

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

[www.icivil.ir/book](http://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 استخراج سوال برسید

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۳۳- ناظر ساختمان باید از مالک ساختمان یا مجری تأسیسات بهداشتی مدارک فنی کافی درباره کیفیت فنی و آزمایش هر قلم از مصالح را طلب کند و نسبت به مناسب بودن آن برای کار مورد نظر اطمینان یابد. هزینه لازم برای "آزمایش کیفیت" و "تهیه مدارک فنی لازم" به ترتیب به عهده کیست؟

(۱) مالک - ناظر

(۲) مالک - مجری

(۳) مجری - مالک

(۴) مالک - مالک

مالک ساختمان : م ۱۶ ص ۴، ۸

تهیه مدارک فنی : م ۱۶ ص ۴

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

مبحث ۴ - صفحه ۱۶

گزینه ۴

هزینه لازم برای آزمایش : م ۱۶ ص ۴

آزمایش کیفیت : م ۱۶ ص ۴

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



عمران (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۸- در یک ساختمان معمولی، حداکثر دمای آب گرم مصرفی لوازم بهداشتی در نقطه خروج آب از

شیر در کدام مورد بیشتر است؟

(۱) وان

(۲) سینک آشپزخانه

(۳) دوش

(۴) دستشویی

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat) ✓

گزینه (۲) مبحث ۱۶ - صفحه (۷۳) - بند ۲-۸-۳-۱۶

۲-۸-۳-۱۶ دما و فشار کار

الف) حداکثر دمای کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی باید ۸۰ درجه سلسیوس باشد.

ب) حداکثر دمای آب گرم مصرفی لوازم بهداشتی در نقطه خروج آب از شیر، جز در ساختمان های ویژه،

باید برابر ارقام زیر کنترل شود.

- وان ۴۹ درجه سلسیوس

- دوش ۴۳ درجه سلسیوس

- دستشویی ۴۳ درجه سلسیوس

- سینک آشپزخانه ۶۰ درجه سلسیوس

نقطه خروج آب از شیر : م ۱۶ ص ۷۳

سینک آشپزخانه : م ۱۶ ص ۷۳، ۹۱، ۹۲، ۱۴۵، ۱۶۹

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۳- به ترتیب: در محل های کار، حداکثر فاصله افقی تا لوازم بهداشتی چند متر باید باشد؟ و اگر تعداد مراجعان در روز کمتر از ۱۰۰ نفر باشد آیا سرویس های بهداشتی مراجعان و کارکنان باید جداگانه در نظر گرفته شود؟

۱) ۱۵۰ - خیر

۲) ۱۵۰ - بلی

۳) ۵۰ - خیر

۴) ۵۰ - بلی



فاصله افقی بین محل کار تا لوازم بهداشتی : م ۱۶ ص ۲۷

محل کار : م ۱۶ ص ۲۷، ۲۸

کارکنان : م ۱۶ ص ۵، ۲۸، ۲۹

گزینه ۱- مبحث ۱۶ ص ۲۷

در محل های کار باید برای مراجعان و کارکنان، لوازم بهداشتی جداگانه پیش بینی شود، مگر آن که تعداد مراجعان کمتر از ۱۵۰ نفر در روز باشد.

ت) در محل های کار، گروه های بهداشتی (توالت، دست شویی، غیره) باید به فضای کار نزدیک باشد:  
 (۱) فاصله افقی بین محل کار تا لوازم بهداشتی نباید بیش از ۱۵۰ متر باشد. فاصله ای که در ارتفاع، برای دسترسی به گروه بهداشتی باید طی شود نباید بیش از یک طبقه (بالا یا پایین) باشد.

## معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۴- برای یک استخر شنای سرپوشیده با ظرفیت ۲۵۰ نفر ۴ توالت و ۳ دستشویی در نظر گرفته شده است. آیا این تعداد کافی است؟

- (۱) تعداد توالت ها کافی ولی تعداد دستشویی ها کافی نیست.
- (۲) تعداد توالت ها و دستشویی ها کافی است.
- (۳) تعداد دستشویی ها کافی ولی تعداد توالت ها کافی نیست.
- (۴) تعداد توالت ها و دستشویی ها کافی نیست.

گزینه ۲- مبحث ۱۶ ص ۲۹

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

استخر : م ۱۶ ص ۲۱، ۲۹، ۹۱

| نوع کاربری ساختمان | توالت <sup>(۱)</sup> | دستشویی            | وان - دوش                    | آبخوری            |
|--------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|
| ورزشگاه - استخر    | ۱ عدد برای ۷۵ نفر    | ۱ عدد برای ۱۰۰ نفر | ۱ عدد برای ۱۵ نفر<br>ورزشکار | ۱ عدد برای ۵۰ نفر |

$$\sim 3 \quad 100 \div 250: \text{حداقل تعداد دستشویی}$$

$$\sim 4 \quad 75 \div 250: \text{حداقل تعداد توالت}$$

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



## معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

## ۳۹- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) فاصله محور طولی توالت غربی و شرقی از سطح دیوار مجاور یا هر مانع دیگر نباید کمتر از ۴۵ سانتی متر باشد.

(۲) هر ضلع کابین دوش در حالت مربع می تواند ۹۰ سانتی متر باشد.

(۳) قطر نامی لوله تخلیه کفشوی کف اتاقک یا زیردوشی می تواند ۷۵ میلی متر باشد.

(۴) هیچکدام

قطر نامی لوله تخلیه کفشوی : م ۱۶ص ۳۴

زیردوشی : م ۱۶ص ۹، ۲۶، ۳۴، ۸۲، ۸۶، ۹۳، ۱۸۷، ۱۹۶

فاصله محور دستشویی از سطح دیوار : م ۱۶ص ۳۱

محور طولی توالت غربی / شرقی : م ۱۶ص ۳۱، ۳۲

کابین دوش : م ۱۶ص ۳۳

گزینه ۴- مبحث ۱۶ ص ۳۱ و ۳۲ و ۳۳ و ۳۴

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

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.

(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 میلی متر باشد. فضایی که

(۴) قطر نامی لوله تخلیه کفشوی کف اتاقک یا زیردوشی نباید از ۵۰ میلی متر کمتر باشد. روی دهانه تخلیه باید شبکه مقاوم در برابر خوردگی با قطر دست کم ۷۶ میلی متر و قابل برداشتن نصب شود که سوراخ های آن از ۶ میلی متر بزرگتر نباشد.



معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۰- کدام یک از گزینه های زیر در لوله کشی آب مصرفی در ساختمان صحیح نمی باشد؟

- (۱) اجرای لوله های قائم آب مصرفی ساختمان به صورت روکار مجاز نیست.
- (۲) در نقاط مصرف آب سرد و آب گرم مصرفی، نباید آب از شبکه آب گرم مصرفی به آب سرد مصرفی جریان پیدا کند.
- (۳) حداقل قطر نامی آبرسانی به دستشویی ۱۰ میلی متر و به توالت با فلاش تانک ۱۵ میلی متر است.
- (۴) حداقل مقدار فشار آب در پشت شیرهای دستشویی و شیر توالت با فلاش تانک یکسان است.

فلاش تانک: م ۱۶ص ۱۷، ۳۰، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۷۰، ۷۱، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۸۷، ۱۹۸

روکار: م ۱۶ص ۴۲، ۵۹، ۱۰۳، ۱۱۸، ۱۲۲، ۱۳۳

گزینه ۱- مبحث ۱۶ ص ۴۱ و ۴۲ و ۴۳ و ۴۴ و ۴۵

شبکه آب سرد مصرفی: م ۱۶ص ۴۱

فشار آب پشت شیر های لوازم بهداشتی: م ۱۶ص ۴۴، ۴۶، ۱۶۱

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

شبکه آب گرم مصرفی: م ۱۶ص ۴۱

| حداقل قطر نامی لوله |          | لوازم بهداشتی |
|---------------------|----------|---------------|
| اینچ                | میلی متر |               |
| سه هشتم             | ۱۰       | دستشویی       |

(۱) لوله های قائم ممکن است روکار باشند یا در داخل شفت قرار گیرند، به شرط آن که دسترسی و تعمیر آنها آسان باشد.

(ب) در نقاط اتصال شبکه لوله کشی توزیع آب سرد مصرفی با شبکه لوله کشی توزیع آب گرم مصرفی، و نیز در نقاط مصرف آب سرد و آب گرم مصرفی، مانند لوازم بهداشتی و دستگاه های مصرف کننده دیگر، باید پیش بینی های لازم به عمل آید تا آب از شبکه آب گرم مصرفی به شبکه آب سرد مصرفی جریان پیدا نکند.

| حداقل مقدار فشار آب |             | لوازم بهداشتی      |
|---------------------|-------------|--------------------|
| پوند بر اینچ مربع   | متر ستون آب |                    |
| ۸                   | ۵/۵         | توالت با فلاش تانک |
| ۸                   | ۵/۵         | دستشویی            |

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

- ۳۴- لوله های تاسیساتی که از زیر یا داخل پی، یا دیوار باربر ساختمان عبور می کنند، آیا نیاز به محافظت در مقابل آسیب و شکستگی دارند؟ و در این صورت به چه روش محافظت می شوند؟
- (۱) داخل دیوار بلی - لوله داخل غلاف فلزی قرار گیرد یا از زیر طاقی ساخته شده با مصالح ساختمانی مقاوم بگذرد.
- (۲) داخل پی خیر - نیازی نیست.
- (۳) زیر پی خیر - نیازی نیست.
- (۴) داخل پی بلی - داخل غلاف فلزی با قطر دست کم 1.5 برابر قطر لوله قرار گیرد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

مبحث ۱۶ - صفحه ۵

گزینه ۱

حفاظت لوله کشی : م ۱۶ ص ۵

غلاف فلزی : م ۱۶ ص ۵

دیوار باربر : م ۱۶ ص ۵

طاقی : م ۱۶ ص ۵

پی : م ۱۶ ص ۷

### ۱۶-۱-۸ حفاظت لوله کشی

۱۶-۱-۸-۱ لوله هایی که از زیر یا داخل پی، یا دیوار باربر ساختمان عبور می کنند، 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 دست کم دو اندازه از قطر لوله بزرگتر باشد.



معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

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

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

گزینه ۴ | مبحث ۱۶ - صفحه ۱۳۸

بست گیره ای : م ۱۶ ص ۱۸، ۱۳۸، ۱۴۰

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

بست کورپی : م ۱۶ ص ۱۴۰، ۱۳۸

۱۶-۷-۳-۴ لوله های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم

الف) بست لوله های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم باید از نوع گیره ای یا کورپی باشد.

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۳۹- حداقل ارتفاع خالص از زیر لبه پایین دستشویی افراد معلول تا کف تمام شده چقدر است؟

(۱) ۸۶.۵ سانتی متر

(۲) ۷۳.۵ سانتی متر

(۳) ۷۰ سانتی متر

(۴) ۱۲۲ سانتی متر

گزینه ۲- مطابق مبحث ۱۶ صفحه ۳۱

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

دستشویی معلول : م ۱۶ ص ۳۱

(۱) دستشویی های با لبه گرد یا پیش خوان مخصوص استفاده افراد معلول نباید در ارتفاع بلند تر از ۸۶۵ میلی متر از کف تمام شده نصب شوند. حداقل ارتفاع خالص لازم از زیر لبه پایینی دستشویی تا کف تمام شده بایستی ۷۳۵ میلی متر باشد به طوری که آزادی زانو و پنجه را فراهم آورد.

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۴۰- کدام یک از گزینه های زیر در مقررات ملی ساختمان مربوط به استفاده از آب خاکستری نمی باشد؟

(۱) آب خاکستری پیش از مصرف باید با مواد رنگی آبی یا سبز مناسب برای مواد غذایی تغییر رنگ داده شود.

(۲) آب خاکستری پیش از ورود به شبکه توزیع باید براساس ضوابط ضد عفونی شود.

(۳) آب خاکستری نمی تواند برای آبیاری فضاهای سبز استفاده شود.

(۴) آب خاکستری می تواند برای آبیاری نباتات و گیاهانی که به صورت پخته مصرف می شوند استفاده شود.

#### آب خاکستری

آب غیر آشامیدنی تحصیل شده از فاضلاب خروجی از دستشویی، وان، زيردوشی، لگن یا ماشین رختشویی، که منحصرأً برای شستشوی توالتهای و یورینال ها و آبیاری زیر سطحی، ممکن است مورد استفاده دوباره قرار گیرد.

پ ۹-۱-۱ فاضلاب خروجی از دستشویی، وان، زيردوشی، لگن یا ماشین رختشویی ممکن است به جای ریختن به شبکه لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان، برای استفاده دوباره، به عنوان آب خاکستری، بازگردانده شود.

پ ۹-۱-۲ آب خاکستری، در داخل ساختمان، فقط ممکن است برای شستشوی توالت (تغذیه فلاش تانک یا فلاش والو) و یورینال مورد استفاده قرار گیرد.

پ ۹-۱-۳ آب خاکستری، در صورت تأیید مقامات بهداشتی مسئول، ممکن است به صورت زیرسطحی برای آبیاری فضاهای سبز مورد استفاده قرار گیرد.

(۱) نباتات و گیاهانی که به صورت خام مصرف می شوند نباید با آب خاکستری آبیاری شوند.

#### گزینه ۳- مطابق مبحث ۱۶ صفحه ۹ و ۱۷۸

آب خاکستری : م ۱۶ ص ۹، ۸۲، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۱، ۱۹۴، ۱۹۶، ۱۹۷

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

نباتات : م ۱۶ ص ۱۸۷

عمران (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۵- برای استفاده معلولان، حداقل و حداکثر ارتفاع نشیمن توالت غربی از کف تمام شده چند میلی متر

باید باشد؟

(۱) 400 و 440

(۲) 430 و 485

(۳) 430 و 450

(۴) 450 و 485

معلول : م ۱۶ ص ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶

نشیمن توالت : م ۱۶ ص ۳۲

توالت برای استفاده افراد معلول : م ۱۶ ص ۳۲

توالت غربی : م ۱۶ ص ۲۶، ۲۸، ۳۱، ۱۱۱

گزینه ۳ | مبحث ۱۶ ویرایش ۱۳۹۶ - صفحه ۳۲ بند ۱۶-۲-۵-۲ مورد ج ۴

ارتفاع کاسه توالت از کف تمام شده تا قسمت بالای نشیمن توالت باید بین ۴۳۰ تا ۴۸۵ میلیمتر باشد

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

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

غلاف فلزی: م ۱۶ ص ۵

پی: م ۱۶ ص ۵، ۷

### 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 دست کم دو اندازه از قطر لوله بزرگ‌تر باشد.



## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

۲۶- بست گیرهای و یا کورپی لوله های مسی قائم از کدام جنس نمی تواند باشد؟

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

گزینه ۲      مبحث ۱۶ - صفحه ۱۳۸

ب) بست گیرهای یا کورپی لوله های 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 گیره ای : م ۱۶ ص ۱۸، ۱۳۸، ۱۴۰
- بست کورپی : م ۱۶ ص ۱۴۰، ۱۳۸

## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

- 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 لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان، کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

(۱) لوله کشی فاضلاب باید در برابر فشار معادل ارتفاع ساختمان و دست کم ۳ بار آب بند باشد.

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

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

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

گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۹۳ و ۹۵

الف) لوله کشی 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 آب بند و گاز بند باشد.

ب) روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، سیفون و دیگر اجزای لوله کشی 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، آسیب دیده یا معیوب مجاز نیست.

(۳) برای شرایط کار عادی می توان "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

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

۴۲- کدام عبارت صحیح یا ناصحیح می باشند؟

الف- لوله کشی 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 ۱۶ ص ۷۷، ۷۸، ۱۸۸

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



گزینه ۳ مبحث ۱۶ - صفحه ۷۷

(۱) لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، پیش از بهره برداری، باید طبق الزامات مقرر شده از طرف مرجع ذیصلاح قانونی ضدعفونی شود.



## معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

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

پلنوم : م ۱۶ ص ۹۱

فضای سبز : م ۱۶ ص ۴۰، ۹۱، ۱۸۷، ۱۹۸

۴۳- در مورد ایجاد اتصال فاضلاب برخی لوازم و دستگاه های مصرف کننده آب به شبکه فاضلاب کدام مورد صحیح است؟

- (۱) اتصال فاضلاب سیستم های 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 می تواند مستقیم به شبکه متصل گردد.
- (۴) کفشوی فاضلاب اتاق های هواساز که به عنوان پلنوم هوای ورودی عمل می کند باید مستقیم باشد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat) ✓

گزینه ۱ مبحث ۱۶ - صفحه ۹۱

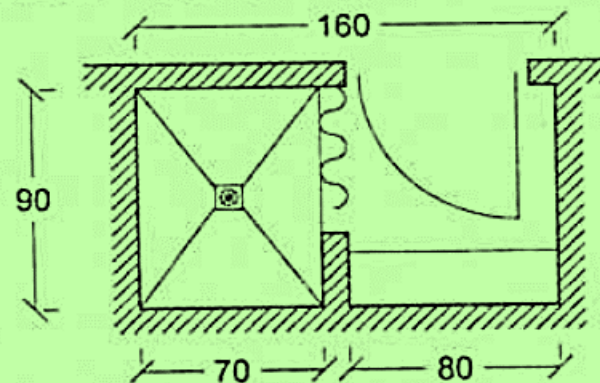
(۱) انتقال فاضلاب خروجی از دستگاه هایی که در آماده سازی، تولید، حمل و نقل و نگهداری مواد خوراکی به کار می روند، جز سینک آشپزخانه، به لوله کشی فاضلاب ساختمان باید با فاصله هوایی و از نوع غیر مستقیم باشد.

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

(۴) در اتاق هوارسان، که فضای اتاق به عنوان پلنوم هوای ورودی به دستگاه عمل می کند، تبخیر آب سیفون کفشوی می تواند موجب انتقال هوای آلوده داخل شبکه لوله کشی 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 به طور مداوم جبران گردد.

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

۴- تصویر زیر فضای دوش در یک خانه مسکونی (غیرمعلول) است. کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟



(۱) مساحت کابین دوش کافی نیست.

(۲) حداقل ابعادی کابین دوش کافی نیست.

(۳) شیر، جابابونی، دستگیره و دیگر متعلقات فقط می توانند بر روی یک دیوار نصب شوند.

(۴) قابل قبول است.

گزینه ۲ مبحث ۱۶ - صفحه ۳۳

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

سطح کابین دوش : م ۱۶ ص ۳۳

کابین دوش : م ۱۶ ص 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.

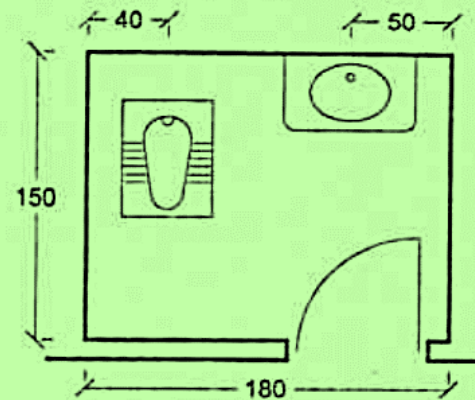
(۲) کابین دوش ممکن است اشکال مختلف داشته باشد. در حالت مربع هر ضلع، در حالت مثلث

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



معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۲۴- نقشه زیر مربوط به فضای سرویس بهداشتی (توالت و روشویی) در یک خانه مسکونی مناسب سازی نشده برای معلولین است. کدام یک از گزاره های 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) فاصله ها قابل قبول است.

توالت شرقی : م ۱۶ ص 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 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.

## معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۴۷- درخصوص 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 ۱۶ ص ۴۰، ۷۰، ۱۸۷، ۱۹۴، ۱۹۸

آب غیر آشامیدنی : م ۱۶ ص 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.

معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۴۸- آیا لوله کشی 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 ۱۶ ص ۱۰۷، ۱۱۱

فاضلاب شیمیایی : م ۱۶ ص ۸۱، ۱۰۷، ۱۹۴

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

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

۱۷- در اجرای لوله کشی فاضلاب بهداشتی با لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار و لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه به ترتیب از چه نوع اتصال استفاده می شود؟

(۱) کنف و سرب - چسبی با چسب مخصوص

(۲) کنف و سرب - دنده ای

(۳) دنده ای - کنف و سرب

(۴) کنف و چسب - دنده ای

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 دنده ای باشد.

م ۱۶ص ۹۷

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



۵۶- برای لوله گذاری لوله های فاضلاب در ترنج، اگر کف بستر لوله گذاری سنگ مشاهده شود به چه ترتیب باید عمل شود؟

(۱) باید قسمت سنگی را حداقل تا ۲ 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 ۷۵ میلی متر 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 ۵۰ میلی متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

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

سنگ : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲، ۱۳۴

تراشید : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲

کف بستر لوله گذاری : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲

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

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

۱- در شبکه لوله کشی 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 پ ۱-۶-۲

الف) حداکثر فشار آب شبکه لوله کشی 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 لوله کشی 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 سر ریز 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 ۱۶ ص ۱۹، ۳۰، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۶۲، ۶۳، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱

• فلاش تانک : م ۱۶ ص ۱۷، ۳۰، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۷۰، ۷۱، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۸۷، ۱۹۸

• جریان سیفونی : م ۱۶ ص ۳۸

• دهانه ورود آب به تانک : م ۱۶ ص ۳۸

• شیر شناور ضد جریان سیفونی : م ۱۶ ص 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 آب خوری (آب سرد کن) پیش بینی شده است. حداقل چند آب خوری در هر طبقه باید برای استفاده افراد معلول در نظر گرفته شود؟

(۱) تمامی آب خوری ها

(۲) حداقل 1 آب خوری

(۳) حداقل 3 آب خوری

(۴) حداقل 2 آب خوری

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

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

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

ج) دست کم ۵۰ درصد از آب خوری های پیش بینی 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؟

(۱) 8 (۲) 10 (۳) 12.5 (۴) 6

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؟

(۴) 290

(۳) 316

(۲) 394

(۱) 456

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

معلول : م ۱۶ ص ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶

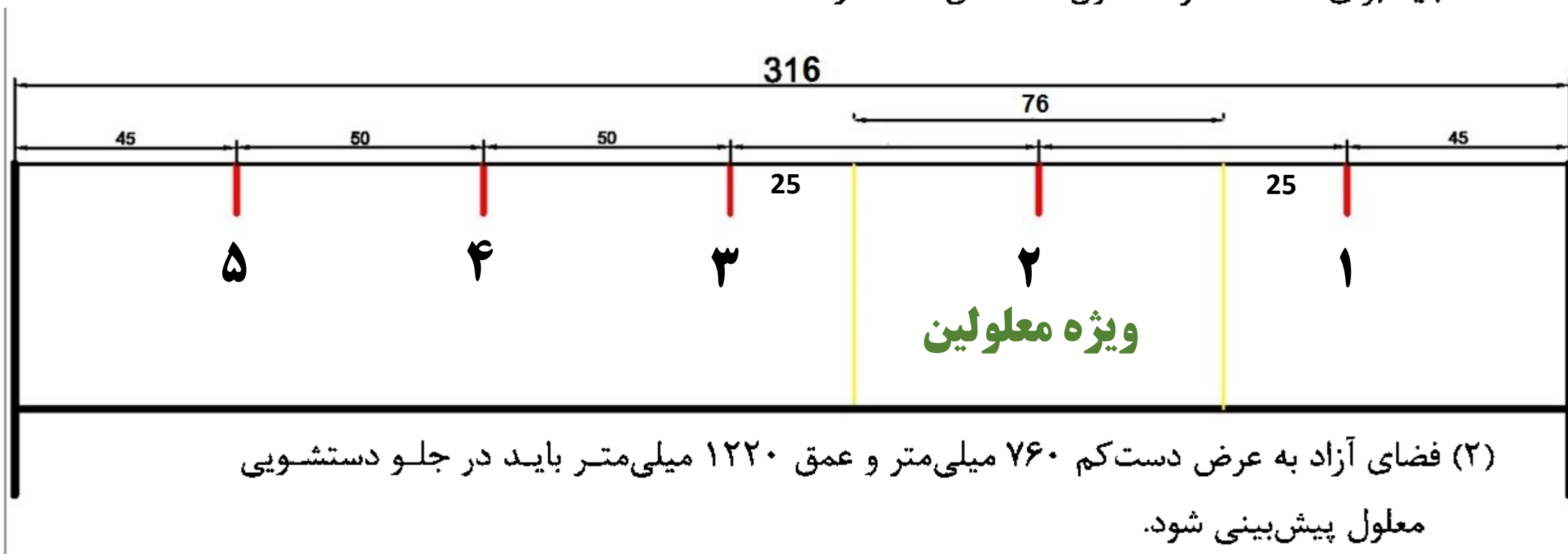
لگن سرتاسری : م ۱۶ ص ۳۱، ۳۶

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 سانتیمتر 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.

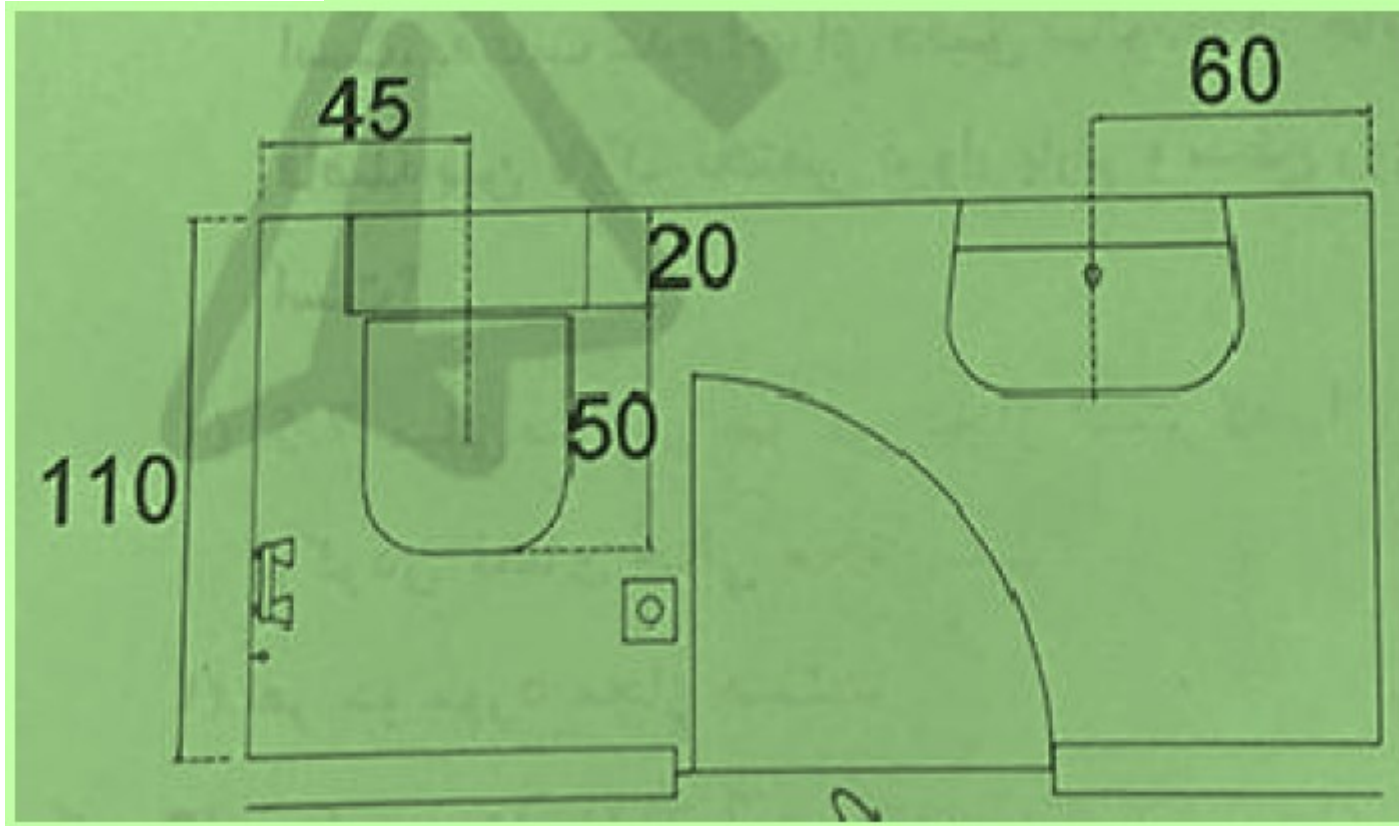
ت) اگر دستشویی به صورت لگن های سرتاسری باشد، هر ۵۰۰ میلی متر طول آن باید به عنوان یک دستشویی تلقی شود و همه الزامات مندرج در این مقررات در مورد آن رعایت شود.

