

# بناهند

## مجموعه سؤالات چهارگزینه ای تأسیسات مکانیکی

● دانش فنی پایه

● نصب و راه اندازی سیستم های انتقال آب گرم

● نصب، راه اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی

● نصب و راه اندازی سیستم های تولید آب گرم بهداشتی

● نصب و راه اندازی دستگاه های موتورخانه تأسیسات گرمایی

● دانش فنی تخصصی

● نصب و راه اندازی پخش کننده های گرمایشی و تابشی

● نگهداری و تعمیر تأسیسات سرمایشی و گرمایشی

● ریاضی ۳

عنوان و نام پدید آور : مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای تأسیسات مکانیکی / پدیدآورنده سید سعید قره‌یالی  
مشخصات نشر : تهران : انتشارات چهارخونه ، ۱۳۹۹  
مشخصات ظاهری : ۲۲۸ ص. : جدول ، نمودار: ۲۲×۲۹ س م.  
شابک : 978-600-305-184-3  
وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر  
شناسه افزوده : انتشارات چهارخونه  
شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۵۷۳۹۶

## مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای تأسیسات مکانیکی

- ناشر : انتشارات چهارخونه
- نویسنده : سید سعید قره‌یالی
- ویراستار : مینا فراهانی
- صفحه‌آرایی : محبوبه شریفی
- حروفچینی : علی‌اکبر آخوندپور
- چاپ و صحافی : یگانه
- ناظر چاپ : فتوحی
- نوبت چاپ : دوم - پاییز ۱۳۹۹
- شمارگان : ۳۰۰ جلد
- قیمت : ۹۰۰۰۰ تومان

فروشگاه اینترنتی : [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org)

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است و هرگونه نسخه‌برداری پیگرد قانونی دارد.

تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۶۲۰۰۰۲۶ - ۶۶۹۲۷۷۹۶ - ۶۶۹۲۸۱۷۱

جهت دریافت کتاب از طریق پست به سایت [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org) مراجعه  
نموده و یا با شماره تلفن ۶۶۹۲۸۰۲۹ (۰۲۱) تماس حاصل فرمایید.

ISBN: 978-600-305-184-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۵-۱۸۴-۳

### بخش اول: دانش فنی پایه

- پودمان اول: کلیات ..... ۵
- پودمان دوم: مواد و کاربرد آنها ..... ۷
- پودمان سوم: محاسبات و برآورد ..... ۱۲
- پودمان چهارم: سیستم‌ها و دستگاه‌ها ..... ۱۷
- پودمان پنجم: مقاومت قطعات در برابر تغییر شکل ..... ۲۱
- پاسخنامه ..... ۲۵

### بخش دوم: نصب و راه‌اندازی

#### سیستم‌های انتقال آب گرم

- پودمان اول: ترسیم پلان لوله‌کشی پخش‌کننده‌های گرمایی ..... ۳۵
- پودمان دوم: آماده‌سازی بستر لوله‌کشی ..... ۳۷
- پودمان سوم: آماده‌سازی لوله و فیتینگ ..... ۴۰
- پودمان چهارم: لوله‌کشی پخش‌کننده‌ها ..... ۴۳
- پودمان پنجم: کنترل و گرم‌بندی سیستم‌ها ..... ۴۵
- پاسخنامه ..... ۴۸

### بخش سوم: نصب، راه‌اندازی و نگهداری

#### پکیج گرمایشی

- پودمان اول: نصب پخش‌کننده‌های گرمایی ..... ۵۵
- پودمان دوم: نصب سیستم گرمایش از کف ..... ۶۰
- پودمان سوم: نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی ..... ۶۳
- پودمان چهارم: تعمیر پکیج گرمایشی ..... ۶۸
- پودمان پنجم: نصب و راه‌اندازی کولر آبی ..... ۷۲
- پاسخنامه ..... ۷۶

