



فیزیک

پیش دانشگاهی

روشنی تجربی

جلد اول

ویرایش نهم

منطبق با آخرین تغییر کتاب درسی به انضمام

پرسش‌های چهار گزینه‌ای سراسری سال ۹۱

غلامعلی محمودزاده

سرشناسه	محمود زاده . غلامعلی
عنوان و پدیدآور	فیزیک پیش‌دانشگاهی جلد اول رشته تجربی، مؤلف / غلامعلی محمود زاده
مشخصات نشر	تهران: مبتکران، پیشروان ۱۳۹۱
مشخصات ظاهری	۴۹۶ ص: مصور، نمودار.
شابک	۹۷۸ - ۹۶۴ - ۰۷ - ۱۴۷۰ - ۶
وضعیت فهرست نویسی	فیا.
موضوع	فیزیک - - کتاب‌های درسی - - راهنمای آموزش.
موضوع	فیزیک - - پرسش‌ها و پاسخ‌ها.
رده‌بندی دیویی	۱۳۸۷ ۹۲۷۲ ۳ م / ۳۲
	۵۳۰ / ۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۵۱۹۲



پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)

مبتکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)

فیزیک پیش‌دانشگاهی جلد اول رشته تجربی



مؤلف: غلامعلی محمودزاده

نوبت چاپ: بیست و یکم ۱۳۹۱ (چاپ اول: ۱۳۸۲)

ویراست: نهم

شمارگان: ۳۰۰۰ جلد

حروف نگاری: مبتکران

لیتوگرافی: طیف‌نگار

چاپ: سه‌دند

قیمت رنگی: ۲۲۰۰۰ تومان

قیمت تک‌رنگ: ۱۹۰۰۰ تومان

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی‌برداری
و نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

مرکز یخش: تهران میدان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان نظری، پلاک ۵۹، کدپستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱

www.mobtakeran.com

تلفن: ۶۴۹۱ دورنگار ۶۶۴۰۶۳۶۲

فهرست

مقدمه

یادآوری

کمیت نرده‌ای	۱۱
کمیت برداری	۱۱
جمع بردارها	۱۲
تفریق دو بردار	۱۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۱۹
پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۲۵

فصل ۱- حرکت‌شناسی در دو بعد

بردار مکان	۳۶
جسم متحرک - مسیر حرکت	۳۶
جابه‌جایی	۳۸
سرعت متوسط	۳۹
سرعت لحظه‌ای	۴۲
شتاب متوسط	۴۷
شتاب لحظه‌ای	۵۱
* قاعده‌ی جمع سرعت‌ها	۵۵
* سرعت نسبی	۵۶
یادآوری، حرکت در یک بُعد	۵۷
حرکت یکنواخت روی خط راست	۶۱
حرکت با شتاب ثابت روی خط راست	۶۴
سقوط آزاد	۷۱
چکیده‌ی مطلب‌های فصل اول	۷۶
مثال‌های حل شده‌ی دوره‌ای	۷۹
تمرین	۹۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل اول	۹۵
پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل اول	۱۰۸

فصل ۲- دینامیک ذره

یادآوری، نیرو	۱۳۰
قانون‌های نیوتون - جرم	۱۳۰
نوع نیروها	۱۳۴
نیروی وزن - نیروی وزن ظاهری	۱۳۵
نیروی تکیه‌گاه	۱۳۶

فصل ۳- حرکت هماهنگ ساده

نیروی اصطکاک	۱۳۷
نیروی کشسانی فنر	۱۴۱
نیروی کشش نخ	۱۴۵
استفاده از قانون دوم نیوتون در دو بُعد	۱۴۷
دستگاه مختصات لخت	۱۵۳
تعادل	۱۵۳
محاسبه‌ی شتاب حرکت در سطح شیب‌دار	۱۵۵
ماشین آتوود	۱۵۹
تکانه	۱۶۱
تکانه و قانون دوم نیوتون	۱۶۳
* پایستگی تکانه	۱۶۵
حرکت بر مسیر دایره‌ای	۱۶۷
مکان زاویه‌ای	۱۶۷
سرعت زاویه‌ای متوسط	۱۶۸
سرعت زاویه‌ای لحظه‌ای	۱۶۸
حرکت یکنواخت بر مسیر دایره‌ای	۱۷۰
رابطه‌ی سرعت زاویه‌ای با دوره و بسامد	۱۷۱
سرعت خطی	۱۷۲
شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت، شتاب مرکزگرا	۱۷۵
جهت شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت	۱۷۷
دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت - نیروی مرکزگرا	۱۷۸
حرکت ماهواره به دور زمین	۱۸۰
شیب عرضی جاده	۱۸۲
آونگ مخروطی	۱۸۴
حرکت بر مسیر دایره‌ای در سطح قائم	۱۸۵
چکیده‌ی مطلب‌های فصل دوم	۱۹۱
مثال‌های حل شده‌ی دوره‌ای	۱۹۷
تمرین	۲۲۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل دوم	۲۲۹
پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل دوم	۲۵۵

