

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفبا

آموزش مفاهیم در ایستگاه یادگیری

فیزیک

پیش‌دانشگاهی (۱) ریاضی فیزیک

مؤلفین به ترتیب حروف الفبا : فرزاد بهزادی‌نیا، مهرداد جیروودی، حسین چراغی، جواد شریفی،

مصطفی صحرایی، مهدی فراهمانی، بابک معمارباشی، محمد میرزائی

مدیریت تألیف : مهندس بابک معمارباشی

مؤسسه فرهنگی آیندگان

تقدیم به پیشگاه معتمد حضرت ولیر عصر (عج)

بیریت مؤسسه فرهنگی آیندگان
دکتر مفرد - دکتر موعر

معماریابی، بابک.

آموزش مفاهیم در ایستگاه یادگیری: فیزیک پیش دانشگاهی (۱) - ریاضی فیزیک / مؤلفین: فرزاد بهزادی نیا، مهرداد جیروودی، حسین چراغی، جواد شریفی، مصطفی صحرایی، مهدی فراهانی، بابک معماریابی، محمد میرزائیان. تهران: مؤسسه فرهنگی آیندگان ۱۰۰۰ نکته. ۳۸۴ ص.

ISBN 964-373-344-2 : ۴۶۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا

۱. فیزیک پیش دانشگاهی (۱) - ریاضی فیزیک - کتابهای درسی - راهنمای آموزشی (متوسطه)
۲. فیزیک پیش دانشگاهی (۱) - آزمونها، تمرینها و غیره (متوسطه) ۳. دانشگاهها و مدارس عالی - آزمونها.

الف. عنوان ب. عنوان: فیزیک پیش دانشگاهی (۱) آیندگان.

PIR3341/ج۲۵۹ ۸۴.۰۷۶

کتابخانه ملی ایران

م-۳۳۴۶۷



Ayandegan

مؤسسه فرهنگی آیندگان

شابک: ۹۶۴-۳۷۳-۳۴۴-۲
ISBN : 964-373-344-2

کد	: ۵۵۱
عنوان	: آموزش مفاهیم در ایستگاه یادگیری فیزیک پیش دانشگاهی (۱) - ریاضی فیزیک
ناشر	: مؤسسه فرهنگی آیندگان، ۱۰۰۰ نکته
مؤلفین	: فرزاد بهزادی نیا، مهرداد جیروودی، حسین چراغی، جواد شریفی، مصطفی صحرایی، مهدی فراهانی، بابک معماریابی، محمد میرزائیان
نوبت چاپ	: اول (۸۵ - ۸۴)
حروفچینی	: واحد کامپیوتر مؤسسه فرهنگی آیندگان
چاپ	: اسلامیه
قیمت	: ۴۶۰۰۰ ریال
تیراژ	: ۲۵۰۰ جلد
دفتر فروش	: تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - مجتمع کتاب فروردین - طبقه همکف
تلفن	: ۶۶۴۹۱۵۱۹ - ۶۶۴۹۶۴۳۵ - ۶۶۴۹۶۴۳۴

کلیه حقوق این کتاب برای انتشارات مؤسسه فرهنگی آیندگان محفوظ است. هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق چاپ و نشر تمام یا بخشی از این اثر به هر صورت اعم از فیزیکی، چاپ کتاب و حوزه و حتی برداشت به صورت دستنویس ندارد و متخلفین به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشرین، تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

ما همچنان در اول وصف تو مانده‌ایم

طراحان، چه نام بامسمایی، این اسم آدم رو یاد طراحان سوالات گنگور میندازه، راستشو بخواین انتخاب این اسم با کلی تفکر صورت گرفته، درسته که مؤلفین این کتاب‌ها طراح سوال گنگور نیستن ولی چیزی از طراح‌های گنگور سراسری کم ندارن و شاید اگه معروفیت اونا نبود و شاید اگه تو کلاس‌های گنگور درس نمی‌دادن الان طراح سوال بودن، البته شاید!!

