ cm}$ و $C = 100 \text{ cm}$

(۲) $A = 75 \text{ cm}$ و $B = 45 \text{ cm}$ و $C = 100 \text{ cm}$

(۳) $A = 100 \text{ cm}$ و $B = 45 \text{ cm}$ و $C = 75 \text{ cm}$

(۴) $A = 75 \text{ cm}$ و $B = 100 \text{ cm}$ و $C = 45 \text{ cm}$

جدول ۱۷-۴-۱ حداقل فواصل مورد نیاز نصب وسایل گازسوز

فاصله مجاز	دستگاه‌های گازسوز
۴۵ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا	کلیه دستگاه‌های گازسوزی که روی کف نصب می‌شوند: (بخاری، آبگرمکن، پکیج و ...)
۲۵ سانتی‌متر از جوانب ۷۵ سانتی‌متر از بالا	اجاق گاز خانگی (کابینتی)
۱۰۰ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا	بخاری دیواری
۴۵ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده	آبگرمکن و پکیج دیواری
۲۵ سانتی‌متر از جوانب ۲۵ سانتی‌متر از بالا	فر گازی

• فاصله نصب وسایل گازسوز: م ۱۷ص ۲۹

- حداقل فاصله مجاز نصب کلیه دستگاههای گازسوز (مانند بخاری و آبگرمکن) از اطراف که روی کف

نصب می‌شوند چه مقدار می‌باشد؟

(۱) 100 سانتی‌متر از اطراف و 100 سانتی‌متر از بالا

(۲) 75 سانتی‌متر از اطراف و 75 سانتی‌متر از بالا

(۳) 45 سانتی‌متر از اطراف و 75 سانتی‌متر از بالا

(۴) 45 سانتی‌متر از اطراف و بالا

• فاصله نصب وسایل گازسوز : م ۱۷ص ۲۹

جدول ۱۷-۷-۱ حداقل فواصل نصب وسایل گازسوز از اطراف

فاصله مجاز	دستگاه‌های گازسوز
۴۵ سانتی‌متر از اطراف ۷۵ سانتی‌متر از بالا	کلیه دستگاه‌های گازسوز که روی کف نصب می‌شوند: (بخاری - آبگرمکن - پکیج و ...)
۷۵ سانتی‌متر از بالا	اجاق گاز خانگی (کابینتی)
۱۰۰ سانتی‌متر از اطراف ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا	بخاری دیواری

فاصله شیر گاز از شومینه گازی چند سانتیمتر باید باشد؟ (فاصله از دودکش)

(۱) ۷۰ الی ۱۱۰

(۲) ۷۰ الی ۱۲۰

(۳) ۶۰ الی ۱۱۰

(۴) ۸۰ الی ۱۲۰

• فاصله شیر از بدنه دستگاه گازسوز :
۱۷ص ۴۷

• شومینه : م ۱۷ص ۳۶، ۳۷، ۳۹، ۴۷،
۵۰، ۱۱۶، ۲۰۰

جدول ۱۷-۴-۲ محل نصب شیر مصرف برخی از دستگاه‌های گازسوز متداول

دستگاه گازسوز	حداقل و حداکثر ارتفاع شیر از کف (سانتی‌متر)	حداقل و حداکثر فاصله شیر از بدنه دستگاه گازسوز (سانتی‌متر)
آبگرمکن دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
آبگرمکن زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
اجاق گاز	۹۰ الی ۱۱۰	۲۰ الی ۴۰
بخاری	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
مشعل دیگ‌های حرارتی	۳۰ الی ۶۰	۵۰ الی ۷۰
بخاری دیواری	۱۱۰ الی ۱۲۰	۲۰ الی ۴۰
شومینه	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰ از جدار خارجی شومینه ۸۰ الی ۱۲۰ از دودکش

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۴۷؛

۸ - کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بخش مشترک لوله کشی گاز واحدهای مسکونی مانند رایزرها نباید از داخل ملک خصوصی عبور نماید.
 (۲) لوله گاز باید از ایمن ترین مسیر عبور کند.
 (۳) لوله گاز باید از کوتاهترین مسیر ممکن عبور کند.
 (۴) همه موارد ✓

• بخش مشترک لوله کشی گاز :
 م ۱۷ ص ۴۸

۸-۴-۱۷ انتخاب مسیر لوله کشی گاز

در انتخاب مسیر لوله کشی گاز باید موارد زیر مد نظر طراح باشد:

۱-۸-۴-۱۷ لوله گاز باید از مسیری عبور نماید که در معرض صدمات فیزیکی نباشد.

۲-۸-۴-۱۷ لوله کشی گاز باید تا حد ممکن از کوتاهترین مسیر عبور نماید.

۳-۸-۴-۱۷ مسیر لوله کشی گاز باید به نحوی باشد که هیچ گونه صدمه‌ای به سازه اصلی ساختمان وارد نشود.

۴-۸-۴-۱۷ مسیر لوله کشی گاز در ساختمان‌های آپارتمانی باید به گونه‌ای انتخاب شود که بخش‌های مشترک لوله کشی گاز ساختمان، مانند لوله اصلی یا رایزرها در فضای مشاعی قرار گیرند و عبور آن‌ها از داخل واحد آپارتمانی مجاز نیست. ✗



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

کدام گزینه در مورد حداکثر افت فشار بین رگولاتور و وسایل گازسوز (به میلی‌متر ستون آب) و حداقل اندازه شیر اصلی در لوله‌کشی گاز ساختمان صحیح است؟

(۱) 12.7 - 1 اینچ ✓

(۲) 100 - 4 اینچ

(۳) 17.6 - دو اینچ

(۴) 47.9 - $1\frac{1}{4}$ اینچ

۱۷-۴-۱۰ تعیین قطر

• اندازه شیر اصلی : م ۱۷ ص ۵۱

قطر بخش‌های مختلف سیستم لوله‌کشی گاز باید به اندازه‌ای باشد که بتواند حداکثر مقدار گاز مصرفی دستگاه یا دستگاه‌های گازسوز متصل به آن را با فشار مورد نیاز تأمین نماید. تعیین قطر قسمت‌های مختلف لوله‌کشی گاز باید بر اساس حداکثر مقدار گاز مصرفی آن بخش، چگالی گاز، طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز و حداکثر افت فشار مجاز که مقدار آن طبق این مقررات ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب است، تعیین شود. برای سهولت در محاسبه قطر از جدول ۱۷-۴-۴ که بر اساس عوامل فوق تهیه شده، استفاده می‌شود.

• حداکثر افت فشار مجاز : م ۱۷ ص ۸،
۵۰، ۵۱

تبصره ۱: اگر طبق محاسبات قطر لوله اصلی و اندازه شیر اصلی کمتر از ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) باشد، قطر لوله اصلی و شیر اصلی باید حداقل ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) در نظر گرفته شود. در این گونه موارد قطر لوله اصلی تا اولین انشعاب نباید از مقدار تعیین شده ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) کاهش یابد. پس از اولین انشعاب، قطر لوله باید بر اساس محاسبات باشد.^۱

در منزل مسکونی با 200 مترمربع دارای حرارت مرکزی و زیربنای مفید حرارتی، که در آشپزخانه اجاق گاز پنج شعله فردار نصب شده است. به ترتیب مصرف گاز مشعل حرارت مرکزی، فاصله شیر مصرف اجاق گاز از کف و مقدار مصرف گاز آن چقدر است؟

- ۱) 3.5 مترمکعب، 110 الی 120 سانتی متر، 4 مترمکعب در ساعت
- ۲) 2 مترمکعب، 30 الی 60 سانتی متر، 2.5 مترمکعب در ساعت
- ۳) 3 مترمکعب، 90 الی 110 سانتی متر، 0.7 مترمکعب در ساعت
- ۴) 2.5 مترمکعب، 60 الی 90 سانتی متر، 0.3 مترمکعب در ساعت

اجاق گاز: م ۱۷ ص ۹، ۲۸، ۳۰، ۳۳، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۷، ۶۲، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۹۶، ۱۹۸

شیر مصرف: م ۱۷ ص ۴، ۱۲، ۱۴، ۳۱، ۴۶، ۴۷، ۵۳، ۶۲، ۶۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۹۵، ۱۹۸

اجاق گاز خانگی: م ۱۷ ص ۵۰

فردار: م ۱۷ ص ۵۰

مقدار گاز مصرفی: م ۱۷ ص ۹، ۱۷، ۵۰، ۷۶

جدول ۱۷-۴-۲ محل نصب شیر مصرف برخی از دستگاه‌های گازسوز متداول

دستگاه گازسوز	حداقل و حداکثر ارتفاع شیر از کف (سانتی متر)	حداقل و حداکثر فاصله شیر از بدنه دستگاه گازسوز (سانتی متر)
آبگرمکن دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
آبگرمکن زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
اجاق گاز	۹۰ الی ۱۱۰	۲۰ الی ۴۰
بخاری	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
مشعل دیگ‌های حرارتی	۳۰ الی ۶۰	۵۰ الی ۷۰
بخاری دیواری	۱۱۰ الی ۱۲۰	۲۰ الی ۴۰
شومینه	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰ از جدار خارجی شومینه ۸۰ الی ۱۲۰ از دودکش

جدول ۱۷-۴-۳ مقدار گاز مصرفی برخی از دستگاه‌های گازسوز متداول*

دستگاه گازسوز	مقدار تقریبی مصرف (مترمکعب در ساعت)
پکیج گرمایشی دیواری	۲/۵ تا ۵
اجاق گاز خانگی (۵ شعله فردار)	۰/۷
آبگرمکن دیواری فوری	۲/۵
آبگرمکن زمینی مخزن دار	۱/۵
بخاری	۰/۶
کباب‌پز و پلوپز خانگی	۰/۳
شومینه	۰/۶

*مقادیر مصرف برای دستگاه‌های فوق بر اساس استفاده همزمان از کلیه مشعل‌های دستگاه است.

گزینه صحیح: ۳؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۴۷ و ۵۰

۱۳ - حداکثر طول مجاز شیلنگ لاستیکی تقویت شده مخصوص اتصال دستگاه‌های گازی به سیستم لوله‌کشی گاز چند متر است؟

2.0 (۴)

1.5 (۳)

1.2 (۲)

1.0 (۱)

لاستیکی : م ۱۷ ص ۵۵، ۱۲۰، ۲۱۹

• شیلنگ لاستیکی : م ۱۷ ص ۳۱، ۵۵، ۱۹۶

۱۷-۴-۱۱-۷ شیلنگ‌های لاستیکی

در سامانه گاز، شیلنگ لاستیکی فقط برای ارتباط شیر مصرف با دستگاه‌های گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد و مشخصات آن باید به شرح زیر باشد:

الف) شیلنگ‌ها تا قطر حداکثر ۱۶ میلی‌متر، باید مطابق استاندارد ملی شماره ۷۷۴ باشد. شیلنگ‌های با قطر بالاتر از ۱۶ میلی‌متر باید شیلنگ‌های فشار قوی مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۱۴۴۳ باشند.

ب) حداکثر طول شیلنگ لاستیکی برای اتصال وسایل گازسوز به شیر مصرف باید ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.

کاربرد لوله‌های قابل انعطاف در اتصالات دستگاه‌های گازسوز به چه صورت می‌باشد؟

- (۱) این لوله‌ها فقط برای اتصال دستگاه‌های گازسوز به سیستم لوله‌کشی گاز استفاده می‌شود. ✓
- (۲) این لوله‌ها در لوله‌کشی توکار جهت اتصال دستگاه‌های گازسوز کاربرد دارد. ✗
- (۳) این لوله‌ها فقط در داخل سقف‌های کاذب و غیرمدفون جهت اتصال دستگاه‌های گازسوز کاربرد دارد. ✗
- (۴) این لوله‌ها به صورت توکار و روکار جهت اتصال دستگاه‌های گازسوز کاربرد دارد. ✗

لوله قابل انعطاف شیلنگ برای اتصال دستگاه گازسوز : م ۱۷ ص ۱۳۴

اتصال دستگاه گازسوز به سیستم لوله‌کشی گاز : م ۱۷ ص ۱۳۴

ت) لوله‌های قابل انعطاف (شیلنگ) برای اتصال دستگاه‌های گازسوز

۱: از این لوله‌ها فقط برای اتصال دستگاه‌های گازسوز به سیستم لوله‌کشی گاز استفاده می‌شود و کاربرد آن برای اتصال و یا بخش‌هایی از سیستم لوله‌کشی غیر از مورد یاد شده ممنوع می‌باشد.

چنانچه برای اتصال یکی از وسایل گازسوز خانگی به شیر مصرف از لوله پلاستیکی استفاده شود، حداکثر طول لوله چند سانتی متر است؟

120 (۴) ✓

130 (۳)

100 (۲)

90 (۱)

۱۲۰ سانتی متر : م ۱۷ ص ۱۹۶

طول شیلنگ گاز : م ۱۷ ص ۱۹۶

پ-۱-۴ شیلنگ‌های گاز

(۱) شیلنگ‌های لاستیکی معمولی در برابر مواد نفتی و گازی به سرعت فاسد می‌شوند. لذا برای اتصال اجاق و سایر دستگاه‌ها که استفاده از شیلنگ برای آنها مجاز شناخته شده، به سیستم لوله‌کشی باید از شیلنگ‌های لاستیکی تقویت‌شده که مخصوص گاز ساخته شده است، استفاده شود. طول شیلنگ‌های گاز نباید حداکثر از ۱۲۰ سانتی متر بیشتر باشد. استفاده از شیلنگ‌های طویل برای رساندن گاز به نقاط مختلف منزل بسیار خطرناک است و باید از این کار احتراز نمود.

۱۷-۴-۱۱-۷ شیلنگ‌های لاستیکی

در سامانه گاز، شیلنگ لاستیکی فقط برای ارتباط شیر مصرف با دستگاه‌های گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد و مشخصات آن باید به شرح زیر باشد:

(الف) شیلنگ‌ها تا قطر حداکثر ۱۶ میلی‌متر، باید مطابق استاندارد ملی شماره ۷۷۴ باشد. شیلنگ‌های با قطر بالاتر از ۱۶ میلی‌متر باید شیلنگ‌های فشار قوی مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۱۴۴۳ باشند.

(ب) حداکثر طول شیلنگ لاستیکی برای اتصال وسایل گازسوز به شیر مصرف باید ۱۲۰ سانتی متر باشد.

در صورتی که لوله انشعاب **گاز** مشعل از کف موتورخانه عبور نماید، ارتفاع آن از کف باید حداقل چند سانتی متر باشد؟

20 (۴)

15 (۳)

5 (۲) ✓

10 (۱)

• موتورخانه : م ۱۷ص ۴۷، ۴۸، ۶۵، ۷۸، ۱۰۳

• لوله انشعاب مشعل : م ۱۷ص ۶۵

• کف موتور خانه : م ۱۷ص ۶۵

۱۷-۴-۵-۱۳ پایین ترین قسمت لوله های افقی که از روی کف موتورخانه عبور می کنند، مانند لوله انشعاب مشعل، باید از کف محل عبور **حداقل ۵ سانتی متر** بالاتر قرار گیرد و به صورت دو لایه رنگ آمیزی انجام گیرد و با استفاده از بست، در محل خود محکم شود.

۱۹ - در لوله کشی گاز طبیعی با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، اگر قطر اسمی لوله $\frac{3}{4}$ اینچ باشد، حداکثر فاصله اتکای لوله‌های فولادی در حالت افقی چند متر است؟

(۲) 2

(۱) 3

(۴) 1.5

(۳) 2.5

• حداکثر فاصله اتکای لوله فولادی : م ۱۷ ص ۶۳

• اتکا : م ۱۷ ص ۶۳ ، ۲۱۴

جدول ۱۷-۵-۱ حداکثر فاصله اتکای لوله‌های فولادی

قطر اسمی لوله (اینچ)	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ و ۱	$\frac{1}{4}$ یا بزرگ‌تر	کلیه اندازه‌ها
وضعیت لوله	افقی	افقی	افقی	قائم
حداکثر فاصله اتکا (متر)	۲	۲/۵	۳	۳

در صورت قرارگیری لوله‌های گاز و تأسیسات برقی و مکانیکی در یک کانال، حداقل فاصله لوله‌های گاز با سایر لوله‌ها کدام است؟

- ۱) فقط در کانال‌های افقی با حداقل فاصله ۱۰ سانتی‌متر مجاز است.
- ۲) نباید در کانال مشترک باشند.
- ۳) فقط در کانال‌های عمودی با حداقل فاصله ۱۰ سانتی‌متر مجاز است.
- ۴) در کانال‌های افقی و عمودی با حداقل فاصله ۱۰ سانتی‌متر مجاز است.

• کانال مشترک : م ۱۷ص ۶۵

• کانال افقی : م ۱۷ص ۵۶، ۶۵، ۶۶، ۷۸، ۸۰، ۸۶، ۱۵۷

۱۷-۵-۴-۱۰ عبور لوله‌های گاز با سایر لوله‌های تأسیساتی و کابل برق در یک کانال یا داکت مشترک

ممنوع می‌باشد. ❌

در حین جوش کاری یکی از لوله‌های فلزی یک ساختمان، بین جوش و فلز پایه ناپیوستگی ایجاد شده و باعث نقص ذوب در ریشه جوش گردیده است چنانچه طول جوش 16 سانتیمتر باشد حد قبولی این عیب چقدر است؟

۲) 2.5 سانتیمتر

۱) 2 سانتیمتر

۴) 1.5 سانتیمتر

۳) 3 سانتیمتر

• ذوب ناقص در جوش : م ۱۷ ص ۷۳

۱۷-۵-۷-۳-۶ ذوب ناقص در جوش

ناپیوستگی ایجاد شده بین جوش و فلز پایه است (شکل ۱۷-۵-۶) که به سطح یا ریشه جوش باز شده باشد، یا ناپیوستگی به وجود آمده بین لایه‌های جوش با یکدیگر (شکل ۱۷-۵-۷) یا بین جوش و فلز پایه است. در صورتی که مجموع طول این عیب بیش از $\frac{۲}{۵}$ سانتی‌متر یا $\frac{۱}{۸}$ طول جوش باشد (هر کدام که کمتر است) جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود.

کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب در مورد امکان نصب دودکش مشترک برای وسایل گازسوز - حداکثر طول لوله لاستیکی برای اتصال وسایل گازسوز به لوله‌کشی گاز - فاصله کننتور گاز از سیم‌های برق که روکار نصب شده‌اند در یک ساختمان مسکونی صحیح است؟

- (۱) مجاز است - 120 سانتی‌متر - حداقل 10 سانتی‌متر
- (۲) مجاز است - 90 سانتی‌متر - حداقل 20 سانتی‌متر
- (۳) مجاز نیست - 120 سانتی‌متر - حداقل 10 سانتی‌متر
- (۴) مجاز نیست - 180 سانتی‌متر - حداقل 20 سانتی‌متر

• فاصله کننتور از سیم برق : م ۱۷ص ۴۴

• دودکش مشترک : م ۱۷ص ۱۱، ۸۹، ۹۰، ۹۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۰۸

طول شیلنگ گاز : م ۱۷ص ۱۹۶

۱۲۰ سانتی متر : م ۱۷ص ۱۹۶

پ-۱-۴ شیلنگ‌های گاز

(۱) شیلنگ‌های لاستیکی معمولی در برابر مواد نفتی و گازی به سرعت فاسد می‌شوند. لذا برای اتصال اجاق و سایر دستگاه‌ها که استفاده از شیلنگ برای آنها مجاز شناخته شده، به سیستم لوله‌کشی باید از شیلنگ‌های لاستیکی تقویت‌شده که مخصوص گاز ساخته شده است، استفاده شود. طول شیلنگ‌های گاز نباید حداکثر از ۱۲۰ سانتی‌متر بیشتر باشد. استفاده از شیلنگ‌های طویل برای رساندن گاز به نقاط مختلف منزل بسیار خطرناک است و باید از این کار احتراز نمود.

* رسم

۱۷-۴-۷-۳-۹ فاصله کننتور از سیم‌های برق که روی کار نصب شده‌اند باید حداقل ۱۰

سانتی‌متر و از کننتور برق حداقل ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود

۱۷-۷-۷ دودکش مشترک

در طراحی دودکش مشترک الزامات زیر باید رعایت شود:

۱-۷-۷-۱۷ تمامی دستگاه‌های متصل به دودکش مشترک می‌بایست به کنترل‌های ایمنی مجهز باشند.

۲-۷-۷-۱۷ استفاده از دودکش مشترک فقط برای دستگاه‌های گازسوزی که هوای مورد نیاز احتراق آن‌ها از فضای آزاد خارج از ساختمان تأمین شود، مجاز است.

- در لوله‌کشی گاز ساختمان‌های مسکونی و اداری، زاویه قوس لوله و شعاع انحنای قسمت داخلی خمیدگی لوله چقدر باید باشد؟

- ۱) قوس خمیدگی نباید بیشتر از 90 درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از 5 برابر قطر خارجی لوله باشد.
- ۲) قوس خمیدگی نباید بیشتر از 135 درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از 5 برابر قطر خارجی لوله باشد.
- ۳) قوس خمیدگی نباید بیشتر از 90 درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از 6 برابر قطر خارجی لوله باشد.
- ۴) قوس خمیدگی نباید بیشتر از 135 درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از 6 برابر قطر خارجی لوله باشد.

صم * ۱۷-۱۲-۴ خم کاری لوله‌های فولادی

برای تغییر دادن مسیر لوله‌های فولادی حتی‌الامکان باید از اتصالات مناسب و یا از لوله‌های خم شده در کارخانه لوله‌سازی استفاده شود. در صورتی که خم کردن لوله‌ها در محل نصب اجتناب ناپذیر باشد، برای خم کاری باید شرایط زیر رعایت گردد:

- الف- خم کردن لوله فقط باید با استفاده از وسایل و روش‌های مخصوص خم کاری لوله‌ها انجام گیرد.
- ب- خمیدگی لوله باید صاف و عاری از هرگونه چین خوردگی، ترک خوردگی و عیوب مکانیکی باشد.
- پ- برای لوله‌های درزدار خط جوش طولی باید مجاور و یا روی خط میانی لوله که دارای کمترین تنش کششی یا فشاری است قرار گیرد.
- ت- قوس خمیدگی لوله نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد.
- ث- شعاع انحنای داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.
- ج- در قسمتی از لوله که خم می‌شود، نباید هیچ‌گونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد.
- چ- وسط خمیدگی لوله باید از نزدیک‌ترین نقطه اتصال آن لوله به لوله و یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد. این فاصله را می‌توان برای لوله‌های ۴ اینچ و بزرگتر تا ۱/۸

• شعاع انحنای داخلی خمیدگی : م ۱۷ص ۱۴۶

قوس خمیدگی لوله : م ۱۷ص ۱۴۶

شعاع انحنای داخلی خمیدگی : م ۱۷ص ۱۴۶

۱- برای لوازم گازسوز که مجهز به رگولاتور هستند افت فشار طراحی شده تا شیر قبل از رگولاتور نباید از بیشتر باشد و در نقاط سرپوشیده و غیرمسکونی که در معرض صدمات نباشد لوله کشی تا فشار به صورت روکار مجاز است.

- ۱) 10 درصد فشار اولیه - 30 پوند بر اینچ مربع
- ۲) 5 درصد فشار اولیه - 35 پوند بر اینچ مربع
- ۳) 15 درصد فشار اولیه - 40 پوند بر اینچ مربع
- ۴) 20 درصد فشار اولیه - 42 پوند بر اینچ مربع

مهم * ۱۷-۱۱-۲-۸ افت فشار مجاز

افت فشار طراحی شده در سیستم لوله کشی در شرایط حداکثر جریان گاز در هیچ یک از نقاط مصرف

نباید از ۱۰ درصد فشار اولیه تجاوز نماید.