حرکت هماهنگ ساده	۲۸۸
مکان - دامنه‌ی نوسان	۲۸۹

۳۹۳	 موج سینوسی
۳۹۵	 موج عرضی - موج طولی
۳۹۶	 سرعت انتشار
۳۹۶	 سرعت انتشار موج عرضی در طناب
۳۹۹	 طول موج
۴۰۰	 نمایش ریاضی موج - تابع موج
۴۰۳	 تحلیل تابع موج
۴۰۶	 تابع موج عرضی و طولی
۴۰۶	 فاز موج
۴۰۹	 فاصله‌ی دو نقطه‌ی محیط از یک‌دیگر
۴۱۲	 انتشار موج در دو و سه بعد
۴۱۳	 چگونگی ایجاد و انتشار موج در شاره‌ها
۴۱۴	 موج حامل انرژی است
۴۱۶	 بازتاب موج
۴۱۷	 بازتاب از انتهای ثابت
۴۱۸	 بازتاب از انتهای آزاد
۴۱۸	 اصل برهم‌نهی
۴۲۰	 برهم‌نهی موج‌ها در یک بعد - موج‌های ایستاده
۴۲۱	 تار مرتعش
۴۲۸	 برهم‌نهی موج‌ها در دو بعد - تداخل موج‌ها در سطح آب
۴۳۰	 چکیده‌ی مطلب‌های فصل چهارم
۴۳۵	 مثال‌های دوره‌ای حل شده
۴۴۸	 تمرین
۴۵۲	 پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۴۷۱	 پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل چهارم

۲۹۰	 نیروی کشسانی فنر
۲۹۱	 نیروی بازگرداننده - نیرو در حرکت هماهنگ ساده
۲۹۳	 معادله‌ی مکان - زمان
۲۹۶	 تعریف بسامد زاویه‌ای
۲۹۷	 دوره‌ی نوسان دستگاه وزنه - فنر
۳۰۰	 معادله‌ی سرعت - زمان
۳۰۳	 رابطه‌ی سرعت و مکان نوسانگر
۳۰۴	 معادله‌ی شتاب - زمان
۳۰۴	 رابطه‌ی شتاب با مکان
۳۰۶	 رابطه‌ی شتاب با سرعت
۳۰۷	 معادله‌ی نیرو - مکان
۳۱۳	 رسم نمودارها
۳۱۵	 انرژی نوسانگر
۳۱۸	 آونگ ساده
۳۲۲	 نوسان طبیعی
۳۲۳	 نوسان میرا
۳۲۴	 تشدید
۳۲۵	 چکیده‌ی مطلب‌های فصل سوم
۳۲۹	 مثال‌های دوره‌ای حل شده
۳۴۰	 تمرین
۳۴۴	 پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل سوم
۳۶۲	 پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل سوم
فصل ۴ - موج‌های مکانیکی	
۳۹۰	 نوسان واداشته
۳۹۱	 محیط کشسان
۳۹۱	 ایجاد و انتشار تپ

به نام خدا

مقدمه‌ی مؤلف

الف) بعد از سال‌ها تدریس در دبیرستان‌های مختلف و تجربه‌ی آموزشی و شرکت در برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی دوره‌های راهنمایی و دبیرستانی وزارت آموزش و پرورش و نیز تألیف کتاب‌های کمک درسی و کتاب‌های راهنمای کنکور و تهیه و تألیف تست‌های گوناگون و متنوع، همواره در فکر بودم تا یک دوره کتاب فیزیک جامع تألیف کنم تا علاوه بر آن که شامل تمام موضوع‌های مطرح شده در دوره‌ی دبیرستان و پیش‌دانشگاهی باشد، شامل موضوع‌ها و نکته‌های درسی نیز باشد تا دانش‌آموزان و داوطلبان کنکور را در فهم و درک مطلب‌های فیزیکی کمک کند و آن‌ها را یاری دهد تا آزمون‌های مختلف، اعم از امتحان‌های دبیرستان‌های مختلف، نمونه‌ی مردمی، استعدادهای درخشان، نهایی، کنکورهای ورودی دانشگاه‌ها و المپیادهای علمی را با موفقیت انجام دهند.

