



## تشریح سوالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی

به همراه آزمون (نظارت و طراحی) مهر ۱۴۰۲

قابل استفاده متقاضیان شرکت در آزمون‌های  
نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی دانشجویان و علاقمندان

ویرایش کل کتاب با مبحث هفدهم ویرایش ۱۴۰۱

مؤلف: مهندس داریوش هادی‌زاده

اولین مدرس دوره‌های آمادگی آزمون نظام مهندسی  
و مدرس دوره‌های آمادگی آزمون کارشناسی رسمی



سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

هادی زاده، داریوش، ۱۳۴۶ -

تشریح سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی / مولف داریوش هادی زاده.

تهران: نوآور.

۴۳۶ص.

۹-۳۰۳-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

فیپا

تأسیسات -- طرح و ساختمان -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction -- Examinations, (questions, etc. (Higher

تأسیسات -- طرح و ساختمان -- پرسش‌ها و پاسخ‌ها (عالی)

Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction -- Questions and answers (Higher

دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها

Universities and colleges --Iran -- Examinations

LB ۲۳۵۳

۱۶۶۴/۳۷۸

۴۴۴۴۰۸۷

## تشریح سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی

مؤلف:

ناشر:

شمارگان:

شابک دوره:

شابک:

مهندس داریوش هادی زاده

نوآور

۱۰۰۰ نسخه

۳-۶۷۳-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

۹-۳۰۳-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای ژاندارمری

نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه اول، واحد ۳

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۰-۹۲ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مرکز پخش:



@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۳۹۸	۱۸۲	مقدمه	۵
پاسخنامه	۱۸۹	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی خرداد سال ۱۳۹۳	۷
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۹	۱۹۷	پاسخنامه	۱۲
پاسخنامه	۲۰۳	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی آبان سال ۱۳۹۳	۱۷
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۲۰۹	۱۳۹۹	پاسخنامه	۲۳
پاسخنامه	۲۱۶	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی مرداد سال ۲۹۱۳۹۴	۲۹
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مرداد سال ۲۲۶	۱۴۰۰	پاسخنامه	۳۵
پاسخنامه	۲۳۲	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی بهمن سال ۱۳۹۴	۴۰
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مرداد سال ۲۴۳	۱۴۰۰	پاسخنامه	۴۶
پاسخنامه	۲۴۹	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی شهریور سال ۱۳۹۵	۵۶
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) شهریور سال ۲۶۹	۱۴۰۱	پاسخنامه	۶۱
پاسخنامه	۲۷۵	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اسفند سال ۱۳۹۵	۶۸
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) شهریور سال ۲۸۹	۱۴۰۱	پاسخنامه	۷۳
پاسخنامه	۲۹۵	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اسفند سال ۱۳۹۵	۷۷
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) دی سال ۳۰۵	۱۴۰۱	پاسخنامه	۸۳
پاسخنامه	۳۱۰	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۶	۹۰
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) دی سال ۳۲۶	۱۴۰۱	پاسخنامه	۹۶
پاسخنامه	۳۳۳	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۳۹۶	۹۸
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اردیبهشت سال ۳۵۱	۱۴۰۲	پاسخنامه	۱۰۴
پاسخنامه	۳۵۷	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اردیبهشت سال ۱۳۹۷	۱۱۱
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اردیبهشت سال ۳۶۸	۱۴۰۲	پاسخنامه	۱۱۶
پاسخنامه	۳۷۵	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اردیبهشت سال ۱۳۹۷	۱۲۰
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۳۹۰	۱۴۰۲	پاسخنامه	۱۲۷
پاسخنامه	۳۹۶	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) بهمن سال ۱۳۹۷	۱۳۶
سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۴۱۳	۱۴۰۲	پاسخنامه	۱۴۲
پاسخنامه	۴۲۰	سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) بهمن سال ۱۳۹۷	۱۵۰
		پاسخنامه	۱۵۷
		سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۸	۱۶۸
		پاسخنامه	۱۷۵

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری از کتاب، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتالی، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذنین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،  
از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱-۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com) به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

