

ایروینگ هرمن شیمز

مکانیک سیالات

(ویراست چهارم)

ترجمه بهرام پوستی



نشر علوم دانشگاهی

Mechanics of Fluids
Irving H. Shames.
(Fourth Edition)
Mc Graw-Hill, 2003



نشر علوم دانشگاهی

مکانیک سیالات (ویراست چهارم)

تألیف ایروینگ هرمن شیمز

ترجمه بهرام پوستی

مستول فنی: محمد حسن پور

حروفچینی و صفحه‌آرایی: واحد تولید نشر علوم دانشگاهی

حروف‌نگار: ندا جبار

نمونه‌خوان: فریا ارجمندی خالدي

اجرای تصاویر اسکنری: نوشین میرمسیب

طرح روی جلد عزیز محسنی

نشر علوم دانشگاهی، تهران

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: تابستان ۱۳۸۴

۳۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی: نورنگ

چاپ و صحافی: پژواک اندیشه

بها: ۶۰۰۰۰ ریال

شابک ۹۶۴-۶۱۸۶-۷۳-۴ ISBN 964-6186-73-4

حقوق چاپ برای نشر علوم دانشگاهی محفوظ است

فهرست‌نویسی پیش از انتشار

Shames, Irving Herman

شیمز، ایروینگ هرمن، ۱۹۲۳ - م

مکانیک سیالات / ایروینگ هرمن شیمز؛ ترجمه بهرام پوستی. - [ویراست ۴]. - تهران:

نشر علوم دانشگاهی، ۱۳۸۴.

سیزده، ۲۲۲ ص: مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-6186-73-4 : ۶۰۰۰۰ ریال

Mechanics of fluids, 4th ed, c2003

عنوان اصلی:

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیا.

واژه‌نامه.

نمایه.

۱. سیالات - مکانیک. الف. پوستی، بهرام، ۱۳۳۲، مترجم. ب. عنوان.

۶۲۰/۱۰۶

T۸۳۵۷/ش

۱۳۸۴

م۸۴-۷۸۷۷

کتابخانه ملی ایران

تهران: خیابان انقلاب، خیابان روانمهر، بین فخررازی و دانشگاه، پلاک ۱۴۱

کدپستی: ۱۳۱۴۸، صندوق‌پستی ۳۱۴۵/۳۴۶ تلفن ۶۲۱۳۳۲۶ و ۶۲۶۶۸۲۵ نمابر ۶۲۱۹۶۰۸

فهرست

فصل ۲. استاتیک سیالات

۲۶	۱-۲	مقدمه
۲۶	۲-۲	تغییر فشار در یک سیال ساکن تراکم‌ناپذیر
۲۸	۳-۲	تغییر فشار با ارتفاع برای یک سیال تراکم‌پذیر ساکن
۳۰	۴-۲	جو استاندارد
۳۰	۵-۲	تأثیر نیروی سطحی بر سیال مقید ساکن
	۶-۲	نیروی هیدروستاتیکی وارد بر سطح تخت غوطه‌ور در سیال
۳۰		تراکم‌ناپذیر ساکن
۳۲	۷-۲	مسائل مربوط به نیروهای وارد بر سطوح تخت
۳۵	۸-۲	نیروی هیدروستاتیکی وارد بر سطوح غوطه‌ور خمیده
	۹-۲	مثالهایی درباره نیروی هیدروستاتیکی وارد بر سطوح خمیده
۳۶		غوطه‌ور
۳۹	۱۰-۲	قوانین شناوری
۴۳	۱۱-۲*	ملاحظات پایداری برای اجسام شناور
۴۶	۱۲-۲	خلاصه
۴۶	۱۳-۲	مثالهای کامپیوتری
۴۸		مسائل