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

ج) در اماکن عمومی چنانچه در محلی چند دستشویی پیش بینی شده باشد، حداقل یکی از آنها باید برای استفاده افراد معلول اختصاص داده 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 ۱۶ ص ۳۱

توالت غربی : م ۱۶ ص ۲۶، ۲۸، ۳۱، ۱۱۱

فلنج : م ۱۶ ص 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 میلی متر و از محور لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی متر نباشد. جلو توالی غربی باید دست کم ۵۰۰ میلی متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش بینی شود.

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

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



۱۸- آیا استفاده از لوله های پلاستیکی با ضریب انبساط بالا در شبکه فاضلاب ساختمان مجاز است؟ و آیا در صورت استفاده از لوله های فاضلاب پلاستیکی می توان آنرا با مواد مقاوم که در برابر آتش ازدیاد حجم پیدا می کنند محافظت کرد؟

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

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

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

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

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

(۱۲) در عبور لوله از دیوار، کف و سقف باید مقررات آتش سوزی 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 لوله های پلاستیکی باید از نوعی باشد که در صورت وقوع حریق احتمالی در ساختمان و ذوب شدن و ریختن لوله های 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.

### کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



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

س ۱۹- گزینه ۱- مبحث ۱۶ صفحه ۸۵ مورد ث

• عمق آب هوا بند سیفون : م ۱۶ ص ۸۵

• قطر لوله خروجی فاضلاب : م ۱۶ ص ۸۵

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؟

(۴) 2

(۳) 1.5

(۲) 0.3

(۱) 1

گزینه ۳ پاسخ است.

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

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



اسلایدهای حل تشریحی آزمون نظام مهندسی / تهیه کننده: سید جمال پور صالحان / به کمک واژه های کلیدی آزمون [icivil.ir/nezam](http://icivil.ir/nezam)

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

600 (۴)

500 (۳)

450 (۲)

400 (۱)

گزینه ۲ پاسخ است.

• توالی شرقی: م ۱۶ ص ۲۶، ۳۲، ۳۳، ۸۶

ایمیل: [vaje.nezam@outlook.com](mailto:vaje.nezam@outlook.com)

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

م ۱۶ ص ۳۲

۱۶-۲-۵-۳ توالی شرقی

الف) توالی 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 توالی شرقی باید دست کم ۵۰۰ میلی متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش بینی شود.



۴- بست لوله های 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) عایق دار - آویز - کورپی - کورپی

### پاسخ گزینه ۳

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

الف) بست لوله های چدنی قائم (سرکاسه دار و بدون سه کاسه) باید از نوع گیره باشد

الف) بست و تکیه گاه لوله های فولادی قائم باید از نوع گیره ای، کورپی، آویز و یا اسکلت فلزی باشد.

الف) بست لوله های مسی قائم باید از نوع گیره ای، کورپی یا آویز باشد.

الف) بست لوله های پلاستیکی تک لایه و چند لایه قائم باید از نوع گیره ای 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

(۱) 10 بار و 10 متر

(۴) 5 بار و 10 متر

(۳) 3 بار و 15 متر

آب گرم کن : م۱۶ص۱۰، ۷۰، ۶۰، ۶۱، ۷۴ تا ۷۷

فشار کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی : م۱۶ص۷۴

لوله برگشت : م۱۶ص۷۴

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 ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲ • بستر زیر لوله : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲ • بستر لوله گذاری : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۰۱ • سنگ : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲، ۱۳۴

پاسخ گزینه ۴

• بستر سنگی : م ۱۶ ص ۱۰۰، ۱۳۲ • تراشید : م ۱۶ ص ۱۰۰ • لوله کشی فاضلاب بهداشتی : م ۱۶ ص ۱، 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) و همچنین سایت **www.icivil.ir** دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و **poursalehan@gmail.com**

۳۴- حداقل قطر اسمی لوله آب رسانی 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

• 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

پاسخ گزینه ۳

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 آب رسانی 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

| نوع کاربری ساختمان | توالت <sup>(۱)</sup> | دستشویی           | وان - دوش | آب خوری           |
|--------------------|----------------------|-------------------|-----------|-------------------|
| ساختمان اداری      | مردانه               | ۱ عدد برای ۲۰ نفر | ..        | ۱ عدد برای ۷۵ نفر |
|                    | زنانه                | ۱ عدد برای ۲۰ نفر |           |                   |

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 ۱۶ ص ۶۳ • سرریز: م ۱۶ ص ۱۹، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۶۲، ۶۳، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱ • لوله تخلیه: م ۱۶ ص ۶۳، ۶۵، ۱۷۶

پاسخ گزینه ۳

• قطر نامی لوله تخلیه: م ۱۶ ص ۶۴، ۱۷۶ • گنجایش مخزن ذخیره آب: م ۱۶ ص ۶۴

م ۱۶ ص ۶۳

(۳) قطر نامی لوله سرریز باید دست کم دو برابر قطر لوله ورود آب به مخزن ذخیره باشد.

جدول ۱۶-۳-۱-۶ "ت" (۵) - قطر لوله تخلیه مخازن ذخیره آب

| قطر نامی لوله تخلیه |          | گنجایش مخزن ذخیره آب (لیتر) |
|---------------------|----------|-----------------------------|
| اینچ                | میلی‌متر |                             |
| $1 \frac{1}{2}$     | ۴۰       | ۵۰۰ تا ۲۵۰۱                 |

م ۱۶ ص ۶۴

## ۱۱- در توزیع آب مصرفی در ساختمان کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

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

ت) پمپ و مخزن تحت فشار – دیافراگمی  
م ۱۶ص ۶۵  
(۳) لوله تخلیه شیر اطمینان نباید از جنس قابل انعطاف باشد. تخلیه آب از این لوله باید به طور ثقلی صورت گیرد.

م ۱۶ص ۶۳  
انتهای لوله تخلیه  
نباید قابل اتصال به شیلنگ باشد و باید با توری مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

## ۱۲- در مورد فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی ساختمان ها کدام گزینه صحیح است؟

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

(۲) نباید از سیفون های 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

سیفون بطری شکل : م ۱۶ص ۸۵

سیفون S شکل : م ۱۶ص ۸۴

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

زاویه : م ۱۶ص ۸۴





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 ۱۶ ص ۸۴

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

ب) استفاده از سیفون های زیر مجاز نیست:

م ۱۶ ص 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 ۱۶ ص ۸۵

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

م ۱۶ ص ۸۵



[www.icivil.ir](http://www.icivil.ir)



@icivilkey



@icivilir



09213820028



[poursalehan@gmail.com](mailto: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

• فاضلاب طبقات : م ۱۶ ص ۸۹

• دو خم : م ۱۶ ص ۸۷، ۸۹

• دو خم افقی : م ۱۶ ص 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 لوله کشی های فولادی که از فیتینگ نوع چدنی چکش خوار استفاده می شود، 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 چکش خوار: م ۱۶ ص ۵۱

• جنس شیر: م ۱۶ ص ۵۴

• انتخاب شیر: م ۱۶ ص ۵۴

گزینه ۱ پاسخ است

ب) فیتینگ هایی که در لوله کشی فولادی گالوانیزه استفاده می شود باید از نوع چدنی چکش خوار یا فولادی دنده ای گالوانیزه و طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

م ۱۶ ص ۵۱

(۲) در لوله کشی های فولادی گالوانیزه، تا قطر **۵۰ میلی متر** شیرها باید از جنس برنج یا برنز

م ۱۶ ص ۵۴

$$1\text{in}=25.4\text{mm}$$

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

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 دستشویی ها 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 شاخه های افقی و قائم فاضلاب الزامی نیست.

(۲) در مورد الف فاضلاب از طریق سیفون مشترک و در مورد ب از طریق سیفون های جداگانه می تواند وارد شاخه های افقی و قائم فاضلاب شود.

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

(۴) در مورد الف الزاماً فاضلاب هر شیر باید با سیفون مجزا وارد لوله های افقی و عمودی فاضلاب شود. اما در مورد ب فاضلاب سینک های مجزای دارای سیفون می تواند 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 لوله کشی آب مصرفی، لوله های قائم و افقی به چه شرط می توانند روکار باشند و قطر نامی حداقل لوله های ماشین ظرفشویی خانگی باید چقدر باشد؟

(۱) لوله های قائم و افقی در صورت داشتن قابلیت دسترسی و تعمیر می توانند روکار باشند یا لوله های قائم در داخل شفت قرار گیرد و لوله های افقی در داخل سقف کاذب یا کانال ها قرار گیرند. حداقل قطر لوله ماشین ظرفشویی 15 میلی متر است.

(۲) لوله های قائم و افقی در صورت نداشتن اتصال با لوله های دیگر در فاصله هر طبقه می توانند روکار باشند و در داخل شفت و کانال قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی خانگی 20 میلی متر است.

(۳) در صورت اتخاذ تدابیری جهت اجتناب از ضربه قوچ، لوله های قائم و افقی می توانند روکار باشند و در داخل شفت و کانال قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی خانگی 10 میلی متر است.

(۴) لوله های قائم و افقی در صورت عایقکاری می توانند روکار باشند یا لوله های قائم در داخل شفت قرار گیرد و لوله های افقی در داخل سقف کاذب یا کانال ها قرار گیرند. حداقل قطر نامی لوله ماشین ظرفشویی 20 میلی متر است.

روکار : م۱۶ص ۴۲، ۵۹، ۱۰۳، ۱۱۸، ۱۳۳

ماشین ظرفشویی خانگی : م۱۶ص ۴۳، ۴۵، ۸۶، ۹۲، ۱۶۹

لوله افقی : م۱۶ص ۲۰، ۴۲، ۸۹، ۹۱، ۱۰۹، ۱۲۴، ۱۳۷، ۱۴۲

لوله کشی توزیع آب مصرفی : م۱۶ص ۴۰، ۴۱، ۶۱، ۱۶۳

حداقل قطر نامی لوله آب رسانی به لوازم بهداشتی : م۱۶ص ۴۳

لوله قائم : م۱۶ص ۱۱، ۱۸، ۲۰، ۴۲، ۶۰، ۸۳، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۹۱، ۱۰۱، ۱۰۴، ۱۱۶، ۱۲۲، ۱۲۶، ۱۳۴، ۱۳۷، ۱۴۲، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۷

سقف کاذب : م۱۶ص ۴۲، ۶۱

شفت : م۱۶ص ۴۲، ۱۰۲



|                                                                                                                   |                             |               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| مبحث ۱۶                                                                                                           | بند: ۱۶-۳-۳ و جدول ۱۶-۳-۳-۴ | صفحه: ۴۲ و ۴۳ | گزینه صحیح: ۱ |
| توضیحات:<br>این سوال از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، از بند ۱۶-۳-۳ 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 ترنچ 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 میلی متر) چقدر است؟

- (۱) 4 متر  
(۲) 3 متر  
(۳) 1.8 متر  
(۴) نزدیک ترین فاصله تا رایزر

سرریز سیفون : م ۱۶ ص ۱۱۱، ۱۱۲

شیب لوله فاضلاب : م ۱۶ ص ۱۱۲، ۱۶۸، ۱۹۸

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

لبه سرریز سیفون : م ۱۶ ص ۱۱۲

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

|         |                            |           |               |
|---------|----------------------------|-----------|---------------|
| 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<br>(متر) | شیب لوله فاضلاب<br>(درصد) | قطر نامی لوله فاضلاب |            |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|                                                 |                           | (اینچ)               | (میلی متر) |
| ۱/۸                                             | ۲                         | ۵۰                   | ۲          |
| ۳                                               | ۲                         | ۸۰                   | ۳          |
| ۴                                               | ۲                         | ۱۰۰                  | ۴          |



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

(۱) مجاز است.  
(۲) مجاز نیست.  
(۳) حتماً قطر 4 اینچ استفاده شود.  
(۴) در صورتی مجاز است که در برابر آتش سوزی 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 ساختمان های بلندتر کاربرد این لوله ها برای انتقال آب باران مجاز نیست.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir



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

(۱) 25 S.F.U

(۲)  $10 \text{ kg/m}^2$

(۳)  $98 \text{ N/m}^2$

(۴) 10 BAR

فشار کار مجاز : م ۱۶ص ۴۷

حداکثر فشار کار مجاز : م ۱۶ص ۴۷، ۱۲۸

توزیع آب سرد مصرفی : م ۱۶ص ۴۷

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

دمای کار : م ۱۶ص ۴۷، ۸۳

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

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

۳۰- برای لوله کشی آب گرم مصرفی از کدام یک از لوله های پلاستیکی تک لایه نمی توان استفاده کرد؟

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

PVC-C م ۱۶ص ۵۰، ۵۳، ۵۷

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

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

PEX م ۱۶ص ۵۲، ۵۰، 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) - لوله های 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 توالت های غربی و شرقی باید چقدر باشند؟

(۱) غربی 50 و شرقی 60 سانتی متر  
(۲) غربی 45 و شرقی 75 سانتی متر  
(۳) غربی 45 و شرقی 45 سانتی متر  
(۴) غربی 30 و شرقی 45 سانتی متر

|         |      |               |               |
|---------|------|---------------|---------------|
| 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 میلی متر و از محور لوازم بهداشتی دیگر کمتر از ۷۶۰ میلی متر نباشد. جلو توالت غربی باید دست کم ۵۰۰ میلی متر تا دیوار یا در مقابل آن جای خالی پیش بینی شود.

توالت غربی : م ۱۶ ص ۲۶، ۲۸، ۳۱، ۱۱۱

توالت شرقی : م ۱۶ ص ۲۶، ۳۲، ۳۳، ۸۶

محور طولی توالت شرقی : م ۱۶ ص ۳۲

دیوار مجاور توالت شرقی : م ۱۶ ص 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.

۲۷- در بخشی از ساختمان، لوله مسی به قطر نامی 34 میلی متر، مسیری افقی به طول 12 متر را طی می کند. برای مهار این لوله به چه تعداد بست جهت تکیه گاه لوله نیاز می باشد؟

(۱) 4 (۲) 6 (۳) 5 (۴) 3

|         |                   |           |               |
|---------|-------------------|-----------|---------------|
| مبحث ۱۶ | بند: ۱۶-۷-۵-۱ الف | صفحه: ۱۴۲ | گزینه صحیح: ۲ |
|---------|-------------------|-----------|---------------|

۴,۲/۱۲=۵ فاصله بست ها

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

لوله مسی : م ۱۶ص ۵۵، ۵۸، ۱۴۲

حداکثر فاصله دو بست مجاور : م ۱۶ص ۱۴۲

فاصله دو بست مجاور در انواع لوله کشی : م ۱۶ص ۱۴۲

قطر نامی لوله : م ۱۶ص ۴۲، ۶۳، ۷۵، ۱۰۸، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۴۲، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۷۱، ۱۸۳

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

| جنس لوله     | قطر نامی لوله        |                                  | حداکثر فاصله دو بست مجاور |                 |
|--------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|
|              | میلی متر             | اینچ                             | لوله قائم (متر)           | لوله افقی (متر) |
| لوله های مسی | ۲۵ میلی متر و کوچکتر | ۱                                | ۲/۴                       | ۱/۸             |
|              | ۳۲ تا ۴۰             | $1\frac{1}{4}$ تا $1\frac{1}{2}$ | ۳                         | ۲/۴             |
|              | ۵۰                   | ۲                                | ۳                         | ۲/۷             |
|              | ۶۵ تا ۱۰۰            | $2\frac{1}{2}$ تا ۴              | ۳/۷                       | ۳               |



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

- (۱) در اتصال دنده ای، مواد آب بندی فقط باید روی دنده های خارجی اضافه شود.
- (۲) در لوله کشی فولادی گالوانیزه می توان به جای استفاده از زانوهای فولادی گالوانیزه از روش خم کردن استفاده کرد.
- (۳) در اتصال دنده ای، مواد آب بندی باید روی دنده های 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:<br>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 لوله کشی فولادی گالوانیزه خم کردن لوله مجاز نیست و باید از زانوهای فولادی گالوانیزه یا چدن چکش خوار، استفاده شود.
- (۲) در اتصال دنده ای، مواد آب بندی باید فقط روی دنده های خارجی (دنده نر) اضافه شود.
- (۳) لوله و دیگر اجزای لوله کشی 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 حفاظت های لازم برای جلوگیری از خوردگی و یخ زدن به عمل آید و امکان انقباض و انبساط لوله ها 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 می تواند باشد؟

(۱) 1.4

(۲) 1.2

(۳) 2.1

(۴) 1.1

|         |               |          |               |
|---------|---------------|----------|---------------|
| مبحث ۱۶ | بند: ۱۶-۳-۳-۱ | صفحه: ۴۱ | گزینه صحیح: ۲ |
|---------|---------------|----------|---------------|

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



[www.icivil.ir](http://www.icivil.ir)



@icivilkey



@icivilir



09213820028



[poursalehan@gmail.com](mailto:poursalehan@gmail.com)



icivil.ir

کلکتور : م ۱۶ ص ۱۸، ۴۱، ۶۴

سرعت آب در کلکتور : م ۱۶ ص ۴۱

## ۵۷- در خصوص لوله کشی آب باران ساختمان کدام یک از عبارات های 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 |
|---------|---------------|-----------|---------------|

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

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

محاسبه بست و تکیه گاه : م ۱۶ص ۱۳۶

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

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

حداقل شیب لوله افقی آب باران : م ۱۶ص ۱۲۵

فاصله بست : م ۱۶ص ۱۴۱

حداکثر فاصله دو بست مجاور : م ۱۶ص ۱۴۲

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 لوله های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.

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

ص ۱۳۶

(۱) در محاسبه بست و تکیه گاه لوله های فاضلاب و آب باران، باید لوله ها کاملاً پر از آب در نظر گرفته شوند.

جدول ۱۶-۷-۵-۱ "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            | میلی متر |                                        |
| ۱/۸                       | ۳               | در تمامی قطر ها |          | لوله های چدنی سرکاسه دار و بدون سرکاسه |

۴۱- در فروشگاه های 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 ۱۶ ص ۲۷

فروشگاه بزرگ : م ۱۶ ص ۲۷

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

$$d \leq 90m$$

### کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران ، معماری ، مکانیک ، برق و ...

جزئیات بیشتر



۴۱- درخصوص 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؟

- (۱) ۱.۲۰ متر  
(۲) ۱.۵۰ متر  
(۳) ۲.۲ متر  
(۴) ۱.۸۰ متر

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

اقامت در بام : م ۱۶ ص ۱۰۹

بام : م ۱۶ ص ۶، ۸، ۱۸، ۲۰، ۲۳، ۶۲، ۹۳، ۱۰۹، ۱۱۸، ۱۲۱ تا ۱۲۴، ۱۷۷، ۱۸۱ تا ۱۸۵، ۱۹۶

کف تمام شده بام : م ۱۶ ص ۱۰۹

سکونت در بام : م ۱۶ ص ۱۰۹

انتهای لوله هواکش : م ۱۶ ص ۸۵، 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](http://www.icivil.ir/book)

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

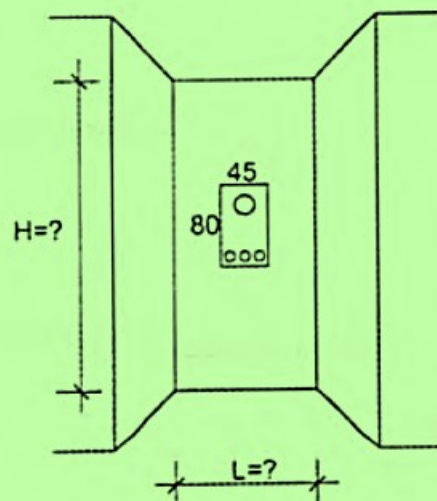
مبحث هفدهم؛ سامانه گاز  
طبیعی ساختمان (۱۴۰۳)

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



معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۴۱- آبگرمکن دیواری به ابعاد ۴۵ و ۳۵ و ۸۰ سانتی متر در آشپزخانه ای نصب شده است، حداقل اندازه های L و H چقدر باید باشد؟



(۱) ۱۲۵ و ۲۸۰ سانتی متر

(۲) ۱۲۵ و ۳۰۰ سانتی متر

(۳) ۱۳۵ و ۲۸۰ سانتی متر

(۴) ۹۵ و ۲۵۰ سانتی متر

گزینه ۴- مطابق مبحث ۱۷ (ویرایش ۱۴۰۳) صفحه ۲۹

$$L = 45 + 25 + 25 = 95 \text{ cm}$$

$$H = 120 + 80 + 50 = 250 \text{ cm}$$

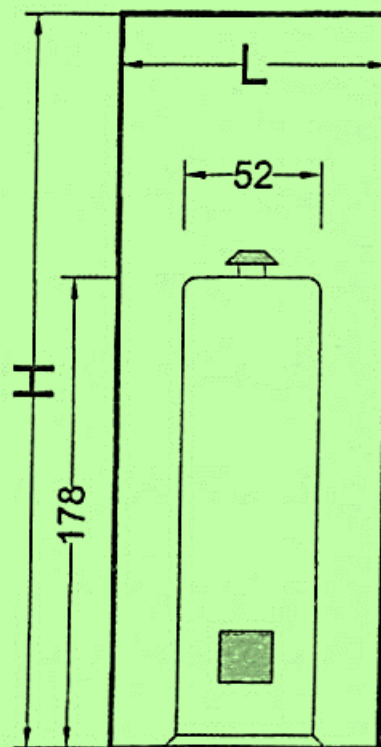
جدول ۱۷-۴-۱ حداقل فواصل مورد نیاز نصب وسایل گازسوز

| فاصله مجاز                                                                          | دستگاه های گازسوز            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>حداقل ۵۰ سانتی متر از بالا<br>۱۲۰ سانتی متر از کف تمام شده | آبگرمکن دیواری و پکیج دیواری |

آبگرمکن دیواری : م ۱۷ ص ۱۱، ۲۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۷، ۷۹، ۲۰۶

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۵- حداقل اندازه های مورد نیاز (H و L) به سانتی متر برای نصب آبگرمکن گازی زمینی به قطر 52 و ارتفاع 178 سانتی متر چقدر است؟



(۱)  $H=288$  و  $L=112$

(۲)  $H=278$  و  $L=112$

(۳)  $H=288$  و  $L=102$

(۴)  $H=278$  و  $L=102$

آبگرمکن زمینی: م ۱۷ ص ۲۹، ۵۲، ۷۹، ۲۰۶

گزینه ۴- مبحث ۱۷ ص ۲۹

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

| دستگاه های گازسوز                                                                       | فاصله مجاز                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| کلیه دستگاه های گازسوزی که روی کف نصب می شوند: (بخاری، آبگرمکن زمینی، پکیج زمینی و ...) | ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>۱۰۰ سانتی متر از بالا |

$$L = 52 + 25 + 25 = 102 \text{ cm}$$

$$H = 178 + 100 = 278 \text{ cm}$$

معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۱- مطابق مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان حداکثر مدت بهره‌برداری از اتاق‌های مربوط به

کارگاه‌های موقت ساختمانی چقدر است؟

۱) سه سال یا تا زمان تحویل موقت پروژه، هرکدام که کمتر باشد.

۲) دو سال

۳) تا پایان عملیات ساختمانی و برجیدن کارگاه

۴) یک سال

گزینه ۴- مبحث ۱۷ ص ۱۴

موقت: م ۱۷ ص ۱۴، ۱۷، ۲۳، ۲۴، ۶۷، ۷۲

۱ سال: م ۱۷ ص ۱۴

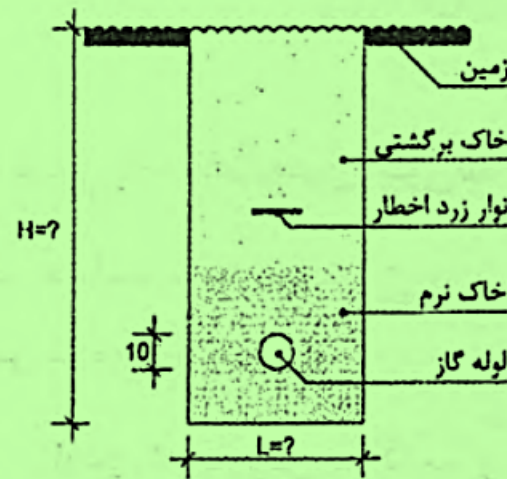
ساختمان موقت: م ۱۷ ص ۱۴، ۲۴، ۱۲۵

### ساختمان موقت<sup>۱</sup>

ساختمانی است که به صورت موقت در محلی بنا می‌شود یا به صورت پیش ساخته بوده و در محلی به صورت ثابت نصب می‌شود و به منظور سکونت یا انجام فعالیت خاصی در مدت حداکثر یک سال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۳۵- ارتفاع (H) و عرض (L) کانال دفن لوله گاز به قطر 10 سانتی متر چقدر است؟

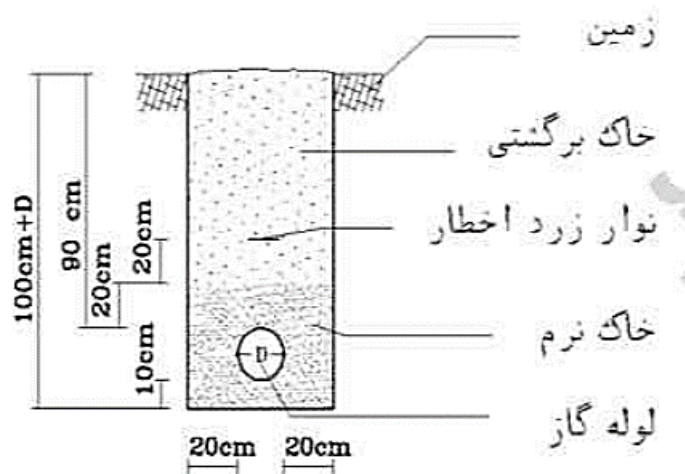


(۱) 100 و 50 سانتی متر

(۲) 110 و 50 سانتی متر

(۳) 110 و 40 سانتی متر

(۴) 100 و 40 سانتی متر



خاک نرم : م ۱۷ ص ۱۰۹، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۹۸، ۲۲۷، ۲۲۹

خاک برگشتی : م ۱۷ ص ۱۵۹، ۲۲۷، ۲۳۰

کانال دفن لوله : م ۱۷ ص ۲۲۷

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه ۲ مبحث ۱۷ (ویرایش ۱۴۰۳) - صفحه ۲۲۷

کانال دفن لوله



معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۳۶- آیا در عایقکاری لوله کشی گاز توکار به ترتیب موارد زیر مجاز می باشند؟

- جوشکاری لوله ها بعد از نوارپیچی انجام شود.

- پرایمرزنی در شرایطی که دمای محیط کمتر از  $+5$  درجه سانتی گراد باشد مجاز است.

(۱) بلی - بلی (۲) خیر - خیر

(۳) خیر - بلی (۴) بلی - خیر

✓ مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه ۴ مبحث ۱۷ (ویرایش ۱۴۰۳) - صفحه ۱۱۱ و ۱۱۲

پرایمر زنی : م ۱۷ ص ۱۱۱، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴

نوارپیچی : م ۱۷ ص ۱۰۶، ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴

دمای محیط : م ۱۷ ص ۱۱۱، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۸، ۱۸۵

جوشکاری لوله : م ۱۷ ص ۱۱۲، ۱۸۴

عایقکاری لوله کشی توکار : م ۱۷ ص ۱۱۰

ب) پرایمرزنی در هوای بارانی، مه سنگین، در گرد و غبار یا در شرایطی که دمای محیط پایین تر از  $+5$  درجه سلسیوس باشد، مجاز نیست.

چ) در صورتی که نوارپیچی لوله ها قبل از جوشکاری انجام شده باشد، باید سرجوش ها و اتصالات به وسیله نوار نرم مخصوص سرجوش انجام شود.



معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

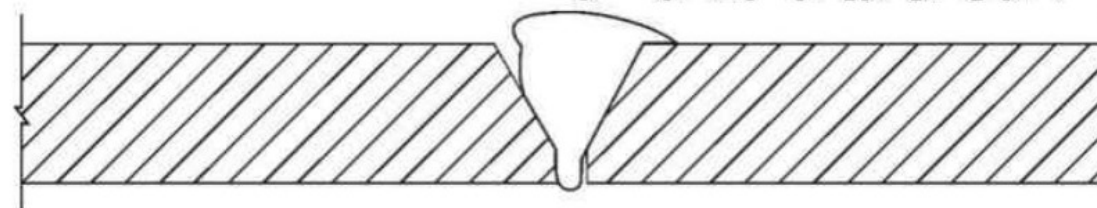
۳۱- چنانچه در لوله کشی گاز، ذوب ناقص در جوش لوله ای به قطر بیرونی ۶ سانتی متر ایجاد شده باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) در صورتی که مجموع طول این عیب از ۲.۸ سانتی متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۲) در صورتی که مجموع طول این عیب از ۲.۵ سانتی متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۳) در صورتی که مجموع طول این عیب از ۲.۳۵ سانتی متر کمتر باشد، جوش قابل قبول است.
- (۴) در صورتی که مجموع طول این عیب از ۱.۵ سانتی متر بیشتر باشد، جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود.

