

کاردانی به کارشناسی

# سیستم حرارت مرکزی

رشته‌ی مکانیک

آموزش مطالب مهم درسی

سؤال‌های کنکورهای سراسری و آزاد کاردانی به کارشناسی سال‌های گذشته

مؤلف: شهرام الوندی

کانون فرهنگی آموزش - سنجش اول

الوندی، شهرام، ۱۳۵۴ -  
سیستم حرارت مرکزی / مولف شهرام الوندی. -- تهران: سنجش اول : کانون فرهنگی آموزش، ۱۳۸۴.  
۲۱۲ ص.

ISBN : 964 - 393 - 286 - 9: ۲۲۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا .

چاپ اول : ۱۳۸۵  
۱. دانشگاهها و مدارس عالی -- ایران -- آزمونها. ۲. حرارت مرکزی -- راهنمای آموزشی (عالی). ۳. آزمونها و تمرینها (عالی). ۴. آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی -- ایران. الف. عنوان.  
۳۷۸/۱۶۶۴  
۹ ص ۱۷۷۱۲ الف / LB۲۲۳۵۳

۲۸۴-۲۱۲۹۲ م

کتابخانه ملی ایران

## انتشارات سنجش اول - انتشارات کانون فرهنگی آموزش

|                 |                                            |
|-----------------|--------------------------------------------|
| عنوان کتاب :    | سیستم حرارت مرکزی                          |
| مولف :          | شهرام الوندی                               |
| ساختار آموزشی : | شهادت شعبانی                               |
| مدیر تدوین :    | فرشته نوری                                 |
| طرح جلد :       | بیژن جناب                                  |
| نوبت چاپ :      | اول (۱۳۸۵)                                 |
| قطع :           | وزیری                                      |
| چاپخانه :       | کاج                                        |
| تیراژ :         | ۲۰۰۰                                       |
| لیتوگرافی :     | امین گراف                                  |
| قیمت :          | ۲۲۰۰ تومان                                 |
| شابک :          | ۹-۲۸۶-۳۹۳-۹۶۴ (ISBN : 964 - 393 - 286 - 9) |

کلیه ی حقوق برای ناشر محفوظ است و هرگونه چاپ و برداشت از محتویات این کتاب بدون مجوز کتبی ناشر ممنوع و متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مولفان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

| صفحه | فهرست مطالب                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------|
| ۹    | پیشگفتار                                                          |
| ۱۳   | آزمون جامع آغاز کتاب (سنجش اول)                                   |
| ۲۶   | پاسخنامه                                                          |
| ۲۷   | فصل اول                                                           |
| ۲۹   | پیش آزمون                                                         |
| ۳۱   | پاسخنامه                                                          |
| ۳۵   | محاسبه بار حرارتی                                                 |
| ۳۵   | ۱-۱ مقدمه                                                         |
| ۳۶   | ۱-۲ محاسبه اتلاف حرارتی از جدار ساختمان <sup>[۱]</sup>            |
| ۳۶   | قابلیت هدایت حرارتی (k)                                           |
| ۳۶   | ضریب هدایت حرارتی (c)                                             |
| ۳۷   | مقاومت حرارتی (R)                                                 |
| ۳۷   | ضریب کلی انتقال حرارت (U)                                         |
| ۳۸   | ۱-۳ محاسبه ضریب کلی انتقال حرارت جدار <sup>[۲]</sup>              |
| ۳۸   | ۱-۴ اتلاف حرارتی از طریق بامهای شیب دار <sup>[۱]</sup>            |
| ۴۰   | ۱-۵ انتقال حرارت از کف متصل به زمین <sup>[۲]</sup>                |
| ۴۰   | ۱-۶ اتلاف گرمایی ناشی از نفوذ هوا <sup>[۲]</sup>                  |
| ۴۱   | محاسبه تلفات حرارتی ناشی از نفوذ به روش حجمی <sup>[۳]</sup>       |
| ۴۳   | - محاسبه تلفات حرارتی ناشی از نفوذ هوا به روش درزی <sup>[۳]</sup> |
| ۴۴   | ۱-۷ تلفات حرارتی کل فضا                                           |
| ۴۵   | نکات کلیدی                                                        |
| ۴۷   | آزمون پایانی                                                      |
| ۵۶   | پاسخنامه تشریحی                                                   |
| ۶۶   | منابع و مآخذ                                                      |
| ۶۷   | فصل دوم                                                           |
| ۶۹   | پیش آزمون                                                         |
| ۷۲   | پاسخنامه                                                          |
| ۷۵   | سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم                                     |