فصل ۳. مبانی تحلیل جریان

۶۴	۱-۳	میدان سرعت
۶۵	۲-۳	دو دیدگاه
۶۵	۳-۳	شتاب یک ذره جریان
۶۷	۴-۳	جریان بی‌چرخش
۷۰	۵-۳	رابطه جریان بی‌چرخش با ویسکوزیته
۷۰	۶-۳	قوانین اصلی و فرعی برای محیطهای پیوسته
۷۰	۷-۳	سیستم و حجم کنترل
۷۱	۸-۳	رابطه روش سیستم با روش حجم کنترل
۷۴	۹-۳	جریانهای یک‌بعدی و دوبعدی
۷۶	۱۰-۳	خلاصه
۷۷	۱۱-۳*	مثال کامپیوتری
۷۹		مسائل

نه

یازده

سیزده

سخن‌ناشر

پیشگفتار مؤلف

درباره مؤلف

بخش اول: اصول بنیادی مکانیک سیالات

فصل ۱. نکات اصلی

بخش الف. مفاهیم سیال

۳	۱-۱	اشاره تاریخی
۳	۲-۱	سیالات و پیوستار
۴	۳-۱	ابعاد و آحاد
۵	۴-۱	قانون همگنی ابعادی
۵	۵-۱	نکاتی پیرامون نیرو و جرم
۶	۶-۱	قانون ویسکوزیته نیوتون: ضریب ویسکوزیته
۹	۷-۱	گاز کامل: معادله حالت
۱۰	۸-۱	کشش سطحی

بخش ب. ملاحظات مکانیک

۱۱	۹-۱	کمیت‌های اسکالر، برداری، و تانسوری: میدانها
۱۲	۱۰-۱	نیروی سطحی و نیروی حجمی: تنش
۱۲	۱۱-۱	تنش در یک نقطه برای سیال ساکن و جریانهای ناویسکوز
۱۳	۱۲-۱	خواص تنش
۱۴	۱۳-۱	گرادیان
۱۵	۱۴-۱	خلاصه
۱۵	۱۵-۱	مثالهای کامپیوتری
۱۸		مسائل

فصل ۴. قوانین اساسی برای سیستمهای متناهی و حجمهای

کنترل متناهی I : پیوستگی و اندازه حرکت

۱-۴	مقدمه	۸۳
-----	-------	----

بخش الف. پایستگی (بقای) جرم

۲-۴	معادله پیوستگی	۸۳
-----	----------------	----

بخش ب. اندازه حرکت خطی

۳-۴	تحلیل سیستم	۸۷
۴-۴	حجمهای کنترل ثابت در فضای لختی	۸۷
۵-۴	کاربرد معادله اندازه حرکت خطی برای حجم کنترل	۸۸
۶-۴	یک توضیح خلاصه	۹۹

بخش ج. گشتاور اندازه حرکت

۷-۴	گشتاور اندازه حرکت برای یک سیستم	۹۹
۸-۴	روش حجم کنترل برای معادله گشتاور اندازه حرکت در مورد	
	حجمهای کنترل لختی	۱۰۰
۹-۴	خلاصه	۱۰۶
۱۰-۴*	مثالهای کامپیوتری	۱۰۷
	مسائل	۱۱۶

فصل ۵. قوانین اساسی برای سیستمهای متناهی و حجمهای

کنترل متناهی II : ترمودینامیک

۱-۵	مقدمه	۱۲۹
۲-۵	اشاره مقدماتی	۱۲۹
۳-۵	تحلیل سیستم	۱۳۰
۴-۵	تحلیل حجم کنترل	۱۳۰
۵-۵	مسائل مربوط به قانون اول ترمودینامیک	۱۳۲
۶-۵	معادله برنولی، حاصل از قانون اول ترمودینامیک	۱۳۵
۷-۵	کاربردهای معادله برنولی	۱۳۶
۸-۵	نکته‌ای پیرامون قانون دوم ترمودینامیک	۱۴۱
۹-۵	خلاصه	۱۴۲
۱۰-۵	مثالهای کامپیوتری	۱۴۲
	مسائل	۱۴۴