بیش از ۲۰ سال تدریس دوره‌های آمادگی آزمون نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی و برگزاری صدها دوره کوتاه مدت و بلندمدت، مرا بر این داشت تا مجموعه آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان با پاسخ‌های آنها را تهیه و تدوین نمایم، کتاب حاضر شامل کلیه آزمون‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان از سال ۱۳۹۳ تاکنون می‌باشد. معمولاً بخش زیادی از سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی از مباحث مقررات ملی ساختمان می‌باشد که سعی شده است به اینگونه سؤالات، پاسخ‌های آدرس‌دار داده شود و نیز عین عبارت مقررات ملی آورده شود و بخش دیگری از سؤالات نیاز بوده است که به آنها پاسخ‌های تحلیلی و تشریحی داده شود. این پاسخ‌ها نیازمند مطالعه کتب علمی دانشگاهی (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت، توربو ماشین و...)؛ استانداردهای مربوطه، مراجعی مانند ASHRAE و CARRIER و NFPA و مانند آن، نشریات ۱۲۸ (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) و... بوده است. از آنجایی که مباحث مقررات ملی چندین بار ویرایش شده‌اند و برخی از مطالب مباحث مقررات ملی تغییر یافته و برخی حذف و یا اضافه شده‌اند اینجانب تلاش نموده‌ام سؤالات، پاسخ‌ها و جوابها و صفحات را با مباحث ویرایش جدید منطبق نمایم.

---

قابل توجه مهندسان عزیز برای استفاده از سوالات و پاسخ‌های تشریحی آزمون‌های سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۲ به صورت الکترونیکی می‌توانید به سایت انتشارات نوآور مراجعه نمایید.

---

موفق و پیروز باشید  
داریوش هادی‌زاده  
Noavar33@yahoo.com

### خواننده فرهیخته و بزرگووار

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

# سؤالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی

## خرداد سال ۱۳۹۳

۱- در خصوص چگونگی رسمیت جلسات هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی استان و اعتبار مصوبات آن کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف) جلسات هیأت مدیره با حضور اکثریت نصف با اضافه یک اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف با اضافه یک اعضای حاضر معتبر می‌باشد.

ب) جلسات هیأت مدیره با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف با اضافه یک اعضای تعداد کل اعضای اصلی معتبر می‌باشد.

ج) جلسات هیأت مدیره با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف با اضافه یک اعضای حاضر معتبر می‌باشد.

د) جلسات هیأت مدیره با عضویت اکثریت مطلق اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نسبی تعداد کل اعضای اصلی معتبر می‌باشد.

۲- کدامیک از موارد زیر در خصوص تأسیسات مکانیکی پناهگاه صحیح نمی‌باشد؟

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

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

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

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

۳- یکی از ناظران حقوقی، مسئولیت نظارت بر یک پروژه ساختمانی به مساحت ۳۰۰۰۰ مترمربع را در شهر تهران بر عهده دارد. در حین اجرای کار برای ایجاد هماهنگی بین مهندسان رشته عمران و تأسیسات مکانیکی، ناظر هماهنگ‌کننده شخص حقوقی کدامیک از اشخاص زیر است؟

الف) با توجه به نوع اختلاف ناظر هماهنگ‌کننده مهندس رشته عمران است.

ب) مدیر عامل شرکت با مسئول واحد ناظر هماهنگ‌کننده شخص حقوقی است.

ج) با توجه به نوع اختلاف ناظر هماهنگ‌کننده مهندس رشته معماری است.

د) با توجه به شرایط کار ناظر هماهنگ‌کننده مهندس رشته تأسیسات است.

۴- در سامانه‌های تبرید جذبی آمونیاکی، آب و آمونیاک خاصیت زیر را دارا هستند.

الف) آب و آمونیاک هر دو ماده جاذب است. ب) آمونیاک ماده جاذب و آب مبرّد است.

ج) آب ماده جاذب و آمونیاک مبرّد است. د) آب و آمونیاک هر دو ماده مبرّد است.

۵- موقعیت موتورخانه آسانسور در یک سیستم با سرعت  $3 \frac{m}{sec}$  در چه محلی باید پیش‌بینی شود؟

الف) در پایین چاه آسانسور ب) در بالای چاه آسانسور

ج) در کنار چاه آسانسور د) تفاوتی ندارد. هر سه گزینه مورد تأیید است.

