



تشریح سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی

به همراه آزمون (نظارت و طراحی) آبان ۱۴۰۳
قابل استفاده متقاضیان شرکت در آزمون‌های
نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی دانشجویان و علاقمندان

ویرایش کل کتاب با مبحث هفدهم ویرایش ۱۴۰۳



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:
یادداشت:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:
اطلاعات رکورد کتابشناسی:

هادی زاده، داریوش، ۱۳۴۶ -

تشریح سوالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی: به همراه آزمون (نظارت و طراحی) شهریور ۱۴۰۱، قابل استفاده متقاضیان شرکت در آزمون‌های نظام مهندسی ... /مؤلف داریوش هادی زاده.

تهران: نوآور.

ص ۵۵۲.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۸۱-۸

فیبا

چاپ دهم.

تأسیسات -- آزمون‌ها -- راهنمای مطالعه

Buildings -- Mechanical equipment -- Examinations -- Study guides

تأسیسات -- طراحی و ساخت -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

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

تأسیسات -- راهنمای آموزشی (عالی)

-- Study and teaching (Higher) -- Mechanical equipmentBuildins

دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها

Universities and colleges --Iran -- Examinations

۶۰۲۱TH

۶۹۶/۰۷۶

۹۱۱۰۵۴۴

فیبا

تشریح سوالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات مکانیکی



نشر نوآور

مؤلف: مهندس داریوش هادی زاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۷۳-۳

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۸۱-۸

مرکز پخش:

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، عکس برداری، 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.

@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

فهرست مطالب

..... ۲۱۶	..... پاسخنامه	..... ۵	..... مقدمه
..... ۲۲۶	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مرداد سال ۱۴۰۰	..... ۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی خرداد سال ۱۳۹۳
..... ۲۳۲	..... پاسخنامه	..... ۱۲	..... پاسخنامه
..... ۲۴۳	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مرداد سال ۱۴۰۰	..... ۱۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی آبان سال ۱۳۹۳
..... ۲۴۹	..... پاسخنامه	..... ۲۳	..... پاسخنامه
..... ۲۶۹	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) شهریور سال ۱۴۰۱	..... ۲۹	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی مرداد سال ۱۳۹۴
..... ۲۷۵	..... پاسخنامه	..... ۳۵	..... پاسخنامه
..... ۲۸۹	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) شهریور سال ۱۴۰۱	..... ۴۰	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی بهمن سال ۱۳۹۴
..... ۲۹۵	..... پاسخنامه	..... ۴۶	..... پاسخنامه
..... ۳۰۵	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) دی سال ۱۴۰۱	..... ۵۶	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی شهریور سال ۱۳۹۵
..... ۳۱۰	..... پاسخنامه	..... ۶۱	..... پاسخنامه
..... ۳۲۶	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) دی سال ۱۴۰۱	..... ۶۸	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اسفند سال ۱۳۹۵
..... ۳۳۳	..... پاسخنامه	..... ۷۳	..... پاسخنامه
..... ۱۴۰۲	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اردیبهشت سال ۱۴۰۲	..... ۷۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اسفند سال ۱۳۹۵
..... ۳۵۱	..... پاسخنامه	..... ۸۳	..... پاسخنامه
..... ۳۵۷	..... پاسخنامه	..... ۹۰	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۶
..... ۱۴۰۲	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اردیبهشت سال ۱۴۰۲	..... ۹۶	..... پاسخنامه
..... ۳۶۸	..... پاسخنامه	..... ۹۸	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۳۹۶
..... ۳۷۵	..... پاسخنامه	..... ۱۰۴	..... پاسخنامه
..... ۳۹۰	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۴۰۲	..... ۱۳۹۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اردیبهشت سال ۱۳۹۷
..... ۳۹۶	..... پاسخنامه	..... ۱۱۱	..... پاسخنامه
..... ۴۱۳	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۴۰۲	..... ۱۱۶	..... پاسخنامه
..... ۴۲۰	..... پاسخنامه	..... ۱۳۹۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اردیبهشت سال ۱۳۹۷
..... ۴۳۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) اسفند سال ۱۴۰۲	..... ۱۲۰	..... پاسخنامه
..... ۴۴۳	..... پاسخنامه	..... ۱۲۷	..... پاسخنامه
..... ۴۵۳	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) اسفند سال ۱۴۰۲	..... ۱۳۶	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) بهمن سال ۱۳۹۷
..... ۴۵۹	..... پاسخنامه	..... ۱۴۲	..... پاسخنامه
..... ۴۷۶	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مرداد سال ۱۴۰۳	..... ۱۵۰	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) بهمن سال ۱۳۹۷
..... ۴۸۲	..... پاسخنامه	..... ۱۵۷	..... پاسخنامه
..... ۴۹۴	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مرداد سال ۱۴۰۳	..... ۱۶۸	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۸
..... ۵۰۰	..... پاسخنامه	..... ۱۷۵	..... پاسخنامه
..... ۵۱۳	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) آبان سال ۱۴۰۳	..... ۱۸۲	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۳۹۸
..... ۵۱۸	..... پاسخنامه	..... ۱۸۹	..... پاسخنامه
..... ۵۳۳	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) آبان سال ۱۴۰۳	..... ۱۹۷	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (نظارت) مهر سال ۱۳۹۹
..... ۵۳۹	..... پاسخنامه	..... ۲۰۳	..... پاسخنامه
		..... ۲۰۹	..... سوالات و پاسخ‌های تشریحی تأسیسات مکانیکی (طراحی) مهر سال ۱۳۹۹

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 و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی دی، 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.