فصل ۶. صورتهای دیفرانسیلی قوانین اساسی

۱-۶	مقدمه	۱۵۳
۲-۶	پایستگی جرم	۱۵۳
۳-۶	قانون نیوتون؛ معادله اوایلر	۱۵۴
۴-۶*	مایعات با شتاب ثابت یا با سرعت زاویه‌ای ثابت	۱۵۵
۵-۶	انتگرال‌گیری از معادله اوایلر در حالت پایا؛ معادله برنولی	۱۵۹
۶-۶	کاربرد معادله برنولی برای جریان بی‌چرخش	۱۵۹
۷-۶*	قانون نیوتون برای جریانهای کلی	۱۶۰
۸-۶	مسائل مربوط به جریانهای موازی لایه‌ای	۱۶۱

فصل ۷. تحلیل ابعادی و تشابه

۱-۷	گروههای بی‌بعد	۱۷۲
-----	----------------	-----

بخش الف. تحلیل ابعادی

۲-۷	ماهیت تحلیل ابعادی	۱۷۲
۳-۷	قضیه π بوکینگهام	۱۷۳
۴-۷	گروههای بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات	۱۷۴
۵-۷	محاسبه گروههای بی‌بعد	۱۷۴

بخش ب. تشابه

۶-۷	تشابه دینامیکی	۱۷۶
۷-۷	رابطه بین تحلیل ابعادی و تشابه	۱۷۷
۸-۷	مفهوم فیزیکی گروههای بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات	۱۷۹
۹-۷	کاربرد عملی گروههای بی‌بعد	۱۸۱
۱۰-۷	تشابه در هنگام معلوم بودن معادله دیفرانسیل	۱۸۲
۱۱-۷	خلاصه	۱۸۳
	مسائل	۱۸۴

بخش دوم: تجزیه و تحلیل جریانهای داخلی مهم

فصل ۸. جریان تراکم‌ناپذیر ویسکوز در لوله‌ها

بخش الف. مقایسه کلی جریان لایه‌ای و جریان متلاطم

۱-۸	مقدمه	۱۹۳
۲-۸	جریان لایه‌ای و جریان متلاطم	۱۹۳

بخش ب. جریان لایه‌ای

۳-۸	قانون اول ترمودینامیک برای جریان در لوله: افت ارتفاع	۱۹۵
	هیدرولیکی	۱۹۷
۴-۸	مسئله جریان لایه‌ای در لوله	۱۹۷
۵-۸	شرایط ورودی لوله	۱۹۹

بخش ج. جریان متلاطم: ملاحظات آزمایشی

۶-۸	اشاره مقدماتی	۱۹۹
۷-۸	افت ارتفاع هیدرولیکی در لوله	۱۹۹
۸-۸	افتهای کوچکتر در سیستمهای لوله‌کشی	۲۰۲

