

مبانی آکوستیک (جلد اول)

نویسندگان: لورنتس کینزler، آستین آر. فری، آلن بی. کوپنز و جیمز وی. سندرز
ترجمه: معصومه پورصادق قاضی جهانی

مبانی آکوستیک (جلد دوم)

نویسندگان: لورنتس کینزler، آستین آر. فری، آلن بی. کوپنز و جیمز وی. سندرز
ترجمه: معصومه پورصادق قاضی جهانی

عنوان و نام پدیدآور: مبانی آکوستیک / لورنتس کینزler... [و دیگران]؛ ترجمه معصومه پورصادق قاضی جهانی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ج۲: مصور.

شابک: دوره ج. ۱: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۸۰-۱۸-۴؛ ج. ۲: ۴-۳۴-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸؛ ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۸۰-۳۵-۱

۷۰۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: Fundamentals of Acoustics Lawrence E. Kinsler, Austin R. Frey, Alan B.

Coppens, James V. Sanders

یادداشت: نمایه.

موضوع: امواج صوتی؛ Sound-waves

موضوع: دستگاه‌های صوتی؛ Sound -- Equipment and supplies

شناسه افزوده: کینزler، لارنس؛ Kinsler, Lawrence E.

شناسه افزوده: پورصادق قاضی جهانی، معصومه، ۱۳۵۱- مترجم

شناسه افزوده: دانشگاه صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ م/ ۲۴۳ QC رده بندی دیویی: ۵۳۴ شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۳۰۱۴۴



انتشارات دانشگاه صداوسیما

عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی

عنوان: مبانی آکوستیک (جلد اول)

نویسندگان: لورنتس کینزler، آستین آر. فری؛ آلن بی. کوپنز؛ جیمز وی. سندرز

ترجمه: معصومه پورصادق قاضی جهانی (عضو هیئت علمی دانشگاه صداوسیما)

ویراستار: محمدابراهیم صادقی / طراحی جلد: حسین میرزاپور

چاپخانه: سروش / چاپ اول: ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه / قیمت دوره: ۷۰۰۰۰۰ ریال

شابک دوره: ۱-۳۵-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸

شابک جلد اول: ۴-۱۸-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸ / شابک جلد دوم: ۴-۳۴-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق این اثر متعلق به دانشگاه صداوسیما جمهوری اسلامی ایران است.

تهران - خیابان ولی عصر (عج)، بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی - دانشگاه صداوسیما.

انتشارات (تلفن و دورنگار) ۲۲۶۵۲۸۴۴ - فروشگاه ۲۲۱۶۸۶۲۰

www.iribu.ac.ir

عنوان و نام پدیدآور: مبانی آکوستیک / لورنتس کینزler... [و دیگران]؛ ترجمه معصومه پورصادق قاضی جهانی.
 مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۷.
 مشخصات ظاهری: ج: ۲؛ مصور.
 شابک: دوره: ۱- ۳۵-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸، ج: ۱- ۴-۱۸-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸؛ ج: ۲- ۴-۳۴-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸
 وضعیت فهرست نویسی: فیبا
 یادداشت: Fundamentals of Acoustics Lawrence E. Kinsler, Austin R. Frey, Alan B. Coppins, James V. Sanders
 یادداشت: نمایه.
 موضوع: امواج صوتی؛ Sound-waves
 موضوع: دستگاه‌های صوتی؛ Sound -- Equipment and supplies
 شناسه افزوده: کینزler، لارنس؛ Kinsler, Lawrence E.
 شناسه افزوده: پورصادق قاضی جهانی، معصومه، ۱۳۵۱- مترجم
 شناسه افزوده: دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ / م ۲ / QC ۲۴۳ رده بندی دیویی: ۵۳۴ شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۳۰۱۴۴



انتشارات دانشگاه صداوسیما

عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی

عنوان: **مبانی آکوستیک (جلد دوم)**

نویسندگان: لورنتس کینزler، آستین آر. فری؛ آلن بی. کوپنز؛ جیمز وی. سندرز

ترجمه: معصومه پورصادق قاضی جهانی (عضو هیئت علمی دانشگاه صداوسیما)

ویراستار: محمدابراهیم صادقی / طراحی جلد: حسین میرزاپور

چاپخانه: سروش / چاپ اول: ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه / قیمت دوره: ۷۰۰۰۰۰ ریال

شابک دوره: ۱- ۳۵-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸

شابک جلد اول: ۴- ۱۸-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸ / شابک جلد دوم: ۴- ۳۴-۸۳۸۰-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق این اثر متعلق به دانشگاه صداوسیما جمهوری اسلامی ایران است.

تهران - خیابان ولی عصر (عج)، بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی - دانشگاه صداوسیما.

انتشارات (تلفن و دورنگار) ۲۲۶۵۲۸۴۴ - فروشگاه ۲۲۱۶۸۶۲۰

www.iribu.ac.ir

پیشگفتار

اعتبار عمر زیاد این کتاب، مدیون دو مؤلف اصلی آن لورنتس کینزگر^۱ و آستین فری^۲ است که حالا هر دوی آن‌ها از دنیا رفته‌اند هنگامی که آستین آماده‌سازی ویرایش سوم را به ما سپرد، هدف ما به‌روزرسانی متن اولیه با حفظ روح ویرایش‌های اول و دوم بود. پذیرش این کتاب در بین دانشجویان لیسانس و فوق‌لیسانس نشان می‌داد که ما به هدف رسیده‌ایم. در ویرایش چهارم، ما این به‌روزرسانی را ادامه داده‌ایم و مباحث جدیدی را به آن افزوده‌ایم.

تلاش‌های زیادی برای تهیه مسئله‌ها و تکالیف انجام گرفته است. تعداد کل مسئله‌ها از حدود ۳۰۰ مسئله در ویرایش قبلی به بیش از ۷۰۰ مسئله در این ویرایش افزایش یافته است. دسترسی آسان دانشجویان به کامپیوتر این امکان را برای آن‌ها فراهم ساخته است که مسائل آکوستیکی بیشتری را مورد بررسی قرار دهند درحالی‌که این کار قبلاً بسیار خسته‌کننده و وقت‌گیر بود. این مقوله، بررسی حدود اعتبار جواب‌های تقریبی و مطالعه عددی اثرات تغییر پارامترهای مختلف یک مسئله را دربر می‌گیرد. برای بهره‌مندی از مزیت این ابزار، تعداد زیادی مسئله را اضافه کرده‌ایم که از دانشجوی انتظار می‌رود با استفاده از برنامه‌نویسی کامپیوتری آن‌ها را حل کند. با هر زبان برنامه‌نویسی مناسبی می‌توان این کار را انجام داد ولی اگر زمانی نرم‌افزار گرافیکی خوبی داشته باشد این کار آسان‌تر خواهد بود. با حل این مسئله‌ها، درک شما از آکوستیک و کاربردهای آن توسعه پیدا کرده و در ضمن باعث افزایش مهارت‌های کار با کامپیوتر نیز می‌شود.