فهرست مطالب

صفحه

|     |                                                                        |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----|
| ۲-۱ | مقدمه                                                                  | ۷۶ |
| ۲-۲ | شیوه گردش هوا در سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم <sup>[۱]</sup>          | ۷۷ |
| ۷۷  | الف) گردش طبیعی هوا                                                    |    |
| ۷۷  | ب) گردش اجباری هوا                                                     |    |
| ۲-۳ | شیوه گرم کردن هوا در سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم <sup>[۲]</sup>      | ۷۸ |
| ۷۸  | الف) روش مستقیم                                                        |    |
| ۷۸  | ب) روش غیر مستقیم                                                      |    |
| ۲-۴ | مزایا و معایب سیستم گرمایش با هوای گرم <sup>[۱]</sup>                  | ۷۹ |
| ۷۹  | الف) مزایای سیستم گرمایش با هوای گرم                                   |    |
| ۷۹  | ب) معایب سیستم گرمایش با هوای گرم                                      |    |
| ۲-۵ | محل قرارگیری دریچه های هوای گرم                                        | ۷۹ |
| ۲-۶ | محاسبات سیستم گرمایش با هوای گرم <sup>[۱]</sup>                        | ۸۰ |
|     | - ترتیب عملیات در محاسبه دبی و توان حرارتی سیستم در گرمایش با هوای گرم |    |
| ۸۲  |                                                                        |    |
| ۸۳  | نکات کلیدی                                                             |    |
| ۸۴  | آزمون پایانی                                                           |    |
| ۹۲  | پاسخنامه تشریحی                                                        |    |
| ۹۷  | منابع و مأخذ                                                           |    |
| ۹۸  | فصل سوم                                                                |    |
| ۱۰۰ | پیش آزمون                                                              |    |
| ۱۰۴ | پاسخنامه                                                               |    |
| ۱۰۸ | شبکه کانال و دمنده ها در سیستم گرمایش با هوای گرم                      |    |
| ۱۰۸ | ۳-۱ مقدمه                                                              |    |
| ۱۰۸ | ۳-۲ نسبت ظرفیت در کانال <sup>[۱]</sup>                                 |    |
| ۱۰۹ | ۳-۳ انشعاب و زانویی در کانالها <sup>[۲]</sup>                          |    |
| ۱۰۹ | - انشعاب در کانالها                                                    |    |
| ۱۰۹ | - زانویی در کانالها                                                    |    |
| ۱۱۰ | ۳-۴ فشار در کانالها <sup>[۲]</sup>                                     |    |
| ۱۱۱ | افت فشار در کانالها                                                    |    |

صفحه

فهرست مطالب

|     |                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| ۱۱۲ | ۳-۵) دمنده ها <sup>[۱]</sup>                                |
| ۱۱۲ | الف: دمنده های گریز از مرکز (سانتریفیوژ)                    |
| ۱۱۲ | ب: دمنده جریان محوری                                        |
| ۱۱۲ | ۳-۶) دمنده های گریز از مرکز (سانتریفیوژ)                    |
| ۱۱۲ | الف) انجنا به سمت جلو                                       |
| ۱۱۳ | ب) انجنا به سمت عقب                                         |
| ۱۱۳ | ج) رادیال یا پره شعاعی                                      |
| ۱۱۴ | ۳-۷) دمنده های جریان محوری                                  |
| ۱۱۴ | الف) نوع پروانه ای                                          |
| ۱۱۵ | ب) نوع پره محوری                                            |
| ۱۱۵ | ج) نوع پروانه در لوله                                       |
| ۱۱۶ | نکات کلیدی                                                  |
| ۱۱۸ | آزمون پایانی                                                |
| ۱۲۴ | پاسخنامه                                                    |
| ۱۲۶ | منابع و مآخذ                                                |
| ۱۲۸ | <b>فصل چهارم</b>                                            |
| ۱۳۰ | پیش آزمون                                                   |
| ۱۳۴ | پاسخنامه                                                    |
| ۱۳۸ | سیستم حرارت مرکزی با آب گرم                                 |
| ۱۳۸ | ۴-۱) مقدمه                                                  |
| ۱۳۹ | ۴-۲) انواع سیستم گرمایش با آب گرم <sup>[۱]</sup>            |
| ۱۳۹ | ۱) سیستم گرمایش با جریان طبیعی                              |
| ۱۴۰ | ۲) سیستم گرمایش با جریان اجباری <sup>[۲]</sup>              |
| ۱۴۰ | ۴-۳) شبکه لوله کشی <sup>[۱]</sup>                           |
| ۱۴۰ | ۱) سیستم لوله کشی با برگشت مستقیم                           |
| ۱۴۱ | ۲) سیستم لوله کشی با برگشت معکوس                            |
| ۱۴۲ | ۳- سیستم لوله کشی یک لوله ای                                |
| ۱۴۳ | ۴-۴) افت فشار در سیستم لوله کشی                             |
| ۱۴۳ | - روش کار در محاسبه قطر لوله و افت فشار لوله <sup>[۲]</sup> |