بخش د. مسائل جریان در لوله

۹-۸	حل مسائل لوله تک مسیر	۲۰۵
۱۰-۸	خط شیب هیدرولیکی و خط شیب انرژی	۲۱۱

۱۱-۸*	مجراهای غیر دایره‌ای	۲۱۱	بخش ج. موج شوکی عمودی	۲۵۹
۱۲-۸*	تنش ظاهری	۲۱۲	۱۱-۱۰ مقدمه	۲۶۰
			۱۲-۱۰ خط فانو و خط ریلی	۲۶۱
	بخش ۸. منحنیهای سرعت و تنش برشی در مرز		۱۳-۱۰ روابط شوک عمودی	۲۶۲
۱۳-۸	منحنی سرعت و تنش برشی جداری برای جریان متلاطم با عدد رینولدز کم ($3 \times 10^6 \leq$)	۲۱۳	۱۴-۱۰ روابط شوک عمودی برای گاز کامل	۲۶۴
۱۴-۸	منحنیهای سرعت برای جریان متلاطم با عدد رینولدز زیاد ($3 \times 10^6 \geq$)	۲۱۴	۱۵-۱۰* نکته‌ای درباره شوک مایل	
۱۵-۸	جزئیات منحنیهای سرعت برای لوله‌های صاف و زیر ($3 \times 10^6 >$)	۲۱۵	بخش د. عملکرد شیپورها	
۱۶-۸	مسائل مربوط به جریان با اعداد رینولدز بزرگ	۲۱۶	۱۶-۱۰ نکته‌هایی درباره جت آزاد	۲۶۵
	بخش و. جریان لوله چند مسیری		۱۷-۱۰ عملکرد شیپورها	۲۶۶
۱۷-۸*	مسائل مربوط به لوله چند مسیری	۲۱۸	۱۸-۱۰ خلاصه	۲۶۹
۱۸-۸	مثالهای کامپیوتری	۲۲۱	۱۹-۱۰ مثال کامپیوتری	۲۶۹
	مسائل	۲۲۳	مسائل	۲۷۰
			بخش سوم: تجزیه و تحلیل جریانهای خارجی مهم	
	فصل ۹. جریان کلی تراکم‌ناپذیر ویسکوز:			
	معادله‌های ناویر - استوکس		فصل ۱۱. جریان پتانسیل	
۱-۹	پیشگفتار	۲۳۶	۱-۱۱ مقدمه	۲۷۹
۲-۹*	قانون ویسکوزیته استوکس	۲۳۶	بخش الف. بررسیهای ریاضی	
۳-۹	معادلات ناویر - استوکس برای جریان لایه‌ای تراکم‌ناپذیر	۲۳۷	۲-۱۱ گردش: همبندی نواحی	۲۷۹
۴-۹	جریان موازی: ملاحظات کلی	۲۳۸	۳-۱۱ قضیه استوکس	۲۸۰
۵-۹	مسائل جریان لایه‌ای موازی	۲۳۹	۴-۱۱ گردش در جریانهای بی‌چرخش	۲۸۱
۶-۹*	قانون تشابه دینامیکی از معادله ناویر - استوکس	۲۴۲	۵-۱۱ پتانسیل سرعت	۲۸۱
۷-۹	توضیحی درباره جریان متلاطم	۲۴۴	بخش ب. تابع جریان و رابطه‌های مهم	
۸-۹	خلاصه	۲۴۵	۶-۱۱ تابع جریان	۲۸۲
	مسائل	۲۴۵	۷-۱۱ رابطه تابع جریان با میدان سرعت	۲۸۳
			۸-۱۱ رابطه تابع جریان با خطوط جریان	۲۸۳
	فصل ۱۰. جریان تراکم‌پذیر یک‌بعدی		۹-۱۱ رابطه تابع جریان با پتانسیل سرعت برای جریانهای	
۱-۱۰	مقدمه	۲۴۸	بی‌چرخش و دوبعدی و تراکم‌ناپذیر	۲۸۴
	بخش الف. مقدمات اساسی		۱۰-۱۱ رابطه خطوط جریان با خطوط پتانسیل ثابت	۲۸۴
۲-۱۰	روابط ترمودینامیکی برای گاز کامل (مروار)	۲۴۸	بخش ج. تحلیل بنیادی جریان دوبعدی تراکم‌ناپذیر بی‌چرخش	
۳-۱۰	انتشار موج کشسان	۲۴۹	۱۱-۱۱ بحثی درباره چهار قانون اصلی	۲۸۵
۴-۱۰	مخروط ماخ	۲۵۱	۱۲-۱۱ شرایط مرزی برای جریانهای ناویسکوز	۲۸۶
۵-۱۰	نکته‌ای پیرامون جریان تراکم‌پذیر یک‌بعدی	۲۵۲	۱۳-۱۱ مختصات قطبی	۲۸۶
	بخش ب. جریان تک‌انترپی با تغییرات ساده مساحت		بخش د. جریانهای ساده	
۶-۱۰	قوانین اصلی و فرعی برای جریان تک‌انترپی	۲۵۲	۱۴-۱۱ ماهیت جریانهای ساده‌ای که باید بررسی شوند	۲۸۸
۷-۱۰	خواص سکون تک‌انترپی موضعی	۲۵۴	۱۵-۱۱ روشهای حل جریان پتانسیل	۲۸۸
۸-۱۰	یک اختلاف مهم بین دو جریان فروصونی و فراصونی یک‌بعدی	۲۵۵	۱۶-۱۱ جریان یکنواخت	۲۹۰
۹-۱۰	جریان تک‌انترپی گاز کامل	۲۵۶	۱۷-۱۱ چشمه‌ها و چاهکهای دوبعدی	۲۹۰
۱۰-۱۰	جریان در شیپوره حقیقی در شرایط طراحی	۲۵۸	۱۸-۱۱ گرداب ساده	۲۹۱
			۱۹-۱۱ دوقطبی	۲۹۲

