

۱۴۸۱۷۷۳۰

به نام خدا

دینامیک

۱۳۹۵

تألیف:

محسن ذوقی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

سرشناسه	: ذوقی، محسن، ۱۳۳۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: دینامیک/تالیف محسن ذوقی.
مشخصات نشر	: تهران: پناه گستر، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۵۰ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ۳۴۹.
موضوع	: دینامیک - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: Dynamics -- Problems, exercises, etc (Higher)
موضوع	: دینامیک - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Dynamics -- Study and teaching (Higher)
رده بندی کنگره	: TA۳۵۲/۵۹۵۹ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۰/۱۰۴۰۷۶
شماره کتابخانه ملی	: ۴۵۸۹۶۸۶



دینامیک

مؤلف: محسن ذوقی

ناشر: انتشارات پناه گستر

نوبت و تاریخ چاپ اول: ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰

حروفچینی و صفحه‌آرایی: انتشارات پناه گستر

چاپخانه: پناه گستر

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۷۸-۳۰-۲

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

مرکز پخش: تهران انتشارات پناه گستر، صندوق پستی، ۱۹۹۷۷۷۴۶۵۱

تلفن ۰۹۱۲۳۴۸۱۴۰-۰۲۱۲۲۳۵۱۹۲۳ چاپخانه: ۰۹۱۲۰۱۷۲۶۷۵

«حق چاپ برای مؤلف محفوظ است.»

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه‌ای بر دینامیک

۱	۱-۱ تاریخچه
۱	۲-۱ تعاریف اولیه
۳	۳-۱ قوانین پویایی قوانین نیوتن
۴	۳-۱ قانون گرانش

فصل ۲: حرکت ذره

۷	۱-۲ حرکت یک بعدی (مستقیم الخط)
۲۱	۲-۲ حرکت منحنی الخط
۲۲	۳-۲ مختصات مستطیلی (کار، زین)
۳۲	۴-۲ مختصات عمودی و مماس
۴۰	۵-۲ مختصات قطبی و استوانه‌ای
۴۹	۶-۲ مختصات کروی
۵۳	۷-۲ حرکت مقید
۵۵	۸-۲ حرکت نسبی

فصل ۳: جنبش ذره

۶۵	۱-۳ مقدمه
۶۵	قسمت اول: نیرو و شتاب
۶۵	۲-۳ معادله‌ی پویایی نیوتن
۶۶	۳-۳ مختصات مستطیلی
۷۷	۴-۳ مختصات عمودی و مماسی
۸۴	۵-۳ مختصات قطبی و استوانه‌ای

۹۲	قسمت دوم: کار و انرژی
۹۲	۳-۶ کار
۹۴	۳-۷ انرژی جنبشی
۹۵	۳-۸ انرژی پتانسیل
۹۶	۳-۹ اصل کار و انرژی
۱۰۸	قسمت سوم: ضربه و اندازه حرکت
۱۰۸	۳-۱۰ ضربه و اندازه حرکت خطی
۱۱۷	۳-۱۱ ضربه و اندازه حرکت زاویه‌ای
۱۲۵	قسمت چهارم: کاربردهای ویژه
۱۲۵	۳-۱۲ حرکت نیروی مرکزی و مکانیک فضایی
۱۳۲	۳-۱۳ برخورد

فصل ۴: مباحث مکانیک

۱۴۳	۴-۱ مقدمه
۱۴۳	۴-۲ تعمیم قانون پویایی نیوتن
۱۴۴	۴-۳ تعمیم اصل کار و انرژی
۱۴۶	۴-۴ تعمیم اصل ضربه و اندازه حرکت
۱۵۵	۴-۵ جریان دائمی سیال
۱۵۹	۴-۶ جرم متغیر و نیروی پیش‌رانه

فصل ۵: حرکت جسم صلب در صفحه

۱۶۷	۵-۱ انواع حرکت جسم صلب
۱۶۸	۵-۲ انتقال
۱۶۹	۵-۳ دوران حول محور ساکن
۱۷۸	۵-۴ تحلیل حرکت مطلق
۱۸۲	۵-۵ حرکت نسبی: سرعت
۱۹۰	۵-۶ مرکز آنی سرعت صفر
۱۹۷	۵-۷ حرکت نسبی: شتاب
۲۰۷	۵-۸ تحلیل حرکت نسبی به کمک مختصات چرخان