گزینه ۳ مبحث ۱۷- صفحه ۱۱۵

۹-۷-۶-۱۷ ذوب ناقص در جوش

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



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

۱۱۵

طول جوش = محیط دایره  
 $2 \times 3.14 \times 3 = 18.84$

$\text{Min}\{\frac{18.84}{8} = 2.35 \text{ cm}, 2.5 \text{ cm}\} = 2.35 \text{ cm}$

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

جدول ۱۷-۴-۹ مقدار گاز مصرفی برخی از دستگاه های 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                                 |
| کباب پز و پلوپز خانگی         | ۰٫۳                                 |
| شومینه                        | ۰٫۶                                 |

\*مقادیر مصرف برای دستگاه های فوق بر اساس استفاده همزمان از کلیه مشعل های دستگاه است.

۳۰- در یک کارگاه ساختمانی و برای اسکان کارگران از دستگاه های گازسوز و گاز شهری استفاده شده است: بخاری سه دستگاه، آبگرمکن زمینی مخزن دار یک دستگاه، اجاق گاز خانگی (۵ شعله فردار) یک دستگاه، چنانچه فشار گاز ۱۷۶ میلی متر ستون آب و افت فشار ۱۲٫۷ میلی متر ستون آب و چگالی ۰٫۶۵ و طول لوله کشی ۳۰ متر باشد، حداقل قطر اسمی لوله فولادی چند اینچ است؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $1\frac{1}{4}$

گزینه ۱ مبحث ۱۷ - صفحه ۸۱ و ۸۴

مقدار گاز مصرفی

$$\left. \begin{aligned} 3 \times 0.6 &= 1.8 \text{ m}^3/\text{hr} \text{ بخاری} \\ 1.5 \text{ m}^3/\text{hr} &\text{ آبگرمکن زمینی مخزن دار} \\ 0.7 \text{ m}^3/\text{hr} &\text{ اجاق گاز خانگی} \end{aligned} \right\} \text{مجموعا } 4 \text{ m}^3/\text{hr}$$

با مراجعه به جدول ص ۸۴ قطر مناسب تعیین می شود

جدول ۱۷-۴-۱۰ حداکثر ظرفیت لوله های فولادی به مترمکعب در ساعت برای گاز طبیعی با فشار

۱۷۶ میلی متر ستون آب و افت فشار ۱۲٫۷ میلی متر ستون آب و چگالی ۰٫۶۵

| قطر اسمی لوله (اینچ)                     |      |                |      |                |                |     |               |               | طول لوله (متر) |
|------------------------------------------|------|----------------|------|----------------|----------------|-----|---------------|---------------|----------------|
| ۴                                        | ۳    | $2\frac{1}{2}$ | ۲    | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{4}$ | ۱   | $\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{2}$ |                |
| ظرفیت لوله های فولادی به مترمکعب در ساعت |      |                |      |                |                |     |               |               |                |
| ۱۸۵/۱                                    | ۹۰/۲ | ۵۰/۸           | ۳۱/۹ | ۱۶/۶           | ۱۱/۰           | ۵/۳ | ۲/۸           | ۱/۳           | ۳۰             |

مقدار گاز مصرفی : م ۱۷ ص ۸۱

طول لوله : م ۱۷ ص ۸۴، ۱۵۱، ۱۸۲، ۲۰۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱

آبگرمکن زمینی مخزن دار : م ۱۷ ص ۸۱

اجاق گاز خانگی (کابینتی) : م ۱۷ ص ۲۹، ۸۱

معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

۲۹- چنانچه در اجرای لوله کشی دفنی گاز طبیعی، قطر خارجی لوله 15 سانتی متر باشد، حداقل

عرض و عمق کانال بدون وجود موانع به ترتیب چند سانتی متر باید باشد؟

(۱) 120 - 60 (۲) 110 - 45

(۳) 115 - 55 (۴) 115 - 50

گزینه ۳ مبحث ۱۷ - صفحه ۱۵۶

قطر خارجی لوله : م ۱۷ ص ۱۰۷، ۱۵۴، ۱۵۶، ۱۸۴

لوله کشی دفنی : م ۱۷ ص ۱۴۰، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵

عرض کانال : م ۱۷ ص ۱۰۹، ۱۵۶

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.

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

200 (۱) 100 (۲) 150 (۳) 250 (۴)

گزینه ۱ مبحث ۱۷ - صفحه ۳۹

دودکش تک جداره پیش ساخته : م ۱۷ ص ۳۹

ارتفاع دودکش : م ۱۷ ص ۵، ۱۱، ۱۷، ۲۷، ۴۱، ۴۷

ظرفیت دودکش تک جداره پیش ساخته : م ۱۷ ص ۳۹

ظرفیت حرارتی دستگاه گازسوز : م ۱۷ ص ۱۶، ۳۹، ۴۰، ۴۴، ۸۰، ۹۰، ۱۴۷

جدول ۱۷-۴-۵ ظرفیت دودکش های تک جداره پیش ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز

| ارتفاع<br>(متر)<br>H | طول افقی لوله<br>رابط (متر)<br>L | قطر دودکش (میلی متر)                                   |       |        |        |        |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|
|                      |                                  | ۱۰۰                                                    | ۱۵۰   | ۲۰۰    | ۲۵۰    | ۳۰۰    |
|                      |                                  | حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری) |       |        |        |        |
| 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  | ۱۴۴/۲۰ | ۲۲۹/۸۰ |
|                      | ۴/۵                              | ۱۳/۹۰                                                  | ۴۱/۲۰ | ۸۲/۳۰  | ۱۳۸/۹۰ | ۲۱۹/۷۰ |

مساوی یا نزدیکترین عدد که بزرگتر از ۶۵ باشد



معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

غیر مدفون : م ۱۷ ص ۱۹۷، ۲۰۰

کپ : م ۱۷ ص ۱۹۸

درپوش جوشی : م ۱۷ ص ۱۲۳، ۱۳۴، ۱۹۸

اقدامات قبل از شروع آزمایش : م ۱۷ ص ۱۹۷

۴۴- آیا آزمایش شبکه یکپارچه لوله کشی گازی که بخشی از آن مدفون و قسمتی غیر مدفون است مجاز است؟ و برای این آزمایش از کدام روش می توان 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](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه ۲ - مبحث ۱۷ - صفحه ۱۹۷ و ۱۹۸

### ۱۷-۱۵-۸ اقدامات قبل از شروع آزمایش

قبل از شروع آزمایش های مقاومت و نشتی باید کلیه قسمت های شبکه به طور کامل دفن شده باشد. آزمایش شبکه هایی 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. در صورتی که لازم باشد قسمتی از یک شبکه لوله کشی مورد آزمایش قرار گیرد، جدا کردن آن قسمت از سایر قسمت ها باید به وسیله اتصالات دائمی از قبیل کپ (درپوش جوشی) یا جداسازی به وسیله فلنج انجام شود. استفاده از شیر برای جداسازی یک قسمت از لوله کشی از قسمت دیگر برای آزمایش مجاز نمی باشد.



معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۴۴- دستگاهی گازسوز توسط لوله رابط فلزی به قطر ۴ اینچ و شیب ۳ درصد به دودکش قائم فلزی با مکش طبیعی، در فاصله ۱۵۰ 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

شیب لوله رابط دودکش : م ۱۷ ص ۳۶

لوله رابط دودکش : م ۱۷ ص ۱۲، ۱۸، ۲۷، ۳۲، ۳۶، ۳۹، ۴۰، ۴۱

۱۷-۴-۶-۴ 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.

۱۷-۴-۶-۸ 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 ۲۵ میلی متر (۱ اینچ) قطر آن بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر، ظرفیت مورد نظر تأمین شود. در هر حال طول لوله رابط نباید از ۷۵ درصد ارتفاع دودکش قائم بیشتر باشد.

$$25 \times 450 \times 4 = 45000 \text{ mm} = 450 \text{ cm} > 150 \text{ cm OK}$$

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

معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۴۹- در آزمایش شبکه لوله کشی گاز کدام مورد ذیل از مسئولیت های دستگاه نظارت نمی باشد؟

- (۱) حضور دستگاه نظارت در کلیه مراحل آزمایش و نظارت بر روند پیشرفت کار از نزدیک
- (۲) بررسی و تأیید مناسب بودن دستگاه های 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 ۱۹۷

دستگاه آزمایش : م ۱۷ ص ۱۹۷، ۱۹۸، ۲۰۰

مسئولیت دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش : م ۱۷ ص ۱۹۷

## ۱۷-۱۵-۷ مسئولیت های دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش

- مسئولیت کنترل تجهیزات ایمنی
- مسئولیت بررسی و تأیید مناسب بودن دستگاه های آزمایش و کنترل صحت کارکرد آنها
- مسئولیت کنترل گواهی نامه های تنظیم دستگاه های آزمایش و نیز اطمینان از تنظیم بودن دستگاه ها
- 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

معماری نظارت شهریور ۹۵ | مبحث هفدهم icivil.ir

۱۰- از نصاب وسایل گازسوز خواسته ایم که در محل پیش بینی شده در نقشه گازرسانی ساختمان برای آبگرمکن زمینی، آبگرمکن فوری دیواری نصب کند، در این صورت کدامیک از گزینه های 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 آب گرم در گردش بدون اشکال است.

گزینه صحیح: ۳ ؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۲۷

نصاب : م ۱۷ص ۵، ۲۶، ۵۷، ۱۲۱، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۳

نقشه گازرسانی : م ۱۷ص ۵، ۱۲۷

۳) دستگاه های گازسوز باید در محل پیش بینی شده در نقشه گازرسانی ساختمان نصب شوند.

معماری اجرا بهمن ۹۴ | مبحث هفدهم icivil.ir

۳۷- حداقل فاصله افقی دستگاه های 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 = 25 cm و B = 75 cm و C = 100 cm

۲) A = 75 cm و B = 45 cm و C = 100 cm

۳) A = 100 cm و B = 45 cm و C = 75 cm

۴) A = 75 cm و B = 100 cm و C = 45 cm

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

| فاصله مجاز                                                                          | دستگاه های گازسوز                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>۱۰۰ سانتی متر از بالا                                      | کلیه دستگاه های گازسوزی که روی کف نصب می شوند: (بخاری،<br>آبگرمکن زمینی، پکیج زمینی و ...) |
| ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>۷۵ سانتی متر از بالا                                       | اجاق گاز خانگی (کابینتی)                                                                   |
| ۱۰۰ سانتی متر از جوانب<br>۱۰۰ سانتی متر از بالا                                     | بخاری دیواری                                                                               |
| ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>حداقل ۵۰ سانتی متر از بالا<br>۱۲۰ سانتی متر از کف تمام شده | آبگرمکن دیواری و پکیج دیواری                                                               |
| ۲۵ سانتی متر از جوانب<br>۲۵ سانتی متر از بالا                                       | فرگازی                                                                                     |

بخاری دیواری: م ۱۷ص ۲۹، ۴۵، ۷۲، ۷۹

حداقل فواصل مورد نیاز نصب وسایل گازسوز: م ۱۷ص ۲۹

اجاق گاز خانگی (کابینتی): م ۱۷ص ۲۹، ۸۱

آبگرمکن زمینی: م ۱۷ص ۲۹، ۵۲، ۷۹، ۲۰۶

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۲۹؛



۲۲- حداقل فاصله مجاز نصب کلیه دستگاههای گازسوز (مانند بخاری و آبگرمکن) از اطراف که روی کف نصب می‌شوند چه مقدار می‌باشد؟

(۱) ۱۰۰ سانتی‌متر از اطراف و ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا

(۲) ۷۵ سانتی‌متر از اطراف و ۷۵ سانتی‌متر از بالا

(۳) ۲۵ سانتی‌متر از اطراف ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا

(۴) ۴۵ سانتی‌متر از اطراف و بالا

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

| فاصله مجاز                                                                          | دستگاه‌های گازسوز                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۵ سانتی‌متر از جوانب<br>۱۰۰ سانتی‌متر از بالا                                      | کلیه دستگاه‌های گازسوزی که روی کف نصب می‌شوند: (بخاری، آبگرمکن زمینی، پکیج زمینی و ...) |
| ۲۵ سانتی‌متر از جوانب<br>۷۵ سانتی‌متر از بالا                                       | اجاق گاز خانگی (کابینتی)                                                                |
| ۱۰۰ سانتی‌متر از جوانب<br>۱۰۰ سانتی‌متر از بالا                                     | بخاری دیواری                                                                            |
| ۲۵ سانتی‌متر از جوانب<br>حداقل ۵۰ سانتی‌متر از بالا<br>۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده | آبگرمکن دیواری و پکیج دیواری                                                            |
| ۲۵ سانتی‌متر از جوانب<br>۲۵ سانتی‌متر از بالا                                       | فرگازی                                                                                  |

بخاری دیواری : م ۱۷ ص ۲۹، ۴۵، ۷۲، ۷۹

آبگرمکن زمینی : م ۱۷ ص ۲۹، ۵۲، ۷۹، ۲۰۶

گزینه صحیح: ۳ ؛ مبحث ۱۷ ؛ صفحه ۲۹؛

معماری نظارت آذر ۹۲ ویرایش سوال | مبحث هفدهم icivil.ir

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

(۲) ۷۰ الی ۱۲۰

(۱) ۷۰ الی ۱۱۰

(۴) ۸۰ الی ۱۲۰

(۳) ۶۰ الی ۱۱۰

شومینه : م ۱۷ ص ۵۸، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۸، ۷۲، ۷۳، ۷۹، ۸۱، ۱۲۵، ۲۰۷

محل نصب شیر مصرف گاز : م ۱۷ ص ۷۷، ۷۸، ۷۹

جدول ۱۷-۴-۸ محل نصب شیر مصرف برخی از دستگاه های 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 دیگ های 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<br>۸۰ الی ۱۲۰ از دودکش      |

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۷۹



معماری اجرا آذر ۹۲ | مبحث هفدهم icivil.ir

#### ۴۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بخش مشترک لوله کشی گاز واحدهای مسکونی مانند ریزرها 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 ۸۰

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

- (۱) لوله گاز باید از مسیری عبور نماید که در معرض صدمات فیزیکی نباشد.
- (۲) لوله کشی گاز باید تا حد ممکن از کوتاهترین مسیر عبور نماید.
- (۳) مسیر لوله کشی گاز باید به نحوی باشد که هیچ گونه صدمه ای به سازه اصلی ساختمان وارد نشود.
- (۴) مسیر لوله کشی گاز در ساختمان های آپارتمانی باید به گونه ای انتخاب شود که بخش های مشترک لوله کشی گاز ساختمان، مانند لوله اصلی یا ریزرها در فضای مشاعی قرار گیرند و عبور آنها از داخل واحد آپارتمانی مجاز نیست.

گزینه صحیح: ۴ ؛ مبحث ۱۷ ؛ ص ۸۰



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۱۵- کدام گزینه در مورد حداکثر افت فشار بین رگولاتور و وسایل گازسوز (به میلی متر ستون آب) و حداقل اندازه شیر اصلی در لوله کشی 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

اندازه شیر اصلی : م ۱۷ ص ۸۲

حداکثر افت فشار مجاز : م ۱۷ ص ۸۲، ۸۳

### ۱۷-۴-۱۳ تعیین قطر

قطر بخش های مختلف سیستم لوله کشی گاز باید به اندازه ای باشد که بتواند حداکثر مقدار گاز مصرفی دستگاه یا دستگاه های گازسوز متصل به آن را با فشار مورد نیاز تأمین نماید. تعیین قطر قسمت های مختلف لوله کشی گاز باید بر اساس حداکثر مقدار گاز مصرفی آن بخش، چگالی گاز، طولانی ترین مسیر لوله کشی گاز و حداکثر افت فشار مجاز که مقدار آن طبق این مقررات ۱۲/۷ میلی متر ستون آب است، تعیین شود. برای سهولت در محاسبه قطر از جدول ۱۷-۴-۱۰ که بر اساس عوامل فوق تهیه شده، استفاده می شود.

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

قطر لوله باید بر اساس محاسبات باشد.<sup>۱</sup>

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ ص ۸۲



۲۶- 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

متر مکعب در ساعت : م ۱۷ص ۸۰، ۸۱، ۱۳۷، ۱۴۷، ۱۴۹، ۲۱۹

مقدار گاز مصرفی : م ۱۷ص ۸۱

اجاق گاز خانگی (کابینتی) : م ۱۷ص ۲۹، ۸۱

مقدار گاز مصرفی : م ۱۷ص ۸۱

اجاق گاز : م ۱۷ص ۱۱، ۲۸، ۵۷، ۶۱، ۶۲، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۸، ۷۹، ۱۲۸، ۱۲۹، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۵، ۲۳۴

جدول ۱۷-۴-۹ مقدار گاز مصرفی برخی از دستگاه های گازسوز متداول\*

| مقدار تقریبی مصرف (مترمکعب در ساعت)                                                  | دستگاه گازسوز                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| ۲/۵ تا ۵                                                                             | پکیج گرمایشی دیواری           |
| ۰/۷                                                                                  | اجاق گاز خانگی (۵ شعله فردار) |
| ۲/۵                                                                                  | آبگرمکن دیواری فوری           |
| ۱/۵                                                                                  | آبگرمکن زمینی مخزن دار        |
| ۰/۶                                                                                  | بخاری                         |
| ۰/۳                                                                                  | کباب پز و پلوپز خانگی         |
| ۰/۶                                                                                  | شومینه                        |
| *مقادیر مصرف برای دستگاه های فوق بر اساس استفاده همزمان از کلیه مشعل های دستگاه است. |                               |

جدول ۱۷-۴-۸ محل نصب شیر مصرف برخی از دستگاه های 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 دیگ های 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<br>۸۰ الی ۱۲۰ از دودکش      |

گزینه صحیح: ۳؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۷۹ و ۸۱

|                                                                                                           |         |         |         |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| ۱- حداکثر طول مجاز شیلنگ لاستیکی تقویت شده مخصوص اتصال دستگاه های گازی به سیستم لوله کشی گاز چند متر است؟ | ۱.۰ (۱) | ۱.۲ (۲) | ۱.۵ (۳) | ۲.۰ (۴) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|

#### پ-۱-۴ شیلنگ های گاز

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

#### ۱۷-۴-۱۴ شیلنگ های لاستیکی

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

الف) شیلنگ ها تا قطر حداکثر ۱۶ میلی متر، باید مطابق استاندارد ملی شماره ۷۷۴ باشد. شیلنگ های با قطر بالاتر از ۱۶ میلی متر باید شیلنگ های 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.

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ ص ۸۷ و ۲۰۳

شیلنگ لاستیکی: م ۱۷ ص ۴۷، ۸۶، ۸۷، ۲۰۳

شیلنگ لاستیکی تقویت شده: م ۱۷ ص ۲۰۳

حداکثر طول شیلنگ لاستیکی: م ۱۷ ص ۸۷

### ۵۹- کاربرد لوله های قابل انعطاف در اتصالات دستگاه های گازسوز به چه صورت می باشد؟

- ۱) این لوله ها فقط برای اتصال دستگاه های گازسوز به سیستم لوله کشی گاز استفاده می شود.
- ۲) این لوله ها در لوله کشی توکار جهت اتصال دستگاه های گازسوز کاربرد دارد.
- ۳) این لوله ها فقط در داخل سقف های کاذب و غیرمدفون جهت اتصال دستگاه های گازسوز کاربرد دارد.
- ۴) این لوله ها به صورت توکار و روکار جهت اتصال دستگاه های گازسوز کاربرد دارد.

لوله قابل انعطاف : م ۱۷ ص ۳۱، ۱۴۲

اتصال دستگاه گازسوز : م ۱۷ ص ۱۲۷، ۱۴۲

### ت- لوله های قابل انعطاف (شیلنگ) برای اتصال دستگاه های گازسوز

- ۱: از این لوله ها فقط برای اتصال دستگاه های گازسوز به سیستم لوله کشی گاز استفاده می شود و کاربرد آن برای اتصال و یا بخش هایی از سیستم لوله کشی غیر از مورد یاد شده ممنوع می باشد.
- ۲: مشخصات و حداکثر طول مجاز استفاده از لوله های قابل انعطاف مطابق با شرایط مندرج در بند «ب» ماده ۱۷-۴-۱-۴ بخش اول این مقررات می باشد.

گزینه صحیح: ۱ ؛ مبحث ۱۷ ص ۱۴۲



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

۹۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۱۳۰ (۳)      ۱۲۰ (۴)

شیلنگ لاستیکی: م ۱۷ ص ۴۷، ۸۶، ۸۷، ۲۰۳

شیلنگ لاستیکی تقویت شده: م ۱۷ ص ۲۰۳

حداکثر طول شیلنگ لاستیکی: م ۱۷ ص ۸۷

#### پ-۱-۴ شیلنگ های گاز

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

#### ۱۷-۴-۱۴ شیلنگ های لاستیکی

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

الف) شیلنگ ها تا قطر حداکثر ۱۶ میلی متر، باید مطابق استاندارد ملی شماره ۷۷۴ باشد. شیلنگ های با قطر بالاتر از ۱۶ میلی متر باید شیلنگ های 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.

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷؛ ص ۸۷ و ۲۰۳



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

|        |       |        |        |
|--------|-------|--------|--------|
| 10 (۱) | 5 (۲) | 15 (۳) | 20 (۴) |
|--------|-------|--------|--------|

لوله انشعاب مشعل : م ۱۷ ص ۱۰۷

کف موتورخانه : م ۱۷ ص ۱۰۷

۱۳) پایین ترین قسمت لوله های افقی که از روی کف موتورخانه عبور می کنند، مانند لوله از شعاب 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.

گزینه صحیح: ۲ ؛ مبحث ۱۷ ص ۱۰۷

معماری اجرا اسفند ۹۵ | مبحث هفدهم icivil.ir

۲۱- 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 لوله های فولادی در حالت افقی چند متر است؟

(۱) 3  
(۲) 2  
(۳) 2.5  
(۴) 1.5

فاصله اتکای لوله فولادی : م ۱۷ ص ۱۰۵

قطر اسمی لوله : م ۱۷ ص ۸۴، ۱۰۵، ۱۸۸، ۲۱۵، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱

اتکا : م ۱۷ ص ۱۰۵، ۲۲۲

جدول ۱۷-۶-۱ حداکثر فاصله اتکای لوله های فولادی

| قطر اسمی لوله (اینچ)    | $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{4}$ و ۱ | $\frac{1}{4}$ یا بزرگ تر | کلیه اندازه ها |
|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|----------------|
| وضعیت لوله              | افقی          | افقی              | افقی                     | قائم           |
| حداکثر فاصله اتکا (متر) | ۲             | ۲/۵               | ۳                        | ۳              |

گزینه صحیح: ۳ ؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۰۵

معماری اجرا اسفند ۹۵ | مبحث هفدهم icivil.ir

۲۰- در صورت قرارگیری لوله های گاز و تأسیسات برقی و مکانیکی در یک کانال، حداقل فاصله لوله های گاز یا سایر لوله ها کدام است؟

(۱) فقط در کانال های افقی با حداقل فاصله 10 سانتی متر مجاز است.

(۲) نباید در کانال مشترک باشند.

(۳) فقط در کانال های عمودی با حداقل فاصله 10 سانتی متر مجاز است.

(۴) در کانال های افقی و عمودی با حداقل فاصله 10 سانتی متر مجاز است.

لوله تأسیساتی: م ۱۷ ص ۱۵۸، ۱۰۷، ۱۰۹

کانال افقی: م ۱۷ ص ۸۸، ۹۱، ۹۳، ۹۹، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۶۵

کانال مشترک: م ۱۷ ص ۱۰۷

۱۰- عبور لوله های گاز با سایر لوله های تأسیساتی و کابل برق در یک کانال یا داکت مشترک ممنوع می باشد.

گزینه صحیح: ۲ مبحث ۱۷ ص ۱۰۷

۱۶- در حین جوش کاری یکی از لوله های فلزی یک ساختمان، بین جوش و فلز پایه ناپیوستگی ایجاد شده و باعث نقص ذوب در ریشه جوش گردیده است چنانچه طول جوش ۱۶ سانتیمتر باشد حد قبولی این عیب چقدر است؟

۲) ۲.۵ سانتیمتر

۱) ۲ سانتیمتر

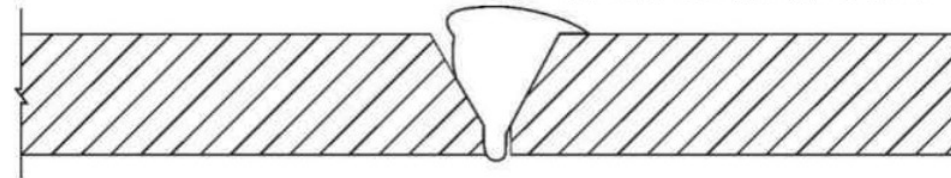
۴) ۱.۵ سانتیمتر

۳) ۳ سانتیمتر

ذوب ناقص در جوش : م ۱۷ ص ۱۱۵

#### ۱۷-۶-۷-۹ ذوب ناقص در جوش

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



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

۱۱۵

$$\text{Min}\{\frac{16}{8}=2 \text{ cm} , 2.5 \text{ cm}\}= 2 \text{ cm}$$

گزینه صحیح: ۱ ؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۱۵



۲۸- کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب در مورد امکان نصب دودکش مشترک برای وسایل گازسوز - حداکثر طول لوله لاستیکی برای اتصال وسایل گازسوز به لوله کشی گاز - فاصله ی کنتور گاز از سیم های برق که روکار نصب شده اند در یک ساختمان مسکونی صحیح است؟

۱) مجاز است - 120 سانتی متر - حداقل 10 سانتی متر

۲) مجاز است - 90 سانتی متر - حداقل 20 سانتی متر

۳) مجاز نیست - 120 سانتی متر - حداقل 10 سانتی متر

۴) مجاز نیست - 180 سانتی متر - حداقل 20 سانتی متر

۱۷-۴-۶-۶ دودکش مشترک

۱۷-۴-۶-۶-۲ استفاده از دودکش مشترک فقط برای دستگاه های گازسوزی که هوای مورد نیاز

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

۱۷-۴-۱۰-۳-۹ فاصله کنتور از سیم های برق که روی کار نصب شده اند باید حداقل ۱۰ سانتی متر

و از کنتور برق حداقل ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شود.

احتراقی آن ها از فضای آزاد خارج از ساختمان تأمین شود، مجاز است.

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷ صفحه ۳۹ و ۴۰ و ۷۶ و ۸۷

۳۶- در لوله کشی گاز ساختمان های مسکونی و اداری، زاویه قوس لوله و شعاع انحنای قسمت داخلی خمیدگی لوله چقدر باید باشد؟

۱) قوس خمیدگی نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از ۵ برابر قطر خارجی لوله باشد.

۲) قوس خمیدگی نباید بیشتر از ۱۳۵ درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از ۵ برابر قطر خارجی لوله باشد.

۳) قوس خمیدگی نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.

۴) قوس خمیدگی نباید بیشتر از ۱۳۵ درجه باشد. شعاع انحنای داخل خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.

### ۱۷-۱۱-۴ خم کاری لوله های فولادی

برای تغییر دادن مسیر لوله های فولادی حتی الامکان باید از اتصالات مناسب و یا از لوله های خم شده در کارخانه لوله سازی استفاده شود. در صورتی که خم کردن لوله ها 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 روش های مخصوص خم کاری لوله ها انجام گیرد.
- ب- خمیدگی لوله باید صاف و عاری از هرگونه چین خوردگی، ترک خوردگی و عیوب مکانیکی باشد.
- پ- برای لوله های 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 می شود، نباید هیچ گونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد.
- چ- وسط خمیدگی لوله باید از نزدیک ترین نقطه اتصال آن لوله به لوله و یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد. این فاصله را می توان برای لوله های ۴ اینچ و بزرگتر تا ۱/۸ متر تقلیل داد.