۶- در کارگاهی به ابعاد  $5 \times 5 \times 5$  m<sup>3</sup> مقرر است سه دستگاه گرمایی گرمایی گازی (ویل سوز) نصب شود. چنانچه ساختمان با کیفیت درزبندی معمولی ساخته شده باشد. حداکثر ظرفیت کل دستگاه‌های گرمایی چقدر باشد تا هوای احتراق از داخل تأمین شود؟

الف) ۱۵ کیلو وات ب) ۳۲ کیلو وات

- (ج) ۲۶ کیلو وات  
 (د) ۱۰ کیلو وات
- ۷- در تأسیسات آبرسانی که هر یک از لوازم بهداشتی جداگانه از یک کلکتور تغذیه می‌شوند، حداکثر سرعت آب در کلکتور باید چه مقدار باشد؟  
 الف) ۱/۲ m/sec  
 ب) ۱/۴ m/sec  
 ج) ۱/۶ m/sec  
 د) ۲ m/sec
- ۸- کدامیک از عبارات زیر صحیح نیست؟  
 الف) حداکثر قطر اسمی مجاز لوله‌کشی گاز مصرفی با فشار ۰/۲۵psig معادل ۴ اینچ است.  
 ب) طول شلینگ‌های گاز نباید حداکثر از ۱۲۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.  
 ج) فشار گاز طبیعی در سیستم لوله‌کشی ساختمان مسکونی ۰/۲۵ psig است.  
 د) حداقل قطر دودکش‌های وسایل گازسوز ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.
- ۹- یک پمپ سانتریفیوژ دور متغیر مفروض است. در صورت کاهش دور آن به نصف، میزان کاهش انرژی مصرفی پمپ در این حالت نسبت به حالت تمام دور چقدر است؟  
 الف) ۷۵٪  
 ب) ۲۵٪  
 ج) ۵۰٪  
 د) ۸۷/۵٪
- ۱۰- شیب لوله‌ی افقی فاضلاب با قطر  $۲\frac{۱}{۴}$  اینچ باید چقدر باشد؟  
 الف) حداقل ۲٪ و حداکثر ۴٪  
 ب) حداقل ۲٪ و حداکثر ۳٪  
 ج) حداقل ۱٪ و حداکثر ۴٪  
 د) حداقل ۴٪
- ۱۱- در یک توالی شرقی حداکثر فاصله اتصال لوله هواکش تا سیفون باید چند متر باشد؟ (شیب لوله‌ی فاضلاب ۲٪ است)  
 الف) ۴  
 ب) ۳  
 ج) ۱/۸  
 د) ۲
- ۱۲- ظرفیت و تعداد مخازن ذخیره آب در مجموعه آپارتمان دارای ۴۰ واحد باید حداقل چقدر باشد؟ (تعداد نفرات هر واحد ۴ نفر فرض شود)  
 الف) یک مخزن به ظرفیت ۱۲۰۰۰ لیتر  
 ب) یک مخزن به ظرفیت ۲۴۰۰۰ لیتر  
 ج) دو مخزن هر یک به ظرفیت ۶۰۰۰ لیتر  
 د) دو مخزن به ظرفیت ۱۶۰۰۰ لیتر
- ۱۳- دستگاه گاز سوزی با ظرفیت ۴۸۰۰۰ کیلو کالری مفروض است. در صورتی که دودکش آن داری رابط افقی به طول ۰/۶ متر باشد و خط قائم دودکش ۴/۵ متر ارتفاع داشته باشد حداقل ضخامت ورق لوله قائم و لوله رابط به ترتیب چقدر باید باشد؟ (جنس دودکش، ورق فولادی گالوانیزه است)  
 الف) ۱/۵ میلی‌متر و ۰/۹ میلی‌متر  
 ب) ۱/۵ میلی‌متر و ۰/۷ میلی‌متر  
 ج) ۲ میلی‌متر و ۰/۹ میلی‌متر  
 د) ۲ میلی‌متر و ۰/۷ میلی‌متر
- ۱۴- مدرسه‌ای با زیر بنای ۲۰۰۰ متر مربع در شهر مشهد از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جز چه گروهی است؟  
 الف) گروه ۱  
 ب) گروه ۲  
 ج) گروه ۳  
 د) گروه ۴
- ۱۵- حداقل ارتفاع دهانه دودکش بخاری دیواری از کف محل نصب باید چقدر باشد؟  
 الف) ۱۳۰ سانتی‌متر  
 ب) ۱۰۰ سانتی‌متر  
 ج) ۱۱۰ سانتی‌متر  
 د) ۱۲۰ سانتی‌متر
- ۱۶- کدام گزینه در مورد حداقل الزامات موتورخانه آسانسور درست نیست؟  
 الف) اگر سرعت آسانسور بیشتر از ۲/۵ متر بر ثانیه باشد باید در بالای آسانسور قرار گیرد.  
 ب) حداقل روشنایی آن روی کف باید ۲۰۰ لوکس باشد  
 ج) حداقل ارتفاع موتورخانه در نواحی تردد و دسترس ۲۰۰۰ میلی‌متر باشد  
 د) حداقل باید دارای ۲ پرین باشد
- ۱۷- رده ایمنی مبرد آمونیاک کدام است؟  
 الف) B۲  
 ب) A۱  
 ج) A۲  
 د) B۱
- ۱۸- عرض راه شیب‌دار که در گودبرداری ایجاد می‌شود، حداقل باید چقدر باشد؟  
 الف) ۲/۵ متر  
 ب) ۴ متر  
 ج) ۳ متر  
 د) ۳/۵ متر
- ۱۹- در طراحی سیستم توزیع هوای یک ساختمان اداری، سرعت مناسب هوا در داخل فضا باید حداکثر چه مقدار باشد؟



