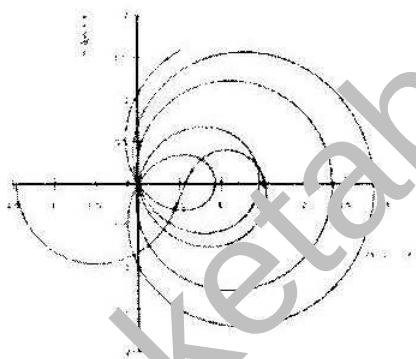


مجموعه کتب المپیاد فیزیک هفت سنگ - ۲

حرکت شناسی پیشرفته (مکانیک کلاسیک)



اثر: پیام طبیعت و آدم

گروه فیزیک و نجوم، مؤسسه تیزهوشان علامه حلی



نشر شاعلو

پاییز سال ۱۳۹۶ خورشیدی، مشهد

طیپی زاده، پیام :	سرشناسه
حرکت شناسی پیشرفته (مکانیک کلاسیک) / پیام طیپی زاده.	عنوان و نام پدیدآور
مشهد: شاملو، ۱۳۹۶.	مشخصات نشر
۱۹۶ ص.	مشخصات ظاهری
کتب المپیاد فیزیک هفت‌سنگ؛ ۳.	فروست
978-600-116-748-5	شابک
فیبا :	وضعیت فهرست‌نویسی
حرکت مکانیکی -- راهنمای آموزشی (متوسطه)	موضوع
Mechanical Movements -- Study and teaching (Secondary)	موضوع
حرکت مکانیکی -- مسائل، تمرینها و غیره (متوسطه)	موضوع
Mechanical Movements -- Examinations, questions, etc (Secondary)	موضوع
TJ۱۸۱/ط۹ح۴ ۱۳۹۶	رده بندی کنگره
۶۳۱/۸	رده بندی دیویی
۴۸۷۲.۲۳	شماره کتابشناسی ملی



نشر شاملو

حرکت تناسل پیدافزفته (مکانیک کلاسیک)

کتب استاد فیزیک هفت سنگ (۳)

اثر: پیام الیسی زاده

ویرایش: مرسسی شکری

لیتوگرافی: دارالسلام

صحافی: ارمغان

نوبت چاپ: اول، پاییز ۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۲۵/۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۶-۷۴۸-۵

ISBN: 978-600-116-748-5

انتشارات شاملو

آکادمی فیزیک (دبیرستان و مؤسسه نمونه زمانی)

کلیه حقوق برای «مؤلف» محفوظ است.

مشهد - نیش صیاد شیرازی ۵ - مجتمع ستا - وامد ۲۱۳

تلفن: ۳۸۹۴۳۲۲۳ (۰۵۱) - همراه: ۰۹۱۵۱۱۱۵۶۰۸

shamlo.pub@gmail.com

المپیاد جهانی فیزیک در سال ۱۹۶۷ میلادی (۱۳۴۶ خورشیدی) پایه‌گذاری شده است. قبل از این رویداد جهانی، آزمون‌هایی در برخی از کشورها وجود داشت؛ همانند امتحان ریاضی آتوس که از سال ۱۸۹۴ میلادی (۱۲۷۳ خورشیدی) زیر نظر انجمن ریاضی و فیزیک کشور مجارستان آغاز شده است. بنیان‌گذار اصلی المپیاد فیزیک، استاد چسلاو سیسلووسکی، از دانشگاه ورشو است. وی پس از مشورت بسیار با فیزیکدانان دیگر کشورها، نخستین المپیاد فیزیک را زیر نظر انجمن علمی فیزیک لهستان برگزار کرد. در این المپیاد کشورهای بلغارستان، چک‌واشلواکی، مجارستان، لهستان و رومانی حضور داشتند. سال بعد، یعنی در سال ۱۹۶۸ میلادی، کشورهای آلمان شرقی، اتحاد جماهیر شوروی و یوگسلاوی به جمع شرکت‌کنندگان اضافه شدند. از این تاریخ به بعد به لیست شرکت‌کنندگان افزوده شد تا اینکه در المپیاد سال ۲۰۰۱ میلادی (۱۳۸۱ خورشیدی) که در ایتالای ترکیه برگزار شد بیش از ۶۰ کشور شرکت کردند. این رویداد علمی دانش‌بینان یک هفته طول می‌کشد و از این یک هفته فقط دو نصف روز به المپیاد اختصاص دارد. لازم به تذکر است که طبق آیین‌نامه، کشور میزبان مسئله‌های امتحانی المپیاد را طرح می‌کند. در سال ۲۰۰۷ میلادی (۱۳۸۷ خورشیدی) این افتخار نصیب ما شد. در طراح مسئله‌های المپیاد فیزیک نکات زیر مورد توجه قرار می‌گیرند:

- ۱- مسئله‌ها باید از یک طرف بهترین دانش‌پژوهان را به گرداب حالت وادارد و از طرف دیگر به نحوی باشند که هر دانش‌پژوه بتواند خلاقیت‌هایی برای حل به عمل آورد.
- ۲- هر مسئله الزاماً باید دارای چند وجه و چند مرحله باشد؛ به نحوی که هر دانش‌پژوه بتواند نسبت به قابلیت و استعداد خود یک مرحله را حل نماید.
- ۳- هر مسئله باید طوری طراحی شود که مرتبط با بیش از یک مبحث فیزیکی نباشد. چنانچه مسئله شامل چند قسمت مستقل از هم باشد، می‌تواند مرتبط به مباحث گوناگونی باشد.
- ۴- مسئله‌ها تا حد امکان باید جالب ولی عمیق باشند اما برای حل آن‌ها نباید از ریاضیات

۵- المپیاد فیزیک باید تا آنجا که مقدور است در محتوای کرسی آموزشی رسمی باشد.

۶- درجه‌بندی دشواری مسائل باید رعایت شوند.

بخش «مکانیک تحلیلی» در المپیاد فیزیک شامل سرفصل‌های زیر است:

۱. آنالیز برداری (قوانین بردارها، بک‌کب)، سینماتیک (دستگاه دکارتی، قطبی، استوانه‌ای و

کروی)، مکانیک نیوتونی (معادله حرکت ذرات)، دستگاه‌های باز و بسته، تکانه و

انرژی، کا، توان، پایستگی انرژی، پایستگی تکانه خطی، ضربه.

۲. نیروهای کشسان، نیروهای مالشی، قانون گرانش، انرژی پتانسیل، کار در میدان

گرانشی، شتاب در نرنگرا، قوانین کپلر.

۳. استاتیک (تراپ تعادل اجسام)، حرکت اجسام صلب، انتقال، چرخش، سرعت و

شتاب زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، نیروهای داخلی و خارجی، معادله حرکت

جسم صلب حول محور ثابت، گشتاور لختی، انرژی جنبشی جسم در حال چرخش،

قضیه محورهای موازی، جمع پهن گشتاور لختی. دستگاه‌های مقایسه شتاب‌دار -

نیروهای لخت.

با توجه به استقبال دانش‌پژوهانم در سال تحصیلی ۹۶ - ۹۵ از کتاب «دوره مفهومی

فیزیک (مکانیک برداری)» و نظر به اینکه کتاب فوق در «۵ سال به چاپ دوم رسید، بر آن

شدم تا اثری متفاوت را که مشتمل بر حرکت‌شناسی، نمودارشناسی، حرکت سقوط آزاد و

حرکت‌شناسی پیشرفته است تدوین نمایم تا مکمل و متمم کتاب پیشین باشد. مطالب کتاب

حاضر شامل جزواتی است که در خلال سال‌های ۹۶ - ۸۷ در کلاس‌های المپیاد «آکادمی

فیزیک» تدریس گردیده و به مناسبت تداوم کلاس‌ها در مؤسسات آموزش عالی (علامه حلی،

نمونه زمانی، رسا و...) مجالی شد تا به آموزش همه مباحث پرداخته شود. لازم به تذکر است که