قوس خمیدگی لوله : م ۱۷ ص ۱۵۴

شعاع انحنای داخلی خمیدگی : م ۱۷ ص ۱۵۴

گزینه صحیح: ۳؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۵۴

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۴۸ و ۱۴۹ و ۱۶۳

لوله کشی روکار: م ۱۷ ص ۸۶، ۸۷، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۵۳، ۱۶۳، ۱۶۴

شیر قبل از رگولاتور: م ۱۷ ص ۱۵، ۱۳۰، ۱۴۹

افت فشار مجاز: م ۱۷ ص ۱۰، ۱۴۸

۴۸- 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) ۱۰ درصد فشار اولیه - ۳۰ پوند بر اینچ مربع

۲) ۵ درصد فشار اولیه - ۳۵ پوند بر اینچ مربع

۳) ۱۵ درصد فشار اولیه - ۴۰ پوند بر اینچ مربع

۴) ۲۰ درصد فشار اولیه - ۴۲ پوند بر اینچ مربع

### ۱۷-۱۰-۲-۸ 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.

### ۱۷-۱۱-۶ لوله کشی روکار

#### ۱۷-۱۱-۶-۱ 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.

معماری اجرا مرداد ۹۴ | مبحث هفدهم icivil.ir

۲۳- به منظور اجرای لوله کشی گاز یک ساختمان مسکونی در اصفهان، لوله های گاز موجود زنگ زدایی و تمیز شده اند، پرایمرزنی و یا عایق کاری لوله ها باید در چه زمانی صورت گیرد تا نیازی به تمیزکاری مجدد لوله ها نباشد؟

(۱) تا سه روز

(۲) حداکثر تا دو روز بعد از تمیزکاری

(۳) بلافاصله باید پرایمر و سپس عایق کاری صورت گیرد.

(۴) حداکثر تا پایان روز کاری

پرایمر زنی: م ۱۷ ص ۱۱۱، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴

تمیزکاری: م ۱۷ ص ۱۱۲، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۲، ۱۷۴

لوله های زنگ زدائی و تمیز شده باید تا پایان روز کاری پرایمر زنی و یا عایق کاری شوند، در غیر این صورت لوله ها باید مجدداً زنگ زدائی و تمیز کاری شوند. در مناطق ساحلی و یا نقاطی که رطوبت نسبی بالای ۸۰٪ باشد، لوله های زنگ زدایی و تمیز کاری شده باید حداکثر پس از دو ساعت پرایمر زنی و یا عایق کاری شوند.

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷ ص ۱۶۷



معماری نظارت مرداد ۹۴ | مبحث هفدهم icivil.ir

۲۵- چنانچه به موازات لوله ی گاز، لوله ی غیرفلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ عبور کند، تحت شرایط خاص، حریم لوله ی گاز را حداکثر تا چند سانتی متر می توان کاهش داد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

لوله غیر فلزی : م ۱۷ص ۱۰۶، ۱۰۷، ۲۲۴

حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تاسیسات : م ۱۷ص ۱۶۵، ۲۲۲، ۲۲۳

| ردیف | شرح                                                                 | حداقل فاصله در مسیرهای موازی | حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع | ملاحظات                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۵    | از جداره لوله های 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. |

گزینه صحیح: ۳؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۲۲۴

معماری نظارت بهمن ۹۴ | مبحث هفدهم icivil.ir

۳۸- حداقل فاصله جداره خارجی لوله گاز در مسیرهای موازی از پست‌های برق ۲۰ کیلوولت چند متر است؟

۲) ۲ متر

۱) ۱۰ متر

۴) ۸ متر

۳) ۴ متر

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ ص ۲۲۳

پست برق: م ۱۷ ص ۲۲۳

| ردیف | شرح                       | حداقل فاصله در مسیرهای موازی | حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع | ملاحظات |
|------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------|
| ۴-۲  | از پست‌های برق ۲۰ کیلوولت | * ۲ متر                      | * از جداره لوله               |         |

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



معماری نظارت بهمن ۹۷ | مبحث هفدهم icivil.ir

۱۲- جوشکاری به روش الکترو فیوژن در شبکه گازرسانی برای چه نوع لوله هایی استفاده میشود و آیا چنانچه روی این لوله ها شیار 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 شیار لوله طبق مقررات ملی ۱۵٪ ضخامت لوله است.

پلی اتیلن : م ۱۷ص ۱۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۵، ۱۵۲، ۱۵۶، ۱۵۹، ۱۶۱، ۱۶۳، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۲۱۶، ۲۲۳، ۲۲۸، ۲۲۹

شیار : م ۱۷ص ۱۶۶، ۱۷۵، ۱۷۷، ۱۸۳، ۱۸۸

الکترو فیوژن : م ۱۷ص ۱۰، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۵، ۱۶۰، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۰، ۱۹۱

### ۱۷-۱۳-۲-۵ بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری شبکه های گازرسانی پلی اتیلن

به منظور حصول اطمینان از کیفیت مطلوب عملیات اجرایی شبکه های گازرسانی با لوله های پلی اتیلنی و جوشکاری به طریق الکترو فیوژن، بازرسی و آزمایش های مختلفی طبق این بخش باید به عمل آید.

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

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۸۷ و ۱۸۸

معماری نظارت بهمن ۹۷ | مبحث هفدهم icivil.ir

۲۳- 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 گاز رسانی 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.

مدفون : م ۱۷ ص ۱۰۹، ۱۴۱، ۱۴۳، ۱۴۵، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۶، ۱۹۳، ۱۹۷، ۲۲۳، ۲۲۴

لوله پلی اتیلن : م ۱۷ ص ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۵۲، ۱۵۶، ۱۵۹، ۱۶۱، ۱۸۳، ۱۸۵

مجتمع مسکونی : م ۱۷ ص ۱۴۱

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۴۱

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.



۱۰- 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

#### ۹-۴-۱۷ ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی

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

- ۱) اتاق ها، سالن ها، دفاتر، کلاس ها در تمامی ساختمان های عمومی و خلص
- ۲) تمامی فضاهای داخلی و وابسته در مهد کودک ها، کودکانستان ها، خانه سالمندان و محل نگهداری معلولین جسمی و روانی.
- 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
- ۴) دفاتر کار، بایگانی، بوفه ها و غذاخوری ها، آزمایشگاه، اتاق های نگهبانی و آسایشگاه های نگهبان ها، مهمانسراها در دانشگاه ها و مدارس
- 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
- 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

اتاق پروژکتور نمایش فیلم : م ۱۷ ص ۷۲

دفاتر کار مسئولین : م ۱۷ ص ۷۲

بوفه : م ۱۷ ص ۷۲

آزمایشگاه : م ۱۷ ص ۶۳، ۶۹، ۷۲

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۷۱ و ۷۲

معماری نظارت مهر ۹۸ | مبحث هفدهم icivil.ir

۵۲- 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

عرض کانال : م ۱۷ ص ۱۰۹، ۱۵۶

عمق کانال : م ۱۷ ص ۱۰۹، ۱۵۶، ۱۵۸

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 ۱۵۶

معماری نظارت مهر ۹۹ | مبحث هفدهم icivil.ir

۵۵- 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؟

۳۰۰ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۱۵۰ (۳)      ۲۵۰ (۴)

جدول ۱۷-۴-۶ ظرفیت دودکش های مشترک فلزی بدون لوله رابط

| ارتفاع<br>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 ۴۰، ۴۱، ۴۴

گزینه صحیح: ۴؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۴۴



۵۲- چگونه می توان 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 می کنیم. شیر گاز را باز کرده تا فشار به حد ثابتی برسد. بعد شیر گاز را می بندیم اگر فشار سنج بعد از ۳ دقیقه هیچ افت فشاری را نشان نداد، سیستم لوله کشی گاز نشت ندارد.

۲) تمام شهرهای مصرف را می بندیم، یک فشار سنج را به سیستم متصل می کنیم، در صورتی که پس از ۵ دقیقه افت فشاری در فشار سنج مشاهده نشده سیستم لوله کشی نشتی ندارد.

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

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

افت فشار : م ۱۷ص ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۰

نشت گاز : م ۱۷ص ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۱۰۷، ۱۲۳، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۵۸، ۲۰۲، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۱۱، ۲۱۲

فشارسنج : م ۱۷ص ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۳

بررسی نشت گاز با استفاده از فشارسنج : م ۱۷ص ۱۲۶

## ۱۷-۷-۲ بررسی نشت گاز با استفاده از فشارسنج

در این روش باید از فشارسنجی که دارای صفحه نمایش با قطر حداقل ۱۰۰ میلی متر و حداکثر تا ۲۵۰ میلی متر 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، لوله کشی گاز نشتی ندارد.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۱۲۶



## ۱۷- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱) سرعت گاز نباید در سیستم لوله کشی بیشتر از ۲۰ متر در ثانیه باشد و افت فشار طراحی شده در هیچ یک از نقاط مصرف نباید از ۱۰ 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 ۲۰ درصد فشار اولیه کمتر باشد.
- ۳) سرعت گاز نباید از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز کند و اتصال ونت رگولاتورها به مجرای دودکش دستگاه ها بلامانع است.
- ۴) رگولاتورها باید فقط دارای شیر قطع کن فشار بالا باشند تا سرعت گاز از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز نکند.

## ۱۷-۱۰-۲-۹ حداکثر سرعت گاز

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

## ۱۷-۱۰-۲-۸ 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.

حشرات و اشیاء خارجی به داخل ونت رگولاتور به عمل آید. اتصال ونت رگولاتور به مجرای دودکش دستگاه ها به هیچ وجه مجاز نمی باشد. رگولاتورها باید دارای شیر قطع کن فشار بالا و فشار پایین باشند

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷ ص ۱۴۸ و ۱۴۹

افت فشار مجاز: م ۱۷ ص ۱۰، ۱۴۸

افت فشار طراحی شده: م ۱۷ ص ۱۴۹

سرعت گاز: م ۱۷ ص ۱۴۹، ۱۵۱، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۰، ۲۲۱

حداکثر سرعت گاز: م ۱۷ ص ۱۴۹

شیر قطع کن فشار بالا و فشار پایین: م ۱۷ ص ۱۴۸

اتصال ونت رگولاتور به مجرای دودکش: م ۱۷ ص ۱۴۸



۱۵- در یک ساختمان مسکونی با گاز شهری با فشار  $\frac{1}{4}$  lbs/in<sup>2</sup>، 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)

(۱) 100 (۲) 200 (۳) 150 (۴) 250

ظرفیت دودکش تک جداره پیش ساخته : م ۱۷ ص ۳۹

ظرفیت دودکش تک جداره پیش ساخته : م ۱۷ ص ۳۹

ظرفیت حرارتی دستگاه گازسوز : م ۱۷ ص ۱۶، ۳۹، ۴۰، ۴۴، ۸۰، ۹۰، ۱۴۷

ارتفاع دودکش : م ۱۷ ص ۵، ۱۱، ۱۷، ۲۷، ۴۱، ۴۷

جدول ۱۷-۴-۵ ظرفیت دودکش های تک جداره پیش ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز

| ارتفاع<br>(متر)<br>H | طول افقی لوله<br>رابط (متر)<br>L | قطر دودکش (میلی متر)                                   |       |        |        |        |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|
|                      |                                  | ۱۰۰                                                    | ۱۵۰   | ۲۰۰    | ۲۵۰    | ۳۰۰    |
|                      |                                  | حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری) |       |        |        |        |
| ۹                    | ۰                                | ۲۷/۳۰                                                  | ۶۹/۷۰ | ۱۳۲/۶۰ | ۲۲۱/۷۰ | ۳۴۰/۶۰ |
|                      | ۰/۶                              | ۲۱/۲۰                                                  | ۵۸/۱۰ | ۱۱۱/۴۰ | ۱۸۴/۳۰ | ۲۸۷/۹۰ |
|                      | ۱/۵                              | ۱۹/۷۰                                                  | ۵۳/۰۰ | ۱۰۳/۵۰ | ۱۷۵/۲۵ | 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 |

گزینه صحیح: ۲؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۳۹



### ۸- 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
- 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.

آزمایش نشتی: م ۱۷ ص ۴، ۱۰۳، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۹۶

افت فشار: م ۱۷ ص ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۰

### ۱۷-۷-۴-۳ آزمایش نشت

این آزمایش باید پس از انجام آزمایش 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.

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۲۴



[www.icivil.ir](http://www.icivil.ir)



@icivilkey



@icivilir



09213820028



[poursalehan@gmail.com](mailto:poursalehan@gmail.com)



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

معماری نظارت شهریور ۱۴۰۱ | مبحث هفدهم icivil.ir

۵۰- نصب وسایل گازسوز و مسئولیت نهایی آن و کنترل مجدد مناسب بودن دودکش ها و مجاری تهویه لوازم گازسوز، راه اندازی و آزمایش عملکرد آنها به عهده چه کسی می باشد؟

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

مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز : م ۱۷ ص ۵

نصاب : م ۱۷ ص ۵، ۲۶، ۵۷، ۱۲۱، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۳

ت- مسئولیت نهایی نصب و وسایل گازسوز، کنترل مجدد مناسب بودن دودکش ها و مجاری تهویه هوای لوازم گازسوز، راه اندازی و آزمایش عملکرد آنها به عهده نصاب مجاز می باشد.

گزینه صحیح: ۳؛ مبحث ۱۷؛ صفحه ۵

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.

گزینه صحیح: ۱؛ مبحث ۱۷؛ ص ۱۱۶

نفوذ جوش: م ۱۷ ص ۱۱۶

نفوذ جوش ناقص: م ۱۷ ص ۱۱۶

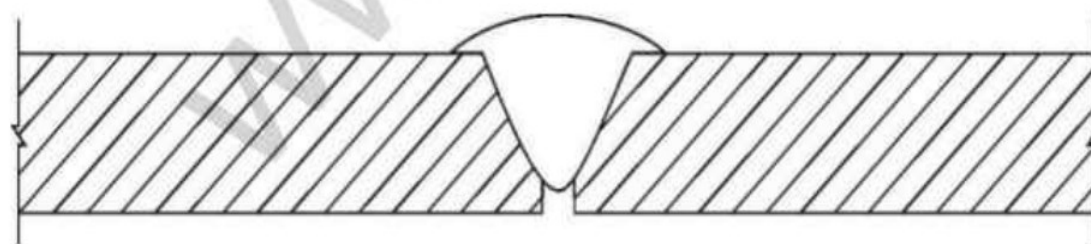
ریشه جوش: م ۱۷ ص ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶

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

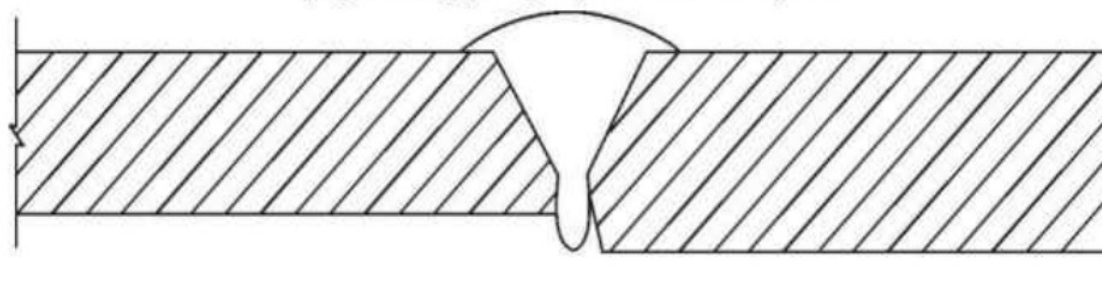
قابل قبول نیست →

### ۱۱-۷-۶-۱۷ عدم نفوذ جوش

این عیب در اثر پر شدن ناقص ریشه جوش است (شکل ۹-۶-۱۷ و شکل ۱۰-۶-۱۷). 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.



شکل ۹-۶-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش



شکل ۱۰-۶-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش از یک طرف

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

[www.icivil.ir/book](http://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 استفراغ سوال برسید



۳- به لحاظ صدابندی هوابرد کدام یک از جداره های زیر ضعیف تر است؟ (ابعاد کلی جداره: ارتفاع 3 متر، طول 6 متر)

(۱) دیوار دوبل با صفحات روکش دار گچی (Drywall) - دو لایه تخته گچی به ضخامت 1.25 سانتی متر در هر طرف - وادارهای 5 سانتی متری در فواصل 62.5 سانتی متر - الیاف معدنی به ضخامت 4 سانتی متر در وسط + پنجره تک جداره با شیشه 10 میلی متری، درزبندی شده به مساحت 2 متر مربع

(۲) دیوار با صفحات روکش دار گچی (Drywall) - یک لایه تخته گچی به ضخامت 1.25 سانتی متر در هر طرف - وادارهای 5 سانتی متر در فواصل 62.5 سانتی متر - الیاف معدنی به ضخامت 4 سانتی متر در وسط - ضخامت کلی 7.5 سانتی متر

(۳) دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت 10 سانتی متر، دو رواندود با گچ به ضخامت 1 سانتی متر به ضخامت کلی 12 سانتی متر

(۴) شاخص کاهش صدای وزن یافته (Rw) هر سه یکسان است.

Rw م ۱۸ ص ۹، ۱۰، ۲۴، ۲۶، ۲۷، ۳۰، ۳۲، ۳۳، ۳۶، ۴۰، ۴۲، ۴۳، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۶۳ تا ۸۰

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

گزینه ۳ مبحث ۱۸ - صفحه ۶۷ و ۶۸

تخته گچی: م ۱۸ ص ۶۰، ۶۷، ۶۸، ۷۰، ۷۹، ۸۰، ۹۳

drywall م ۱۸ ص ۶۳، ۶۷، ۶۸

دیوار با بلوک بتن سبک: م ۱۸ ص ۶۶

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

معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۲- در طراحی آکوستیکی، تراز نوفه محیط در سایت های آموزشی و مسکونی - اداری حداکثر تا چند دسی بل مجاز می باشد و آیا با پوشش گیاهی می توان کاهش نوفه ترافیک ایجاد کرد؟



(۲) 65 - بلی

(۴) 65 - خیر

(۱) 60 - خیر

(۳) 60 - بلی

ساختمان آموزشی و مسکونی - اداری : م ۱۸ ص ۸۵

پوشش گیاهی انبوه : م ۱۸ ص ۸۶

گزینه ۲- مبحث ۱۸ ص ۲۱ و ۸۵

با ایجاد درختکاری با درختان متراکم همیشه سبز با حداقل ۳۰ متر عمق، تراز نوفه ترافیک حدود ۲ تا ۴ dBA کاهش می یابد.

### پ-۵-۱ بررسی سایت و منطقه بندی آکوستیکی

حفاظت در برابر نوفه می تواند به عنوان بخشی از حفاظت زیست محیطی باشد. ساختمان های آموزشی و مسکونی- اداری به لحاظ نیازهای آکوستیکی خاص باید در سائیتی با حداکثر تراز نوفه ای برابر با  $L_{Aeq(T)} = 65\text{dB}$  در روز، ساخته شود. این گونه سایت ها معمولاً در مناطق مسکونی و اداری متمرکز می گردند. برای نیل به طراحی صحیح آکوستیکی، نوفه محیط بیرون باید ارزیابی شود. در

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۶- در سالن های ورزشی با حجم کمتر از  $2000 \text{ m}^3$ ، حداکثر تراز نوفه زمینه معادل مجاز چند دسی بل است؟

۵۵ (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

حداکثر تراز نوفه زمینه معادل : م ۱۸ ص ۲۳، ۲۶، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۴۲، ۴۴، ۴۶، ۸۹

سالن ورزشی : م ۱۸ ص ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۸۹

گزینه ۳- مبحث ۱۸ صفحه ۴۲

جدول ۱۸-۲-۸-۱: تراز نوفه زمینه مجاز در مراکز ورزشی و تفریحی

| نوع فضا                                        | حداکثر تراز نوفه زمینه معادل،<br>$L_{Aeq} (۳۰)$<br>بر حسب دسی بل | حداکثر بر سنج نوفه ترجیحی،<br>PNC<br>بر حسب دسی بل |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| سالن های ورزشی با حجم بین ۲۰۰۰ تا ۸۵۰۰ مترمکعب | ۵۰                                                               | ۴۵                                                 |
| سالن های ورزشی با حجم کمتر از ۲۰۰۰ مترمکعب     | ۴۵                                                               | ۴۰                                                 |

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۷- چنانچه در یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه، اتاق خواب طبقه چهارم در بالای اتاق نشیمن باشد،

حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) مجاز چند دسی‌بل است؟

52 (۱) 50 (۲) 48 (۳) 57 (۴)

گزینه ۱- مبحث ۱۸ ص ۲۵

اتاق خواب: م ۱۸ ص ۲۵

اتاق نشیمن: م ۱۸ ص ۲۵

جدول ۱۸-۲-۲-۳: صدابندی کوبه‌ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان‌های مسکونی<sup>۱</sup>

| موقعیت سقف                  | حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته ( $L_{nw}$ ) بر حسب دسی‌بل | حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی‌بل |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| اتاق خواب بالای اتاق خواب   | ۵۸                                                                      | ۵۲                                             |
| اتاق نشیمن بالای اتاق نشیمن |                                                                         |                                                |
| آشپزخانه بالای آشپزخانه     |                                                                         |                                                |
| اتاق خواب بالای اتاق نشیمن  |                                                                         |                                                |

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۸- طبق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان، چنانچه سقف جداکننده کلاس درس نظری از فضاهای مجاور، از نوع ساده باشد، حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته و درجه تراگیسیل مجاز چند دسی بل می باشد؟

(۱) 35 (۲) 50 (۳) 40 (۴) 45

گزینه ۲- مبحث ۱۸ ص ۳۰

کلاس درس نظری: م ۱۸ ص ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۸۹

جدول ۱۸-۲-۴-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های آموزشی

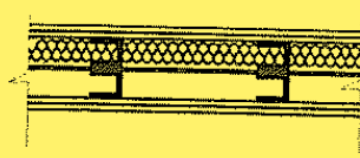
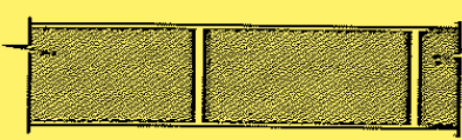
| موقعیت جداکننده                                                                                      | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته $(R_w)$ / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------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



جدول پ-۳-۳: مقادیر شاخص کاهش صدای وزن یافته برای تعدادی از پنجره ها

| نوع پنجره                                      | STC یا $R_w$ (dB) |
|------------------------------------------------|-------------------|
| پنجره تک جدار با شیشه ۱۰ میلیمتری، درزبندی شده | ۳۰                |

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

| ساختمان دیوار                                                                                                                                                                                   | ضخامت کلی (cm) | جزئیات اجرایی                                                                         | $R_w$ یا STC (dB) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| دیوار دوبل با صفحات روکش دار گچی (drywall):<br>- دو لایه تخته گچی به ضخامت ۱۲٫۵ سانتیمتر در هر طرف<br>- وادارهای ۵ سانتیمتری در فواصل ۶۲٫۵ سانتیمتر<br>- الیاف معدنی به ضخامت ۴ سانتیمتر در وسط | ۱۵٫۵           |    | ۶۱                |
| دیوار با صفحات روکش دار گچی (drywall):<br>- یک لایه تخته گچی به ضخامت ۱۲٫۵ سانتیمتر در هر طرف<br>- وادارهای ۵ سانتیمتری در فواصل ۶۲٫۵ سانتیمتر<br>- الیاف معدنی به ضخامت ۴ سانتیمتر در وسط      | ۷٫۵            |  | ۴۵                |
| دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت ۱۰ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر                                                                                                               | ۱۲             |  | ۴۵                |

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۳۷- زمان واخنش بهینه در فضاهای داخلی تصرف های کارگاه های سبک و اتاق آموزش موسیقی به ترتیب چند ثانیه می باشد؟

(۱) 1.0 و 1.0

(۲) 1.0 و 1.5

(۳) 1.2 و 1.5

(۴) 1.0 و 1.2

گزینه ۱

مبحث ۱۸ - صفحه ۲۹

کارگاه سبک : م ۱۸ ص ۲۹، ۳۰، ۸۹

اتاق آموزش موسیقی : م ۱۸ ص ۲۹، ۳۰، ۸۹

زمان واخنش بهینه در فضای داخلی تصرف آموزشی : م ۱۸ ص ۲۹

جدول ۱۸-۲-۴-۱: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی تصرف های آموزشی<sup>۱</sup>

| نوع فضا                       | حداکثر تراز نوفه زمینه<br>معادل $L_{Aeq}(30)$<br>بر حسب دسی بل | حداکثر برسنج نوفه<br>ترجیحی، PNC<br>بر حسب دسی بل |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| کلاس درس نظری                 | ۳۵                                                             | ۳۰                                                |
| کارگاه های سمعی بصری          |                                                                |                                                   |
| اتاق آموزش موسیقی             |                                                                |                                                   |
| آزمایشگاه ها                  | ۴۰                                                             | ۳۵                                                |
| کارگاه های سبک <sup>۲</sup>   |                                                                |                                                   |
| راهروها                       | ۴۵                                                             | ۴۰                                                |
| کارگاه های سنگین <sup>۳</sup> | ۵۰                                                             | ۴۵                                                |

۴۲- شدت مؤثر صدای اندازه گیری شده برابر  $10^{-9}$  وات بر مترمربع است. تراز صدا چه میزان است؟

(۱) 30 دسی بل

(۲) 60 دسی بل

(۳) 80 دسی بل

(۴) با این اطلاعات قابل محاسبه نمی باشد.

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

وات بر متر مربع : م ۱۸ص ۲

شدت مؤثر صدای مورد نظر : م ۱۸ص ۲

گزینه ۱- مطابق مبحث ۱۸ صفحه ۲۹

۱۸-۱-۳-۱ تراز شدت صدا،  $L_I$

تراز شدت صدا عبارت است از ده برابر لگاریتم (بر پایه ده) نسبت شدت صدا به شدت صدای مبنا بر حسب دسی بل، که از معادله (۱) به دست می آید:

$$L_I = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \text{ dB} = 10 \times \log \frac{10^{-9}}{10^{-12}} = 30 \text{ dB} \quad (1)$$

که در آن:

$I$  : شدت مؤثر صدای مورد نظر، بر حسب وات بر مترمربع؛

$I_0$  : شدت مؤثر صدای مبنا که مقدار آن برابر است با  $10^{-12}$  وات بر مترمربع.

## معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

اتاق مهمان : م ۱۸ ص ۲۶، ۲۷، ۲۸

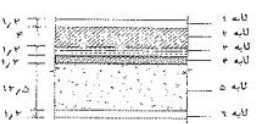
هتل : م ۱۸ ص ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸

پوشش لینولئوم : م ۱۸ ص ۷۸

مقوای قیراندود : م ۱۸ ص 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) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-------------------|
| <p>دال بتنی مسلح با کف شناور متشکل از لایه‌های زیر:</p> <p>لایه ۱- پوشش لینولئوم به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر</p> <p>لایه ۲- ملات ماسه سیمان مسلح با شبکه آرماتور سبک ۴ سانتیمتری</p> <p>لایه ۳- مقوای قیراندود به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر</p> <p>لایه ۴- الیاف معدنی به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر</p> <p>لایه ۵- سقف بتنی به ضخامت ۱۲٫۵ سانتیمتر</p> <p>لایه ۶- اندود گچ به ضخامت ۱٫۲ سانتیمتر</p> | ۲۱٫۳           |  | ۵۷            | ۵۳       | ۵۰                |

|                          |      |    |
|--------------------------|------|----|
| کلیه سقف‌ها <sup>۲</sup> | ساده | ۵۵ |
|--------------------------|------|----|

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

- دال بتنی مسلح با کف شناور متشکل از لایه‌های زیر:
- لایه یک: پوشش لینولئوم به ضخامت ۱٫۲ سانتی‌متر
- لایه دو: ملات ماسه سیمان مسلح با شبکه آرماتور سبک ۴ سانتی‌متری
- لایه سه: مقوای قیراندود به ضخامت ۱٫۲ سانتی‌متر
- لایه چهار: الیاف معدنی به ضخامت ۱٫۲ سانتی‌متر
- لایه پنج: سقف بتنی به ضخامت ۱۲٫۵ سانتی‌متر
- لایه شش: اندود گچکاری به ضخامت ۲٫۲ سانتی‌متر
- (۱) اتاق مهمان بالای سایر فضاها و اتاق مهمان بالای اتاق مهمان
- (۲) فقط اتاق مهمان بالای سایر فضاها
- (۳) سایر فضاها با بالای اتاق مهمان
- (۴) تمامی فضاها با هتل

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.



معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

۳۳- اگر به جای عایق صوتی از جنس الیاف معدنی با چگالی  $33 \text{ kg/m}^3$  و ضخامت ۵ سانتی متر، ضخامت آن را به ۷.۵ سانتی متر با همان چگالی افزایش دهیم، در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی، ۱۲۵ و ۴۰۰۰ هرتز، به ترتیب ضریب جذب صدا چه تغییری می کند؟

(۱) دو برابر می شود، یک و نیم برابر می شود.

(۲) دو برابر می شود، تفاوتی نمی کند.

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

(۴) تفاوتی نمی کند، یک و نیم برابر می شود.

