

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما در های رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه فیزیک

ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای

تألیف و گردآوری:

سید حجت موسوی کردمیری

«رتبه ۱ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران»

محمدرضا پیران عقل

«رتبه ۱۰ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس»

سرشناسه

: موسوی کردمیری، سید حجت، ۱۳۷۱-

عنوان و نام پدیدآور

: AGK درسنامه فیزیک: ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای/ تألیف و گردآوری

سیدحجت کردمیری، محمدرضا پیران‌عقل.

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری

: ۱۳۴ص: مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.

شابک

: 978-622-4907-41-7

: فیپا

وضعیت فهرست‌نویسی

: فیزیک -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع

Physics -- Study and teaching (Higher)

فیزیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)

Physics -- Problems, exercises, etc (Higher)

: پیران‌عقل، محمدرضا، ۱۳۷۴-

شناسه افزوده

: QC۳۲

رده‌بندی کنگره

: ۵۳۰/۰۷۶

رده‌بندی دیویی

: ۹۸۵۷۸۳۶

شماره کتابشناسی ملی



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه فیزیک

(ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

تألیف و گردآوری: سید حجت موسوی کردمیری . محمدرضا پیران‌عقل

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: آرزو راضی

بهاء: ۲۲۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com



www.agkins.com

طلیحه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.

شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیحه سخن مؤلف:

با توجه به افزایش چشمگیر رقابت بین داوطلبین ورود به مقطع کارشناسی ارشد، ضرورت وجود منابع جامع و مانع برای آمادگی هر چه بیشتر جهت شرکت در آزمون بر کسی پوشیده نیست، از این رو تلاش بنده بر آن بوده است که تا با بهره‌گیری از اساتید خبره و نام‌آشنای مربوطه، اقدام به چاپ این درسنامه کنم تا داوطلبین را بی‌نیاز از مطالعه کتب و رفرنس‌های مختلف نمایم.

این درسنامه شامل خلاصه درسی جامع و کامل در ۱۹ فصل بوده که نکات تستی فراوان در آن گنجانده شده است و هم‌چنین در انتهای هر فصل با توجه به اهمیت آن مبحث از تست‌های تألیفی و کنکوری استفاده شده است. با توجه به این‌که چاپ اول این درسنامه می‌باشد. تلاش‌ها بر آن بوده تا از هر نوع اشتباهی اجتناب شود ولی با این وجود پیشنهادات و انتقادات شما عزیزان را در بهبود هر چه بهتر و بیش‌تر مطالب این کتاب، اصلی لازم و ضروری می‌دانیم، لذا صمیمانه پذیرای نظرات شما همراهان همیشگی این انتشارات بوده و خواهیم بود. در پایان نیز بر خود می‌دانم از کلیه دوستانی که مرا در چاپ این کتاب همراهی و پشتیبانی کرده‌اند به‌خصوص برادرم مهندس سید عباس موسوی کرمیری و انتشارات آناهید گستر خلیلی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

با آرزوی موفقیت

سید حجت موسوی کرمیری

Hojjat-1992@yahoo.com

فصل اول: اندازه‌گیری و بردار	۹
فصل دوم: نور	۱۱
فصل سوم: کار و انرژی	۲۲
فصل چهارم: ویژگی‌های ماده	۲۴
فصل پنجم: گرما و قانون گازها	۲۸
فصل ششم: الکتریسیته‌ی ساکن و خازن	۳۲
فصل هفتم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	۴۱
فصل هشتم: مغناطیس و القای الکترومغناطیس	۴۹
فصل نهم: حرکت‌شناسی	۵۷
فصل دهم: دینامیک	۶۷
فصل یازدهم: حرکت نوسانی	۷۷
فصل دوازدهم: موج‌های مکانیکی	۸۲
فصل سیزدهم: صوت	۸۹
فصل چهاردهم: ترمودینامیک	۹۴
فصل پانزدهم: موج‌های الکترومغناطیس	۱۰۰
فصل شانزدهم: آشنایی با فیزیک اتمی و لیزر	۱۰۳
فصل هفدهم: فیزیک هسته‌ای	۱۰۸
فصل هجدهم: هیدرولیک، سیالات و شارها	۱۱۱
فصل نوزدهم: عوامل فیزیکی دروس تخصصی بهداشت حرفه‌ای (صدا و ارتعاش، روشنایی، پرتو و تنش)	۱۱۷
منابع	۱۳۴

فصل

۱

اندازه‌گیری و بردار

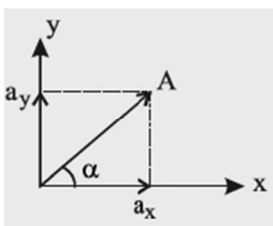
نمادگذاری

در نمادگذاری علمی، هر مقدار را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ و ۱۰ و توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسیم. به طور مثال عدد ۱۱۲۰۰۰ را به صورت $۱/۱۲ \times ۱۰^۵$ و عدد ۰/۰۶۷ را به صورت $۶/۷ \times ۱۰^{-۲}$ می‌نویسیم.