یادم میاد سال ۱۳۷۶ اولین کتاب‌های گنگور رو ما نوشتیم و اون زمان کل بازار کتاب تهران رو اگه می‌گشتی کتابی که هم درس توش باشه هم تست و هم طبقه‌بندی شده باشه پیدا نمی‌کردی، البته اون موقع خیلی زمان گذاشتیم تا کتاب‌هایی با کیفیت بالا چاپ کردیم منظورم همون ۱۰۰۰ نکته‌هاست که خیلی زود بازار کتاب رو تسخیر کرد!! یادمه بعضی از کتاب‌ها در عرض یک ماه چند بار تجدید چاپ می‌شد، و مشتری اصلی کتابهای ما خود معلم‌ها و دبیرای گنگور بودن و این گرمی بازار تا سال ۱۳۸۰ ادامه داشت از اون به بعد ناشرای متعددی اومدن و گمر به زمین زدن ما بستند و الحق و الانصاف بعضی هاشون کتاب‌های خیلی خوبی چاپ کردن و در بعضی از درسها اگه نخواهیم از انصاف بگذریم از آیندگان بهتر هم بودن که البته این موضوع زیاد عجیب نیست زیرا ما کتابمون رو با تفکر سال ۷۶ نوشته بودیم و این عزیزان با تفکرات سال ۸۰ و ۸۱ به جنگ اونا امدن و این طبیعیه که بتونن از کتاب ما الگوبرداری کنن و با صبر و حوصله کتاب‌های بهتری بنویسند ولی غافل از اینکه آیندگان با این کتاب‌های جدید نسخشون رو می‌پیچه اونم در طرفه‌العینی و بهتون قول می‌دم حداقل تا ۳ سال کسی به گرد پای ما هم نرسه چون این پروژه طراحان به چیز تو مایه‌های دو تا سه سال وقت مارو گرفت و امیدوارم شما داوطلبان عزیز با خواندن این کتاب‌ها بتونید در گنگور سراسری نتیجه مطلوبی کسب نمایید و دعای خیر شما عزیزان بدرقه راه دشوار ما باشد که به اون شدیداً محتاجیم!!

چرا طراحان؟

راستی می‌دونید چرا تغییر لاین دادیم و یکدفعه تیپ کار را عوض کردیم؟ شاید جواب بدین بالاخره تغییر فرم سوالات گنگور و مفهومی شدن اونها یکی از دلایل اصلی اینکار بوده، خوب این درست ولی چرا اسم کتاب رو عوض کردیم؟ می‌تونستیم این تغییر و تحولات را تو قالب همون ۱۰۰۰ نکته‌ها بوجود بیاوریم چرا این کار رو نکردیم؟

یادمه یکروز با یکی از مؤلفین کتاب‌های ۱۰۰۰ نکته صحبت می‌کردم می‌گفت تبلیغات منفی زیادی پشت سر کتاب‌ها شده و دشمن داره این تفکر رو ترویج می‌ده که سوالات گنگور مفهومی شده و دیگه نکته و این قبیل داستان‌ها خریدار نداره و ... البته سرمنشأ این قبیل تفکرات متأسفانه رقابت‌های ناسالم می‌باشد و گروهی نیز بدون آگاهی از موضوع و حتی بدون آنکه هیچ کدام از کتاب‌های ۱۰۰۰ نکته را دیده باشند در مورد این کتاب‌ها نظر کلی می‌دادند و بدون توجه به این موضوع که

انتخاب نام ۱۰۰۰ نکته برای این کتاب‌ها یک انتخاب نمادین بوده است و تدریس در این کتاب‌ها به صورت نکته‌ای نمی‌باشد و به عبارتی این کتاب‌ها هزار نکته ندارد همانگونه که هزارپا هزار تا پا ندارد و همانطور که داخل شیرینی ناپلثونی جناب ناپلئون وجود ندارد و ...

و همانطور که مشاهده کردید تنگ‌نظری‌ها و رقابت‌های ناسالم باعث گسردید تا پشت سر کتاب‌های ۱۰۰۰ نکته گزافه‌گویی‌هایی صورت گیرد ولیکن کتاب‌های طراحان بایده‌کشیدن نام آموزش مفاهیم دیگر جایی برای این صحبت‌ها باقی نمی‌گذارد این روگفتم تا بدونید کتاب‌های ۱۰۰۰ نکته هنوز هم که هنوز از خیلی از کتاب‌های موجود سرتره و شما عزیزان آگه در درسی کتاب طراحان روگیر نیاورید (به علت عدم چاپ) می‌تونید از همون کتاب‌های ۱۰۰۰ نکته استفاده بکنید.

توضیح کوتاه در مورد کتاب‌های طراحان

کتاب‌های طراحان در دو مجموعه طراحی شده!