### بخش چهارم: نصب و راه‌اندازی

#### سیستم‌های تولید آب گرم بهداشتی

- پودمان اول: نصب سختی‌گیر ..... ۸۶
- پودمان دوم: نصب مخزن آب گرم مصرفی ..... ۸۹
- پودمان سوم: ترسیم و تعمیر لوله‌کشی و تجهیزات گرمایی ..... ۹۱
- پودمان چهارم: نصب پمپ‌ها ..... ۹۳
- پودمان پنجم: راه‌اندازی و سرویس دستگاه‌های گرمایی ..... ۹۵
- پاسخنامه ..... ۹۸

### بخش پنجم: نصب و راه‌اندازی

#### دستگاه‌های موتورخانه تأسیسات گرمایی

- پودمان اول: نصب دیگ آب گرم ..... ۱۰۴
- پودمان دوم: ساخت کلکتور ..... ۱۰۸
- پودمان سوم: لوله‌کشی موتورخانه گرمایی ..... ۱۱۰
- پودمان چهارم: نصب مخزن انبساط ..... ۱۱۲
- پودمان پنجم: راه‌اندازی سیستم تهویه مطبوع با آب گرم ..... ۱۱۴
- پاسخنامه ..... ۱۱۷

### بخش ششم: دانش فنی تخصصی

- پودمان اول: کسب اطلاعات فنی ..... ۱۲۳
- پودمان دوم: تحلیل و بررسی پدیده‌های حرارت و سیالات ..... ۱۲۴
- پودمان سوم: انتخاب سیستم‌ها ..... ۱۲۸
- پودمان چهارم: انتخاب فناوری به کمک رایانه ..... ۱۳۲
- پودمان پنجم: تحلیل برآورد هزینه ..... ۱۳۳
- پاسخنامه ..... ۱۳۴

### بخش هفتم: نصب و راه‌اندازی

#### پخش‌کننده‌های گرمایشی و تابشی

- پودمان اول: پوشش‌نهایی موتورخانه تهویه مطبوع ..... ۱۳۹
- پودمان دوم: نصب و راه‌اندازی فن‌کوئل ..... ۱۴۱
- پودمان سوم: نصب و راه‌اندازی یونیت هیتر ..... ۱۴۴
- پودمان چهارم: نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی ..... ۱۴۶
- پودمان پنجم: ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع ..... ۱۴۸
- پاسخنامه ..... ۱۴۹

### بخش هشتم: نگهداری و تعمیر

#### تأسیسات سرمایشی و گرمایشی

- پودمان اول: نصب و راه‌اندازی کولرگازی پنجره‌ای ..... ۱۵۴
- پودمان دوم: نصب و راه‌اندازی کولرگازی اسپلیت ..... ۱۵۸
- پودمان سوم: تعمیر پمپ و فن‌کوئل ..... ۱۶۲
- پودمان چهارم: تعمیر مشعل ..... ۱۶۵
- پودمان پنجم: نگهداری و تعمیر سیستم ..... ۱۶۸
- پاسخنامه ..... ۱۷۲

### بخش نهم: ریاضی ۳

- پودمان اول: کاربرد برخی تابع‌ها در زندگی روزمره ..... ۱۸۱
- پودمان دوم: درک مفهوم حد ..... ۱۸۸
- پودمان سوم: مقایسه حدهای یک‌طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها ..... ۱۹۱
- پودمان چهارم: درک مفهوم مشتق ..... ۱۹۷
- پودمان پنجم: محاسبات مشتق و کاربردها ..... ۲۰۰
- پاسخنامه ..... ۲۰۵

## مقدمه ناشر

این مجموعه شامل سوالات تستی دروس تخصصی رشته تأسیسات مکانیکی به صورت طبقه‌بندی شده می‌باشد. طبقه‌بندی سوالات باعث می‌شود علاوه بر دانش آموزان سال دوازدهم، دانش آموزان سال دهم و یازدهم نیز بتوانند از این کتاب در طول سال تحصیلی استفاده نمایند. در آخر هر درس نیز پاسخنامه تشریحی قرار گرفته است.