بخش ۵. برهم نهش جریانهای ساده دوبعدی

۲۰-۱۱	نکته‌ای مقدماتی دربارهٔ روش برهم نهی	۲۹۴	۱-۱۳	مقدمه	۵۰
۲۱-۱۱	چاهک همراه با یک گرداب	۲۹۴	۲-۱۳	بررسی منحنی سرعت	۵۰
۲۲-۱۱	جریان پیرامون استوانهٔ بدون گردش	۲۹۵	۳-۱۳	جریان بهنجار	۵۰
۲۳-۱۱	نیروی بالابر و کشش برای استوانهٔ بدون گردش	۲۹۶	۴-۱۳	جریان یکنواخت: روشهای جدیدتر	۵۳
۲۴-۱۱	استوانهٔ چرخان	۲۹۷	۵-۱۳	بهترین مقطع هیدرولیکی	۵۵
۲۵-۱۱	نیروی بالابر و کشش برای استوانهٔ با حرکت گردشی	۲۹۸	۶-۱۳	امواج ثقلی	۵۷
۲۶-۱۱	خلاصه	۳۰۰	۷-۱۳	انرژی ویژه؛ جریان بحرانی	۵۸
۲۷-۱۱	مثال کامپیوتری	۳۰۱	۸-۱۳	جریان متغیر در کانالهای مستطیلی کوتاه	۶۲
مسائل		۳۰۱	۹-۱۳*	جریان متغیر تدریجی در کانالهای طویل	۶۴

فصل ۱۲. نظریهٔ لایهٔ مرزی

۱-۱۲	ملاحظات مقدماتی	۳۰۹	۱۰-۱۳*	طبقه‌بندی منحنیهای سطح برای جریانهای متغیر تدریجی	۶۷
۲-۱۲	ضخامت لایهٔ مرزی	۳۱۰	۱۱-۱۳	جریان سریعاً متغیر؛ پرسش هیدرولیکی	۶۹
۳-۱۲	معادلهٔ انتگرال اندازه حرکت فون کارمن و اصطکاک جداری	۳۱۱	۱۲-۱۳	خلاصه	۷۲
			۱۳-۱۳	مثال کامپیوتری	۷۲
			مسائل		۷۴

بخش الف. لایه‌های مرزی لایه‌ای

۴-۱۲	استفاده از معادله انتگرال فون کارمن	۳۱۱	۱-۱۴	پیشگفتار	۸۳
۵-۱۲	اصطکاک جداری برای جریان در لایهٔ مرزی لایه‌ای	۳۱۳	۲-۱۴	عملیات عددی برای دیفرانسیل‌گیری و انتگرال‌گیری	۸۳
۶-۱۲	مرحله گذار در جریان روی صفحه تخت	۳۱۵	۳-۱۴	بک توضیح	۸۶

بخش ب. ۱. لایه‌های مرزی متلاطم: صفحه‌های صاف

۷-۱۲	لایهٔ مرزی متلاطم در صفحه تخت صاف	۳۱۶	۴-۱۴	آشنایی با انتگرال‌گیری عددی از معادلات دیفرانسیل	۸۶
۸-۱۲	کشش اصطکاک جداری برای صفحات صاف	۳۱۸	معمولی		۸۶