مجموعه اول: کتاب‌های آموزشی تحت عنوان آموزش مفاهیم در ایستگاه یادگیری می‌باشد که در این کتاب‌ها هر فصل کتاب به چند ایستگاه تقسیم شده است و در هر ایستگاه چند جلسه گنجانده شده است به عبارتی تدریس یک جلسه دبیر در کلاس‌های گنگور به صورت مکتوب آورده شده است و در پایان هر جلسه یک Quiz (۲۵ تست) از داوطلب گرفته می‌شود و طی تشریح گزینه‌ها توان علمی داوطلب به وی گوشزد می‌شود و بدین طریق تمامی داوطلبان سراسر کشور می‌توانند با حداقل هزینه از آموزش اساتید تراز اول آیندگان بهره‌مند شوند.

مجموعه دوم: کتاب‌های گنجینه تست طراحان می‌باشد طراحی این کتاب‌ها کاملاً منحصر بفرد می‌باشد به طوری که هر فصل به چند ریزفصل تقسیم می‌شود و برای هر ریزفصل ابتدا خلاصه درس آورده شده است سپس سؤالاتی به صورت جاخالی (بدون گزینه غلط) طراحی شده است در ادامه تست‌های موجود گنگور سراسری مربوط به این قسمت به صورت Level (از آسان به سخت) آورده شده است و پس از آن سوالات مربوط به دانشگاه آزاد و نهایتاً تست‌های طلایی (تألیفی) آمده است از ویژگی‌های بسیار ممتاز این کتاب پاسخ‌های کاملاً تشریحی به تمام گزینه‌ها می‌باشد یعنی هم گزینه صحیح تشریح شده هم گزینه‌های غلط. و برای جلوگیری از اتلاف وقت دانش‌آموزان قوی تشریح گزینه‌های غلط داخل کادر صورت گرفته و دیگه مجبور نیستید همه توضیحات رو بخونید البته بعضی جاها خواندن توضیحات داخل کادر به همه توصیه شده که این نوع کادرها رو با علامت مخصوص مشخص کردیم در پایان هر فصل یک Quiz می‌گیریم که در پاسخ تشریحی این تست‌ها علت به اشتباه افتادن شمارو توضیح دادیم ...

خلاصه اینکه فکر نمی‌کنم حالا حالا‌ها این کتاب‌ها رقیب پیدا کنند پس خوب بخونید و لذتش رو ببرین !!

با امید موفقیت شما عزیزان

در کلیه مراحل زندگی

الا ای طوطی گویای اسرار مبارا فالیت شکر ز منقار
سرت سبز دلت فوش بار جاوید که فوش نقشی نمودی از خط یار

سالهای زیادی است که در مؤسسه فرهنگی آیندگان مشغول به تدریس و تألیفم به طوری که برخی از تألیفات حقیر چاپ ۳۰ رو هم رد کرده
داستان از اینجا شروع شد که

یه روز داشتم در یکی از شهرستانها برای داوطلبان تست زنی می کردم (البته سطح علمی کلاس بد نبود) یه دفعه یکی از دانش آموزان درس خون پرسید بعضی از نکته ها و مفاهیمی که اشاره کردین تو کتابتون نبوده و ما بچه شهرستانی ها که تنها دلخوشیمون همین کتابهاست چه کنیم و ... راستش موندن چی بگم و این دیالوگ تا مدتها ذهنمو مشغول کرده بود تا اینکه یه روز دکترا (دکتر موحدی و دکتر منفرد) پیشنهاد کتابهای طراحانو دادن و بقیه داستانو بهتره از زبون مؤلفین همکارم در زیر بخونید تا یادم نرفته بگم این همکاران عزیز تو این کتابها واقعاً سنگ تموم گذاشتن و از هیچ کمکی دریغ نکردن اینجا جا داره تا از همشون تشکر فراوان داشته باشم.

