

# هنر موفقیت در درس فیزیک دانشگاهی

## منابع استاندارد و آنلاین برای یادگیری فیزیک

حسین شناور

گروه فیزیک، دانشکده علوم



دانشگاه هرمزگان

- این ویدئوها به هدف کمک به درک چالش ها در درس فیزیک دانشگاهی ( فیزیک ۱ و ۲) تهیه شده اند. در این ویدئوها همچنین تلاش می کنم راهکارهایی را برای غلبه بر چالش های مطرح شده معرفی کنم.
- از همکاران و دانشجویان محترم در دانشگاه هرمزگان، که با همفکری ها و گوشزد نمودن نکات مفید این ارائه را بهبود بخشیدند، سپاسگزارم.
- برای ضبط این ارائه از نرم افزار Camtasia استفاده شده است.

- ۱ منابع استاندارد و آنلاین برای یادگیری فیزیک
- منابع استاندارد و آنلاین برای یادگیری فیزیک
- معرفی دوره های درسی فیزیک من

## ارائه پیشین: چالش ها و راهکارها در یادگیری فیزیک

- در ارائه نخست با چالش های یادگیری درس فیزیک و کتاب فیزیک هالیدی آشنا شدیم.
- در ارائه دوم این سوال را مطرح کردیم که با حجم زیاد مطالب این کتاب و چالش های موجود، چه کار می توان کرد؟ توصیه های من این بود:



"I'll give you a hand with your physics homework - just as soon as I figure out the microwave"

- ۱ در جلسات درس شرکت کنید.
  - ۲ آماده سازی قبل از کلاس
  - ۳ در کلاس درس به صورت فعال حضور داشته باشید.
  - ۴ **تمرین کنید! تمرین کنید! تمرین کنید!**
  - ۵ فقط حفظ نکنید! یاد بگیرید.
  - ۶ یک گروه مناسب از همسالان برای یادگیری خود تشکیل دهید.
  - ۷ کتاب درسی را مطالعه کنید.
  - ۸ برای آزمون آماده شوید.
  - ۹ با استراتژی های موفقیت در آزمون آشنا شوید.
  - ۱۰ کمک بگیرید! به دیگران کمک کنید.
  - ۱۱ از منابع خوب و استاندارد برای یادگیری فیزیک استفاده کنید.
  - ۱۲ از منابع خوب و استاندارد برای یادگیری ریاضیات استفاده کنید.
- در این جلسه و جلسه بعد دو عنوان آخر را توضیح خواهم داد.



# اهداف این ارائه: منابع آنلاین و استاندارد برای یادگیری فیزیک

در این ارائه به سراغ معرفی منابع آنلاین، استاندارد و رایگان برای یادگیری فیزیک خواهیم رفت و این منابع ( به دو زبان فارسی و انگلیسی ) را معرفی خواهیم کرد. پیشنهاد من این است که برای شروع از منابع مورد اشاره در این درس ( به ویژه مرکز آموزش های الکترونیکی دانشگاه صنعتی شریف و مکتب خونه ) شروع کنید تا کم کم با منابع آنلاین قابل اعتماد دیگر آشنا شوید.

<https://ocw.sharif.ir/>

به بخش دوره ها و سپس  
دانشگاه فیزیک بروید و  
درس های فیزیک را ببینید.

مرکز آموزش های الکترونیکی دانشگاه صنعتی شریف در حال حاضر یکی از بهترین منابع برای یادگیری موضوعات علمی و مهندسی است. برای آشنایی با این مرکز به آدرس <https://ocw.sharif.ir/> رفته و در قسمت بالا ( سمت راست ) بر روی دوره ها کلیک کنید.