بخش ب. ۲. لایه‌های مرزی متلاطم: صفحات زیر

۹-۱۲	کشش ناشی از اصطکاک جداری در لایهٔ مرزی متلاطم		۵-۱۴	درآمدی بر مسائل جریان پایا با مقدار مرزی	۹۲
	برای صفحات زیر	۳۲۱	۸-۱۴	جریان پتانسیل	۹۳

بخش ج. جریان روی مرزهای خمیده غوطه‌ور

۱۰-۱۲	جریان روی مرزهای خمیده؛ جدایی	۳۲۴	۶-۱۴	مسائل	۸۷
۱۱-۱۲	کشش وارد بر اجسام غوطه‌ور	۳۲۴	۷-۱۴	درآمدی بر مسائل جریان پایا با مقدار مرزی	۹۲
۱۲-۱۲*	اثر عبور در پشت استوانه	۳۳۰	۹-۱۴	جریان ویسکوز لایه‌ای تراکم‌ناپذیر در مجرا	۹۵
۱۳-۱۲*	برگه‌های هوانر	۳۳۱			
۱۴-۱۲*	کشش القایی	۳۳۳			
۱۵-۱۲	خلاصه	۳۳۵			
۱۶-۱۲	مثالهای کامپیوتری	۳۳۵			
مسائل		۳۳۸			

فصل ۱۴. مکانیک سیالات محاسباتی

۱-۱۴	پیشگفتار	۸۳
۲-۱۴	عملیات عددی برای دیفرانسیل‌گیری و انتگرال‌گیری	۸۳
۳-۱۴	بک توضیح	۸۶
۴-۱۴	آشنایی با انتگرال‌گیری عددی از معادلات دیفرانسیل	۸۶
معمولی		۸۶
۵-۱۴	نکاتی پیرامون برنامه‌نویسی	۸۷
۶-۱۴	مسائل	۸۷
۷-۱۴	درآمدی بر مسائل جریان پایا با مقدار مرزی	۹۲
۸-۱۴	جریان پتانسیل	۹۳
۹-۱۴	جریان ویسکوز لایه‌ای تراکم‌ناپذیر در مجرا	۹۵

پاسخ مسائل منتخب

فهرست کتابهای ویژه مکانیک سیالات	۰۳
پیوستها	۰۵
واژه‌نامه	۲۰
نمایه	۲۳

سخن ناشر

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

نشر علوم دانشگاهی مؤسسه‌ای است که از سال ۱۳۶۵ با هدف ارائه کتابهای درسی مناسب برای دانشجویان آغاز به کار کرد و در این راه کوشید با استفاده از تجربیات مؤسسه‌ای که قبلاً در این راه گام برداشته بودند، از آسیب‌پذیری رایج در عرصه کتابهای دانشگاهی بکاهد. خوشبختانه این تلاش با حسن نظر استادان و دانشجویان روبه‌رو شد. استقبال وسیع از کتابهای این مؤسسه، صرف‌نظر از دلگرم‌کردن ما، مسئولیت ما را در ارائه خدمات بهتر افزون ساخت. هدفهایی که مؤسسه ما پیش روی خود قرار داده عبارت‌اند از:

۱. کیفیت علمی بالاتر از طریق تعمق بیشتر در حیطه‌های ترجمه، تألیف و ویرایش؛
۲. ارائه کتاب با خصوصیات ظاهری بهتر برای ماندگاری کتاب و استفاده بهینه از آن؛
۳. تا حد امکان ارزان ارائه کردن کتاب به نحوی که خرید آن برای دانشجویان آسانتر باشد؛
۴. روز آمد کردن کتابهای مؤسسه از طریق انطباق ترجمه‌های موجود با آخرین ویراست متن اصلی؛
۵. تأمین نیاز دانشجویان به صورت پیوسته به نحوی که کتابهای ما به بازار سیاه راه پیدا نکند.

حیطه‌های کار نشر علوم دانشگاهی عبارت‌اند از علوم پایه، فنی و مهندسی. از استادان، مؤلفان و مترجمان این حوزه‌ها می‌خواهیم با ارائه نقد و نظر درباره کتابهای این مؤسسه و پیشنهادهای ترجمه و تألیف، ما را یاری دهند.