در ویرایش چهارم، تغییرات زیر اضافه شده است:

(۱) به عنوان یک کمک سازمان‌دهی شده و برای صرفه‌جویی در وقت اساتید، معادلات، شکل‌ها، جداول و تکالیف همگی بر اساس فصل‌ها و بخش‌ها شماره‌گذاری شده‌اند. با وجود سنگین‌تر شدن، ما معتقدیم که مزایای سازمان‌یافته شدن بسیار بیشتر از معایب آن است.

^۱- Lawrence E. Kinsler

^۲-Austin R. Frey

- (۲) بحث درباره حساسیت فرستنده و گیرنده برای تسهیل الحاق اولیه میکروفون‌ها در هر آزمایشگاهی به فصل پنج منتقل شده است.
- (۳) فصل جذب صوت و منابع صدا با هم عوض شده است به طوری که بحث الگوی پرتوها از بحث سفسطه‌آمیزتر اثرات جذب پیشی گرفته است.
- (۴) استخراج اثرات هدایت گرمایی روی تضعیف امواج در میدان آزاد و در لوله‌ها از معادله پخشایی به فصل جذب اضافه شده است.
- (۵) بحث مدهای طبیعی و موج‌برها در یک فصل جداگانه آورده شده است و مدهای طبیعی در کاواک‌های استوانه‌ای و کروی و انتشار در لایه‌ها را نیز شامل می‌شود.
- (۶) ملاحظات برانگیختگی عرضی و متعامد زیاد شده است.
- (۷) دو فصل جدید اضافه شده است برای نشان دادن اینکه چگونه می‌توان اصول آکوستیکی را در موضوعاتی که به‌طور طبیعی در دوره لیسانس به آن‌ها پرداخته نمی‌شود، بکار برد. این فصل‌ها، آکوستیک دامنه - محدود و امواج ضربه‌ای، به بررسی پیشرفت‌ها در این حوزه نمی‌پردازند. در این فصل‌ها قصد داریم اصول آکوستیکی اساسی و مربوطه معرفی کنیم و نشان دهیم که چگونه می‌توان مبانی آکوستیک را به مسائل خاص پیچیده‌تر بسط داد. ما این مثال‌ها را از حیظه موارد آموزشی و پژوهشی خودمان انتخاب کرده‌ایم.
- (۸) تعداد پیوست‌ها را افزایش داده‌ایم تا اطلاعات بیشتری را درباره ثابت‌های فیزیکی، توابع غیر جبری (معادلات، جداول و شکل‌ها) عناصر ترمودینامیکی و کشسانی و چسبناکی در بر بگیرند.
- مواد آموزشی جدید اغلب در سطح پیشرفته‌تری هستند. همانند ویرایش سوم، در هر فصل، محتوی این بخش‌ها را با ستاره مشخص کرده‌ایم که می‌توان در تدریس سطح مقدماتی و پایین‌تر آن‌ها را حذف کرد. چنین دوره آموزشی می‌تواند بر اساس پنج یا شش فصل اول و موضوعات انتخاب شده‌ای از فصل هفتم و هشتم پایه‌ریزی شود. فراتر از این‌ها، فصل‌های باقیمانده مستقل از همدیگر هستند (با فقط چند استثناء که می‌توان به‌سادگی به آن‌ها اشاره نمود) به طوری که موضوعات مورد علاقه را می‌توان از بین آن‌ها انتخاب کرد.

پیشگفتار | ۳

با ظهور ماشین حساب‌های کوچک و دم‌دستی، نیاز به کتاب‌های درسی که شامل جداول توابع مثلثاتی، نمایی و لگاریتمی باشند، نبود. درحالی‌که دسترسی به ماشین حساب‌های روی میزی و نرم‌افزارهای ریاضی کنونی به همراه داشتن توابع پیچیده‌تر (توابع بسل و غیره) را غیرضروری کرده است. با وجود اینکه ماشین حساب‌های کوچک برنامه کامپیوتری این توابع را در خود دارند ولی هنوز جداول مفیدتر هستند. ولی دانشجویان را تشویق می‌کنیم که به استفاده از ماشین حساب‌هایشان ریزه‌کاری‌های توابعی را که در پیوست‌ها آورده شده‌اند را به دست آورند. علاوه بر آن، آن‌ها آن را برای تهیه جداول پارامترهای ضربه‌ای فصل ۱۷ مفید خواهند یافت.

هر از گاهی، ما اطلاعات به‌روز شده را در وب‌سایت خودمان قرار خواهیم داد:

www.wiely.com/college/kinsler

آلن بی. کوپنز

و

جیمز وی. سندرز

فهرست

۱	پیشگفتار.....
۴	پیشگفتار مترجم.....

فصل ۱: اصول ارتعاش..... ۷

۷	۱-۱- مقدمه.....
۸	۲-۱- نوسانگر ساده.....
۱۰	۳-۱- شرایط اولیه.....
۱۲	۴-۱- انرژی ارتعاش.....
۱۳	۵-۱- روش حل نمایی مختلط.....
۱۷	۶-۱- نوسان‌های میرا.....
۲۱	۷-۱- نوسان‌های واداشته.....
۲۴	۸-۱- پاسخ گذرای یک نوسانگر.....
۲۶	۹-۱- رابطه‌های توان.....
۲۷	۱۰-۱- رزونانس مکانیکی.....
۳۰	۱۱-۱- رزونانس مکانیکی و فرکانسی.....
۳۲	۱۲-۱- مدارات الکتریکی معادل نوسانگرها.....
۳۶	۱۳-۱- ترکیب خطی ارتعاشات هماهنگ ساده.....
۳۹	۱۴-۱- تحلیل ارتعاشات مختلط به وسیله قضیه فوریه.....
۴۲	۱۵-۱- تبدیل فوریه.....