سرپرست گروه مؤلفین : بابک معمارباشی

مقدمه مؤلفین

سالها دل طلب جام جم از ما می کرد

کتابی که هم اکنون پیش رو دارید منطبق با آخرین تغییرات کتب درسی تهیه و تألیف شده است. تغییر سبک سؤالات کنکور سراسری و مشکلاتی که دانش آموزان در درک عمومی مفاهیم درسی فیزیک داشته اند مؤسسه فرهنگی آیندگان و مؤلفین را بر آن داشت تا با تألیف کتب جدید و متفاوت در دو قالب آموزش مفاهیم و گنجینه تست بتوانند جوابگوی تمام نیازهای دانش آموزان در مسیر آماده سازی کنکور باشند. بدین ترتیب که دانش آموزان برای هر کتاب درسی یک کتاب آموزش مفاهیم طراحان و یک کتاب گنجینه طراحان آن کتاب درسی را مطالعه خواهند کرد که ویژگیهای این کتابها به صورت زیر است :

ویژگیهای کتاب آموزش مفاهیم در ایستگاه یادگیری طراحان:

- (۱) در این کتاب کلیه مطالب درسی به طور کامل و با زبان ساده تشریح شده و در کنار آن تمام نکات تستی مربوط به هر مبحث نیز ذکر شده است.
- (۲) هر فصل به تعدادی ایستگاه و هر ایستگاه به یک یا چند جلسه تقسیم شده که دانش آموزان به کمک این تقسیم بندی منطقی بتوانند در هر نوبت مطالعه ، یک جلسه را به طور کامل بخوانند و با تستهای آن جلسه نیز آشنا شوند.
- (۳) در خلال تشریح مطالب یک جلسه مثالهای متنوع جهت درک بهتر مفاهیم با حل تشریحی ذکر شده است.
- (۴) در پایان هر جلسه گزیده ای از نمونه تستهای کنکورهای سراسری و آزاد همان جلسه آمده است. تا دانش آموزان بتوانند با جوابگویی به تستها کاربرد مفاهیم و مطالب خوانده شده را در تستهای کنکور نیز ببینند.
- (۵) در پایان هر ایستگاه یک آزمون از تستهای کنکور طراحی شده تا دانش آموزان بتوانند توانایی کسب شده را در یک آزمون به سبک کنکور امتحان کنند.

۶) در پایان کتاب نیز یک آزمون از مجموعه تستهای کنکور سراسری و آزاد سال ۸۴ آمده است تا دانش‌آموزان در قالب یک آزمون با جدیدترین تستهای کنکور آشنا شده و بار دیگر خود را آزمایش کنند.

۷) مطالب مهم مربوط به متن کتاب درسی و همچنین تمرین‌های پایان هر فصل به صورت مثال آورده شده است.

۸) جواب کلیه پرسشها و فعالیت‌های متن کتاب درسی که دارای اهمیت فراوان در کنکور سراسری می‌باشند به صورت نکته و یا مثال گنجانده شده است.

ویژگیهای کتاب گنجینه تست‌های طراحان

این کتاب شامل درسنامه جامع، سؤالات جاخالی از متن کتاب، تستهای کنکور سراسری و آزاد و تالیفی، پاسخنامه کاملاً تشریحی و جدیدترین تستهای کنکور به صورت زیر می‌باشد:

۱) در ابتدای هر فصل سؤالات جای خالی از متن کتاب درسی همان فصل آمده است که دانش‌آموزان با بررسی این سؤالات از خواندن کتاب درسی بی‌نیاز خواهند شد.

۲) هر فصل به چند قسمت تقسیم شده که در ابتدای هر قسمت درسنامه جامع آن تست آمده است که شامل کلیه نکات و مفاهیم آن قسمت به طور کامل می‌باشد.

۳) سپس نکات مهم داخل متن کتاب به صورت سؤالات جاخالی طراحی گردیده است، که در این بخش دیگر گزینه غلط ارائه نمی‌شود و این موضوع سبب می‌شود هم سرعت مطالعه شما بالا برود و هم گزینه‌های غلط موجب غلط‌آموزی داوطلب نگردد.

۴) بعد از هر درسنامه ابتدا سؤالات کنکور سراسری و سپس کنکور آزاد و در انتها سؤالات تالیفی همان قسمت تحت عنوان تست‌های طلایی آمده است.

۵) سپس پاسخنامه کاملاً تشریحی تستها به همراه ارجاع هر تست به شماره درسنامه مربوط آمده است تا دانش‌آموزان مطلب یا نکته تست را در درسنامه خوانده شده جستجو کنند و پی به کامل بودن درسنامه جهت پاسخگویی به تمام تستهای کنکور و تالیفی ببرند.

۶) در پایان هر فصل یک آزمون از تستهای تالیفی آمده است تا دانش‌آموزان بتوانند توانایی خود را در یک آزمون تالیفی و مفهومی بسنجند.