پیشگفتار مؤلف

سعی کرده‌ام این کتاب را مانند دوره‌های دینامیک ذرات و مقاومت مصالح، بدون توجه به ترمودینامیک، با شیوه چند راهه بررسی کنم. برای سهولت، مسائل تکلیف به صورت زیر مشخص شده‌اند:

- مسائلی که پیشرفته یا طولانی‌تر از حد معمول‌اند با علامت ستاره مشخص شده‌اند.
- مسائل کامپیوتری با علامت کامپیوتر مشخص شده‌اند و در انتهای بخش مسائل فصل مربوط قرار گرفته‌اند.
- در وب‌سایت، مسائل تکلیف برحسب مشکل بودن به سه دسته تقسیم شده‌اند.

به دانشجویان توصیه می‌شود با هر برنامه‌ای که راحت‌ترند کار کنند. در انتهای فصل ۱۴، در قسمت پروژه‌ها دانشجویان می‌توانند از زبان فرترن یا C استفاده کنند. برای اغلب کاربرهایی که در یک ترم، سه دوره، از کتاب استفاده می‌کنند مطالب بیش از حد نیاز در کتاب آورده شده است. مربی به سهولت می‌تواند مطالب را گزینش کند، و آنچه را که برجا می‌ماند در صورت نیاز می‌تواند در دوره‌های بعد مطالعه کرد زیرا تلاش بسیاری به عمل آمده است تا انعطاف‌پذیری لازم برای استفاده از متن وجود داشته باشد.

در پایان، از شخصیت‌های برجسته زیر، که کتاب را بازبینی و رهنمودهای ارزشمندی داده‌اند، تشکر می‌کنم.

Giles J. Brereton, *Michigan State University*

Marilyn Lightstone, *McMaster University*

Ephraim Gutmark, *University of Cincinnati*

John R. Biddle, *California Polytechnic Institute, Pomona*

Jay Khodada, *Auburn University*

Chiang Shih, *Florida State University*

Russell Daines, *Brigham Young University*

از بخت خوب، همکاری مانند اریک لافو، دانشجوی مهندسی را داشته‌ام که مثالهای کامپیوتری را برنامه‌ریزی کرده است. تجربه علمی و عملی‌اش در نیروی دریایی آمریکا برای من ارزش والایی دارد، و صمیمانه از وی سپاسگزاری می‌کنم. همچنین، از همکاران عالیقدر خود در دپارتمان عمران و محیط زیست و در دپارتمان مکانیک و هوا-فضا در GW، به خاطر حمایت و همکاری مستمرشان، تشکر می‌کنم. آنها با استفاده از تألیف‌هایم در دوره‌های استاتیک، دینامیک، جامدات و سیالات، اینجانب را سرافراز کرده‌اند. این عمل را جز حمایت و اعتماد چیز دیگری نمی‌توان تلقی کرد.

این کتاب اولین بار در سال ۱۹۶۲ منتشر شد و در ویراستهای بعد، محتوی و سطح مطالب آن ارتقا یافت. در حقیقت، پس از مدتی طولانی متوجه شدم که بخشهایی کتاب خیلی طولانی و، برای بعضی دانشجویان، خیلی پیشرفته است. این نشانه‌ها مورد استفاده قرار نگرفته و باعث دلسردی دانشجویان مزبور شده است. پیشنهاد هفت نفر از افراد برجسته‌ای که با ویراستهای قبل آشنا بوده‌اند و کتاب را بازبینی کرده‌اند، در این ویراست سعی کرده‌ام این مشکلات را مرتفع و، بدون محتوی کردن متن، مطالب را برای دانشجویان روان‌تر کنم. تغییراتی را که از سال پیش به وجود آمده‌اند گنجانده‌ام و معتقدم که این کار کیفیت متن را بالا برده، به‌طور خلاصه، تغییرات زیر به عمل آمده است.