۱۱-۴- ارتعاش ورقه‌های نازک ۱۶۱

فصل ۵: معادله موج صوتی و راه‌حل‌های ساده آن ۱۷۹

۱-۵- مقدمه ۱۷۹

۲-۵- معادله حالت ۱۸۱

۳-۵- معادله پیوستگی ۱۸۴

۴-۵- معادله ساده نیرو: معادله‌ی اویلر ۱۸۶

۵-۵- معادله موج خطی ۱۸۷

۶-۵- سرعت صوت در سیالات ۱۸۹

۷-۵- امواج تخت هماهنگ ۱۹۱

۸-۵- چگالی انرژی ۱۹۴

۹-۵- شدت آکوستیکی ۱۹۷

۱۰-۵- امپدانس آکوستیکی ویژه ۱۹۸

۱۱-۵- امواج کروی ۱۹۹

۱۲-۵- مقیاس‌های دسی‌بل ۲۰۴

۱۳-۵- امواج استوانه‌ای ۲۰۹

۱۴-۵- پرتوها و موج‌ها ۲۱۳

(الف) معادلات ایکنال و انتقال ۲۱۳

(ب) معادلات مسیر پرتو ۲۱۶

(ج) گرا دیان یک-بعدي ۲۱۸

(د) ملاحظات فاز و شدت ۲۱۹

۱۵-۵- معادله موج ناهمگن ۲۲۲

۱۶-۵- منبع نقطه‌ای ۲۲۴

فصل ۶: بازتابش و عبور موج ۲۳۵

۱-۶- تغییرات در محیط ۲۳۵

۲-۶- انتقال از یک سیال به سیالی دیگر: تابش عمودی ۲۳۷

فهرست | ۰

- ۲۴۰-۳-۶ عبور از لایه‌ای از سیال: تابش عمودی
 ۲۴۵-۴-۶ عبور از یک سیال به سیال دیگر: تابش مایل
 ۲۵۱-۵-۶ امیدانس آکوستیکی ویژه عمودی
 ۲۵۲-۶-۶ بازتاب از یک سطح جامد
 ۲۵۲ (الف) تابش عمودی
 ۲۵۳ (ب) تابش مایل
 ۲۵۵-۷-۶ عبور از یک تیغه نازک: قانون جرم
 ۲۵۶-۸-۶ روش تصویر کردن
 ۲۵۷ (الف) مرز صلب
 ۲۵۹ (ب) مرز پخش کننده فشار
 ۲۶۰ (ج) بسطها

فصل ۷: تابش و دریافت امواج صوتی ۲۶۹

- ۲۶۹-۱-۷ تابش از یک کره‌ی تینده
 ۲۷۱-۲-۷ تقابل صوتی و منبع ساده
 ۲۷۶-۳-۷ منبع خطی پیوسته
 ۲۸۰-۴-۷ تابش از یک پیستون دایره‌ای تخت
 ۲۸۱ (الف) پاسخ محوری
 ۲۸۴ (ب) میدان دور
 ۲۸۱-۵-۷ امیدانس تابشی
 ۲۸۹ (الف) پیستون دایره‌ای
 ۲۹۲ (ب) کره تینده
 ۲۹۳-۶-۷ خواص اولیه تراگذارها
 ۲۹۳ (الف) ضریب جهت‌وری و الگوی پرتو
 ۲۹۴ (ب) پهنای باریکه پرتو
 ۲۹۴ (ج) تراز منبع
 ۲۹۵ (د) جهت‌وری

- ۲۹۸ (ه) شاخص جهت‌وری
- ۲۹۹ (و) تخمین الگوهای تابش
- ۳۰۲ ۷-۷- ضرایب جهت‌وری تراگذارهای دو طرفه (برگشت‌ناپذیر)
- ۳۰۵ ۷-۱- آرایه خطی
- ۳۱۲ ۷-۹- اصل حاصل ضرب
- ۳۱۲ ۷-۱۰- بسط چند قطبی میدان دور
- ۳۱۹ ۷-۱۱- الگوی باریکه پرتوها و تبدیل فوریه مکانی

فصل ۸ جذب و تضعیف صوت ۳۳۱

- ۳۳۱ ۱-۱- مقدمه
- ۳۳۲ ۱-۲- جذب ناشی از چسبناکی
- ۳۳۶ ۱-۳- سرعت مختلط صدا و جذب آن
- ۳۳۸ ۱-۳- جذب صوت ناشی از هدایت گرمایی
- ۳۴۲ ۱-۵- ضریب جذب کلاسیک
- ۳۴۴ ۱-۶- واهلش (آرامش) گرمایی مولکولی
- ۳۵۳ ۱-۷- جذب در مایعات
- ۳۵۸ ۱-۸- تلفات چسبناکی در یک دیوار سخت
- ۳۶۲ ۱-۹- تلفات در لوله‌های گشاد
- ۳۶۲ (الف) ویسکوزیته
- ۳۶۴ (ب) هدایت گرمایی
- ۳۶۸ ۱-۱۰- تضعیف صوت در مواد معلق
- ۳۶۹ (الف) مه‌گرفتنی‌ها
- ۳۷۴ (ب) حباب‌های تشدید شده در آب

فصل ۹: کاواک‌ها و موج‌گیرها ۳۸۷

- ۳۸۷ ۹-۱- مقدمه
- ۳۸۷ ۹-۲- کاواک مستطیلی

فهرست | از

۳۹۱	۳-۹- کاواک استوانه‌ای
۳۹۳	۴-۹- کاواک کروی
۳۹۷	۵-۹- موجبری با سطح مقطع ثابت
۴۰۲	۶-۹- منابع و حالت‌های گذرا در کاواک‌ها و موجبرها
۴۰۷	۷-۹- یک لایه به‌عنوان موجبر
۴۱۱	۸-۹- کانال تک سرعت
۴۱۲	۹-۹- کانالی با دو سیال

فصل ۱۰: لوله‌ها، رزوناتورها (تشدیدگرها) و فیلترها ۴۳۱

۴۳۱	۱-۱۰- مقدمه
۴۳۱	۲-۱۰- تشدید در لوله‌ها
۴۳۵	۳-۱۰- توان تابشی لوله‌های باز
۴۳۷	۴-۱۰- الگوهای موج ایستاده
۴۳۸	۵-۱۰- جذب صوت در لوله‌ها
۴۴۲	۶-۱۰- رفتار سیستم ترکیبی محرک-لوله
۴۴۷	۷-۱۰- حد طول موج‌های بلند
۴۴۸	۸-۱۰- رزوناتور هلمهولتز
۴۵۱	۹-۱۰- امپدانس آکوستیکی
۴۵۲	(الف) امپدانس آکوستیکی متمرکز شده
۴۵۴	(ب) امپدانس آکوستیکی توزیع شده
۴۵۵	۱۰-۱۰- بازتابش و عبور امواج در یک لوله
۴۵۹	۱۱-۱۰- فیلترهای صوتی
۴۵۹	(الف) فیلترهای پایین گذر
۴۶۲	(ب) فیلترهای بالاگذر
۴۶۵	(ج) فیلترهای میان‌گذر

