

منطبق بر آخرین تغییرات
کتاب‌های درسی
ویرایش جدید
چاپ پانزدهم



گنجینه فیزیک

اول، دوم، سوم و چهارم
مرور و جمع‌بندی فیزیک کنکور در ۲۴ ساعت



حامد نادریان



گنجینه

فیزیک

اول، دوم، سوم و چهارم
مرور و جمع‌بندی فیزیک کنکور در ۲۴ ساعت

- ✓ مرور کامل تمامی مباحث فیزیک رشته‌های «ریاضی» و «تجربی»
- ✓ بررسی فرمول‌ها و نکات کنکوری به‌همراه بیش از ۶۷۰ تست نمونه با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- ✓ نمایش نموداری مباحث هر فصل برای تقویت ذهن دانش‌آموزان
- ✓ تعیین فراوانی تست‌های هر فصل در آزمون‌های سراسری
- ✓ قابل استفاده برای دانش‌آموزان پایه و کنکور

حامد نادریان



مهروماه

مقدمه

به نام خداوند بی همتا

فیزیک علمی است شورانگیز که ارتباط زیادی با دنیای واقعی دارد. این علم با نگرش سنتی، علمی دشوار و مبتنی بر ریاضیات محسوب می‌شود که تنها شماری از دانش‌آموزان توانا قادر به درک و فهم آن بوده و هستند.

در اینجا لازم است شماری از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این کتاب را بازگو کنیم: این کتاب نکات آموزشی مربوط به فیزیک سال اول، دوم، سوم و چهارم رشته‌های ریاضی فیزیک و علوم تجربی را در ۲۰۹ بسته‌ی آموزشی گنجانده است. قطع و حجم مناسب کتاب، امکان مرور سریع مطالب و همچنین مطالعه در مکان‌های مختلف را فراهم می‌آورد. در انتهای هر فصل تست‌هایی از کنکورهای اخیر سراسری، آزاد و خارج از کشور در نظر گرفته شده است که پس از اتمام مطالعه‌ی هر فصل بهتر است به حل این تست‌ها پردازید.

نحوه‌ی مطالعه‌ی این کتاب

- ۱ ابتدا نگاهی به نمای نموداری هر فصل بیاندازید تا مسیر کلی مباحث و موضوعات مهم در ذهن شما شکل گیرد.
- ۲ مطالب و نکات کتاب را قبل از تست‌ها مطالعه کنید.
- ۳ چندین بار فرمول‌ها و روابط و نکات مهم هر بسته را برای خود بنویسید و مرور کنید.
- ۴ بعد از تسلط کامل بر نکات و فرمول‌ها سعی کنید تست‌های نمونه را بدون نگاه کردن به پاسخ تشریحی آن‌ها، حل کنید.
- ۵ در صورتی که از حل مسأله بازماندید، جواب تشریحی آن را مطالعه کرده و دوباره مسأله را خودتان حل کنید.
- ۶ علاوه بر این تست‌ها، سعی کنید خودتان نیز تمرین‌ها و مثال‌های بیشتری حل کنید.
- ۷ برای تثبیت آموخته‌ها دوباره به نمای نموداری ابتدای هر فصل مراجعه کرده و با خواندن عناوین، مطالب را در ذهن خود مرور کنید.

با انجام این ۷ مرحله و حل ۶۷۵ تست موجود در این کتاب، می‌توانید به بیش از ۸۵ درصد سوالات کنکور پاسخ دهید.

و سخن آخر اینکه آموزش آن زمان به کار می‌آید که موجب تغییر شود و البته تغییر، سخت‌ترین کار ممکن است و دشوارترین تغییر، تغییر ذهنیت اشرف مخلوقات خداوند است. شاید به همین خاطر است که معلمی را شغل انبیا دانسته‌اند؛ زیرا آموزگاران، بزرگ‌ترین تغییردهنده‌های جهان‌بینی انسان‌ها نسبت به خود و دنیای اطراف‌شان هستند.

چون شبنم اوفتاده بدم پیش آفتاب

مهرم به جان رسید و به عیوق بر شدم

بی شک قدرشناسی و سپاس‌گزاری از مراحم آنانی که در این مسیر پیوسته، هم‌پا و همیار بوده‌اند، اولین فریضه‌ای است که خود را مدیون ادای آن می‌دانم و اولین کسی که در این راه پردغدغه از یاری و مساعدت وصف‌ناپذیرش در تربیت و ترتیب این کلام بهره‌ها یافتم همسرم است که امیدوارم در تمامی مراحل زندگی از عنایتش بهره‌مند باشم. ضمناً از آقای احمد اختیاری دوست گرامی و قدیمی و مدیر محترم انتشارات مهروماه که شرایط تألیف و انتشار این مجلد را فراهم آوردند، هم‌چنین از آقای مهندس مهران احمدنیا سرویراستار کتاب، کمال سپاس و امتنان را دارم.

امیدوارم این کتاب دری بگشاید به روی دانش‌آموزانی که پیش از این فکر می‌کردند، دسترسی به این دنیا برای آنان ناممکن است.

و از کلیه صاحب‌نظران، اساتید و دانش‌آموزان استدعا داریم انتقادات و نظرات خود را از طریق پست الکترونیکی hamed_naderian@yahoo.com و یا پیامک به شماره‌ی ۳۰۰۷۲۱۲۰ به اطلاع برسانند.

در پایان از عنایات خاص حضرت ولی عصر(عج) که وجود خود را مدیون فیض الهی و قدسی او می‌دانم و مفتخر به ارادتمندی آستان زینش هستم بهره گرفته و این کتاب را تقدیمش می‌دارم «تا که قبول افتد و چه در نظر آید».

حامد نادریان

از همین مؤلف منتشر شد:

باورت همیشه تست‌های فیزیک کنکور رو بتونی تو یک سوم زمان واقعی پاسخ بدی؟
باورت همیشه با یه بار خوندن فرمول‌های تصویرسازی شده (mental imagery) دیگه برای همیشه اونا ملکه‌ی ذهنت بشه؟
بله! ما اومدیم برای اولین بار در دنیا (!) تمام تکنیک‌ها، روش‌های فوق سریع، فرمول‌های تصویرسازی شده و نکات ویژه‌ی فیزیک رو که مورد نیاز دانش‌آموزان و دبیران است، گردآوری و چاپ کردیم.