۷) در پایان کتاب نیز کلیه تستهای کنکور سراسری و آزاد سال ۸۴ در قالب یک آزمون آمده است تا با بررسی آن با جدیدترین تستهای مطرح شده در کنکور آشنا شوید.

۸) در کتاب گنجینه، در قسمت تستهای تالیفی (طلایی) از نظرات و تستهای اساتید بسیاری حتی از نمایندگیهای سراسر کشور استفاده شده تا دانش‌آموزان با مجموعه کاملی از انواع سلیقه‌ها در طرح تست آشنا شوند.

دانش‌آموزان عزیز باید بدانند که برای نتیجه‌گیری بهتر، در مورد هر کتاب درسی ابتدا جهت یادگیری عمقی مطالب و مفاهیم و نکات آن کتاب به کتاب آموزش مفاهیم طراحان مراجعه کرده و به طور کامل هر فصل را از روی آن کتاب مطالعه کنند. سپس برای تست‌زنی و بررسی تستهای کنکور آن فصل و همچنین تستهای تالیفی و داشتن کلیه مطالب و نکات هر فصل به کتاب گنجینه تست طراحان مراجعه کرده و چون از تمام سلیقه‌ها در این کتاب استفاده شده، کتاب گنجینه تست، دانش‌آموزان را از تهیه کتب تست دیگر اعم از کنکور یا تالیفی کاملاً بی‌نیاز خواهد کرد.

امید است که این حرکت گروهی که حاصل تلاش شبانه روزی مدیریت تألیف جناب آقای مهندس معمارباشی و گروه مؤلف و پرسنل زحمت‌کش واحد آزمون مؤسسه فرهنگی آیندگان می‌باشد مورد قبول درگاه حق تعالی قرار گیرد.

در خاتمه لازم است مراتب تشکر صمیمانه خود را از جناب آقای دکتر منفرد و آقای دکتر موحدی مدیران محترم مؤسسه فرهنگی آیندگان که زمینه را برای این تلاش فرهنگی وسیع فراهم کردند ابراز داریم.

گروه مؤلفین

فهرست مطالب

فصل اول : حرکت شناسی در دو بعد

ایستگاه اول

- جلسه اول (مفهوم حرکت ، بردارهای مکان ، جابجایی و معادله مکان ، حرکت در یک و در دو بعد و سرعت متوسط) ۱۱
- جلسه دوم (حرکت مستقیم الخط یکنواخت ، روشهای تستی برای محاسبه سرعت متوسط) ۲۰
- خلاصه مطالب ایستگاه اول ۲۹
- خودآزمون ایستگاه اول و پاسخ ۳۰

ایستگاه دوم

- جلسه سوم (شتاب متوسط و لحظه‌ای ، معادله حرکت با شتاب ثابت) ۳۵
- جلسه چهارم (نکات حرکت شتابدار با شتاب ثابت ، جابجایی در ثانیه n ام و n ثانیه آخر حرکت) ۴۶
- خلاصه مطالب ایستگاه دوم ۵۶
- خودآزمون ایستگاه دوم و پاسخ ۵۷

ایستگاه سوم

- جلسه پنجم (نمودارهای مکان - زمان ، سرعت زمان و شتاب زمان) ۶۴
- جلسه ششم (حرکت سقوط آزاد ، نکات و نمودارهای حرکت سقوط آزاد) ۷۸
- خلاصه مطالب ایستگاه سوم ۹۱
- خودآزمون ایستگاه سوم و پاسخ ۹۲

ایستگاه چهارم

- جلسه هفتم (حرکت پرتابی) ۹۹
- خلاصه مطالب ایستگاه چهارم ۱۱۰
- خودآزمون ایستگاه چهارم و پاسخ ۱۱۱

فصل دوم : دینامیک

ایستگاه اول

- جلسه اول (تعریف دینامیک - تعریف انواع نیرو) ۱۱۷
- جلسه دوم (قانون اول نیوتن و دوم نیوتن) ۱۲۰
- جلسه سوم (تعریف تکانه و ضربه نیرو و رابطه انرژی جنبشی با تکانه) ۱۲۵
- جلسه چهارم (نیروی وزن ، نیروی عمودی تکیه‌گاه ، نیروی اصطکاک ، نیروی کشسانی فنر) ۱۲۹
- خلاصه مطالب ایستگاه اول ۱۳۵
- خودآزمون ایستگاه اول و پاسخ ۱۳۷