فصل ۱۱: نویز، سیگنال، آشکارسازی، سیستم شنوایی و گفتار..... ۴۷۹

۴۷۹	۱-۱۱- مقدمه
۴۸۰	۲-۱۱- نویز، تراز طیفی و تراز باند
۴۸۶	۳-۱۱- ترکیب تراز باندها و تن ها
۴۸۷	۴-۱۱- آشکارسازی سیگنال‌ها در نویز
۴۹۲	۵-۱۱- آستانه آشکارسازی
۴۹۳	(الف) آشکارسازی همبستگی
۴۹۴	(ب) آشکارسازی انرژی
۴۹۵	۶-۱۱- تشریح گوش
۵۰۳	۷-۱۱- بعضی از خواص بنیادی شنوایی
۵۰۳	(الف) آستانه‌های گوش
۵۰۶	(ب) منحنی‌های تراز بلندی یکسان
۵۰۷	(ج) پهنای باند بحرانی
۵۱۰	(د) پوشش
۵۱۱	(ز) ضربان‌ها، صداهای ترکیبی، و هماهنگ‌های شنیداری
۵۱۴	(ز) هم صدایی و صدای اصلی بازایی شده
۵۱۶	۸-۱۱- تراز بلندی و بلندی
۵۲۰	۹-۱۱- نواک و فرکانس
۵۲۱	۱۰-۱۱- آوا یا صدای انسان

فصل ۱۲: آکوستیک معماری..... ۵۳۱

۵۳۱	۱-۱۲- صوت در محیط‌های بسته
۵۳۲	۲-۱۲- مدل ساده‌ای برای رشد انتشار صوت در یک اتاق
۵۳۶	۳-۱۲- زمان واخنش - سایین
۵۴۰	۴-۱۲- زمان واخنش - آیرینگ و نوریس
۵۴۱	۵-۱۲- مواد جاذب صدا

فهرست | ک

- ۶۶۱..... (ب) حساسیت میکروفونها.....
- ۶۶۱..... (ج) گیرنده تقابلی (دو طرفه).....
- ۶۶۲..... (د) گیرنده غیر تقابلی.....
- ۶۶۲..... ۹-۱۴- میکروفون خازنی.....
- ۶۶۵..... ۱۰-۱۴- میکروفون الکترو دینامیکی با پیچک متحرک.....
- ۶۶۹..... ۱۱-۱۴- میکروفون‌های گرادین فشار.....
- ۶۷۳..... ۱۲-۱۴- میکروفون‌های دیگر.....
- ۶۷۳..... (الف) میکروفون زغالی.....
- ۶۷۵..... (ب) میکروفون پیزوالکتریک.....
- ۶۷۷..... (ج) گیرنده‌های فیبر نوری.....
- ۶۷۸..... ۱۳-۱۴- کالیبراسیون گیرنده‌ها.....

فصل ۱۵: آکوستیک زیر آبی..... ۶۹۱

- ۶۹۱..... ۱-۱۵- مقدمه.....
- ۶۹۲..... ۲-۱۵- سرعت صوت در آب دریا.....
- ۶۹۳..... ۳-۱۵- افت تراکسیل.....
- ۶۹۶..... ۴-۱۵- پدیده شکست.....
- ۶۹۹..... ۵-۱۵- لایه‌ی آمیخته.....
- ۷۰۵..... ۶-۱۵- کانال‌های صوتی عمیق و مسیرهای آکوستیکی معتبر.....
- ۷۰۸..... ۷-۱۵- تداخل سطحی.....
- ۷۱۰..... ۸-۱۵- معادلات سونار.....
- ۷۱۱..... (الف) سونار غیر فعال.....
- ۷۱۲..... (ب) سونار فعال.....
- ۷۱۴..... ۹-۱۵- نويز و ملاحظات پهنای باند.....
- ۷۱۵..... (الف) نويز محیط.....
- ۷۱۶..... (ب) نويز داخلی.....
- ۷۱۸..... (ج) اثر دوپلر.....

- ۷۲۰ (د) ملاحظات پهنای باند
- ۷۲۰ ۱۰-۱۵ سونار غیرفعال
- ۷۲۳ ۱۱-۱۵ سونار فعال
- ۷۲۴ (الف) توانایی هدف
- ۷۲۸ (ب) واخنش
- ۷۳۴ (ج) آستانه آشکارسازی عملکرد محدود به واخنش
- ۷۳۷ ۱۲-۱۵- کانال آب کم عمق - هم سرعت
- ۷۳۹ (الف) کف سفت و محکم
- ۷۴۰ (ب) کف با سرعت صدای آهسته
- ۷۴۱ (ج) کف با سرعت صدای سریع
- ۷۴۳ ۱۳-۱۵- مدل‌های افت عبور برای انتشار مد طبیعی
- ۷۴۴ (الف) کف سفت و محکم
- ۷۴۵ (ب) کف سریع

فصل ۱۶: گزیده‌ای از اثرات آکوستیک غیرخطی ۷۵۹

- ۷۵۹ ۱-۱۶- مقدمه
- ۷۵۹ ۲-۱۶- یک معادله موج آکوستیکی غیرخطی
- ۷۶۲ ۳-۱۶- دو پارامتر توصیفی
- ۷۶۳ (الف) فاصله ناپیوستگی
- ۷۶۶ (ب) عدد گلدبرگ
- ۷۶۶ ۴-۱۶- حل مسئله به وسیله بسط اختلال
- ۷۶۷ ۵-۱۶- امواج تخت غیرخطی
- ۷۶۷ (الف) امواج رونده در یک نیم فضای نامحدود
- ۷۷۰ (ب) امواج رونده در یک لوله
- ۷۷۱ (ج) امواج ایستاده در یک لوله
- ۷۷۳ ۶-۱۶- یک آرایه پارامتری

فصل ۱۷: امواج ضربه‌ای و انفجارات ۷۸۱

- ۱-۱۷- امواج ضربه‌ای ۷۸۱
- (الف) معادله رنکین - هاگونیت ۷۸۲
- (ب) رکود و جریان بحرانی ۷۸۵
- (ج) روابط ضربه عمودی ۷۸۶
- (د) بی‌دررو بودن ضربه‌ای ۷۸۸
- ۲-۱۷- موج انفجاری ۷۸۹
- ۳-۱۷- انفجار مرجع ۷۹۱
- (الف) انفجار مرجع شیمیایی ۷۹۲
- (ب) انفجار هسته‌ای مرجع ۷۹۴
- ۴-۱۷- قوانین مقیاس‌گذاری ۷۹۴
- ۵-۱۷- بازده و اثر سطحی ۷۹۶

پیوست‌ها ۸۰۳

- پیوست ۱- عوامل تبدیل و ثابت‌های فیزیکی ۸۰۳
- (الف) CGS و SI تبدیلات بین آنها ۸۰۳
- (ب) تبدیل‌های دیگر ۸۰۴
- (ج) ثابت‌های فیزیکی ۸۰۴
- پیوست ۲- اعداد مختلط ۸۰۵
- پیوست ۳- توابع دایره‌ای و هذلولی ۸۰۶
- پیوست ۴- بعضی از توابع ریاضی ۸۰۷
- (الف) تابع گاما ۸۰۷
- (ب) توابع بسل، توابع بسل تغییر یافته، و توابع استراو ۸۰۷
- (ج) توابع بسل کروی ۸۱۰
- (د) توابع لژاندر ۸۱۱
- پیوست ۵- توابع بسل: جداول، نمودارها، صفرها و بیشینه‌ها ۸۱۲

