

اندیشہ ای نو در مکانیک کلاسیک

مہدی جعفری منہ کلائے
احسان فتحہ آزاد بیگم

انتشارات شلفین

اندیشه‌ای نو در مکانیک کلاسیک

مهدی جعفری مته‌کلایی - احسان فتحی آزاد ینگجه

انتشارات شلفین

چاپ نخست - ۱۰۰ نسخه - ۱۳۹۱



سرشناسه: جعفری مته‌کلایی، مهدی، ۱۳۶۱ -

عنوان و نام پدیدآور: اندیشه‌ای نو در مکانیک کلاسیک / مهدی جعفری مته‌کلایی،

احسان فتحی آزاد ینگجه

مشخصات نشر: ساری: شلفین، ۱۳۹۱

مشخصات ظاهری: ۱۶ص

شابک: ۹-۲۳۵-۱۰۰-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: المپیادها (ریاضیات) - راهنمای آموزشی (متوسله) - المپیادها (فیزیک)

شناسه افزوده: فتحی آزاد ینگجه، احسان، ۱۳۷۴ -

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۱ ر ۷۳ ج ۱۲۲ / ۶۰ LB ۲

رده‌بندی دیویی: ۲۳۸/۳۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۲۷۴۱۸۴۷



مازندران - ساری. تلفکس: ۰۱۵۱-۲۳۹۵۲۸۰

Email: Shelfin_sari@yahoo.com

www.shelfiin.com

پیش‌گفتار

مجموعه‌ی حاضر که پیش‌روی شماست، قسمتی از پژوهش‌های بنده در حوزه مکانیک کلاسیک است. همیشه به‌طور داشته‌ام حتی نظریه‌ای مانند مکانیک کلاسیک با وجود عمر طولانی‌اش ناگفتنی‌های بسیاری دارد. شیوه نگارش کتاب کاملاً غیررسمی است و تقریباً، خواه در انتخاب بحث‌ها و خواه در گنجاندن آن‌ها در کتاب، تلاش کردم تا از هیچ کتاب دیگری الگوبرداری نکنم و تا جایی که ممکن است از تکرار حرف‌های گفته شده اجتناب نمایم. پیش از آن‌که آموزش مکانیک کلاسیک مورد نظر من باشد، اشیاء و پدیده‌های بحث برانگیزی که از گذشته تاکنون مطرح بوده و امروزه نیز در مقالات و مجلات فیزیک مرور و بررسی می‌شود، مد نظرم بوده است لذا همان‌طور که از مراجع پایان کتاب مشهود است، بیشتر از مقاله استفاده شده است تا کتاب و از بیان آنچه که در کتاب‌های مکانیک مختلف (ترجمه یا تألیف) موجود است، احتراز کرده‌ام. زیرا مکانیک کلاسیک سال‌های سال است که نوشته، خوانده و آموزش

داده می‌شود (تعداد کتاب‌های موجود در این زمینه کم نیستند)، اما آن‌چه که خلاء آن احساس می‌شود، نگرش نو و بدیع در این حیطه است. اگرچه سخن این کتاب کوتاه است اما در ژرفای آن نه تنها پاسخ برخی از دشواری‌ها و ابهامات موجود در نظریه مکانیک کلاسیک را می‌بینید بلکه پیرو یک نگاه و تفکر نو، خلافتان‌تر از گذشته به آن می‌نگرید. جهت مطالعه این کتاب و تعمق در نتایج حاصل از مباحث آن، آشنایی با مکانیک مقدماتی و حساب دیفرانسیل انتگرال (حداقل در سطح مقدماتی) ضروری است. به ویژه اینکه در بسیاری از قسمت‌های کتاب نتایج مسئله را آورده‌ام و محاسبات طولانی آن را به خواننده واگذار کردم زیرا پیرو تفکر استادانم، باور دارم حل المسائل خلاقیت ذهن را از بین می‌برد. در ابتدای کتاب با جعبه فیزیک رویرو می‌شوید. هدف از آن، نشان دادن جایگاه مکانیک کلاسیک در میان نظریه‌های امروزی است. علی‌رغم پیشرفت چشمگیر فیزیک در حال حاضر و وجود نظریه‌های گوناگون در اکثر شاخه‌های آن، مکانیک کلاسیک نه تنها طرد نمی‌شود بلکه ضرورت مطالعه و درک آن بیش از پیش احساس می‌شود. فیزیک‌پیشه‌ها می‌دانند، بدون درک درستی از مکانیک کلاسیک، فهم مکانیک کوانتومی بسیار دشوار است. در فصل‌های بعدی کتاب، تا سرحد امکان، بحث‌های فلسفی مکانیک کلاسیک را گنجانده‌ام. به ویژه در بخش پرتابه، مقایسه نگرش فیلسوف‌های قدیمی، بسیار مؤثر به نظر می‌رسد. برای من جالب بوده است، وقتی در دانشگاه مرلند آمریکا، دانشجویان مبتدی را با نگاه‌های