دقت در اندازه‌گیری

کم‌ترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه بگیرد، دقت اندازه‌گیری آن وسیله است.

نمایش بردار بر حسب اوز

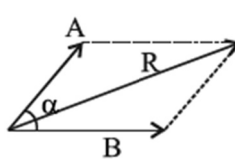


زاویه‌ی بردار با محور X ها

$$\left. \begin{aligned} a_x &= a \cos \alpha \\ a_y &= a \sin \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{A} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}, |a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\alpha \Rightarrow \tan \alpha = \frac{a_y}{a_x}$$

برایند بردارها و تفاضل بردارها



برایند

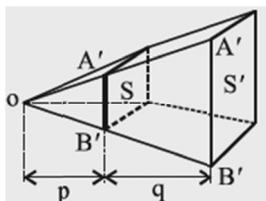
$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} \Rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha} \xrightarrow{a=b} |\vec{R}| = 2a \cos \frac{\alpha}{2}$$

تفاضل

$$\vec{R}' = \vec{A} - \vec{B} \Rightarrow |\vec{R}'| = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha} \xrightarrow{a=b} |\vec{R}'| = 2a \sin \frac{\alpha}{2}$$

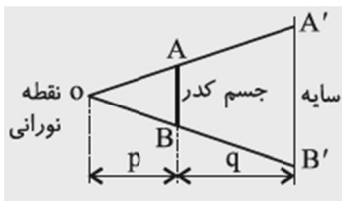
$$\vec{AB} = (b_x - a_x) \vec{i} + (b_y - a_y) \vec{j}$$

اگر $A \begin{vmatrix} a_x \\ a_y \end{vmatrix}$ و $B \begin{vmatrix} b_x \\ b_y \end{vmatrix}$ مختصات ابتدا و انتهای بردار $\vec{AB}$ باشد داریم:



از نقطه‌ی نورانی در مقابل یک جسم کدر بر روی پرده سایه و روشنایی تشکیل می‌شود.

$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{A'B'}{AB}\right)^2 = \left(1 + \frac{q}{p}\right)^2$$



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{p+q}{p} = 1 + \frac{q}{p}$$

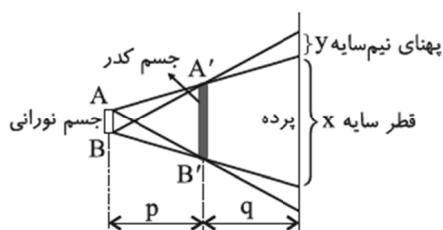
۱. یک نقطه نورانی در مقابل جسم کدری قرار دارد و روی پرده پشت جسم، سایه تشکیل شده است اگر فاصله‌ی

نقطه‌ی نورانی از جسم کدر نصف شود، اندازه‌ی طول هر ضلع سایه و اندازه‌ی مساحت آن چند برابر می‌شود؟

با نصف شدن فاصله‌ی جسم کدر از نقطه‌ی نورانی کسر $\frac{q}{p}$ دو برابر می‌شود بنابراین $\frac{A'B'}{AB} = 1 + \frac{q}{p}$ بزرگ می‌شود ولی

کم‌تر از ۲ برابر می‌شود بنابراین مساحت سایه نیز افزایش می‌یابد ولی کم‌تر از ۴ برابر می‌شود.

از جسم نورانی در مقابل جسم کدر بر روی پرده علاوه بر سایه، نیم‌سایه نیز تشکیل می‌شود.



$$y = \frac{q \cdot AB}{p} \Rightarrow$$

$$\frac{x+y}{p+q} = \frac{A'B'}{p}$$

پهنای نیم‌سایه به اندازه‌ی جسم کدر بستگی ندارد.

از جسم نورانی در مقابل جسم کدر بر روی پرده سایه و نیم‌سایه تشکیل می‌شود اگر جسم نورانی از جسم کدر دور شود و یا پرده و

جسم به یکدیگر نزدیک شوند اولاً اندازه‌ی نیم‌سایه کوچک می‌شود ثانیاً اندازه‌ی سایه به سمت اندازه‌ی جسم کدر میل می‌کند و بالعکس.