## عناوین دروس

### دروس سال دوازدهم

- دانش فنی تخصصی
- نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های گرمایشی و تابشی
- نگهداری و تعمیر تأسیسات سرمایشی و گرمایشی
- ریاضی ۳

### دروس سال یازدهم

- نصب و راه‌اندازی سیستم‌های تولید آب گرم بهداشتی
- نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های موتورخانه تأسیسات گرمایی

### دروس سال دهم

- دانش فنی پایه
- نصب و راه‌اندازی سیستم‌های انتقال آب گرم
- نصب، راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی

با آرزوی کامیابی برای دانش‌پژوهان عزیز

۱ اصطلاح مدیریت هوشمند ساختمان چیست؟

(۱) BNG (۲) BMS (۳) MBS (۴) BSM

۲ کدام گزینه جزء دسته‌بندی انواع سیستم‌های گرمایشی از نظر جانمایی مستقل نمی‌باشد؟

(۱) خورشیدی (۲) بخاری (۳) پکیج گرمایشی (۴) پمپ گرمایی

۳ انواع سیستم‌های گرمایشی از نظر نوع سیال به چند دسته تقسیم‌بندی می‌شوند؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴ لانه موربانه معمولاً چند متر ارتفاع دارد؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۳/۵

۵ لانه موربانه از چه جنسی می‌باشد؟

(۱) خاک معمولی (۲) خاک رس (۳) سنگ‌ریزه (۴) گزینه ۲ و ۳

۶ بدن‌های ما از طریق ..... که در طول روز می‌خوریم، به تولید انرژی گرمایی می‌پردازد.

(۱) آب (۲) هضم آب (۳) غذا (۴) هضم غذا

۷ فیبرهای نوری قابلیت انتقال چه موردی را ندارند؟

(۱) صدا (۲) نور (۳) پیام‌های رمزی (۴) گزینه ۲ و ۳

۸ کدام موجود زنده دارای فیبر نوری می‌باشد؟

(۱) پلنگ (۲) خرس قطبی (۳) اسب (۴) گوسفند

۹ برای نخستین بار پدیده گرما توسط چه کسی ابداع شد؟

(۱) گالیه (۲) فارنهایت (۳) زن و مرد غارنشین (۴) تامسون

۱۰ دانشمندان روزگاران گذشته گرما را شماره‌ای از یک سیال نامرئی به نام ..... در نظر می‌گرفتند.

(۱) وات (۲) کالریک (۳) سانتی‌گراد (۴) بی تی یو

۱۱ کدام دانشمند نقش قابل توجهی در تصحیح نظریه سرشت گرما داشت؟

(۱) فارنهایت (۲) ویلیام تامسون

(۳) سلسیوس (۴) بنجامین تامسون

۱۲ کدام حس از حواس پنج‌گانه اولین ابزار برای اندازه‌گیری دما بوده است؟

(۱) شنوایی (۲) بویایی

(۳) لامسه (۴) چشایی

۱۳ کدام دانشمند ثابت کرد که می‌توان حس‌هایی مثل سرما و گرما را به کمک وسیله‌ای شامل یک ستون چهار درجه‌ای

اندازه‌گیری کرد؟

(۱) گالن (۲) گالیه

(۳) تامسون (۴) فارنهایت

۱۴ طبق نظریه آندره سلسیوس آب در چند درجه سانتی‌گراد به جوش می‌آید؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۲۱۲ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۰۰