متفاوت فیلسوفان گذشته در مورد حرکت پرتابه آگاه کردند، حدود چهل درصد آن‌ها با دیدگاه بوعلی سینا موافق بودند!

در هر حال، امیدوارم تلاشی که در این کتاب صورت گرفته، درخور فیزیک امروزی باشد و بتواند گوشه‌ای از دین بنده به کشورم را ادا کند. در پایان از تمامی شاگردان خویم که به نوبه خود، بنده را به این کار سوق داده‌اند، سپاسگزارم. به ویژه از همکاری و همیاری صمیمانه خانم سمیه غلامی پژوهشگر معزم فیزیک که در ویرایش نهایی کتاب بسیار به من لطف نموده‌اند، کمال امتنان را دارم. همچنین از زحمات آقای فتحی به سبب گردآوری مقالات و تدوین منابع بسیار سپاسگزارم.

هر اثری، جایی برای نقد دارد. لذا این مجموعه را نیز از انتقادات سازنده خویش محروم نسازید.

مهدی جمفری مته کلانی

مرداد ۱۳۹۱

mehdisaraviaria@yahoo.com

فهرست مطالب

فصل اول: سینماتیک

۱۵	جعبه فیزیک
۱۹	حرکت یک بعدی
۱۹	۱-۱ پرتاب در راستای قائم
۲۱	۲-۱ حرکت سقوط آزاد
۲۵	۳-۱ زمان سقوط به عنوان واسطه هندسی
۲۶	۴-۱ زمان سقوط درون مثلث قائم الزاویه
۲۸	۵-۱ زمان سقوط در مثلث قائم الزاویه ۳-۴-۵
۳۱	۶-۱ کمینه زمان سقوط
۴۲	حرکت پرتابی
۴۵	۷-۱ نگاه اجمالی به حرکت پرتابی
۴۸	۸-۱ معادله مسیر پرتابه از نگاهی دیگر

- ۵۰ ۹-۱ مختصات نقطه اوج
- ۵۱ ۱۰-۱ محاسبه انحنای پرتابه
- ۵۳ ۱۱-۱ مساحت زیر منحنی پرتابه
- ۵۳ ۱۲-۱ قضیه ارشمیدس
- ۶۲ ۱۳-۱ طول منحنی پرتابه
- ۶۴ ۱۴-۱ تغییرات فاصله پرتابه از موضع پرتاب
- ۶۸ ۱۵-۱ پرتاب از یک ارتفاع
- ۷۳ ۱۶-۱ پرتابه روی سطح شیبدار
- ۷۷ ۱۷-۱ معادله مسیر پرتابه روی سطح شیبدار
- ۷۹ ۱۸-۱ حرکت بکنواخت روی هر مسیر دلخواه

فصل دوم: دینامیک

- ۸۵ دینامیک
- ۹۴ مفهوم سیستم
- ۹۵ تعریف سیستم
- ۹۹ حالت‌های اصطکاک ایستایی
- ۱۰۱ وزن واقعی
- ۱۰۵ وزن ظاهری
- ۱۰۹ نیروی مجازی
- ۱۱۳ شبکه ماشین آتوود

۱۱۴	شبکه سری
۱۲۱	شبکه سری بی‌نهایت
۱۲۳	شبکه موازی
۱۲۸	ماشین آتوود با قرقره دارای جرم

فصل سوم: انرژی

۱۳۳	انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل
۱۳۹	کاربرد انرژی جنبشی در پرش طول
۱۴۲	انرژی پتانسیل
۱۴۴	کار
۱۴۵	حرکت در یک پتانسیل دلخواه یک بعدی
۱۴۸	مرکز هم زاویه‌ای مثلث
۱۵۰	بیشینه ارتفاع و نقطه تعادل
۱۵۵	مراجع