فهرست

- ۳۱ دوربین نجومی ۴۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۴۷
پاسخ‌نامه ۴۹

فصل ۱- فیزیک دوم

- ۳۲ جمع بردارها ۵۴
۳۳ تفریق بردارها ۵۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۵۵
پاسخ‌نامه ۵۶

فصل ۴- فیزیک دوم

- ۳۴ کار ۵۸
۳۵ انواع کار ۵۸
۳۶ قضیه‌ی کار و انرژی ۵۹
۳۷ انرژی پتانسیل - انرژی جنبشی ۶۰
۳۸ قانون بقای انرژی مکانیکی ۶۱
۳۹ بررسی حرکت آونگ ۶۳
۴۰ توان و انرژی ۶۳
۴۱ بازده یا کارایی ۶۴
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۶۵
پاسخ‌نامه ۶۶

فصل ۵- فیزیک دوم

- ۴۲ جرم حجمی ۷۰
۴۳ چگالی آلیاژ یا مخلوط ۷۱
۴۴ نیروی چسبندگی و نیروی کشش سطحی ۷۲
۴۵ فشار ۷۳
۴۶ فشار جامدها ۷۴
۴۷ فشار مایع‌ها ۷۵
۴۸ اصل پاسکال ۷۶
۴۹ بالابر هیدرولیکی ۷۷
۵۰ جوسنج ۷۸
۵۱ ظروف U شکل ۷۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۸۰
پاسخ‌نامه ۸۱

فصل ۴- فیزیک اول

- ۱ منابع انرژی فصل ۱- فیزیک اول
۲ سایه و نیم‌سایه
۳ خسوف و کسوف
۴ قوانین بازتاب - آینه‌ی تخت
۵ آینه‌های مقعر حالت ۱
۶ آینه‌های مقعر حالت ۲
۷ آینه‌های مقعر حالت ۳
۸ آینه‌های مقعر حالت ۴
۹ آینه‌های مقعر حالت ۵
۱۰ آینه‌های مقعر حالت ۶
۱۱ آینه‌ی محدب
۱۲ بزرگنمایی خطی آینه‌ها
پرسش‌های چهارگزینه‌ای
پاسخ‌نامه

فصل ۵- فیزیک اول

- ۶ شکست نور - زاویه‌ی انحراف
۶ سرعت انتشار نور در محیط شفاف، ضریب شکست
۱۵ قانون‌های شکست نور
۱۶ عمق ظاهری و واقعی ۱
۱۷ ارتفاع ظاهری و واقعی ۲
۱۸ زاویه‌ی حد
۱۹ بازتاب کلی - فیبر نوری
۲۰ منشور
۲۱ عدسی‌های همگرا حالت ۱
۲۲ عدسی‌های همگرا حالت ۲
۲۳ عدسی‌های همگرا حالت ۳
۲۴ عدسی‌های همگرا حالت ۴
۲۵ عدسی‌های همگرا حالت ۵
۲۶ عدسی‌های همگرا حالت ۶
۲۷ عدسی واگرا
۲۸ بزرگنمایی عدسی‌ها
۲۹ توان عدسی‌ها
۳۰ میکروسکوپ

فصل ۶- فیزیک دوم

۷۹	تغییر انرژی پتانسیل
۸۰	خازن
۸۱	میدان الکتریکی یکنواخت خازن
۸۲	انرژی ذخیره شده در خازن
۸۳	تغییر مشخصات ساختمانی یک خازن
۸۴	پرسیده
۸۵	خازن های سری (متوالی)
۸۶	خازن های موازی (انشعابی)
۸۷	اتصال دو خازن پرسیده به یکدیگر
۸۸	فروشکست
۸۹	پرسش های چهارگزینه ای
۹۰	پاسخ نامه

فصل ۳- فیزیک سوم

۸۸	شدت جریان الکتریکی
۸۹	مقاومت
۹۰	اثر دما بر مقاومت
۹۱	انرژی الکتریکی مصرف شده در یک
۹۲	مقاومت الکتریکی در مدت زمان t
۹۳	نیروی محرکه ی مولد
۹۴	اختلاف پتانسیل دو سر مولد
۹۵	توان و انرژی تولیدی
۹۶	به هم بستن مقاومت ها
۹۷	آمپر سنج، ولت سنج
۹۸	ولتاژ و توان اسمی
۹۹	اتصال مقاومت و خازن در مدار
۱۰۰	قانون های کیرشهف
۱۰۱	پرسش های چهارگزینه ای
۱۰۲	پاسخ نامه

فصل ۴- فیزیک سوم

۱۰۰	میدان مغناطیسی
۱۰۱	نیروی وارد بر سیم حامل جریان در
۱۰۲	میدان مغناطیسی
۱۰۳	نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک
۱۰۴	در میدان مغناطیسی
۱۰۵	میدان مغناطیسی اطراف سیم راست
۱۰۶	میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم
۱۰۷	موازی

۵۲	دما، دماسنج
۵۳	تبادل گرمایی
۵۴	گرمای نهان ذوب و تبخیر
۵۵	دمای تعادل
۵۶	بستگی نقطه ی انجماد و جوش آب به
۵۷	فشار و ناخالصی
۵۸	انتقال گرما
۵۹	انبساط غیرعادی آب
۶۰	اثر تغییر دما بر ابعاد جسم ها
۶۱	قانون گازها
۶۲	پرسش های چهارگزینه ای
۶۳	پاسخ نامه

فصل ۱- فیزیک سوم

۶۱	معادله ی حالت
۶۲	انرژی درونی
۶۳	قانون اول ترمودینامیک
۶۴	فرایند هم حجم
۶۵	فرایند هم فشار
۶۶	فرایند هم دما و بی دررو
۶۷	چرخه
۶۸	ماشین گرمایی
۶۹	یخچال
۷۰	قانون دوم ترمودینامیک
۷۱	پرسش های چهارگزینه ای
۷۲	پاسخ نامه

فصل ۲- فیزیک سوم

۷۱	جسم رسانا - نارسانا - پایستگی بار
۷۲	الکتروسکوپ
۷۳	قانون کولن
۷۴	نیروی وارد بر بار الکتریکی
۷۵	برآیند نیروها و میدان الکتریکی
۷۶	میدان الکتریکی بین دو بار
۷۷	چگالی سطحی
۷۸	پتانسیل الکتریکی

۱۰۵	میدان در مرکز حلقه و پیچیده سطح	۱۶۵	بررسی حرکت در راستای قائم
۱۰۶	سیملوله	۱۶۶	حرکت در دو بعد (حرکت در صفحه)
۱۰۷	خاصیت مغناطیسی مواد	۱۶۷	شتاب متوسط و لحظه‌ای در دوبعد
	پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۱۶۸	حرکت پرتابی
	پاسخ‌نامه	۱۶۹	مختصات نقطه‌ای اوج و برد پرتابه

فصل ۵- فیزیک سوم

۱۰۸	شار مغناطیسی	۱۷۲	پرتاب افقی
۱۰۹	قانون القای الکترومغناطیسی فارادی	۱۷۳	پرتاب زیر سطح افق
۱۱۰	قانون لنز	۱۷۴	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۱۱	حرکت سیم‌رسان در میدان مغناطیسی	۱۷۵	پاسخ‌نامه