۱۵ ۱۰ درجه سانتی‌گراد چند درجه کلون است؟

(۱) ۲۶۳ (۲) ۲۷۳ (۳) ۲۸۳ (۴) ۱۰

- ۱۶) توربجلی، ارتفاع فشار ستون آب را چند متر در نظر گرفت؟  
 ۵ (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴)
- ۱۷) ۱۵ درجه کلوین چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 ۲۷۳ (۱) -۲۸۸ (۲) ۲۵۰ (۳) -۲۵۸ (۴)
- ۱۸) کدام دانشمند برای اولین بار به اختلاف فشار هوا در نقاط هم سطح دریا پی برد؟  
 ۱) پاسکال ۲) توربجلی ۳) کلوین ۴) سلسیوس
- ۱۹) میزان انبساط و تراکم کدام ماده ثابت است؟  
 ۱) آب ۲) جیوه ۳) الکل ۴) گزینه ۱ و ۲
- ۲۰) ۱۰ درجه کلوین چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 ۱) -۲۶۳ (۲) -۲۷۳ (۳) ۲۷۳ (۴) ۲۶۳ (۴)
- ۲۱) بیشترین ارتفاع مکش پمپ آب چند متر است؟  
 ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)
- ۲۲) کدام دانشمند در ارتباط با فشار جو مطالعات انجام داد؟  
 ۱) پاسکال ۲) تامسون ۳) رامفورد ۴) گالیله
- ۲۳) ساختمان‌هایی که شبیه لانه موریانه می‌باشند چند درصد کاهش مصرف انرژی دارند؟  
 ۱) ۴۰٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۲۰٪ (۴) ۱۰٪ (۴)
- ۲۴) نوآوری در تأسیسات به چند گروه تقسیم می‌شود؟  
 ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)
- ۲۵) چه شخصی نخستین وسیله‌ی واقعی علمی برای اندازه‌گیری دما را اختراع کرد؟  
 ۱) گالیله ۲) پاسکال ۳) رامفورد ۴) تامسون

(سراسری ۹۸)

۲۶) هرچه میزان کربن موجود در فولاد بیشتر باشد:

- (۱) استحکام تنش تسلیم آن کاهش می‌یابد.  
 (۲) استحکام کششی آن کاهش می‌یابد.  
 (۳) سختی آن افزایش می‌یابد.  
 (۴) شکل‌پذیری آن افزایش می‌یابد.

(سراسری ۹۸)

۲۷) کدام گزینه از کاربردهای لوله‌ی مسی نیست؟

- (۱) لوله‌کشی آب سرد و گرم  
 (۲) لوله‌کشی فاضلاب  
 (۳) لوله‌کشی گازهای طبی  
 (۴) لوله‌کشی سیستم‌های تبرید

(سراسری ۹۸)

۲۸) کدام یک از انواع روغن‌های مصنوعی است؟

- (۱) آروماتیک (۲) گلیکول (۳) پارافین (۴) گیاهی

۲۹) به موادی که در ساخت و تولید قطعات کاربرد دارند چه می‌گویند؟

- (۱) مواد پلیمری (۲) مواد صنعتی (۳) مواد شیمیایی (۴) مواد کاربردی

۳۰) کدام دوره از تحول اساسی مواد صنعتی در قرن بیستم شکل گرفت؟

- (۱) عصر فولاد (۲) عصر آهن (۳) عصر پلیمر و کامپوزیت (۴) عصر نانو

۳۱) عصر نانو در کدام قرن و دوره از تحول اساسی مواد صنعتی شکل گرفت؟

- (۱) نوزدهم (۲) بیستم (۳) بیست و یکم (۴) هیچکدام

۳۲) پلیمرها جزء کدام دسته از مواد صنعتی قرار می‌گیرند؟

- (۱) فلزات آهنی (۲) مواد مصنوعی (۳) فلزات غیر آهنی (۴) مواد طبیعی

۳۳) مواد صنعتی دارای چند دسته اصلی می‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۴) کدام مواد زیر جزء دسته فلزات آهنی محسوب می‌شود؟

- (۱) فولادها - پلیمرها (۲) چدن‌ها - کامپوزیت‌ها (۳) فولادها - کامپوزیت‌ها (۴) فولادها - چدن‌ها

۳۵) کدام گزینه جزء ویژگی فلزات محسوب می‌شود؟

- (۱) دمای ذوب (۲) انعطاف‌پذیری (۳) چکش‌خواری (۴) همه موارد

۳۶) دانش استخراج و کار روی فلزات را ..... می‌گویند.