• لوله کشی روکار : م ۱۷ص ۵۵، ۵۷، ۶۳، ۶۴، ۶۷، ۶۸، ۷۶، ۱۴۵، ۱۵۵، ۱۵۶

۱۷-۱۲-۶ لوله کشی روکار

۱۷-۱۲-۶-۱ کلیات

لوله کشی گاز وقتی روکار است که دسترسی به آن مستقیم و نیازی به حفاری و تخریب نبوده و در محلی نصب شود که قابل رؤیت باشد. لوله کشی در سوله های صنعتی، محوطه های باز و نقاطی که امکان قرار گرفتن لوله در مسیر رفت و آمد وسایل نقلیه و یا افراد و یا برخورد اجسام خارجی وجود نداشته و یا در معرض صدمات مکانیکی نباشد تا فشار ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳ پاسکال) می تواند به صورت روکار اجرا شود. در صورتی که فشار گاز داخل لوله ها از ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۶۳ پاسکال) بیشتر باشد، باید قبل از ورود به ساختمان، فشار توسط تقلیل دهنده فشار (رگولاتور) به حداکثر ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳ پاسکال) تقلیل یابد.

• افت فشار مجاز : م ۱۷ص ۵۰، ۵۱، ۱۴۰

– به منظور اجرای لوله‌کشی گاز یک‌ساختمان مسکونی در اصفهان، لوله‌های گاز موجود زنگ‌زدایی و تمیز شده‌اند، پرایمرزنی و یا عایق‌کاری لوله‌ها باید در چه زمانی صورت گیرد تا نیازی به تمیزکاری مجدد لوله‌ها نباشد؟

- (۱) تا سه روز
- (۲) حداکثر تا دو روز بعد از تمیزکاری
- (۳) بلافاصله باید پرایمر و سپس عایق‌کاری صورت گیرد.
- (۴) حداکثر تا پایان روز کاری

• پرایمرزنی : م ۱۷ص ۶۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۵،
۱۶۶

• تمیزکاری : م ۱۷ص ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۵
• تمیزکاری لوله : م ۱۷ص ۱۶۰

لوله‌های زنگ‌زدائی و تمیز شده باید تا پایان روز کاری پرایمرزنی و یا عایق‌کاری شوند، در غیر این صورت لوله‌ها باید مجدداً زنگ‌زدائی و تمیز کاری شوند. در مناطق ساحلی و یا نقاطی که رطوبت نسبی بالای ۸۰٪ باشد، لوله‌های زنگ‌زدایی و تمیزکاری شده باید حداکثر پس از دو ساعت پرایمرزنی و یا عایق‌کاری شوند.

چنانچه به موازات لوله‌ی گاز، لوله‌ی غیرفلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ عبور کند، تحت شرایط خاص، حریم لوله‌ی گاز را حداکثر تا چند سانتی‌متر می‌توان کاهش داد؟

۴) ۴۰

۳) ۳۵ ✓

۲) ۳۰

۱) ۲۵

حریم خطوط لوله‌ی گاز : م ۱۷ص ۱۵۷، ۲۱۵، ۲۱۶

• لوله غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب :

م ۱۷ص ۲۱۶

ادامه جدول شماره پ-۴-۱۰ حریم خطوط لوله‌ی گاز در مجاورت و تقاطع با تأسیسات

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
۴	از جداره لوله‌های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر ۱۰ اینچ و بالاتر	۱ متر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب
۵	از جداره لوله‌های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ	۵۰ سانتیمتر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب در موارد خاص. در صورت محدودیت مکانی با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.

حداقل فاصله جداره خارجی لوله گاز در مسیرهای موازی از پست‌های برق 20 کیلوولت چند متر است؟

2 متر (۲) ✓

8 متر (۴)

10 متر (۱)

4 متر (۳)

• پست برق : م ۱۷ ص ۲۱۵

از پست‌های برق ۲۰ کیلوولت	* ۲ متر	* از جداره لوله	۴-۲
از جداره لوله‌های فلزی مدفون آب و فاضلاب و لوله‌های حامل مایعات سوختی که دارای سیستم حفاظت از زنگ می‌باشد.	۱ متر	با رعایت باندینگ در فواصل مورد نیاز برای خطوط فلزی گاز. * در تقاطع خطوط پلی اتیلن با لوله‌های حامل مواد قابل اشتعال رعایت فاصله یک متر ضروری است.	۳

۳۸ جوشکاری به روش الکترو فیوژن در شبکه گازرسانی برای چه نوع لوله هایی استفاده میشود و آیا چنانچه روی این لوله ها شیاری به عمق ۸ درصد ضخامت آن دیده شود هنوز به منظور گازرسانی شبکه قابل استفاده خواهد بود؟

۱) پلی اتیلن - خیر

۲) پلی اتیلن - بلی

۳) فولادی - خیر

۴) تمامی لوله ها- حداکثر عمق مجاز شیاری لوله طبق مقررات ملی ۱۵% ضخامت لوله است.

۱۷۸ - انواع جوشکاری توسط دستگاه‌های مختلف و با استفاده از روش الکترو فیوژن انجام خواهد شد.

• جوشکاری الکترو فیوژن : م ۱۷ص ۱۸۰

• الکترو فیوژن : م ۱۷ص ۸، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۷، ۱۵۲،
۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۳، ۱۸۴

• عمق شیاری یا خراش سطحی : م ۱۷ص ۱۸۱

۱۷-۱۴-۲-۴ روش و مراحل انجام جوشکاری شبکه و انشعابات پلی اتیلن به روش الکترو فیوژن

روش و مراحل جوشکاری شبکه و انشعابات پلی اتیلن به روش الکترو فیوژن باید به ترتیب ذیل باشد:

۱۷-۱۴-۲-۵ بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری شبکه‌های گازرسانی پلی اتیلن

۱۸۱ به منظور حصول اطمینان از کیفیت مطلوب عملیات اجرایی شبکه‌های گازرسانی با لوله‌های پلی اتیلنی و جوشکاری به طریق الکترو فیوژن، بازرسی و آزمایش‌های مختلفی طبق این بخش باید به عمل آید.

پ-۱- سطوح ظاهری لوله و اتصالات سالم بوده و عاری از هرگونه ترک، شیاری و برآمدگی یا فرورفتگی‌های غیر قابل قبول باشد. حداکثر عمق شیاری یا خراش سطحی تحت هیچ شرایطی نباید بیشتر از ۱۰ درصد ضخامت لوله باشد.

کدام گزینه در مورد استفاده از لوله های پلی اتیلن در شبکه های گازرسانی صحیح است؟

۱) در مجتمع های صنعتی به صورت رو کار مجاز می باشد.

۲) به صورت مدفون در شبکه های گازرسانی محوطه مجتمع های مسکونی مجاز می باشد.

۳) در مجتمع های مسکونی و صنعتی مجاز می باشد.

۴) فقط در ساختمانهای مسکونی به صورت رو کار مجاز می باشد.

• لوله پلی اتیلن : م ۱۷ص ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۴۴، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۲۲۰

مدفون : م ۱۷ص ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۸۸، ۱۹۰

مجتمع مسکونی و صنعتی : م ۱۷ص ۱۳۳

ب- لوله های پلی اتیلن

کاربرد لوله های پلی اتیلن فقط به صورت مدفون برای استفاده در شبکه های گازرسانی شهرک ها و محوطه مجتمع های مسکونی و صنعتی مجاز می باشد.

در کدام یک از فضاهای داخلی ساختمان ها می توان از وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری آبگرمکن و پکیج) استفاده کرد؟

- ۱) بایگانی های بوفه ها و غذاخوری های آزمایشگاه ها، اتاق های نگهبانی و آسایشگاه های نگهبان ها، مهمانسراها در دانشگاه ها و مدارس
- ۲) آشپزخانه ها در ساختمان های مسکونی، کارگاه های غیر خطر زا و دارای دود کش و تهویه طبیعی و مقاوم در برابر حریق
- ۳) فضاهای وابسته و جانبی در محل های تجمع مانند دفاتر کار مسئولین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم، بوفه در سینماها و محل های مشابه
- ۴) انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشوی خانه ها، انباری های البسه و ملحفه در بیمارستان ها، هتل ها، خوابگاه ها و محل های مشابه

۱۷-۴-۳ ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی

نصب وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری، آبگرم کن و پکیج) در فضاهای داخلی ساختمان های عمومی و خاص ممنوع است. این ممنوعیت شامل موارد زیر بوده ولی به آن ها محدود نیست:

- ۱۷-۴-۳-۱ اتاق ها، سالن ها، دفاتر، کلاس ها در تمامی ساختمان های عمومی و خلص
- ۱۷-۴-۳-۲ تمامی فضاهای داخلی و وابسته در مهد کودک ها، کودکانستان ها، خانه سالمندان و محل نگهداری معلولین جسمی و روانی.
- ۱۷-۴-۳-۳ فضاهای وابسته و جانبی در محل های تجمع، مانند دفاتر کار مسئولین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم و بوفه در سینماها و محل های مشابه
- ۱۷-۴-۳-۴ دفاتر کار، بایگانی، بوفه ها و غذاخوری ها، آزمایشگاه، اتاق های نگهبانی و آسایشگاه های نگهبان ها، مهمانسراها در دانشگاه ها و مدارس
- ۱۷-۴-۳-۵ انبارهای محل نگهداری مواد قابل اشتعال، فروشگاه ها و کارگاه های محل کار با مواد قابل اشتعال، کارگاه های رنگ، کارگاه های نجاری، خشک شویی ها و محل های مشابه
- ۱۷-۴-۳-۶ انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشوی خانه ها، انبارهای البسه و ملحفه در بیمارستان ها، هتل ها، خوابگاه ها و محل های مشابه

• آزمایشگاه : م ۱۷ص ۲۸، ۳۳، ۴۰

بوفه : م ۱۷ص ۲۸

انبار محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی : م ۱۷ص ۲۸

۴۲ در یک مجتمع مسکونی چنانچه قطر خارجی لوله گاز برابر ۶ اینچ (۱۵cm) باشد. مشخصات عرض کانال مسیر گازرسانی و

حداقل عمق آن به ترتیب چند سانتی متر است؟

(۱) عرض ۴۰ سانتی متر و عمق ۱۰۰ سانتی متر

(۲) عرض ۵۵ سانتی متر و عمق ۱۱۵ سانتی متر

(۳) قطر لوله + ۳۰ سانتی متر و قطر لوله و ۸۰ سانتی متر

(۴) دو برابر قطر لوله و ۴ برابر قطر لوله

عمق کانال: م ۱۷ص ۶۶، ۶۷، ۱۴۸، ۱۵۰

• عرض کانال: م ۱۷ص ۱۴۸

ر- ابعاد کانال باید به شرح ذیل باشد:

- عرض کانال (قطر خارجی لوله + ۴۰ سانتیمتر) و حداقل عمق کانال (قطر خارجی لوله + ۱۰۰ سانتیمتر) می باشد.

$$b = 40 + 15 = 55$$

ز- در صورت وجود موانع و یا عدم امکان حفاری با تائید دستگاه نظارت، حداقل عمق کانال هشتاد سانتیمتر می تواند باشد.

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۴۸

- در خصوص سیستم لوله کشی گاز کدام یک از موارد زیر باید کنترل شده و مورد تایید مهندس ناظر قرار

گیرد؟

- ۱) ابعاد و موقعیت دودکش ها - تهویه وسایل گازسوز - عملیات تزریق گاز
- ۲) نسبت سطوح باز شو به محیط آزاد و تعداد و محل قرارگیری آنها - استفاده مناسب از وسایل گازسوز به هنگام بهره برداری
- ۳) فاصله هواکش با وسایل گاز سوز - تحویل دستورالعمل بهره برداری
- ۴) ابعاد فضایی محل نصب وسایل گازسوز به طور کامل - ارائه دستورات بهره برداری از وسایل گازسوز به بهره بردار

موقعیت دودکش : م ۱۷ص ۲

ابعاد دودکش : م ۱۷ص ۲

• مهندس ناظر : م ۱۷ص ۲، ۳، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۵

۱۷-۱-۲-۳ مهندس ناظر

الف- نظارت بر کلیه امور مربوط به لوله کشی گاز شامل تایید نقشه های اجرایی و کنترل محاسبات، تایید مصالح مصرفی، نظارت بر مراحل مختلف اجرای کار تا رفع اشکالات و انجام آزمایش های سیستم لوله کشی، تایید ابعاد و موقعیت دودکش ها، تهویه وسایل گاز سوز صورت گیرد.

۴۵ - قطر دودکش مشترک قائم بدون لوله رابط به ارتفاع ۹ متر جهت دو دستگاه گاز سوز (بدون فن) هر کدام

به ظرفیت ۸۰۰۰۰ کیلوکالری چند میلی متر است؟

۲۵۰ (۴) ✓

۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

جدول ۱۷-۷-۵ ظرفیت دودکش های مشترک فلزی بدون لوله رابط

ارتفاع H(متر)	قطر دودکش مشترک				
	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
	حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه های 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

• قطر دودکش مشترک : م ۱۷ ص ۱۰۴

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۰۴؛

چگونه می‌توان بدون استفاده از کنتور متوجه نشت گاز در لوله کشی ساختمان شد؟

(۱) یک فشار سنج که حداکثر تا ۲۵۰ میلی متر ستون آب مدرج شده را به یکی از نقاط مصرف وصل می‌کنیم. شیر گاز را باز کرده تا فشار به حد ثابتی برسد. بعد شیر گاز را می‌بندیم اگر فشار سنج بعد از ۳ دقیقه هیچ افت فشاری را نشان نداد، سیستم لوله کشی گاز نشست ندارد.

(۲) تمام شهرهای مصرف را می‌بندیم، یک فشار سنج را به سیستم متصل می‌کنیم، در صورتی که پس از ۵ دقیقه افت فشاری در فشار سنج مشاهده نشده سیستم لوله کشی نشستی ندارد.

(۳) یک فشار سنج را به سیستم لوله کشی متصل می‌کنیم، همه شهرهای مصرف را می‌بندیم شیر فشار سنج را باز می‌کنیم. در صورتی که طی ۴ دقیقه افت فشاری مشاهده نشود، سیستم سالم است.

(۴) قبل از اینکه شهرهای مصرف را نصب کنیم یک فشارسنج به سیستم متصل می‌کنیم، محل تمام اتصالات شیرهای مصرفی را با درپوش می‌بندیم. شیر گاز را باز می‌کنیم، در صورتی که پس از ۳۰ دقیقه افت فشار مشاهده نشد، سیستم نشستی ندارد.

۱۷-۸-۶-۲ بررسی نشت گاز با استفاده از فشارسنج

در این روش باید از فشارسنجی که دارای صفحه نمایش با قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر و حداکثر تا ۲۵۰ میلی‌متر ستون آب مدرج شده باشد، استفاده شود. فشارسنج باید به یکی از شیرهای مصرف وصل شده و سپس شیر اصلی گاز باز شود. پس از این که فشار به حد ثابتی رسید، باید شیر اصلی گاز بسته شود. پس از بستن شیر اصلی و ثابت شدن فشار، اگر فشارسنج تا مدت ۳ دقیقه هیچ افت فشاری را نشان ندهد، لوله‌کشی گاز نشستی ندارد.

• نشت گاز : م ۱۷ص ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۵۰، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۵

• بررسی نشت گاز با استفاده از کنتور :
م ۱۷ص ۱۱۶، ۱۱۷

فشارسنج : م ۱۷ص ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۲۰۶

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) سرعت گاز نباید در سیستم لوله کشی بیشتر از 20 متر در ثانیه باشد و افت فشار طراحی شده در هیچ یک از نقاط مصرف نباید از 10 درصد فشار اولیه تجاوز کند.
- (۲) اتصال ونت رگولاتورها به مجرای دودکش مجاز نیست و افت فشار در هیچ یک از نقاط مصرف نباید از 20 درصد فشار اولیه کمتر باشد.
- (۳) سرعت گاز نباید از 20 متر در ثانیه تجاوز کند و اتصال ونت رگولاتورها به مجرای دودکش دستگاه‌ها بلامانع است.
- (۴) رگولاتورها باید فقط دارای شیر قطع کن فشار بالا باشند تا سرعت گاز از 20 متر در ثانیه تجاوز نکند.

۱۷-۱۱-۲-۹ حداکثر سرعت گاز

$$V \leq 20 \frac{m}{s}$$

* سرعت گاز در سیستم لوله کشی نباید از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز نماید.

• سرعت گاز : م ۱۷ص ۱۴۱، ۱۴۳، ۲۱۰، ۲۱۴

• سرعت مجاز گاز : م ۱۷ص ۱۴۲

• افت فشار مجاز : م ۱۷ص ۵۰، ۵۱، ۱۴۰

* ۱۷-۱۱-۲-۸ افت فشار مجاز

افت فشار طراحی شده در سیستم لوله کشی در شرایط حداکثر جریان گاز در هیچ یک از نقاط مصرف

نباید از ۱۰ درصد فشار اولیه تجاوز نماید.

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷ص ۱۴۲ و ۱۴۰

در یک ساختمان مسکونی با گاز شهری با فشار $\frac{1}{4}$ lbs/in²، برای یک بخاری گازی با ظرفیت حرارتی 60,000 Kcal حداقل قطر دودکش تکی (برحسب میلی‌متر) کدام یک از گزینه‌ها است؟ (ارتفاع کل دودکش 9m، طول افقی لوله رابط 1.5m)

250 (۴)

150 (۳)

200 (۲) ✓

100 (۱)

جدول ۱۷-۷-۴ ظرفیت دودکش‌های تک‌جداره پیش‌ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز

• قطر دودکش: ۱۷ص ۱، ۳، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۲۹

ارتفاع (متر) H	طول افقی لوله رابط (متر) L	قطر دودکش (میلی‌متر)				
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)						
۳	۰	۲۱/۳۰	۵۱/۰۰	۹۳/۹۰	۱۵۳/۰۰	۲۳۰/۳۰
	۰/۶	۱۶/۹۰	۴۲/۴۰	۷۸/۵۰	۱۲۷/۵۰	۱۹۱/۹۰
	۱/۵	۱۵/۴۰	۳۸/۶۰	۷۲/۹۵	۱۲۱/۳۰	۱۸۲/۸۰
	۳	۱۲/۶۰	۳۶/۱۰	۶۹/۲۰	۱۱۴/۹۰	۱۷۶/۸۰
	۴/۵	۱۱/۶۰	۳۲/۸۰	۶۵/۱۵	۱۰۹/۱۰	۱۶۸/۲۰
۴/۵	۰	۲۲/۰۰	۵۶/۳۰	۱۰۶/۱۰	۱۷۲/۷۰	۲۶۲/۶۰
	۰/۶	۱۸/۳۰	۴۷/۰۰	۸۸/۴۰	۱۴۳/۹۰	۲۱۸/۴۰
	۱/۵	۱۶/۹۱	۴۲/۹۰	۸۲/۱۰	۱۳۶/۴۰	۲۰۸/۳۰
	۳	۱۴/۶۰	۳۹/۹۰	۷۷/۸۰	۱۲۹/۸۰	۲۰۰/۷۵
	۴/۵	۱۲/۶۲	۳۶/۴۰	۷۳/۵۰	۱۲۳/۲۰	۱۹۱/۹۰
	۶	مجاز نیست	۳۳/۳۰	۶۸/۹۰	۱۱۷/۷۰	۱۸۲/۳۰
۶	۰	۲۵/۵۰	۶۳/۶۰	۱۱۸/۷۰	۱۹۴/۴۰	۳۰۰/۵۰
	۰/۶	۲۰/۲۰	۵۳/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۶۱/۹۰	۲۵۰/۰۰
	۱/۵	۱۸/۷۰	۴۸/۵۰	۹۱/۹۰	۱۵۴/۰۰	۲۳۸/۶۰
	۳	۱۶/۴۰	۴۴/۹۰	۸۷/۱۰	۱۴۴/۳۰	۲۲۹/۸۰
	۴/۵	۱۳/۹۰	۴۱/۲۰	۸۲/۳۰	۱۳۸/۹۰	۲۱۹/۷۰
	۶	مجاز نیست	۳۷/۶۰	۷۷/۳۰	۱۳۲/۶۰	۲۱۰/۱۰
۹	۰	۲۷/۳۰	۶۹/۷۰	۱۳۳/۶۰	۲۲۱/۷۰	۳۴۰/۶۰
	۰/۶	۲۱/۲۰	۵۸/۱۰	۱۱۱/۴۰	۱۸۴/۳۰	۲۸۷/۹۰
	۱/۵	۱۹/۷۰	۵۳/۰۰	۱۰۳/۵۰	۱۷۵/۳۵	۲۷۲/۷۰
	۳	۱۷/۱۷	۴۹/۵۰	۹۸/۰۰	۱۶۵/۶۵	۲۶۵/۱۵
	۴/۵	مجاز نیست	۴۴/۷۰	۹۲/۴۰	۱۵۷/۸۰	۲۵۲/۵۰
	۶	مجاز نیست	۴۱/۲۰	۸۶/۹۰	۱۵۰/۵۰	۲۴۲/۴۰
	۹	مجاز نیست	مجاز نیست	۷۴/۵۰	۱۳۶/۴۰	۲۲۴/۷۰

ظرفیت حرارتی دستگاه گازسوز: ۱۷ص ۱۵، ۴۹، ۱۰۲، ۱۰۷، ۱۳۹

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۰۲

کدام یک از شرایط زیر در مورد آزمایش نشت گاز تماماً صحیح می باشد؟

- ۱) فشار آزمایش ۱۰ پوند بر اینچ مربع - مدت آزمایش ۲۴ ساعت - بدون هیچگونه افت فشار در مدت آزمایش قابل قبول می باشد.
- ۲) فشار آزمایش ۱۰ پوند بر اینچ مربع - مدت آزمایش ۲۴ ساعت - افت فشار تا پوند $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع قابل قبول می باشد.
- ۳) فشار آزمایش حداقل ۱۲ پوند بر اینچ مربع - مدت آزمایش ۲۴ ساعت - طی مدت آزمایش هیچگونه افت فشاری مشاهده نشود.
- ۴) فشار آزمایش ۱۰ پوند بر اینچ مربع - مدت آزمایش ۱۲ ساعت - بدون مشاهده هیچگونه افت فشار در مدت آزمایش.

۱۷-۸-۳-۳ آزمایش نشت

این آزمایش باید پس از انجام آزمون مقاومت و صحت آن انجام شود. در این آزمایش لوله کشی گاز باید با فشار ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) به مدت ۲۴ ساعت تحت فشار قرار داده و از حیث نشتی کنترل شود. مراحل آزمایش باید به شرح زیر باشد:

• آزمایش نشتی : م ۱۷ص ۲، ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۱۴، ۱۱۷، ۱۵۵، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱

• نشت گاز : م ۱۷ص ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۵۰، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۲۰۵

• نشتی : م ۱۷ص ۲، ۶۱، ۶۷، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۲۴، ۱۵۵، ۱۷۳، ۱۸۰، ۱۸۹، ۱۹۱



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۱۵

۵۲- نصب وسایل گازسوز و مسئولیت نهایی آن و کنترل مجدد مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه لوازم گازسوز، راه اندازی و آزمایش عملکرد آنها به عهده چه کسی می‌باشد؟

- (۱) کارفرما
(۲) مجری
(۳) نصاب مجاز
(۴) مهندس ناظر

۱۷-۱-۲-۵ نصب کنندگان وسایل گازسوز

الف- کلیه وسایل گازسوز باید توسط افرادی که آموزش رسمی دیده نمایندگی مجاز از سازنده مربوطه را داشته باشند، نصب و راه اندازی شود.