فصل ۲- فیزیک چهارم

۱۱۲	نیروی محرکه‌ی خودالقایی	۱۴۰	نیرو - قانون‌های نیوتون
۱۱۳	ضریب خودالقایی	۱۴۱	قانون‌های نیرو
۱۱۴	انرژی ذخیره‌شده در القاگر	۱۴۲	نیروی عمودی تکیه‌گاه
۱۱۵	جریان القایی	۱۴۳	نیروی کشسانی فنر
۱۱۶	جریان متناوب	۱۴۴	نیروی اصطکاک
	پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۱۴۵	کاربرد قانون‌های نیوتون
	پاسخ‌نامه	۱۴۶	حرکت در راستای قائم
		۱۴۷	تعادل
		۱۴۸	ماشین آتوود

فصل ۱- فیزیک چهارم

۱۱۷	مفاهیم کلی حرکت	۱۴۹	دینامیک حرکت اجسام در دوبعد
۱۱۸	سرعت متوسط	۱۵۰	سطح شیبدار
۱۱۹	سرعت لحظه‌ای	۱۵۱	تکانه (اندازه‌ی حرکت)
۱۲۰	شتاب متوسط	۱۵۲	حرکت دایره‌ای
۱۲۱	نمودار «مکان - زمان»	۱۵۳	حرکت دایره‌ای یکنواخت
۱۲۲	نمودار «سرعت - زمان»	۱۵۴	سرعت خطی و شتاب در حرکت دایره‌ای
۱۲۳	نمودار «شتاب - زمان»	۱۵۵	دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت
۱۲۴	حرکت یکنواخت بر خط راست	۱۵۶	حرکت روی مسیر دایره‌ای تخت
۱۲۵	سرعت و شتاب نسبی	۱۵۷	حرکت دایره‌ای قائم
۱۲۶	حرکت جسم متحرک درون سیستم متحرک	۱۵۸	گرانش
	حرکت با شتاب ثابت روی خط راست	۱۵۹	حرکت سیارات و ماهواره‌ها
	نمودارهای «مکان-زمان» در حرکت شتابدار		پرسش‌های چهارگزینه‌ای
	زمان توقف و جابه‌جایی توقف -		پاسخ‌نامه

فصل ۳- فیزیک چهارم

۱۲۷	جابه‌جایی در ثانیه‌ی n ام	۱۶۰	حرکت نوسانی ساده
۱۲۸	جابه‌جایی در t ثانیه‌ی n ام حرکت	۱۶۱	معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده
۱۲۹	سقوط آزاد	۱۶۲	نمودار «جابه‌جایی - زمان» نوسانگر
۱۳۰	نقطه‌ی اوج		هماهنگ ساده

۳۰۳	طیف موج‌های الکترومغناطیسی	۲۵۸	۱۶۳ سرعت در حرکت هماهنگ ساده
۳۰۵	۱۸۸ آزمایش یانگ ۱	۲۵۹	۱۶۴ شتاب در حرکت هماهنگ ساده
۳۰۶	۱۸۹ آزمایش یانگ ۲	۲۶۰	۱۶۵ انرژی در حرکت هماهنگ ساده
۳۰۷	پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۲۶۱	۱۶۶ دوره‌ی تناوب فنر
۳۰۸	پاسخ‌نامه	۲۶۲	۱۶۷ آونگ ساده
		۲۶۳	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
		۲۶۶	پاسخ‌نامه

فصل ۷- فیزیک چهارم

۳۱۲	۱۹۰ تابش گرمایی
۳۱۲	۱۹۱ شدت تابش
	۱۹۲ ناتوانی فیزیک کلاسیک در تابندگی -
۳۱۳	نظریه‌ی تابش
۳۱۴	۱۹۳ فوتوالکتریک
	۱۹۴ نظریه‌ی اینشتین و توجیه ذره‌ای اثر
۳۱۵	فوتوالکتریک
۳۱۶	۱۹۵ طیف اتمی
۳۱۷	۱۹۶ رابطه‌ی ریذبرگ - بالمر
۳۱۸	۱۹۷ مدل‌ها و الگوهای اتمی
۳۱۹	۱۹۸ تحلیل ریاضی مدل بور
۳۲۰	۱۹۹ لیزر
۳۲۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۲۳	پاسخ‌نامه

فصل ۸- فیزیک چهارم

	۲۰۰ مواد رسانا، نارسانا و نیم‌رسانا - نظریه‌ی نواری
۳۲۷	
	۲۰۱ رسانش الکتریکی در مدل ساختار نواری
۳۲۸	
۳۲۹	۲۰۲ آرایش نیم‌رساناها
۳۳۰	۲۰۳ پیوندگاه $p - n$ ، دیود
۳۳۱	۲۰۴ ابررساناها
۳۳۱	۲۰۵ ساختار هسته‌ی اتم
۳۳۲	۲۰۶ پایستگی جرم و انرژی
۳۳۳	۲۰۷ پرتو زایی (راديو اکتیویته)
۳۳۵	۲۰۸ نیمه عمر راديو اکتیو
۳۳۶	۲۰۹ شکافت هسته‌ای
۳۳۷	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۳۹	پاسخ‌نامه

فصل ۴- فیزیک چهارم

۲۷۲	۱۶۸ موج مکانیکی
۲۷۳	۱۶۹ طول موج
۲۷۴	۱۷۰ تابع موج
۲۷۵	۱۷۱ انتشار موج در دو یا سه بعد
۲۷۶	۱۷۲ بازتاب موج
۲۷۷	۱۷۳ موج ایستاده
۲۷۸	۱۷۴ تار مرتعش دو سر بسته
۲۸۰	۱۷۵ تداخل موج‌ها در دو بعد
۲۸۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۸۲	پاسخ‌نامه

فصل ۵- فیزیک چهارم

۲۸۶	۱۷۶ موج صوتی ۱
۲۸۷	۱۷۷ موج صوتی ۲
۲۸۷	۱۷۸ لوله‌ی صوتی بسته
۲۸۸	۱۷۹ لوله‌ی صوتی باز
۲۸۹	۱۸۰ شدت صوت
۲۹۰	۱۸۱ حساسیت گوش انسان - تراز شدت صوت
۲۹۱	۱۸۲ تراز نسبی شدت صوت
۲۹۲	۱۸۳ اثر دوپلر ۱
۲۹۳	۱۸۴ اثر دوپلر ۲
۲۹۴	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۹۶	پاسخ‌نامه

فصل ۶- فیزیک چهارم

۳۰۲	۱۸۵ موج‌های الکترومغناطیسی ۱
۳۰۲	۱۸۶ موج‌های الکترومغناطیسی ۲
	۱۸۷ نحوه‌ی تولید، آشکارسازی و کاربرد



نور - بازتاب نور

تعداد تست در
کنکور سراسری

ریاضی ۲
تجربی ۱

بسته‌ها

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p}, \quad \frac{s'}{s} = \left(\frac{q}{p}\right)^2$$

سایه: چشمه‌ی نور نقطه‌ای

$$\frac{A'A''}{S_1S_2} = \frac{q-p}{p}$$

نیم‌سایه: چشمه‌ی نور گسترده

۲

۳ خسوف (ماه‌گرفتگی): حالتی که زمین بین خورشید و ماه است.
کسوف (خورشیدگرفتگی): حالتی که ماه بین خورشید و زمین است.