ثبت نام / ورود



مرکز آموزش‌های الکترونیکی

🔍

براساس نوع دوره: ● همه ○ درس ○ درس گفتار ○ دوره ○ ارائه علمی  
 براساس قیمت: ● همه ○ فقط رایگان ○ غیررایگان

همه

| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1; padding: 10px;">  <p><b>مدرسه زمستانی اقتصاد توسعه شریف</b></p> <p>یادگیری ماشین</p> <p>جمعیت از اساتید</p> <p>دانشکده مدیریت و اقتصاد</p> <p style="background-color: #008080; color: white; padding: 5px; text-align: center;">رایگان</p> </div> <div style="flex: 1; padding: 10px;">  <p><b>یادگیری ماشین</b></p> <p>علی شریفی رازچی</p> <p>دانشکده مهندسی کامپیوتر</p> <p style="background-color: #008080; color: white; padding: 5px; text-align: center;">رایگان</p> </div> </div> | دانشکده مهندسی مکانیک   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1; padding: 10px;">  <p><b>کنترل اتوماتیک پیشرفته</b></p> <p>علیرضا شریفی</p> <p>دانشکده مهندسی هوافضا</p> <p style="background-color: #008080; color: white; padding: 5px; text-align: center;">رایگان</p> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | دانشکده مهندسی برق      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده مهندسی کامپیوتر |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده فیزیک           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده مدیریت و اقتصاد |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده علوم ریاضی      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده مهندسی عمران    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دانشکده مهندسی هوافضا   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | گروه فلسفه علم          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | کتابخانه مرکزی          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | مراکز ها و کنفرانس ها   |

## مرکز آموزش های الکترونیکی دانشگاه صنعتی شریف

بر روی دانشکده فیزیک کلیک کرده و وارد دوره های فیزیک شوید. در اینجا یکی از دوره های فیزیک پایه ۱ و یا ۲ ( بسته به درس شما ) را انتخاب کنید و یکی از قسمت ها را ببینید. حالا باید به پرسش های زیر پاسخ دهید تا مناسب بودن دوره برای خودتان را تشخیص دهید: آیا منبع درس استاد با منبع درس شما ( مثال: مبانی هالیدی) یکی است؟

آیا سرعت تدریس استاد برای شما مناسب است؟

آیا به اندازه کافی برای شما تمرین و مثال وجود دارد؟

آیا نوع تدریس به اندازه کافی برای شما گویا و روشن است؟

https://ocw.sharif.ir/

به بخش دوره ها و سپس  
دانشکده فیزیک بروید و  
درس های فیزیک را ببینید.

## مرکز آموزش های الکترونیکی دانشگاه صنعتی شریف

- اگر به صورت کلی با منبع و روش تدریس استاد موافق هستید، این درسنامه را به عنوان یک "درسنامه مفید فیزیک" یادداشت کنید و به سراغ درسنامه بعدی بروید.
- بررسی درسنامه های فیزیک پایه شریف نباید بیش از دو ساعت از شما وقت بگیرد. ولی بهتر است برای بررسی دقیق تر همه درسنامه ها، از دوستان خود نیز کمک بگیرید و نظرات آنها را نیز جویا شوید.
- پیدا کردن منبع آموزش آنلاین می تواند اولین کار گروهی شما با همکلاسی هایتان باشد.
- دوره های شریف مربوط به رشته خود را بیابید و آنها را به خاطر بسپارید.

## مرکز آموزش های الکترونیکی دیگر دانشگاه های ایران

- برخی دیگر از دانشگاه های ایران نیز مراکز آموزش آنلاین بسیار خوبی دارند و درس های فیزیک پایه نیز در اکثر این دانشگاه ها رایگان است.
- مثلا به سامانه فیلم های آموزشی دانشگاه فردوسی مشهد سر بزنید:  
<https://ocw.um.ac.ir/>
- آیا دانشگاه شما نیز یک مرکز آموزش آنلاین فعال دارد؟ اگر چنین است، لطفا آدرس آن را در کامنت ها به اشتراک بگذارید تا در ارائه های بعدی آن را معرفی کنم.