| صفحه | فهرست مطالب                                 |
|------|---------------------------------------------|
| ۱۴۴  | - تعیین قطر کلکتور موتورخانه <sup>[۳]</sup> |
| ۱۴۵  | ۴-۵ پمپ در سیستم لوله کشی <sup>[۱]</sup>    |
| ۱۴۵  | - محاسبه دبی پمپ                            |
| ۱۴۶  | - محاسبه هدر پمپ <sup>[۳]</sup>             |
| ۱۴۶  | - نکاتی در مورد پمپها                       |
| ۱۴۸  | نکات کلیدی                                  |
| ۱۵۰  | آزمون پایانی                                |
| ۱۵۷  | پاسخنامه تشریحی                             |
| ۱۶۳  | منابع و مأخذ                                |
| ۱۶۴  | فصل پنجم                                    |
| ۱۶۶  | پیش آزمون                                   |
| ۱۶۹  | پاسخنامه                                    |
| ۱۷۲  | مشعل و سوخت                                 |
| ۱۷۲  | ۵-۱ مقدمه                                   |
| ۱۷۲  | ۵-۲ مشعل <sup>[۱]</sup>                     |
| ۱۷۳  | - مشعلهای گازوئیلی                          |
| ۱۷۵  | - مشعلهای گازی                              |
| ۱۷۵  | - مشعلهای مازوت سوز                         |
| ۱۷۶  | - دبی سوخت مصرفی مشعل                       |
| ۱۷۶  | ۵-۳ مخزن سوخت <sup>[۲]</sup>                |
| ۱۷۶  | - ظرفیت مخزن سوخت (گازوئیل)                 |
| ۱۷۷  | - روشهای اجرای مخزن سوخت                    |
| ۱۷۷  | ۵-۴ دودکش <sup>[۳]</sup>                    |
| ۱۷۹  | نکات کلیدی                                  |
| ۱۸۰  | آزمون پایانی                                |
| ۱۸۶  | پاسخنامه تشریحی                             |
| ۱۹۰  | منابع و مأخذ                                |
| ۱۹۲  | فصل ششم                                     |
| ۱۹۴  | پیش آزمون                                   |

| فهرست مطالب                                          | صفحه |
|------------------------------------------------------|------|
| پاسخنامه                                             | ۱۹۷  |
| سایر اجزاء سیستم حرارت مرکزی                         | ۲۰۰  |
| ۶-۱) مقدمه                                           | ۲۰۰  |
| ۶-۲) دیگ آبگرم <sup>[۱]</sup>                        | ۲۰۱  |
| - دیگهای چدنی                                        | ۲۰۱  |
| - دیگ های فولادی                                     | ۲۰۲  |
| - سختی گیر <sup>[۱]</sup>                            | ۲۰۲  |
| ۶-۳) رادیاتورها <sup>[۱]</sup>                       | ۲۰۳  |
| - رادیاتورهای فولادی                                 | ۲۰۳  |
| - رادیاتورهای آلومینیومی                             | ۲۰۴  |
| - رادیاتورهای چدنی                                   | ۲۰۴  |
| - محاسبه سطح حرارتی رادیاتورها                       | ۲۰۴  |
| ۶-۴) فن کویل <sup>[۱]</sup>                          | ۲۰۵  |
| -                                                    | ۲۰۵  |
| ۶-۵) دستگاه هواساز                                   | ۲۰۵  |
| - انتخاب دستگاه هواساز                               | ۲۰۶  |
| - انتخاب دستگاه هواساز                               | ۲۰۷  |
| ۶-۶) منبع انبساط <sup>[۱]</sup>                      | ۲۰۷  |
| - منبع انبساط باز <sup>[۲]</sup>                     | ۲۰۷  |
| - منبع انبساط بسته                                   | ۲۰۸  |
| محاسبه حجم منبع انبساط <sup>[۱]</sup>                | ۲۰۹  |
| - محاسبه قطر لوله های رفت و برگشت به منبع انبساط باز | ۲۰۹  |
| نکات کلیدی                                           | ۲۱۰  |
| آزمون پایانی                                         | ۲۱۲  |
| پاسخنامه تشریحی                                      | ۲۱۸  |
| منابع و مأخذ                                         | ۲۲۱  |
| سؤالات کاردانی به کارشناسی                           | ۲۲۲  |
| دانشگاه دولتی ۱۳۸۴                                   | ۲۲۲  |
| پاسخنامه                                             | ۲۲۵  |
| آزمون جامع پایان کتاب (سنجش آخر)                     | ۲۲۶  |