۴ قوانین: زاویه‌ی تابش با زاویه‌ی بازتابش برابر است - پرتوها در یک صفحه هستند.
آینه‌ی تخت [مشخصات تصویر: مجازی، مستقیم، هم‌اندازه، وارون جانبی]

۵ آینه‌ی مقعر حالت اول: جسم در فاصله‌ی کانونی + تصویر در پشت آینه، مجازی، بزرگ‌تر، مستقیم

۶ آینه‌ی مقعر حالت دوم: جسم روی کانون + تصویر در بی‌نهایت، حقیقی، بزرگ‌تر، وارونه

۷ آینه‌ی مقعر حالت سوم: جسم بین F و C + تصویر خارج از C، حقیقی، بزرگ‌تر، وارونه

۸ آینه‌ی مقعر حالت چهارم: جسم روی مرکز + تصویر روی C، حقیقی، هم‌اندازه، وارونه

۹ آینه‌ی مقعر حالت پنجم: جسم خارج از C + تصویر بین F و C، حقیقی، کوچک‌تر، وارونه

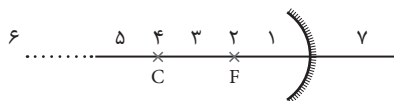
۱۰ آینه‌ی مقعر حالت ششم: جسم در بی‌نهایت + تصویر روی کانون، حقیقی، کوچک‌تر، وارونه

۱۱ آینه‌ی محدب: جسم هر جا که باشد + تصویر در فاصله‌ی کانونی، مجازی، کوچک‌تر، مستقیم

۱۲ بزرگنمایی: نسبت طول تصویر به طول جسم می‌باشد.

$$m = \frac{f}{a} = \frac{f'}{a'} \quad \text{را بدهی نیوتون: } m = \frac{f}{a} = \frac{f'}{a'} \quad \text{فاصله‌ی جسم تا کانون، } a' \text{ فاصله‌ی تصویر تا کانون}$$

نکته‌ی کنکوری: با توجه به شکل زیر جسم هر جا که باشد، تصویر جایی قرار می‌گیرد که مجموع اعداد برابر ۸ شود.



۸ = عدد تصویر + عدد جسم

توضیح بیشتر در کتاب تکنیک‌های برتر فیزیک

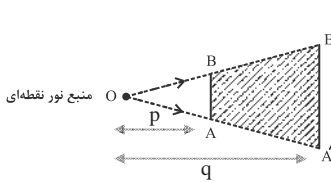




سایه و نیم‌سایه 2

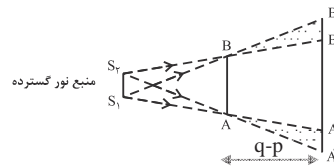
سایه: هرگاه جسم کدري مقابل چشمه‌ی نوري (نقطه‌ای یا گسترده) قرار بگیرد، در پشت جسم کدر منطقه‌ی کاملاً تاریکی به وجود می‌آید که سایه نامیده می‌شود. (شکل الف)

نیم‌سایه: هرگاه جسم کدري مقابل چشمه‌ی نور گسترده قرار بگیرد، بین منطقه‌ی تاریک و روشن، ناحیه‌ی نیمه تاریکی به وجود می‌آید که نیم‌سایه نام دارد. (شکل ب)



(شکل الف)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \quad \frac{s'}{s} = \left(\frac{q}{p}\right)^2$$



(شکل ب)

$$\frac{A'A''}{S_1S_2} = \frac{q-p}{p}$$

AB: قطر جسم، **A'B':** قطر سایه، **P:** فاصله‌ی چشمه تا جسم، **q:** فاصله‌ی چشمه تا سایه (پرده)
S': مساحت سایه، **S:** مساحت جسم کدر، **A'A':** طول نیم‌سایه، **S1S2:** طول منبع گسترده، **q-p:** فاصله‌ی پرده و جسم کدر.

تست نمونه

- 1 صفحه‌ی کدري به قطر 5 سانتی‌متر به فاصله‌ی 50 سانتی‌متر از یک نقطه‌ی نورانی قرار دارد و سایه‌ی آن روی پرده‌ی موازی صفحه‌ی کدر تشکیل می‌شود. اگر قطر سایه 30 سانتی‌متر باشد. فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی کدر چند سانتی‌متر است؟

300 (1) 250 (2) 200 (3) 175 (4)

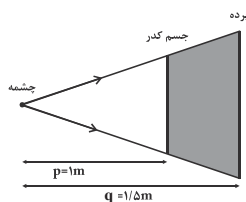
$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{30}{5} = \frac{q}{50} \rightarrow q = 300 \text{ cm}$$

پاسخ

$$q - p = ? \Rightarrow q - p = 300 - 50 = 250 \text{ cm}$$

- 2 فاصله‌ی یک صفحه از یک چشمه‌ی نورانی کوچک 1 متر و فاصله‌ی صفحه از دیواری که به موازات آن قرار گرفته است، 50 سانتی‌متر است. مساحت سایه چند برابر مساحت صفحه است؟

3/2 (1) 9/4 (2) 2 (3) 4 (4)



پاسخ

$$\begin{cases} p = 1 \text{ m} \\ q - p = 0.5 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow q = 1.5 \text{ m}$$

$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S} = \left(\frac{1.5}{1}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S} = \frac{9}{4}$$



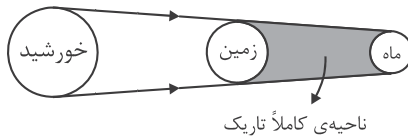
خسوف - کسوف

3

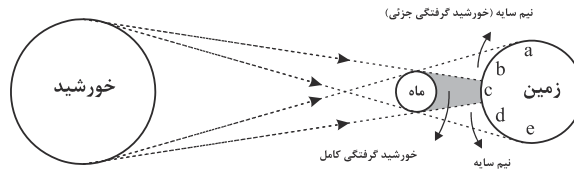


خسوف (ماه گرفتگی): هرگاه سه کروی

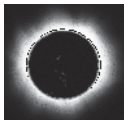
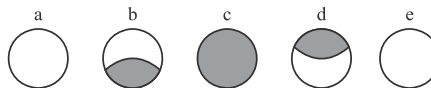
خورشید، زمین و ماه در یک راستا باشند، به طوری که زمین بین ماه و خورشید قرار گرفته باشد، آن گاه سایه‌ی زمین بر روی ماه می‌افتد و همه یا قسمتی از ماه تاریک می‌شود.