## دنیای مکتب خونه

- به مکتب خونه به آدرس <https://maktabkhooneh.org/> سر بزنید و با امکانات آن آشنا شوید.
- در قسمت دسته بندی ها، بخش دانشگاهی و سپس فیزیک را انتخاب کنید و با دوره های درسی فیزیک آشنا شوید. اکثر این دوره ها رایگان هستند و بسیاری نیز مشابه با دوره های شریف هستند.
- دوره های رایگان و غیر رایگان به وضوح مشخص شده اند.
- معمولاً شما می توانید چند قسمت اول هر درس را بدون ثبت نام ببینید ولی برای دیدن بقیه قسمت ها باید ثبت نام کنید. ثبت نام رایگان است.



## درس های کوتاه فرادرس

• اگر تاکنون یک موضوع و یا سوال درسی را در نت جستجو کرده باشید، به احتمال زیاد با درس های کوتاه فرادرس برخورد کرده اید:  
<https://faradars.org/>

• این پایگاه بسیاری از مفاهیم فیزیکی را توضیح داده ( به صورت نوشتاری و ویدئوهای کوتاه ) و برخی کاربردها را نیز بیان کرده است.

• کیفیت و کمیت مطالب فرادرس در چند سال اخیر بهبود بسیار خوبی داشته است.

• بسیاری از دوره های غیر رایگان پایگاه ها، ممکن است در پایگاه های دیگر به صورت رایگان موجود باشند.

The screenshot shows the Faradars website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'تالیفات', 'همکاری با ما', 'تماس با ما', and 'ورود / ثبت نام'. Below this is a search bar and a main header area. The featured course is 'قوانین حرکت نیوتن - به زبان ساده' (Newton's Laws of Motion - Simple Language). To the right, there's a sidebar with 'فیلم آموزش فیزیک - پایه یازدهم' and 'فیلم آموزش فیزیک - پایه دهم'. Below the sidebar, there's a list of courses: 'آموزش دروس پایه هفتم', 'آموزش دروس پایه هشتم', 'آموزش دروس پایه نهم', and 'آموزش دروس پایه دهم'. The main content area includes a large image of a person walking on a tightrope over a city, with the text 'قوانین حرکت نیوتن - به زبان ساده' and 'آخرین به روز رسانی: ۱۵ آبان ۱۴۰۲'.

## MIT مرکز آموزش های الکترونیکی موسسه فناوری ماساچوست

● مرکز آموزش های الکترونیکی موسسه فناوری ماساچوست MIT در حال حاضر یکی از بهترین منابع برای یادگیری موضوعات علمی و مهندسی به زبان انگلیسی است. برای آشنایی با این مرکز به آدرس <https://ocw.mit.edu/> رفته و بر روی کلمه Explore کلیک کنید.

● در صفحه جدید دانشکده مورد نظر خود (مثلا فیزیک Physics) را انتخاب کنید.

● به درس های دانشکده فیزیک مراجعه کنید و درس مورد نظر خود را انتخاب کنید.

● بسیاری از درس ها شامل ویدئوها، نوشتار درس و تمرین ها هستند.

● شما در چه رشته ای درس می خوانید؟ ویدئوهای مربوط به رشته خود را ببینید.

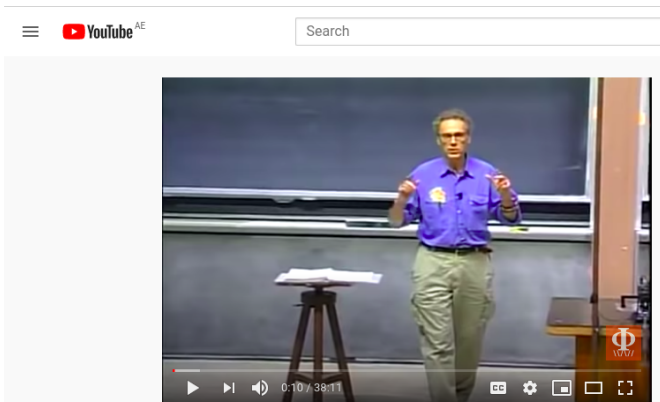


## کلاس درس والتر لویین

- کلاس درس والتر لویین از دانشگاه MIT را می توانید در مرکز آموزش های الکترونیک این دانشگاه و یوتیوب ببینید.