کار و انرژی

کار نیروی ثابت F در جابه‌جایی جسم به‌اندازه‌ی d ، حاصل ضرب نیروی F در تصویر جابه‌جایی در امتداد نیرو می‌باشد.

$$j \leftarrow \boxed{W = F \cdot d \cdot \cos \alpha} \begin{cases} \xrightarrow{0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ} W > 0 \Rightarrow \text{کار نیروی محرک} \\ \xrightarrow{\alpha = 90^\circ} W = 0 \Rightarrow \text{کار نیروی عمودی سطحی با نیروهای مرکزگرا} \\ \xrightarrow{90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ} W < 0 \Rightarrow \text{کار نیروهای مقاوم (مثل اصطکاک و مقاومت هوا)} \end{cases}$$

کار در سه حالت صفر است

(۱) $F = 0 \Rightarrow$ اگر جسم ساکن باشد و یا یکنواخت حرکت کند، کار برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

(۲) $d = 0 \Rightarrow$ در جابه‌جایی اجسام نوسان‌کننده در مضرب‌های صحیحی از یک دوره کار نیروی نوسانی صفر می‌شود.

(۳) $\alpha = 90^\circ \Rightarrow$ کار نیروهای عمود بر سطح و یا کار نیروهای مرکزگرا صفر می‌باشد.

کار نیروی وزن

هرگاه جسمی به جرم m به‌اندازه h در امتداد قائم جابه‌جا شود کار نیروی وزن برابر است با:

$$\boxed{W_{mg} = \pm mgh}$$

$\oplus \leftarrow$ جسم پایین می‌رود.

$\ominus \leftarrow$ جسم بالا می‌رود.

قضیه‌ی انرژی پتانسیل گرانشی

کار نیروی وزن، قرینه‌ی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم می‌باشد.

$$\boxed{\Delta U = -mgh}$$

$\Delta U > 0 \Rightarrow$ جسم بالا برود

$$\boxed{W_{mg} = -\Delta U}$$

$\Delta U < 0 \Rightarrow$ جسم پایین برود

انرژی جنبشی

انرژی جسمی به جرم m که سرعتی برابر V دارد از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$\boxed{K = \frac{1}{2} m V^2} \Rightarrow \boxed{\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2}$$

ویژگی‌های ماده

چگالی

جرم واحد حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌گوییم.

$$\frac{g}{cm^3} \leftarrow \boxed{p = \frac{m}{v}} \rightarrow \begin{matrix} g \\ cm^3 \end{matrix} \quad \frac{kg}{m^3} \leftarrow \boxed{p = \frac{m}{v}} \rightarrow \begin{matrix} kg \\ m^3 \end{matrix} \quad \Rightarrow \quad 1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

چگالی آلیاژ یا مخلوط

اگر اجسامی به جرم‌های m_1 و m_2 و ... که حجم آن‌ها v_1 و v_2 و ... می‌باشد را با هم آلیاژ کنیم، در صورتی که از تغییر حجم صرف‌نظر کنیم چگالی آلیاژ از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید.

$$\boxed{p = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{v_1 + v_2 + \dots}} \xrightarrow{\text{در صورتی که تغییر حجم داشته باشیم}} \boxed{p = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{v \text{ (نهایی)}}}$$

نیروی چسبندگی

بین مولکول‌های مایع یک نیروی ربایشی وجود دارد که نیروی چسبندگی نامیده می‌شود. این نیرو مولکول‌های مایع را در قطره متصل به هم نگه می‌دارد.

کشش سطحی

مولکول‌های سیال، با نیروی چسبندگی، یک‌دیگر را می‌ربایند و باعث می‌شوند که سطح سیال مانند یک توری یا پوسته‌ی کشیده رفتار کند.

خاصیت موئینگی و نیروی موئینگی

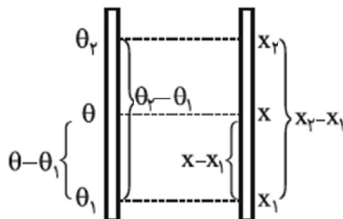


مطابق شکل، نیروی چسبندگی سطحی، اثری بر روی لوله‌های باریک فرورفته در سیال دارد. آب (سیالتر) از لوله‌ها بالا می‌رود و سطح آن فرورفته می‌شود در صورتی که جیوه (سیال خشک) در لوله پایین می‌رود و سطح آن برآمده می‌شود. نیروی موئینگی برابر وزن سیالی است که از لوله بالا می‌رود.

گرما و قانون گازها

دماسنج‌ها

وسایلی برای اندازه‌گیری دمای اجسام می‌باشند برای مدرج کردن دماسنج‌ها از ثابت‌های فیزیکی استفاده می‌کنیم. رابطه‌ی دماسنج سانتی‌گراد با هر دماسنج دیگری به شکل زیر می‌باشد.



θ_1 و θ_2 درجه‌ی دماسنج سلسیوس در دمای مشخص و x_1 و x_2 درجه‌ی دماسنج مجهول در همان دماها می‌باشد.

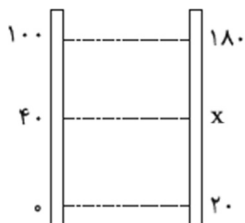
$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

θ درجه‌ی دماسنج سلسیوس و x درجه‌ی دماسنج مجهول در همان دما می‌باشد.