۸۱۷	پیوست ۶-جدول توابع جهت‌وری و امپدانس یک پیستون
۸۱۸	پیوست ۷- توابع برداری
۸۱۸	(الف) مختصات دکارتی
۸۱۹	(ب) مختصات استوانه‌ای
۸۱۹	(ج) مختصات کروی
۸۲۰	پیوست ۸- قضیه گاوس و قضیه گرین
۸۲۰	(الف) قضیه گاوس در دستگاه مختصات دو و سه بعدی
۸۲۰	(ب) قضیه گرین
۸۲۱	پیوست ۹- ترمودینامیک و گاز کامل
۸۲۱	(الف) انرژی، کار و قانون اول
۸۲۳	(ب) انتالی، آنتروپی، و قانون دوم
۸۲۴	(ج) گاز کامل
۸۲۷	پیوست ۱۰- جدول‌های خواص فیزیکی مواد
۸۲۸	پیوست ۱۱- کشسانی و چسبندگی
۸۲۸	(الف) جامدات
۸۳۲	(ب) سیال‌ها
۸۳۴	پیوست ۱۲- القای یونانی
۸۳۵	پاسخ مسائل فرد
۸۵۵	خلاصه نمادها
۸۵۷	نمایه

فهرست

پیشگفتار ۱

پیشگفتار مترجم ۴

فصل ۱: اصول ارتعاش ۷

۱-۱- مقدمه ۷

۲-۱- نوسانگر ساده ۸

۳-۱- شرایط اولیه ۱۰

۴-۱- انرژی ارتعاش ۱۲

۵-۱- روش حل نمایی مختلط ۱۳

۶-۱- نوسان‌های میرا ۱۷

۷-۱- نوسان‌های واداشته ۲۱

۸-۱- پاسخ گذرای یک نوسانگر ۲۴

۹-۱- رابطه‌های توان ۲۶

۱۰-۱- رزونانس مکانیکی ۲۷

۱۱-۱- رزونانس مکانیکی و فرکانسی ۳۰

۱۲-۱- مدارات الکتریکی معادل نوسانگرها ۳۲

۱۳-۱- ترکیب خطی ارتعاشات هماهنگ ساده ۳۶

۱۴-۱- تحلیل ارتعاشات مختلط به وسیله قضیه فوریه ۳۹

۱۵-۱- تبدیل فوریه ۴۲

فصل ۲: حرکت عرضی: تار مرتعش ۵۹

- ۱-۲- ارتعاشات دستگاه‌های کشیده ۵۹
- ۲-۲- امواج عرضی روی یک تار کشیده ۵۹
- ۳-۲- معادله موج یک‌بعدی ۶۰
- ۴-۲- حل عمومی معادله موج ۶۲
- ۵-۲- ماهیت موجی جواب عمومی ۶۳
- ۶-۲- مقادیر اولیه و شرایط مرزی ۶۴
- ۷-۲- انعکاس از یک مرز ۶۵
- ۸-۲- ارتعاشات واداشته در تار بی‌نهایت بلند ۶۶
- ۹-۲- ارتعاشات واداشته یک تار با طول معین ۷۱
- * (الف) تار یک سر ثابت (مقید)، یک سر واداشته ۷۱
- * (ب) تار یک سر واداشته - یک سر جرم بار شده ۷۵
- * (ج) تار یک سر واداشته - یک سر مقاومت بار شده ۷۸
- ۱۰-۲- مدهای طبیعی تار دو سر ثابت ۸۰
- (الف) تار زخمه خورده ۸۳
- (ب) تار مضرب خورده ۸۴
- ۱۱-۲- اثرات واقعی‌تر شرایط مرزی بر تار مرتعش آزاد ۸۴
- (الف) تار یک سر مقید - یک سر جرم بار شده ۸۵
- (ب) تار یک سر مقید - یک سر مقاومت بار شده ۸۷
- (ج) تار میرای دو سر مقید ۸۹
- ۱۲-۲- انرژی ارتعاشی تار ۹۱
- ۱۳-۲- مدهای طبیعی، قضیه فوریه، و تعامد ۹۳
- ۱۴-۲- تن‌های فرعی و هماهنگ‌ها ۹۶

فصل ۳: ارتعاش‌های میله‌ها ۱۰۷

- ۱-۳- ارتعاش‌های طولی در میله‌ها ۱۰۷

فهرست اج

- ۲-۳- کرنش طولی ۱۰۸
- ۳-۳- معادله موج طولی ۱۰۹
- ۴-۳- شرایط مرزی ساده ۱۱۱
- ۵-۳- میله یک سر جرم بار شده، یک سر آزاد ۱۱۵
- ۶-۳- شرایط مرزی عمومی میله مرتعش آزاد ۱۱۷
- ۷-۳- ارتعاشات واداشته میله: تشدید و ضد تشدید بازبینی شده ۱۱۹
- ۸-۳- ارتعاشات عرضی میله ۱۲۳
- ۹-۳- معادله موج عرضی ۱۲۶
- ۱۰-۳- شرایط مرزی ۱۲۹
- (الف) سر ثابت (مقید) ۱۲۹
- (ب) سر آزاد ۱۲۹
- (ج) سر میله روی پایه ساده ۱۳۰
- ۱۱-۳- میله یک سر آزاد ۱۳۰
- ۱۲-۳- میله دو سر آزاد ۱۳۳
- ۱۳-۳- امواج پیچشی روی یک میله ۱۳۵

فصل ۴: معادله موج دو بعدی: ارتعاشات پوسته‌های گرد و ورقه‌ها ۱۴۳

- ۱-۴- ارتعاشات یک سطح تخت ۱۴۳
- ۲-۴- معادله موج یک پوسته‌ی کشیده شده ۱۴۳
- ۳-۴- ارتعاشات آزاد یک پوسته مستطیل شکل با لبه‌های ثابت ۱۴۶
- ۴-۴- ارتعاشات آزاد یک پوسته گرد با لبه‌های ثابت ۱۴۹
- ۵-۴- ارتعاشات متقارن یک پوسته‌ی گرد با لبه‌های ثابت ۱۵۳
- ۶-۴- پوسته‌ی گرد مرتعش آزاد میرا ۱۵۴
- ۷-۴- تقاره ۱۵۶
- ۸-۴- ارتعاش واداشته‌ی یک پوسته گرد ۱۵۹
- ۹-۴- دیافراگم یک میکروفون خازنی ۱۶۱
- ۱۰-۴- مدهای طبیعی پوسته‌های گرد ۱۶۳