<https://ocw.mit.edu/index.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=X9c0MRooBzQ>



## دوره های رایگان دانشگاه ها و پایگاه های دیگر

The screenshot displays the Coursera homepage. At the top, there are navigation links for 'For Individuals', 'For Business', 'For Universities', and 'For Governments'. Below this is the Coursera logo and a search bar. A banner states 'We collaborate with 325+ leading universities and companies' and lists logos for Illinois, Duke, Google, MIT, IBM, Imperial College London, Stanford, and Penn. A section titled 'Launch a new career in as little as 6 months' lists various job roles like Project Manager, Data Analyst, etc. The Project Manager role is highlighted with a description and a median salary of \$37,867. Below this, logos of partner universities like MIT, Harvard, Berkeley, and Boston University are shown. A large section at the bottom features the slogan 'You set the goal. We'll mark the path.' and lists ways to 'Sharpen your skills', 'Change careers', 'Level up as a leader', and 'Earn a degree'. It highlights 'Professional certificates' and shows examples like 'Artificial Intelligence' and 'Generative AI for'.

دانشگاه های دیگر، از جمله استنفورد، هاروارد، کمبریج، پن و ... نیز معمولا دوره های آموزشی خود را به صورت رایگان در اختیار عموم قرار می دهند.

علاوه بر دانشگاه ها، برخی پایگاه ها به صورت ویژه مشغول به آموزش تخصصی هستند. در این بین می توان به کورسرا و ادکس اشاره کرد.

<https://www.coursera.org/>

<https://www.edx.org/>

<https://www.udemy.com/>

پیشنهاد می کنم به صورت آهسته ولی پیوسته ( در طی دوره کارشناسی ) استفاده از این پایگاه ها را شروع کرده و از این طریق با معیارهای جهانی آموزش، پژوهش و صنعت آشنا شوید.

## دوره های درسی فیزیک پایه ۱: فیزیک مکانیک

دوره درسی فیزیک مکانیک بر اساس ویرایش دهم کتاب مبانی فیزیک هالیدی گفته شده است؛ هرچند از برخی تصاویر و تمرین های کتاب های فیزیک هالیدی، فیزیک اوهانیان و فیزیک دانشگاهی سرز و زیمانسکی هم استفاده شده است.

این مجموعه درس شامل ۳۸ جلسه تئوری، رفع اشکال و حل تمرین می باشد و در دو آدرس پایگاه علمستان ( elmestan ) در یوتیوب و آپارات در دسترس است:

[www.youtube.com/@elmestan](http://www.youtube.com/@elmestan)

[www.aparat.com/h.shenavar](http://www.aparat.com/h.shenavar)

در ادامه روش این مجموعه درس را توضیح خواهیم داد.

## مرور اصول مهم کتاب در ابتدای هر درس

- در ابتدای هر درس، اصول مهم مکانیک ( یعنی قوانین حرکت و قوانین نیرو ) مرور می شوند. اینکار به ما کمک می کند درک کنیم که چه کارهایی انجام شده و قرار است به کجا برویم. بنابراین به درک مطالب جلسه کمک خواهد کرد.
- همچنین، مطالبی که به صورت مستقیم در درس حاضر استفاده می شوند، یادآوری شده اند.

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکان خطی

موضوع: گسترش در یک بعد  
موضوع: گسترش در دو بعد  
حرکت: سیستم های ذرات جرم متغیر

آنچه گذشت...