ب- نصاب موظف به رعایت دقیق دستورالعمل سازنده و ضوابط این مقررات می‌باشد.

پ- نصاب نباید وسیله گازسوز را در محلی غیر از جای تعیین شده در نقشه گازرسانی ساختمان که به تایید مهندس ناظر رسیده است، نصب نماید.

ت- مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز، کنترل مجدد مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه هوا لوازم گازسوز، راه اندازی و آزمایش عملکرد آنها به عهده نصاب مجاز می‌باشد.

• مسئولیت نهایی نصب : م ۱۷ ص ۳

نصاب : م ۱۷ ص ۳، ۸۹، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۴

کدام یک از پاسخ های در مورد جوش های سیستم لوله کشی گاز طبیعی صحیح است؟

۱) در جوش لب به لب چنانچه نفوذ جوش در سرتاسر جوش بیش از ۳ میلیمتر باشد قابل قبول نیست.

۲) چنانچه ریشه جوش به طور ناقص پر شده باشد، در صورتی که مجموع طول این عیب حداکثر ۵/۳ میلیمتر باشد، قابل قبول است.

۳) چنانچه ریشه جوش به طور ناقص پر شده باشد، در صورتی که مجموع طول این عیب حداکثر ۲ میلیمتر باشد، قابل قبول است.

۴) چنانچه در جوش لب به لب، نفوذ جوش در سرتاسر جوش حداکثر ۵/۳ میلیمتر باشد، قابل قبول است.

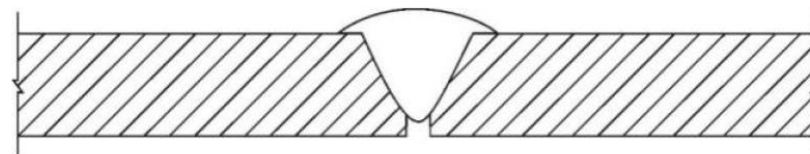
۱۷-۵-۷-۳-۸ عدم نفوذ جوش

این عیب در اثر پر شدن ناقص ریشه جوش است (شکل ۹-۵-۱۷ و شکل ۱۰-۵-۱۷). در صورتی که مجموع طول قسمتی که نفوذ جوش ناقص است بیش از ۲/۵ سانتی متر یا $\frac{1}{8}$ طول جوش باشد (هر کدام که کمتر است) قابل قبول نبوده و باید بریده شود.

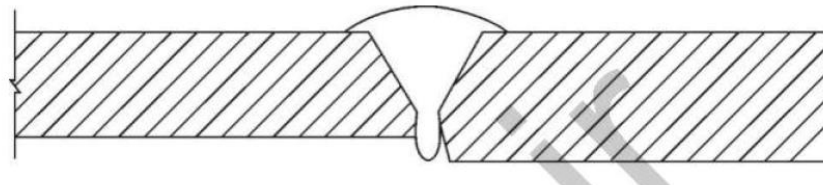
• نفوذ جوش : م ۱۷ص ۷۳

• نفوذ جوش ناقص : م ۱۷ص ۷۴

• جوش لب به لب : م ۱۷ص ۷۰، ۷۱



شکل ۹-۵-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش



شکل ۱۰-۵-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش از یک طرف

$$3 \text{ mm} > \min\left(\frac{1}{8}, 2.5 \text{ mm}\right)$$

قابل قبول نیست →

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ ۷۳ و ۷۴

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث هجدهم؛ عایق بندی
و تنظیم صدا (۱۳۹۶)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استخراج سوال برسید

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

۳۲- سقف با مشخصات زیر در تصرف هتل، به لحاظ آکوستیکی برای کدام یک از موقعیت‌های زیر مناسب است؟

مناسب است؟

دال بتنی مسلح با کف شناور متشکل از لایه‌های زیر:

لایه یک: پوشش لینولئوم به ضخامت 1.2 سانتی‌متر

لایه دو: ملات ماسه سیمان مسلح با شبکه آرماتور سبک 4 سانتی‌متری

لایه سه: مقوای قیراندود به ضخامت 1.2 سانتی‌متر

لایه چهار: الیاف معدنی به ضخامت 1.2 سانتی‌متر

لایه پنج: سقف بتنی به ضخامت 12.5 سانتی‌متر

لایه شش: اندود گچکاری به ضخامت 2.2 سانتی‌متر

(۱) اتاق مهمان بالای سایر فضاها و اتاق مهمان بالای اتاق مهمان

(۲) فقط اتاق مهمان بالای سایر فضاها

(۳) سایر فضاهای بالای اتاق مهمان

(۴) تمامی فضاهای هتل

اتاق مهمان : م ۱۸ص ۲۶، ۲۷، ۲۸

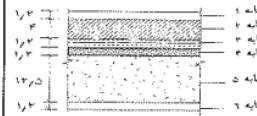
هتل : م ۱۸ص ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸

پوشش لینولئوم : م ۱۸ص ۷۸

مقوای قیراندود : م ۱۸ص ۷۸

جدول ۱۸-۲-۳-۴: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در هتل‌ها

موقعیت سقف	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) بر حسب دسی‌بل	حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی‌بل
اتاق مهمان بالای سایر فضاها	۶۰	۵۰

ساختار کف - سقف	ضخامت کلی (cm)	جزئیات اجرایی	L_{nw} (dB)	IIC (dB)	R_w یا STC (dB)
دال بتنی مسلح با کف شناور متشکل از لایه‌های زیر: لایه ۱- پوشش لینولئوم به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر لایه ۲- ملات ماسه سیمان مسلح با شبکه آرماتور سبک ۴ سانتیمتری لایه ۳- مقوای قیراندود به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر لایه ۴- الیاف معدنی به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر لایه ۵- سقف بتنی به ضخامت ۱۲٫۵ سانتیمتر لایه ۶- اندود گچ به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر	۲۱٫۳		۵۷	۵۳	۵۰

گزینه ؟ مبحث ۱۸ - صفحه ۲۸ و ۷۸

با توجه به مبحث ۱۸ صفحه ۷۸ مقدار R_w یا STC عدد ۵۰ است . در صورتی که طبق صفحه ۲۷ ردیف آخر جدول این مقدار حداقل باید ۵۵ باشد. پس سوال گزینه صحیح ندارد و قابل اعتراض است.

کلیه سقف‌ها ^۲	ساده	۵۵
--------------------------	------	----

۳۳- اگر به جای عایق صوتی از جنس الیاف معدنی با چگالی 33 kg/m^3 و ضخامت 5 سانتی‌متر، ضخامت آن را به 7.5 سانتی‌متر با همان چگالی افزایش دهیم، در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی، 125 و 4000 هرتز، به ترتیب ضریب جذب صدا چه تغییری می‌کند؟

(۱) دو برابر می‌شود، یک‌ونیم برابر می‌شود.

(۲) دو برابر می‌شود، تفاوتی نمی‌کند.

(۳) به میزان افزایش ضخامت در هر دو بسامد به صورت خطی ضریب جذب صدا افزایش پیدا خواهد کرد.

(۴) تفاوتی نمی‌کند، یک‌ونیم برابر می‌شود.

ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی						نوع جذب‌کننده
۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۲۵	
مواد الیافی						
۰٫۸۵	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۶۰	۰٫۱۵	الیاف معدنی به ضخامت ۵۰ میلی‌متر با چگالی 33 kg/m^3
۰٫۸۵	۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۹۵	۰٫۸۵	۰٫۳۰	الیاف معدنی به ضخامت ۷۵ میلی‌متر با چگالی 33 kg/m^3

ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بند یک هنگامی: م ۱۸ص ۵۹، ۶۰

الیاف معدنی: م ۱۸ص ۵۹، ۶۰، ۶۷، ۶۸، ۷۸، ۷۹، ۸۰

چگالی: م ۱۸ص ۶۰

معماری (اجرا) – اسفند ۱۴۰۲

دیوار جداکننده کلاس درس: م ۱۸ص ۳۰

وادار: م ۱۸ص ۶۷

drywall م ۱۸ص ۶۳، ۶۷، ۶۸

دیوار با صفحات روکش دار گچی: م ۱۸ص ۶۷، ۶۸

۳۴- برای دیوار جداکننده کلاس درس نظری از فضاهای مجاور در تصرف آموزشی، کدام یک از جداکننده‌های ساده زیر به لحاظ صدابندی هوابرد مجاز است؟

۱) دیوار آجر سفالی ۱۵ سانتی متری، دورو اندود با گچ و خاک و گچ پرداختی، به ضخامت ۳ سانتی متر

۲) دیوار با بلوک بتنی سبک به ضخامت ۱۵ سانتی متر دورو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتی متر

۳) دیوار آجر فشاری ۱۱ سانتی متری، دورو اندود با گچ و خاک و گچ پرداختی، به ضخامت ۲ سانتی متر

۴) دیوار با صفحات روکش دار گچی (Dry Wall) با مشخصات دو لایه تخته گچی به ضخامت ۱.۲۵ سانتی متر در هر طرف، وادارهای ۵ سانتی متری در فواصل ۶۲.۵ سانتی متر، الیاف معدنی به ضخامت ۴ سانتی متر در وسط



گزینه ۴ - مبحث ۱۸ - صفحه ۳۰ و ۶۷

جدول ۱۸-۲-۴-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در تصرف‌های آموزشی

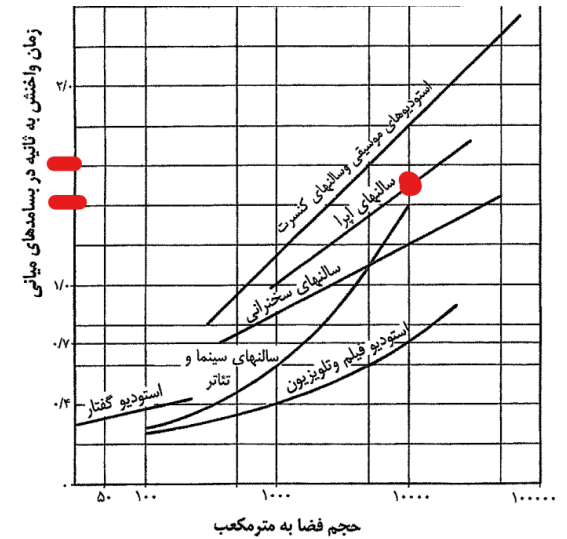
۵۰		۱۰	دیوار با صفحات روکش دار گچی (drywall): - دو لایه تخته گچی به ضخامت ۱,۲۵ سانتی متر در هر طرف - وادارهای ۵ سانتی متری در فواصل ۶۲,۵ سانتی متر - الیاف معدنی به ضخامت ۴ سانتی متر در وسط
----	--	----	--

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
دیوار جداکننده کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی، کارگاه‌های سبک و سمعی بصری از فضاهای مجاور	ساده	۵۰

۳۰- در یک سالن اپرا به حجم 10000 مترمکعب، زمان واخنش بهینه در بسامدهای میانی چند ثانیه است؟

- (۱) بین 1.4 تا 1.6 ثانیه
 (۲) کمتر از 1.0 ثانیه
 (۳) بیش از 3.0 ثانیه
 (۴) بین 2.0 تا 2.4 ثانیه

گزینه ۱ مبحث ۱۸ - صفحه ۳۹



شکل ۱۸-۲-۱: نمودار زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف

- بسامد میانی : م ۱۸ص ۱۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۹، ۴۲
- سالن اپرا : م ۱۸ص ۲۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱
- زمان واخنش بهینه : م ۱۸ص ۲۲، ۲۹، ۸۳، ۹۴

۳۱- در یک سالن بانک تراز فشار صدا در بسامدهای مرکزی در بندهای یک هنگامی به شرح زیر اندازه‌گیری شده است:

بسامد (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
تراز فشار صدا (dB)	50	45	35	40	35	30

در این سالن بانک، نوفه زمینه چگونه است؟

- (۱) در تمامی بسامدها بیش از حد مجاز است.
- (۲) در بسامدهای بم (پایین) بیش از حد مجاز است.
- (۳) در بسامدهای زیر (بالا) بیش از حد مجاز است.
- (۴) حداکثر برسنج ترجیحی نوفه رعایت شده است.

گزینه ۴ مبحث ۱۸ - صفحه ۱۳ و ۳۵

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل $L_{Aeq}(30)$ بر حسب دسی‌بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحی، PNC، بر حسب دسی‌بل							
سالن بانکها	۴۵	۴۰							
شماره نمودارهای PNC	ترازهای فشار صدا، بر حسب دسی‌بل								
	بسامدهای مرکزی بندهای یک‌هنگامی، بر حسب هرتز								
	۳۱٫۵	۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰
PNC - 40	۶۴	۵۹	۵۴	۵۰	۴۵	۴۰	۳۶	۳۳	۳۳

- مقادیر تراز فشار صدا مربوط به نمودار برسنج ترجیحی نوفه PNC: م ۱۸ ص ۱۳
- سالن بانک: م ۱۸ ص ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۸۹
- برسنج ترجیحی نوفه: م ۱۸ ص ۱۳، ۱۴

۳۲- در مناطق زیر میزان صداهای ناخواسته در شبانه‌روز مشخص شده است. کدام یک از این مناطق طبق الزامات مقررات ملی ساختمان برای احداث مرکز بهداشتی درمانی مجاز است؟
الف) 43 دسی‌بل (ب) 50 دسی‌بل (پ) 55 دسی‌بل (ت) 60 دسی‌بل

(۱) الف

(۲) ب

(۳) پ

(۴) ت

گزینه ۱

مبحث ۱۸ - صفحه ۲۱

جدول ۱۸-۲-۱: منطقه‌بندی شهری از نظر تراز نوفه محیطی

کاربری‌های مجاز	حداکثر تراز معادل صدا، L_{AeqT} به دسی‌بل		نوع منطقه شهری از نظر نوفه
	از ۷ صبح تا ۱۰ شب	از ۱۰ شب تا ۷ صبح	
مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی درمانی، مراکز فرهنگی، ورزشی، مراکز تجاری در حد محله	۴۵	۵۵	نوفه پایین

• مراکز بهداشتی درمانی: م ۱۸ص ۲۱، ۲۱، ۳۱، ۳۲

۴۵- در یک سقف، صدای کوبه‌ای اندازه‌گیری شده و مقادیر زیر به دست آمده است:

$$IIC=60 \text{ dB} , L_{nw}=70 \text{ dB}$$

کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (۱) سقف برای صدابندی کوبه‌ای مناسب است.
- (۲) مقادیر اندازه‌گیری شده صحیح نمی‌باشند.
- (۳) میزان تراگسیل صدا، زیاد است.
- (۴) عایق‌بندی سقف در مقابل صداهای کوبه‌ای مناسب و برای صداهای هوابرد نامناسب است.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



مبحث ۱۸ - صفحه ۶

گزینه ۲

درجه صدابندی کوبه ای : م ۱۸ص ۶، ۲۴، ۲۸، ۳۰، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷

IIC م ۱۸ص ۶، ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۸، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰

L_{nw} م ۱۸ص ۴، ۶، ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۸، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰

رابطه بین IIC و L_{nw} در معادله (۷) نشان داده شده است:

$$IIC = 110 - L_{nw}$$

(۷)

$$60 \neq 110 - 70$$

۵۰- یک سالن به طول 10 متر و عرض 7 متر دارای سطح معادل جذب کننده به میزان 45 مترمربع می باشد. چنانچه زمان واخنش در این سالن 1.2 ثانیه باشد، ارتفاع میانگین سالن چه اندازه است؟ (رابطه سابین) از جذب طولی هوا صرف نظر شود.

4.82 m (۲)

5.44 m (۱)

4.28 m (۴)

3.70 m (۳)

گزینه ۲ مبحث ۱۸ صفحه ۸

سطح معادل جذب کننده اتاق : ۸۱ص۸

جذب طولی هوا : ۸ص۱۸

زمان واخنش : ۱۸ص۱، ۸، ۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۲، ۴۵، ۸۴، ۹۴

T : زمان واخنش اتاق، بر حسب ثانیه؛

S : مجموعه سطوح اتاق، بر حسب مترمربع؛

V : حجم اتاق، بر حسب مترمکعب؛

A : سطح معادل جذب کننده های اتاق، بر حسب مترمربع؛

m : جذب طولی هوا، بر حسب متر به توان منفی یک؛

$$T = \frac{0.16V}{4mV + A}$$

معادله سابین

$$m=0 \text{ و } T = \frac{0.16 \times V}{A} \text{ و } T=1.2, A=45 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 1.2 = \frac{0.16 \times V}{45} \Rightarrow V = 337.5$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع} \times \text{عرض} \times \text{طول} = \text{حجم}$$

$$337.5 = 10 \times 7 \times h \Rightarrow h = 4.82 \text{ m}$$

۵۱- چنانچه در مدت زمان مشخص T، صدایی با تراز متغیر وجود داشته باشد، تراز فشار صدای پیوسته و پایدار معادل همان فشار صدای موثر چه نامیده می‌شود؟

(۱) تراز شدت صدا L_I

(۲) تراز فشار صدا L_p

(۳) تراز صدای میانگین L_{eq}

(۴) تراز فشار صدای وزن یافته L_{PA}

گزینه ۳

مبحث ۱۸ - صفحه ۳

ت ۱۸ص ۳، ۴، ۸، ۹

تراز متغییر : ت ۱۸ص ۳

تراز فشار صدای پیوسته : ت ۱۸ص ۳

۱۸-۱-۳-۴ تراز صدای معادل، L_{eq}

تراز صدای معادل یک موج صوتی غیر یکنواخت، عبارت است از مقدار تراز فشار صدای پیوسته و پایدار که در یک مدت زمان مشخص T، دارای همان فشار صدای مؤثری باشد که صدای مورد نظر با تراز متغیر دارد. این کمیت از معادله (۴) برحسب دسی بل به دست می‌آید:

$$L_{eqT} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{dB} \quad (4)$$



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۱۳- در یک ساختمان مسکونی اتاق خواب و اتاق نشیمن به طور مشترک در بالای اتاق خواب طبقه پایینی استقرار دارد. در این حالت حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته L_{nw} برای سقف بین این دو طبقه چند دسی بل است؟

57 (۴)

53 (۳)

58 (۲)

48 (۱)

جدول ۱۸-۲-۲-۳: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان‌های مسکونی^۱

موقعیت سقف	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) بر حسب دسی بل	حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی بل
آشپزخانه، راهرو، سرویس بهداشتی بالای اتاق خواب	۴۸	۶۲
اتاق نشیمن بالای اتاق خواب	۵۳	۵۷
آشپزخانه، راهرو، سرویس بهداشتی بالای اتاق نشیمن		
اتاق خواب بالای اتاق خواب	۵۸	۵۲
اتاق نشیمن بالای اتاق نشیمن		
آشپزخانه بالای آشپزخانه		
اتاق خواب بالای اتاق نشیمن		

س ۱۳- گزینه ۳- مبحث ۱۸ صفحه ۲۵ جدول

اتاق خواب : م ۱۸ص ۲۵

ساختمان مسکونی : م ۱۸ص ۲۳، ۸۱

حداکثر تراز صدای کوبه ای معمول شده وزن یافته L_{nw} : م ۱۸ص ۲۵، ۲۸، ۳۱، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۸

اتاق نشیمن : م ۱۸ص ۲۵

عدد کوچکتر از بین ۵۳ و ۵۸ انتخاب می شود

۴۴- یک سایت با نوفه زمينه روزانه 60 دسی بل (از 7 صبح تا 10 شب) و شبانه 50 دسی بل (از 10 شب تا 7 صبح) برای کاربری بیمارستان مورد نظر است. چالش اوليه از نظر آکوستيکی چیست؟

(۱) برای کاربری مورد نظر، مناسب است و تمهید خاصی نیاز نیست.

(۲) برای کاربری مورد نظر مناسب نیست، امکان تعویض سایت بررسی شود.

(۳) در طراحی به دسته بندی فضاها توجه شود.

(۴) فقط ساختار و مصالح با صدابندی مناسب مورد توجه باشد.

جدول ۱۸-۲-۱: منطقه بندی شهری از نظر تراز نوفه محیطی

کاربري های مجاز	حداکثر تراز معادل صدا، L_{AeqT} به دسی بل		نوع منطقه شهری از نظر نوفه
	از ۷ صبح تا ۱۰ شب	از ۱۰ شب تا ۷ صبح	
مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی درمانی، مراکز فرهنگی، ورزشی، مراکز تجاری در حد محله	۴۵	۵۵	نوفه پایین
آموزشی، اداری، باشگاه های ورزشی سرپوشیده، مختلط مسکونی- تجاری- اداری، مجتمع های تجاری، بازار، نمایشگاه	۵۵	۶۵	نوفه متوسط
ترمینال ها، انبارها، پارکینگ ها، استادایوم های ورزشی روباز، میدین میوه و تره بار، صنعتی، نظامی، فرودگاه ها	۶۵	۷۵	نوفه بالا

دسی بل : م۱۸ص۲، ۳، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۷ تا ۳۸، ۴۰ تا ۴۷، ۵۲، ۸۹

آکوستيکی : م۱۸ص۲۱، ۳۴، ۴۱، ۴۴، ۴۶، ۵۹، ۸۱

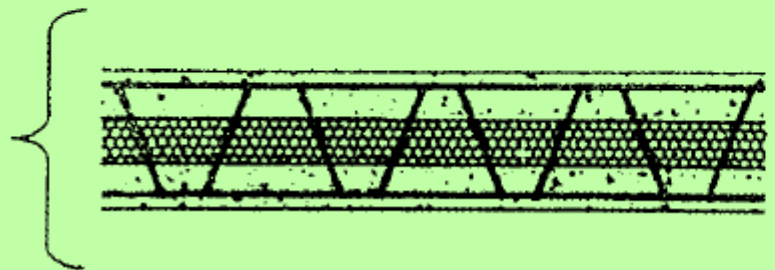
شب : م۱۸ص۲۱

صبح : م۱۸ص۲۱

مبحث ۱۸	بند:	صفحه: ۲۱ و ۸۴	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
طبق مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان و صفحه ۲۱ و ۸۴ گزینه ۲ صحیح می باشد.			

یادآوری: چنانچه کاربری های مجاز قید شده در مناطق شهری با نوفه پایین و متوسط در منطقه شهری با نوفه بالا ساخته شوند، باید تمهیدات خاصی در مورد صدابندی پوسته خارجی آن ها در نظر گرفته شود.