به یاری خدای بزرگ و همراهی دوست و همکار عزیز آقای یحیی دهقانی مدیرعامل شرکت انتشاراتی مبتکران، این فکر عملی شده و مجموعه‌ی موردنظر با ویژگی‌های زیر، تألیف و منتشر شد.

۱- مطلب‌های درسی با زبانی ساده بیان و تشریح شده‌اند. در سرتاسر کتاب، مطلب درسی شکافته شده و با طرح پرسش و مثال‌های متعدد و متنوع و پاسخ تشریحی به آن‌ها، سعی در روشن شدن مطلب درسی و کمک به فهم آن‌ها شده است. در انجام این کار به زیاد شدن حجم کتاب توجه نشده است. چرا که «کار نیکو کردن از پر کردن است». به همین دلیل، مثال‌های حل‌شده‌ی کتاب، قسمت اعظم هر جلد به خود اختصاص داده و در لابه‌لای مثال‌ها، و نکته‌های درسی که معمولاً برای دوری از افزایش حجم، در کتاب‌های درسی دبیرستانی بیان نمی‌شوند (و اصولاً جای آن‌ها در کتاب درسی نیست)، در این کتاب گنجانده شده‌اند. تنوع مثال‌ها به گونه‌ای است که دانش‌آموزان مختلف در سطح‌های آموزشی متفاوت و نیز برای هدف‌های مختلف، یاری داده و همه‌ی آن‌ها را راضی می‌کند.

۲- چکیده‌ی مطلب‌های مهم و کلیدی هر فصل، جهت مرور سریع و یادآوری در آخر هر فصل آورده شده است.

۳- از آن‌جا که مرور و بازخوانی مطلب‌های درسی باعث می‌شود که فراگیری، بیش‌تر و بهتر انجام شود و علاوه بر آن، ماندگاری آن‌ها در ذهن طولانی‌تر شود، در پایان هر فصل و با عنوان «مثال‌های حل‌شده‌ی دوره‌ای» با طرح مثال‌های گوناگون و ذکر نکته‌های درسی دیگر، تلاش شده که تمام عنوان‌ها و مطلب‌های درسی مربوط به آن فصل، یک بار دیگر دوره شوند.

۴- در بین مطلب‌های درسی، قسمت‌هایی با عنوان، بیش‌تر بدانید گنجانده شده که فراگیری آن‌ها، شما را در فهم و درک و با حل مسأله‌های مختلف، کمک شایان توجهی می‌کند. از مطالعه و فراگیری آن‌ها، غافل نشوید.

۵- پرسش‌ها و مسأله‌های آخر فصل که با عنوان «تمرین» آورده شده‌اند، شما را کمک می‌کند که خود را بیازمایید و از پیشرفت تحصیلی خود، آگاه شوید و به نقطه‌های قوت و یا ضعف خود پی ببرید و در تقویت نقطه‌های قوت و رفع نقطه‌های ضعف، تلاش و کوشش کنید. به همین دلیل از حل این تمرین‌ها اجتناب شده و فقط به ارایه‌ی پاسخ نهایی آن‌ها اکتفا شده است.

۶- پایان بخش هر فصل، تعداد قابل توجهی پرسش چهار گزینه‌ای است. این پرسش‌ها آمیزه‌ای از پرسش‌های تألیفی و پرسش‌های کنکورهای سراسری است. تألیف و انتخاب این پرسش به گونه‌ای انجام شده‌اند که مطلب‌های درسی و نکته‌های مختلف درسی را شامل شوند. پاسخ این پرسش‌ها به‌طور تشریحی بیان شده‌اند تا مرور دوباره‌ی هر درس باشند.

در تابستان هر سال، ضمن ویرایش و به روز کردن کتاب، پرسش‌های جدید و جالب تألیفی و یا انتخابی از کنکورهای سراسری در هر دو رشته‌ی ریاضی و تجربی به این مجموعه اضافه می‌شود.

مطلب‌های یاد شده، علاوه بر آن که هر کتاب را جامع کرده است، برای هر پرسش‌گری در حیطه‌ی فیزیک دبیرستانی، پاسخ مناسب دارد.

توجه کنید

۱- مثال، تمرین و پرسش‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند، دشوارتراند و یا مربوط به مطلب‌های «بیش‌تر بدانید» اند.

۲- بعد از هر بخش از یک فصل، تکلیف‌هایی تعیین شده است. حتماً آن‌ها را بعد از مطالعه‌ی هر بخش، انجام دهید.