- قوانین حرکت: یکی از راه های نوشتن قوانین حرکت، استفاده از سه قانون حرکت نیوتن است. این شکل از علم مکانیک کلاسیک را مکانیک نیوتنی می نامند. نوشتن قوانین مکانیک به شکل های دیگر، مانند مکانیک لگرانژی، هامیلتونی و ... هم ممکن است.
- ما در این کتاب مکانیک نیوتنی را بررسی خواهیم کرد.
- قانون اول: وقتی برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، جسم حالت حرکت خود را حفظ خواهد کرد. یعنی اگر ساکن باشد، ساکن خواهد ماند و اگر با سرعت در حال حرکت باشد، با همان سرعت به حرکت خود ادامه خواهد داد.
- قانون دوم: رابطه شتاب و نیرو  $F = ma$
- قانون سوم نیوتن: هر سالی با یکسان العملی است، با مقدار مساوی و در جهت مخالف آن  $F_{12} = -F_{21}$
- قوانین نیوتن فقط در دستگاه های ایزت و رفر هستند.
- پسند: تاکنون قوانین مکانیک را برای یک تک ذره نوشته ایم. آیا می توان این قوانین را برای سیستم های ذرات نوشت؟
- قوانین نیرو: جهت گشتش، نیروی ارضی و ...
- این دو دسته قانون، طیف بسیار گسترده ای از پدیده های فیزیکی را به درستی توضیح می دهند.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = -kx$$

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکان خطی

موضوع: گسترش در یک بعد  
موضوع: گسترش در دو بعد  
حرکت: سیستم های ذرات جرم متغیر

تکان و قانون دوم نیوتن برای سیستم های ذره

- فقط: نیروی کل خارجی وارد به یک سیستم ذره برابر است با جرم کل سیستم ضربدر شتاب مرکز جرم  $F_{\text{ext, net}} = M a_{\text{cm}}$
- مماسقرب جرم جسم در سرعت آن را برابر تکان خطی ( linear momentum ) و یا بردار اندازه حرکت خطی جسم می نامند:  $p = mv$
- فقط: نیروی کل خارجی وارد به یک سیستم ذره برابر است با تغییر تکان کل سیستم:  $F_{\text{ext, net}} = \frac{dp}{dt}$

شکل ما از مکانیک فیزیک، ویرایش دوم

شکل ما از مکانیک فیزیک، ویرایش دوم

شکل ما از مکانیک فیزیک، ویرایش دوم

## تئوری درس

در این بخش تئوری درس به صورت خلاصه آورده شده است. برای جزئیات بیشتر می توانید به متن کتاب مبانی فیزیک هالیدی مراجعه کنید.

برخورد کشان در یک بعد  
برخورد کشان در دو بعد  
حرکت سیستم های با جرم متغیر

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکان خطی

## موارد آشنا از برخورد کشان: پرتابه بسیار سنگین

همانطور که در اسلاید قبل دیدیم، سرعت های نهایی پس از برخورد به صورت زیر هستند:

$$v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{1i} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_{2i}$$

$$v_{2f} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{1i} + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_{2i}$$

این نتیجه به نظر بسیار پیچیده می آید ولی در زندگی روزمره بارها مشاهده می شود! برای اینکه این نکته را درک کنیم، حالت ساده شده ای را فرض کنید که هدف در ابتدا ساکن است؛ یعنی  $v_{2i} = 0$ . در این صورت داریم:

$$v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{1i}$$

$$v_{2f} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{1i}$$

حال به مثال های زیر دقت کنید.

۳- اگر جرم پرتابه بسیار بزرگتر از جرم هدف باشد، یعنی  $m_1 \gg m_2$ ، داریم:

$$v_{1f} = \lim_{m_1 \gg m_2} \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{1i} \simeq v_{1i}$$

$$v_{2f} = \lim_{m_1 \gg m_2} \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{1i} \simeq 2v_{1i}$$

یعنی سرعت پرتابه تقریباً بدون تغییر باقی می ماند ولی هدف با سرعتی دو برابر پرتابه به جلو



## مثال

در هر درس یک و یا چند مثال حل شده است. این مثال ها برای درک تئوری بسیار مهم هستند و به شما برای حل تمرینات انتهای درس کمک می کنند.