۱۴- دیوار با ساختار مشخص شده در شکل از نظر صوتی برای کدام یک از فعالیت‌های زیر مناسب است؟



دیوار با ساندویچ پنل 3D
پلی استایرن به ضخامت 4 سانتی متر در وسط
بتن با رویه لیسسه ای به ضخامت 4 سانتی متر در دو طرف

- ۱) دیوار جداکننده واحد مسکونی از سالن اجتماعات در ساختمان‌های مسکونی
- ۲) دیوار جداکننده اتاق‌های بخش بستری در مراکز بهداشتی درمانی
- ۳) دیوار جداکننده بین اتاق‌های مهمان در هتل‌ها
- ۴) پوسته خارجی کلیه کارگاه‌ها در تصرف‌های آموزشی

س ۱۴- گزینه ۴- مبحث ۱۸ صفحه ۳۰ جدول

لیسسه : م ۱۸ص ۶۹

3D م ۱۸ص ۶۳، ۶۹، ۹۳

ساندویچ پانل ۳ : D م ۱۸ص ۶۹

بتن با رویه لیسسه : م ۱۸ص ۶۹

بخش بستری : م ۱۸ص ۳۲، ۳۳، ۳۴

رویه لیسسه : م ۱۸ص ۶۹

دیوار جداکننده : م ۱۸ص ۲۴، ۳۶، ۴۰، ۴۳، ۴۷

دیوار با ساندویچ پانل ۳ : D م ۱۸ص ۶۹

دیوار جداکننده اتاق بخش بستری : م ۱۸ص ۳۳

دیوار جداکننده بین اتاق مهمان : م ۱۸ص ۲۷


پلی استایرن : م ۱۸ص ۶۹، ۷۰

با توجه به جدول صفحه ۶۹ پیوست ۳ مبحث ۱۸ صدای هوابرد این دیوار برابر ۴۶ دسی بل می باشد و این مقدار باید از مقادیر و گزینه های مورد نظر بزرگتر یا مساوی باشد:

گزینه ۴: جدول صفحه ۳۰ برای جداکننده ساده ۴۵ دسی بل و مرکب ۴۰ دسی بل
 گزینه ۱: جدول صفحه ۲۴ برابر ۵۵ دسی بل
 گزینه ۲: جدول صفحه ۳۳ برابر ۵۰ دسی بل
 گزینه ۳: جدول صفحه ۲۷ برابر ۵۰ دسی بل

تنها گزینه ۴، از مقدار ۴۶ دسی بل کمتر می باشد

ادامه جدول پ-۳-۱: صدابندی هوابرد چند نمونه از دیوارها

R_w یا STC (dB)	جزئیات اجرایی	ضخامت کلی (cm)	ساختار دیوار
۴۶		۱۲	دیوار با ساندویچ پانل 3D: - پلی استایرن به ضخامت ۴ سانتیمتر در وسط - بتن با رویه لیسهای به ضخامت ۴ سانتیمتر در دو طرف

جدول ۱۸-۲-۴-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در تصرف‌های آموزشی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیل صدا (STC) بر حسب دسی‌بل
پوسته خارجی کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی و کلیه کارگاه‌ها	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰

جدول ۱۸-۲-۲-۲: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در ساختمان‌های مسکونی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیل صدا (STC) بر حسب دسی‌بل
دیوار جداکننده واحد مسکونی از پارکینگ و سالن اجتماعات	ساده	۵۵

جدول ۱۸-۲-۵-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در فضاهای داخلی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
دیوار جداکننده اتاق‌های بخش بستری، مراقبت‌های ویژه و جراحی از سایر فضاها	ساده	۵۵

جدول ۱۸-۲-۳-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در هتل‌ها

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
دیوار جداکننده بین اتاق‌های مهمان	ساده / مرکب	۵۰

۴۵- آیا دیوار با بلوک بتنی سبک به مساحت $60m^2$ و به ضخامت $15cm$ ، دو رو اندود با گچ به ضخامت $1cm$ برای دیوار جداکننده سالن‌های ورزشی از فضاهای مجاور به لحاظ صدابندی

هوابرد مناسب است؟

(۱) با حداکثر مساحت بازشو به میزان $2.4m^2$ - بلی

(۲) با رعایت جزئیات مناسب درزبندی - بلی

(۳) خیر

(۴) با پنجره با شیشه دو جداره (9+64+13) درزبندی شده - بلی

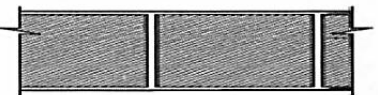
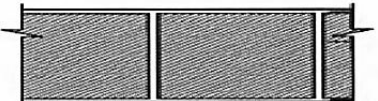
گزینه صحیح: ۳

صفحه: ۴۳ و ۶۶

بند:

مبحث ۱۸

ادامه جدول پ-۳-۱: صدابندی هوابرد چند نمونه از دیوارها

R_w یا STC (dB)	جزئیات اجرایی	ضخامت کلی (cm)	ساختار دیوار
۴۵		۱۲	دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت ۱۰ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر
۴۵		۱۷	دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر

جدول ۳-۸-۲-۱۸: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در مراکز ورزشی و تفریحی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراکسیل صدا (STC) بر حسب دسی‌بل
پوسته خارجی سالن‌های ورزشی	ساده	۵۰
	مرکب	۴۵

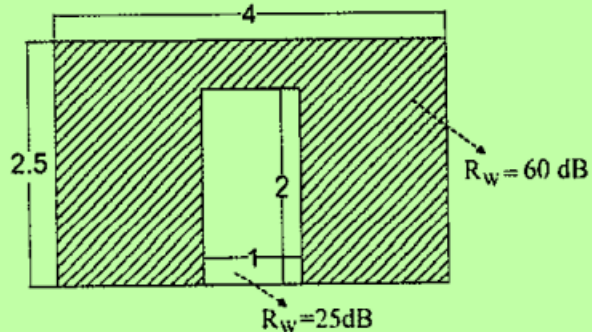
مناسب نیست → ۴۵ < ۵۰

سالن ورزشی: م ۱۸ص ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۸۹

بلوک بتن سبک: م ۱۸ص ۶۳، ۶۶، ۹۳

دیوار با بلوک بتن سبک: م ۱۸ص ۶۶

۴۶- در دیواری با مشخصات آکوستیکی زیر مطابق شکل وجود دارد. شاخص کاهش صدای مرکب جداره چند دسی بل است؟ (با روش تخمینی و استفاده از نمودار)



۳۴ (۱)

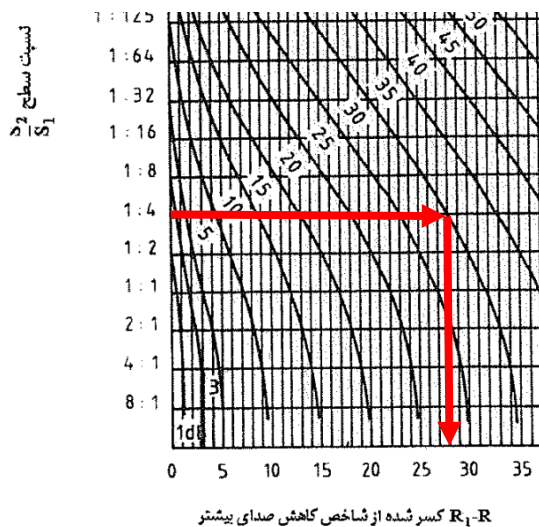
۲۸ (۲)

۳۰ (۳)

۳۲ (۴)

شاخص کاهش صدای جدار مرکب : ۵۵ص۱۸م

روش تخمینی : ۵۵ص۱۸م



۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۷-۳۸-۳۹-۴۰-۴۱-۴۲-۴۳-۴۴-۴۵-۴۶-۴۷-۴۸-۴۹-۵۰

$$R_1 - R = 28 \rightarrow 60 - R = 28 \rightarrow R = 32$$

مبحث ۱۸	پیوست: ۱	صفحه: ۵۴ و ۵۵	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
براساس نمودار $R_1 - R_2 = 60 - 25 = 35 \rightarrow 28 \text{ db}$			
$60 - 28 = 32 \text{ db}$			

- ۶۰ : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی بیشتری دارد؛
- ۲۵ : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی کمتری دارد؛
- $(4*2/5) - (2*1) = 8$: سطح جداره که افت صوتی بیشتری دارد؛
- $2*1 = 2$: سطح جداره که افت صوتی کمتری دارد؛
- ? : شاخص کاهش صدای جدار مرکب.

الف: اختلاف دو کاهش صدای دیوار و پنجره را به دست آورده
 $60 - 25 = 35$ منحنی ۳۵ از روی شکل مشخص می گردد.

ب: نسبت دو سطح تشکیل دهنده دیوار و پنجره را به دست آورده
 $\frac{S_2}{S_1} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

۴۷- شرایط آکوستیکی مناسب در یک فضا برای آنکه وضوح کافی گفتار فراهم گردد به چه عواملی بستگی دارد؟

- ۱) به تراز نوفه زمینه و زمان واخنش آن فضا بستگی دارد.
- ۲) به زمان واخنش فضا بستگی ندارد - به مهيار نوفه بستگی دارد.
- ۳) به مهيار نوفه و تامین واخنش مناسب برای آن بستگی ندارد.
- ۴) به تراز نوفه بستگی ندارد.

مبحث ۱۸	بند: پ-۳-۶	صفحه: ۹۴	گزینه صحیح: ۱
---------	------------	----------	---------------

پ-۳-۶ زمان واخنش بهینه

شرایط آکوستیکی مناسب در یک فضا به تراز نوفه زمینه و زمان واخنش آن فضا بستگی دارد. نوفه و واخنش فضای مورد نظر باید حد و حدودی خاص داشته باشد تا عملکرد آکوستیکی مطلوب حاصل شود. مهيار کردن نوفه و تامین واخنش مناسب برای آن است که وضوح کافی گفتار فراهم گردد. ضوابط مربوط به حداکثر زمان واخنش در فضاهای داخلی ساختمان‌های آموزشی در جدول ۱۸-۲-۴-۲ و در فضاهای داخلی یک مجموعه مسکونی-اداری، در بند ۱۸-۲-۲-۲ و جدول ۱۸-۲-۶-۲ ارائه شده است که به منظور دستیابی به این اعداد و تامین شرایط شنیداری مناسب و مطلوب، می‌توان از مصالح گوناگونی که ضریب جذب صدای برخی از آنها در پیوست ۲ ارائه شده است، استفاده کرد. به‌عنوان مثال برای بهینه کردن وضعیت آکوستیک داخلی استفاده از سقف کاذب با آکوستیک تایل و یا دیگر جذب‌کننده‌ها توصیه می‌شود.

وضوح کافی گفتار : م۱۸ص ۹۴

تراز نوفه زمینه : م۱۸ص ۱، ۱۲، ۲۳، ۲۵، ۲۸، ۴۱، ۴۴، ۹۴

زمان واخنش : م۱۸ص ۱، ۸، ۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۲، ۴۵، ۸۴، ۹۴

۱۵- در یک سالن ورزشی چند منظوره با حجم 6000 m^3 ، حداکثر زمان واخنش مناسب چند ثانیه است؟

۱.۱ (۴)

۱.۸ (۳)

۱.۵ (۲)

۲.۳ (۱)

س ۱۵- گزینه ۳- مبحث ۱۸ صفحه ۴۲ جدول ۱۸-۲-۸-۲

سالن ورزشی چند منظوره : م ۱۸ص ۴۲

حداکثر زمان واخنش در فضای داخلی مراکز ورزشی و تفریحی : م ۱۸ص ۴۲

جدول ۱۸-۲-۸-۲: حداکثر زمان واخنش در فضاهای داخلی مراکز ورزشی و تفریحی

حداکثر زمان واخنش، T_R بر حسب ثانیه	نوع فضا
$0.95 \text{Log}(V) - 1.74$	سالن‌های ورزشی چند منظوره با حجم (V) بین ۲۰۰۰ تا ۸۵۰۰ مترمکعب

$$0.95 \text{Log}(V) - 1.74 = (0.95 \text{Log} 6000) - 1.74 = 1.8$$

۱۴- برای جذب صداهای زیر کدامیک از مصالح نامبرده شده عملکرد بهتری دارد؟

(۱) آجرکاری، با بندکشی به عمق 10 میلی متر

(۲) صفحات گچی به ضخامت 9 میلی متر روی نوارهای چوبی

(۳) کفیوش پارکت روی بتن

(۴) تخته چند لایه به ضخامت 5 میلی متر روی نوارهای چوبی، 50 میلی متر فاصله هوایی با الیاف معدنی

س ۱۴- گزینه ۱- مبحث ۱۸ صفحه ۵۹- توجه: صدای زیر منظور بسامد بالاتر هست.

صفحات گچی : م ۱۸ص ۵۹، ۶۰

نوار چوبی : م ۱۸ص ۵۹

پارکت : م ۱۸ص ۶۱

کف پوش : م ۱۸ص ۴، ۶۰، ۷۶، ۷۷

تخته چندلایه : م ۱۸ص ۵۹، ۷۹، ۸۰

آجرکاری : م ۱۸ص ۵۹

جدول پ-۲-۱ مقادیر ضریب جذب صدای مواد و مصالح ساختمانی

ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی						نوع جذب کننده
۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۲۵	
۰٫۲۴	۰٫۲۲	۰٫۱۶	۰٫۱۲	۰٫۰۹	۰٫۰۸	آجرکاری با بندکشی به عمق ۱۰ میلی متر
۰٫۰۵	۰٫۰۵	۰٫۰۵	۰٫۱۵	۰٫۲۰	۰٫۳۰	صفحات گچی به ضخامت ۹ میلیمتر روی نوارهای چوبی، ۱۸ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی
۰٫۰۷	۰٫۰۶	۰٫۰۶	۰٫۰۷	۰٫۰۴	۰٫۰۴	کف پارکت بر روی بتن
۰٫۰۵	۰٫۰۵	۰٫۱۵	۰٫۲۰	۰٫۳۵	۰٫۴۰	تخته چندلایه به ضخامت ۵ میلیمتر روی نوارهای چوبی، ۵۰ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی

۱- حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای برای یک سقف دال بتنی مسلح (بدون کف پوش) به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر و رویه تراز شده با ملات رقیق ماسه سیمان چند دسی‌بل است؟

۲) 25

۱) 44

۴) 19

۳) 85

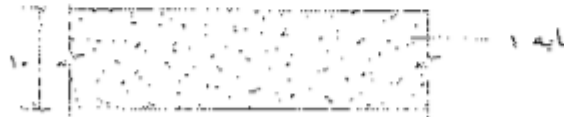
گزینه ۲ پاسخ است.

رویه تراز شده با ملات رقیق ماسه و سیمان : م ۱۸ص ۷۷

دال بتنی مسلح : م ۱۸ص ۷۷، ۷۸

ملات رقیق : م ۱۸ص ۷۷

ادامه جدول پ-۴-۱: صدابندی کوبه‌ای و هوابرد چند نمونه از کف - سقف‌ها

ساختار کف - سقف	ضخامت کلی (cm)	جزئیات اجرایی	L_{nw} (dB)	IIC (dB)	R_w یا STC (dB)
دال بتنی مسلح (بدون کفپوش) رویه تراز شده با ملات رقیق ماسه و سیمان	۱۰		۸۵	۲۵	۴۴

۱۹- آیا سقف پیشنهاد شده در ادامه به ترتیب برای تامین حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای سقف بین طبقات سالن سخنرانی (تصرف فرهنگی)، سقف بین اتاق‌های بخش بستری (تصرف درمانی) و سقف اماکن مذهبی مجاز است؟

(سقف دال بتن مسلح به ترتیب متشکل از: کف‌سازی چوبی به ضخامت 1.9 سانتی‌متر - تخته‌های چهار تراش به ابعاد 4×5 سانتی‌متر و در فواصل مناسب از یکدیگر - الیاف معدنی به ضخامت 2.5 سانتی‌متر زیر چوب‌های چهار تراش - دال بتنی مسلح به ضخامت 15 سانتی‌متر و نهایتاً لایه گچکاری زیر سقف به ضخامت 1.2 سانتی‌متر).

(۲) بلی - خیر - بلی

(۴) بلی - خیر - خیر

(۱) خیر - بلی - بلی

(۳) خیر - خیر - بلی

اتاق بخش بستری : م ۱۸ص ۳۲، ۳۴

صدابندی کوبه ای : م ۱۸ص ۲۲، ۲۴، ۲۸، ۳۰، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۷۵ تا ۸۰، ۹۳

سالن سخنرانی : م ۱۸ص ۱۳، ۲۲، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۸۱، ۸۹

صدابندی کوبه ای مجاز برای سقف بین طبقات در مراکز فرهنگی : م ۱۸ص ۴۱

صدابندی کوبه ای مجاز برای سقف بین طبقات در مراکز بهداشتی درمانی : م ۱۸ص ۳۴

گزینه ۱ پاسخ است.

ادامه جدول پ-۴-۱: صدابندی کوبه‌ای و هوابرد چند نمونه از کف - سقف‌ها

یا R_w STC (dB)	IIC (dB)	L_{nw} (dB)	جزئیات اجرایی	ضخامت کلی (cm)	ساختار کف - سقف
۵۵	۵۷	۵۳		۲۴٫۶	سقف دال بتنی مسلح با لایه‌های زیر: لایه ۱- کف سازی چوبی به ضخامت ۱٫۹ سانتیمتر لایه ۲- تخته‌های چهار تراش ۴ × ۵ سانتیمتر لایه ۳- الیاف معدنی به ضخامت ۲٫۵ سانتیمتر لایه ۴- دال بتنی مسلح به ضخامت ۱۵ سانتیمتر لایه ۵- گچ کاری به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر

۱۸-۲-۷-۴ صدابندی کوبه‌ای

تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) و درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) مجاز برای سقف بین طبقات در مراکز فرهنگی در جدول ۱۸-۲-۷-۳ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۷-۳: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در مراکز فرهنگی

موقعیت سقف	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) بر حسب دسی بل	حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی بل
سقف سالن‌های سخنرانی	۵۰	۶۰
سقف استودیوها	۵۰	۶۰
سقف کتابخانه‌ها، موزه‌ها و گالری‌ها	۵۵	۵۵
سقف اماکن مذهبی	۶۰	۵۰

بیشتر از ۵۷ است پس ق ق ←

کمتر از ۵۷ است پس ق ق ←

۱۸-۲-۵-۴ صدابندی کوبه‌ای

 تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) و درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) مجاز برای سقف بین طبقات در بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی در جدول ۱۸-۲-۵-۴ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۵-۴: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در مراکز بهداشتی درمانی

موقعیت سقف	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) بر حسب دسی بل	حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی بل
سقف بین اتاق‌های بخش بستری، مراقبت‌های ویژه، جراحی، فضاهای تشخیصی، درمانگاه‌های تخصصی و فضاهای همانند	۶۵	۴۵
سقف بین اتاق‌های بخش بستری، مراقبت‌های ویژه، جراحی، فضاهای تشخیصی، درمانگاه‌های تخصصی و سایر فضاها	۵۵	۵۵
سقف بین اورژانس و کلیه فضاها		

کمتر از ۵۷ است پس ق ق ←


www.icivil.ir

[@icivilkey](https://t.me/icivilkey)

[@icivilir](https://t.me/icivilir)


09213820028


poursalehan@gmail.com

[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۲- زمان واخنش بهینه در فضای داخلی استودیو فیلم و تلویزیون به حجم 1000 متر مکعب چند ثانیه است؟

0.4 (۴)

0.7 (۳)

1 (۲)

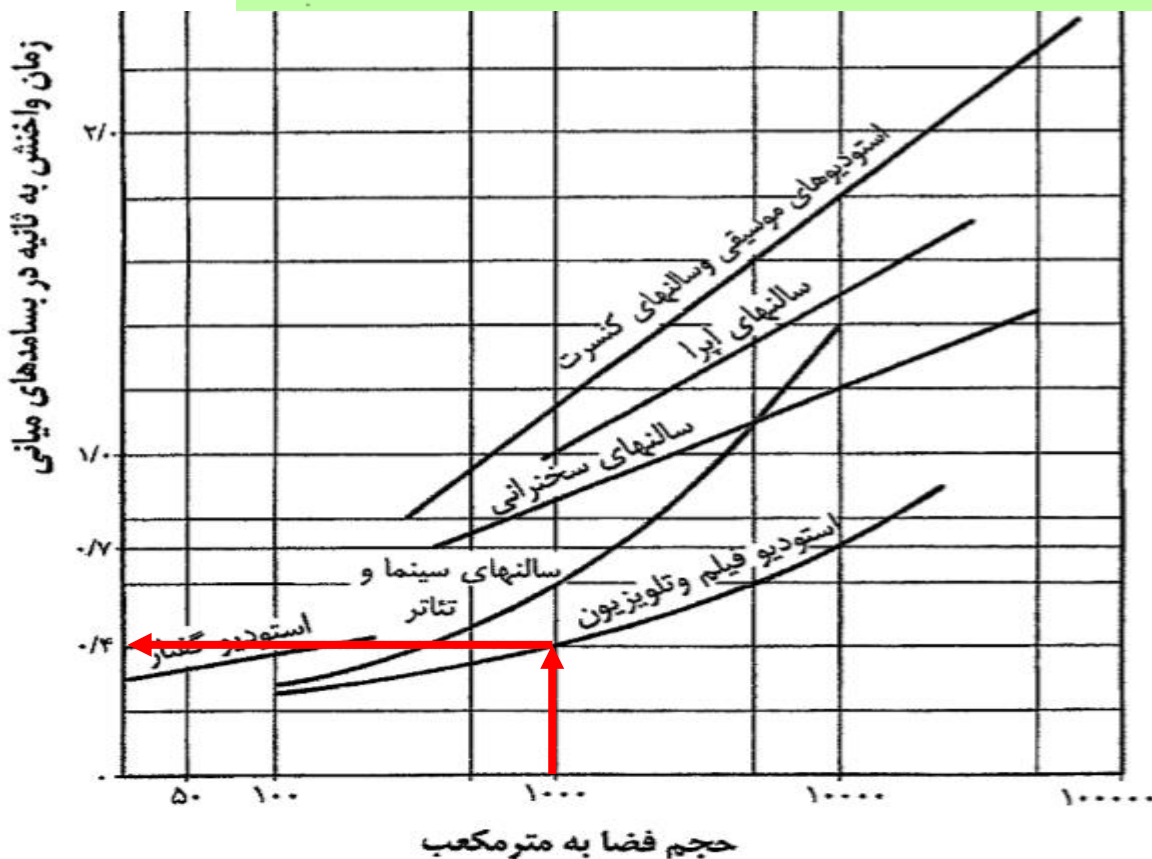
0.6 (۱)

گزینه ۴ پاسخ است.

استودیو فیلم و تلویزیون : م ۱۸ص ۳۸، ۳۹

زمان واخنش بهینه در فضای داخلی مراکز فرهنگی : م ۱۸ص ۳۸

زمان واخنش : م ۱۸ص ۱، ۸، ۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۲، ۴۵، ۸۴، ۹۴



شکل ۱۸-۲-۷-۱: نمودار زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.

همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.

تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۳- در صدابندی کوبه‌ای حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته مجاز در صورتیکه اتاق خواب و نشیمن به طور مشترک بالای اتاق خواب باشند چند دسی بل است؟

- (۱) 53
 (۲) به ترتیب 53 و 58
 (۳) 58
 (۴) میانگین 53 و 58 دسی بل

گزینه ۱ پاسخ است.