۱. دماسنجی ساخته‌ایم که نقطه‌ی ذوب یخ را 20° و دمای جوش آب را 180° نشان

می‌دهد. این دماسنج، دمای آب 40°C را چه عددی نشان می‌دهد؟

$$\frac{40 - 20}{180 - 20} = \frac{x - 20}{100 - 20} \Rightarrow \boxed{x = 84^\circ}$$



ظرفیت گرمایی (ارزش آبی) (mc)

مقدار گرمایی است که به جسم می‌دهیم تا بدون تغییر حالت یک درجه دمایش افزایش یابد. $\left(\frac{\text{J}}{\text{K}}\right)$

ظرفیت گرمایی ویژه (c)

مقدار گرمایی است که به واحد جرم یک جسم می‌دهیم تا بدون تغییر حالت یک درجه دمایش افزایش یابد. $\left(\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}\right)$

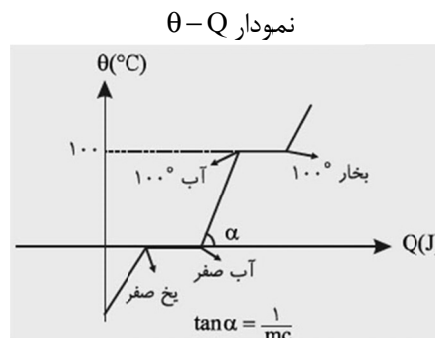
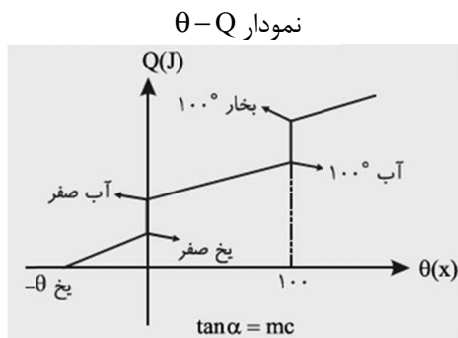
گرمای نهان ویژه ذوب (L_f)

مقدار گرمایی است که واحد جرم یک جسم در حال ذوب می‌گیرد تا مذاب شود. $\left(\frac{\text{J}}{\text{kg}}\right)$

گرمای نهان ویژه تبخیر (L_v)

مقدار گرمایی است که واحد جرم یک جسم در حال بخارشدن می گیرد تا کاملاً بخار شود. ($\frac{J}{kg}$)

$$[-\theta] \xrightarrow{Q=mc_v\Delta\theta} \text{یخ صفر} \xrightarrow{Q=mL_f} \text{آب صفر} \xrightarrow{Q=mc_w\Delta\theta} \text{آب } 100^\circ \xrightarrow{Q=mL_v} \text{بخار } 100^\circ \xrightarrow{W=mc_v\Delta\theta} \text{بخار } \theta^\circ$$



شرط انتقال حرارت بین دو جسم اختلاف دما بین آن دو جسم می باشد و همواره گرما از جسم با دمای بالا به طرف جسم با دمای پایین شارش می شود.

وقتی دو جسم با دماهای متفاوت مجاور هم قرار می گیرند بین آن ها تبادل گرمایی تاجایی صورت می گیرد که دو جسم به یک دما به نام دمای تعادل برسند. برای محاسبه دمای تعادل در یک طرف تساوی اندازه ی گرمایی که اجسام گرم می دهند و در طرف دوم اندازه گرمایی که اجسام سرد می گیرند را قرار می دهیم.

دمای تعادل همواره بین بالاترین و پایین ترین دمای اجسام مجاور هم قرار دارد. در محاسبه دقت کنید که در رابطه $Q = mc\Delta\theta$ همواره $\Delta\theta$ را مثبت قرار دهید.

تبخیر سطحی

این پدیده در هر دمایی رخ می دهد. هرچه دمای مایع بیشتر و سطح فشار وارد بر سطح مایع کمتر باشد سرعت تبخیر سطحی بیشتر می شود.

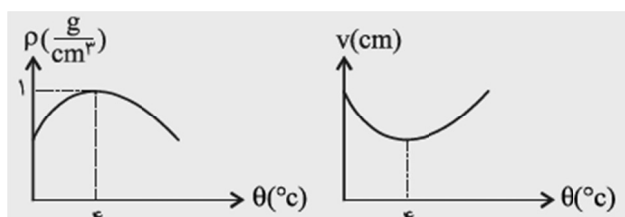
انبساط

اجسام به غیر از آب بین صفر تا $4^\circ C$ و پلاستیک ها بر اثر افزایش دما منبسط می شوند و فاصله ی تمامی مولکول ها زیاد می شود. برحسب شکل اولیه اجسام، انبساط می تواند طولی، سطحی و یا حجمی باشد.