۱۱-۴- ارتعاش ورقه‌های نازک ۱۶۱

فصل ۵: معادله موج صوتی و راه‌حل‌های ساده آن ۱۷۹

۱-۵- مقدمه ۱۷۹

۲-۵- معادله حالت ۱۸۱

۳-۵- معادله پیوستگی ۱۸۴

۴-۵- معادله ساده نیرو: معادله‌ی اویلر ۱۸۶

۵-۵- معادله موج خطی ۱۸۷

۶-۵- سرعت صوت در سیالات ۱۸۹

۷-۵- امواج تخت هماهنگ ۱۹۱

۸-۵- چگالی انرژی ۱۹۴

۹-۵- شدت آکوستیکی ۱۹۷

۱۰-۵- امپدانس آکوستیکی ویژه ۱۹۸

۱۱-۵- امواج کروی ۱۹۹

۱۲-۵- مقیاس‌های دسی‌بل ۲۰۴

۱۳-۵- امواج استوانه‌ای ۲۰۹

۱۴-۵- پرتوها و موج‌ها ۲۱۳

(الف) معادلات ایکنال و انتقال ۲۱۳

(ب) معادلات مسیر پرتو ۲۱۶

(ج) گرادیان یک-بعدی ۲۱۸

(د) ملاحظات فاز و شدت ۲۱۹

۱۵-۵- معادله موج ناهمگن ۲۲۲

۱۶-۵- منبع نقطه‌ای ۲۲۴

فصل ۶: بازتابش و عبور موج ۲۳۵

۱-۶- تغییرات در محیط ۲۳۵

۲-۶- انتقال از یک سیال به سیالی دیگر: تابش عمودی ۲۳۷

فهرست اج

- ۲-۳- کرنش طولی ۱۰۸
- ۳-۳- معادله موج طولی ۱۰۹
- ۴-۳- شرایط مرزی ساده ۱۱۱
- ۵-۳- میله یک سر جرم بار شده، یک سر آزاد ۱۱۵
- ۶-۳- شرایط مرزی عمومی میله مرتعش آزاد ۱۱۷
- ۷-۳- ارتعاشات واداشته میله: تشدید و ضد تشدید بازبینی شده ۱۱۹
- ۸-۳- ارتعاشات عرضی میله ۱۲۳
- ۹-۳- معادله موج عرضی ۱۲۶
- ۱۰-۳- شرایط مرزی ۱۲۹
- (الف) سر ثابت (مقید) ۱۲۹
- (ب) سر آزاد ۱۲۹
- (ج) سر میله روی پایه ساده ۱۳۰
- ۱۱-۳- میله یک سر آزاد ۱۳۰
- ۱۲-۳- میله دو سر آزاد ۱۳۳
- ۱۳-۳- امواج پیچشی روی یک میله ۱۳۵

فصل ۴: معادله موج دو بعدی: ارتعاشات پوسته‌های گرد و ورقه‌ها ۱۴۳

- ۱-۴- ارتعاشات یک سطح تخت ۱۴۳
- ۲-۴- معادله موج یک پوسته‌ی کشیده شده ۱۴۳
- ۳-۴- ارتعاشات آزاد یک پوسته مستطیل شکل با لبه‌های ثابت ۱۴۶
- ۴-۴- ارتعاشات آزاد یک پوسته گرد با لبه‌های ثابت ۱۴۹
- ۵-۴- ارتعاشات متقارن یک پوسته‌ی گرد با لبه‌های ثابت ۱۵۳
- ۶-۴- پوسته‌ی گرد مرتعش آزاد میرا ۱۵۴
- ۷-۴- تقاره ۱۵۶
- ۸-۴- ارتعاش واداشته‌ی یک پوسته گرد ۱۵۹
- ۹-۴- دیافراگم یک میکروفون خازنی ۱۶۱
- ۱۰-۴- مدهای طبیعی پوسته‌های گرد ۱۶۳

فهرست | ه

- ۳-۶- عبور از لایه‌ای از سیال: تابش عمودی ۲۴۰
- ۴-۶- عبور از یک سیال به سیال دیگر: تابش مایل ۲۴۵
- ۵-۶- امپدانس آکوستیکی ویژه عمودی ۲۵۱
- ۶-۶- بازتاب از یک سطح جامد ۲۵۲
- (الف) تابش عمودی ۲۵۲
- (ب) تابش مایل ۲۵۳
- ۷-۶- عبور از یک تیغه نازک: قانون جرم ۲۵۵
- ۸-۶- روش تصویر کردن ۲۵۶
- (الف) مرز صلب ۲۵۷
- (ب) مرز پخش‌کننده فشار ۲۵۹
- (ج) بسط‌ها ۲۶۰

فصل ۷: تابش و دریافت امواج صوتی ۲۶۹

- ۱-۷- تابش از یک کره‌ی تپنده ۲۶۹
- ۲-۷- تقابل صوتی و منبع ساده ۲۷۱
- ۳-۷- منبع خطی پیوسته ۲۷۶
- ۴-۷- تابش از یک پیستون دایره‌ای تخت ۲۸۰
- (الف) پاسخ محوری ۲۸۱
- (ب) میدان دور ۲۸۴
- ۵-۷- امپدانس تابشی ۲۸۱
- (الف) پیستون دایره‌ای ۲۸۹
- (ب) کره تپنده ۲۹۲
- ۶-۷- خواص اولیه تراگذارها ۲۹۳
- (الف) ضریب جهت‌وری و الگوی پرتو ۲۹۳
- (ب) پهنای باریکه پرتو ۲۹۴
- (ج) تراز منبع ۲۹۴
- (د) جهت‌وری ۲۹۵

- ۲۹۸ (ه) شاخص جهت‌وری
- ۲۹۹ (و) تخمین الگوهای تابش
- ۳۰۲ ۷-۷- ضرایب جهت‌وری تراگذارهای دو طرفه (برگشت‌ناپذیر)
- ۳۰۵ ۸-۷- آرایه خطی
- ۳۱۲ ۹-۷- اصل حاصل‌ضرب
- ۳۱۲ ۱۰-۷- بسط چند قطبی میدان دور
- ۳۱۹ ۱۱-۷- الگوی باریکه پرتوها و تبدیل فوریه مکانی

فصل ۸: جذب و تضعیف صوت ۳۳۱

- ۳۳۱ ۱-۱- مقدمه
- ۳۳۲ ۲-۱- جذب ناشی از چسبناکی
- ۳۳۶ ۳-۱- سرعت مختلط صدا و جذب آن
- ۳۳۸ ۳-۱- جذب صوت ناشی از هدایت گرمایی
- ۳۴۲ ۵-۱- ضریب جذب کلاسیک
- ۳۴۴ ۶-۱- واهلش (آرامش) گرمایی مولکولی
- ۳۵۳ ۷-۱- جذب در مایعات
- ۳۵۱ ۸-۱- تلفات چسبناکی در یک دیوار سخت
- ۳۶۲ ۹-۱- تلفات در لوله‌های گشاد
- ۳۶۲ (الف) ویسکوزیته
- ۳۶۴ (ب) هدایت گرمایی
- ۳۶۸ ۱۰-۱- تضعیف صوت در مواد معلق
- ۳۶۹ (الف) مه‌گرفتنی‌ها
- ۳۷۴ (ب) حباب‌های تشدید شده در آب