جدول ۱۸-۲-۳: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان‌های مسکونی^۱

حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی بل	حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L_{nw}) بر حسب دسی بل	موقعیت سقف
۵۷	۵۳	اتاق نشیمن بالای اتاق خواب
		آشپزخانه، راهرو، سرویس بهداشتی بالای اتاق نشیمن
۵۲	۵۸	اتاق خواب بالای اتاق خواب
		اتاق نشیمن بالای اتاق نشیمن
		آشپزخانه بالای آشپزخانه
		اتاق خواب بالای اتاق نشیمن

صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان مسکونی: ۲۵ص۱۸م

اتاق نشیمن: ۲۵ص۱۸م

اتاق خواب: ۲۵ص۱۸م

۱ در مورد فضاهای ترکیبی مقدار کمتر ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۱۰- زمان واخنش بهینه در سالن انتظار هتل‌ها چند ثانیه و حداقل درجه تراگیسیل صدای هوابرد مجاز برای جداکننده‌های بین اتاق مهمان و سالن انتظار چند دسی بل است؟

(۱) 1.2 ثانیه - 50 دسی بل

(۲) 0.8 ثانیه - 50 دسی بل

(۳) 1.2 ثانیه - 55 دسی بل

(۴) 1 ثانیه - 55 دسی بل



هتل : م ۱۸ص ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸

سالن انتظار : م ۱۸ص ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۸، ۴۴، ۴۵

دیوار جداکننده بین اتاق مهمان و سایر فضاها : م ۱۸ص ۲۷

حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) : م ۱۸ص ۲۷، ۳۰، ۳۳، ۳۶، ۴۰، ۴۳، ۴۵، ۴۷

جداکننده بین اتاق مهمان و راهرو : م ۱۸ص ۲۷

جدول ۱۸-۲-۳-۲: زمان واخنش بهینه در فضاهای داخلی هتلها^۱

نوع فضا	زمان واخنش بهینه بر حسب ثانیه
اتاق مهمان	۰٫۸
سالن انتظار (لابی)	۱٫۰
راهروها	۱٫۲

م ۱۸ ص ۲۶

جدول ۱۸-۳-۲-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکنندهها در هتلها

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
دیوار جداکننده بین اتاق مهمان و سایر فضاها ^۱	ساده	۵۵

م ۱۸ ص ۲۷

۳۱- چنانچه برای سقف یک کاربری مشخص حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته L_{nw} معادل 58dB موردنظر باشد، حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) برحسب دسی‌بل را

محاسبه نمائید؟

64dB (۲)

35dB (۱)

70dB (۴)

52dB (۳)

سقف : م۱۸ص۴، ۶، ۷، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۳۱، ۳۶، ۴۳، ۶۰

IICم۱۸ص۶، ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۸، ۷۵ تا ۸۰

صدای کوبه ای : م۱۸ص۱۷، ۴، ۴۷، ۵، ۶، ۷، ۹۳

L_{nw} م۱۸ص۴، ۶، ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۷، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۸، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰

گزینه صحیح: ۳

صفحه: ۶

بند: ۱۸-۱-۳-۷

مبحث ۱۸

شاخص تک‌عددی دیگری که برای بیان صدابندی سقف در برابر صدای کوبه‌ای به‌کار می‌رود، بر اساس استاندارد ASTM E989 درجه صدابندی کوبه‌ای، IIC است. افزایش IIC نشان‌دهنده افزایش صدابندی در برابر صدای کوبه‌ای است.

رابطه بین IIC و L_{nw} در معادله (۷) نشان داده شده است:

$$IIC = 110 - L_{nw} \quad (7)$$



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

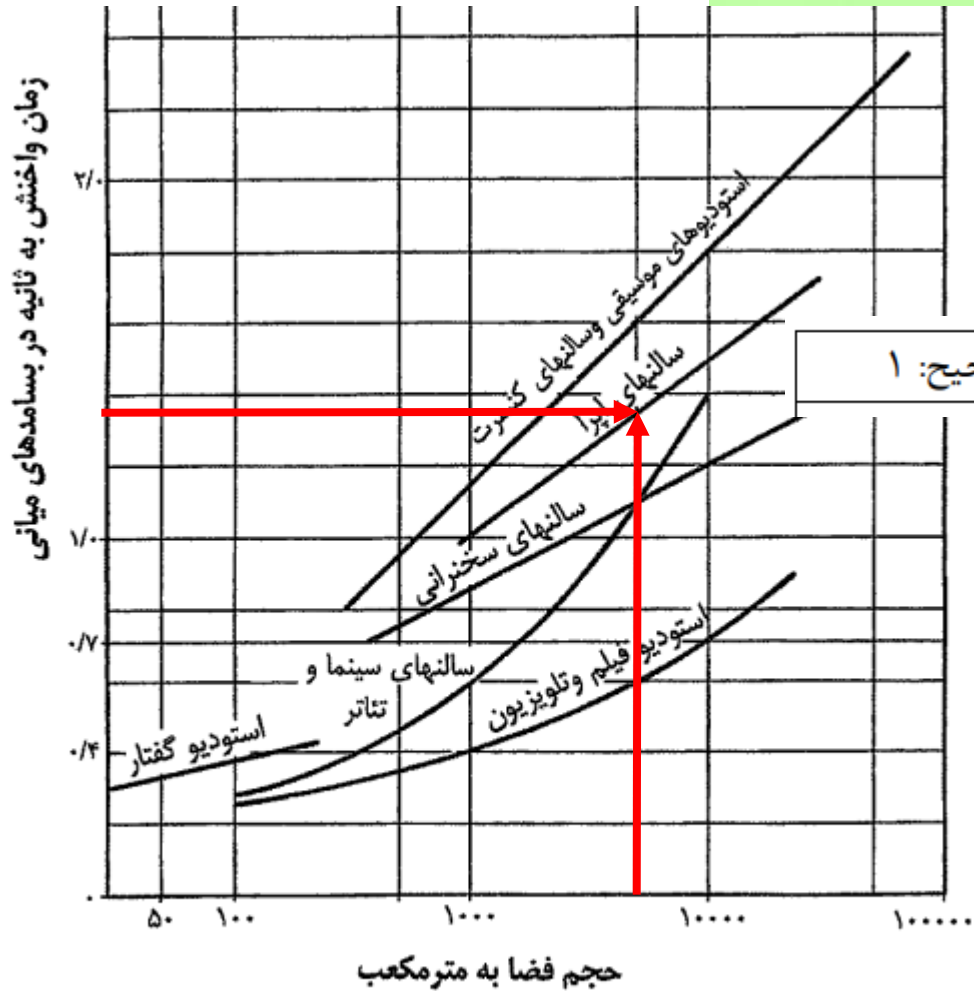
۳۲- یک سالن به ظرفیت 800 نفر و حجم 5000 m^3 دارای زمان واخنش 1.3 Sec است. فارغ از تجهیزات مورد نیاز و صرفاً از نظر اکوستیکی، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشند؟

(۱) سالن برای کاربری اپرا مناسب است.

(۲) سالن برای کاربری سخنرانی مناسب است.

(۳) سالن برای کاربری تئاتر و سینما مناسب است.

(۴) استودیوی فیلم و تلویزیون مناسب است.



گزینه صحیح: ۱

صفحه: ۳۹

بند: ۱۸-۲-۷-۱

مبحث ۱۸

اپرا : م ۱۸ص ۳۹، ۴۰، ۴۱

حجم فضا : م ۱۸ص ۳۹

زمان واخنش : م ۱۸ص ۱، ۸، ۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۲، ۴۵، ۸۴، ۹۴

سالن اپرا : م ۱۸ص ۳۹

شکل ۱۸-۲-۷-۱: نمودار زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل
www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث نوزدهم؛ صرفه جویی
در مصرف انرژی (۱۳۹۹)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراجه سوال برسید

عمران (نظارت) – اسفند ۱۴۰۲

جدول ۱۹-۴-۵ حداقل رده برچسب انرژی یا راندمان برای تجهیزات گازسوز *

محصول	شماره استاندارد ملی	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)	ساختمان کم انرژی (EC+)	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)
آب گرم کن گازسوز مخزن دار	۱۲۱۹-۲	E	D	D
		(EC)	(EC+)	(EC++)
چیلر جذبی	COP ^(۳)	۰٫۹	۱٫۳	۱٫۷

عبارت " حداکثر " گزینه ۴ را ناصحیح کرده است

نرخ تعویض هوای سطحی	نرخ تعویض هوای حجمی (تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت)	
۲٫۲۵	۰٫۷۵	EC++

۱۹-۴-۲-۶-۱ میزان نشت هوای مجاز ساختمان

درزبندی جدارهای ساختمان‌های با رده‌بندی‌های مختلف باید به‌گونه‌ای باشد که میزان نشت هوا تحت اختلاف فشار ۵۰ پاسکال کمتر از محدودکننده‌ترین مقدار ارائه‌شده در جدول ۱۹-۴-۳ باشد.

۵۷- کدام گزینه درخصوص یک ساختمان بسیار کم انرژی صحیح نیست؟

(۱) حداقل مقاومت حرارتی لازم برای بام برای $0.70 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$ است.

(۲) حداکثر مقدار نرخ تعویض هوای سطحی در نشت هوا تحت اختلاف فشار 50 پاسکال برابر 2.25 m/h است.

(۳) حداقل بازدهی برای چیلر جذبی طبق شاخص COP برابر 1.7 است.

(۴) حداکثر رده برچسب انرژی برای آب گرمکن گازسوز مخزن دار، D است.

گزینه ۱ و ۴ مبحث ۱۹ - صفحه ۵۶ - پاسخ سازمان گزینه ۴ است

جدول ۱۹-۵-۱۳ حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف ساختمان گروه ۳ [$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$] بر حسب رده انرژی ساختمان

رده انرژی	بام یا سقف مجاور فضای خارج با عایق حرارتی از داخل		بام یا سقف مجاور فضای خارج با عایق حرارتی از خارج		کنترل نشده
	دیوار با عایق داخلی یا همگن	دیوار با عایق خارجی یا میانی	دیوار با عایق داخلی یا همگن یا میانی	دیوار با عایق خارجی	
EC++	۱٫۴	۳٫۲	۴٫۰	۳٫۸	۳٫۲

پاسکال : م ۱۹ص ۴۸، ۴۹

چیلر جذبی : م ۱۹ص ۲۰، ۵۸

پاسکال : م ۱۹ص ۴۸، ۴۹

COP م ۱۹ص ۵۸

حداقل رده برچسب انرژی یا راندمان برای تجهیزات گازسوز : م ۱۹ص ۵۶

نرخ تعویض هوای سطحی : م ۱۹ص ۴۹

آبگرمکن برقی مخزن دار : م ۱۹ص ۵۷

حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف - ساختمان گروه ۳ : م ۱۹ص ۸۴

۵- کدام گزینه در خصوص یک ساختمان کم انرژی صحیح نیست؟

۱) حداقل بازدهی برای چیلر آب خنک طبق شاخص بازدهی COP برابر 3.5 است.

۲) حداکثر مقدار نرخ تعویض هوای حجمی در نشت هوا تحت اختلاف فشار 50 پاسکال برابر 1.5 l/h است.

۳) حداکثر رده برچسب انرژی برای بخاری گازسوز دودکش دار، D است.

۴) حداقل مقاومت حرارتی لازم برای دیوارها برابر $0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$ است.

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

گزینه ۳ مبحث ۱۹ - صفحه ۵۶

نکته: در گزینه سوم عبارت "حداکثر" به کار رفته است در صورتی که در جدول صفحه ۵۶ مقدار حداقل رده برچسب داده شده است

جدول ۱۹-۴-۳ میزان حداکثر نشت هوای مجاز تحت اختلاف فشار ۵۰ پاسکال

رده انرژی	نرخ تعویض هوای حجمی (تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت) l/h	نرخ تعویض هوای سطحی $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{h}}$ یا m/h
EC	۳,۰۰	۹,۰۰
EC+	۱,۵۰	۴,۵۰
EC++	۰,۷۵	۲,۲۵

گزینه ۲ صفحه ۴۹

جدول ۱۹-۲-۷ حداقل بازدهی برای تجهیزات در سیستم گرمایی و سرمایی

دستگاه	شاخص بازدهی	بازدهی تجهیزات	
		ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)
چیلر آب خنک*	COP ^(۱)	۲,۵	۵,۵
		۲,۸	۴,۷

گزینه ۱ صفحه ۵۸

جدول ۱۹-۴-۵ حداقل رده برچسب انرژی یا راندمان برای تجهیزات گازسوز*

محصول	شماره استاندارد ملی	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)
آب گرم کن گازسوز مخزن دار	۱۲۱۹-۲	E	D
آب گرم کن گازسوز فوری	۱۸۲۸-۲	D	B
رادیاتور گرمایی	۱۴۷۳۵	C	A
پکیج	۱۴۶۲۹	C	A
پکیج چکالشی	۱۴۶۲۹	A	A++
بخاری گازسوز دودکش دار	۱۲۲۰-۲	E	D

گزینه ۳ صفحه ۵۶

D م ۱۹ ص ۵۶، ۵۷، ۹۷، ۹۸، ۱۰۰

چیلر هوا خنک: م ۱۹ ص ۵۸

بخاری گازسوز دودکش دار: م ۱۹ ص ۵۶

COP م ۱۹ ص ۵۸

دیوار: م ۱۹ ص ۹، ۱۱، ۱۶، ۲۲، ۲۵، ۴۶، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۷، ۸۰، ۸۲، ۸۵، ۸۷، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۷۴، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۴، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۸، ۲۹۰

نرخ تعویض هوای حجمی: م ۱۹ ص ۴۹

نشت هوای مجاز: م ۱۹ ص ۴۸، ۴۹

مقاومت حرارتی: م ۱۹ ص ۱۰، ۲۴، ۲۷، ۳۴، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۱۲۷، ۱۵۰، ۲۶۷، ۲۷۱

جدول ۱۹-۴-۱ مقاومت های حداقل لازم برای جدارهای پوسته خارجی ساختمان

مقاومت حرارتی حداقل $[\text{m}^2 \cdot \text{K/W}]$	دیوار
۰,۵۰	بام
۰,۷۰	کف در تماس با هوا

گزینه ۴ صفحه ۴۶

۳۵- بر طبق ضوابط اجباری مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، چنانچه شدت روشنایی سطح کار 500 لوکس باشد، حداقل مجاز شدت روشنایی محیط زمينه چند لوکس است؟

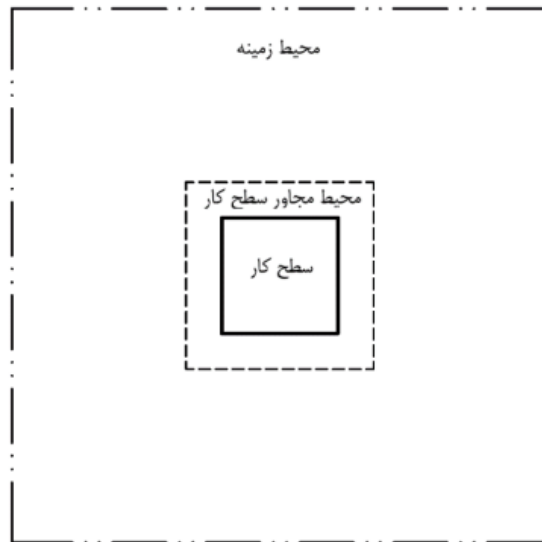
(۱) 165

(۲) 300

(۳) 99

(۴) 50

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲



شکل ۱۹-۴-۲ محدوده‌های سطح کار، محیط مجاور سطح کار و محیط زمينه

گزینه ۳ مبحث ۱۹ - صفحه ۵۳ و ۵۴

عمق محدوده محیط مجاور سطح کار در فاصله ۰٫۵ متر از هر طرف سطح کار است و عمق ۳ متری از محدوده مجاور سطح کار، محیط زمينه خوانده می‌شود. روشنایی این ناحیه باید حداقل ۳۳ درصد مقدار روشنایی محیط مجاور سطح کار باشد (شکل ۱۹-۴-۲).

جدول ۱۹-۴-۴ میزان شدت روشنایی محیط مجاور سطح کار نسبت به شدت روشنایی سطح کار

شدت روشنایی محیط مجاور سطح کار lux	شدت روشنایی سطح کار lux
۳۰۰	۵۰۰

محیط زمينه : م ۱۹ ص ۵۳

شدت روشنایی سطح کار : م ۱۹ ص ۵۴

۳۶- با استفاده از فقط محاسبات عددی در طراحی پوسته خارجی ساختمان به لحاظ صرفه جویی انرژی، امکان دستیابی به راه‌حل‌های اقتصادی در کدام‌یک از روش‌های طراحی زیر وجود دارد؟

- (۱) روش کارایی انرژی
 (۲) روش تجویزی
 (۳) روش موازنه‌ای
 (۴) هیچکدام

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

گزینه ۴ مبحث ۱۹ - صفحه ۴۰

جدول ۱۹-۳-۱ ویژگی‌های روش‌های مختلف طراحی*

روش‌های طراحی	تجویزی	موازنه‌ای	نیاز انرژی	کارایی انرژی
سهولت طراحی	نیاز به محاسبات عددی	محاسبه ساده با نرم‌افزارهای کاربرگی (نظیر excel)	نیاز به شبیه‌سازی (با نرم‌افزار) برای تعیین میزان نیاز انرژی سالیانه	نیاز به شبیه‌سازی یکپارچه (با نرم‌افزار) برای تعیین میزان مصرف انرژی سالیانه
	نیاز به محاسبات عددی	نیاز به محاسبات عددی	نیاز به محاسبات عددی	
	نیاز به محاسبات عددی	نیاز به محاسبات عددی	نیاز به محاسبات عددی	
پوسته خارجی				
تأسیسات مکانیکی				
تأسیسات برقی				

نیاز به محاسبات عددی است پس فقط محاسبات عددی کافی نیست

توجه: صفحه مشترک در بین دو تا سه کلیدواژه برای یافتن محل پاسخ استفاده می‌شود.

تجویزی: م ۱۹ص ۱، ۳، ۱۷، ۳۴، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۴، ۵۰، ۶۷، ۸۶، ۹۰، ۱۱۹، ۱۴۱، ۱۴۶، ۱۵۵، ۱۶۲، ۲۶۷

محاسبات عددی: م ۱۹ص ۱۶، ۴۰، ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۲، ۱۶۳

پوسته خارجی: م ۱۹ص ۱، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۵۰، ۶۷، ۶۸، ۷۰، ۷۱، ۷۷، ۸۲، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۶۱، ۱۶۳، ۱۷۵، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۹

۳۳- حداکثر مساحت فضاهای تحت پوشش یک تایمر مدار روشنایی چند مترمربع است ؟

(۲) 100

(۱) 120

(۴) 110

(۳) 80

گزینه ۲

مبحث ۱۹ - صفحه ۱۱۲

۱۹-۵-۴-۸-۲ کلید فشاری فرمان تایمر

کلیدهای فشاری مورد استفاده برای فرمان تایمر مدار روشنایی باید دارای چراغ نشانگر یا اندیکاتور باشند، تا در شرایط نبود روشنایی مصنوعی در محل، قابل تشخیص گردند. علاوه بر این، لازم است در فاصله حداکثر دو متری از ورودی قابل دسترس برای افراد نصب شوند. حداکثر مساحت فضا یا فضاهای تحت پوشش یک تایمر مدار روشنایی نباید بیش از ۱۰۰ متر مربع باشد.

• تایمر: م ۱۹ ص ۱۱۲

۳۴- استفاده از سامانه بازیافت انرژی در کندانسورهای سیستم‌های آب خنک، در چه شرایطی الزامی است؟

- ۱) میزان گرمای دفع شده از کندانسور بیشتر از 1800 کیلووات و بار آب گرم مصرفی بیشتر از 300 کیلووات باشد و سیستم 24 ساعته کار کند.
- ۲) میزان گرمای دفع شده از کندانسور کمتر از 1800 کیلووات و بار آب گرم مصرفی بیشتر از 300 کیلووات باشد و سیستم 24 ساعته کار کند.
- ۳) میزان گرمای دفع شده از کندانسور بیشتر از 1800 کیلووات و بار آب گرم مصرفی کمتر از 300 کیلووات باشد و سیستم 24 ساعته کار کند.
- ۴) میزان گرمای دفع شده از کندانسور کمتر از 1800 کیلووات و بار آب گرم مصرفی کمتر از 300 کیلووات باشد و سیستم 24 ساعته کار کند.

گزینه ۱

مبحث ۱۹ - صفحه ۹۴

الف) استفاده از سامانه بازیافت انرژی برای گرم کردن و یا پیش‌گرم کردن آب‌گرم مصرفی، در صورتی که میزان گرمای دفع شده از کندانسور بیشتر از ۱۸۰۰ کیلووات و بار آب‌گرم مصرفی بیشتر از ۳۰۰ کیلووات باشد و آن سیستم به‌صورت ۲۴ ساعته کار کند، الزامی است.

۳۵- در انشعاب برق فشار متوسط، معمول‌ترین معیار بررسی فشار متوسط ولتاژ نامی برق چند کیلوولت است؟

20 (۴)

33 (۳)

11 (۲)

25 (۱)

گزینه ۴

مبحث ۱۹ – صفحه ۶۲

معیار بررسی و مقایسه، ترانسفورماتورهای فشار متوسط ولتاژ نامی برق فشار متوسط است، که می‌تواند ۱۱ یا ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت باشد. معمول‌ترین ولتاژ فشار متوسط ۲۰ کیلوولت است.

• ولتاژ نامی برق فشار متوسط : م ۱۹ص ۶۲

• فشار متوسط : م ۱۹ص ۶۲، ۶۳، ۹۶، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۲۸۴

• انشعاب برق فشار متوسط : م ۱۹ص ۶۲، ۶۳

• کیلوولت : م ۱۹ص ۶۲، ۶۳

۴۶- در یک جداره همگن به مساحت $50m^2$ و ضخامت 0.2 متر و ضریب هدایت حرارتی $\lambda = 0.25 w/m.k$ ، چنانچه اختلاف دمای دو طرف جداره معادل 20 درجه سلسیوس باشد، مقدار اتلاف حرارت در مدت یک ساعت چند وات است؟

۱,250,000 (۲)

180,000 (۱)

3,600,000 (۴)

4,500,000 (۳)

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



گزینه ۳ مبحث ۱۹ - صفحه ۲۴

ضریب انتقال حرارت سطحی (U)

شار گرمایی (توان حرارتی منتقل شده از سطحی از پوسته خارجی ساختمان با مساحت یک مترمربع)، در صورتی که اختلاف دمای داخل و خارج (در حالت پایدار) برابر یک درجه کلوین باشد. واحد مورد استفاده برای ضریب انتقال حرارت $[W/m^2.K]$ است.

ضریب هدایت حرارت (λ)

مقدار حرارتی که در یک ثانیه از یک متر مربع عنصری همگن به ضخامت یک متر، در حالت پایدار، می‌گذرد، در زمانی که اختلاف دمای دو سطح طرفین عنصر برابر یک درجه کلوین است. واحد ضریب هدایت حرارت $[W/m.K]$ است.

ضریب هدایت حرارت: م ۱۹ ص ۲۴، ۴۵، ۷۲، ۱۲۷، ۱۵۰

اختلاف دما: م ۱۹ ص ۲۳، ۲۴، ۱۵۳

همگن: م ۱۹ ص ۲۴، ۲۵، ۷۰، ۷۲، ۷۴، ۷۵، ۷۷، ۸۲، ۸۴، ۱۱۸، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۵۰، ۱۷۴، ۲۶۷

$$Q = A \times U \times \Delta T \quad , \quad A = 50 m^2, \quad \Delta T = 20^\circ C$$

$$U = \frac{1}{R} \quad , \quad R = \frac{d}{\lambda} \Rightarrow R = 0.8 \Rightarrow U = 1.25$$

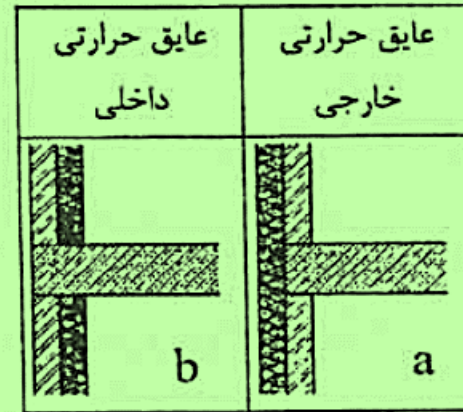
$$Q = 50 \times 1.25 \times 20 = 1250$$

انتقال حرارت در هر ثانیه

$$1250 \times 3600 = 4500000$$

انتقال حرارت در یک ساعت

۴۷- در روش تجویزی برای صرفه جویی در مصرف انرژی در پوسته ساختمان‌های منطبق با مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (EC)، حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف ساختمان گروه یک، در صورت قرارگیری: a عایق حرارتی خارجی و b عایق حرارتی داخلی، به ترتیب چقدر در نظر گرفته می‌شود؟ (بر حسب $m^2.k/w$)



(۱) $a=2.3$ و $b=3.0$

(۲) $a=3.3$ و $b=4.3$

(۳) $a=3.3$ و $b=2.3$

(۴) $a=4.7$ و $b=3.3$

جدول ۱۹-۵-۳ حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف ساختمان گروه ۱ [$m^2.K/W$] بر حسب رده انرژی ساختمان

رده انرژی	بام یا سقف مجاور فضای خارج با عایق حرارتی از خارج		بام یا سقف مجاور فضای داخلی با عایق حرارتی از داخلی		مجموع
	دیوار با عایق خارجی	دیوار با عایق داخلی یا همگن	دیوار با عایق خارجی یا میانی	دیوار با عایق داخلی یا همگن	
EC	۲٫۳	۳٫۰	۳٫۳	۲٫۳	۱٫۰
EC+	۳٫۳	۴٫۳	۴٫۷	۳٫۳	۱٫۴
EC++	۴٫۶	غیر مجاز	غیر مجاز	غیر مجاز	۲٫۰

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



گزینه ؟ مبحث 19 - صفحه ۷۴

حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف - ساختمان گروه ۱ : $۱.۹ m^2.K/W$

با توجه به اینکه در شکل نوع عایق بام مشخص نشده سوال دارای ابهام است. گزینه ۱ یا ۳ می‌تواند صحیح باشد.