- (۱) متالورژی (۲) تأسیسات (۳) آلیاژ (۴) هیچکدام

۳۷) عنصر اصلی فلزات آهنی کدام عنصر می‌باشد؟

- (۱) منیزیم (۲) چدن (۳) مس (۴) آهن

۳۸) چدن‌ها چند درصد کربن دارند؟

- (۱) ۲ الی ۵ درصد (۲) ۱ الی ۶ درصد (۳) ۲ الی ۶ درصد (۴) ۱ الی ۵ درصد

۳۹) فولادها دارای چند درصد کربن هستند؟

- (۱) ۱٪ (۲) ۲/۵٪ (۳) ۳٪ (۴) ۳/۵٪

۴۰) جرم حجمی آهن چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟

- (۱) ۸/۷ (۲) ۷/۸ (۳) ۶/۷ (۴) ۶/۸

۴۱) نقطه ذوب آهن حدوداً چند درجه سانتی‌گراد می‌باشد؟

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۵۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶۵۰

- ۴۲) کدام گزینه جزء دسته‌بندی فولادهای ساده کربنی نمی‌باشد؟  
 (۱) کم کربن (۲) کم آلیاژ (۳) کربن متوسط (۴) گزینه ۱ و ۳
- ۴۳) انواع فولاد از نظر آلیاژ به چند دسته تقسیم می‌شود؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱
- ۴۴) با ..... درصد کربن، استحکام و تنش تسلیم فولاد کربنی ..... پیدا می‌کند.  
 (۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش
- ۴۵) کدام نوع فولاد در چرخ‌دنده‌ها کاربرد دارد؟  
 (۱) کم کربن (۲) کربن متوسط (۳) پر کربن (۴) هیچکدام
- ۴۶) درصد کربن فولاد کربن متوسط چند درصد است؟  
 (۱) کمتر از ۰/۲۵٪ (۲) ۰/۲۵٪ الی ۰/۶۰٪ (۳) ۰/۲۵٪ الی ۰/۵۰٪ (۴) ۰/۲۵٪ الی ۰/۶۵٪
- ۴۷) کدام گزینه جزء عناصر موجود در فولاد نیست؟  
 (۱) Mn (۲) Al (۳) Cu (۴) H
- ۴۸) کدام دلیل جزء دلایل افزودن عناصر آلیاژی به فولاد محسوب می‌شود؟  
 (۱) کاهش استحکام (۲) افزایش چقرمگی (۳) کاهش چقرمگی (۴) افزایش خوردگی
- ۴۹) کدام گزینه صحیح می‌باشد؟  
 (۱) Fe مهم‌ترین عنصر آلیاژی در فولاد است.  
 (۲) کاهش سختی‌پذیری دلیل افزودن عناصر آلیاژی به فولاد است.  
 (۳) درصد کربن در فولاد کم کربن کمتر از ۰/۲۵ درصد است.  
 (۴) جرم حجمی آهن  $9 \frac{gr}{cm^3}$  است.
- ۵۰) فولادهای زنگ نزن دارای حداقل چند درصد کروم می‌باشد؟  
 (۱) ۱۵٪ (۲) ۱۰٪ (۳) ۲۰٪ (۴) ۵٪
- ۵۱) کدام عنصر عامل اصلی مقاومت فولاد در برابر خوردگی می‌باشد؟  
 (۱) مولیبدن (۲) نیکل (۳) کروم (۴) همه موارد
- ۵۲) چدن‌ها دسته‌ای از آلیاژهای آهنی حاوی ..... و ..... هستند.  
 (۱) کربن - سیلیسیم (۲) نیکل - منگنز (۳) نیکل - کربن (۴) سیلیسیم - منگنز
- ۵۳) چدن‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲
- ۵۴) نقطه ذوب چدن‌ها چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۱۳۰۰ (۲) ۱۳۵۰ (۳) ۱۴۰۰ (۴) ۱۴۵۰
- ۵۵) کدام گزینه جزء دسته‌بندی چدن‌ها نمی‌باشد؟  
 (۱) چدن سفید (۲) چدن مالیبیل (۳) چدن خاکستری (۴) چدن ذوب‌شونده
- ۵۶) جرم حجمی فلزات سنگین چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟  
 (۱) بیش از ۵ (۲) کمتر از ۵ (۳) بیش از ۷ (۴) بیش از ۹
- ۵۷) فلز منیزیم جزء کدام دسته از فلزات غیرآهنی قرار می‌گیرد؟  
 (۱) فلزات سنگین (۲) فلزات نیمه سنگین (۳) فلزات سبک (۴) هیچکدام
- ۵۸) کدام فلز پس از فولاد از پرکاربردترین فلزات محسوب می‌شود؟  
 (۱) مس (۲) برنج (۳) آلومینیوم (۴) نقره