کسوف (خورشید گرفتگی): هرگاه سه کروی خورشید، ماه و زمین در یک راستا باشند به طوری که ماه بین زمین و خورشید قرار بگیرد، آن گاه سایه‌ی ماه روی قسمتی از زمین می‌افتد و زمین تاریک می‌شود.



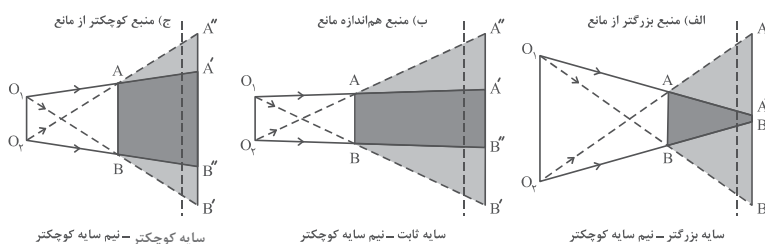
خورشید گرفتگی از دید نواحی مختلف:



کسوف حلقوی: اگر زمین در فاصله‌ی دورتری از ماه قرار داشته باشد، فقط نیم‌سایه روی کروی زمین تشکیل می‌شود و در این حالت کسوف حلقوی خواهیم داشت. شکل روبه‌رو خورشید گرفتگی حلقوی از دید ناظرین منطقه‌ی C را نشان می‌دهد.

جابه‌جایی پرده - مانع - چشمه و تغییر طول سایه و نیم‌سایه: اثر دور شدن مانع و چشمه از هم بر روی طول سایه و نیم‌سایه معادل نزدیک شدن پرده به مانع است و برعکس.

با نزدیک شدن پرده به مانع (سه حالت اتفاق می‌افتد):



توجه: با دور شدن پرده از مانع، عکس حالت‌های فوق رخ می‌دهد.



تست نمونه

1 یک میکروسکوپ ساده از دو عدسی که ... تشکیل شده است و تصویر نهایی نسبت به جسم ... است.

(1) اولی محدب و دومی مقعر است، مستقیم و مجازی

(2) اولی مقعر و دومی محدب است، معکوس و حقیقی

(3) هر دو محدب‌اند، مستقیم و مجازی

(4) هر دو محدب‌اند، معکوس و مجازی

پاسخ گزینه‌ی «4» صحیح است.

2 در حالتی از یک میکروسکوپ، بزرگنمایی عدسی شیئی 20 و بزرگنمایی عدسی چشمی 10 است. بزرگنمایی میکروسکوپ در این حالت چقدر است؟

(سنجش ریاضی و تجربی 86)

(1) 30 (2) 60 (3) 200 (4) 300

پاسخ بزرگنمایی میکروسکوپ حاصل ضرب بزرگنمایی‌های عدسی‌هایش است:

$$m = m_e \times m_o = 10 \times 20 = 200$$

دوربین نجومی (تلسکوپ)

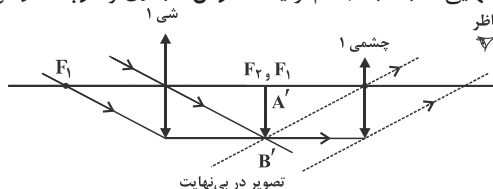
31



از دو عدسی همگرا تشکیل شده است و این دو عدسی طوری قرار می‌گیرند که کانون‌های آن‌ها برهم منطبق است و این بار فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی بزرگ‌تر از فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی است.

طرز کار:

هنگامی که عدسی شیء دوربین به طرف یک ستاره‌ی دور میزان می‌شود، می‌توان گفت آن ستاره جسمی در بی‌نهایت است. بنابراین تصویری حقیقی از آن روی کانون عدسی تشکیل می‌شود ($A'B'$) و چون کانون عدسی چشمی بر کانون عدسی شیء منطبق است، تصویر $A'B'$ در حکم یک شیء حقیقی است که در کانون عدسی چشمی قرار دارد و تصویر حاصل از آن مجازی، بزرگ‌تر و در بی‌نهایت تشکیل می‌شود. تصویر نهایی نسبت به جسم اولیه معکوس، مجازی و کوچک‌تر می‌باشد.



■ تصویر نهایی: معکوس، مجازی و کوچک‌تر

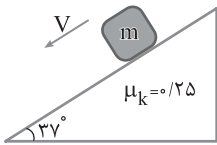
تست نمونه

1 اگر بخواهیم با دو عدسی L_1 و L_2 که توان آن‌ها به ترتیب 10 دیوپتر و 2 دیوپتر است، دوربین بسازیم که بتوان با آن ماه را به راحتی دید، باید کدام عدسی به عنوان چشمی به کار رود و فاصله‌ی دو عدسی چند cm است؟

(1) L_1 , 40 (2) L_1 , 60 (3) L_2 , 40 (4) L_2 , 60



تست نمونه



1 در شکل زیر، به جرمی به جرم $m = 20 \text{ kg}$ نیروی مناسب F به موازات سطح شیبدار وارد می‌شود تا جسم با سرعت ثابت رو به پایین سطح حرکت می‌کند. کار نیروی F در مدتی که جسم 2 متر روی سطح پایین می‌آید، چند ژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$ و $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(سراسری ریاضی 93)

$$-260 \quad (1) \quad -160 \quad (2) \quad +160 \quad (3) \quad +260 \quad (4)$$

پاسخ جسم تحت اثر نیروهای نشان داده‌شده در شکل زیر دارای حرکت یکنواخت است (شتاب صفر است). بنابراین:

$$\sum F = 0 \Rightarrow F + f_k = mg \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = mg \sin 37^\circ - \mu_k mg \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = 20 \times 10 \times 0.6 - 0.25 \times 20 \times 10 \times 0.8 \Rightarrow F = 80 \text{ N}$$

حال کار نیروی F را حساب می‌کنیم. (جهت حرکت مخالف با جهت نیروی F می‌باشد).

$$W = Fd \cos \alpha \xrightarrow{\alpha=180^\circ} W = -Fd = -80 \times 2 = -160 \text{ J}$$

قضیه‌ی کار و انرژی

36



کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در یک جابه‌جایی مشخص برابر با تغییر انرژی جنبشی جسم می‌باشد.

$$W_{\Sigma F} = \sum W_F = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

(ΔK : تغییرات انرژی جنبشی بر حسب ژول، m : جرم بر حسب کیلوگرم، v : سرعت بر حسب متر بر ثانیه)

■ می‌توان با توجه به روابط انرژی جنبشی و تکانه به رابطه‌ی زیر رسید:

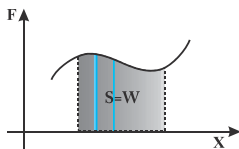
$$K = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} P v \Rightarrow K = \frac{P^2}{2m}$$

$$P = mv$$

(P : تکانه یا اندازه‌ی حرکت بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$)

■ سطح محصور نمودار $F-x$ کار انجام‌شده را معین می‌کند.