کتب المپیاد فیزیک هفت‌سنگ، کلیشه‌سازی از کتاب‌های رایج در بازار نبوده بلکه شرحی است

مبسوط از مباحث المپیاد و کنکور سرتاسری. امیدوارم که با اضافه نمودن موضوعات تکمیلی و

شرح بسیار در متن کتاب دورنمایی از مباحث تخصصی فیزیک ارائه شده باشد. قصد داشتم که

پس از فصل سوم (حرکت سقوط آزاد)، حرکت‌شناسی را در بخش تقریب و اختلال دنبال نمایم

اما حجم کتاب زیاد می‌شد و از فضای اصلی نیز دور می‌شدیم نتیجتاً این مبحث را به اثری دیگر می‌سپارم. نکته قابل توجه دیگر این است که کتاب را طوری تحریر نکرده‌ام که دانش‌پژوه درگیر مطالعه چندین کتاب متفرقه شوند بلکه هدف این بود که با خواندن یک کتاب، حق مطلب درسی بازگو شود. همان‌طور که گفته شد حرکت‌شناسی از مهم‌ترین و سنگین‌ترین مباحث مکانیک کلاسیک است و درک کامل آن نیازمند خواندن است و تمرین و تمرین و بازهم تمرین.... بهترین جوهرها از پررنگ‌ترین حافظه‌ها ماندگارترند، بنابراین مسائل کتاب را با علم توأم با عمل، یعنی حل آن‌ها پیگیری نمایید. دنباله کتب «آلبوم فیزیک» و «یادداشت‌های درسی لکتره مناطیس» که جزء مجموعه «المپیاد فیزیک هفت‌سنگ» هستند این‌بار در فضایی متفاوت می‌کرده‌ام تا زوایایی دیگر از حرکت‌شناسی را موردبررسی قرار دهم؛ نوشتن دقایقی که درک آن‌ها حل کردن مسائل میسر نیست. فیزیکدان معاصر، هلن جانسون در کتاب «پرسش‌های بنیادی فیزیک» می‌گوید «شرایط به کارگیری یک معادله به اندازه به خاطر سپردن خود معادله اهمیت دارد».

در پایان لازم است از دانش‌پژوه کوشا و پیگیر اکادمی فیزیک نمونه زمانی، آقای پوریا میرزایی که متن کتاب را حروف‌چینی نموده‌اند قدردانی کنیم همچنین از سرپرست گرامر تجربی دبیرستان نمونه زمانی، **استاد مرتضی شکری** نهایت تشکر را دارم که همچون همه سال عهده‌دار برنامه‌ریزی کلاس‌های المپیاد اینجانب هستند و درود ویژه بر مدیریت محترم دبیرستان نمونه زمانی تهران، **استاد عباس توسلیان** که شرایط برگزاری کلاس‌های المپیاد را هموار نموده‌اند. به هر حال «وقت» دیگر بار یارم بود تا آنچه را از علم و عمل دارم به کلک قلم آراسته کرده و امیدوارم با این اثر بتوانم تجلی حرکت را که افسانه شنیدنی حیات است با جوهری ناب به صفحه سپید کاغذ بیارایم.

شنبه - ۸ مهر ماه ۱۳۹۶ خورشیدی

۳۰ سپتامبر ۲۰۱۷ میلادی

تهران - اکادمی فیزیک (تیزهوشان علامه حلی)

پیش‌سخن

ارزش علم فیزیک به اندازه همه پدیده‌هایی است که در عصر فنی و پیشرفته امروزی مشاهده می‌کنید و گذشته از آن یکی از مهم‌ترین دروس در مدرسه و دانشگاه است که متأسفانه با توجه به برنامه‌ریزی‌های گوناگون بسیار گذرا مورد تدریس قرار می‌گیرد؛ بنابراین بیش‌ترین ضعف دانش‌پژوهان در درس فیزیک دوره متوسطه اول و دوم مشاهده می‌شود و هرساله تعداد زیادی از دانش‌پژوهان علیرغم شرکت در کلاس‌های مختلف بهره کافی از این درس نمی‌برند. شهریور سال ۱۳۶۱ خورشیدی بود که با مشورت گرفتن از دوستان و همکاران تصمیم گرفتیم دوره‌ای را راه بندایم که با آن موقع نمونه‌اش را نه ندیده بودیم و نه شنیده بودیم: «دوره آمادگی المپیاد علمی».