گزینه ۲ مبحث ۱۸ - صفحه ۶۰

| ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای<br>یک هنگامی |      |      |      |      |      | نوع جذب کننده                                                 |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|---------------------------------------------------------------|
| 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 ۲۳ kg/m <sup>3</sup> |
| ۰٫۸۵                                            | ۰٫۹۰ | ۰٫۸۵ | ۰٫۹۵ | ۰٫۸۵ | ۰٫۳۰ | الیاف معدنی به ضخامت ۷۵ میلیمتر با چگالی ۲۳ kg/m <sup>3</sup> |

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

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

چگالی: م ۱۸ ص ۶۰



## معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

دیوار جداکننده کلاس درس: م ۱۸ ص ۳۰

وادار: م ۱۸ ص ۶۷

drywall م ۱۸ ص ۶۳، ۶۷، ۶۸

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

۳۴- برای دیوار جداکننده کلاس درس نظری از فضاهای مجاور در تصرف آموزشی، کدام یک از جداکننده های 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

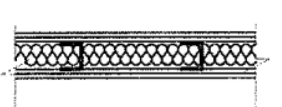
(۳) دیوار آجر فشاری ۱۱ سانتی متری، دورو اندود با گچ و خاک و گچ پرداختی، به ضخامت ۲ سانتی متر

(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 جداکننده ها در تصرف های آموزشی

|    |                                                                                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۵۰ |  | ۱۰ | <p>دیوار با صفحات روکش دار گچی (drywall):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دو لایه تخته گچی به ضخامت ۱،۲۵ سانتی متر در هر طرف</li> <li>- وادارهای ۵ سانتی متری در فواصل ۶۲،۵ سانتی متر</li> <li>- الیاف معدنی به ضخامت ۴ سانتی متر در وسط</li> </ul> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

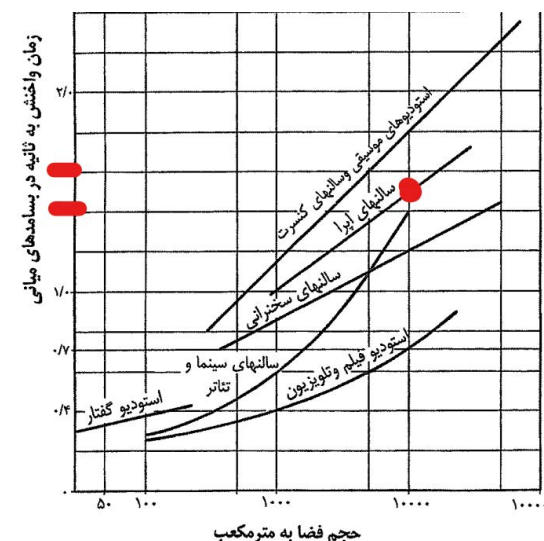
| موقعیت جداکننده                                                                                        | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراکسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------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

معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

- بسامد میانی : م ۱۸ص ۱۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۹، ۴۲ • سالن اپرا : م ۱۸ص ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱
- زمان واخنش بهینه : م ۱۸ص ۲۲، ۲۹، ۸۳، ۹۴

معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

| (Hz) بسامد         | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|--------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
| (dB) تراز فشار صدا | 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<br>معادل $L_{Aeq} (30)$<br>بر حسب دسی بل | حداکثر برسنج نوفه<br>ترجیحی، PNC،<br>بر حسب دسی بل |      |     |     |     |    |      |
| سالن بانکها                                     | ۴۵                                                              | ۴۰                                                 |      |     |     |     |    |      |
| ترازهای فشار صدا، بر حسب دسی بل                 |                                                                 |                                                    |      |     |     |     |    |      |
| بسامدهای مرکزی بندهای یک هنگامی، بر حسب هر تراز |                                                                 |                                                    |      |     |     |     |    |      |
| ۸۰۰۰                                            | ۴۰۰۰                                                            | ۲۰۰۰                                               | ۱۰۰۰ | ۵۰۰ | ۲۵۰ | ۱۲۵ | ۶۳ | ۳۱٫۵ |
| ۳۳                                              | ۳۳                                                              | ۳۶                                                 | ۴۰   | ۴۵  | ۵۰  | ۵۴  | ۵۹ | ۶۴   |
| PNC – 40                                        |                                                                 |                                                    |      |     |     |     |    |      |

- 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

معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

(۱) الف

(۲) ب

(۳) پ

(۴) ت

گزینه ۱ مبحث ۱۸ - صفحه ۲۱

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

| نوع منطقه شهری<br>از نظر نوفه | حداکثر تراز معادل صدا، $L_{AeqT}$ به دسی بل |                   | کاربری های مجاز                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | از ۷ صبح تا ۱۰ شب                           | از ۱۰ شب تا ۷ صبح |                                                                                                     |
| نوفه پایین                    | ۵۵                                          | ۴۵                | مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی درمانی، مراکز فرهنگی، ورزشی، مراکز تجاری در حد محله |

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



معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

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](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه ۲ مبحث ۱۸ - صفحه ۶

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

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

 $L_{nw}$  م ۱۸ ص 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:

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

$$60 \neq 110 - 70$$



معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۵۰- یک سالن به طول ۱۰ متر و عرض ۷ متر دارای سطح معادل جذب کننده به میزان ۴۵ مترمربع می باشد. چنانچه زمان واخنش در این سالن ۱.۲ ثانیه باشد، ارتفاع میانگین سالن چه اندازه است؟ (رابطه سابین) از جذب طولی هوا صرف نظر شود.

۴.۸۲ m (۲)

۵.۴۴ m (۱)

۴.۲۸ m (۴)

۳.۷۰ m (۳)

گزینه ۲ مبحث ۱۸ صفحه ۸

سطح معادل جذب کننده اتاق : ۸۱ص۸

جذب طولی هوا : ۸۱ص۸

زمان واخنش : ۸۱ص۱، ۸، ۹، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۲، ۴۵، ۸۴، ۹۴

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

$$\Rightarrow 1.2 = \frac{0.16 \times V}{45} \Rightarrow V = 337.8$$

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

$$337.8 = 10 \times 7 \times h \Rightarrow h = 4.82 m$$

$T$  : 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

## معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

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 می شود؟

(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

T م ۱۸ ص ۳، ۴، ۸، ۹

تراز متغیر : م ۱۸ ص ۳

تراز فشار صدای پیوسته : م ۱۸ ص 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 می آید:

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

[www.icivil.ir](http://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 کوبه ای 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 کوبه ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان های مسکونی<sup>۱</sup>

| موقعیت سقف                                      | کوبه ای معمول شده وزن یافته ( $L_{nw}$ ) بر حسب دسی بل | حداقل درجه صدابندی کوبه ای (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 زمینه 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 اولیه از نظر آکوستیکی 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

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

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

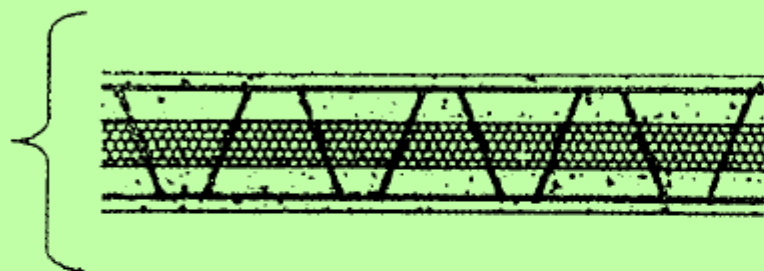
شب : م۱۸ص۲۱ آکوستیکی : م۱۸ص۲۱، ۳۴، ۴۱، ۴۴، ۴۶، ۵۹، ۸۱

صبح : م۱۸ص۲۱

|                                                                                 |      |               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| مبحث ۱۸                                                                         | بند: | صفحه: ۲۱ و ۸۴ | گزینه صحیح: ۲ |
| توضیحات:<br>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 فعالیت های زیر مناسب است؟



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

- (۱) دیوار جداکننده واحد مسکونی از سالن اجتماعات در ساختمان های مسکونی
- (۲) دیوار جداکننده اتاق های بخش بستری در مراکز بهداشتی درمانی
- (۳) دیوار جداکننده بین اتاق های مهمان در هتل ها
- (۴) پوسته خارجی کلیه کارگاه ها در تصرف های آموزشی

س ۱۴- گزینه ۴- بحث ۱۸ صفحه ۳۰ جدول

لیسه : م ۱۸ص ۶۹

۳D م ۱۸ص ۶۳، ۶۹، ۹۳

ساندویچ پانل ۳ : D م ۱۸ص ۶۹

بتن با رویه لیسه : م ۱۸ص ۶۹

بخش بستری : م ۱۸ص ۳۲، ۳۳، ۳۴

رویه لیسه : 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

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

جدول ۱۸-۲-۴-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های آموزشی

| موقعیت جداکننده                                                          | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراگیسل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| پوسته خارجی کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی و کلیه کارگاه ها | ساده         | ۴۵                                                                                    |
|                                                                          | مرکب         | ۴۰                                                                                    |

جدول ۱۸-۲-۲-۲: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در ساختمان های مسکونی

| موقعیت جداکننده                                       | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراگیسل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|-------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| دیوار جداکننده واحد مسکونی از پارکینگ و سالن اجتماعات | ساده         | ۵۵                                                                                    |

جدول ۱۸-۲-۵-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در فضاهای داخلی بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی

| موقعیت جداکننده                                                          | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراگیسل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| دیوار جداکننده اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی از سایر فضاها | ساده         | ۵۵                                                                                    |

جدول ۱۸-۲-۳-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در هتل ها

| موقعیت جداکننده                   | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراگیسل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|-----------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| دیوار جداکننده بین اتاق های 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 سالن های 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

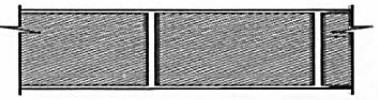
گزینه صحیح: ۳

صفحه: ۴۳ و ۶۶

بند:

مبحث ۱۸

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

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

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

| موقعیت جداکننده            | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای<br>وزن یافته $(R_w)$ / حداقل درجه<br>تراکسیل صدا (STC)<br>بر حسب دسی بل |
|----------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| پوسته خارجی سالن های ورزشی | ساده         | ۵۰                                                                                           |
|                            | مرکب         | ۴۵                                                                                           |

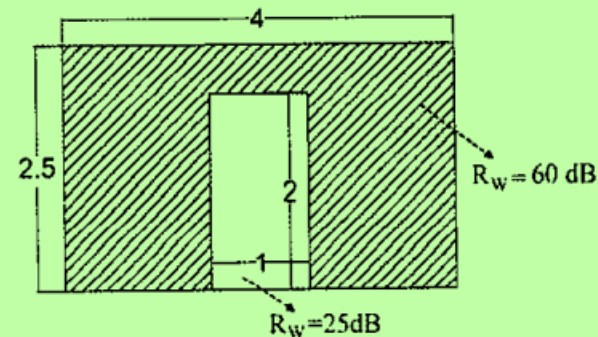
مناسب نیست → ۴۵ < ۵۰

سالن ورزشی: ۸۹، ۴۴، ۴۳، ۴۲، ۱۸ص

بلوک بتن سبک: ۹۳، ۶۶، ۶۳، ۱۸ص

دیوار با بلوک بتن سبک: ۶۶، ۱۸ص

۴۶- در و 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)



(۱) 34

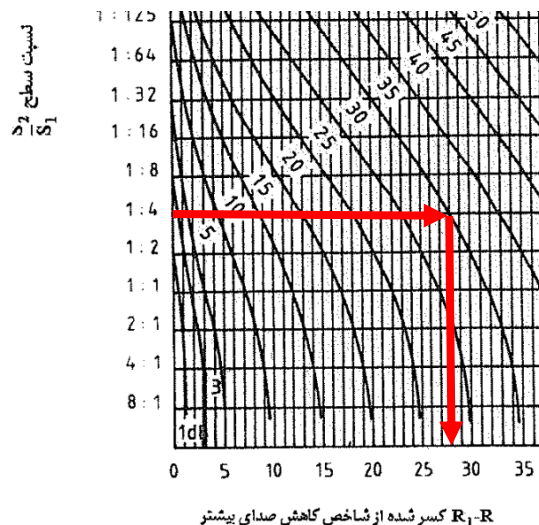
(۲) 28

(۳) 30

(۴) 32

شاخص کاهش صدای جدار مرکب : ۱۸ص۵۵

روش تخمینی : ۱۸ص۵۵



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

گزینه صحیح: ۴

صفحه: ۵۴ و ۵۵

پیوست: ۱

مبحث ۱۸

توضیحات:

$$R_1 - R_2 = 60 - 25 = 35 \rightarrow 28 \text{ db براساس نمودار}$$

$$60 - 28 = 32 \text{ db}$$

$R_1$ : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی بیشتری دارد؛ 60  
 $R_2$ : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی کمتری دارد؛ 25  
 $S_1$ : سطح جداره که افت صوتی بیشتری دارد؛  
 $S_2$ : سطح جداره که افت صوتی کمتری دارد؛  
 $R$ : شاخص کاهش صدای جدار مرکب.  
 ?

الف: اختلاف دو کاهش صدای دیوار و پنجره را به دست آورده

$$60 - 25 = 35 \text{ منحنی ۳۵ از روی شکل مشخص می گردد.}$$

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 مهار نوفه بستگی دارد.
- (۳) به مهار نوفه و تأمین 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. مهار کردن نوفه و تأمین 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 تأمین شرایط شنیداری مناسب و مطلوب، می‌توان از مصالح گوناگونی که ضریب جذب صدای برخی از آنها در پیوست ۲ ارائه شده است، استفاده کرد. به عنوان مثال برای بهینه کردن وضعیت آکوستیک داخلی استفاده از سقف کاذب با آکوستیک تایل و یا دیگر جذب‌کننده‌ها توصیه می‌شود.

### کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی  
عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر



وضوح کافی گفتار : م ۱۸ص ۹۴

تراز نوفه زمینه : م ۱۸ص ۱، ۱۲، ۲۳، ۲۵، ۲۸، ۴۱، ۴۴، ۹۴

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

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

۱.۱ (۴)

۱.۸ (۳)

۱.۵ (۲)

۲.۳ (۱)

س۱۵- گزینه ۳- مبحث ۱۸ صفحه ۴۲ جدول ۲-۸-۲-۱۸

سالن ورزشی چند منظوره : م۱۸ص۴۲

حداکثر زمان واخنش در فضای داخلی مراکز ورزشی و تفریحی : م۱۸ص۴۲

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

| نوع فضا                                                       | حداکثر زمان واخنش،<br>$T_R$ بر حسب ثانیه |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| سالن های ورزشی چند منظوره با حجم (V) بین ۲۰۰۰ تا ۸۵۰۰ مترمکعب | $0.95 \log(V) - 1.74$                    |

$$0.95 \log(V) - 1.74 = (0.95 \log 6000) - 1.74 = 1.8$$

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

- (۱) آجرکاری، با بندکشی به عمق ۱۰ میلی متر
- (۲) صفحات گچی به ضخامت ۹ میلی متر روی نوارهای چوبی
- (۳) کفپوش پارکت روی بتن
- (۴) تخته چند لایه به ضخامت ۵ میلی متر روی نوارهای چوبی، ۵۰ 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                                                    |
| ۰.۱۰۵                                        | ۰.۱۰۵ | ۰.۱۰۵ | ۰.۱۵  | ۰.۲۰  | ۰.۳۰  | صفحات گچی به ضخامت ۹ میلیمتر روی نوارهای چوبی، ۱۸ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی    |
| ۰.۱۰۷                                        | ۰.۱۰۶ | ۰.۱۰۶ | ۰.۱۰۷ | ۰.۱۰۴ | ۰.۱۰۴ | کف پارکت بر روی بتن                                                                     |
| ۰.۱۰۵                                        | ۰.۱۰۵ | 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؟

۲۵ (۲)

۴۴ (۱)

۱۹ (۴)

۸۵ (۳)

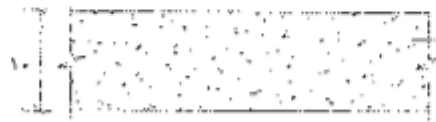
ملات رقیق : م ۱۸ ص ۷۷

دال بتنی مسلح : م ۱۸ ص ۷۷، ۷۸

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

گزینه ۲ پاسخ است.

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)<br>رویه تراز شده با ملات رقیق ماسه و سیمان | ۱۰             |  | ۸۵            | ۲۵       | ۴۴                |



گزینه ۱ پاسخ است.

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



اسلایدهای حل تشریحی آزمون نظام مهندسی / تهیه کننده: سید جمال پورصالحان / به کمک واژه های کلیدی آزمون [icivil.ir/nezam](http://icivil.ir/nezam)

ادامه جدول پ-۴-۱: صدابندی کوبه ای و هوابرد چند نمونه از کف - سقف ها

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

۱۸-۲-۷-۴ صدابندی کوبه ای

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

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

| موقعیت سقف                                         | حداکثر تراز صدای کوبه ای معمول شده وزن یافته ( $L_{nw}$ ) بر حسب دسی بل | حداقل درجه صدابندی کوبه ای (IIC) بر حسب دسی بل |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| سقف سالن های سخنرانی، تئاتر، کنسرت، اپرا و سینماها | ۵۰                                                                      | ۶۰                                             |
| سقف استودیوها                                      | ۵۰                                                                      | ۶۰                                             |
| سقف کتابخانه ها، موزه ها و گالری ها                | ۵۵                                                                      | ۵۵                                             |
| سقف اماکن مذهبی                                    | ۶۰                                                                      | ۵۰                                             |

بیشتر از ۵۷ است پس ق ق

کمتر از ۵۷ است پس ق ق



اسلایدهای حل تشریحی آزمون نظام مهندسی / تهیه کننده: سید جمال پور صالحان / به کمک واژه های کلیدی آزمون [icivil.ir/nezam](http://icivil.ir/nezam)

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](http://www.icivil.ir)



@icivilkey



@icivilir



09213820028



[poursalehan@gmail.com](mailto:poursalehan@gmail.com)



[icivil.ir](http://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)

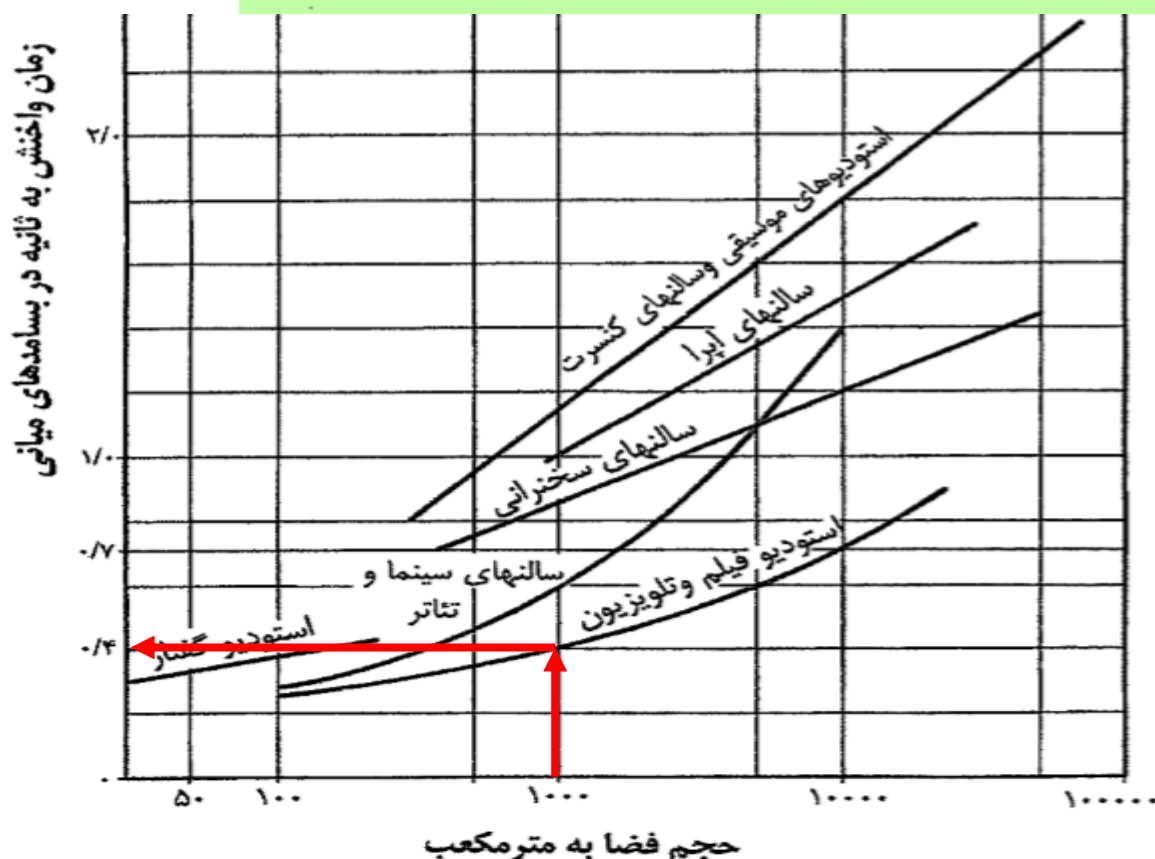
0.6 (۱)

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](http://www.icivil.ir) دریافت نمایید.

تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و [poursalehan@gmail.com](mailto: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<sup>۱</sup>

| موقعیت سقف                                      | حداکثر تراز صدای کوبه‌ای معمول شده وزن یافته (L <sub>nw</sub> ) بر حسب دسی بل | حداقل درجه صدابندی کوبه‌ای (IIC) بر حسب دسی بل |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 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                      |                                                                               |                                                |

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

صدابندی کوبه ای مجاز برای سقف بین طبقات در ساختمان مسکونی : م ۱۸ص ۲۵

اتاق نشیمن : م ۱۸ص ۲۵

اتاق خواب : م ۱۸ص ۲۵

۱۰- زمان واخنش بهینه در سالن انتظار هتل ها چند ثانیه و حداقل درجه تراگسیل صدای هوابرد مجاز برای جداکننده های 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، ۳۸، ۴۴، ۴۵

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

حداقل درجه تراگسیل 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: زمان واخنش بهینه در فضاهای داخلی هتلها<sup>۱</sup>

| 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 ۱۸-۲-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در هتلها

| موقعیت جداکننده                                         | نوع جداکننده | حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته ( $R_w$ ) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل |
|---------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| دیوار جداکننده بین اتاق مهمان و سایر فضاها <sup>۱</sup> | 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 نمایید؟

64dB (۲)

35dB (۱)

70dB (۴)

52dB (۳)

سقف : م ۱۸ص ۴، ۶، ۷، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۳۱، ۳۶، ۴۳، ۶۰

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

صدای کوبه ای : م ۱۸ص ۱۷، ۴، ۴۷، ۵، ۶، ۷، ۹۳

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

|         |               |         |               |
|---------|---------------|---------|---------------|
| مبحث ۱۸ | بند: ۱۸-۱-۳-۷ | صفحه: ۶ | گزینه صحیح: ۳ |
|---------|---------------|---------|---------------|

شاخص تک‌عددی دیگری که برای بیان صدابندی سقف در برابر صدای کوبه‌ای به کار 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:

$$IIC = 110 - L_{nw} \quad (۷)$$


www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

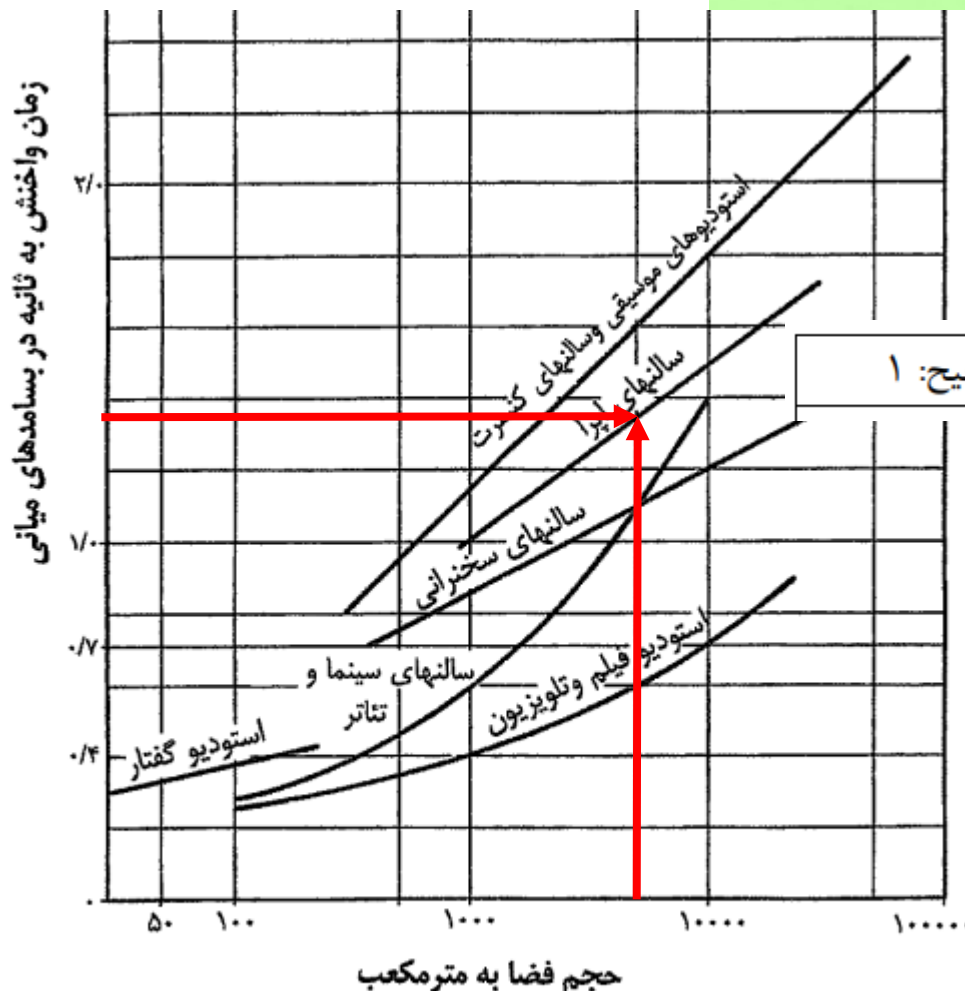
۳۲- یک سالن به ظرفیت ۸۰۰ نفر و حجم  $5000 \text{ m}^3$  دارای زمان واخنش ۱.۳ Sec است. فارغ از تجهیزات مورد نیاز و صرفاً از نظر اکوستیکی، کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشند؟

(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.



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

گزینه صحیح: ۱

صفحه: ۳۹

بند: ۱-۷-۲-۱۸

مبحث ۱۸

اپرا : م ۱۸ ص ۳۹، ۴۰، ۴۱

حجم فضا : م ۱۸ ص ۳۹

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

سالن اپرا : م ۱۸ ص ۳۹

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

[www.icivil.ir/book](http://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

۴۳- در مباحث قوانین و مقررات ملی ساختمان در حوزه صرف جویی در مصرف انرژی، بام تخت و دیوار (به جهت شیب) چگونه تعریف می شوند؟

(۱)  $10^\circ \leq$  شیب بام - شیب جدار  $60^\circ <$

(۲)  $15^\circ \leq$  شیب بام - شیب جدار  $90^\circ =$

(۳)  $20^\circ \leq$  شیب بام - شیب جدار  $80^\circ <$

(۴)  $30^\circ \leq$  شیب بام - شیب جدار  $88^\circ \leq$

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

بام تخت : م ۱۹ ص ۹، ۱۲۴، ۱۲۸، ۲۷۹

گزینه ۱- مطابق مبحث ۱۹ صفحه ۹

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

### بام تخت

پوشش نهایی ساختمان که شیبی کمتر از ۱۰ درجه یا مساوی آن، نسبت به افق دارد.

### بام شیب دار

پوشش نهایی ساختمان که شیبی بیشتر از ۱۰ درجه و کمتر از ۶۰ درجه نسبت به سطح افقی دارد. بر روی سقف شیب دار، فضای خارج و در زیر آن، فضای کنترل شده یا کنترل نشده قرار دارد. اگر شیب جدار بیش از ۶۰ درجه باشد، از دید این مبحث دیوار تلقی می شود.