ابتدا، ۱۵۰ صفحه از ویراست سوم را حذف کرده‌ام، ولی آنها را در وب‌سایت می‌توان یافت. این صفحات شامل عناوین زیر هستند:

۱. استنتاج تانوری شکل‌های دیفرانسیلی قوانین بنیادی
۲. استنتاج دقیق قانون ویسکوزیته استوکس
۳. استنتاج بلازیوس برای ضخامت لایه مرزی
۴. جریان پتانسیل با تقارن محوری
۵. تحلیل حجم کنترل غیرایترسی
۶. گرمایش و اصطکاک در مجراها با مساحت ثابت

همچنین، فصلهای تفصیلی توربو ماشینها و روشهای اندازه‌گیری را حذف و جای آنها، در موارد مناسب، مثالهای آموزنده و مسائل تکلیف مفید را آورده‌ام. این ترتیب، حذف این فصلها را جبران کرده‌ام.

به علاوه، تمام مثالهای ویراست قبل را بازبینی و مثالهای جدیدی را افزوده‌ام، و تمام آنها دارای قالب‌بندی زیر می‌باشند:

صورت مسئله برای توصیف مسئله

شیوه حل برای ورود به مسئله

اجرا برای انجام محاسبات

توضیح برای بحث درباره دقت حل و خطاهای ناشی از کاربرد فرضها، و سایر نکات مربوط.

در انتهای هر فصل، علاوه بر خلاصه معمول، قسمت نکات مهم را آورده‌ام. این قسمت، چکیده هر فصل را با حداقل روابط ریاضی مرور کرده‌ام، با این هدف که خواننده نسبت به موضوع یک احساس فیزیکی داشته باشد.

همچنین، در حدود ۴۰ مثال کامپیوتری را که با استفاده از MATLAB حل شده‌اند زوده‌ام، و درباره برنامه کامپیوتری این مثالها توضیحات تفصیلی داده‌ام. فصل یوبه مکانیک سیالات محاسباتی از ویراست قبل را، که توسط همکار برجسته‌ام Dale Taubee نوشته است، همراه با فهرست پروژه‌ها حفظ کرده‌ام.

درباره مؤلف

- *Engineering Mechanics — Statics and Dynamics*, Fourth edition, Prentice-Hall, Inc.
- *Mechanics of Deformable Solids*, Second edition, Krieger Publishing Co.
- *Introduction to Statics*, Prentice-Hall, Inc.
- *Introduction to Solid Mechanics*, Third edition, Prentice-Hall, Inc.
- *Mechanics of Fluids*, Fourth edition, McGraw-Hill, Inc.
- *Elastic and Inelastic Stress Analysis* (with F. Cozzarelli), Taylor & Francis.
- *Solid Mechanics — A Variational Approach*, (with C.L. Dym), McGraw-Hill, Inc.
- *Energy and Finite Element Methods in Structural Mechanics*, (with C.L. Dym), Taylor & Francis.

پروفسور شیمز ۳۱ سال را در دانشگاه ایالتی در بوفالو گذراند. در آنجا بود که به دریافت عناوین استاد دانشگاه و استاد ممتاز نایل آمد. از سال ۱۹۹۳ به حال، او به عنوان استاد ممتاز و تمام وقت در دانشگاه جورج واشنگتن ریس می‌کند. تا به حال ۱۰ کتاب در مکانیک، شامل دوره‌های لیسانس و تر تألیف کرده است. این کتابها به زبان انگلیسی، و نیز به چند زبان دیگر، رد استفاده گسترده‌ای داشته‌اند. آثار او «تازه‌های» مهمی دارد که نقطه اتکای ه‌های جدید در مکانیک است. شایان ذکر است که آنچه پروفسور شیمز در بار دهه منتشر کرده است هنوز چاپ می‌شوند. در زیر، نام آثار وی آورده شده

- *Engineering Mechanics — Statics*, Fourth edition, Prentice-Hall, Inc.
- *Engineering Mechanics — Dynamics*, Fourth edition, Prentice-Hall, Inc.