سبک آموزش عمومی از ۴-۵، سبک جدیدی تغییر کرده بود و آزمون‌های المپیاد به سال دهم منتقل شده بود. ولی مسئله اینجا بود که حیطه کار ما در دوره اول دبیرستان بود و دانش‌پژوهان تا پایه نهم در اختیار ما بودند. این حال برنامه‌ای تدوین شد که در آن بچه‌ها را از سال هفتم برای آزمون سال دهم آماده می‌کردیم. برنامه این بود که در ترم اول از سال هفتم، کلاس‌های مقدماتی برای آشنایی با الفبای فیزیک، شیمی، ریست‌شناسی و نجوم برقرار شده و کلیه دانش‌آموزان مدارس سمپاد در این کلاس مقدماتی شرکت می‌کردند. در انتهای این ترم، آزمونی برگزار شده و دانش‌آموزان با توجه به اولویت‌بندی خود در سال این چهار رشته علمی پذیرفته شده و در ترم‌های بعدی مباحث یکی از رشته‌ها را ادامه می‌دادند. با این اوصاف دانش‌آموزان علاقه‌مند می‌توانستند توانمندی خود را در یکی از این چهار بخش کشف و در پایه دهم به‌طور حرفه‌ای به آن بپردازند.

در راستای رفع این نقصه بزرگ، جناب آقای استاد پیام طیبی‌زاده با بنیان نهادن «کلاس‌های المپیاد آکادمی فیزیک و نجوم» در مؤسسه استعداد درخشان علامه حلی تهران اقدام به برگزاری کلاس‌های نمودند که طی چند سال تدریس شاهد پیشرفت شگرف دانش

پژوهان ایشان بودیم و هستیم. کلاس‌های المپیاد فیزیک و نجوم نیز در یک چنین فضایی توسط استاد پیام طیبی‌زاده آغاز شد.

درواقع از نقشه ما مدارس دور دوم نفع اصلی را می‌بردند ولی برای ما موفقیت شخص دانش‌آموز مهم‌تر بود تا تابلوی اعلانات و افتخارات. باینکه نتیجه کار کلاس‌های المپیاد فیزیک و نجوم را دانش‌آموزانمان در پایه دهم دبیرستان و شرکت در المپیادهای علمی فیزیک «هفت‌سنگ» به تصویر کشیدند.

اثر حاضر با توجه به رویکرد فوق تهیه‌شده است تا بتواند برای فرزندان میهن مفید باشد، بدون این‌که اولویتی بری آمار و ارقام قبولی‌های مدارس قائل شده باشد. موضوع اصلی کتاب «حرکت‌شناسی» است و با توجه به سطح آموزشی خاص مؤلف که دوره دوم دبیرستان، کنکور، المپیاد فیزیک و دانشگاه است بنابراین سرم‌نگارش کتاب در یک فضای تخصصی قرارگرفته است. امیدواریم کتاب پیش روی شما که حاصل سال‌های متمادی تدریس و تعلّم مؤلف است مفید واقع شود.

مرتضی شکری

گروه علوم تجربی، دبیرستان ندره زه‌ئی، تهران

چهارشنبه - ۲۲ شهریور ۱۳۹۶ خورشیدی

فهرست فصل‌ها

شماره	عنوان فصل	صفحه
۱	مروری بر تاریخ علم حرکت و مکانیک تحلیلی	۱
۲	نمودارهای حرکت‌شناسی	۱۰۷
۳	حرکت سقوط آزاد	۱۵۷

www.ketab.ir