انبساط طولی	انبساط سطحی	انبساط حجمی
$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$	$\Delta A = A_1 \beta \Delta\theta$	$\Delta V = V_1 K \Delta\theta$
$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$	$A_2 = A_1 (1 + \beta \Delta\theta)$	$V_2 = V_1 (1 + K \Delta\theta)$
$\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta\theta$	$\frac{\Delta A}{A_1} = \beta \Delta\theta$	$\frac{\Delta V}{V_1} = K \Delta\theta$
α ضریب انبساط طولی	β ضریب انبساط سطحی	K ضریب انبساط حجمی

$$K = \frac{3}{2}\beta = 3\alpha$$

نمودارهای تغییر حجم و چگالی آب برحسب دمای سانتی گراد



وقتی دمای جسم تغییر می کند جرم آن ثابت می ماند ولی حجم و در نتیجه چگالی آن تغییر می کند.

چگالی اولیه $\rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + k\Delta v} \leftarrow$ چگالی نهایی

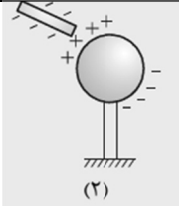
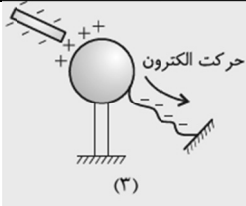
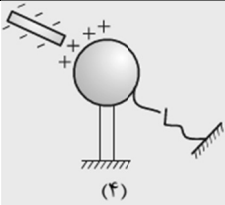
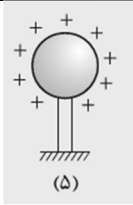
الکتریسته‌ی ساکن و خازن

روش‌های باردار کردن اجسام

۱. روش مالش

میله الکترون ازدست می‌دهد و بار آن مثبت می‌شود $\rightarrow$ بر اثر مالش — پارچه ابریشمی + میله شیشه‌ای
میله الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود $\rightarrow$ بر اثر مالش — پارچه پشمی + میله ابونیتی

۲. روش القا

 (۱)	 (۲) میله‌ی باردار به کره نزدیک می‌شود. بارهای هم‌نام یک‌دیگر را دفع می‌کنند.	 (۳) توسط اتصال به زمین الکترون‌ها دفع شده به زمین می‌روند.
	 (۴) اتصال به زمین قطع می‌شود و بارهای منفی نمی‌توانند به کره برگردند	 (۵) با دور شدن میله، بار مثبت روی سطح کره پخش می‌شود.

اصل بقای بار

الکترون به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود. در شرایط معمولی پروتون جابه‌جا نمی‌شود.

جسم رسانا

دارای الکترون آزاد بی‌شمار است. بار الکتریکی روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود و با روش مالش و القا باردار می‌شوند.

فصل

۷

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

۱. شدت جریان متوسط: مقدار بار شارش شده در واحد زمان را شدت جریان متوسط می‌گوییم.

$$I_{\text{متوسط}} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} \rightarrow e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \rightarrow s$$

۲. شدت جریان لحظه‌ای: مشتق معادله‌ی بار شارش شده نسبت به زمان می‌باشد.

$$i = \frac{dq}{dt}$$

۳. جریان مستقیم: اگر شدت جریان متوسط و لحظه‌ای برابر باشند، جریان را مستقیم می‌گوییم.

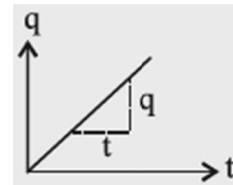
$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It$$

در رابطه‌ی فوق اگر یکای شدت جریان آمپر و یکای زمان، ساعت باشد یکای بار، آمپرساعت می‌شود.

سطح زیر نمودار $I-t$ برابر با بار شارش شده است. $q = S_{(I-t)}$



شیب خط $(q-t)$ برابر با شدت جریان می‌باشد. $I = \frac{q}{t}$



۱. در یک مدار جریان مستقیم، در مدت $4S$ تعداد 8×10^{20} الکترون از قطب منفی به قطب مثبت جابه‌جا می‌شود.

شدت جریان در مدار چند آمپر است؟

۳۲(۴)

۲۰(۳)

۱۶(۲)

۱۲/۵(۱)

گزینه «۴»

$$I = \frac{ne}{t} = \frac{(8 \times 10^{20}) \times (1/6 \times 10^{-19})}{4} = 32A$$

مغناطیس و القای الکترومغناطیس

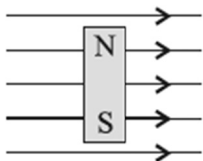
مغناطیس

خاصیتی از موادی مثل آهن، کبالت و نیکل است که براده‌های آهن را جذب می‌کنند. این خاصیت در دو ناحیه قوی‌تر است که به آن‌ها قطب‌های آهن‌ربا می‌گوییم. قطب N آهن‌ربا به سمت شمال زمین و قطب S به سمت جنوب زمین قرار می‌گیرد.