عمران (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۴- مصرف انرژی اولیه سالانه یک فروشگاه کم انرژی واقع در شهر کرمانشاه برابر چند  $kWh/m^2$  است؟

- (۱) 200  
(۲) 80  
(۳) 180  
(۴) 100

فروشگاه: م ۱۹ ص ۱۹۰

مصرف انرژی اولیه سالانه: م ۱۹ ص ۱۶۴، ۱۶۵

• کرمانشاه: م ۶ ص ۴۸، ۱۰۲-  
ز ص ۱۶۲-م ۱۹ ص ۱۸۶

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه (۴) - مبحث ۱۹ - جداول صفحه (۱۶۵-۱۸۶-۱۹۰)

| شماره | نام شهر  | درجه انرژی | نیاز غالب |
|-------|----------|------------|-----------|
| ۱۸۲   | کرمان    | کم         | گرمایش    |
| ۱۸۳   | کرمانشاه | متوسط      | گرمایش    |

| نوع کاربری الف                                                                          | نوع کاربری ب                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ساختمان مسکونی، بیمارستان، کلینیک، هتل، مهمان سرا، آسایشگاه، خوابگاه، زایشگاه، سردخانه. | ساختمان اداری، ساختمان تجاری، فروشگاه، ساختمان آموزشی، دانش سرا، مرکز تربیت معلم، ساختمان آموزشی دانشگاهی، مجتمع فنی حرفه ای، کتابخانه، آزمایشگاه، مرکز تحقیقاتی، ایستگاه رادیو و تلویزیون، مرکز اصلی یا فرعی مخابرات، مرکز اصلی یا شعبه بانک، ایستگاه اصلی و مرکز کنترل مترو، خانه بهداشت، ساختمان پست و پلیس و آتش نشانی، رستوران و سالن غذاخوری. |

جدول ۱۹-۸ میزان مصرف انرژی سالانه  $[kWh/m^2]$  (بر مبنای واحد سطح فضاهای کنترل شده)

| درجه انرژی (گرمایی-سرمایی)<br>(رک: به پیوست ۳) | ساختمان با کاربری الف |        |        |           | ساختمان با کاربری ب |        |        |           |
|------------------------------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|---------------------|--------|--------|-----------|
|                                                | زیاد                  | متوسط  | کم     | نیاز غالب | زیاد                | متوسط  | کم     | نیاز غالب |
| منطبق با مبحث ۱۹<br>(رک: به پیوست ۳)           | گرمایی                | سرمایی | گرمایی | سرمایی    | گرمایی              | سرمایی | گرمایی | سرمایی    |
|                                                | ۳۲۰                   | ۵۲۰    | ۲۹۰    | ۱۸۰       | ۳۲۰                 | ۵۲۰    | ۲۹۰    | ۱۸۰       |
| کم انرژی                                       | ۳۰۰                   | ۳۲۰    | ۱۸۰    | ۱۶۰       | ۱۳۰                 | ۱۰۰    | ۸۰     | ۸۰        |
| بسیار کم انرژی                                 | ۱۵۰                   | ۲۴۰    | ۱۱۰    | ۹۰        | ۱۵۰                 | ۸۰     | ۷۰     | ۷۰        |
| مصرف انرژی<br>نزدیک صفر                        | ۵۰                    | ۸۰     | ۴۵     | ۳۵        | ۵۰                  | ۳۵     | ۲۵     | ۲۰        |

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۳۸- در صورتی که از قسمتی از فضاهای ساختمانی غیرمسکونی با بهره‌برداری منقطع، به صورت مداوم استفاده شود، سیستم‌های گرم‌کننده و سردکننده این فضا به چه صورت در نظر گرفته می‌شوند؟

- (۱) براساس نسبت هزینه‌ها، بررسی و تصمیم‌گیری می‌شود.
- (۲) براساس شرایط اقلیمی می‌تواند مستقل یا غیرمستقل باشد.
- (۳) باید مستقل از سیستم مرکزی باشد.
- (۴) باید از سیستم تاسیسات مرکزی تغذیه شود.

گزینه ۳ مبحث ۱۹ - صفحه ۵۴

منقطع: م ۱۹ ص ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۵۴، ۲۷۱

غیر مسکونی: م ۱۹ ص ۳۰، ۵۳، ۵۴

سیستم مرکزی: م ۱۹ ص ۵۴، ۹۵

۱۹-۳-۱ تفکیک سیستم‌های گرم‌کننده و سردکننده فضاهای با نحوه بهره‌برداری متفاوت

در صورتی که از قسمتی از فضاهای ساختمانی غیرمسکونی با بهره‌برداری منقطع، به صورت مداوم استفاده شود، باید سیستم‌های گرم‌کننده و سردکننده این فضاها از سیستم مرکزی تفکیک و به صورت مستقل در نظر گرفته شود.

عمران (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۵۵- کدام گزینه جزء شرایط استفاده از روش کارکردی برای تعیین رده انرژی ساختمان است؟

- ۱) تعداد طبقات (بدون احتساب طبقات مربوط به فضاهای کنترل نشده) بیشتر از ۹ طبقه باشد.
- ۲) زیربنای مفید ساختمان کمتر یا مساوی ۳۰۰۰ مترمربع باشد.
- ۳) نسبت سطح جدارهای نورگذر به سطح نما برای هر یک از نماهای ساختمان کمتر از ۴۰ درصد باشد.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

گزینه (۳) | مبحث ۱۹ - صفحه (۳۸) - بند ۱۹-۳-۲-۱-۱ مورد (الف)

### ۱۹-۳-۲-۱-۱ شرایط لازم برای استفاده از روش های تجویزی و موازنه ای (کارکردی)

استفاده از روش های تجویزی و موازنه ای (کارکردی) تنها در صورت تحقق پنج شرط زیر (به صورت همزمان) مجاز است:

الف) نسبت سطح جدارهای نورگذر به سطح نما (برای هر یک از نماهای ساختمان) کمتر از ۴۰ درصد باشد؛

ب) زیربنای مفید ساختمان کمتر یا مساوی ۲۰۰۰ مترمربع باشد؛

پ) تعداد طبقات (بدون احتساب طبقات مربوط به فضاهای کنترل نشده نظیر پارکینگ و انبار) کمتر یا مساوی ۹ طبقه باشد؛

ت) اینرسی حرارتی ساختمان (مطابق پیوست ۲) متوسط یا زیاد باشد؛

ث) ممنوعیت و محدودیتی در دستورالعمل ها و بخش نامه های صادر شده توسط وزارت راه و شهرسازی، با توجه به محل قرارگیری ساختمان (استان، شهر، ...) و مشخصات آن (تعداد طبقات، متراژ، کاربری، ...)، در این خصوص، وجود نداشته باشد.

روش کارکردی: م ۱۹ ص ۳۷، ۳۸، ۱۱۹

تعداد طبقات: م ۱۹ ص ۲۹، ۳۰، ۳۸

نمای ساختمان: م ۱۹ ص ۳۸، ۱۱۶، ۱۵۱، ۲۵۱

جدار نورگذر: م ۱۹ ص ۱۳، ۲۲، ۲۳، ۳۰، ۳۸، ۷۰، ۷۱، ۷۳، ۸۳، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۳۰، ۱۳۸، ۱۴۸، ۲۳۲، ۲۳۶ تا ۲۴۶

معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۴۹- حداقل مقاومت حرارتی دیوار بدون عایق حرارتی ساختمان های گروه های یک، دو و سه رده انرژی

EC+ به ترتیب بر حسب  $m^2.k/W$  چقدر است؟

(۱) 3.0 و 3.3 ، 4.6

(۲) 1.0 و 2.0 ، 3.0

(۳) 1.1 و 1.3 ، 3.3

(۴) 1.6 و 2.0 ، 3.0

گزینه ۴- مبحث ۱۹ ص ۷۲ و ۷۷ و ۸۲

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران ، معماری ، مکانیک ، برق و ...

جزئیات بیشتر

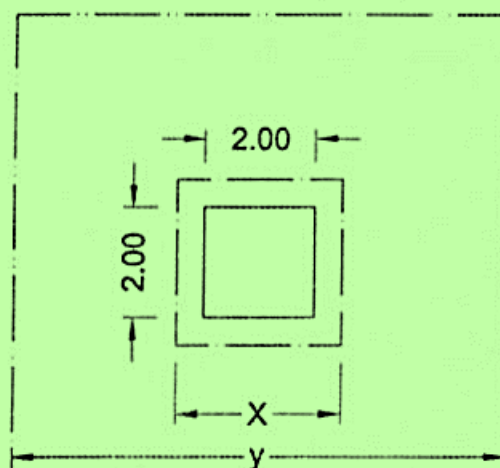


حداقل مقاومت حرارتی دیوار - ساختمان گروه ۱: ۱۹ص ۷۲  
حداقل مقاومت حرارتی دیوار - ساختمان گروه ۲: ۱۹ص ۷۷  
حداقل مقاومت حرارتی دیوار - ساختمان گروه ۳: ۱۹ص ۸۲

معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۴- کدام یک از مقادیر X (محیط مجاور) و Y (محیط زمینه) برای یکنواختی روشنایی بر سطح کار

2.00×2.00 مترمربع صحیح است؟



(۱)  $X=3.00$  و  $Y=9.00$

(۲)  $X=3.00$  و  $Y=8.00$

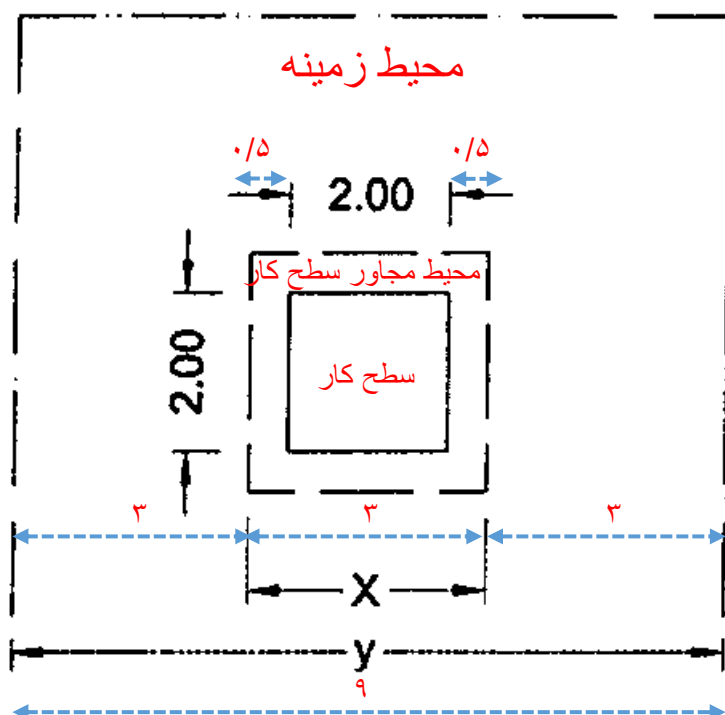
(۳)  $X=2.50$  و  $Y=8.50$

(۴)  $X=2.50$  و  $Y=8.00$

محیط زمینه : م ۱۹ ص ۵۳

محیط مجاور سطح کار : م ۱۹ ص ۵۳

گزینه ۱- مبحث ۱۹ ص ۵۳

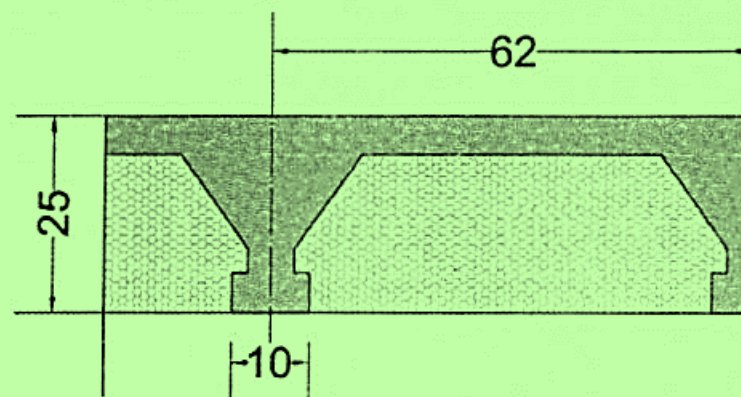


عمق محدوده محیط مجاور سطح کار در فاصله ۰/۵ متر از هر طرف سطح کار است و عمق ۳ متری از محدوده مجاور سطح کار، محیط زمینه خوانده می شود. روشنایی این ناحیه باید حداقل ۳۳ درصد مقدار روشنایی محیط مجاور سطح کار باشد (شکل ۱۹-۴-۲).



معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۳- مقاومت حرارتی سقف با تیرچه بلوک پلی استایرن منبسط ساده با مشخصات ارتفاع بلوک ۲۵ سانتی متر، عرض پاشنه تیرچه ۱۰ سانتی متر و فاصله محور تا محور آن ۶۲ سانتی متر، چند  $m^2.k/W$  است؟



- (۱) ۰.۶۹
- (۲) ۰.۷۹
- (۳) ۰.۸۶
- (۴) ۰.۷۶

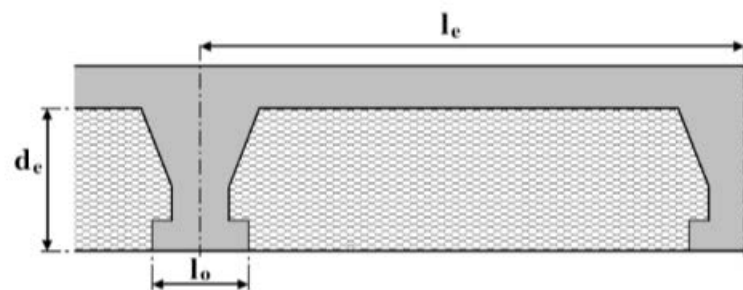
عرض پاشنه تیرچه : م ۱۹ ص ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰

سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن با پاشنه : م ۱۹ ص ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰

پاشنه تیرچه : م ۱۹ ص ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰

گزینه ۳- مبحث ۱۹ ص ۲۲۸

جدول پ ۸-۱۰ مقادیر مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده



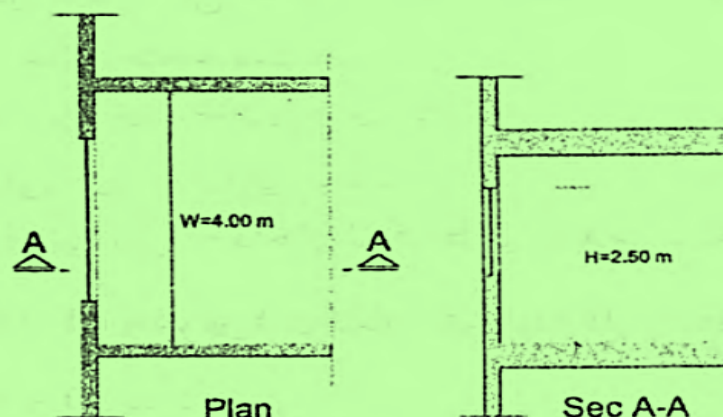
شکل پ ۸-۱ تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده

| $l_e$ (cm) | فاصله محور به محور تیرچه ها |                 | عرض پاشنه تیرچه<br>$l_o$ (mm) | ارتفاع بلوک<br>$d_e$ (cm) |
|------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|
|            | $l_e > 64$                  | $63 > l_e > 61$ | $60 > l_e > 55$               |                           |
| ۰.۷۷       | ۰.۷۴                        | ۰.۶۸            | $124 > l_e > 95$              | ۲۰                        |
| ۰.۶۸       | ۰.۶۵                        | ۰.۵۹            | $140 > l_e > 125$             |                           |
| ۰.۹۰       | ۰.۸۶                        | ۰.۷۹            | $124 > l_e > 95$              | ۲۵                        |
| ۰.۷۹       | ۰.۷۶                        | ۰.۶۹            | $140 > l_e > 125$             |                           |

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

گزینه ۲  
مبحث ۱۹ صفحه ۸۷

۳۹- عمق نفوذ روشنایی طبیعی مطابق با روش طراحی تجویزی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان در اتاق با مشخصات زیر چقدر است؟  
 $R_b=0.65$



(۱) ۷.۲۵ متر

(۲) ۶.۲۵ متر

(۳) ۸.۲۵ متر

(۴) ۸.۷۹ متر

میزان عمق نفوذ روشنایی طبیعی در فضای داخل برابر است با کمترین مقدار به دست آمده، با استفاده از رابطه (۱-۵-۱۹) و یکی از دو رابطه (۲-۵-۱۹) و (۳-۵-۱۹)، بسته به وجود یا عدم وجود سایه بان:

$$L = \frac{2}{1-R_b} / \left( \frac{1}{W} + \frac{1}{H} \right) = \frac{\frac{2}{1-0.65}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{2.5}} = \frac{5.7}{0.65} = 8.77 \quad (1-5-19)$$

در این رابطه:

$L$ : عمق فضا که از نور طبیعی بهره مند می شود بر حسب متر  
 $W$ : عرض اتاق در داخل، در امتداد عرض پنجره بر حسب متر  
 $H$ : ارتفاع بالای پنجره از کف تمام شده بر حسب متر  
 $R_b$ : ضریب انعکاس متوسط وزن یافته سطوح داخلی (دیوارها، کف و سقف) در نیمه ای از اتاق، مجاور پنجره، به جز سطح دیوار زیر پنجره

برای پنجره های فاقد سایبان:

$$L=2.5 \times H = 2.5 \times 2.5 = 6.25m \quad (2-5-19)$$

$$L=\min(8.77, 6.25)=6.25$$

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۴۴- تعریف ساختمان نو در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان کدام است:

- ۱) ساختمانی که ساخت آن به اتمام رسیده و از آغاز بهره برداری آن بیش از دو سال نمی گذرد.
- ۲) ساختمانی که ساخت آن به اتمام رسیده است.
- ۳) ساختمانی که ساخت آن به اتمام رسیده و از آغاز بهره برداری آن بیش از یکسال نمی گذرد.
- ۴) ساختمان ساخته نشده، که طراحی آن در حال انجام است یا هنوز شروع نشده است.

ساختمان نو: م ۱۹ ص ۱۹

گزینه ۴- مطابق مبحث ۱۹ صفحه ۱۹

ساختمان نو

ساختمان ساخته نشده، که طراحی آن در حال انجام است یا هنوز شروع نشده است.

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۴۵- مقاومت حرارتی بام ساختمان های بند ۱۹-۱-۱ چه میزان (برحسب  $m^2.k/w$ ) باید باشد؟

- (۱) کمتر از ۰.۷۰  
(۲) بیش از ۰.۷۰  
(۳) بیش از ۰.۷۵  
(۴) کمتر از ۰.۶۵

بام : م ۱۹ ص ۴۶، ۴۹، ۵۰، ۶۶، ۷۰، ۷۱، ۷۴، ۷۹، ۸۴، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۳، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۱، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۳، ۲۶۷، ۲۷۹

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

گزینه ۲- مطابق مبحث ۱۹ صفحه ۴۶

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

| مقاومت حرارتی حداقل $[m^2.K/W]$ |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| ۰.۵۰                            | دیوار             |
| ۰.۷۰                            | بام               |
| ۰.۶۵                            | کف در تماس با هوا |



## عمران (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

| محصول                     | شماره استاندارد ملی | ساختمان منطبق با میحث 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 <sup>(۳)</sup>  | ۰/۹                           | ۱/۳                    | ۱/۷                           |

عبارت " حداکثر " گزینه ۴ را ناصحیح کرده است

| نرخ تعویض هوای حجمی<br>(تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت) | نرخ تعویض هوای سطحی |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| ۰/۷۵                                                   | ۲/۲۵                |
| EC++                                                   |                     |

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

درزبندی جدارهای ساختمان های با رده بندی های مختلف باید به گونه ای باشد که میزان نشت هوا تحت اختلاف فشار ۵۰ پاسکال کمتر از محدودکننده ترین مقدار ارائه شده در جدول ۱۹-۴-۳ باشد.

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

- حداقل مقاومت حرارتی لازم برای بام برای  $0.70 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$  است.
- حداکثر مقدار نرخ تعویض هوای سطحی در نشت هوا تحت اختلاف فشار 50 پاسکال برابر  $2.25 \text{ m/h}$  است.
- حداقل بازدهی برای چیلر جذبی طبق شاخص COP برابر 1.7 است.
- 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 خارج |                                      | بام یا سقف مجاور فضای خارج با عایق حرارتی از داخل |                                      |
|-----------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
|           | دیوار با عایق خارجی                               | دیوار با عایق داخلی یا همگن یا میانی | دیوار با عایق خارجی                               | دیوار با عایق داخلی یا همگن یا میانی |
|           |                                                   |                                      |                                                   |                                      |
| EC++      | ۳/۲                                               | ۳/۸                                  | ۴/۰                                               | 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

آب گرمکن برقی مخزن دار : م ۱۹ص ۵۷

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



۲- یک ساختمان دانشگاهی با زیربنای مفید 2500 مترمربع واقع در شهر مشهد، از نظر صرفه جویی در

مصرف انرژی در کدام گروه قرار می گیرد؟

(۱) در اولویت بالا

(۲) در اولویت متوسط

(۳) در اولویت پایین

(۴) در اولویت بسیار پایین

عمران (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

گزینه ۲ مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹ - جدول پ-۴-۲ صفحه ۱۹۱ مطابق آموزش های زیر

- سه عامل تعیین کننده گروه ساختمان ها
- ۱- درجه انرژی محل استقرار ساختمان (شهر) ← مراجعه به پیوست ۳ صفحه ۱۷۸
  - ۲- گونه بندی کاربری ساختمان ← مراجعه به صفحه ۱۹۰ (پیوست ۴)
  - ۳- تعداد طبقات و زیر بنای مفید ← اطلاعات صورت سوال

پ ۴-۲ تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی

| گونه بندی کاربری ساختمان<br>(از بخش پ ۴-۱) | درجه انرژی محل استقرار ساختمان<br>(از پیوست ۳) | ۹ طبقه یا کمتر<br>یا<br>زیربنای مفید کمتر یا مساوی ۲۰۰۰ مترمربع | بیش از ۹ طبقه<br>یا<br>زیربنای مفید بیشتر از ۲۰۰۰ مترمربع |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| نوع الف                                    | زیاد                                           | گروه ۱                                                          |                                                           |
|                                            | متوسط                                          | گروه ۲                                                          |                                                           |
|                                            | کم                                             | گروه ۳                                                          |                                                           |
| نوع ب                                      | زیاد                                           | گروه ۱                                                          | گروه ۲                                                    |
|                                            | متوسط                                          | گروه ۳                                                          | گروه ۲                                                    |
|                                            | کم                                             | گروه ۳                                                          | گروه ۳                                                    |

۱. گام اول : مطابق آنچه در چارت بالا بیان شد برای به دست آوردن گروه ساختمان از نظر صرفه جویی در انرژی ابتدا از پیوست سوم در صفحه ۱۸۷ درجه انرژی شهر محل استقرار ساختمان را پیدا می کنیم که شهر مشهد در این جدول با درجه انرژی متوسط می باشد.
۲. گام دوم : باید نوع کاربری ساختمان را از پیوست چهارم در صفحه ۱۹۰ ببایم که با توجه به نوع کاربری این ساختمان که دانشگاه می باشد مطابق با جدول صفحه ۱۹۰ نوع کاربری "ب" به دست می آید.
۳. گام سوم : با اطلاعات به دست آمده در مراحل قبلی و با داشتن زیربنای مفید ساختمان که برابر با ۲۵۰۰ متر مربع است به جدول صفحه ۱۹۱ مراجعه می کنیم و با اطلاعاتی که در گام های بالا به دست آورده ایم رای این ساختمان گروه ۲ مشخص می شود که معادل اولویت متوسط می باشد

**عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲**

۵- کدام گزینه درخصوص 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  $1.5 \text{ l/h}$  است.

(۳) حداکثر ردهٔ برجسب انرژی برای بخاری گازسوز دودکش‌دار، D است.

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

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<br>انرژی | نرخ تعویض هوای حجمی<br>(تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت) | نرخ تعویض هوای سطحی                |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|
| EC           | ۳٫۰۰                                                   | $m/h$ یا $\frac{m^3}{m^2 \cdot h}$ |
| EC+          | ۱٫۵۰                                                   | ۴٫۵۰                               |
| EC++         | ۰٫۷۵                                                   | ۲٫۲۵                               |

گزینه ۲ صفحه ۴۹

جدول ۱۹-۴-۷ حداقل بازدهی برای تجهیزات در سیستم گرمایی و سرمایی

| دستگاه        | شاخص بازدهی | بازدهی تجهیزات                |                              |
|---------------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
|               |             | ساختمان<br>کم انرژی<br>(EC++) | ساختمان<br>کم انرژی<br>(EC+) |
| چیلر آب خنک * | (1) IPLV    | ۵.۵                           | ۴.۳                          |
|               | (2) COP     | ۴.۷                           | ۳.۵                          |

گزینه ۱ صفحه ۵۸

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

| محصول                   | شماره<br>استاندارد<br>ملی | ساختمان<br>منطبق با<br>مبحث ۱۹<br>(EC) | ساختمان<br>کم انرژی<br>(EC+) | ساختمان<br>بسیار<br>کم انرژی<br>(EC++) |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| بگرم کن گازسوز مخزن دار | ۱۲۱۹-۲                    | E                                      | D                            | D                                      |
| بگرم کن گازسوز فوری     | ۱۸۲۸-۲                    | D                                      | C                            | B                                      |
| ادواتور گرمایی          | ۱۴۷۳۵                     | C                                      | B                            | A                                      |
| کیچ                     | ۱۴۶۲۹                     | C                                      | B                            | A                                      |
| کیچ چگالشی              | ۱۴۶۲۹                     | A                                      | A+                           | A++                                    |
| فاری گازسوز دودکش دار   | ۱۲۲-۲                     | E                                      | D                            | C                                      |

گزینه ۳ صفحه ۵۶

جدول ۱۹-۴ مقاومت‌های حداقل لازم برای جدارهای پوسته خارجی ساختمان

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| مقاومت حرارتی حداقل $[m^2.K/W]$ |                   |
| ۰.۵۰                            | دیوار             |
| ۰.۷۰                            | بام               |
| ۰.۶۵                            | کف در تماس با هوا |

گزینه ۴ صفحه ۴۶

Dم ١٩ص، ٥٦، ٥٧، ٩٧، ٩٨، ١٠٠

جیلر هوا خنک : م ۱۹ ص ۵۸

بخاری گازسوز دودکش دار : م ۱۹ ص ۵۶

COP م ١٩ ص ٥٨

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: ۱۰، ۲۴، ۲۷، ۳۴، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۶۷، ۷۱، ۷۲، ۱۲۷، ۱۵۰، ۲۶۷، ۲۷۱

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

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

(۱) 165

(۲) 300

(۳) 99

(۴) 50

گزینه ۳

مبحث ۱۹ - صفحه ۵۳ و ۵۴

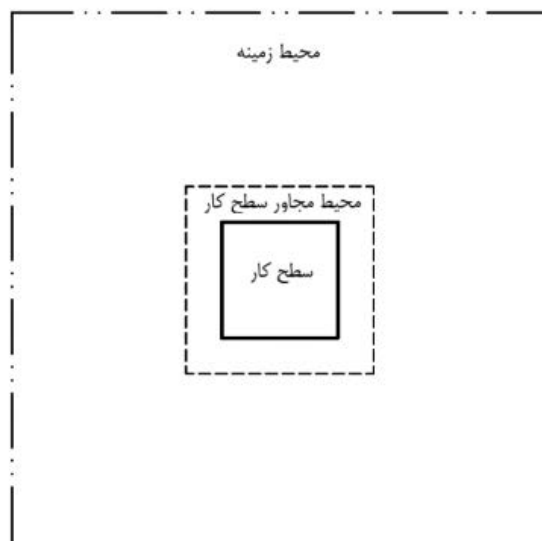
عمق محدوده محیط مجاور سطح کار در فاصله ۰/۵ متر از هر طرف سطح کار است و عمق ۳ متری از محدوده مجاور سطح کار، محیط زمینه خوانده می شود. روشنایی این ناحیه باید حداقل ۳۳ درصد مقدار روشنایی محیط مجاور سطح کار باشد (شکل ۱۹-۴-۲).

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

| شدت روشنایی سطح کار<br>lux | شدت روشنایی محیط مجاور سطح کار<br>lux |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ۵۰۰                        | ۳۰۰                                   |

شدت روشنایی سطح کار: ۱۹ص ۵۴

محیط زمینه: ۱۹ص ۵۳



شکل ۱۹-۴-۲ محدوده های سطح کار، محیط مجاور سطح کار و محیط زمینه

معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

۳۶- با استفاده از فقط محاسبات عددی در طراحی پوسته خارجی ساختمان به لحاظ صرفه جویی انرژی، امکان دستیابی به راه حل های اقتصادی در کدام یک از روش های طراحی زیر وجود دارد؟

- (۱) روش کارآیی انرژی  
(۲) روش تجویزی  
(۳) روش موازنه ای  
(۴) هیچکدام

گزینه ۴ مبحث ۱۹ - صفحه ۴۰

جدول ۱۹-۳-۱ ویژگی های روش های مختلف طراحی\*

| روش های طراحی   | تجویزی               | موازنه ای                                        | نیاز انرژی                                                           | کارایی انرژی                                                                 |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| پوسته خارجی     | نیاز به محاسبات عددی | محاسبه ساده با نرم افزارهای کاربرگی (نظیر excel) | نیاز به شبیه سازی (با نرم افزار) برای تعیین میزان نیاز انرژی سالیانه | نیاز به شبیه سازی یکپارچه (با نرم افزار) برای تعیین میزان مصرف انرژی سالیانه |
| تأسیسات مکانیکی | نیاز به محاسبات عددی | نیاز به محاسبات عددی                             | نیاز به محاسبات عددی                                                 |                                                                              |
| تأسیسات برقی    | نیاز به محاسبات عددی | نیاز به محاسبات عددی                             | نیاز به محاسبات عددی                                                 |                                                                              |

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 می شود.