ماده ۲۳ قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان:

هر کس تمام یا قسمتی از اثر دیگری را که مورد حمایت این قانون است بنام خود یا بنام پدیدآورنده بدون اجازه او و یا عالمأ و عامداً بنام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده، نشر یا پخش یا عرضه کند به حبس تأدیبی از ۶ ماه تا ۳ سال محکوم خواهد شد. با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی و یا شبکه اجتماعی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایت، کانال و گروهی در شبکه‌های اجتماعی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در رسانه‌های مذکور قرار دهد و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که روزانه محتوای سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی را پایش می‌نمایند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه 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، اقدامات مقتضی را به عمل آورده، 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 متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ اُفست و ... از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤزّعین 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 متخلف می‌نماید.

بعضاً مشاهده می‌شود که افراد ناآگاه بدون اطلاع از موارد و ماده قانون فوق (و حتی گاهی با نیت کمک به دیگران) اقدام به انتشار فایل کتاب ناشر در شبکه‌های اجتماعی یا فضای مجازی می‌نمایند و با اینکار علاوه به وارد نمودن خسارات جبران‌ناپذیر به ناشر و مؤلف، باعث تعطیلی و بیکاری خیل عظیمی از شاغلین در بسیاری از مشاغل مربوط به کتاب ناشر، مؤلف، کتاب‌فروشی، لیتوگرافی، صحافی، چاپخانه، موزع و ... می‌گردند. و از طرف دیگر شخص خاطی با این کار مورد شکایت حقوقی و کیفری ناشر و مؤلف قرار می‌گیرد و باید علاوه بر پرداخت تمامی خسارات وارده به ناشر و مؤلف، متحمل جزای حبس تأدیبی نیز باشد. لذا خواهشمند است با آگاهی از مطالب فوق، ناشران را در ارائه خدمات هر چه بیشتر و بهتر یاری فرمایید.

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 از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۰ و یا از طریق منوی بالای سایت نشر نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد مدیریت ارسال نمایید، تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)

واحد مدیریت - گزارش تخلفات



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 سؤالات 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

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از 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 انتشارت 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 غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای 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، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان موارد ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند. در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)

واحد علمی - گزارش اصلاحات



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 $5 \times 5 \times 5$ متر 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 ۰/۲۵ psig 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 پریز 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 Linear, Percent Quick Open, EQ. 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 سستشو 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 باشد 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؟

الف) $Q_1 N_1 = Q_2 N_2$ (ب) $Q_1 N_1 = Q_2 N_2$ (ج) $Q_1 N_1^2 = Q_2 N_2^2$ (د) $Q_1 N_1^2 = Q_2 N_2^2$

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

الف) $COP = ۰٫۲۹۳ EER$ (ب) $COP = ۱۲ EER$ (ج) $COP = ۳٫۵ EER$ (د) $COP = ۱۶ EER$

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

۴۶- تعویض هوای زیر زمین یک خانه بصورت طبیعی و از طریق یک بازشوی قائم به ابعاد ۸۰ سانتی‌متر در ۸۰ سانتی‌متر و یک

بازشوی افقی به هوای بیرون (در حیاط خانه) صورت می‌گیرد. لبه بالایی بازشوی قائم از تراز سطح حیاط خانه ۴۰ سانتی‌متر پایین تر

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 ۲۱-۵-۶-۴

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.

طبق مبحث ۱۷ صفحه ۳۹ ویرایش ۱۴۰۳ دودکش دستگاههای گازسوز با توجه به ظرفیت حرارتی آنها می‌تواند ۱۰ سانتیمتر هم باشد

سایر گزینه‌ها درست است

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 ۱۶-۲-۴-۴ (ب)

۱۱- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۱۱۲ جدول ۱۶-۲-۵-۵-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 ظرفی 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 ویرایش ۱۴۰۳ صفحه ۲۹ جدول ۱۷-۴-۵- قطر دودکش ۲۰۰ میلیمتر بدست می‌آید با مراجعه به صفحات ۳۴ و ۳۷ همین مبحث، حداقل ضخامت ورق فولادی گالوانیزه لوله رابط دودکش ۰/۷ میلیمتر و ضخامت ورق دودکش ۱/۵ میلیمتر بدست می‌آید.

۱۴- گزینه (ج) 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 ویرایش ۱۴۰۳ صفحه ۴۵

۱۶- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

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) - ۱

۲۲- گزینه (الف) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۶ صفحه ۱۰۹ بند ۱۶-۵-۲-۴-۴ 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 ۱۴-۷-۸-۷-۷ ب (الف) آمده است.

۲۴- گزینه (د) پاسخ صحیح است. مبحث ۱۴ صفحه ۷۹ بند ۱۴-۶-۸-۱-۱ 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 ۱۵-۲-۱-۱۱

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

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 $^{\circ}\text{C}$ و دمای تقطیر در کندانسور $^{\circ}\text{C}$ است، با مراجعه به جداول ترمودینامیکی مبردهای فوق داریم:

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

$$\text{COP}_{R-22} = \frac{(h_g - h_f)_{^{\circ}\text{C}}}{(h_s - h_g)_{^{\circ}\text{C}}} = \frac{405,5 - 200}{440 - 405,5} = \frac{205,5}{34,5} = 5,98$$

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.

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

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

$$\xrightarrow{(\text{۲}), (\text{۱})} \frac{\text{COP}}{\text{EER}} = \frac{Q(w)}{Q(\text{Btu/h})} \rightarrow \text{COP} = \frac{Q(w)}{Q(\text{Btu/h})} \times \text{EER}$$

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

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