- ۵۹) جرم حجمی آلومینیوم چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟  
 (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۷ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۷
- ۶۰) نقطه ذوب آلومینیوم چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۵۰۰ (۲) ۶۶۰ (۳) ۵۶۰ (۴) ۶۰۰
- ۶۱) جرم حجمی آلومینیوم حدوداً چند برابر فولاد یا مس است؟  
 (۱)  $\frac{۲}{۳}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{۱}{۳}$  (۴)  $\frac{۱}{۴}$
- ۶۲) ..... دارای هدایت الکتریکی و گرمایی مناسب و منعکس‌کننده خوبی برای نور و گرما می‌باشد.  
 (۱) مس (۲) آلومینیوم (۳) آهن (۴) برنج
- ۶۳) کدام گزینه، از ویژگی‌هایی که کاربرد آلومینیوم را در مبدل‌های گرمایی مناسب می‌کند، نمی‌باشد؟  
 (۱) قابلیت شکل‌پذیری (۲) هدایت گرمایی پایین (۳) استحکام ویژه بالا (۴) مقاوم در برابر خوردگی
- ۶۴) فلز مس چه رنگی است؟  
 (۱) زرد (۲) قرمز (۳) سبز (۴) خاکستری
- ۶۵) کدام گزینه جزء خواص مس لحاظ نمی‌شود؟  
 (۱) هدایت الکتریکی کم (۲) هدایت گرمایی بالا (۳) قابلیت شکل‌پذیری بالا (۴) قابلیت چکش‌خواری عالی
- ۶۶) جرم حجمی مس چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟  
 (۱) ۹/۲ (۲) ۸/۷ (۳) ۸/۹ (۴) ۷/۹
- ۶۷) نقطه ذوب مس چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۱۰۸۴ (۲) ۱۱۸۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۱۲۸۴
- ۶۸) از کدام نوع لوله مسی در سیستم تهویه مطبوع و تبرید استفاده می‌شود؟  
 (۱) NCR (۲) ACR (۳) RCA (۴) ARC
- ۶۹) در لوله‌های ACR قطر نامی لوله برابر قطر ..... است ولی در لوله‌های مسی مخصوص آب سرد و آب گرم قطر نامی لوله تقریباً برابر قطر ..... است.  
 (۱) خارجی - داخلی (۲) خارجی - خارجی (۳) داخلی - داخلی (۴) داخلی - خارجی
- ۷۰) لوله‌ی مسی بی درز از نظر ضخامت جدار به چند نوع تقسیم می‌شوند؟  
 (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۷۱) برنز از چه مواردی تشکیل شده است؟  
 (۱) مس - نقره (۲) نقره - قلع (۳) برنج - مس (۴) مس - قلع
- ۷۲) جرم حجمی روی، چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟  
 (۱) ۷/۵ (۲) ۸/۱ (۳) ۷/۱ (۴) ۸/۵
- ۷۳) نقطه ذوب روی، چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۲۰
- ۷۴) جرم حجمی قلع چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟  
 (۱) ۷/۵ (۲) ۸/۵ (۳) ۷/۳ (۴) ۸/۳
- ۷۵) نقطه‌ی ذوب قلع چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۳۳۱ (۲) ۲۳۱ (۳) ۳۲۱ (۴) ۲۴۰
- ۷۶) کدام گزینه جزء دسته غیر فلزات مصنوعی نمی‌باشد؟  
 (۱) سرامیک‌ها (۲) پلیمرها (۳) برنج (۴) کامپوزیت‌ها
- ۷۷) اگر مونومرهای تشکیل‌دهنده یک پلیمر متفاوت باشند به آن ..... گفته می‌شود.  
 (۱) پار (۲) کوپلیمر (۳) همونومر (۴) پارومر