- الف) ۶۵ فوت در دقیقه (ب) ۲۵ فوت در دقیقه (ج) ۱۰۰ فوت در دقیقه (د) ۵۰ فوت در دقیقه
- ۲۰- چنانچه شیر کنترل اتوماتیک در انواع EQ. Percent Quick Open, Linear, به میزان ۵۰% باز شود. میزان جریان به ترتیب (از راست به چپ) چند درصد جریان طراحی خواهد بود؟
- الف) (الف) ۵۰, ۹۰, ۱۰ درصد (ب) ۱۰۰, ۵۰, ۵۰ درصد (ج) ۹۰, ۵۰, ۱۰ درصد (د) ۱۰۰, ۱۰, ۵۰ درصد
- ۲۱- حداقل سرعت شستشو در شبکه فاضلاب داخل ساختمان باید چه مقدار باشد؟
- الف) ۲ متر بر ثانیه (ب) ۰/۶ متر بر ثانیه (ج) ۰/۵ متر ثانیه (د) ۰/۷ متر بر ثانیه
- ۲۲- در مناطق سرد سیر، حداقل قطر لوله هواکش در عبور از بام باید ۳ اینچ باشد. چنانچه برای لوله با قطر کمتر، افزایش اندازه لازم باشد. این تبدیل در چه نقطه‌ای باید صورت گیرد؟
- الف) حداقل در ۳۰ سانتی‌متری زیر بام (ب) حداقل در ۴۰ سانتی‌متری زیر بام (ج) حداقل در ۵۰ سانتی‌متری زیر بام (د) حداقل در ۶۰ سانتی‌متری زیر بام
- ۲۳- کنترل‌کننده‌های ایمنی دیگ‌های گرمایی، باید چنان نصب شوند تا تغییر و تعویض آن‌ها، همواره بدون تخلیه آب سیستم امکان پذیر باشد. مگر آنکه تعداد واحدهای مسکونی ساختمان از .... واحد کمتر باشد.
- الف) ۸ (ب) ۱۰ (ج) ۶ (د) ۱۲
- ۲۴- نصب دمپر آتش در کانال هوای قائم عبوری از یک منطقه آتش با مقاومت یک ساعت به منطقه مجاور:
- الف) الزامی نیست (ب) همواره الزامی است (ج) چنانچه داخل شافت باشد الزامی نیست. (د) چنانچه داخل شافت با مقاومت حداقل یک ساعت باشدو الزامی نیست.
- ۲۵- ضریب انتشار شعله و دود برای مصالح عایق داخل کانال‌های هوا، حداکثر می‌تواند تا چه میزانی باشد؟
- الف) ۵۰ و ۳۵ (ب) ۵۰ و ۷۵ (ج) ۲۵ و ۵۰ (د) باید دارای ضرایب مطابق با جنس کانال باشد.
- ۲۶- در ساخت کانال تبدیل هم محور، زاویه تبدیل داخلی در انواع واگرا و هم گرا، به ترتیب حداکثر می‌تواند چند درجه باشد؟
- الف) ۳۰ و ۶۰ (ب) ۴۵ و ۶۰ (ج) ۴۵ و ۴۵ (د) ۶۰ و ۳۰
- ۲۷- تعداد آسانسورهای یک ساختمان ده طبقه، حداقل باید چند دستگاه باشد؟
- الف) یک دستگاه (ب) دو دستگاه (ج) به محاسبات ظرفیت بستگی دارد (د) سه دستگاه
- ۲۸- حداقل ابعاد کابین برای آسانسورهای حمل تخت بیمار باید چقدر باشد؟
- الف) ۱۴۰۰×۲۴۰۰ (ب) ۱۱۰۰×۲۱۰۰ (ج) ۱۳۰۰×۲۱۰۰ (د) ۹۰۰×۲۱۰۰
- ۲۹- حداکثر سرعت پلکان برقی با زاویه شیب ۳۳ درجه چه مقدار می‌تواند باشد؟
- الف) ۰/۶ متر بر ثانیه (ب) ۰/۷۵ متر بر ثانیه (ج) ۱ متر بر ثانیه (د) ۰/۵ متر بر ثانیه
- ۳۰- یکی از معایب عمده کاربری مبردهای HFC و HCFC نسبت به مبردهای CFC چیست؟
- الف) گرمای خروجی بیشتر است. (ب) انتشار آلاینده‌گی بیشتر است. (ج) اثر تبرید کمتر است. (د) کار در دمای پایین‌تر است.
- ۳۱- در چیلرهای خنک شونده با آب. دمای آب ورودی به کندانسور باید:
- الف) به مقدار عددی رطوبت نسبی نزدیک باشد. (ب) به دمای خشک محیط نزدیک باشد. (ج) به نقطه شبنم محیط نزدیک باشد. (د) به دمای مرطوب محیط نزدیک باشد.
- ۳۲- در یک سیستم برودتی، دستیابی به COP بالاتر:
- الف) با دمای بالاتر در اواپراتور و کندانسور میسر است. (ب) با دمای کمتر اواپراتور و دمای بیشتر کندانسور میسر است. (ج) با دمای بالاتر اواپراتور و دمای کمتر کندانسور میسر است. (د) با دمای پایین‌تر در اواپراتور و کندانسور میسر است.
- ۳۳- کدام فرمول نسبت بین دور (N) و ظرفیت خروجی (Q) فن را نشان می‌دهد؟