فصل ۹: کاواک‌ها و موجبرها ۳۸۷

- ۳۸۷ ۱-۹- مقدمه
- ۳۸۷ ۲-۹- کاواک مستطیلی

فهرست | ز

۳۹۱	۳-۹- کاواک استوانه‌ای
۳۹۳	۴-۹- کاواک کروی
۳۹۷	۵-۹- موجبری با سطح مقطع ثابت
۴۰۲	۶-۹- منابع و حالت‌های گذرا در کاواک‌ها و موجبرها
۴۰۷	۷-۹- یک لایه به‌عنوان موجبر
۴۱۱	۸-۹- کانال تک سرعت
۴۱۲	۹-۹- کانالی با دو سیال

فصل ۱۰- لوله‌ها، رزونانورها (تشدیدگرها) و فیلترها ۴۳۱

۴۳۱	۱-۱۰- مقدمه
۴۳۱	۲-۱۰- تشدید در لوله‌ها
۴۳۵	۳-۱۰- توان تابشی لوله‌های باز
۴۳۷	۴-۱۰- الگوهای موج ایستاده
۴۳۸	۵-۱۰- جذب صوت در لوله‌ها
۴۴۲	۶-۱۰- رفتار سیستم ترکیبی محرک-لوله
۴۴۷	۷-۱۰- حد طول موج‌های بلند
۴۴۸	۸-۱۰- رزونانور هلمهولتز
۴۵۱	۹-۱۰- امپدانس آکوستیکی
۴۵۲	(الف) امپدانس آکوستیکی متمرکز شده
۴۵۴	(ب) امپدانس آکوستیکی توزیع شده
۴۵۵	۱۰-۱۰- بازتابش و عبور امواج در یک لوله
۴۵۹	۱۱-۱۰- فیلترهای صوتی
۴۵۹	(الف) فیلترهای پایین گذر
۴۶۲	(ب) فیلترهای بالاگذر
۴۶۵	(ج) فیلترهای میان‌نگذر

فصل ۱۱: نویز، سیگنال، آشکارسازی، سیستم شنوایی و گفتار ۴۷۹

۴۷۹	۱-۱۱- مقدمه
۴۸۰	۲-۱۱- نویز، تراز طیفی و تراز باند
۴۸۶	۳-۱۱- ترکیب تراز باندها و تن ها
۴۸۷	۴-۱۱- آشکارسازی سیگنال‌ها در نویز
۴۹۲	۵-۱۱- آستانه آشکارسازی
۴۹۳	(الف) آشکارسازی همبستگی
۴۹۴	(ب) آشکارسازی انرژی
۴۹۵	۶-۱۱- تشریح گوش
۵۰۳	۷-۱۱- بعضی از خواص بنیادی شنوایی
۵۰۳	(الف) آستانه‌های گوش
۵۰۶	(ب) منحنی‌های تراز بلندی یکسان
۵۰۷	(ج) پهنای باند بحرانی
۵۱۰	(د) پوشش
۵۱۱	(ر) ضربان‌ها، صداها، ترکیبی، و هماهنگ‌های شنیداری
۵۱۴	(ز) هم صدایی و صدای اصلی بازیابی شده
۵۱۶	۸-۱۱- تراز بلندی و بلندی
۵۲۰	۹-۱۱- نواک و فرکانس
۵۲۱	۱۰-۱۱- آوا یا صدای انسان

فصل ۱۲: آکوستیک معماری ۵۳۱

۵۳۱	۱-۱۲- صوت در محیط‌های بسته
۵۳۲	۲-۱۲- مدل ساده‌ای برای رشد انتشار صوت در یک اتاق
۵۳۶	۳-۱۲- زمان واختمش - سایین
۵۴۰	۴-۱۲- زمان واختمش - آیرینگ و نوریس
۵۴۱	۵-۱۲- مواد جاذب صدا

۵۴۵.....	۱۲-۶- اندازه‌گیری خروجی آکوستیکی منابع صدا در اتاق‌های زنده
۵۴۶.....	۱۲-۷- صدای مستقیم و واخنا
۵۴۸.....	۱۲-۸- عوامل آکوستیکی مؤثر در طراحی معماری
۵۴۸.....	(الف) دریافت صدای مستقیم
۵۴۸.....	(ب) زمان واخنش در ۵۰۰ هرتز
۵۵۲.....	(ج) گرمی
۵۵۳.....	(د) صمیمیت
۵۵۵.....	(ه) پخشایی، مخلوط شدن و هم‌نوازی
۵۵۶.....	۱۲-۹- امواج ایستاده و مدهای طبیعی اتاق‌ها
۵۵۶.....	(الف) اتاق مستطیلی شکل
۵۵۷.....	(ب) مدهای طبیعی میرا
۵۶۱.....	(ج) رشد و افت صدای یک منبع
۵۶۴.....	(د) توزیع فرکانسی تشدیدهای اتاق

فصل ۱۳: آکوستیک محیط زیست ۵۷۵

۵۷۵.....	۱۳-۱- مقدمه
۵۷۷.....	۱۳-۲- ترازهای صوتی وزن یافته
۵۷۹.....	۱۳-۳- تداخل گفتار
۵۸۱.....	۱۳-۴- محریت
۵۸۲.....	۱۳-۵- منحنی‌های درجه‌بندی نویز
۵۸۴.....	۱۳-۶- توصیف آماری نویزهای موجود در جامعه
۵۸۹.....	۱۳-۷- معیارهای نویز اجتماعی
۵۹۲.....	۱۳-۸- نویز بزرگراه‌ها
۵۹۴.....	۱۳-۹- درجه‌بندی نویز هواپیما
۵۹۶.....	۱۳-۱۰- واکنش جامعه به نویز
۵۹۹.....	۱۳-۱۱- افت شنوایی ناشی از نویز
۶۰۱.....	۱۳-۱۲- نویز و طراحی معماری

- ۱۳-۱۳- تعیین و اندازه‌گیری عایق‌بندی صوتی ۶۰۳
- ۱۴-۱۳- عایق‌بندی پیشنهادی ۶۰۷
- ۱۵-۱۳- طراحی دیوارها (تیغه‌ها) ۶۰۸
- (الف) تیغه‌های تک لایه ۶۰۸
- (ب) دیوارهای دولایه ۶۱۲
- (ج) درها و پنجره‌ها ۶۱۴
- (د) دیوارهای حایل - موانع ۶۱۴