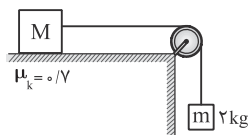
$$S = W = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$



تست نمونه

1 در شکل مقابل وزنه‌ی 2 کیلوگرمی در ابتدا رو به پایین و وزنه‌ی M با سرعت اولیه‌ی $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت

راست حرکت می‌کند. پس از پیمودن مسافت $1/5 \text{ m}$ و قبل از اینکه وزنه‌ی m به زمین برسد، وزنه‌ها می‌ایستند. جرم وزنه‌ی M چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره و اصطکاک قرقره صرف نظر شود و



(سراسری ریاضی 91)

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

$$2/9 \quad (2)$$

$$2/6 \quad (1)$$

$$3/4 \quad (4)$$

$$3/1 \quad (3)$$



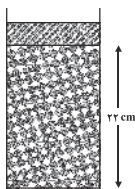
(سراسری ریاضی 88)

3. کدام عبارت درباره‌ی تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

- (1) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.
- (2) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- (3) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
- (4) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

4. دو جسم، در تماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آن‌ها با هم برابر است؟ (سراسری تجربی 88)

- (1) دما
- (2) انرژی درونی
- (3) گرمای ویژه
- (4) انرژی درونی و دما



5. مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای 57°C

محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 27°C می‌رسانیم. در این صورت

(سراسری تجربی 88)

پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- (1) 0/5
- (2) 2
- (3) 2/5
- (4) 5

6. یک قطعه یخ با دمای -20°C درجه‌ی سلسیوس را درون 250 گرم آب با دمای 20°C درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر

بعد از برقراری تعادل گرمایی، 50 گرم یخ ذوب نشده باقی‌مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

(سراسری ریاضی 93) $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $C = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ ، آب $4/2 = \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ ، یخ $C = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ بوده است.

- (1) 50
- (2) 100
- (3) 250
- (4) 300

7. دمای یک مقدار معین گاز در فشار P و حجم V برابر 17°C می‌باشد. اگر فشار گاز دوبرابر شود و دمای

آن به 162°C برسد، حجم آن چند V می‌شود؟

- (1) $\frac{4}{3}$
- (2) $\frac{1}{3}$
- (3) $\frac{3}{4}$
- (4) 3

8. در ظرف عایقی که حاوی 170 گرم آب 30° می‌باشد، یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سانتی‌گراد که جرم آن

80 گرم است، می‌اندازیم. پس از ایجاد تعادل چند گرم یخ ذوب‌نشده باقی می‌ماند؟ (گرمای ویژه‌ی آب

$4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و گرمای نهان ذوب یخ $3/4 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

- (1) 17
- (2) 34
- (3) 21
- (4) 8/5

9. دمای مقداری گاز صفر درجه‌ی سانتی‌گراد را به $136/5^{\circ}\text{C}$ می‌رسانیم و حجم آن را 3 برابر می‌کنیم. در

این صورت فشار گاز چندبرابر مقدار اولیه می‌شود؟

- (1) 2
- (2) $\frac{3}{2}$
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{2}{3}$

10. یک قطعه یخ صفر درجه به جرم $55/5$ کیلوگرم روی یک سطح افقی با سرعت اولیه‌ی 6 m/s شروع به حرکت

می‌کند و پس از لغزیدن در مسافتی متوقف می‌شود. اگر همه‌ی گرمای حاصل از اصطکاک به یخ برسد، تقریباً چند

(سراسری ریاضی خارج از کشور 85)

گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ($L_F = 333 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (1) 3
- (2) 30
- (3) 150
- (4) 300



3. گزینه‌ی «2» با افزایش فشار هوا آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد، بنابراین گزینه‌ی «2» نادرست است.

4. گزینه‌ی «1»

5. گزینه‌ی «2» پیستون در هر دو حالت در تعادل است. یعنی فشار گاز زیر پیستون با مجموع فشارهایی که از بالا به سطح پایینی پیستون وارد می‌شود، برابر است. از آن جاکه مجموع این فشارها در هر دو حالت یکی است، پس فشار گاز در حالت اول با فشار گاز در حالت دوم برابر است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{22A}{57+273} = \frac{h'A}{27+273} \rightarrow \frac{22}{330} = \frac{h'}{300} \rightarrow h' = 20\text{cm}$$

$$\Delta h = 22 - 20 = 2\text{cm}$$

6. گزینه‌ی «2»

چون در محیط یخ باقی‌مانده است، پس دمای تعادل صفر است.

$$-10^\circ \text{C} \text{ g}_{\text{آ}} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ \text{C} \text{ g}_{\text{آ}} \xrightarrow{Q_2} [0^\circ \text{C} \text{ , } \# \text{J}_{\text{آ}}] \xleftarrow{Q_3} 20^\circ \text{C} \text{ J}_{\text{آ}}$$

$$Q_1 + Q_2 = |Q_3|$$

$$m_1 c \Delta \theta + m' L_F = |m_2 c \Delta \theta|$$

جرم یخ ذوب‌شده جرم یخ اولیه

$$(m' + 50) 2100 \times 20 + m' \times 336000 = 250 \times 4200 \times 20$$

$$m' = 50\text{g}$$

جرم یخ ذوب‌شده + جرم یخ ذوب‌نشده = m_1 جرم یخ اولیه

$$m_1 = 50 + 50 = 100\text{g}$$

7. گزینه‌ی «3»

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P V}{17+273} = \frac{2P \times V_2}{162+273} \rightarrow \frac{V}{290} = \frac{2V_2}{435} \rightarrow V_2 = \frac{435V}{2 \times 290} = \frac{3}{4} V$$

8. گزینه‌ی «1» چون همهی یخ ذوب نمی‌شود، پس دمای تعادل صفر درجه سانتی‌گراد است.

$$m c \Delta \theta (\text{آب}) = m' L_F (\text{یخ}) \Rightarrow 170 \times 4200 \times (30 - 0) = m' \times (3/4 \times 10^5) \rightarrow m' = 63\text{g}$$

$$\text{جرم یخ ذوب‌نشده} = 80 - 63 = 17\text{g}$$

9. گزینه‌ی «3» ابتدا دماهای داده‌شده بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد را باید به کلون تبدیل کنیم.

$$T_1 = 0 + 273 = 273, \quad T_2 = 136/5 + 273 = 409/5$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{273} = \frac{P_2 \times 3V_1}{409/5} \Rightarrow P_2 = \frac{409/5}{273 \times 3} P_1 \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_1$$

10. گزینه‌ی «1» گرمای ایجادشده در نتیجه‌ی انرژی جنبشی یخ می‌باشد که پس از طی مسافتی روی سطح به دلیل اصطکاک می‌ایستد، پس کل انرژی جنبشی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود:

$$K = Q \Rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = m' L_F \Rightarrow \frac{1}{2} \times 55/5 \times (6)^2 = m' \times 333000 \Rightarrow m' = \frac{3}{1000} \text{kg} = 3\text{gr}$$

جرم یخ ذوب‌شده جرم یخ اولیه



3. گزینه‌ی «4» ابتدا جهت میدان مغناطیسی را در نقطه‌ی M (محل بار q) تعیین می‌کنیم که با استفاده از قانون دست راست درون‌سو می‌باشد. بنابراین قاعده دست راست اگر بار q مثبت باشد، جهت نیروی وارد بر آن به طرف چپ می‌باشد. ولی چون بار منفی است، جهت نیرو به طرف راست است.