توجه: در کلید سوالات گزینه ۱ پاسخ است.

معماری (نظارت) – مهر ۱۴۰۲

دو جداره : م ۱۹ ص ۴۷

ساختمان گروه ۳ : م ۱۹ ص ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۱۲۲، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰

ساختمان گروه ۱ : م ۱۹ ص ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۱۲۲، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲

یو پی وی سی : م ۱۹ ص ۴۷

جنس پنجره : م ۱۹ ص ۴۷

شمال : م ۱۹ ص ۷۳، ۷۸، ۸۳، ۸۸، ۸۹، ۲۵۰

جدول ۱۹-۴-۲ گروه بندی کیفی پنجره ها از دیدگاه عملکرد حرارتی *

حداقل رده برچسب انرژی پنجره	نوع شیشه	جنس پنجره	گروه	
C**	چند جداره	یو پی وی سی	کارایی بالا	کارایی بهبود یافته
		آلومینیومی گرماشکن		
		چوبی		
F**	دو جداره	یو پی وی سی	کارایی متوسط	
		آلومینیومی گرماشکن		
		چوبی		
-	تمام انواع	تمام انواع	ساده	

۵۳- پنجره ای با مشخصات زیر برای استفاده در جهت شمال در منطقه با نیاز سرمایی غالب وجود دارد:

- جنس: یو پی وی سی

- نوع شیشه: دو جداره

- ضریب انتقال حرارت سطحی: $2.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

- ضریب عبور نور مرئی T_v : 0.51

کدام گزینه صحیح است؟

(۱) پنجره با عملکرد حرارتی بهبود یافته و کارایی بالا است.

(۲) پنجره با عملکرد حرارتی بهبود یافته است.

(۳) پنجره برای ساختمان گروه یک با رده انرژی EC+ قابل استفاده است.

(۴) پنجره برای ساختمان گروه سه با رده انرژی EC++ قابل استفاده است.

گزینه ۲ مبحث ۱۹- صفحه ۴۷

شیشه چند جداره نیست پس طبق جدول "کارایی بالا" ندارد. گزینه ۱ صحیح نیست طبق جدول ۱۹-۵-۲ صفحه ۷۳ برای ساختمان گزینه ۳ حداکثر ضریب انتقال ۲,۲ است. طبق صورت سوال این پنجره ۲,۸ است پس قابل قبول نیست. همچنین طبق جدول ۱۹-۵-۱۲ صفحه ۸۳ برای ساختمان ذکر شده در گزینه ۴ حداکثر ضریب انتقال ۲,۶ است پس این گزینه نیز صحیح نمی باشد.

۵۴- در یک ساختمان با رتبه انرژی EC+ (ساختمان کم‌انرژی) کدام‌یک از لامپ‌ها توصیه می‌شوند؟

- ۱) لامپ بخار سدیم با توان نامی 70 W و بهره نوری 90 Lumen/W
- ۲) لامپ فلورسنت معمولی با توان نامی 36 W و بهره نوری 60 Lumen/W
- ۳) لامپ متال هالید با توان نامی 150 W و بهره نوری 81 Lumen/W
- ۴) لامپ فلورسنت فشرده با توان نامی 18 W و بهره نوری 65 Lumen/W

معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

عمران (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

گزینه ۳

مبحث ۱۹ - صفحه ۱۱۴

توان نامی لامپ : م۱۹ص۱۱۴

لامپ متال هالید : م۱۹ص۱۱۴

لامپ : م۱۹ص۶۵، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۱۴، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱

جدول ۱۹-۵-۳۵ حداقل بهره‌نوری (لومن بر وات) لامپ‌های متعارف، برای رتبه‌بندی‌های مختلف انرژی ساختمان

توان نامی لامپ												رتبه انرژی	
لامپ بخار سدیم				لامپ متال هالید				لامپ فلورسنت					
								فشرده (کامپکت)		معمولی (تیوبلار)			
۴۰ (W)	۲۵۰ (W)	۱۵۰ (W)	۷۰ (W)	۴۰ (W)	۲۵۰ (W)	۱۵۰ (W)	۷۰ (W)	۳۶ (W)	۲۴ (W)	۱۸ (W)	۳۶ (W)	۱۸ (W)	
۹۵	۹۲	۸۳	۸۰	۷۷	۷۶	۷۳	۶۶	۷۷	۷۰	۶۱	۶۵	۶۱	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)
۱۰۸	۱۰۰	۹۳	۹۳	۹۰	۸۰	۸۰	۶۹	۸۰	۷۰	۶۶	۷۲	۶۳	ساختمان کم‌انرژی (EC+)
۱۲۰	۱۰۸	۱۱۳	۹۳	۹۵	۸۰	۸۳	۷۳	۸۰	۷۵	۶۶	۷۹	۷۲	ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۵۵- سامانه مبتنی بر رایانه، نصب شده در داخل ساختمان، برای کنترل و نظارت بر تجهیزات و سیستم‌های مرتبط با تاسیسات مکانیکی و الکتریکی داخل ساختمان، و همچنین سامانه‌های مرتبط با ایمنی، حفاظت در برابر حریق و اطفای آن در صورت وقوع کدامیک از سیستم‌های زیر می‌باشد؟

- ۱) سیستم مدیریت انرژی EMS
- ۲) سیستم مدیریت هوشمند ساختمان BMS
- ۳) سیستم تولید هم‌زمان برودت، حرارت و برق CCHP
- ۴) سیستم تولید هم‌زمان حرارت و برق CHP

گزینه ۲

مبحث ۱۹- صفحه ۲۱

BMS م ۱۹ ص ۲۱، ۱۰۶

سیستم مدیریت هوشمند : م ۱۹ ص ۲۰، ۲۱، ۱۰۶، ۱۱۰

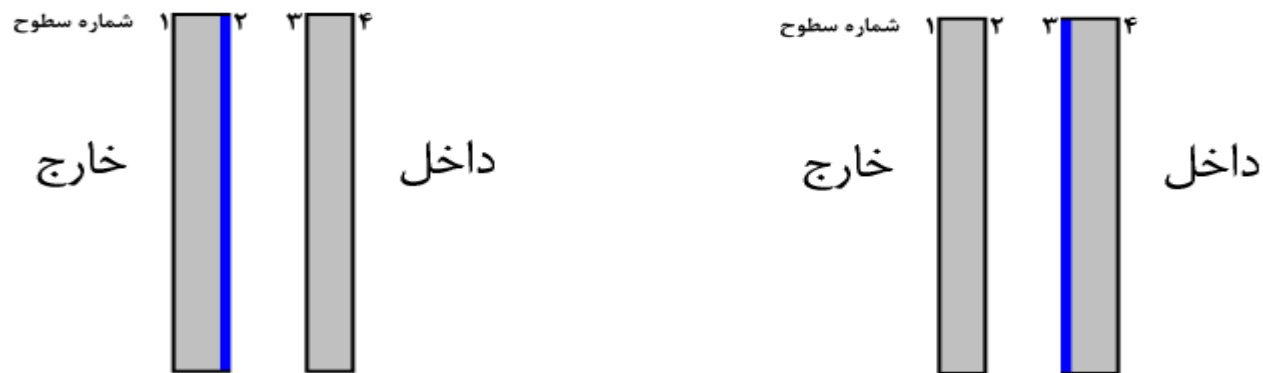
سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

سامانه مبتنی بر رایانه، نصب شده در داخل ساختمان، برای کنترل و نظارت بر تجهیزات و سیستم‌های مرتبط با تأسیسات مکانیکی و الکتریکی داخل ساختمان، و همچنین سامانه‌های مرتبط با ایمنی، حفاظت در برابر حریق و اطفاء آن در صورت وقوع. سامانه مدیریت هوشمند ساختمان معمولاً چند منظوره است، و بهینه‌سازی مصرف انرژی یکی از انتظارات متعددی است که می‌تواند توسط این سامانه تأمین گردد.

۱۱- در صورت استفاده از شیشه‌های دو جداره با لایه کم‌گسیل در پنجره‌های ساختمانی در مسجد سلیمان، محل قرارگیری لایه کم‌گسیل برای اثربخشی لازم در کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) در بین شیشه دو جداره و بر سطح هر دو شیشه الزامی است.
- ۲) در بین شیشه دو جداره و روی شیشه‌ای که در طرف داخل فضا قرار دارد.
- ۳) در سطح بیرونی شیشه خارجی
- ۴) در بین شیشه دو جداره و روی شیشه‌ای که در طرف خارج فضا قرار دارد.

س ۱۱- گزینه ۴- مبحث ۱۹ (۱۳۹۹) صفحه ۲۳۳ شکل سمت چپ



• محل قرارگیری پوشش کم‌گسیل : م ۱۹ ص ۲۳۳

• شیشه کم‌گسیل : م ۱۹ ص ۲۱، ۲۲۳، ۲۳۷

• گسیل : م ۱۹ ص ۱۵، ۱۱۸، ۲۳۳

محل قرارگیری پوشش کم‌گسیل در مناطق سردسیر (سمت راست) و گرم‌سیر (سمت چپ)

۳۳- به لحاظ کنترل کیفی عایق‌کاری حرارتی لوله حاوی مبرد به طول 48 متر، حداقل در چند نقطه لازم است اندازه‌گیری و یا سونداژ انجام پذیرد؟

- (۱) 5
(۲) 4
(۳) 6
(۴) 1

مبحث ۱۹	بند: ۱۹-۴-۳-۲-۱	صفحه: ۵۵	گزینه صحیح: ۱
---------	-----------------	----------	---------------

• سونداژ: م ۱۹ ص ۵۵ • عایق‌کاری حرارتی لوله و مخزن: م ۱۹ ص ۵۵، ۹۱

۱۹-۴-۳-۲-۱ عایق‌کاری حرارتی لوله و مخزن

الف) مقاومت حرارتی تمام لوله‌ها و مخازن مورد استفاده در سیستم‌های سرمایی و گرمایی باید در هماهنگی با مقادیر تعیین شده در مبحث ۱۴ مقررات ملی باشد.

برای تضمین حداقل ضخامت مفید عایق حرارتی، استفاده از عایق‌های حرارتی پیش ساخته توصیه می‌شود.

در صورت استفاده از عایق‌های حرارتی انعطاف پذیر، لازم است محصولات مورد استفاده استاندارد و منطبق با روش نصب در نظر گرفته شده باشند. علاوه بر این، در زمان نصب، باید از فشردن عایق و کاهش مقاومت حرارتی اسمی آن اجتناب شود، و در زمان تحویل کار از نصاب عایق حرارتی، لازم است با انجام اندازه‌گیری‌ها و سونداژهای کافی (حداقل یک عدد برای هر ۱۰ متر طول لوله) اطمینان حاصل گردد که ضخامت عایق حرارتی نصب شده دور لوله برابر با ضخامت در نظر گرفته شده در طراحی است.

۳۴- تهویه مطبوع عبارتست از:

- (۱) کنترل هم‌زمان دما، رطوبت هوا و توزیع مناسب آن، برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمانی
- (۲) کنترل دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمانی
- (۳) کنترل دما، رطوبت و پاکیزگی و جایه‌جایی هوا، برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمانی
- (۴) کنترل هم‌زمان دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمانی

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۱۳	گزینه صحیح: ۴
---------	------	----------	---------------

- رطوبت: م ۱۴ص ۱۰، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۳۷، ۴۲، ۵۸، ۷۳، ۷۸، ۱۵۲، ۱۵۷
- دما: م ۱۴ص ۱۰، ۱۱، ۱۱۹، ۱۲۷، ۱۹۱
- پاکیزگی هوا: م ۱۴ص ۱۰

تهویه مطبوع: کنترل هم‌زمان دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، برای تامین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمان.

۱- روش طراحی صرفه‌جویی در مصرف انرژی که در آن طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی به گونه‌ای صورت می‌گیرد که میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کمتر باشد، کدام است؟

(۱) روش کارایی انرژی ساختمان

(۲) روش تجویزی

(۳) روش نیاز انرژی

(۴) روش موازنه‌ای (کارکردی)

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۱۷ و ۱۸	گزینه صحیح: ۱
---------	------	---------------	---------------

مبحث ۱۹ صفحه ۱۵۷ بند ۸-۱۹ و همچنین صفحه ۱۷

پوسته خارجی : م ۱۹ص ۱، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۵۰، ۶۷، ۶۸، ۷۰، ۷۱، ۷۷، ۸۲، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۶۱، ۱۶۳، ۱۷۵، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۹

تأسیسات مکانیکی : م ۱۹ص ۱، ۲۱، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۶۸، ۶۹، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۲۱، ۱۴۱، ۱۴۷، ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۶۳، ۲۸۶

ساختمان مرجع : م ۱۹ص ۱۷، ۳۶، ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵

روش کارایی انرژی : م ۱۹ص ۳، ۱۷، ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۶، ۶۷، ۱۱۹، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۲، ۱۶۴، ۲۶۷

انرژی مصرفی سالانه : م ۱۹ص ۱۷

تأسیسات برقی (الکتریکی) : م ۱۹ص ۱، ۲، ۲۱، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۶۱، ۶۷، ۶۹، ۹۶، ۱۰۶، ۱۲۱، ۱۴۱، ۱۴۷، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۶۲

روش کارایی انرژی ساختمان

یکی از چهار روش طراحی تعیین شده در این مبحث (فصل ۱۹-۸)، که در آن، کل انرژی مصرفی سالانه مبنا قرار می‌گیرد. در نتیجه، لازم است طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم‌های تجدیدپذیر به گونه‌ای صورت گیرد که میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کمتر باشد.

۴۸- روش طراحی صرفه‌جویی در مصرف انرژی که در آن "طراحی پوسته خارجی، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی" به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کمتر باشد، کدام است؟

- (۱) روش تجویزی
(۲) روش کارایی انرژی ساختمان
(۳) روش نیاز انرژی
(۴) روش موازنه‌ای (کارکردی)

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۱۷ و ۱۸	گزینه صحیح: ۲
---------	------	---------------	---------------

روش کارایی انرژی ساختمان

یکی از چهار روش طراحی تعیین شده در این مبحث (فصل ۱۹-۸)، که در آن، کل انرژی مصرفی سالانه مبنا قرار می‌گیرد. در نتیجه، لازم است طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم‌های تجدیدپذیر به گونه‌ای صورت گیرد که میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کمتر باشد.

- انرژی مصرفی سالانه: م ۱۹ ص ۱۷
- کارایی: م ۱۹ ص ۱۶، ۱۵۷
- روش کارایی انرژی: م ۱۹ ص ۳، ۱۷، ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۶، ۶۷، ۱۱۹، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۲، ۱۶۴، ۲۶۷
- ساختمان مرجع: م ۱۹ ص ۱۷، ۳۶، ۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵

۴۹- عمق محدوده محیط مجاور سطح کار از هر طرف چقدر است؟ و حداقل روشنایی لازم محیط
زمینه به نسبت مقدار روشنایی محیط مجاور سطح کار چند درصد است؟

- (۱) 0.6 متر – 35%
(۲) 0.70 متر – 33%
(۳) 0.5 متر – 33%
(۴) 0.55 متر – 30%

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۵۳	گزینه صحیح: ۳
---------	------	----------	---------------

عمق محدوده محیط مجاور سطح کار در فاصله ۰/۵ متر از هر طرف سطح کار است و عمق ۳
متری از محدوده مجاور سطح کار، محیط زمینه خوانده می‌شود. روشنایی این ناحیه باید حداقل
۳۳ درصد مقدار روشنایی محیط مجاور سطح کار باشد (شکل ۱۹-۴-۲).

- عمق محدوده محیط مجاور سطح کار : م ۱۹ص ۵۳
- محیط مجاور سطح کار : م ۱۹ص ۵۳
- محیط زمینه : م ۱۹ص ۵۳

۱۲- آیا ساختمانی واقع در چابهار با زیربنای مفید 270 مترمربع برای بهره‌گیری از انرژی خورشیدی مناسب است؟

- ۱) در صورتی که مساحت جدارهای نورگذر آن بیش از 30 مترمربع باشد مناسب است.
- ۲) در صورتی که مساحت جدارهای نورگذر آن در جهت جنوب شرقی تا جنوب غربی بیش از 14 مترمربع باشد مناسب است.
- ۳) در صورتی که مساحت جدارهای نورگذر آن در جهت جنوب شرقی تا جنوب غربی کمتر از 14 مترمربع باشد مناسب است.
- ۴) مناسب نیست.

س ۱۲- گزینه ۴- مبحث ۱۹ صفحه ۳۰ بند ۱۹-۲-۲-۱-۴

• انرژی خورشیدی : م ۱۹ ص ۲۳، ۳۰

• بهره‌گیری از انرژی خورشیدی : م ۱۹ ص ۳۰

• طبق مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹

مطابق بند ۱۹-۲-۲-۱-۴ صفحه ۳۰ ساختمان دارای امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی می‌باشند که دارای نیاز غالب سرمایی نباشند. با توجه به پیوست ۳ صفحه ۱۸۲ ردیف ۸۶ چابهار دارای نیاز غالب سرمایی است

۱۹-۲-۱-۴ گونه‌بندی از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی

ساختمان‌ها، از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی، به دو گونه تقسیم می‌شوند:

- ساختمان‌های دارای امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی؛

- ساختمان‌های دارای محدودیت در بهره‌گیری از انرژی خورشیدی.

ساختمانی دارای امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی شناخته می‌شود که، مطابق پیوست ۳، دارای نیاز غالب سرمایی نباشد، مساحت جدارهای نورگذر آن در جهت جنوب شرقی تا جنوب غربی بیش از یک‌نهم زیربنای مفید ساختمان باشد، و همچنین موانع تابش نور خورشید به ساختمان با زاویه‌ای کمتر از ۲۵ درجه نسبت به افق دیده شود.

ساختمانی که فاقد یکی از شرایط فوق باشد، ساختمان دارای محدودیت در بهره‌گیری از انرژی خورشیدی شناخته می‌شود.

توجه: این مجموعه پاسخ‌های تشریحی در دوره‌های زمانی مختلف بروزرسانی می‌شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ‌های قبلی تکمیل تر می‌شود. همواره می‌توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی‌سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۱۳- برای عایقکاری لوله‌ای به قطر داخلی یک اینچ، از عایقی با ضریب انتقال حرارت سطحی $1.1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ استفاده شده است. این لوله برای استفاده کدام یک از موارد زیر مجاز است؟

(۱) برای بخار تا دمای 180 درجه سلسیوس مجاز است.

(۲) برای آب سرد و آب گرم مجاز است.

(۳) تنها برای آب سرد مجاز است.

(۴) تنها برای آب گرم مجاز است.



س ۱۳- گزینه ۲- مبحث ۱۹ (۱۳۹۹) صفحه ۹۱ جدول

• عایقکاری حرارتی لوله و مخزن : م ۱۹ ص ۵۵، ۹۱

• حداقل مقاومت حرارتی عایق لوله آب گرم مصرفی : م ۱۹ ص ۹۱

طبق بند ۱۹-۵-۳-۱-۱ صفحه ۹۱
هر اینچ برابر ۲۵٫۴ میلیمتر است. پس در جدول از ستون «کمتر از ۳۲ میلیمتر» استفاده می شود. از طرفی حداقل مقاومت حرارتی با ضریب انتقال حرارت سطحی رابطه عکس دارد.

$$\frac{1}{1.1} = 0.9$$

جدول ۱۹-۵-۲۰: حداقل مقاومت حرارتی عایق لوله آب گرم مصرفی [m².K/W]

قطر نامی لوله		رده انرژی
۳۲ میلی متر و بیشتر	کمتر از ۳۲ میلی متر	
مطابق با مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان	مطابق با مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)
۱٫۳۰	۰٫۸۰	ساختمان کم انرژی (EC+)
۱٫۸۵	۱٫۱۵	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)

برای لوله آب گرم مصرفی ساختمان کم انرژی مناسب است. طبق توضیح زیر جدول برای لوله آب سرد باید به مبحث ۱۴ مراجعه کرد. توجه کنید این سوال منطبق با ویرایش ۱۳۸۹ طرح شده و طبق جدول صفحه ۵۴ این ویرایش برای هر دو لوله آب گرم و سرد مناسب است.

۵۹- براساس ضوابط صرفه جویی مصرف انرژی کدامیک از گزینه‌های زیر معرف ساختمان کم انرژی است؟

EC+ (۴)

EC++ (۳)

EC (۲)

EC_nZ (۱)

مبحث ۱۹	بند: ۱۹-۱-۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
---------	-------------	-------	---------------

EC+ م ۱۹ ص ۳، ۴، ۱۸، ۴۹، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۷۲ تا ۸۷، ۹۱، تا ۹۵، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۲۹ تا ۱۴۲، ۱۵۱، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵

ساختمان کم انرژی : م ۱۹ ص ۳، ۴، ۱۶، ۱۸، ۴۳، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۶۸، ۷۳، ۸۳، ۹۱، ۹۲، ۹۴، ۹۵، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۵۴، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵

۱۹-۱-۲ میزان کارایی انرژی ساختمان‌ها

در این مبحث، سه حد کیفیت (رده انرژی) ساختمان، با تعیین میزان کارایی انرژی، تعریف می‌شود:

- ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (EC)

- ساختمان کم انرژی (EC+)

- ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۳۳- براساس دما و زمان برای برآورد مصرف انرژی مجموع اختلاف دمای متوسط روزانه در کدام یک از شهرهای زیر به ترتیب زیاد، متوسط و کم است؟

(۱) گرمسار - مرند - کرمان

(۲) ارومیه - بجنورد - لاهیجان

(۳) چابهار - باغ ملک - بم

(۴) بیجار - بندر انزلی - بندر ماهشهر

مبحث ۱۹	بند: پ ۳ پیوست ۳	صفحه: ۱۷ و ۱۷۸	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: این سوال از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، از صفحات ۱۷ و جدول پ ۳ در صفحه ۱۷۸ به بعد طرح گردیده است.			

با استفاده از جزوه شهرها در مقررات ملی ساختمان (مکمل کلیدواژه آیسویل) اسامی شهرها به راحتی قابل جستجو است.