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

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

پوسته خارجی: م ۱۹ ص 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

## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

- |         |         |
|---------|---------|
| (۱) 120 | (۲) 100 |
| (۳) 80  | (۴) 110 |

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



## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

- ۱) میزان گرمای دفع شده از کندانسور بیشتر از ۱۸۰۰ کیلووات و بار آب گرم مصرفی بیشتر از ۳۰۰ کیلووات باشد و سیستم ۲۴ ساعته کار کند.
- ۲) میزان گرمای دفع شده از کندانسور کمتر از ۱۸۰۰ کیلووات و بار آب گرم مصرفی بیشتر از ۳۰۰ کیلووات باشد و سیستم ۲۴ ساعته کار کند.
- ۳) میزان گرمای دفع شده از کندانسور بیشتر از ۱۸۰۰ کیلووات و بار آب گرم مصرفی کمتر از ۳۰۰ کیلووات باشد و سیستم ۲۴ ساعته کار کند.
- ۴) میزان گرمای دفع شده از کندانسور کمتر از ۱۸۰۰ کیلووات و بار آب گرم مصرفی کمتر از ۳۰۰ کیلووات باشد و سیستم ۲۴ ساعته کار کند.

گزینه ۱

مبحث ۱۹ - صفحه ۹۴

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

• بار آب گرم مصرفی: م ۱۹ ص ۹۴

• کندانسور: م ۱۹ ص ۹۴

## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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

- (۱) 25      (۲) 11      (۳) 33      (۴) 20

گزینه ۴

مبحث ۱۹ - صفحه ۶۲

معیار بررسی و مقایسه، ترانسفورماتورهای فشار متوسط ولتاژ نامی برق فشار متوسط است، که می تواند ۱۱ یا ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت باشد. معمول ترین ولتاژ فشار متوسط ۲۰ کیلوولت است.

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

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

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

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](http://icivil.ir/nezarat)



مبحث ۱۹ - صفحه ۲۴

گزینه ۳

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 ( $\lambda$ )

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 : م۱۹ص۲۴، ۴۵، ۷۲، ۱۲۷، ۱۵۰

اختلاف دما : م۱۹ص۲۳، ۲۴، ۱۵۳

همگن : م۱۹ص۲۴، ۲۵، ۷۰، ۷۲، ۷۴، ۷۵، ۷۷، ۸۲، ۸۴، ۱۱۸، ۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۵۰، ۱۷۴، ۲۶۷

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

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

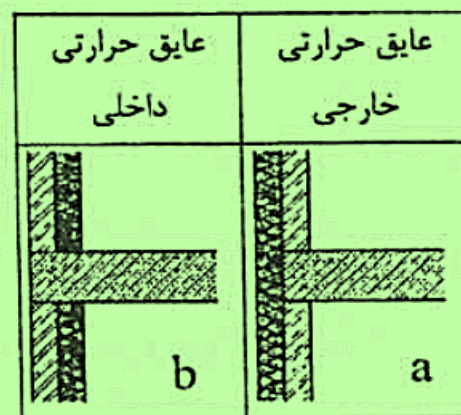
$$Q = 50 \times 1.25 \times 20 = 1250$$

$$1250 \times 3600 = 4500000$$



معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

۴۷- در روش تجویزی برای صرفه جویی در مصرف انرژی در پوسته ساختمان های 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 می شود؟ (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 خارج با عایق حرارتی از داخل |                             | بام یا سقف مجاور فضای کنترل نشده |
|-----------|---------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|           | دیوار با عایق خارجی                               | دیوار با عایق داخلی یا همگن | دیوار با عایق خارجی یا میانی                      | دیوار با عایق داخلی یا همگن |                                  |
| ۱،۰       | ۲،۳                                               | ۳،۳                         | ۳،۰                                               | ۲،۳                         | EC                               |
| ۱،۴       | ۳،۳                                               | ۴،۷                         | ۴،۳                                               | ۳،۳                         | EC+                              |
| ۲،۰       | ۴،۶                                               | غیر مجاز                    | غیر مجاز                                          | غیر مجاز                    | EC++                             |

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)



گزینه ؟ مبحث ۱۹ - صفحه ۷۴

حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف - ساختمان گروه ۱ : م ۱۹ ص ۷۴

با توجه به اینکه در شکل نوع عایق بام مشخص نشده سوال دارای ابهام است. گزینه ۱ یا ۳ می تواند 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 \*

| گروه                 | جنس پنجره   | نوع شیشه           | حداقل رده<br>برچسب انرژی<br>پنجره |
|----------------------|-------------|--------------------|-----------------------------------|
| کارایی<br>بهبودیافته | کارایی بالا | یو پی وی سی        | C**                               |
|                      |             | آلومینیومی گرماشکن |                                   |
|                      |             | چوبی               |                                   |
| کارایی متوسط         | دو جداره    | یو پی وی سی        | F**                               |
|                      |             | آلومینیومی گرماشکن |                                   |
|                      |             | چوبی               |                                   |
| ساده                 | تمام انواع  | تمام انواع         | -                                 |

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  $0.51: T_v$

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.



معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

عمران (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۵۴- در یک ساختمان با رتبه انرژی EC+ (ساختمان کم انرژی) کدام یک از لامپ ها توصیه می شوند؟

- 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

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

لامپ متال هالید : م۱۹ص۱۱۴

توان نامی لامپ : م۱۹ص۱۱۴

مبحث ۱۹ - صفحه ۱۱۴

گزینه ۳

جدول ۱۹-۵- ۳۵ حداقل بهره نوری (لومن بر وات) لامپ های متعارف، برای رتبه بندی های مختلف انرژی ساختمان

| توان نامی لامپ |           |           |           |                 |           |           |           |                   |           |           |                     |           | رتبه انرژی                       |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|----------------------------------|
| لامپ بخار سدیم |           |           |           | لامپ متال هالید |           |           |           | لامپ فلورسنت      |           |           |                     |           |                                  |
|                |           |           |           |                 |           |           |           | فشرده<br>(کامپکت) |           |           | معمولی<br>(تیوبلار) |           |                                  |
| (W)<br>۴۰      | (W)<br>۲۵ | (W)<br>۱۵ | (W)<br>۷۰ | (W)<br>۴۰       | (W)<br>۲۵ | (W)<br>۱۵ | (W)<br>۷۰ | (W)<br>۳۶         | (W)<br>۲۴ | (W)<br>۱۸ | (W)<br>۳۶           | (W)<br>۱۸ |                                  |
| ۹۵             | ۹۲        | ۸۳        | ۸۰        | ۷۷              | ۷۶        | ۷۳        | ۶۶        | ۷۷                | ۷۰        | ۶۱        | ۶۵                  | ۶۱        | ساختمان منطبق با مبحث ۱۹<br>(EC) |
| ۱۰۸            | ۱۰۰       | ۹۳        | ۹۳        | ۹۰              | ۸۰        | ۸۰        | ۶۹        | ۸۰                | ۷۰        | ۶۶        | ۷۲                  | ۶۳        | ساختمان کم انرژی<br>(EC+)        |
| ۱۲۰            | ۱۰۸       | ۱۱۳       | ۹۳        | ۹۵              | ۸۰        | ۸۳        | ۷۳        | ۸۰                | ۷۵        | ۶۶        | ۷۹                  | ۷۲        | ساختمان بسیار کم انرژی<br>(EC++) |



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

## معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۵۵- 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 اطفای آن در صورت وقوع کدام یک 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

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

BMS م ۱۹ ص ۲۱، ۱۰۶

گزینه ۲ | مبحث ۱۹ - صفحه ۲۱

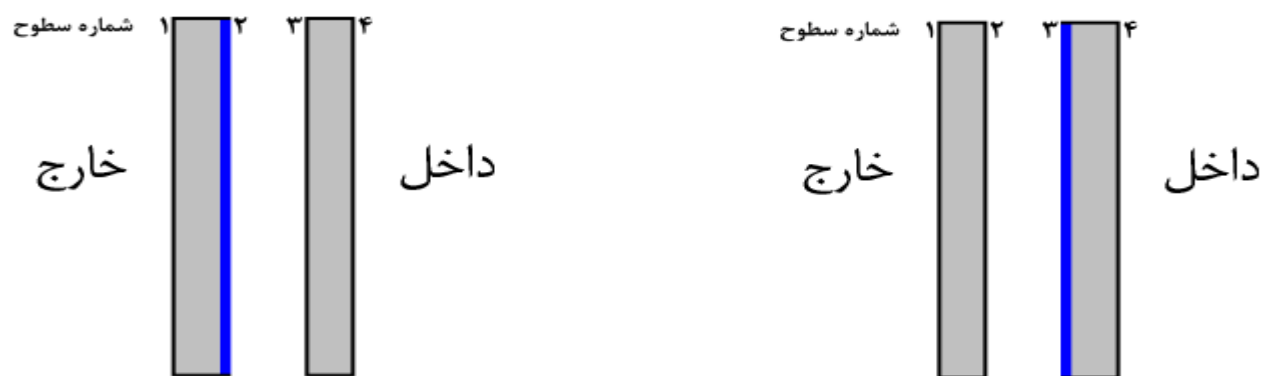
## سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

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 شیشه های دو جداره با لایه کم گسیل در پنجره های ساختمانی در مسجد سلیمان، محل قرارگیری لایه کم گسیل برای اثربخشی لازم در کدام یک از گزینه های 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 شیشه ای که در طرف داخل فضا قرار دارد.
- (۳) در سطح بیرونی شیشه خارجی
- (۴) در بین شیشه دو جداره و روی شیشه ای که در طرف خارج فضا قرار دارد.

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



• محل قرارگیری پوشش کم گسیل : م ۱۹ ص ۲۳۳

• شیشه کم گسیل : م ۱۹ ص ۲۱، ۲۳۳، ۲۳۷

• گسیل : م ۱۹ ص ۱۵، ۱۱۸، ۲۳۳

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

۳۳- به لحاظ کنترل کیفی عایق کاری حرارتی لوله حاوی مبرد به طول 48 متر، حداقل در چند نقطه لازم است اندازه گیری 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
- عایق کاری حرارتی لوله و مخزن: م ۱۹ ص ۵۵، ۹۱

#### ۱۹-۴-۳-۲-۱ عایق کاری حرارتی لوله و مخزن

الف) مقاومت حرارتی تمام لوله ها و مخازن مورد استفاده در سیستم های 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 عایق های حرارتی پیش ساخته توصیه می شود.

در صورت استفاده از عایق های 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 اندازه گیری ها و سونداژ های 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 ۱۴ ص ۱۰، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۳۷، ۴۲، ۵۸، ۷۳، ۷۸، ۱۵۲، ۱۵۷
- دما: م ۱۴ ص ۱۰، ۱۱، ۱۱۹، ۱۲۷، ۱۹۱
- پاکیزگی هوا: م ۱۴ ص ۱۰

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

۱- روش طراحی صرفه جویی در مصرف انرژی که در آن طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی به گونه ای صورت می گیرد 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 موازنه ای (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 ۱۹ ص 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 ۱۹ ص ۱، ۲۱، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۶۸، ۶۹، ۹۰، ۱۰۰، ۱۲۱، ۱۴۱، ۱۴۷، ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۶۳، ۲۸۶

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

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

انرژی مصرفی سالانه : م ۱۹ ص ۱۷

تأسیسات برقی (الکتریکی) : م ۱۹ ص 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 می گیرد. در نتیجه، لازم است طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم های تجدیدزیر به گونه ای صورت گیرد که میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کمتر باشد.

۴۸- روش طراحی صرفه جویی در مصرف انرژی که در آن "طراحی پوسته خارجی، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی" به گونه ای صورت می گیرد 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 موازنه ای (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 می گیرد. در نتیجه، لازم است طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم های تجدیدپذیر به گونه ای 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) ۰.۶ متر - ۳۵%  
 (۲) ۰.۷۰ متر - ۳۳%  
 (۳) ۰.۵ متر - ۳۳%  
 (۴) ۰.۵۵ متر - ۳۰%

|         |      |          |               |
|---------|------|----------|---------------|
| 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 می شود. 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 ۱۹ ص ۵۳
- محیط مجاور سطح کار :  
 م ۱۹ ص ۵۳
- محیط زمینه :  
 م ۱۹ ص 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- بحث ۱۹ صفحه ۳۰ بند ۱۹-۲-۲-۱-۴

• طبق بحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹

• بهره‌گیری از انرژی خورشیدی: م ۱۹ ص ۳۰

• انرژی خورشیدی: م ۱۹ ص ۲۳، ۳۰

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

## ۱۹-۲-۲-۱-۴ گونه بندی از نظر شرایط بهره گیری از انرژی خورشیدی

ساختمان ها، از نظر شرایط بهره گیری از انرژی خورشیدی، به دو گونه تقسیم می شوند:

- ساختمان های دارای امکان بهره گیری مناسب از انرژی خورشیدی؛

- ساختمان های دارای محدودیت در بهره گیری از انرژی خورشیدی.

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

ساختمانی که فاقد یکی از شرایط فوق باشد، ساختمان دارای محدودیت در بهره گیری از انرژی خورشیدی شناخته می شود.

**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](http://www.icivil.ir) دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و [poursalehan@gmail.com](mailto:poursalehan@gmail.com)

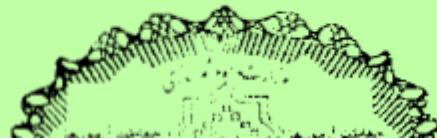
۱۳- برای عایقکاری لوله‌ای به قطر داخلی یک اینچ، از عایقی با ضریب انتقال حرارت سطحی  $1.1 \text{ W/m}^2.\text{K}$  استفاده شده است. این لوله برای استفاده کدام یک از موارد زیر مجاز است؟

(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  $[m^2.K/W]$

| قطر نامی لوله                          |                                        | رده انرژی                     |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| کمتر از<br>۳۲ میلی متر                 | ۳۲ میلی متر<br>و بیشتر                 |                               |
| مطابق با مبحث ۱۶<br>مقررات ملی ساختمان | مطابق با مبحث ۱۶<br>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 کدام یک از گزینه های زیر معرف ساختمان کم انرژی

است؟

EC+ (۴

EC++ (۳

EC (۲

EC<sub>n</sub>Z (۱

|         |             |       |               |
|---------|-------------|-------|---------------|
| مبحث ۱۹ | بند: ۲-۱-۱۹ | 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

## ۲-۱-۱۹ میزان کارایی انرژی ساختمان ها

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

- 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:<br>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 آی سیویل) 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 : گونه بندی درجه انرژی (گرمایی - سرمایي) سالانه شهرها

| شماره | نام شهر | درجه انرژی | نیاز غالب |        |
|-------|---------|------------|-----------|--------|
|       |         |            | گرمایش    | سرمایش |
| ۱۸    | ارومیه  | زیاد       | ●         |        |
| ۴۵    | بجنورد  | متوسط      | ●         |        |
| ۲۰۵   | لاهیجان | کم         | ●         |        |

۳۴- قابلیت کلی پوسته‌ی خارجی و جدارهای داخلی در ذخیره انرژی و تاثیرگذاری 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 صرفه جویی 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 ۱-۲ | صفحه: ۸ و ۱۷۶ | گزینه صحیح: ۴ |
| توضیحات:<br>این سوال از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، در بند ۱۹-۲-۱ درباره اینرسی حرارتی در صفحه ۸ و جدول پ ۱-۲ درباره زیربنای مفید در صفحه ۱۷۶ طرح گردیده است. |                          |               |               |

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

اینرسی حرارتی

قابلیت کلی پوسته خارجی و جدارهای داخلی در ذخیره انرژی، باز پس دادن آن و تاثیرگذاری 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).

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

(۱) همان عرض اتاق - بلی

(۴) 0.6 عرض اتاق - بلی

(۳) 0.6 عرض اتاق - خیر

فضای داخل : م ۱۹ ص ۳، ۵۱، ۵۴، ۸۷، ۲۰۶

نور طبیعی : م ۱۹ ص ۸۶، ۸۷، ۹۰، ۱۵۳

عرض فضای بهره‌مند از نور طبیعی : م ۱۹ ص ۹۰

ضریب انعکاس : م ۱۹ ص ۲۳، ۸۷، ۲۹۰

عرض اتاق : م ۱۹ ص ۸۷، ۹۰

نمای شیشه‌ای : م ۱۹ ص ۹۰

| مبحث ۱۹                                                                                                                          | بند: | صفحه: ۸۷ و ۹۰ | گزینه صحیح: ۲ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| <p>توضیحات:</p> <p>این سوال از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، از توضیح Rb صفحه ۸۷ و توضیح صفحه ۹۰ جمله اول صفحه طرح گردیده است.</p> |      |               |               |

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.



زاویای سایبان : م ۱۹ ص ۲۵۱

شرقی : م ۱۹ ص ۲۵۱

با جستجوی نام شهر در جزوه شهرها در مقررات ملی ساختمان (مکمل کلیدواژه آی سیویل)

• مبحث ۱۹ (۱۳۹۹) صفحه ۲۵۲ تا ۲۶۴: زاویای مناسب برای سایبان پنجره ها برای شهرها

• اندیمشک: زص ۱۳۳- م ۱۹ ص ۱۷۹، ۲۵۳

۳۴- در ساختمانی در اندیمشک جهت پنجره های نما "شرق" و پنجره های با ابعاد یکسان یک متر در یک متر طراحی شده اند. در مورد سایه بان های افقی و عمودی پنجره های این نما به ترتیب کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشند؟

(۱) ۱ متر - ۰.۵۷ متر

(۲) ۱ متر - ۱.۷۳ متر

(۳) ضمن رعایت زاویای سایه بان بهتر است روی تمام این نما سایه ایجاد شود - نیاز به سایه بان عمودی ندارد.

(۴) ضمن رعایت زاویای سایه بان بهتر است روی تمام این نما سایه ایجاد شود - ۱.۷۳ متر

|         |      |                 |               |
|---------|------|-----------------|---------------|
| مبحث ۱۹ | بند: | صفحه: ۲۵۱ و ۲۵۳ | گزینه صحیح: ۳ |
|---------|------|-----------------|---------------|

- در شهرهایی که با علامت \* مشخص شده اند، با توجه به عمق زیاد سایه بان ها، توصیه می شود ضمن رعایت زاویای سایه بان ارائه شده، روی تمام نمای ساختمان سایه ایجاد شود.

| شماره | جهت پنجره      |         | شمال           |         | شمال شرقی      |         | شرق            |         | جنوب شرقی      |         | جنوب           |         | جنوب غربی      |         | غرب            |         | شمال غربی      |         | شمال غربی      |         |
|-------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
|       | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر | زاویه سایه بان | نام شهر |
| ۲۷    | اندیمشک *      | -       | ۶۲             | -       | ۶۰             | -       | ۴۷             | -       | ۴۵             | -       | ۵۰             | -       | ۷۰             | -       | ۵۰             | -       | ۳۰             | -       | ۲۳             | -       |

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 می شود؟ در مورد سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن پاشنه دار چطور؟

(۲) بلی - بلی

(۱) بلی - خیر

(۴) خیر - بلی

(۳) خیر - خیر

|         |      |                 |               |
|---------|------|-----------------|---------------|
| مبحث ۱۹ | بند: | صفحه: ۲۲۸ و ۲۲۹ | گزینه صحیح: ۲ |
|---------|------|-----------------|---------------|

مقاومت حرارتی سقف تیرچه بلوک پلی استایرن با پاشنه : م ۱۹ ص ۲۲۹، ۲۳۰

سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده : م ۱۹ ص ۲۲۸

فاصله محور تا محور تیرچه : م ۱۹ ص ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۰

سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن با پاشنه : م ۱۹ ص ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰

جدول پ ۸-۱۰ مقادیر مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده

| ارتفاع بلوک<br>$d_e$ (cm) | عرض پاشنه تیرچه<br>$l_0$ (mm) | فاصله محور به محور تیرچه‌ها<br>$l_e$ (cm) |                 |            |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|------------|
| ۳۰                        | $124 > l_e > 95$              | $60 > l_e > 55$                           | $63 > l_e > 61$ | $l_e > 64$ |
|                           |                               | ۰٫۹۱                                      | ۰٫۹۹            | ۱٫۰۳       |
|                           |                               | ۰٫۷۹                                      | ۰٫۸۷            | ۰٫۹۱       |



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

جدول پ ۸-۱۱ مقادیر مقاومت حرارتی سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن با پاشنه

| ارتفاع<br>پاشنه<br>$d_L$ (mm) | ارتفاع<br>بلوک از<br>روی پاشنه<br>$d_e$ (cm) | عرض<br>پاشنه تیرچه<br>$l_0$ (mm) | فاصله محور به محور تیرچه ها<br>$l_e$ (cm) |                       |
|-------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
|                               |                                              |                                  | $l_e < 64$                                | $60 < l_e < 61$<br>۶۳ |
| ۳۰                            | ۱۲                                           | $124 > l_e > 95$                 | ۱/۹۴                                      | ۱/۹۰                  |
|                               |                                              | $l_e > 125$                      | ۱/۸۴                                      | ۱/۸۰                  |

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران ، معماری ، مکانیک ، برق و ...

جزئیات بیشتر



## ۵۸- در خصوص صرفه جویی 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 سایه اندازی 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.

هوای تازه : م ۱۹ ص ۸، ۱۱، ۱۲، ۵۰، ۵۹، ۶۰، ۹۳، ۹۴

گزینه صحیح: ۴

صفحه: ۵۹-۶۱

بند: ۱۹-۴-۵

مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹

سیستم سایه اندازی : م ۱۹ ص ۶۱

سایه اندازی : م ۱۹ ص ۶۱، ۷۳، ۷۸، ۸۳

اختلاط آب گرم و سرد : م ۱۹ ص ۶۱

دمای آب استخر : م ۱۹ ص ۶۱

استخر واقع در هوای آزاد : م ۱۹ ص ۶۱

کولر آبی : م ۱۹ ص ۵۵، ۵۷، ۵۹، ۶۱، ۱۰۴

شیر مخلوط اهرمی : م ۱۹ ص ۶۱

تهویه مکانیکی : م ۱۹ ص ۱۲، ۵۹، ۱۰۰، ۱۴۸، ۱۶۰

حداکثر میزان هوای تازه تهویه مکانیکی : م ۱۹ ص ۵۹

## ۱۹-۴-۵ 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 سایه اندازی مناسب برای کولر آبی و گندانسور هواخنک الزامیست. [www.icivil.ir](http://www.icivil.ir)



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir



۴۵- از جنبه صرفه جویی در مصرف انرژی، کدام یک از لامپ های زیر توصیه نمی شود؟ (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 رشته ای، فیلمان تنگستن با بهره نوری 10 لومن بروات

- بهره نوری : م ۱۹ ص ۱۶، ۶۵، ۱۱۵
- فیلمان : م ۱۹ ص ۶۵
- تنگستن : م ۱۹ ص 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، لامپ های بخار جیوه با راندمان کمتر از ۵۵ لومن بروات و نیز لامپ های گازی با راندمان کمتر از ۲۲ لومن بروات، مجاز نمی باشد، مگر این که در طراحی و یا بهره برداری، ویژگی های خاصی مدنظر باشد که با دیگر لامپ ها قابل تأمین نباشد. در این حالت، لازم است طراح دلایل توجیهی خود را برای انتخاب های غیرمجاز ارائه نماید.

تبصره: یکی از موارد استثنای بند فوق، مجاز بودن استفاده از لامپ های هالوژن تنگستن (مدادی)، با راندمان (یا بهره نوری) حدود ۱۹ تا ۲۲ لومن بروات، برای تأمین روشنایی صحنه (در تئاتر، آمفی تئاتر، و نظایر آن) است.

ب) با توجه به طول عمر بالای لامپ های LED و لومن بروات (راندمان) بین ۷۰ تا ۱۴۰ آن ها، استفاده از این نوع لامپ ها با استاندارد تولید معتبر، در کلیه رتبه های انرژی ساختمان، توصیه می شود. این لامپ ها جایگزین مناسبی بجای لامپ های راندمان و طول عمر کم به حساب می آیند.

۴۶- برای صرفه جویی در مصرف انرژی در یک ساختمان مسکونی با استفاده موقت و زیربنای مفید  $200 \text{ m}^2$  در اقلیم گرم و مرطوب کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) اجرای عایق کاری حرارتی از داخل

(۲) استفاده از اکونومایزر آبی یا هوایی

(۳) اجرای عایق کاری حرارتی از بیرون

(۴) استفاده از سیستم CHP

|         |      |                    |               |
|---------|------|--------------------|---------------|
| مبحث ۱۹ | بند: | صفحه: ۱۹ و ۲۵ و ۹۵ | گزینه صحیح: ۱ |
|---------|------|--------------------|---------------|





سیدجمال پورصالحان با همکاری www.icivil.ir

# اسلایدهای حل تشریحی آزمون نظام مهندسی ساختمان



بیش از ۲۴۰۰

## اسلاید حل تشریحی سوالات منتخب آزمون نظام مهندسی

ویژه آزمون نظام مهندسی سال ۱۴۰۴

اسلاید های مبحث ۱۶ تا ۲۰

جهت دانلود اسلایدهای حل تشریحی مباحث دیگر روی آدرس زیر کلیک کنید

[www.icivil.ir/sl](http://www.icivil.ir/sl)

مینی دوره رایگان راهنمای استفاده از کلیدواژه [www.icivil.ir/mk](http://www.icivil.ir/mk)



آخرین نسخه کلیدواژه [www.icivil.ir/book](http://www.icivil.ir/book)

[www.icivil.ir](http://www.icivil.ir)

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

[www.icivil.ir/book](http://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 استفراجه سوال برسید



## معماری (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

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 می شود.
- ۴) یک قسمتی که در آن علامت ایمنی و عنوان دستورالعمل ایمنی روی زمینه نارنجی آورده می شود.

گزینه ۱

مبحث ۲۰ - صفحه ۵۴

## ۲۰-۶-۳-۲- تابلو دستورالعمل های 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.

دستورالعمل ایمنی : م ۲۰ ص ۴۵، ۵۴

تابلو دستورالعمل کارگاهی : م ۲۰ ص ۵۴

تابلو دستورالعمل ایمنی : م ۲۰ ص ۵۴

عمران (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۵- شماره گذاری طبقات در کدام یک از ساختمان های زیر ضروری نیست؟

(۱) برج 20 طبقه

(۲) ساختمان 5 طبقه

(۳) ساختمان 4 طبقه منفصل

(۴) ساختمان 4 طبقه ردیفی و متصل

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat ✓

گزینه (۴) مبحث ۲۰- صفحه (۳۰ مبحث ۴ و ۲۰ مبحث ۲۰)

| شماره طبقات | شماره گذاری طبقات و مشخص کردن تراز تخلیه و دسترسی به فضای پناه و پشت بام. | در تمام گروه های ساختمانی بالاتر از ۴ |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| طبقه ۴      |                                                                           |                                       |

مطابق مبحث چهارم ساختمان ۴ طبقه ردیفی و متصل گروه ۴ است

متصل: م ۴ ص ۱۵، ۳۰

عمران (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

عمران (نظارت)

303A

آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳

- ۱- هنگامی که علائم ایمنی با حرکات دست برای رساندن پیام به شخص در حال انجام کار خطرناک مورد استفاده قرار می گیرد، کدام یک از علائم کلی زیر برای پایان کل عملیات به کار برده می شود؟
- ۱) دو بازو کاملاً باز (180 درجه) و کف دست ها رو به جلو باشد.
  - ۲) دو دست به صورت ضربدری نشان داده شود.
  - ۳) دو دست در حوالی سینه چفت شوند.
  - ۴) بازوی راست به طرف بالا طوریکه کف دست ها رو به جلو باشد.