4. گزینه‌ی «4»

$$F = qvB \sin \alpha \rightarrow F = (1/6 \times 10^{-19}) \times (5 \times 10^6) \times (100 \times 10^{-4}) \times \frac{1}{2} \Rightarrow F = 4 \times 10^{-15} \text{ N}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(2)}{(2\pi)(20 \times 10^{-2})} = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

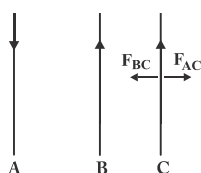
5. گزینه‌ی «2»

6. گزینه‌ی «1» باتوجه به اینکه نیروسنگ‌ها موازی هستند و نیرو بین آن‌ها تقسیم می‌شود، پس نیروی کل افزوده شده 0/4N به سمت پایین بوده است که سهم هر یک 0/2 می‌باشد:

$$0/4 = B \times 20 \times \frac{20}{100} \Rightarrow B = 0/1 \text{ T}$$

چون 0/4N نیرو به سمت پایین وارد می‌شود، پس عکس‌العمل آن یعنی ترازو باید 0/4N به سمت بالا، کم‌تر نسبت به قبل یعنی 9/6N را نشان دهد.

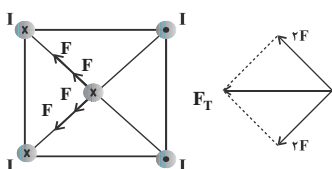
7. گزینه‌ی «4» دو سیم با جریان الکتریکی هم‌سو یکدیگر را می‌ربایند و دو سیم با جریان الکتریکی ناهم‌سو یکدیگر را می‌رانند.



$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi r} \Rightarrow \begin{cases} F_{AC} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 3 \times 1}{2\pi(0/12)} = 5 \times 10^{-5} \text{ N} \\ F_{BC} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 3 \times 1}{2\pi(0/04)} = 6 \times 10^{-5} \text{ N} \end{cases}$$

$$F_{BC} - F_{AC} = 6 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-5} = 10^{-5}$$

چون F_{BC} بزرگ‌تر از F_{AC} است، پس نیروی وارد بر سیم C به سمت چپ خواهد بود.



8. گزینه‌ی «1» نیروی بین دو سیم با

جریان‌های هم‌جهت جاذبه و نیروی بین دو سیم با جریان‌های غیر هم‌جهت دافعه است.

9. گزینه‌ی «3» با توجه به شکل زوایای $\frac{\alpha}{2}$ و θ با هم

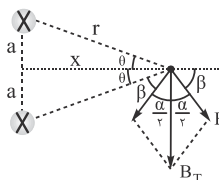
$$B_T = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2}, \theta = \frac{\alpha}{2}$$

برابرند.

$$B_T = \frac{2kI}{r} \times \frac{x}{r} = 2kI \frac{x}{x^2 + a^2}$$

حالا از رابطه‌ی بالا برحسب x مشتق می‌گیریم و برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$\frac{dB_T}{dx} = 0 \Rightarrow 2kI \left(\frac{x^2 + a^2 - 2x^2}{(x^2 + a^2)^2} \right) = 0 \Rightarrow a^2 - x^2 = 0 \Rightarrow x = a \Rightarrow \frac{x}{a} = 1$$





تست نمونه

۲ سیم‌لوله‌ای بدون هسته با سطح مقطع 20 cm^2 و طول $62/8 \text{ cm}$ می‌باشد. اگر تعداد حلقه‌های این

سیم‌لوله برابر 1000 باشد، ضریب خودالقایی آن چند هانری است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

$$4 \times 10^{-1} \quad (4) \quad 4 \times 10^{-4} \quad (3) \quad 4 \times 10^{-2} \quad (2) \quad 4 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$L = k\mu_0 \frac{N^2 A}{L} \Rightarrow L = 1 \times (4\pi \times 10^{-7}) \times \frac{(1000)^2 \times (20 \times 10^{-4})}{62/8 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-3} \text{ H}$$

پاسخ

انرژی ذخیره‌شده در القاگر 114

هنگامی که جریان الکتریکی در یک سیم‌پیچ از صفر تا I افزایش می‌یابد، انرژی الکتریکی در سیم‌پیچ به صورت انرژی مغناطیسی ذخیره می‌شود که طبق رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2) \leftarrow \text{انرژی مغناطیسی (ژول)}$$

تست نمونه

۱ از القاگری به ضریب خودالقایی 10 mH ، شدت جریان باید بگذرد تا $0/02 \text{ J}$ انرژی در آن

(سراسری ریاضی 81)

ذخیره شود؟

$$4 \quad (4) \quad 2 \quad (3) \quad 0/4 \quad (2) \quad 0/2 \quad (1)$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{2U}{L}} = \sqrt{\frac{2 \times 0/02}{10 \times 10^{-3}}} = 2 \text{ A}$$

پاسخ

۲ ضریب خودالقایی سیم‌لوله‌ی A، دوبرابر ضریب خودالقایی سیم‌لوله‌ی B است و جریان الکتریکی عبوری از آن

نیز دوبرابر جریان الکتریکی سیم‌لوله‌ی B است. انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله‌ی A چندبرابر انرژی ذخیره‌شده

(سراسری ریاضی فیزیک از کشور 92)

در سیم‌لوله‌ی B است؟

$$8 \quad (4) \quad 4 \quad (3) \quad 2\sqrt{2} \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = \frac{2L_B}{L_B} \times \left(\frac{2I_B}{I_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = 8$$

پاسخ

جریان القایی 115

قانون لنز: جریان الکتریکی القایی در مدار در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به

وجود آورنده‌ی جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \leftarrow \text{جریان القایی متوسط}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R} = \left| -\frac{N}{R} \frac{d\Phi}{dt} \right| \leftarrow \text{جریان القایی لحظه‌ای}$$

$$q = \bar{I} \Delta t = \left| -\frac{N}{R} \Delta \Phi \right|$$

■ بار القایی ایجادشده در بازه‌ی زمانی Δt :

تست نمونه

۱ جریان عبوری از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی $0/02$ هانری، در صورت $SI = 5t^2 - 10t + 20$

است. در لحظه‌ی $t = 2 \text{ s}$ انرژی سیم‌لوله چند ژول است؟ و اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن چند

(سراسری ریاضی 90)

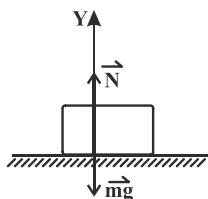
ولت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

$$0/4 \text{ و } 4 \quad (4) \quad 0/2 \text{ و } 4 \quad (3) \quad 0/4 \text{ و } 1 \quad (2) \quad 0/2 \text{ و } 1 \quad (1)$$

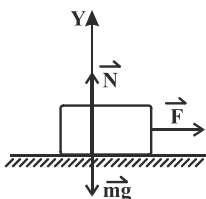


نیروی عمودی تکیه‌گاه 142

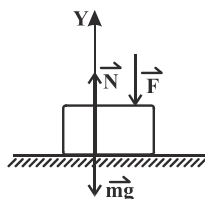
وقتی یک جسم بر جسم دیگر تکیه می‌کند، از طرف تکیه‌گاه (سطح تماس) نیرویی در امتداد عمود بر سطح تماس به آن وارد می‌شود که آن را با نماد N نشان می‌دهیم و واحد آن نیوتون است.