$$Q_1 N_1 = Q_2 N_2 \quad (\text{الف}) \quad Q_1 N_1 = Q_2 N_2 \quad (\text{ب}) \quad Q_1 N_1 = Q_2 N_2 \quad (\text{ج}) \quad Q_1 N_1 = Q_2 N_2 \quad (\text{د})$$

۳۴- کدامیک از روابط زیر، مقایسه COP و EER صحیح است؟

$$\text{COP} = 0.293 \text{ EER} \quad (\text{الف}) \quad \text{COP} = 12 \text{ EER} \quad (\text{ب}) \quad \text{COP} = 3.5 \text{ EER} \quad (\text{ج}) \quad \text{COP} = 16 \text{ EER} \quad (\text{د})$$

۳۵- نقطه شبنم هوا در دمای خشک ۲۵ درجه سلسیوس و دمای مرطوب ۱۶ درجه سلسیوس، چه مقدار است؟ (در سطح دریا)

(الف) ۵ درجه سلسیوس (ب) ۱۵ درجه سلسیوس (ج) ۲۰ درجه سلسیوس (د) ۱۰ درجه سلسیوس

۳۶- انرژی مورد نیاز در یک سیستم برودت جذبی:

(الف) انرژی مکانیکی است. (ب) انرژی الکتریکی است.