برخورد و ضربه  
پایستگی تکانه خطی  
تکانه و انرژی جنبشی در برخورد

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکانه خطی

## مثال: پایستگی تکانه در یک انفجار

انفجار یک بعدی: یک سفینه فضایی با جرم کل  $M$  در جهت محور  $x$  در فضایی به دور از ستاره ها و سیارات حرکت می کند. در ابتدا سرعت این سفینه نسبت به خورشید برابر  $2100 \text{ km/h}$  می باشد. با یک انفجار کوچک، محموله سفینه به جرم  $0.20M$  به بیرون پرتاب می شود. پس از این، سفینه با سرعت  $0.80M$  نسبت به محموله در جهت محور  $x$  حرکت می کند. سرعت سفینه نسبت به خورشید چقدر است؟

پاسخ: نیروی خارجی وارد بر سفینه ناچیز است و بنابراین پایستگی تکانه خطی برقرار است:

$$\vec{p}_f = \vec{p}_i \Rightarrow Mv_i = (0.20M)v_{MS} + (0.80M)v_{HS}$$

در اینجا  $v_i$  سرعت اولیه سفینه،  $v_{MS}$  سرعت نهایی محموله نسبت به خورشید و  $v_{HS}$  سرعت نهایی سفینه نسبت به خورشید است. حال با توجه به قوانین تبدیل سرعت در دستگاه های مختلف (بحث انتهای فصل چهارم) داریم:

$$v_{HS} = v_{HM} + v_{MS} \Rightarrow v_{MS} = v_{HS} - v_{HM} = v_{HS} - 500$$

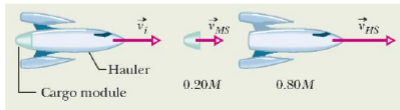
بنابراین از قانون پایستگی تکانه داریم:

$$Mv_i = (0.20M)v_{MS} + (0.80M)v_{HS} \Rightarrow v_i = 0.20(v_{HS} - 500) + 0.80v_{HS}$$

$$v_{HS} = v_i + 0.20 \times 500 \text{ km/h} = 2100 \text{ km/h} + (0.20)(500 \text{ km/h}) = 2200 \text{ km/h}$$

چرا؟ در این زمینه در جلسه بعد بیشتر صحبت خواهیم کرد.

شکل ها از فیزیک هالیدی، ویرایش دهم.



## نکات مهم درس

در انتهای هر درس نکات مهم آن درس به صورت پرسش آورده شده است. پاسخ به این پرسش ها می تواند به درونی سازی مفاهیم و اصول درس کمک کند.

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکانه خطی

برخورد کشان در یک بعد  
برخورد کشان در دو بعد  
حرکت سیستم های با جرم متغیر

## نکات مهم این درس

انتظار این است که در انتهای این درس شما بتوانید نکات اساسی بحث برخورد کشان و حرکت سیستم های با جرم متغیر را بیان کنید. برای اینکار لازم است بتوانید به سوال های زیر پاسخ دهید:

۱. برخورد کشان چیست؟
۲. قوانین حاکم بر برخورد کشان را توضیح دهید.
۳. اگر در یک برخورد کشان یک بعدی، پرتابه ای با یک هدف بسیار سنگین برخورد کند چه اتفاقی می افتد؟
۴. اگر در یک برخورد کشان یک بعدی، پرتابه ای بسیار سنگین با یک هدف سبک برخورد کند چه اتفاقی می افتد؟
۵. اگر در یک برخورد کشان یک بعدی، پرتابه با هدفی هم جرم برخورد کند چه اتفاقی می افتد؟
۶. چرا برخوردهای کشان دو بعدی صرفاً به کمک قوانین پایستگی حل نمی شوند؟ چگونه می توان این مسائل را حل کرد؟
۷. چگونه مسائل برخورد ناکشان را حل کنیم؟
۸. فیزیک نیروی پیرشان موشک را توضیح دهید.
۹. سرعت نهایی موشک به چه عواملی بستگی دارد؟