گزینه (۳)

مبحث ۲۰ - صفحه (۱۵) - شکل

پایان کل عملیات : م ۲۰ ص ۱۵

سینه : م ۲۰ ص ۱۵

دست : م ۲۰ ص ۲، ۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۳۳، ۳۴، ۴۸



پایان کل عملیات      دو دست در حوالی سینه چفت شوند

معماری (نظارت) - مرداد ۱۴۰۳

۴۶- حداکثر فاصله مجاز تابلوهای خروج اضطراری در یک دسترس خروج از هم چقدر است؟  
(۱) 24 متر (۲) 20 متر (۳) 15 متر (۴) 30 متر

حداکثر فاصله مجاز تابلو خروج : م ۲۰ ص ۳۵

تابلو خروج : م ۲۰ ص ۱۹، ۲۱، ۳۵، ۳۷

دسترس خروج : م ۲۰ ص ۹، ۳۵، ۳۷، ۴۲

گزینه ۴- مطابق مبحث ۲۰ صفحه ۳۵

علائم خروج، مندرج در ۲۰-۲، مشخص شوند به طوری که از تمام جهات قابل مشاهده و خواندن باشند. در مواردی که تخلیه خروج مستقیماً برای متصرفین قابل دیدن نیست، جهت و مسیر دسترسی به خروجی باید با علائم تکمیلی قابل مشاهده و خوانا علامت گذاری شود. درهایی که در مسیر خروج قرار دارند نیز باید با علامت خروج مشخص شوند. حداکثر فاصله مجاز تابلوهای خروج در یک دسترس خروج ۳۰ متر است.

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی

عمران، معماری، مکانیک، برق و ...

جزئیات بیشتر





## معماری (نظارت) - آبان ۱۴۰۳

۵۰- کدام یک از گزینه های زیر از ضوابط استفاده از علائم ایمنی کلامی در کارگاه های ساختمانی نمی باشد؟

- (۱) ارائه کننده علائم مربوطه باید آگاهی کافی از زبان استفاده شده داشته باشد.
- (۲) رعایت علائم، کدها و استانداردها و پروتکل های بین المللی ساخت و ساز
- (۳) ارتباط کلامی باید کوتاه و یا حتی الامکان با تک کلمات مندرج در ضوابط مربوطه باشد.
- (۴) ارتباط کلامی مستقیم می تواند با صدای گوینده و یا صدای ضبط شده و یا صدای مصنوعی باشد.

علائم ایمنی کلامی : م ۲۰ ص ۱۴، ۳۳

صدای مصنوعی : م ۲۰ ص ۳۳

۲۰-۳-۱۳- ضوابط کلی استفاده از علائم ایمنی کلامی:

۲۰-۳-۱۳-۱- ارائه کنندگان علائم ایمنی کلامی باید آگاهی کافی از زبان استفاده شده داشته و آن را به درستی تلفظ و درک کنند.

۲۰-۳-۱۳-۲- ارتباط کلامی بین پیام دهنده و یک یا چند شنونده باید کوتاه، با گروهی از کلمات یا حتی الامکان با تک کلمات مندرج در جدول ۲ باشد.

۲۰-۳-۱۳-۳- پیام ها باید مختصر، ساده و واضح بوده و مهارت ارتباط کلامی پیام دهنده و قابلیت شنونده پیام باید طوری هماهنگ باشد که ارتباط به نحو مناسبی برقرار شود.

۲۰-۳-۱۳-۴- ارتباط کلامی مستقیم می تواند بصورت مستقیم (با صدای گوینده) و یا غیرمستقیم توسط صدای ضبط شده انسان و یا صدای مصنوعی پخش شود.

گزینه ۲- مبحث ۲۰ ص ۳۳

معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۵- آیا ساختمان های در حال بهره برداری در محدوده ضوابط مبحث بیستم مقررات ملی ساختمان قرار دارند؟ کدام یک از گزینه های زیر در دامنه این مبحث قرار دارد؟

- (۱) خیر - تابلوها و پلاک ها
- (۲) بلی - پلاک ها، علائم حرکتی دست، علائم صوتی و نوری
- (۳) خیر - علائم حرکتی دست، آژیرهای خطر
- (۴) خیر - علائم صوتی و نوری و تابلوها و پلاک ها

علائم صوتی و نوری : م ۲۰ ص ۲

علائم حرکت دست : م ۲۰ ص ۲، ۳۴، ۴۸، ۳۳

ساختمان در دست بهره برداری : م ۲۰ ص ۲

گزینه ۲-مبحث ۲۰ ص ۲

#### ۲۰-۱-۲- دامنه شمول

این مقررات شامل طراحی، ساخت، نصب و نظارت و بهره برداری از تابلوها و علائمی که به تحقق اهداف مقررات ملی ساختمان یاری می کنند، مانند تابلوها، پلاک ها و دیگر وسایل پیام رسانی، از قبیل علائم حرکتی دست، علائم صوتی و نوری و آژیرهای خطر و غیره در ساختمان های در دست بهره برداری با تصرف ها و کارکردهای مختلف، کارگاه های ساختمانی و ساختمان کارگاه های صنعتی در حال انجام کار است. بدین لحاظ ارتباط نزدیکی بین این مقررات که به ابعاد ایمنی در ساختمان محیط های کاری توجه می کند و قوانین و آئین نامه های وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی که به مسائل نیروی انسانی و کارگری می پردازد وجود دارد و این قوانین و مقررات باید همسو و هماهنگ با هم باشند.

معماری (اجرا) - آبان ۱۴۰۳

۴۶- کدام یک از گزینه های زیر درخصوص علائم نواری خود نور در پلکان های خروجی صحیح نیست؟

- (۱) در صورتی که نوار تا شده بر روی پیشانی پله ادامه داشته باشد عرض قسمت خم شده عمودی باید کمتر از ۱۳ میلی متر باشد.
- (۲) نوار یکسره بر روی لبه هر پله نصب شود به طوری که کل طول پله را پوشش دهد.
- (۳) لبه نوار باید از لبه پله کمتر از ۱۳ میلی متر فاصله داشته باشد.
- (۴) عرض نوارها باید ۲۵ میلی متر باشد.

گزینه ۴- مبحث ۲۰ ص ۳۸

لبه نوار : م ۲۰ ص ۳۸

نوار یکسره : م ۲۰ ص ۳۸

پلکان خروج : م ۲۰ ص ۳۸

علائم نواری خودنور : م ۲۰ ص ۳۸

۲۰-۴-۵-۱- نصب علائم نواری خود نور در راه های خروج باید در پلکان خروج، شیب راه خروج و راهروهای خروج بر اساس بندهای زیر انجام شود.

الف- پلکان خروج: یک نوار یکسره باید بر روی لبه هر پله نصب شود به طوری که کل طول آن را پوشش داده و لبه پله را به خوبی مشخص کند. عرض نوارها باید حداقل ۲۵ میلیمتر و حداکثر ۵۰ میلیمتر باشد. لبه نوار باید از لبه پله کمتر از ۱۳ میلیمتر فاصله داشته باشد. در صورتی که نوار تا شده و بر روی پیشانی پله ادامه داشته باشد، عرض قسمت خم شده عمودی باید کمتر از ۱۳ میلیمتر باشد.

معماری (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

۵۸- تابلوی ایمنی ای که در بناهای زیر نصب می شود: ساختمان های بلندمرتبه، تصرف های م-۱ (اقامتی کوتاه مدت)، گروه های ساختمانی بالاتر از ۴، دارای تصرف م-۲ (بناهای آپارتمانی که حداقل ۳ واحد دارند) و تصرف های الف و ح و ت و ن و ک و د-۱ و د-۲ و د-۴ (غیر از زندان و ندامتگاه) و متصرفین را در هنگام شرایط اضطراری به امکانات امدادی ساختمان راهنمایی می کند چه نام دارد؟

۱) تابلوی راهنمای واکنش اضطراری

۲) تابلوی واکنش سریع ساختمان

۳) تابلوی تخلیه اضطراری

۴) تابلوی امداد رسانی

گزینه ۱ مبحث ۲۰ - صفحه ۲۰

ساختمان بلند مرتبه : م ۲۰ ص ۲۰، ۳۸، ۴۱

راهنمای واکنش اضطراری : م ۲۰ ص ۲۰، ۳۱، ۴۳، ۴۴، ۵۵

اقامتی کوتاه مدت : م ۲۰ ص ۱۹، ۲۰، ۴۱

زندان : م ۲۰ ص ۱۹، ۳۵، ۴۲

بنای آپارتمانی : م ۲۰ ص ۲۰، ۴۱

| نوع علائم             | محتوا                                                                                                                                                                                                                                                                | موارد الزام                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| راهنمای تخلیه اضطراری | نقشه های طبقات ساختمان<br>حاوی مسیرهای خروج<br>اضطراری، محل دکمه زنگ<br>خطر، کپسول های آتش نشانی،<br>موقعیت فرد و غیره به منظور<br>استفاده متصرفین و بهره برداران<br>ساختمان است.                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ساختمان های بلند مرتبه (گروه ۸)</li> <li>تصرف های م-۱ (اقامتی کوتاه مدت)</li> <li>گروه های ساختمانی بالاتر از ۴، دارای تصرف م-۲ (بناهای آپارتمانی مشمول مبحث ۳) که حداقل ۳ واحد دارند.</li> <li>گروه های ساختمانی بالاتر از ۴، دارای تصرف های الف ادامه از صفحه قبل</li> </ul> |
| راهنمای واکنش اضطراری | نقشه طبقاتی از ساختمان که<br>علاوه بر علائم مذکور در نقشه<br>راهنمای تخلیه اضطراری، حاوی<br>شیرهای گاز و کلیدهای برق و<br>اتصال به شیر سیستم آتش<br>نشانی و اطلاعات دیگر به منظور<br>اطلاع رسانی به امداد رسانی و<br>مسئولان ایمنی، علاوه بر<br>متصرفین ساختمان است. | <ul style="list-style-type: none"> <li>(آموزشی- فرهنگی)، ح (حرفه ای- اداری)، ت (تجمعی)، ص (صنعتی)، ن (انباری)، و ک (کسبی- تجاری)</li> <li>گروه های ساختمانی بالاتر از ۴، تصرف های د-۱، د-۲، د-۴ (درمانی- مراقبتی بجز زندان و ندامتگاه)</li> <li>کلیه گروه های ساختمانی دارای تصرف خ (مخاطره آمیز)</li> </ul>          |



راهنمای واکنش اضطراری





عمران (اجرا) - مرداد ۱۴۰۳

## ۵۷- علائم تصویری داخل مستطیل قرمز رنگ، .....

- (۱) بیانگر علائم دسترسی به وسایل اطفاء حریق می باشند.
- (۲) بیانگر علائم بازدارنده هستند.
- (۳) بیانگر علائم هشداردهنده هستند.
- (۴) بیانگر علائم هشدار خطر هستند.

قرمز: م ۲۰ ص ۳، ۴، ۸، ۲۳، ۳۰، ۳۱، ۴۹، ۵۰، ۵۲، ۵۷، ۷۲

مستطیل: م ۲۰ ص ۷ تا ۱۰

گزینه ۱ | مبحث ۲۰ ویرایش ۱۳۹۶ - صفحه ۸



کپسول اطفای حریق



شلنگ اطفای حریق



اعلام حریق نردبان



علامت صوتی

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

۵۰- حداقل ارتفاع یک ساختمان که بر بالاترین نقطه آن باید حداقل یک علامت نوری (چراغ چشمک زن) قرمز رنگ نصب شود چقدر است؟

30 m (۲)

40 m (۱)

36 m (۴)

45 m (۳)

بالاترین نقطه ساختمان : م ۲۰ ص ۲۳

چراغ چشمک زن : م ۲۰ ص ۲۳، ۶۵

گزینه ۴ | مبحث ۲۰ - صفحه ۲۳

۲۰-۳-۲-۴- بر بالاترین نقطه همه ساختمان ها و سازه های با ارتفاع بیش از ۳۶ متر باید حداقل یک علامت نوری (چراغ چشمک زن) قرمز رنگ نصب شود.

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

۵۱- مفهوم ایمنی رنگ زرد کهربایی در علائم تصویری چیست؟

- (۱) بازدارنده  
(۲) آگاه کننده  
(۳) الزام کننده و حکم کننده  
(۴) هشداردهنده

گزینه ۴

مبحث ۲۰ - صفحه ۳

زرد کهربائی : م ۲۰ ص ۳

هشداردهنده : م ۲۰ ص 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 |

## معماری (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

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).



خطر مواد خورنده

• مواد خورنده: م ۲۰ ص ۵، ۶۱، ۶۲

• زرد: م ۲۰ ص ۵، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۳، ۵۷، ۷۲



## معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

## ۴۹- در مورد الزامات ایمنی در کارگاه کدام مورد صدق نمی کند؟

- ۱) نصب دائم تابلوهای هشداردهنده مربوط به خطر ناشی از کار موقت الزامی نیست.
- ۲) در مجتمع های مسکونی و درمانی با تردد وسایل نقلیه، استفاده از علائم راهنمایی و رانندگی در انطباق با ضوابط دستگاه های 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 نمی گردد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)

گزینه ۴ مبحث ۲۰ - صفحه ۴۸

بینایی : م ۲۰ ص ۴۸

حجم صدا : م ۲۰ ص ۴۸

شنوایی : م ۲۰ ص 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.

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

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

۵۰- علائم تصویری ایمنی در ساختمان ها و کارگاه ها به طور عمومی در قالب اشکال دایره، مثلث، مربع و مستطیل ارائه می گردند. اما علائم تصویری دیگری هم هستند که به شکل مربع چرخیده تحت زاویه 45 درجه و مشابه شکل لوزی ارائه می شوند. این علائم و تابلوها به چه مواردی مربوط می شوند؟

- 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 می کنند.
- 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 جابجایی مواد در محوطه

| عنوان                 | نمونه علامت                                                                           |                            | عنوان                                                                                 | نمونه علامت |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| گروه ۱<br>مواد منفجره |  | گروه ۶<br>مواد سمی و عفونی |  |             |



## معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

۵۱- برای نصب تابلوی تبلیغاتی به مساحت ۹ مترمربع از شهرداری ناحیه و سازمان زیباسازی مجوز نصب بر بام ساختمانی ۴ طبقه صادر شده است. در الصاق این تابلو بر دست انداز 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 بست ها و نگهدارنده ها 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 بست ها و نگهدارنده ها 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 درسنامه دوره ویدئویی [icivil.ir/nezarat](http://icivil.ir/nezarat)



الصاق تابلو و علائم تصویری دیواری و طره : م ۲۰ ص ۲۵

گزینه ۲ - مبحث ۲۰ - صفحه ۲۵

بست نگهدارنده فولادی : م ۲۰ ص ۲۵

۳۰-۳-۵-۳- در الصاق تابلوها و علائم تصویری دیواری و طره بر بدنه خارجی ساختمان ها باید از بست های نگهدارنده فولادی و رول پلاک فلزی استفاده شود، به نحوی که از استحکام مطلوبی برخوردار باشد. تعداد و کیفیت بست ها و نگهدارنده های مذکور باید به نحوی تنظیم شود که تنها نیمی از آنها نیز برای مقاومت در برابر کلیه شرایط احتمالی کافی باشد.

## معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

۲- امدادگران در مواجهه با موارد خطرساز در فضای تأسیسات 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 تأسیسات ساختمان

لوله‌های حمل سیالات و گازها در ساختمان و موتورخانه‌های تأسیسات 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.

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، ۴۴

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 محتوی 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.

گزینه ۴ مبحث ۲۰ - صفحه ۵۵ تا ۵۷



معماری (نظارت) - مهر ۱۴۰۲

هشدار خاص : م ۲۰ ص ۵۹

هشدار آتش سوزی : م ۲۰ ص ۵۹

ناپایداری : م ۲۰ ص ۵۹

هشدار بهداشتی : م ۲۰ ص ۵۹

۳- علائم ایمنی که با نصب در بیرون ساختمان ها و کارگاه های حاوی مخازن سیالات نصب می شوند شامل چه انواعی از هشدارها هستند و غیر از اطلاع رسانی و هشدار به متصرفین ساختمان و کارگاه، مورد استفاده چه افراد دیگری قرار می گیرند؟

۱) هشدارهای نقطه اشتعال، هشدار زمان اشتعال، هشدار عدم استفاده از مواد، هشدار البسه مناسب برای کار / مورد استفاده امدادگر

۲) هشدارهای آتش سوزی، هشدار بهداشتی، هشدارهای خاص و هشدار ناپایداری / مورد استفاده امدادگر

۳) هشدار خوردگی مواد، هشدار سمی بودن مواد، هشدار خطر برق گرفتگی، هشدار مواد رادیواکتیو / مورد استفاده کارگران کارگاه

۴) هشدارهای انفجار مواد، هشدار تغییر شیمیایی مواد، هشدار ناپایداری مواد در صورت گرمایش، هشدار برق گرفتگی / مورد استفاده امدادگر

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 می روند. علامت ایمنی اضطراری خطرات بهداشتی، آتش سوزی، ناپایداری (واکنش پذیری) و خطرات دیگری را نشان می دهد که ممکن است از تماس یا قرارگیری در معرض یک ماده حادث شوند. این علائم بیرون ساختمان و کارگاه، در معرض دید امدادگران نصب می شوند.



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

اتباع خارجی : م ۲۰ ص ۷۱

ارتفاع خط بیگانه : م ۲۰ ص ۷۱

اقلیت قومی و زبانی : م ۲۰ ص ۷۱

اولویت خط فارسی : م ۲۰ ص ۷۱

خط بیگانه : م ۲۰ ص ۷۱

تابلو معرف کاربری دو زبانه : 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 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](http://www.icivil.ir) دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و [poursalehan@gmail.com](mailto:poursalehan@gmail.com)

۲۰- چنانچه ابعاد کابین آسانسور  $2.4m \times 1.6m$  باشد، ظرفیت این کابین چند نفر است؟

19 (۱) 21 (۲) 26 (۳) 24 (۴)

س ۲۰- گزینه ۳- مبحث ۲۰ صفحه ۱۷

تعداد مسافران آسانسور : م ۱۵ ص ۱۷

آسانسور x نفری : م ۱۵ ص ۱۷

مساحت کابین آسانسور : م ۱۵ ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

جدول ۱۵-۲-۲-۲-۱ (ب) حداقل مساحت کابین متناسب با تعداد نفرات\*

| تعداد مسافران آسانسور<br>(نفر) | حداقل مساحت قابل دسترسی کابین<br>(مترمربع) |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| ۲۰                             | ۳/۱۳                                       |

\* برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر به ازای هر نفر ۱۵/۱ مترمربع به مساحت کابین اضافه می شود.

$$1.6 \times 2.4 = 3.84 \text{ مساحت کابین}$$

$$3.84 - 3.13 = 0.71 \text{ مساحت برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر}$$

$$0.71 / 0.115 = 6.1 \text{ (تعداد مسافر برای ظرفیت بیش از ۲۰ نفر)}$$

$$20 + 6 = 26 \text{ ظرفیت کابین}$$



## ۷- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) علائم نوری در هنگام اضطرار باید از حالت چشمک زدن خارج شده و در حالت روشن دائمی قرار گیرند.

(۲) علائم و تابلوهای ایمنی معمول در ساختمان باید در تراز بیش از 2 متر از کف فضا نصب شوند.

(۳) ارتفاع حروف فارسی در علائم ایمنی با فاصله بیش از 10 متر، باید حداقل 75 میلی متر باشند.

(۴) علائم ایمنی که برای پیام رسانی بر روی کف فضاها نصب می شوند باید به صورت ممتد بیننده را به سمت خروج یا مقصد علائم هدایت نمایند.

ممتد: م ۲۰ ص ۲۹، ۳۹

بیننده: م ۲۰ ص ۲۹

پیام رسانی: م ۲۰ ص ۲، ۲۹

کف فضا: م ۲۰ ص ۲۸، ۲۹

گزینه ۴ پاسخ است.

ارتفاع حروف فارسی در علائم ایمنی: م ۲۰ ص ۳۰

علائم و تابلو ایمنی: م ۲۰ ص ۲۹

چشمک زن: م ۲۰ ص ۱۳، ۳۱، ۳۲، ۵۱، ۶۵، ۷۲، ۷۳

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 الزام کننده، بازدارنده، مربوط به کمک های اولیه و علایم مکمل جهت دار برای دسترسی به تجهیزات آتش نشانی، باید به ترتیب کدام یک از خصوصیات ذکر شده در گزینه های زیر را دارا باشند؟

- (۱) آبی رنگ - مثلثی شکل - مربع شکل - دایره ای شکل
- (۲) آبی رنگ - دایره ای شکل - سبز رنگ - مربع یا مستطیل شکل
- (۳) زرد رنگ - آبی رنگ - مثلثی شکل - مستطیل شکل
- (۴) مثلثی شکل - دایره ای شکل - دایره ای شکل - مربع یا مستطیل شکل

گزینه ۲ پاسخ است.

علائم مکمل جهت دار : م ۲۰ ص ۸

علائم تصویری بازدارنده : م ۲۰ ص ۴

علائم تصویری مربوط به خروج اضطراری و کمک اولیه : م ۲۰ ص ۷

آبی : م ۲۰ ص ۳، ۱۰، ۶، ۵۳، ۵۷

دایره ای شکل : م ۲۰ ص ۴، ۶

سبز : م ۲۰ ص ۳، ۷، ۳۰، ۳۸، ۵۴، ۵۷، ۷۲

الزام کننده : م ۲۰ ص ۳، ۶

علائم تصویری الزام کننده : م ۲۰ ص 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 مربوط به کمک های اولیه:  
الف) مربع یا مستطیل شکل  
ب) نشانه تصویری سفید رنگ روی زمینه سبز

علائم تصویری بازدارنده:  
خصوصیات اصلی:  
الف) دایره ای شکل

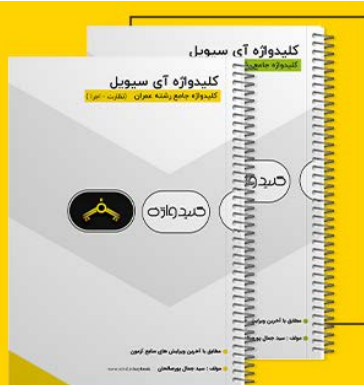
علائم تصویری مربوط به وجود تجهیزات آتش نشانی:  
خصوصیات اصلی:  
الف) مربع یا مستطیل شکل  
ب) نشانه تصویری سفید رنگ روی زمینه قرمز

## کلیدواژه آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه آزمون نظام مهندسی

جامع ترین کلیدواژه با بالاترین آمار قبولی  
عمران ، معماری ، مکانیک ، برق و ...

جزئیات بیشتر





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 ۲۰ ص ۲، ۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۳۳، ۳۴، ۴۸

کف دست : م ۲۰ ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

حرکات دست : م ۲۰ ص ۱۵، ۳۳

بازو : م ۲۰ ص ۱۵، ۱۶، ۱۷

سینه : م ۲۰ ص ۱۵



پایان کل عملیات      دو دست در حوالی سینه چفت شوند

پائین آوردن      بازوی دست راست بطرف پائین با کف دست رو به داخل و دارای حرکت دایره ای آهسته باشد

شیر گاز : م ۲۰ ص ۲۰

کلید برق : م ۲۰ ص ۲۰

واکنش اضطراری : م ۲۰ ص ۹، ۲۰، ۳۱، ۴۱، ۴۲، ۵۵

مسیر خروج اضطراری : م ۲۰ ص ۲۰

سیستم آتش نشانی : م ۲۰ ص ۲۰، ۲۱

۳۶- نصب تابلو "راهنمای واکنش اضطراری" در ساختمان های گروه ۴ به بالا توصیه ای است یا الزامی؟ این تابلوها حاوی چه اطلاعاتی است؟

(۱) توصیه ای است. حاوی نقشه طبقات با مسیرهای خروج، شیرهای گاز و کلیدهای برق و اتصال به سیستم آتش نشانی، محل کپسول آتش نشانی

(۲) توصیه ای است. حاوی نقشه طبقات، محل دکمه زنگ خطر، محل کپسول های آتش نشانی، محل پله های فرار در جنب ساختمان

(۳) الزامی است. حاوی نقشه طبقات، نحوه دسترسی به پله و آسانسور اصلی ساختمان، محل دکمه زنگ خطر، محل های کپسول آتش نشانی

(۴) الزامی است. حاوی نقشه طبقات با مسیرهای خروج، شیرهای گاز و کلیدهای برق و اتصال به سیستم آتش نشانی، نحوه اطلاع رسانی 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 اطلاع رسانی به امداد رسانی و مسئولان ایمنی، علاوه بر متصرفین ساختمان است.</p> | <p>• (آموزشی- فرهنگی)، ح (حرفه ای- اداری)، ت (تجمعی)، ص (صنعتی)، ن (انباری)، و ک (کسبی- تجاری)</p> <p>• گروه های ساختمانی بالاتر از ۴، تصرف های د- ۱، د- ۲، د- ۴ (درمانی- مراقبتی بجز زندان و ندامتگاه)</p> <p>• کلیه گروه های ساختمانی دارای تصرف خ (مخاطره آمیز)</p> |               |

۳۷- در علائم ایمنی که در بیرون ساختمان ها و کارگاه های حاوی مخازن سیالات نصب می شوند، چهار رنگ مشخص می شوند که هر رنگ مشخصات ایمنی آن سیال را معین می کند. کدام یک از گزینه های 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)

کارگاه : م ۲۰ 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 ۲۰ ص ۵۹

احتمال انفجار : م ۲۰ ص ۵۹

سیالات : م ۲۰ ص ۵۵، ۵۷، ۵۹

### 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  
اکسید کننده  
گازهای خفه کننده  
اسید  
قلیایی  
خورنده  
خطر تشعشعات

OX  
SA  
ACID  
ALK  
COR  
☠

### ناپایداری

احتمال انفجار - ۴  
احتمال انفجار با گرمایش - ۳  
تغییر شیمیایی خطرناک - ۲  
ناپایدار در صورت گرمایش - ۱  
پایدار - ۰

توجه: علائم بخش خاکستری جزء استاندارد نیستند.

|                                                                                                    |                 |          |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|---------------|
| مبحث ۲۰                                                                                            | بند: ۱-۲-۴-۶-۲۰ | صفحه: ۵۹ | گزینه صحیح: ۲ |
| توضیحات:<br>این سوال از مبحث ۲۰ مقررات ملی ساختمان، از بند شکل شماره ۲۷ در صفحه ۵۹ طرح گردیده است. |                 |          |               |



۳۶- محل نصب علائم روی لوله های گاز شهری و گازوئیل در موتورخانه تاسیسات ساختمان و علائمی که محتوی لوله، جهت جریان آن و عامل خطر برای آن را مشخص می کند کجاست؟ و در چه فواصلی روی لوله مستقیم باید تکرار شود؟

(۱) علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج ها نصب و روی لوله مستقیم در فاصله هر ۵ متر تکرار شود.

(۲) علائم باید بر روی شیرها، فلنج ها و دیوار نصب شود و روی لوله مستقیم در فاصله هر ۳ تا ۶ متر تکرار شود.

(۳) علائم باید چسبیده به شیرها و فلنج ها نصب شود و روی لوله مستقیم در فاصله هر ۳ متر تکرار شود.

(۴) علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج ها و محل عبور لوله از دیوار نصب و روی لوله مستقیم در فاصله هر ۶ تا ۱۲ متر تکرار شود.



|         |      |               |               |
|---------|------|---------------|---------------|
| مبحث ۲۰ | بند: | صفحه: ۵۵ و ۵۶ | گزینه صحیح: ۴ |
|---------|------|---------------|---------------|

۲۰-۶-۴-۱-۲- محل درج علائم

علائم باید در نزدیکی شیرها، فلنج ها، تغییر جهت لوله، انشعاب ها و محل عبور لوله از دیوار یا کف (در دو سوی آن) نصب یا نشان داده شود.

بر روی لوله های مستقیم، علائم باید در فاصله حداقل ۶ متر و حداکثر ۱۲ متر تکرار شوند.

فلنج : م ۲۰ ص ۵۵

لوله مستقیم : م ۲۰ ص ۵۶

محل عبور لوله از دیوار یا کف : م ۲۰ ص ۵۵



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

گزینه صحیح: ۳

صفحه: ۱۵

بند:

مبحث ۲۰

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- لوله های حاوی گاز طبیعی در ساختمان ها و تصرف هایی که از گازها و سیالات مختلف استفاده می کنند باید به چه صورت علامت گذاری 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 لوله ها

| لوله حامل                              | رنگ استاندارد                    | مثال              |
|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| آب آشامیدنی، خنک<br>کتنده، پساب و غیره | نوشته ی سفید روی زمینه ی سبز     | فاضلاب            |
| هوای فشرده                             | نوشته ی سفید روی زمینه ی آبی     | هوای ۱۰۰ پاسکال   |
| سیالات اطفای حریق                      | نوشته ی سفید روی زمینه ی قرمز    | گاز دی اکسید کربن |
| قابل احتراق                            | نوشته ی سفید روی زمینه ی قهوه ای | پودر آلومینیوم    |
| سیالات سمی و خورنده                    | نوشته ی سیاه روی زمینه ی نارنجی  | هیدرو کلرو اسید   |
| سیالات قابل اشتعال                     | نوشته ی سیاه روی زمینه ی زرد     | گاز طبیعی         |

زمینه زرد : م ۲۰ص ۵۳، ۵۷

گاز طبیعی : م ۲۰ص ۵۷