(ج) انرژی گرمایی است. (د) ترکیب انرژی الکتریکی و مکانیکی است.

۳۷- کدامیک از انواع فن در مقابل تغییرات فشار استاتیک سیستم هوارسانی فشار بالا عملکرد مناسب تری دارد؟

(الف) فن کانالی جریان محوری (ب) فن سانتریفیوژ با تیغه‌های رو به عقب

(ج) فن سانتریفیوژ با تیغه‌های رو به جلو (د) فن پروانه ای جریان محوری

۳۸- در محاسبه توان ترمزی فن، از چه فشاری استفاده می‌شود؟

(الف) مجموع فشار محیط و فشار استاتیک. (ب) فشار استاتیک خروجی فن.

(ج) فشار کل. (د) فشار استاتیک کل.

۳۹- در انتخاب چیلر تراکمی برای ظرفیت سرمایی تا میزان ۹۰ کیلو وات، معمولاً استفاده از چه نوع کمپرسوری توصیه می‌شود؟

(الف) نوع ضربه ای یا اسکرو (ب) نوع ضربه ای یا اسکرو

(ج) نوع ضربه ای یا سانتریفیوژ (د) نوع اسکرو یا سانتریفیوژ

۴۰- دمای هوای خروجی از کولر آبی، در شرایط هوای محیط ۳۶ درجه سلسیوس دمای خشک و ۲۰ درجه سلسیوس دمای مرطوب، تقریباً برابر است با:

(الف) ۲۳ درجه سلسیوس (ب) ۲۰ درجه سلسیوس (ج) ۲۶ درجه سلسیوس (د) ۲۸ درجه سلسیوس

۴۱- در لوله‌کشی آب گرم مصرفی با لوله پلی پروپیلن (PP - RC) تک لایه، برای حداکثر دمای ۶۵ درجه سلسیوس و فشار کار ۱۰ بار و عمر مفید ۵۰ سال به قطر خارجی ۴۰ میلی‌متر، چه لوله ای باید انتخاب شود؟ (سری لوله (S) و ضخامت جدار (میلی‌متر))

(الف) سری لوله (S) = ۲ و ضخامت جدار = ۸/۱ میلی‌متر

(ب) سری لوله (S) = ۳/۲ و ضخامت جدار = ۵/۵ میلی‌متر

(ج) سری لوله (S) = ۳/۶ و ضخامت جدار = ۳ میلی‌متر

(د) سری لوله (S) = ۵ و ضخامت جدار = ۳/۷ میلی‌متر

۴۲- حداکثر طول کانال قابل انعطاف انتقال هوا و دمای هوای انتقالی باید چه مقدار باشد؟

(الف) طول کانال نباید از ۳/۲۵ متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از ۱۳۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

(ب) طول کانال نباید از ۶ متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از ۱۰۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

(ج) طول کانال نباید از ۵/۵ متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

(د) طول کانال نباید از ۴/۲۵ متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۴۳- اختلاف ارتفاع بین طبقه همکف و اول ساختمان در حال احداث ۳ متر است. تعداد پله‌های موقت دست کم چند عدد باید باشد؟

(الف) ۱۴ پله (ب) ۱۳ پله (ج) ۱۲ پله (د) ۱۱ پله

۴۴- هوای تخلیه مکانیکی یک آشپزخانه به مساحت ۱۰۰ متر مربع مستقیماً و صد در صد از هوای سیستم تهویه سالن غذا خوری مجاور آن تأمین می‌شود. ظرفیت سالن غذاخوری ۱۵۰ نفر است. مقدار هوای ورودی از بیرون به سالن غذا خوری، حداقل باید چند متر مکعب در ساعت باشد؟

(الف) ۲۰۰۰ (ب) ۱۲۶۰ (ج) ۳۹۶۰ (د) ۲۵۳۸

۴۵- برای تعویض هوای مکانیکی یک سالن سینما با ظرفیت ۲۰۰ نفر، حداقل چند متر مکعب در ساعت هوای ورودی از بیرون مورد نیاز است؟