میدان مغناطیسی

خاصیت اطراف یک آهن‌ربا را با خط‌هایی نشان می‌دهیم. جهت خطوط در داخل آهن‌ربا از S به N و بیرون آن از N به S می‌باشد. وقتی یک آهن‌ربا با عقربه‌ی مغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، طوری منحرف می‌شود که میدان در داخل آن، همسو با میدان مغناطیسی شود.

۱. یک آهن‌ربا را مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی رها می‌کنیم. چگونه حرکت می‌کند؟



(۱) به طرف چپ می‌رود.

(۲) به طرف راست می‌رود.

(۳) 90° ساعتگرد می‌چرخد.

(۴) 90° پادساعتگرد می‌چرخد

گزینه «۳»

جهت میدان خارجی از چپ به راست است. از آنجایی که جهت میدان داخل آهن‌ربا از S به N می‌باشد. آهن‌ربا طوری افقی می‌ایستد که قطب S در طرف چپ و قطب N در طرف راست قرار گیرد.

نیروی وارد بر ذره‌ی باردار متحرک و یا سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی

نیروی وارد بر سیم حامل جریان

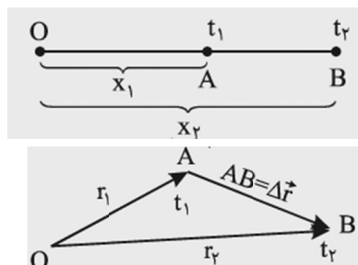
(زاویه‌ی بین راستای سیم و B) $F = IBL \sin \alpha$

$1T = 10^4 G$ ، نیوتن
یکای میدان مغناطیسی (تسلا) = $\frac{\text{آمپر}}{\text{متر}}$

حرکت شناسی

سرعت متوسط

کمیتی برداری است. جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است. سرعت متوسط بین دو لحظه‌ی t_1 و t_2 برابر است با:

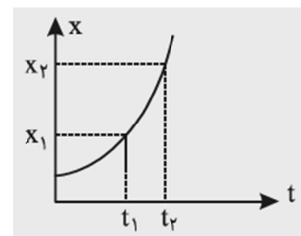


$$\vec{V}_{AB} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

در یک بعد

$$\vec{V}_{AB} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

در دو بعد



سرعت لحظه‌ای

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

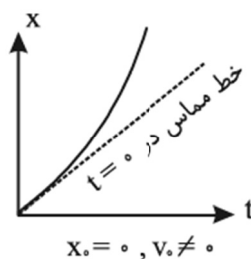
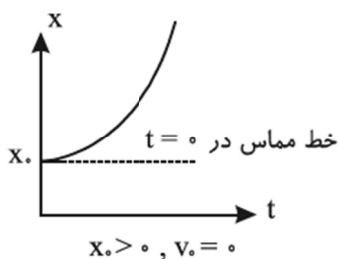
حد سرعت متوسط است وقتی Δt به سمت صفر میل کند.

نتیجه‌ی ۱:

بردار سرعت همواره مماس بر مسیر حرکت است. پس اگر مسیر حرکت، خط راست نباشد، حتی اگر اندازه‌ای سرعت ثابت بماند بردار سرعت تغییر می‌کند.

نتیجه‌ی ۲:

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه، سرعت در آن لحظه می‌باشد.



دینامیک

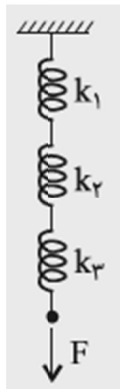
۱. نیروی فنر

نیروی فنر از رابطهای مقابل به دست می آید.

$$\Delta L = \text{تغییر طول فنر (m)} \quad \leftarrow F = -k \cdot x \quad \leftarrow \text{نیروی فنر (N)}$$

$\frac{N}{m}$ ضریب سختی (ثابت) فنر

اتصال متوالی (سری)



$$F = F_1 = F_2 = F_3 = \dots$$

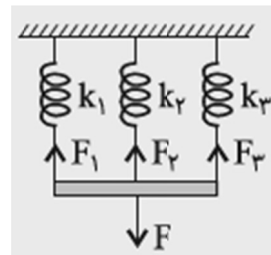
$$x = x_1 + x_2 + x_3 + \dots$$

$$\frac{1}{k_e} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots$$

$$k_e = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$$

در صورت اتصال دو
فنر به طور متوالی

اتصال موازی



$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

$$x = x_1 = x_2 = x_3$$

$$k_e = k_1 + k_2 + k_3$$

اگر فنری به ثابت k به n قسمت مساوی تقسیم کنیم، ضریب
سختی هر قسمت $k' = nk$ می شود.