اگر درباره هرکدام از مفاهیم یاد شده بالا مشکلی احساس می کنید، لطفاً درس را یک بار دیگر مرور کنید.

فراموش نکنیم که بهترین راه برای درک و "درونی سازی" مفاهیم ریاضی و فیزیک، حل مساله است. به همین دلیل سعی کنید دانسته های خود را با حل سوالات زیر محک زده و تقویت کنید.

## تمرین ها

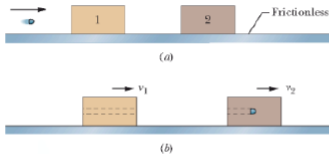
در انتهای هر درس تمرین برای تسلط شما بر مباحث درس آورده شده اند. حل این تمرینات می توان به شما برای موفقیت در آزمون ها کمک شایانی کند.

فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکانه خطی

برخورد کشسان در یک بعد  
برخورد کشسان در دو بعد  
حرکت سیستم های با جرم متغیر

## تمرین

- ۱- در شکل مقابل گلوله ای به جرم  $5\text{ گرم}$  به صورت افقی به سوی دو قطعه چوبی شلیک می شود. گلوله از قطعه اول به جرم  $1\text{ کیلوگرم}$  عبور میکند و وارد قطعه دوم به جرم  $2\text{ کیلوگرم}$  می شود و در آنجا گیر میکند. قطعات روی یک سطح بدون اصطکاک قرار دارند و سرعت نهایی قطعه ها به ترتیب  $v_1 = 1.5\text{ m/s}$  و  $v_2 = 0.4\text{ m/s}$  خواهد بود. از جرم کنده شده از قطعه اول صرف نظر کنید و سرعت گلوله موقع الف وارد شدن و ب) خارج شدن از قطعه اول را بیابید. (راهنمایی: از پایستگی اندازه حرکت خطی استفاده کنید).
- ۲- شکل از فیزیک هالیدی، ویرایش دهم.





## معرفی مبحث بعدی

- در انتهای هر درس، مبحث بعدی معرفی شده است. لطفا پیش از شروع کلاس بعدی این مبحث را مرور کنید.

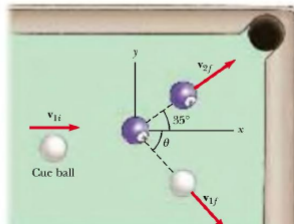
فصل نهم: سیستم های ذرات، مرکز جرم و تکانه خطی

برخورد و ضربه  
پایستگی تکانه خطی  
تکانه و انرژی جنبشی در برخورد

## مبحث بعدی: سیستم های ذرات و پایستگی تکانه خطی



- در جلسه آینده انواع برخورد را به صورت دقیق تر، و به کمک قوانین پایستگی تکانه خطی و پایستگی انرژی، بررسی خواهیم کرد.
- همچنین از قانون پایستگی تکانه خطی برای تحلیل حرکت سیستم های با جرم متغیر استفاده می کنیم.
- شکل ها از مبانی فیزیک، ویرایش هشتم.



## دوره فشرده یکاها و تبدیل یکاها

علاوه بر دوره یاد شده شما می توانید از سه درس اول دوره "دوره فشرده یکاها و تبدیل یکاها" برای تسلط هرچه بیشتر بر مفهوم یکاها استفاده کنید. این دوره شامل سه درس مفید با عناوین یکاهای اصلی و فرعی، ریاضیات تبدیل یکاها و تبدیل یکاها در فیزیک می باشد.