(الف) ۲۴۰۰ (ب) ۲۵۲۰ (ج) ۲۲۸۰ (د) ۱۵۰۰

## پاسخنامه

- ۱- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - ماده ۷۲ صفحه ۸۱
- ۲- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. مبحث ۲۱ صفحه ۵۲ بند ۲۱-۵-۶-۶
- ۳- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. مبحث دوم صفحه ۱۷ بند ۱-۳۲
- ۴- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. برای اطلاعات بیشتر به جلد دوم کتاب مرجع کامل تأسیسات تألیف مهندس هادی‌زاده مراجعه شود.
- ۵- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۵- صفحه ۲۴- بند ۱۵-۲-۲-۱۱
- ۶- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. مطابق مبحث ۱۴ صفحه ۹۷ بند ۱۴-۲-۹-۱ بخش تأمین هوای احتراق، حداکثر ظرفیت حرارتی ورودی دستگاه باید به ازای هر ۱۷۷ کیلوکالری بر ساعت، یک متر مکعب باشد یعنی:

$$Q_{in} \leq (5 \times 5 \times 5) \times 177 = 22125 \text{ kcal/h} = 26000 \text{ w}$$

۷- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۴۱ بند ۱۶-۳-۳-۱-ت

۸- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۷ صفحه ۹۲ بند ۱۷-۳-۷-۱

۹- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

تغییرات توان مصرفی پمپ‌ها با تغییرات دور به شرح ذیل است:

$$\frac{H.P_2}{H.P_1} = \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^3 \Rightarrow H.P_2 = H.P_1 \times \left( \frac{1}{2} \right)^3 = 0.125 H.P_1$$

۱۰- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۸۷ جدول ۱۶-۴-۴-۴ (ب)

۱۱- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۱۱۲ جدول ۱۶-۵-۲-۵-ت (۱)

۱۲- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۶۱ بند ۱۶-۳-۱-۶ (ب) و صفحه ۶۳ بند ۷ (۷)

ظرفیت ذخیره آب از رابطه روبرو محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{40 \times 4 \times 150}{2} = 12000 \text{ Lit}$$

از طرفی مطابق مبحث ۱۶ در حالتی که گنجایش مخزن بیش از ۴۰۰۰ لیتر باشد باید بجای یک مخزن دست کم دو مخزن که بطور موازی نصب می‌شود استفاده کرد در اینحالت مجموع گنجایش دو یا چند مخزن دست کم باید برابر حجم ذخیره مورد نیاز باشد در اینجا یعنی دو تا مخزن ۶۰۰۰ لیتری.

۱۳- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق مبحث ۱۷ صفحه ۱۰۲ جدول ۱۷-۴-۷-۴ قطر دودکش ۲۰۰ میلیمتر بدست می‌آید با مراجعه به صفحه ۱۰۰ همین مبحث، حداقل ضخامت ورق فولادی گالوانیزه لوله رابط دودکش ۰/۷ میلیمتر و ضخامت ورق دودکش ۱/۵ میلیمتر بدست می‌آید.

۱۴- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

با مراجعه به پیوست ۴ مبحث ۱۹ صفحه ۱۹۰ کاربری ساختمان از نوع ب می‌باشد با مراجعه به پیوست ۳ صفحه ۱۸۷ نیاز غالب حرارتی گرمایش و نیاز انرژی متوسط است با این اطلاعات و رجوع به صفحه ۱۹۱ ساختمان از نظر گروه‌بندی جزء گروه ۲ قرار می‌گیرد

۱۵- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۷ صفحه ۱۰۸ بند ۱۷-۷-۹-۵

۱۶- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: صحیح طبق بند ۱۵-۲-۲-۱۱-۵-۱۱ صفحه ۲۴

گزینه (ب): صحیح طبق بند ۱۵-۲-۲-۱۵-۵-۸ صفحه ۲۴

گزینه ۳: صحیح طبق بند ۱۵-۲-۲-۱۵-۵-۴ ب صفحه ۲۲



۱۷- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۴ صفحه ۱۷۲ جدول ۱۴-۱۳-۲

۱۸- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۲ صفحه ۶۸ بند ۱۲-۹-۲-۱۰

۱۹- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق ASHRAE FUNDAMENTAL صفحه ۱۴۵ ویرایش ۲۰۰۱ سرعت هوا در اطراف بدن افراد باید ۰/۲۵ متر بر ثانیه و کمتر باشد که حداکثر معادل ۵۰ FPM می‌باشد.