ایستگاه دوم

- جلسه پنجم (مسائل علم دینامیک ، بررسی حرکت جسم در سطوح افقی و نیروی عکس‌العمل) ۱۴۵
- جلسه ششم (بررسی حرکت روی سطح شیبدار) ۱۵۱
- خلاصه مطالب ایستگاه دوم ۱۶۰
- خودآزمون ایستگاه دوم و پاسخ ۱۶۲

ایستگاه سوم

- جلسه هفتم (نیروی کشش نخ ، دستگاه‌های در حال تعادل و ...) ۱۶۹
- جلسه هشتم (دینامیک حرکت اجسام در سطح قائم و حرکت آسانسورها ...) ۱۷۹
- جلسه نهم (ماشین آتوود) ۱۸۴

۱۹۰	جلسه دهم (ترکیب سطح قائم و افقی ، ترکیب سطح شیبدار و قائم)
۲۰۲	خلاصه مطالب ایستگاه سوم
۲۰۵	خودآزمون ایستگاه سوم و پاسخ
	ایستگاه چهارم
۲۱۸	جلسه یازدهم (کاربرد عکس العمل نیروی اصطکاک ، حرکات جسم و اربه و ...)
۲۲۵	جلسه دوازدهم (حرکت دایره)
۲۳۸	خلاصه مطالب ایستگاه چهارم
۲۳۹	خودآزمون ایستگاه چهارم و پاسخ

فصل سوم : حرکت نوسانی

	ایستگاه اول
۲۲۵	جلسه اول (حرکت هماهنگ ساده ، مکان ، دامنه ، دوره و بسامد)
۲۵۰	جلسه دوم (معادله سرعت و شتاب ، رابطه شتاب با سرعت و مکان)
۲۵۷	جلسه سوم (معادله نیرو و روابط انرژی در حرکت هماهنگ ساده)
۲۶۳	خلاصه مطالب ایستگاه اول
۲۶۴	خودآزمون ایستگاه اول و پاسخ
	ایستگاه دوم
۲۷۲	جلسه چهارم : (تشابه سازی حرکت هماهنگ ساده با حرکت دایره ای)
۲۷۷	جلسه پنجم (نمودارهای حرکت نوسانی)
۲۸۲	خلاصه مطالب ایستگاه دوم
۲۸۳	خودآزمون ایستگاه دوم و پاسخ
	ایستگاه سوم
۲۸۸	جلسه ششم (نوسانگر وزنه - فنر ، معادلات دستگاه وزنه - فنر)
۲۹۶	جلسه هفتم (آونگ ساده - زمان انطباق نوسان میرا و تشدید)
۳۰۰	خلاصه مطالب ایستگاه سوم
۳۰۱	خودآزمون ایستگاه سوم و پاسخ

فصل چهارم : موج های مکانیکی

	ایستگاه اول
۳۰۷	جلسه اول (امواج مکانیکی ، امواج طولی و عرضی و چشمه موج و طول موج)
۳۱۲	جلسه دوم (سرعت انتشار امواج مکانیکی ، نیروی کشش طناب ، طول و جرم واحد طول طناب)
۳۱۶	جلسه سوم (امواج سینوسی ، چشمه موج ، بسامد موج ، نقاط همفاز در فاز مقابل روی یک موج)
۳۲۲	جلسه چهارم (نمودار جابجایی ذره بر حسب مکان ، تابع موج)
۳۳۱	خلاصه مطالب ایستگاه اول
۳۳۳	خودآزمون ایستگاه اول و پاسخ
	ایستگاه دوم
۳۴۰	جلسه پنجم (انتشار موج در دو بعد ، انرژی موج ، بازتاب موج از روی موانع سخت و نرم و ...)
۳۴۴	جلسه ششم (اصل برهم نهی امواج ، امواج ایستاده ، تار مرتعش و ویژگیهای آن)
۳۵۷	جلسه هفتم (برهم نهی امواج در دو بعد ، تحلیل ریاضی برهم نهی امواج)
۳۶۰	خلاصه مطالب ایستگاه دوم
۳۶۱	خودآزمون ایستگاه دوم و پاسخ
۳۶۵	خودآزمون پیش ۱ (تستهای کنکور سراسری و آزاد)
۳۷۳	پاسخ خودآزمون پیش ۱