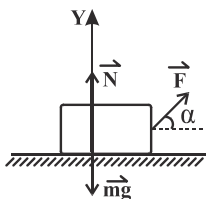
$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg$$



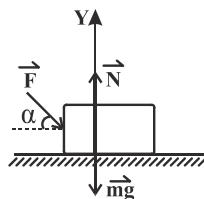
$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg$$



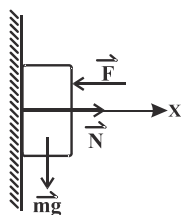
$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg + F$$



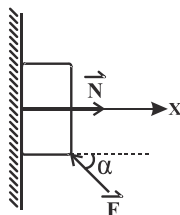
$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg - F \sin \alpha$$



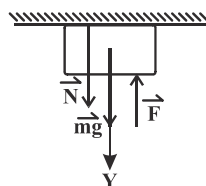
$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg + F \sin \alpha$$



$$\sum F_x = 0 \rightarrow N = F$$

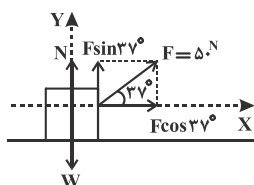
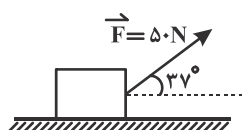


$$\sum F_x = 0 \rightarrow N = F \cos \alpha$$



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = F - mg$$

تست نمونه



1 جسمی به وزن 390 نیوتون توسط نیروی $F = 50\text{ N}$ مطابق شکل روی سطح افقی کشیده می‌شود. نیروی عکس‌العمل عمودی سطح چند نیوتون است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

350 (2)

390 (1)

440 (4)

360 (3)

پاسخ چون جسم در راستای قائم حرکت نمی‌کند می‌توان نوشت:

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N + F \sin 37^\circ - W = 0$$

$$\rightarrow N = W - F \sin 37^\circ = 390 - 50 \times 0.6 = 360\text{ N}$$



تست نمونه

پاسخ

$$\frac{dy}{dt} = y' = V \rightarrow V = 0/03 \times 4\pi \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$$

$$V_{t=2} = 0/03 \times 4\pi \cos(4\pi \times 2 + \frac{\pi}{3}) = 0/03 \times 4\pi \cos \frac{\pi}{3} = 0/03 \times 2\pi$$

$$V_{\max} = A\omega = 0/03 \times 4\pi \Rightarrow \frac{V}{V_{\max}} = \frac{0/03 \times 2\pi}{0/03 \times 4\pi} = \frac{1}{2}$$

شتاب در حرکت هماهنگ ساده

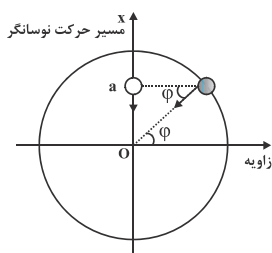
164



در حرکت هماهنگ ساده شتاب نوسانگر به طور دائم تغییر می کند.

$$V = A\omega \cos(\omega t) \rightarrow a = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dV}{dt} \Rightarrow$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) \quad \text{معادله‌ی «شتاب - زمان»}$$



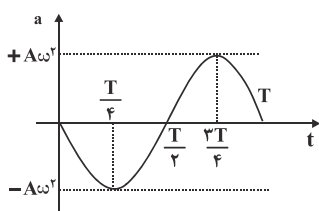
■ در لحظه‌هایی که $\sin(\omega t_0) = 0$ شتاب نوسانگر نیز صفر می‌شود که فاز حرکت مضرب صحیحی از π است و نوسانگر از مبدأ (وضع تعادل) می‌گذرد.

■ در لحظه‌هایی که $\sin(\omega t_0) = \pm 1$ شتاب نوسانگر بیشینه و برابر $a = \pm A\omega^2$ می‌شود که فاز حرکت مضرب فردی از $\frac{\pi}{2}$ است و نوسانگر در دو انتهای مسیر حرکتش است.

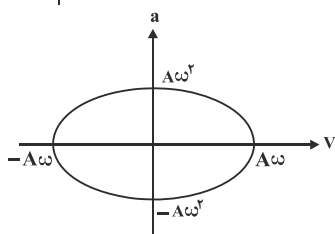
$$a_m = A\omega^2 \quad \text{بیشینه‌ی شتاب}$$

$$-\sin \alpha = \sin(\alpha + \pi) \Rightarrow a = A\omega^2 \sin(\omega t + \pi)$$

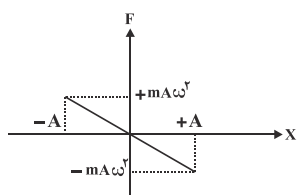
فاز شتاب به اندازه‌ی π رادیان از فاز حرکت و $\frac{\pi}{2}$ رادیان از فاز سرعت بیشتر است.



$$a = \pm \omega \sqrt{v_{\max}^2 - v^2}$$



$$\frac{a^2}{(A\omega^2)^2} + \frac{v^2}{(A\omega)^2} = 1$$



$$F = ma \rightarrow F = -m\omega^2 x \quad \text{قانون دوم نیوتون}$$

مجموعه کتاب‌های جمع‌بندی

مرور و جمع‌بندی کنکور در ۲۴ ساعت



ویژگی‌های این کتاب

- مرور کامل تمامی مباحث فیزیک رشته‌های «ریاضی و تجربی»
- بررسی فرمول‌ها و نکات کنکوری به همراه ۶۷۰ تست نمونه با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- نمایش نموداری مباحث هر فصل برای سازماندهی ذهن و مرور سریع مطالب
- تعیین فراوانی تست‌های هر فصل در آزمون‌های سر اسری
- قابل استفاده برای دانش‌آموزان کلیه پایه‌ها تا کنکور

انتشارات مهروماه



۶۶۴۰۸۴۰۰-۳
www.mehromah.ir
sms: 300072120