۲۰- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. به جواب سوال ۱۵ آزمون اسفند ۱۳۸۹ مراجع شود هم چنین برای اطلاعات بیشتر به بخش اول صفحه ۱۸۷ جلد اول کتاب مرجع کامل تأسیسات تالیف مهندس داریوش هادی‌زاده مراجعه شود.

۲۱- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۸۷ بند ۱۶-۴-۲-۴-۱ (ب)

۲۲- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۱۰۹ بند ۱۶-۲-۵-۴-۱ الف (۳)

۲۳- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. پاسخ این سوال در مبحث ۱۴ ویرایش ۱۳۹۱ و ۱۳۹۶ حذف شده است ولی در مبحث ۱۴ ویرایش قبل از آن بند ۱۴-۸-۷-۷-ب (الف) آمده است.

۲۴- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۴ صفحه ۷۹ بند ۱۴-۸-۶-۱-الف (۲)

۲۵- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۴ صفحه ۷۶ بند ۱۴-۶-۷-۱-۱

۲۶- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. به جواب سوال ۲۴- آزمون اسفند ۱۳۸۹ مراجعه شود

۲۷- گزینه (ب) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۵- صفحه ۹- بند ۱۵-۲-۳-۱

۲۸- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۵- صفحه ۱۱ بند ۱۵-۲-۱۱-۱

۲۹- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۵- صفحه ۴۱- بند ۱۵-۳-۱۱-۱

۳۰- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

بدین منظور مقایسه‌ای بین ضریب عملکرد ایده‌آل R-۱۲ که یک میرد از نوع CFC است و R-۲۲ که HCFC است به عمل می‌آوریم فرض بر این است که دمای تبخیر در اواپراتور °C و دمای تقطیر در کندانسور °C است، با مراجعه به جداول ترمودینامیکی میردهای فوق داریم:

$$COP_{R-12} = \frac{(H_g - H_f)_{5^\circ C}}{(H_s - H_g)_{50^\circ C}} = \frac{360 - 200}{378 - 360} = \frac{160}{18} = 8,89$$

$$COP_{R-22} = \frac{(h_g - h_f)_{5^\circ C}}{(h_s - h_g)_{50^\circ C}} = \frac{405,05 - 200}{440 - 405,05} = \frac{205,05}{34,95} = 5,88$$

۳۱- گزینه (د) پاسخ صحیح است. به پاسخ سوال ۲۲ آزمون اسفند ۱۳۸۹ مراجعه شود

۳۲- گزینه (ج) پاسخ صحیح است. به پاسخ سوال ۱۸ آزمون اسفند ماه ۱۳۸۹ مراجعه شود.

۳۳- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

رابطه بین تغییرات ظرفیت خروجی فن یعنی همان دبی (Q) و تغییرات دور آن به شرح ذیل است:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow Q_2 \cdot N_1 = Q_1 \cdot N_2$$

۳۴- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

$$COP = \frac{W \text{ برودت تولیدی بر حسب } W}{W \text{ توان مصرفی بر حسب } W} = \frac{Q(w)}{P(w)}$$

$$EER = \frac{\frac{Btu}{h} \text{ برودت تولیدی بر حسب } W}{W \text{ توان مصرفی بر حسب } W} = \frac{Q(Btu/h)}{P(w)}$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{COP}{EER} = \frac{Q(w)}{Q(Btu/h)} \rightarrow COP = \frac{Q(w)}{Q(Btu/h)} \times EER$$

از آنجایی که برودت تولیدی در دو تا سیستم با هم برابر است مثلاً:

$$Q(w) = 10000 \rightarrow Q(Btu/h) = 314300$$

$$\rightarrow COP = \frac{10000}{314300} \times EER = 0,293 EER$$

۳۵- گزینه (د) پاسخ صحیح است.