۲. نیروی گرانش

دو جسم به جرم های m_1 و m_2 که فاصله ی مراکزشان r است نیروی جاذبه ای بر هم وارد می کنند که از رابطهای زیر به دست می آید.

$$N \leftarrow F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \rightarrow kg \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

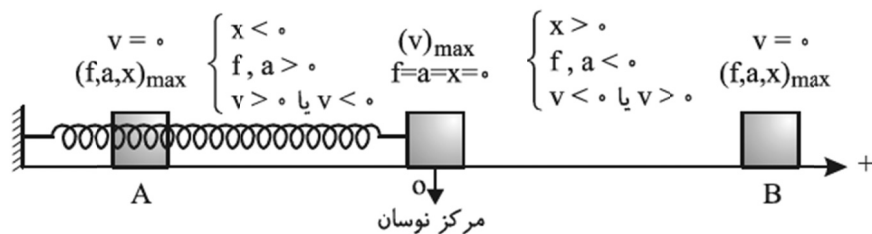
شدت میدان جاذبه ی جرم m در فاصله ی r از آن، نیرویی است که به واحد جرم در آن فاصله وارد می شود.

$$\frac{N}{kg} = \frac{m}{s^2} \leftarrow g = G \frac{m}{r^2} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

حرکت نوسانی

حرکت نوسانی

حرکتی است که یک متحرک روی یک پاره خط (AB) حول وسط آن (نقطه‌ی ۰) چنان انجام می‌دهد که همواره شتابی متناسب با فاصله نوسان‌گر از مرکز نوسان و به طرف مرکز نوسان داشته باشد.



بعد حرکت

به فاصله‌ی نوسان‌گر از مرکز نوسان بعد می‌گوییم. بیش‌ترین فاصله از مرکز نوسان دامنه می‌باشد. زمان یک رفت و

$$T = \frac{1}{f}$$

برگشت کامل را دوره حرکت می‌نامیم و تعداد نوسانات در واحد زمان را بسامد می‌نامیم و داریم:

تعریف دیگر حرکت نوسانی

هرگاه یک متحرک روی دایره حرکت دورانی یکنواخت کند، تصویرش روی هریک از قطرهای، یک حرکت نوسانی دارد.

معادله‌ی حرکت نوسانی

معادله‌ای است که در هر لحظه، فاصله‌ی نوسان‌گر را از مرکز نوسان نشان می‌دهد.

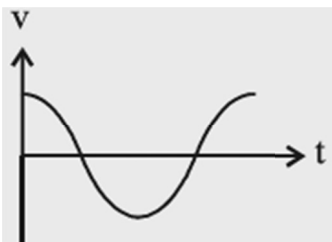
$$y = A \sin(\omega t + \theta_0) \xrightarrow{t=0} y_0 = A \sin \theta_0 \rightarrow \sin \theta_0 = \frac{y_0}{A}$$

فاز اولیه θ_0 (بعد بیشینه (دامنه))

فاز حرکت ωt (بعد بیشینه (دامنه))

موج‌های مکانیکی

موج با سرعت ثابت در یک محیط همگن منتشر می‌شود و معادله‌ی انتشار آن به صورت $x = Vt$ می‌باشد. سرعت انتشار امواج مکانیکی در جامدات بیش‌تر از مایعات و در مایعات بیش‌تر از گازهاست.

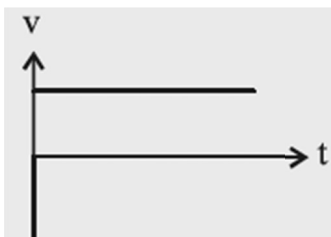


سرعت ارتعاشات ذرات محیط

$$V = A\omega \cos(\omega t + \theta_0)$$

به خواص منبع (θ_0, ω, A) بستگی دارد.

مستقل از خواص محیط است.



سرعت انتشار موج

به خواص محیط بستگی دارد.

به خواص منبع بستگی ندارد.

طول موج

$$\lambda = VT = \frac{V}{f}$$

مسافتی که موج در یک دوره طی می‌کند طول موج نام دارد. (λ)

سرعت انتشار موج در یک سیم

جرم واحد طول سیم را با μ نشان می‌دهیم.

$$\mu = \frac{m}{L} \leftarrow \text{جرم واحد طول سیم} \quad \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}} \right)$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{p \cdot A}} = \frac{r}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi p}} \rightarrow \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \quad \text{چگالی سیم}$$

↓
(m) قطر سیم

سرعت انتشار ارتعاش $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

امواجی که فرکانس آن‌ها بین ۲۰Hz تا ۲۰۰۰۰Hz باشد توسط انسان شنیده می‌شود. صوتی که بسامدش کمتر است **فروسوت** و صوتی که بسامدش بیشتر است **فراصوت** می‌گوییم. سرعت انتشار صوت در یک گاز از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$V = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \rightarrow T = C + ۲۷۳ \quad \gamma = \frac{C_{MP}}{C_{MV}} \quad (\text{به تعداد اتم‌های تشکیل دهنده مولکول گاز بستگی دارد})$$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n}$$