• لاهیجان : م ۱۹ ص ۱۸۶ ، ۲۶۲

• بجنورد : م ۱۹ ص ۱۸۰ ، ۲۵۴

• ارومیه : م ۱۹ ص ۱۷۹ ، ۲۵۳

متوسط : م ۱۹ ص ۱۷۸ تا ۱۸۸ [نیاز غالب]، ۱۹۱ [انرژی]

درجه انرژی : م ۱۹ ص ۲۹ ، ۱۶۵ ، ۱۷۸ تا ۱۸۸

شهر ایران : م ۱۹ ص ۱۷۸

کم : م ۱۹ ص ۱۷۸ تا ۱۸۸ [نیاز غالب]، ۱۹۱ [انرژی]

پیوست ۳: گونه‌بندی درجه انرژی (گرمایی - سرمایی) سالانه شهرها

نیاز غالب		درجه انرژی	نام شهر	شماره
سرمایش	گرمایش			
	●	زیاد	ارومیه	۱۸
	●	متوسط	بجنورد	۴۵
	●	کم	لاهیجان	۲۰۵

۳۴- قابلیت کلی پوسته‌های خارجی و جدارهای داخلی در ذخیره انرژی و تأثیرگذاری بر نوسان‌های دما و بار گرمایی و سرمایی فضاهای کنترل شده ساختمان به چه نحو گروه‌بندی می‌شود؟

- ۱) به چهار گروه بستگی به میزان نیاز به صرفه‌جویی انرژی دسته‌بندی می‌شوند.
- ۲) با استفاده از ارزش حرارتی ناخالص ساختمان
- ۳) با استفاده از جرم سطحی موثر در واحد سطح زیربنای کل ساختمان
- ۴) با استفاده از جرم سطحی مفید ساختمان

مبحث ۱۹	بند: ۱۹-۲-۱ و جدول پ ۲-۱	صفحه: ۸ و ۱۷۶	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
این سوال از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، در بند ۱۹-۲-۱ درباره اینرسی حرارتی در صفحه ۸ و جدول پ ۲-۱ درباره زیربنای مفید در صفحه ۱۷۶ طرح گردیده است.			

اینرسی حرارتی

قابلیت کلی پوسته خارجی و جدارهای داخلی در ذخیره انرژی، باز پس دادن آن و تأثیرگذاری بر نوسان‌های دما و بار گرمایی و سرمایی فضاهای کنترل شده ساختمان. اینرسی حرارتی ساختمان با استفاده از جرم سطحی مفید ساختمان گروه‌بندی می‌شود (ر.ک. به پیوست ۲).

فضای کنترل شده: م ۱۹ص ۸، ۹، ۱۱، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۴۴، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۷۳، ۷۸، ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۷۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸

پوسته خارجی: م ۱۹ص ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۰، ۴۳، ۴۶، ۵۰، ۶۷، ۶۸، ۷۱، ۷۷، ۸۲، ۱۲۰، ۱۲۳، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۶۱، ۱۷۵، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۹

بار گرمایی: م ۱۹ص ۸، ۵۸

ذخیره انرژی: م ۱۹ص ۸

جرم سطحی مفید ساختمان: م ۱۹ص ۸

بار سرمایی: م ۱۹ص ۸، ۵۸

جدار داخلی: م ۱۹ص ۸، ۱۳، ۴۴، ۲۶۶

نوسان دما: م ۱۹ص ۸

۳۵- برای محاسبه درصد فضاهای بهره‌مند از روشنایی طبیعی با روش تجویزی عرض فضای بهره‌مند از نور طبیعی برای نماهای شیشه‌ای چقدر در نظر گرفته می‌شود؟ اگر ارتفاع پنجره کمتر از ارتفاع کف تا زیر سقف فضای داخل باشد آیا سطح زیر پنجره در ضریب انعکاس متوسط وزن یافته سطوح داخلی تاثیرگذار است؟

(۲) همان عرض اتاق - خیر
(۴) 0.6 عرض اتاق - بلی

(۱) همان عرض اتاق - بلی
(۳) 0.6 عرض اتاق - خیر

فضای داخل : م ۱۹ص ۳، ۵۱، ۵۴، ۸۷، ۲۰۶

نور طبیعی : م ۱۹ص ۸۶، ۸۷، ۹۰، ۱۵۳

عرض فضای بهره‌مند از نور طبیعی : م ۱۹ص ۹۰

ضریب انعکاس : م ۱۹ص ۲۳، ۸۷، ۲۹۰

عرض اتاق : م ۱۹ص ۸۷، ۹۰

نمای شیشه‌ای : م ۱۹ص ۹۰

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۸۷ و ۹۰	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
این سوال از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، از توضیح Rb صفحه ۸۷ و توضیح صفحه ۹۰ جمله اول صفحه طرح گردیده است.			

ضریب انعکاس متوسط وزن یافته سطوح داخلی (دیوارها، کف و سقف) در نیمه‌ای از اتاق، مجاور پنجره، به جز سطح دیوار زیر پنجره

برای نماهای شیشه‌ای، عرض فضای بهره‌مند از نور طبیعی همان عرض اتاق است.

با جستجوی نام شهر در جزوه شهرها در مقررات ملی ساختمان (مکمل کلیدواژه آسیویل)

• مبحث ۱۹ (۱۳۹۹) صفحه ۲۵۲ تا ۲۶۴: زاویای مناسب برای سایبان پنجره ها برای شهرها

• اندیمشک : زص ۱۳۳- ۱۹ص ۱۷۹، ۲۵۳

۳۴- در ساختمانی در اندیمشک جهت پنجره‌های نما "شرق" و پنجره‌های با ابعاد یکسان یک متر در یک متر طراحی شده‌اند. در مورد سایه‌بان‌های افقی و عمودی پنجره‌های این نما به ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشند؟

(۱) ۱ متر - 0.57 متر

(۲) ۱ متر - 1.73 متر

(۳) ضمن رعایت زاویای سایه‌بان بهتر است روی تمام این نما سایه ایجاد شود - نیاز به سایه‌بان عمودی ندارد.

(۴) ضمن رعایت زاویای سایه‌بان بهتر است روی تمام این نما سایه ایجاد شود - 1.73 متر

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۲۵۱ و ۲۵۳	گزینه صحیح: ۳
---------	------	-----------------	---------------

- در شهرهایی که با علامت * مشخص شده‌اند، با توجه به عمق زیاد سایه‌بان‌ها، توصیه می‌شود ضمن رعایت زاویای سایه‌بان ارائه‌شده، روی تمام نمای ساختمان سایه ایجاد شود.

شماره	جهت پنجره		شمال		۳۰ درجه شمالی شرقی		۶۰ درجه شمال شرقی		شرق		۱۲۰ درجه جنوب شرقی		۱۵۰ درجه جنوب شرقی		جنوب		۱۵۰ درجه جنوب غربی		۱۲۰ درجه جنوب غربی		غرب		۶۰ درجه شمال غربی		۳۰ درجه شمال غربی	
	زاویه سایه‌بان	نام شهر	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی	عمودی	افقی
۲۷	اندیمشک*	-	۶۲	-	۶۰	-	۴۷	-	۴۵	-	۴۵	-	۵۰	-	۷۰	-	۵۰	۳۰	۲۸	۲۰	۳۰	-	۲۳	-	۵۳	-

۳۵- مقاومت حرارتی سقف تیرچه بلوک ساده (بلوک از نوع پلی استایرن منبسط شده) به ارتفاع 30 سانتی متر و با عرض پاشنه‌ی 10 سانتی متر با بیشتر شدن فاصله‌ی محور تا محور تیرچه‌ها بیشتر می‌شود؟ در مورد سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن پاشنه‌دار چطور؟

(۲) بلی - بلی

(۴) خیر - بلی

(۱) بلی - خیر

(۳) خیر - خیر

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۲۲۸ و ۲۲۹	گزینه صحیح: ۲
---------	------	-----------------	---------------

مقاومت حرارتی سقف تیرچه بلوک پلی استایرن با پاشنه : م ۱۹ص ۲۲۹، ۲۳۰

سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده : م ۱۹ص ۲۲۸

فاصله محور تا محور تیرچه : م ۱۹ص ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۰

سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن با پاشنه : م ۱۹ص ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

جدول پ ۸-۱۰ مقادیر مقاومت حرارتی R_i سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده

l_e (cm)	فاصله محور به محور تیرچه‌ها		عرض پاشنه تیرچه l_0 (mm)	ارتفاع بلوک d_e (cm)
	$l_e > 64$	$63 > l_e > 61$		
۱,۰۳	۰,۹۹	۰,۹۱	$124 > l_e > 95$	۳۰
۰,۹۱	۰,۸۷	۰,۷۹	$140 > l_e > 125$	

جدول پ ۸-۱۱ مقادیر مقاومت حرارتی سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن با پاشنه

l_e (cm) فاصله محور به محور تیرچه ها			عرض پاشنه تیرچه l_0 (mm)	ارتفاع بلوک از روی پاشنه d_e (cm)	ارتفاع پاشنه d_L (mm)
$l_e < 64$	$61 < l_e < 63$	$60 < l_e < 55$			
۱٫۹۴	۱٫۹۰	۱٫۸۲	$124 > l_e > 95$	۱۲	۳۰
۱٫۸۴	۱٫۸۰	۱٫۷۲	$l_e > 125$		

۵۸- در خصوص صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان کدام گزینه صحیح نیست؟

- ۱) در استخرهای واقع در هوای آزاد، نباید دمای آب از 28 درجه سلسیوس بیشتر شود.
- ۲) برای اختلاط آب گرم و سرد در حمام باید از شیرهای مخلوط اهرمی استفاده شود.
- ۳) باید برای کولر آبی یک سیستم سایه‌اندازی مناسب تعبیه گردد.
- ۴) حداکثر میزان هوای تازه تهویه مکانیکی نباید از 1.5 برابر حداقل میزان تعیین شده در مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان بیشتر باشد.

مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹	بند: ۱۹-۴-۳-۵	صفحه: ۵۹-۶۱	گزینه صحیح: ۴	هوای تازه : م ۱۹ص ۸، ۱۱، ۱۲، ۵۰، ۵۹، ۶۰، ۹۳، ۹۴
استخر واقع در هوای آزاد : م ۱۹ص ۶۱	دمای آب استخر : م ۱۹ص ۶۱	اختلاط آب گرم و سرد : م ۱۹ص ۶۱	سایه اندازی : م ۱۹ص ۶۱، ۷۳، ۷۸، ۸۳	سیستم سایه اندازی : م ۱۹ص ۶۱
حداکثر میزان هوای تازه تهویه مکانیکی : م ۱۹ص ۵۹	تهویه مکانیکی : م ۱۹ص ۱۲، ۵۹، ۱۰۰، ۱۴۸، ۱۶۰	شیر مخلوط اهرمی : م ۱۹ص ۶۱	کولر آبی : م ۱۹ص ۵۵، ۵۷، ۵۹، ۶۱، ۱۰۴	

۱۹-۴-۳-۵ تأمین هوای تازه

الف) حداکثر میزان هوای تازه تهویه مکانیکی نباید از ۱۲۰ درصد حداقل میزان تعیین شده در مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان بیشتر باشد.

علاوه بر این، لازم است در این نوع استخرها تمهیدات لازم در نظر گرفته شود تا آب استخر از ۲۸ درجه سلسیوس بیشتر نشود.

پ) برای اختلاط آب گرم و سرد در آشپزخانه، سرویس بهداشتی و حمام، باید از شیرهای مخلوط اهرمی استفاده شود.



ب) نصب یک سیستم سایه‌اندازی مناسب برای کولر آبی و کندانسور هواخنک الزامیست. www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۴۵- از جنبه صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کدام‌یک از لامپ‌های زیر توصیه نمی‌شود؟ (ساختمان

با کاربری مسکونی)

۱) لامپ هالوژن با بهره نوری 15 لومن بروات

۲) لامپ LED، با بهره نوری 70 لومن بروات

۳) لامپ بخار جیوه با بهره نوری 60 لومن بروات

۴) لامپ رشته‌ای، فیلمان تنگستن با بهره نوری 10 لومن بروات

- بهره نوری : م ۱۹ص ۱۶، ۶۵، ۱۱۵
- فیلمان : م ۱۹ص ۶۵
- تنگستن : م ۱۹ص ۶۵

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۶۵	گزینه صحیح: ۴
---------	------	----------	---------------

استفاده از لامپ با فیلمان تنگستن و یا هالوژن با راندمان (یا بهره نوری) کمتر از ۱۴ لومن بروات، لامپ‌های بخار جیوه با راندمان کمتر از ۵۵ لومن بروات و نیز لامپ‌های گازی با راندمان کمتر از ۲۲ لومن بروات، مجاز نمی‌باشد، مگر این‌که در طراحی و یا بهره‌برداری، ویژگی‌های خاصی مدنظر باشد که با دیگر لامپ‌ها قابل تأمین نباشد. در این حالت، لازم است طراح دلایل توجیهی خود را برای انتخاب‌های غیرمجاز ارائه نماید.

تبصره: یکی از موارد استثنای بند فوق، مجاز بودن استفاده از لامپ‌های هالوژن تنگستن (مدادی)، با راندمان (یا بهره نوری) حدود ۱۹ تا ۲۲ لومن بروات، برای تأمین روشنایی صحنه (در تئاتر، آمفی‌تئاتر، و نظایر آن) است.

ب) با توجه به طول عمر بالای لامپ‌های LED و لومن بروات (راندمان) بین ۷۰ تا ۱۴۰ آن‌ها، استفاده از این نوع لامپ‌ها با استاندارد تولید معتبر، در کلیه رتبه‌های انرژی ساختمان، توصیه می‌شود. این لامپ‌ها جایگزین مناسبی بجای لامپ‌های راندمان و طول عمر کم به حساب می‌آیند.

۴۶- برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی در یک ساختمان مسکونی با استفاده موقت و زیربنای مفید 200 m^2 در اقلیم گرم و مرطوب کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) اجرای عایق‌کاری حرارتی از داخل
- (۲) استفاده از اکونومایزر آبی یا هوایی
- (۳) اجرای عایق‌کاری حرارتی از بیرون
- (۴) استفاده از سیستم CHP

گزینه صحیح: ۱	صفحه: ۱۹ و ۲۵ و ۹۵	بند:	مبحث ۱۹
---------------	--------------------	------	---------

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل
www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۲

مبحث بیستم؛ علائم و تابلوها
(۱۳۹۶)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استخراج سوال برسید

۳۷- در تابلوها و علائم ایمنی الزامی در کارگاه‌ها و اتاق تاسیسات ساختمان، تابلوهای دستورالعمل کارگاهی به چه طریقی باید تهیه شوند؟

- ۱) دو قسمتی که در یک قسمت با عنوان دستورالعمل ایمنی به رنگ سفید بر روی زمینه سبز و قسمت دیگر متن دستورالعمل روی زمینه سفید در زیر آن آورده شود.
- ۲) سه قسمتی که در یک قسمت با عنوان دستورالعمل ایمنی به رنگ سفید بر روی زمینه قرمز و یک قسمت دیگر علامت ایمنی و قسمت سوم متن توضیحی نوشته شود.
- ۳) یک قسمتی که در آن علامت ایمنی و عنوان دستورالعمل ایمنی روی زمینه زرد آورده می‌شود.
- ۴) یک قسمتی که در آن علامت ایمنی و عنوان دستورالعمل ایمنی روی زمینه نارنجی آورده می‌شود.

۲۰-۶-۳-۲- تابلو دستورالعمل‌های کارگاهی

این تابلوها برای اعلام اطلاعات تکمیلی مانند رویه‌ها و دستورالعمل‌های ایمنی به کار می‌روند. (برای مثال دستورالعمل خاموش کردن ایمن بویلر، دستورالعمل قفل کردن) تابلوی دستورالعمل‌های ایمنی باید به صورت دو قسمتی با عنوان «دستورالعمل ایمنی» به رنگ سفید بر روی زمینه سبز و شرح دستورالعمل در ذیل آن تهیه شود.

۵۰- حداقل ارتفاع یک ساختمان که بر بالاترین نقطه آن باید حداقل یک علامت نوری (چراغ چشمک‌زن) قرمز رنگ نصب شود چقدر است؟

30 m (۲)

40 m (۱)

36 m (۴)

45 m (۳)

۲۰-۳-۲-۴- بر بالاترین نقطه همه ساختمان‌ها و سازه‌های با ارتفاع بیش از ۳۶ متر باید حداقل

یک علامت نوری (چراغ چشمک زن) قرمز رنگ نصب شود.

۵۱- مفهوم ایمنی رنگ زرد کهربایی در علائم تصویری چیست؟

- (۱) بازدارنده
 (۲) آگاه کننده
 (۳) الزام کننده و حکم کننده
 (۴) هشداردهنده

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

گزینه ۴

مبحث ۲۰ - صفحه ۳

زرد کهربائی: م ۲۰ص ۳

هشداردهنده: م ۲۰ص ۳، ۵، ۵۲

جدول ۱

رنگ	معنا و مفهوم	دستور
قرمز	بازدارنده (اعلام خطر)	کار خطرناک، ایست، توقف اضطراری، تخلیه
قرمز	آگاه کننده	تجهیزات آتش نشانی
زرد کهربائی	هشداردهنده	مواظب باشید، احتیاط کنید، بیازمائید
آبی	الزام کننده و حکم کننده	کار یا اقدام خاص مثل استفاده از وسایل حفاظت فردی
آبی	آگاه کننده نسبت به راه و امکانات مربوط به افراد ناتوان جسمی و حرکتی	فضاهای پناه، امکانات مناسب سازی شده برای استفاده افراد ناتوان جسمی حرکتی
سبز	آگاه کننده نسبت به راه و شرایط ایمن	راهنمایی به خروجی های حریق، راه های امداد رسانی، کمک های اولیه، و برگشت به حالت عادی

۳۶- علامتی که تحت عنوان خطر مواد خورنده استفاده از آن الزامی است، دارای چه رنگ و

شکل کلی تابلو است؟

- (۱) آبی رنگ و به شکل دایره
- (۲) زرد رنگ و به شکل مثلث
- (۳) قرمز رنگ و به شکل دایره
- (۴) سبز رنگ و به شکل مربع

گزینه ۲

مبحث ۲۰ - صفحه ۵

خصوصیات اصلی:

الف) مثلثی شکل

ب) نشانه تصویری به رنگ سیاه روی زمینه زرد با حاشیه سیاه (قسمت زرد رنگ حداقل ۵۰٪)

سطح علامت را بپوشاند.



۴۹- در مورد الزامات ایمنی در کارگاه کدام مورد صدق نمی‌کند؟

- ۱) نصب دائم تابلوهای هشداردهنده مربوط به خطر ناشی از کار موقت الزامی نیست.
- ۲) در مجتمع‌های مسکونی و درمانی با تردد وسایل نقلیه، استفاده از علائم راهنمایی و رانندگی در انطباق با ضوابط دستگاه‌های ذیربط راهنمایی و رانندگی ضروری است.
- ۳) پیمانکار جزء موظف است میزان آشنایی کارکنانش را با علائم ایمنی کنترل نماید و باید از نصب علائم ایمنی اطمینان یابد.
- ۴) در شرایطی که میزان شنوایی و بینایی در کارگاه به هر علتی (مانند پوشیدن وسایل و ابزار ایمنی) کاهش یابد استفاده از افزایش حجم صدا و یا افزایش میزان روشنایی توصیه نمی‌گردد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



مبحث ۲۰ - صفحه ۴۸

گزینه ۴

بینایی : م ۲۰ص ۴۸

حجم صدا : م ۲۰ص ۴۸

شنوایی : م ۲۰ص ۴۸

۲۰-۶-۱-۶- چنانچه به هر علتی (مانند پوشیدن وسایل و ابزار ایمنی) میزان شنوایی و یا بینایی کاهش یابد، اقدام برای بهتر شدن دید و یا شنیدن هشدارهای ایمنی (برای مثال با افزایش حجم صدا و یا افزایش میزان روشنایی) ضروری است.

۵۰- علائم تصویری ایمنی در ساختمان‌ها و کارگاه‌ها به‌طور عمومی در قالب اشکال دایره، مثلث، مربع و مستطیل ارائه می‌گردند. اما علائم تصویری دیگری هم هستند که به شکل مربع چرخیده تحت زاویه 45 درجه و مشابه شکل لوزی ارائه می‌شوند. این علائم و تابلوها به چه مواردی مربوط می‌شوند؟

- ۱) علائم ایمنی مربوط به استفاده از مخازن و محل نگهداری و حمل سیالات و بویژه مواد شیمیایی
- ۲) علائم ایمنی مربوط به استفاده افراد دارای معلولیت و ناتوانان جسمی حرکتی در ساختمان
- ۳) علائم ایمنی که الزام و اجبار در کار خاصی را بیان می‌کنند.
- ۴) نشانه تصویری در تابلوهای راهنمای واکنش اضطراری

گزینه ۱ | مبحث ۲۰ - صفحه ۶۱

جدول شماره ۸: جدول علائم ایمنی حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک در جابجائی مواد در محوطه

عنوان	نمونه علامت	عنوان	نمونه علامت	عنوان	گروه
مواد سمی و عفونی		گروه ۶		مواد منفجره	گروه ۱

جدول علائم ایمنی حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک در جابجایی مواد در محوطه: م ۲۰ ص ۶۱

علائم ایمنی حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک: م ۲۰ ص ۶۰

مایعات قابل اشتعال: م ۲۰ ص ۶۱

۵۱- برای نصب تابلوی تبلیغاتی به مساحت 9 مترمربع از شهرداری ناحیه و سازمان زیباسازی مجوز نصب بر بام ساختمانی 4 طبقه صادر شده است. در الصاق این تابلو بر دست‌انداز بام ساختمان مهندس عمران دارای پروانه اشتغال مسئول نصب تابلو چه مورد اساسی را باید در نظر گیرد؟

۱) طراحی سازه نگهدارنده تابلو به صورتی باشد که برای استحکام مطلوب آن یک سوم از تعداد و کیفیت بست‌ها و نگهدارنده‌ها برای مقاومت در برابر کلیه شرایط احتمالی کافی باشد.

۲) طراحی سازه نگهدارنده تابلو باید به صورتی باشد که برای استحکام مطلوب آن نیمی از تعداد و کیفیت بست‌ها و نگهدارنده‌ها برای مقاومت در برابر کلیه شرایط احتمالی کافی باشد.

۳) طراحی سازه نگهدارنده تابلو در برابر زلزله مقاوم باشد.

۴) طراحی سازه نگهدارنده تابلو در برابر ضربات احتمالی برخورد با اشخاص مقاوم باشد.

مطابق با درسامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



الصاق تابلو و علائم تصویری دیواری و طره : م ۲۰ص ۲۵

گزینه ۲ - مبحث ۲۰ - صفحه ۲۵

بست نگهدارنده فولادی : م ۲۰ص ۲۵

۳۰-۳-۵-۳- در الصاق تابلوها و علائم تصویری دیواری و طره بر بدنه خارجی ساختمان‌ها باید از بست‌های نگهدارنده فولادی و رول پلاک فلزی استفاده شود، به نحوی که از استحکام مطلوبی برخوردار باشد. تعداد و کیفیت بست‌ها و نگهدارنده‌های مذکور باید به نحوی تنظیم شود که تنها نیمی از آنها نیز برای مقاومت در برابر کلیه شرایط احتمالی کافی باشد.

۲- امدادگران در مواجهه با موارد خطرساز در فضای تاسیسات ساختمان و کارگاه‌های دارای لوله‌های متعدد انتقال سیالات چگونه نسبت به ایمن‌سازی محیط کارگاه و ساختمان‌های دیگر اقدام می‌کنند؟

۱) نصب علائم و رنگ‌های نشانگر محتوای لوله‌های انتقال سیالات بر روی مجراها و لوله‌های روکار

۲) علائم ایمنی الزامی در کارگاه و ساختمان به کار برده شده باشد.