فصل ۱۴: تراگذاری ۶۱۹

- ۱-۱۴- مقدمه ۶۱۹
- ۲-۱۴- یک تراگذار به‌عنوان یک شبکه الکتریکی ۶۱۹
- (الف) تراگذارهای دو طرفه (متقابل) ۶۲۲
- (ب) تراگذاری غیرمتقابل ۶۲۳
- ۳-۱۴- معادلات کانونیکال در دو تراگذار ساده ۶۲۵
- (الف) تراگذار الکترواستاتیک (دو طرفه) ۶۲۵
- (ب) تراگذار سیم پیچ متحرک (غیرمتقابل - غیر دو طرفه) ۶۲۷
- ۴-۱۴- فرستنده‌ها ۶۳۰
- (الف) منبع دو طرفه ۶۳۲
- (ب) منبع غیرمتقابل ۶۳۸
- ۵-۱۴- بلندگوی سیمپیچ متحرک ۶۴۳
- ۶-۱۴- جعبه‌های بلندگو ۶۵۰
- (الف) جعبه‌ی پشت بسته ۶۵۱
- (ب) جعبه‌ی باز ۶۵۲
- ۷-۱۴- بلندگوهای بوقدار ۶۵۵
- ۸-۱۴- گیرنده‌ها ۶۵۹
- (الف) جهتوری میکروفون ۶۵۹
- (الف) تداخل فاز روی دیافراگم ۶۶۰

- ۷۲۰ (د) ملاحظات پهنای باند
- ۷۲۰ ۱۰-۱۵ سونار غیرفعال
- ۷۲۳ ۱۱-۱۵ سونار فعال
- ۷۲۴ (الف) توانایی هدف
- ۷۲۸ (ب) واخنش
- ۷۳۴ (ج) آستانه آشکارسازی عملکرد محدود به واخنش
- ۷۳۷ ۱۲-۱۵ کانال آب کم عمق - هم سرعت
- ۷۳۹ (الف) کف سفت و محکم
- ۷۴۰ (ب) کف با سرعت صدای آهسته
- ۷۴۱ (ج) کف با سرعت صدای سریع
- ۷۴۳ ۱۳-۱۵ مدل‌های افت عبور برای انتشار مد طبیعی
- ۷۴۴ (الف) کف سفت و محکم
- ۷۴۵ (ب) کف سریع

فصل ۱۶: گزیده‌ای از اثرات آکوستیک غیرخطی ۷۵۹

- ۷۵۹ ۱-۱۶ - مقدمه
- ۷۵۹ ۲-۱۶ - یک معادله موج آکوستیکی غیرخطی
- ۷۶۲ ۳-۱۶ - دو پارامتر توصیفی
- ۷۶۳ (الف) فاصله ناپیوستگی
- ۷۶۶ (ب) عدد گلدبرگ
- ۷۶۶ ۴-۱۶ - حل مسئله به وسیله بسط اختلال
- ۷۶۷ ۵-۱۶ - امواج تخت غیرخطی
- ۷۶۷ (الف) امواج رونده در یک نیم فضای نامحدود
- ۷۷۰ (ب) امواج رونده در یک لوله
- ۷۷۱ (ج) امواج ایستاده در یک لوله
- ۷۷۳ ۶-۱۶ - یک آرایه پارامتری

فهرست | م

فصل ۱۷: امواج ضربه‌ای و انفجارات ۷۸۱

- ۱۷-۱- امواج ضربه‌ای ۷۸۱
- (الف) معادله رنگین - هاگونیت ۷۸۲
- (ب) رکود و جریان بحرانی ۷۸۵
- (ج) روابط ضربه عمودی ۷۸۶
- (د) بی‌دررو بودن ضربه‌ای ۷۸۸
- ۱۷-۲- موج انفجاری ۷۸۹
- ۱۷-۳- انفجار مرجع ۷۹۱
- (الف) انفجار مرجع شیمیایی ۷۹۲
- (ب) انفجار هسته‌ای مرجع ۷۹۴
- ۱۷-۴- قوانین مقیاس‌گذاری ۷۹۴
- ۱۷-۵- بازده و اثر سطحی ۷۹۶

پیوست‌ها ۸۰۳

- پیوست ۱- عوامل تبدیل و ثابت‌های فیزیکی ۸۰۳
- (الف) CGS و SI تبدیلات بین آنها ۸۰۳
- (ب) تبدیلات دیگر ۸۰۴
- (ج) ثابت‌های فیزیکی ۸۰۴
- پیوست ۲- اعداد مختلط ۸۰۵
- پیوست ۳- توابع دایره‌ای و هذلولی ۸۰۶
- پیوست ۴- بعضی از توابع ریاضی ۸۰۷
- (الف) تابع گاما ۸۰۷
- (ب) توابع بسل، توابع بسل تغییر یافته، و توابع استراو ۸۰۷
- (ج) توابع بسل کروی ۸۱۰
- (د) توابع لژاندر ۸۱۱
- پیوست ۵- توابع بسل: جداول، نمودارها، صفرها و بیشینه‌ها ۸۱۲

۸۱۷	..... پیوست ۶-جدول توابع جهت‌وری و امیدانس یک پیستون
۸۱۸	..... پیوست ۷- توابع برداری
۸۱۸	..... (الف) مختصات دکارتی
۸۱۹	..... (ب) مختصات استوانه‌ای
۸۱۹	..... (ج) مختصات کروی
۸۲۰	..... پیوست ۸- قضیه گاوس و قضیه گرین
۸۲۰	..... (الف) قضیه گاوس در دستگاه مختصات دو و سه بعدی
۸۲۰	..... (ب) قضیه گرین
۸۲۱	..... پیوست ۹- ترمودینامیک و گاز کامل
۸۲۱	..... (الف) انرژی، کار و قانون اول
۸۲۳	..... (ب) انتالپی، آنتروپی، و قانون دوم
۸۲۴	..... (ج) گاز کامل
۸۲۷	..... پیوست ۱۰- جدول‌های خواص فیزیکی مواد
۸۲۸	..... پیوست ۱۱- کشسانی و چسبندگی
۸۲۸	..... (الف) جامدات
۸۳۲	..... (ب) سیال‌ها
۸۳۴	..... پیوست ۱۲- الفبای یونانی
۸۳۵	..... پاسخ مسائل فرد
۸۵۵	..... خلاصه نمادها
۸۵۷	..... نمایه

Fundamentals of Acoustics

Lawrence E. Kinsler, Austin R. Frey , Alan B. Coppens , James V. Sanders
Translated by Masoumeh Poursadegh



قیمت دوره دو جلدی: ۷۰۰۰۰ تومان

ISBN:978-600-8380-18-4



Fundamentals of Acoustics

Lawrence E. Kinsler, Austin R. Frey , Alan B. Coppens , James V. Sanders
Translated by Masoumeh Poursadegh



قیمت دوره دو جلدی: ۷۰۰۰۰ تومان

ISBN:978-600-8380-34-4