۷۸) ساده‌ترین پلیمر چه نام دارد؟

- ۱) پلی پروپیلن      ۲) پلی بوتیلن      ۳) پلی اتیلن      ۴) پلی وینیل کلراید

۷۹) کدام گزینه جزء دسته‌بندی مواد پلیمری محسوب می‌شود؟

- ۱) ترموست      ۲) الاستومر      ۳) ترموپلاست      ۴) همه‌ی موارد

۸۰) کدام نوع از لوله ترموپلاست در سیستم فاضلاب کاربرد دارد؟

- ۱) PEX      ۲) PE      ۳) PP      ۴) PEX / AL / PEX

۸۱) کدام نوع از مواد پلیمری پس از کشیده شدن به حالت اولیه خود بر می‌گردد؟

- ۱) ترموست      ۲) الاستومر      ۳) ترموپلاستیک      ۴) کائوچو

۸۲) الاستومرهای مصنوعی نوع سلول باز دارای چگالی ..... و نوع سلول بسته دارای چگالی ..... می‌باشد.

- ۱) کمتر - بیشتر      ۲) کمتر - کمتر      ۳) بیشتر - بیشتر      ۴) بیشتر - کمتر

۸۳) مزایای سرامیک کدام گزینه می‌باشد؟

- ۱) دیرگدازی بالا - سختی کم      ۲) دیرگدازی پایین - سختی زیاد  
۳) دیرگدازی بالا - سختی زیاد      ۴) دیرگدازی پایین - مقاومت در برابر خوردگی بالا

۸۴) مواد کامپوزیتی به دلیل داشتن جرم ..... و استحکام مکانیکی ..... نسبت به فلزات در صنعت هوا و فضا کاربرد وسیعی دارند.

- ۱) کم - بالا      ۲) زیاد - پایین      ۳) زیاد - بالا      ۴) کم - پایین

۸۵) کدام گزینه جزء دسته‌بندی مواد کامپوزیتی براساس فاز زمینه نمی‌باشد؟

- ۱) زمینه‌ی فلزی      ۲) زمینه‌ی پلیمری      ۳) زمینه‌ی چوبی      ۴) زمینه‌ی سرامیکی

۸۶) کدام تعریف زیر جزء ویژگی‌های لازم روغن نیست؟

- ۱) قابلیت پاک‌کنندگی سطوح را دارا باشند.      ۲) دارای گرانروی خوب باشد  
۳) در سرما به اندازه کافی غلظت داشته باشند.      ۴) اثر نامطلوبی روی قطعات غیر فلزی نداشته باشند.

۸۷) کدام نوع روغن در موارد برودتی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ۱) پارافین      ۲) آلکیل بنزن      ۳) گلیکول      ۴) آروماتیک

۸۸) روغن پارافین جزء کدام دسته از روغن‌ها قرار می‌گیرد؟

- ۱) حیوانی      ۲) گیاهی      ۳) مصنوعی      ۴) معدنی

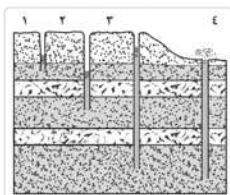
۸۹) روغن‌ها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند؟

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۹۰) حفره استوانه‌ای قائمی که سطح زمین را به یک مخزن زیرزمینی آب متصل می‌سازد چه نام دارد؟

- ۱) قنات      ۲) چاه      ۳) آبراهه      ۴) هیچکدام

۹۱) عدد شماره (۴) در شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی چیست؟



- ۱) چاه عمیق      ۲) چاه نیمه آرتزین  
۳) چاه آرتزین      ۴) چاه سطحی

۹۲) آب در چه دمایی بیشترین جرم ویژه خود را دارد؟

- ۱) ۲°C      ۲) ۵°C      ۳) ۴°C      ۴) ۳°C

۹۳) حجم آب خالص در فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه سانتی‌گراد چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۵ درصد      ۲) ۱۰ درصد      ۳) ۸ درصد      ۴) ۹ درصد