۳) امدادگران به دستورالعمل‌های ایمنی کارگاه توجه نمایند.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۰-۶-۴- ضوابط نصب علائم و برچسب‌های ایمنی بر روی مخازن و لوله‌های حمل

سیالات خطرناک در ساختمان کارگاه‌ها و موتورخانه تاسیسات ساختمان

لوله‌های حمل سیالات و گازها در ساختمان و موتورخانه‌های تاسیسات ساختمانی و مخازن نگهداری گازها و سیالات و مواد خطرناک در کارگاه‌های صنعتی از موارد خطرساز در ساختمان‌ها و کارگاه‌ها هستند. لازم است تا با نصب علائم و تابلوهای لازم، نسبت به ایمن‌سازی محیط کارگاه و ساختمان‌های دیگر اقدام شود.

۲۰-۶-۴-۱- ضوابط نصب علائم بر روی لوله‌های انتقال سیالات در ساختمان‌ها و

کارگاه‌ها

مجراها و لوله‌های روکار که برای نگهداری و انتقال سیالات یا مواد خطرناک به کار می‌روند، باید دارای علائم و رنگ‌های نشانگر محتوای آن باشند.

۲۰-۶-۴-۱-۱- مفهوم علامت

بر روی لوله‌های انتقال سیالات باید علائمی منطبق با محتوای لوله و جهت جریان آن (مشخص شده با پیکان) نصب شود. در صورتی که عامل خطر، دما یا فشار سیال باشد، مقدار آن نیز باید درج شود.

ضوابط نصب علائم بر روی لوله انتقال سیالات در ساختمان و کارگاه : م ۲۰ ص ۵۵

لوله انتقال سیالات : م ۲۰ ص ۵۵

رنگ نشانگر محتوای : م ۲۰ ص ۵۵

دستورالعمل ایمنی : م ۲۰ ص ۴۵، ۵۴

گزینه ۴ مبحث ۲۰ - صفحه ۵۵ تا ۵۷

۳- علائم ایمنی که با نصب در بیرون ساختمان‌ها و کارگاه‌های حاوی مخازن سیالات نصب می‌شوند شامل چه انواعی از هشدارها هستند و غیر از اطلاع‌رسانی و هشدار به متصرفین ساختمان و کارگاه، مورد استفاده چه افراد دیگری قرار می‌گیرند؟

۱) هشدارهای نقطه اشتعال، هشدار زمان اشتعال، هشدار عدم استفاده از مواد، هشدار البسه مناسب برای کار / مورد استفاده امدادگر

۲) هشدارهای آتش‌سوزی، هشدار بهداشتی، هشدارهای خاص و هشدار ناپایداری / مورد استفاده امدادگر

۳) هشدار خوردگی مواد، هشدار سمی بودن مواد، هشدار خطر برق‌گرفتگی، هشدار مواد رادیواکتیو / مورد استفاده کارگران کارگاه

۴) هشدارهای انفجار مواد، هشدار تغییر شیمیایی مواد، هشدار ناپایداری مواد در صورت گرمایش، هشدار برق‌گرفتگی / مورد استفاده امدادگر

هشدار خاص : م ۲۰ص ۵۹

هشدار آتش سوزی : م ۲۰ص ۵۹

هشدار بهداشتی : م ۲۰ص ۵۹

ناپایداری : م ۲۰ص ۵۹

گزینه ۲ مبحث ۲۰ - صفحه ۵۹

مخازن سیالات

الف- کاربرد: علائم ایمنی اضطراری برای شناسایی خطرات مواد شیمیایی و تعیین شدت خطرات ناشی از آنها در شرایط اقدامات اضطراری به کار می‌روند. علامت ایمنی اضطراری خطرات بهداشتی، آتش سوزی، ناپایداری (واکنش پذیری) و خطرات دیگری را نشان می‌دهد که ممکن است از تماس یا قرارگیری در معرض یک ماده حادث شوند. این علائم بیرون ساختمان و کارگاه، در معرض دید امدادگران نصب می‌شوند.



۱۰- در مورد خط تابلوهای واقع در معابر و محوطه‌های بیرونی کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در تابلوهای معرف کاربری دو زبانه دارای اولویت خط فارسی، ارتفاع خط بیگانه حداکثر به میزان $\frac{1}{3}$ خط فارسی مجاز است.

(۲) استفاده از خط و زبان فارسی در مطالب همه تابلوها و بدون استثنا الزامی است و اولویت دارد.

(۳) در تابلوهای معرف کاربری دو زبانه دارای اولویت خط فارسی، ارتفاع خط بیگانه حداکثر به میزان $\frac{1}{4}$ خط فارسی مجاز است.

(۴) در مواردی که کاربری به اتباع خارجی و اقلیت‌های قومی و زبانی اختصاص دارد، خط فارسی اولویت ندارد.

س ۱۰- گزینه ۴- مبحث ۲۰ صفحه ۷۱

اقلیت قومی و زبانی : م ۲۰ ص ۷۱

ارتفاع خط بیگانه : م ۲۰ ص ۷۱

اتباع خارجی : م ۲۰ ص ۷۱

تابلو معرف کاربری دو زبانه : م ۲۰ ص ۷۱

خط بیگانه : م ۲۰ ص ۷۱

اولویت خط فارسی : م ۲۰ ص ۷۱

خط در تابلو واقع در معابر و محوطه بیرونی : م ۲۰ ص ۷۰

۲۰-۷-۷-۲-۵- در تابلوهای معرف کاربری دو زبانه دارای اولویت خط فارسی، ارتفاع خط بیگانه به میزان حداکثر دو سوم اندازه خط فارسی مجاز است.

۲۰-۷-۷-۲-۳- اولویت خط فارسی بر خط بیگانه در کلیه تابلوهای معرف کاربری دوزبانه الزامی است. تنها در مواردی چون تابلوهای سفارتخانه‌ها، کلیساها، انجمن‌های اقلیت‌های قومی و سایر مواردی که کاربری به اتباع خارجی و اقلیت‌های قومی و زبانی اختصاص دارد، اولویت خط فارسی حذف می‌شود، اما به هر حال در کنار خط بیگانه، خط فارسی نیز باید وجود داشته باشد.

توجه: این مجموعه پاسخ‌های تشریحی در دوره‌های زمانی مختلف بروزرسانی می‌شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ‌های قبلی تکمیل تر می‌شود. همواره می‌توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی‌سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۲۰- چنانچه ابعاد کابین آسانسور $2.4m \times 1.6m$ باشد، ظرفیت این کابین چند نفر است؟

24 (۴)

26 (۳)

21 (۲)

19 (۱)

تعداد مسافران آسانسور : م ۱۵ص ۱۷

آسانسور X نفری : م ۱۵ص ۱۷

مساحت کابین آسانسور : م ۱۵ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

س ۲۰- گزینه ۳- مبحث ۲۰ صفحه ۱۷

جدول ۱۵-۲-۲-۲-۱ (ب) حداقل مساحت کابین متناسب با تعداد نفرات*

تعداد مسافران آسانسور (نفر)	حداقل مساحت قابل دسترسی کابین (مترمربع)
۲۰	۳/۱۳

* برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر به ازای هر نفر ۱۵/۱ مترمربع به مساحت کابین اضافه می شود.

$$1.6 * 2.4 = 3.84 \text{ مساحت کابین}$$

$$3.84 - 3.13 = 0.71 \text{ مساحت برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر}$$

$$0.71 / 0.115 = 6.1 \text{ (تعداد مسافر برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر)}$$

$$20 + 6 = 26 \text{ ظرفیت کابین}$$

۷- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) علایم نوری در هنگام اضطرار باید از حالت چشمک زدن خارج شده و در حالت روشن دائمی قرار گیرند.

۲) علایم و تابلوهای ایمنی معمول در ساختمان باید در تراز بیش از 2 متر از کف فضا نصب شوند.

۳) ارتفاع حروف فارسی در علایم ایمنی با فاصله بیش از 10 متر، باید حداقل 75 میلی متر باشند.

۴) علایم ایمنی که برای پیام رسانی بر روی کف فضاها نصب می شوند باید به صورت ممتد بیننده را به سمت خروج یا مقصد علایم هدایت نمایند.

گزینه ۴ پاسخ است.

کف فضا: م ۲۰ص ۲۸، ۲۹

پیام رسانی: م ۲۰ص ۲، ۲۹

بیننده: م ۲۰ص ۲۹

ممتد: م ۲۰ص ۲۹، ۳۹

چشمک زن: م ۲۰ص ۱۳، ۳۱، ۳۲، ۵۱، ۶۵، ۷۲، ۷۳

علائم و تابلو ایمنی: م ۲۰ص ۲۹

ارتفاع حروف فارسی در علائم ایمنی: م ۲۰ص ۳۰

م ۲۰ ص ۳۱

۲۰-۳-۱۱-۴- اگر یک علامت نوری بتواند به شکل روشن دائمی و یا چشمک‌زن و گردان عمل نماید، لازم است در موارد اضطراری از حالت چشمک‌زن و گردان استفاده شود

م ۲۰ ص ۲۹

۲۰-۳-۹-۴- علائم و تابلوهای ایمنی معمول در ساختمان باید در حدود ارتفاع چشم در حریم ۱/۱۵ متر تا ۱/۷۰ متری از کف فضا نصب گردند.

م ۲۰ ص ۳۰

۲۰-۳-۹-۸- ارتفاع حروف فارسی در علائم ایمنی در شرایطی که تابلو در فاصله ۱۰ تا ۲۰ متر دیده می شود، حداقل ۱۵۰ میلیمتر است.

م ۲۰ ص ۲۹

۲۰-۳-۹-۶- نوارها و علائم ایمنی که برای پیام‌رسانی بر روی کف فضاها نصب می شوند، باید بصورت ممتد بیننده را به سمت خروج و مقصد علائم هدایت نمایند

۸- علایم تصویری الزام‌کننده، بازدارنده، مربوط به کمک‌های اولیه و علایم مکمل جهت‌دار برای دسترسی به تجهیزات آتش‌نشانی، باید به ترتیب کدام‌یک از خصوصیات ذکر شده در گزینه‌های زیر را دارا باشند؟

- ۱) آبی‌رنگ - مثلثی شکل - مربع شکل - دایره‌ای شکل
- ۲) آبی‌رنگ - دایره‌ای شکل - سبز رنگ - مربع یا مستطیل شکل
- ۳) زردرنگ - آبی رنگ - مثلثی شکل - مستطیل شکل
- ۴) مثلثی شکل - دایره‌ای شکل - دایره‌ای شکل - مربع یا مستطیل شکل

گزینه ۲ پاسخ است.

علائم مکمل جهت‌دار : م ۲۰ص ۸

علائم تصویری بازدارنده : م ۲۰ص ۴

علائم تصویری مربوط به خروج اضطراری و کمک اولیه : م ۲۰ص ۷

آبی : م ۲۰ص ۳، ۱۰، ۶، ۵۳، ۵۷

دایره‌ای شکل : م ۲۰ص ۴، ۶

سبز : م ۲۰ص ۳، ۷، ۳۰، ۳۸، ۵۴، ۵۷، ۷۲

الزام‌کننده : م ۲۰ص ۳، ۶

علائم تصویری الزام‌کننده : م ۲۰ص ۶

رنگ	معنا و مفهوم	دستور
آبی	الزام کننده و حکم کننده	کار یا اقدام خاص مثل استفاده از وسایل حفاظت فردی
قرمز	بازدارنده (اعلام خطر)	کار خطرناک، ایست، توقف اضطراری، تخلیه

علائم تصویری بازدارنده:

خصوصیات اصلی:

الف) دایره ای شکل

علائم تصویری مربوط به کمک های اولیه:

الف) مربع یا مستطیل شکل

ب) نشانه تصویری سفید رنگ روی زمینه سبز

علائم تصویری مربوط به وجود تجهیزات آتش نشانی:

خصوصیات اصلی:

الف) مربع یا مستطیل شکل

ب) نشانه تصویری سفید رنگ روی زمینه قرمز

۱۳- حالت دو دست که در حوالی سینه چفت شوند و حالت بازوی دست راست به طرف پائین با کف دست رو به داخل و دارای حرکت دایره ای آهسته، به ترتیب نشانگر چه علایمی هستند؟

۱) نشان دادن فاصله ی تقریبی - شروع حرکت دورانی

۲) پایان حرکت - شروع مجدد فرمان

۳) پایان کل عملیات - علامت پائین آوردن

۴) توقف اضطراری - جابجایی افقی

گزینه ۳ پاسخ است.

دست : م ۲۰ص ۲، ۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۳۳، ۳۴، ۴۸



پایان کل عملیات دو دست در حوالی سینه چفت شوند

کف دست : م ۲۰ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

حرکات دست : م ۲۰ص ۱۵، ۳۳



پائین آوردن بازوی دست راست بطرف پائین با کف دست رو به داخل و دارای حرکت دایره ای آهسته باشد

بازو : م ۲۰ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

سینه : م ۲۰ص ۱۵

شیر گاز : م ۲۰ص ۲۰

کلید برق : م ۲۰ص ۲۰

واکنش اضطراری : م ۲۰ص ۹، ۲۰، ۳۱، ۴۱، ۴۲، ۵۵

مسیر خروج اضطراری : م ۲۰ص ۲۰

سیستم آتش نشانی : م ۲۰ص ۲۰، ۲۱

۳۶- نصب تابلو "راهنمای واکنش اضطراری" در ساختمان‌های گروه ۴ به بالا توصیه‌ای است یا الزامی؟ این تابلوها حاوی چه اطلاعاتی است؟

(۱) توصیه‌ای است. حاوی نقشه طبقات با مسیرهای خروج، شیرهای گاز و کلیدهای برق و اتصال به سیستم آتش نشانی، محل کپسول آتش نشانی

(۲) توصیه‌ای است. حاوی نقشه طبقات، محل دکمه زنگ خطر، محل کپسول‌های آتش نشانی، محل پله‌های فرار در جنب ساختمان

(۳) الزامی است. حاوی نقشه طبقات، نحوه دسترسی به پله و آسانسور اصلی ساختمان، محل دکمه زنگ خطر، محل‌های کپسول آتش نشانی

(۴) الزامی است. حاوی نقشه طبقات با مسیرهای خروج، شیرهای گاز و کلیدهای برق و اتصال به سیستم آتش نشانی، نحوه اطلاع‌رسانی به امداد رسانی



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



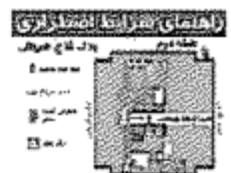
09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

مبحث ۲۰	بند: ۲۰-۳	صفحه: ۲۰	گزینه صحیح: ۴
<p>راهنمای واکنش اضطراری</p> 	<p>نقشه طبقاتی از ساختمان که علاوه بر علائم مذکور در نقشه راهنمای تخلیه اضطراری، حاوی شیرهای گاز و کلیدهای برق و اتصال به شیر سیستم آتش نشانی و اطلاعات دیگر به منظور اطلاع‌رسانی به امداد رسانی و مسئولان ایمنی، علاوه بر متصرفین ساختمان است.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (آموزشی- فرهنگی)، ح (حرفه‌ای- اداری)، ت (تجمعی)، ص (صنعتی)، ن (انباری)، و ک (کسبی- تجاری) • گروه‌های ساختمانی بالاتر از ۴، تصرف‌های د- ۱، د- ۲، د- ۴ (درمانی- مراقبتی بجز زندان و ندامتگاه) • کلیه گروه‌های ساختمانی دارای تصرف (مخاطره آمیز) 	

۳۷- در علائم ایمنی که در بیرون ساختمان‌ها و کارگاه‌های حاوی مخازن سیالات نصب می‌شوند، چهار رنگ مشخص می‌شوند که هر رنگ مشخصات ایمنی آن سیال را معین می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر در بیان آنها صحیح است؟

(۱) سفید، حجم مخزن در ساختمان

(۲) زرد، میزان ناپایداری (مثل احتمال انفجار)

(۳) آبی، حجم مخزن در ساختمان

(۴) قرمز، میزان ناپایداری (مثل احتمال انفجار)

ناپایداری : م ۲ ص ۵۹

کارگاه : م ۲ ص ۱، ۱۳، ۲۸، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۲، ۵۵، ۵۸ تا ۶۲

علائم ایمنی اضطراری با نصب در بیرون ساختمان و کارگاه حاوی سیالات : م ۲ ص ۵۹

احتمال انفجار : م ۲ ص ۵۹

سیالات : م ۲ ص ۵۵، ۵۷، ۵۹

مبحث ۲۰	بند: ۱-۲-۴-۶-۲۰	صفحه: ۵۹	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: این سوال از مبحث ۲۰ مقررات ملی ساختمان، از بند شکل شماره ۲۷ در صفحه ۵۹ طرح گردیده است.			

هشدار بهداشتی

مرگبار - ۴
به شدت خطرناک - ۳
خطرناک - ۲
کمی خطرناک - ۱
معمولی - ۰

هشدار آتش سوزی

نقطه اشتعال
زیر ۷ درجه سانتیگراد - ۴
زیر ۳۷.۸ درجه سانتیگراد - ۳
زیر ۹۳ درجه سانتیگراد - ۲
بالای ۹۳ درجه سانتیگراد - ۱
غیر قابل اشتعال - ۰

هشدارهای خاص

از آب استفاده نکنید W
اکسید کننده OX
گازهای خفه کننده SA
اسید ACID
قلیایی ALK
خورنده COR
خطر تشعشعات ☠

ناپایداری

احتمال انفجار - ۴
احتمال انفجار با گرمایش - ۳
تغییر شیمیایی خطرناک - ۲
ناپایدار در صورت گرمایش - ۱
پایدار - ۰

۳۶- محل نصب علائم روی لوله‌های گاز شهری و گازوئیل در موتورخانه تاسیسات ساختمان و علائمی که محتوی لوله، جهت جریان آن و عامل خطر برای آن را مشخص می‌کند کجاست؟ و در چه فواصلی روی لوله مستقیم باید تکرار شود؟

(۱) علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج‌ها نصب و روی لوله مستقیم در فاصله هر 5 متر تکرار شود.

(۲) علائم باید بر روی شیرها، فلنج‌ها و دیوار نصب شود و روی لوله مستقیم در فاصله هر 3 تا 6 متر تکرار شود.

(۳) علائم باید چسبیده به شیرها و فلنج‌ها نصب شود و روی لوله مستقیم در فاصله هر 3 متر تکرار شود.

(۴) علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج‌ها و محل عبور لوله از دیوار نصب و روی لوله مستقیم در فاصله هر 6 تا 12 متر تکرار شود.



مبحث ۲۰	بند:	صفحه: ۵۵ و ۵۶	گزینه صحیح: ۴
---------	------	---------------	---------------

فلنج : م۲۰ص۵۵

لوله مستقیم : م۲۰ص۵۶

محل عبور لوله از دیوار یا کف : م۲۰ص۵۵

۲۰-۶-۴-۱-۲- محل درج علائم

علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج‌ها، تغییر جهت لوله، انشعاب‌ها و محل عبور لوله از دیوار یا کف (در دو سوی آن) نصب یا نشان داده شود.

بر روی لوله‌های مستقیم، علائم باید در فاصله حداقل ۶ متر و حداکثر ۱۲ متر تکرار شوند.

۳۷- در علائم ایمنی با حرکات دست، حرکت و جابجایی بازوهای باز (180 درجه) و کف دستها رو به جلو (مانند شکل زیر) به چه معنی است؟



- (۱) پایان کل عملیات
- (۲) توقف و پایان حرکت
- (۳) شروع فرمان
- (۴) حرکت به جلو

مبحث ۲۰	بند:	صفحه: ۱۵	گزینه صحیح: ۳
---------	------	----------	---------------

علائم ایمنی با حرکات دست : م ۲۰ ص ۱۵

شروع فرمان : م ۲۰ ص ۱۵



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir



دوبازو کاملاً باز (۱۸۰ درجه) و کف دستها رو به جلو باشد

شروع فرمان

۴۷- در میان رنگ‌های دارای مفهوم ایمنی در علائم ایمنی، رنگ‌های متفاوتی که الف) بازدارنده و حاکی از کار خطرناک و توقف و تخلیه و ب) هدایت به راه‌های ایمن و بازگشت به حالت عادی هستند، کدامند؟

- ۱) الف- قرمز ب- زرد کهربایی
 ۲) الف- قرمز ب- آبی
 ۳) الف- قرمز ب- سبز
 ۴) الف- زرد کهربایی ب- سبز

مبحث ۲۰	جدول: ۱	صفحه: ۳	گزینه صحیح: ۳
---------	---------	---------	---------------

تخلیه : م ۲ ص ۳، ۹، ۴۱

حالت عادی : م ۲ ص ۳

سبز : م ۲ ص ۳، ۷، ۳۰، ۳۸، ۵۴، ۵۷، ۷۲

بازدارنده : م ۲ ص ۳، ۵۲

قرمز : م ۲ ص ۳، ۴، ۸، ۲۳، ۳۰، ۳۱، ۴۹، ۵۰، ۵۲، ۵۷، ۷۲

کار خطرناک : م ۲ ص ۳، ۱۵

جدول ۱

رنگ	معنا و مفهوم	دستور
قرمز	بازدارنده (اعلام خطر)	کار خطرناک، ایست، توقف اضطراری، تخلیه
قرمز	آگاه کننده	تجهیزات آتش‌نشانی
زرد کهربایی	هشداردهنده	مواظب باشید، احتیاط کنید، بیازمائید
آبی	الزام کننده و حکم کننده	کار یا اقدام خاص مثل استفاده از وسایل حفاظت فردی
آبی	آگاه کننده نسبت به راه و امکانات مربوط به افراد ناتوان جسمی و حرکتی	فضاهای پناه، امکانات مناسب سازی شده برای استفاده افراد ناتوان جسمی حرکتی
سبز	آگاه کننده نسبت به راه و شرایط ایمن	راهنمایی به خروجی‌های حریق، راه‌های امداد رسانی، کمک‌های اولیه، و برگشت به حالت عادی

۴۸- لوله‌های حاوی گاز طبیعی در ساختمان‌ها و تصرف‌هایی که از گازها و سیالات مختلف استفاده می‌کنند باید به چه صورت علامت‌گذاری و از بقیه تفکیک شوند؟

- ۱) استفاده از نوشته سفید "گاز طبیعی" روی زمینه سبز رنگ بر روی سطح لوله
- ۲) استفاده از نوشته سیاه "گاز طبیعی" روی زمینه زرد رنگ بر روی سطح لوله
- ۳) استفاده از نوشته سفید "گاز طبیعی" روی زمینه آبی رنگ بر روی سطح لوله
- ۴) استفاده از نوشته سفید "گاز طبیعی" روی زمینه قرمز رنگ بر روی سطح لوله

مبحث ۲۰	جدول: ۶	صفحه: ۵۷	گزینه صحیح: ۲
---------	---------	----------	---------------

جدول شماره ۶: جدول استاندارد رنگی ایمنی لوله‌ها

لوله حامل	رنگ استاندارد	مثال
آب آشامیدنی، خنک کننده، پساب و غیره	نوشته‌ی سفید روی زمینه‌ی سبز	فاضلاب
هوای فشرده	نوشته‌ی سفید روی زمینه‌ی آبی	هوای ۱۰۰ پاسکال
سیالات اطفای حریق	نوشته‌ی سفید روی زمینه‌ی قرمز	گاز دی اکسید کربن
قابل احتراق	نوشته‌ی سفید روی زمینه‌ی قهوه‌ای	بودر آلومینیوم
سیالات سمی و خورنده	نوشته‌ی سیاه روی زمینه‌ی نارنجی	هیدرو کلرو اسید
سیالات قابل اشتعال	نوشته‌ی سیاه روی زمینه‌ی زرد	گاز طبیعی

گاز طبیعی : م ۲۰ص ۵۷ زمینه زرد : م ۲۰ص ۵۳، ۵۷