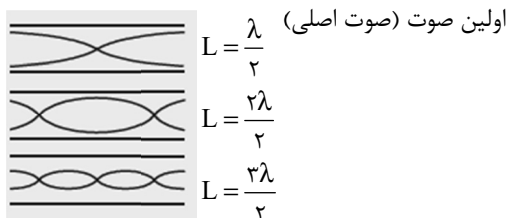
برای مقایسه سرعت انتشار صوت در دو گاز از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

$$\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma'} \times \frac{T}{T'} \times \frac{M'}{M}}$$

سرعت صوت در هوا، سرعت صوت در هوای صفر درجه $۳۳۱ \frac{m}{s}$ و در دماهای حدود صفر از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

$$V = V_0 + 0.۶\theta$$

لوله‌های صوتی دو سر باز



$$\left| L = \frac{n\lambda}{2} \right| \xrightarrow{\lambda = \frac{V}{f}} f = \frac{nV}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

تعداد گره‌ها = شماره صوت = شماره هماهنگ n

$n+1$ = تعداد شکم‌ها

اگر f' و f'' فرکانس‌های دو صوت متوالی یک لوله صوتی باز باشد داریم:

$$f_1 = |f' - f''|$$

ترمودینامیک

معادله‌ی حالت گاز کامل

برای گاز کامل (گازی که در آن فاصله‌ی مولکول‌های زیاد، فشار آن کم و یا رقیق باشد) رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$PV = nRT \quad \begin{matrix} \text{فشار گاز (Pa)} \leftarrow \\ \text{جرم گاز} \rightarrow \\ \text{جرم مولکولی گاز} \rightarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} T = C^{\circ} + 273 \text{ (کلوین دما)} \\ \text{مقایسه دو گاز} \\ \text{در شرایط متفاوت} \end{matrix} \quad \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 T_1}{n_2 T_2} \quad R = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

$\downarrow$ حجم گاز (m³) $\downarrow$ تعداد مول $\frac{m}{M}$

R ثابت عمومی گازهاست.

۱. حجم ۲ kg اکسیژن در صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار ۲ جو چند لیتر است؟ (حجم ۳۲ g اکسیژن را در صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار ۱ جو ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیرید).

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 T_1}{n_2 T_2} \xrightarrow{n = \frac{m}{M}} \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{m_1 T_1}{m_2 T_2} \Rightarrow \frac{2 \times V_1}{1 \times 22/4} = \frac{2 \times (273 + 0)}{32(273 + 0)} \Rightarrow V_1 = 0.7 \text{ لیتر}$$

تبادل انرژی بین گاز و محیط

اگر گاز گرمایی به‌اندازه‌ی Q بگیرد، $Q > 0$ است و انرژی درونی گاز به همین مقدار افزایش می‌یابد.
 اگر گاز گرمایی به‌اندازه‌ی Q به محیط بدهد، $Q < 0$ است و انرژی درونی گاز به همین مقدار کاهش می‌یابد.
 اگر گاز کاری به‌اندازه‌ی W انجام دهد، $W < 0$ و انرژی درونی گاز به همین مقدار کاهش می‌یابد.
 اگر بر روی گاز، کاری به‌اندازه‌ی W انجام شود، $W > 0$ است و انرژی درونی به همین مقدار افزایش می‌یابد.

کار

$$W = - \int P dV$$

سطح زیر نمودار $P-V$ اندازه‌ی کار مبادله‌شده بین محیط و گاز را نشان می‌دهد.
 کار انجام‌شده بر روی گاز در انبساط منفی، در تراکم، مثبت و در فرایند هم‌حجم صفر است.
 کار انجام‌شده توسط گاز در انبساط مثبت، در تراکم منفی و در فرایند هم‌حجم صفر است.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

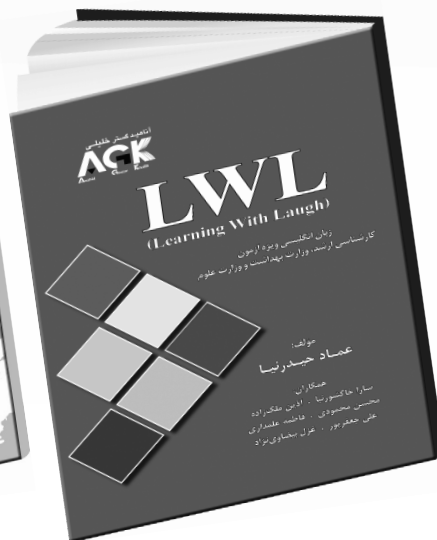
جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