ضمیمه‌ها

۳۱۱

الف. لنگر لختی

۳۱۱

ب. لنگر لختی و گشتاور لختی

۳۱۷

ج. تحلیل برداری

۳۲۲

د. مشتق بردار

۳۲۳

ه. روابط ریاضی

۳۲۶

و. جدول‌ها

۳۲۸

ز. پاسخ مسائل

۳۳۵

۳۴۹

مراجعه

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

به نام آن که فکر آموخت.

و با سلام به آخرین فرستاده و خاندان بی‌نظیر او.

مکانیک شاخه‌ای از علوم فیزیکی است که با وضعیت ساکن یا متحرک اجسام تحت اعمال نیروها، مرتبط است. مکانیک اجسام صلب به دو بخش استاتیک (ایستایی) و دینامیک (پویایی) تقسیم می‌شود. استاتیک درباره‌ی تعادل اجسام ساکن یا دارای سرعت ثابت، و دینامیک در مورد حرکت اجسام شتاب‌دار است. معمولاً دینامیک در دو بخش حرکت (سینماتیک) و جنبش (سینتیک) بررسی می‌شود. حرکت موضوعات مکان، جابه‌جایی، سرعت و شتاب یعنی هندسه حرکت را و جنبش رابطه‌ی بین نیروها و حرکت را تحلیل می‌کند. برای مطالعات برنامه‌ریزی شده‌ی پویایی (دینامیک)، ابتدا ذرات، سپس اجسام صلب در دو بعد و آنگاه در سه بعد بحث می‌شوند.

این کتاب اغلب در دوره‌های رشناسی مهندسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و فصل‌های آن دارای اهداف زیر است:

فصل ۱: مروری بر مقدمات (۱ جلسه)

فصل ۲: آشنایی با مفاهیم مکان، جابه‌جایی، سرعت، و شتاب؛ مطالعه‌ی حرکت ذره روی خط مستقیم و نمایش ترسیمی این حرکت؛ مطالعه‌ی حرکت ذره روی مسیر منحنی به کمک مختصات مستطیلی، عمودی و مماسی، و قطبی؛ بررسی چگونگی تحلیل حرکت وابسته‌ی ذرات؛ بررسی اصول حرکت نسبی دو ذره با استفاده از مختصات انتقالی (۴ جلسه).

فصل ۳: جنبش ذره شامل نیرو و شتاب، کار و انرژی، ضربه و اندازه حرکت (۱ جلسه).

فصل ۴: جنبش مجموعه‌ی ذرات (۱ جلسه).

فصل ۵: حرکت جسم صلب در صفحه (۲ جلسه).

فصل ۶: جنبش جسم صلب در صفحه شامل نیرو و شتاب، کار و انرژی، ضربه و اندازه حرکت (۲ جلسه).

فصل ۷: حرکت و جنبش جسم صلب در فضا (۲ جلسه).

امیدوارم اساتید محترم و دانشجویان عزیز، اینجانب را به هر طریق ممکن از انتقادات خود و اشکالات کتاب مطلع

فرمایند.

در پایان از تمامی دانشجویان و اساتیدی که در تکمیل این کتاب کمک کرده یا مشوق اینجانب بوده‌اند صمیمانه

تشکر می‌کنم. هر چند سعی شده است که کتاب، ایرادات کمتری داشته باشد، ولی امیدوارم خوانندگان، از مشاوره و

راهنمایی‌های خویش مضایقه نفرمایند. قبلاً از توجه همهٔ استادان، دانشجویان و خوانندگان تشکر به عمل می‌آورم. به طرق زیر می‌توانید با اینجانب تماس حاصل فرمائید.

پست الکترونیک zoghi.m01@gmail.com

تلفن همراه ۰۹۱۰-۱۱۲۲۸۵۸

مؤلف: محسن ذوقی

www.ketab.ir