ب) تجربه‌ی طولانی انسان، نشان می‌دهد که اگر یادگیری عمقی و یاد درک مفهوم‌ها و استدلال عمقی و ریاضی انجام شود، اولاً ماندگاری یادگرفته‌ها طولانی‌تر است و به زودی فراموش نمی‌شوند. ثانیاً در پاسخگویی به پرسش‌ها و حل مسأله‌ها، توانایی و سرعت عمل انسان را بسیار افزایش می‌دهد و مهم‌تر آن که قدرت ذهنی و توانایی و استعداد انسان را در فهم و یادگیری و درک مطلب‌های جدید و حل مسأله‌های نو، به میزان غیرقابل تصویری بالا می‌برد. در مقابل، حفظ مطلب‌های علمی و دانش‌های مختلف به خصوص به صورت خلاصه شدن نه تنها کمکی به افزایش یافته‌ها و فهم و درک نمی‌کند، بلکه باعث راکد و غیرفعال شدن ذهن و عقل انسان می‌شود و انسان را از تفکر باز می‌دارد. روزی یک خبرنگار از اینشتین می‌پرسد «بار الکتریکی الکترون چه قدر است؟» او پاسخ می‌دهد نمی‌دانم و در مقابل تعجب خبرنگار، پاسخ می‌دهد «چرا چیزی را که در هر کتاب مرجعی نوشته شده است، باید حفظ کنم؟». اشاره‌ی اینشتین به این است که باید «یادگیری را یاد بگیریم». به بیان دیگر به من ماهی نده، بلکه ماهی‌گیری را یاد بده. اگر روزی به من ماهی ندهی، از گرسنگی می‌میرم. اما اگر ماهی‌گیری را به من بیاموزی، هیچ‌گاه از گرسنگی نمی‌میرم. پرسش‌ها در کنکورهای سراسری به‌خصوص در سال‌های اخیر، این مطلب را تأیید می‌کنند.

علاوه بر آن‌چه که گفته شد، یادگیری عمقی و مفهومی در هر رشته‌ی درسی، ادامه‌ی تحصیل را در دانشگاه، راحت و آسان می‌کند. فراموش نکنید که ریشه و اساس و بنیان دانش‌ها را در دوره‌ی دبیرستان فرا می‌گیریم.

باتوجه به آن‌چه که بیان شد، برای موفقیت باید با صبر و حوصله و صرف وقت کافی به یادگیری پرداخت و در این راه به حل تمرین‌های گوناگون و متنوع پرداخت و همواره به خاطر داشت که «کاری خوب و بی‌نقص انجام می‌شود که بارها و بارها تکرار شده باشد».

به پیشنهاد آقای یحیی دهقانی، در پاییز سال ۱۳۸۹، این کتاب‌ها مجدداً ویرایش شده و با تایپ و صفحه‌آرایی جدید به کمک کارکنان واحد حروف‌چینی و گرافیک آماده و با ظاهری زیبا و به طور رنگی در اواخر تابستان ۱۳۹۰ چاپ شد.

بدون همراهی همسر منا عقیانی که در زندگی همواره برایم یابری صبور، مهربان و مشوق بوده است، این کتاب آماده نمی‌شد. به پاس محبت‌هایش، کتاب را به او تقدیم می‌کنم.

در خاتمه لازم است از تمام کسانی که در آماده‌سازی کتاب مرا یاری دادند تشکر کنم:

- از آقای یحیی دهقانی به خاطر آماده کردن زمینه‌ی انجام کار و تشویق و همراهی مداومشان

- از آقای خدایار مبین مدیر واحد حروف‌چینی و گرافیک و خانم سیما بیطرف به خاطر همراهی و هم‌فکری در تمام مرحله‌های آماده‌سازی کتاب

- از کارکنان واحد حروف‌چینی و گرافیک، خانم‌ها: لیلی میرزایی، ملیحه محمدی آندرس، فیروزه مرادی، سمیرا و سمانه ایمان فرد، ملیحه محمدی به

خاطر تایپ، رسم شکل‌ها و صفحه‌آرایی کتاب و از خانم مینا هرمزی به خاطر طراحی جلد کتاب

- از خانم کبری مرادی مقدم مدیر واحد تولید و همکاران ایشان به خاطر فراهم کردن زمینه‌ی چاپ کتاب

از تمام کسانی که کتاب را مطالعه می‌کنند، اولاً به خاطر کمبود و کاستی‌های احتمالی پوزش می‌طلبم. ثانیاً خواهش می‌کنم در صورت امکان با تلفن‌ها و یا آدرس شرکت مبتکران، جهت رفع آن‌ها اینجانب را مطلع کنند.

با سپاس بیکران از رحمت‌های بی‌پایان خداوندی

غلامعلی محمود زاده

تابستان ۹۱