## شروع یک کار مشترک

کتابی که هم اکنون در دست دارید یکی از عناوین مجموعه کتاب‌هایی است که برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دوره‌های کاردانی دانشگاه‌ها تدوین شده است. مجموعه کتاب‌های دوره‌ی کارشناسی ناپیوسته حاصل همکاری مشترک کانون فرهنگی آموزش و انتشارات سنجش اول است. آماده‌سازی این مجموعه توسط انتشارات سنجش اول انجام شده و با همکاری مشترک دو انتشارات به مرحله‌ی چاپ و نشر رسیده است. من به سهم خویش امیدوارم این همکاری تداوم یابد تا بتوانیم مشترکاً سهمی در ارتقاء دانش و افزایش توان علمی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دوره‌های کاردانی دانشگاه‌ها داشته باشیم.

## کانون فرهنگی آموزش - کاظم قلم‌چی

مهمترین ابزار هر نظام آموزشی پس از استاد، منابع آموزشی است. بدیهی است که دقت در تدوین منابع آموزشی به گونه‌ای که بتواند از انتقال اطلاعات غیرضروری به افراد جلوگیری نموده و با شیوه‌ای ساده مطالب را به دانش‌پذیر منتقل نماید، اهمیت فراوانی دارد. بدین منظور، در این مجموعه کتاب‌ها تلاش شده است تا از طریق طرح ساختار آموزشی مناسب، بازده فعالیت‌های آموزشی دانشجو به حداکثر برسد.

نخستین ویژگی کتاب‌های مذکور این است که مهم‌ترین مطالب هر درس را به همراه نکات کلیدی از درون منابع فارسی و لاتین معرفی شده استخراج و براساس سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم در ساختاری اثربخش طبقه‌بندی نموده است. دومین ویژگی این کتاب‌ها آموزش ساده و تصویری مطالب درسی از طریق درخت دانش ابتدای هر فصل است که موجب می‌گردد تا دانشجو ارتباط بین اجزای درس را در یک نگاه درک نموده و در ذهن نگاه دارد.

سومین ویژگی هر یک از کتاب‌های تدوین شده این است که در آغاز و پایان هر فصل یک خودآزمایی طراحی شده است که موجب می‌گردد دانشجو پیش از شروع مطالعه، میزان آمادگی خود را مورد سنجش قرار داده و در خاتمه میزان آموخته‌های خویش را مورد ارزیابی قرار دهد.

چهارمین ویژگی کتاب‌های مذکور این است که به دلیل انطباق با سرفصل‌های درسی و منابع معرفی شده‌ی وزارت علوم می‌توانند به عنوان کتاب درسی مورد استفاده هر استاد و دانشجویی در دوره‌های کاردانی و کارشناسی ناپیوسته مورد استفاده قرار گیرند.

درخاتمه شایسته است تا از تلاش و کوشش شبانه‌روزی اساتید محترم و همکاران ارجمند به ویژه سرکار خانم فرشته نوری، آقایان شهسواری و صدراپی و نیز استاد ارجمند جناب آقای کاظم قلم‌چی مدیر فرهیخته‌ی کانون فرهنگی آموزش که با ارائه‌ی نظرات مؤثر و حمایت‌های بی‌دریغ خود امکان تولید و ارائه‌ی این خدمات را فراهم ساختند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم. امید است که این منابع درسی بتواند یاور خوبی هم برای اساتید محترم و هم برای دانشجویان گرامی باشد. انشا...

انتشارات سنجش اول - شهرداد شعبانی