### دوره فشرده یکاها و تبدیل یکاها

elimestan - 3 / 5

- 1. یکاهای اصلی و فرعی 41:40 elimestan
- 2. ریاضیات تبدیل یکاها 31:05 elimestan
- 3. تبدیل یکاها در فیزیک 45:57 elimestan
- 4. یکاهای نجومی و تبدیل آنها 40:14 elimestan
- 5. تبدیل یکاها در شیمی 42:59 elimestan

### تبدیل یکاها در فیزیک

65 views Dec 30, 2023

این درس شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

1. جدول های تبدیل یکا
2. تبدیل پیوسته ها

روش زنجیره ای تبدیل یکاها

تبدیل یکاها را با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای می توان انجام داد. در این روش، داده ها به صورت پی در پی در ضرب های تبدیلی برابری با یک ضرب می شوند و یکاها، مانند گیت های جبری، به گونه ای دست کاری می شوند که فقط یکاهای مطلوب باقی بمانند.

$$\frac{x}{y} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \times \frac{e}{f} \times \frac{g}{h}$$

مثلا می دانیم که  $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$   $\Rightarrow \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1$  and  $\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1$

و یا  $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$   $\Rightarrow \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1$  and  $\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1$

از اینگونه برابری ها می توانیم برای تبدیل یکاها استفاده کنیم. به مثال زیر دقت کنید.

مثال 1: یک سال چند ثانیه است؟

پاسخ: برای حل این سوال باید سال را به روز، روز را به ساعت، ساعت را به دقیقه و دقیقه را به ثانیه تبدیل کنیم:

$$1 \text{ y} = 1 \text{ y} \times \frac{365.25 \text{ day}}{1 \text{ y}} = 365.25 \text{ day} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} = 8766 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 525960 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 31557600 \text{ s} = 3.156 \times 10^7 \text{ s}$$

دوره فشرده یکاها و تبدیل یکاها

3. تبدیل یکاها در فیزیک

elimestan 534 subscribers

1 2 Share Download Clip

## دوره فشرده حسابان برای فیزیک

برای تسلط بر بسیاری مسائل فیزیک، شما لازم است حداقل به صورت مقدماتی با مفهوم انتگرال آشنا باشید. البته این موضوع در دروس ریاضیات پایه به صورت مفصل برای شما باز خواهد شد؛ ولی فعلا می توانید چهار درس اول از این دوره (به ویژه درس های اول و سوم) را ببینید تا نتایج بهتری از درس فیزیک خود دریافت کنید.

Calculus3.pdf

درس سوم: انتگرال معین و قضیه های اساسی حسابان

قضیه های اساسی حسابان و انتگرال

پایان قضیه اساسی اول: فرض کنید تابع  $f$  بر بازه بسته  $[a, b]$  پیوسته باشد. در این صورت تابع  $F(x)$  برای هر مقدار  $x$  در این بازه که به صورت:

$$F(x) = \int_a^x f(t) dt$$

تعریف میشود یک پامشتق تابع  $f$  است یعنی:

$$\frac{d}{dx} F(x) = f(x)$$

اثبات (به چندان دلتوا) برای اثبات قضیه اول، باید نشان دهیم که مشتق تابع  $F(x)$  در بازه  $[a, b]$  برابر تابع  $f(x)$  است پس در ابتدا مقدار  $\Delta P(x) = F(x + \Delta x) - F(x)$  را می یابیم:

$$F(x + \Delta x) - F(x) = \int_a^{x+\Delta x} f(t) dt - \int_a^x f(t) dt$$

$$= \int_x^{x+\Delta x} f(t) dt + \int_a^x f(t) dt - \int_a^x f(t) dt$$

$$= \int_x^{x+\Delta x} f(t) dt \approx f(x) \Delta x$$

بنابراین، با توجه به تعریف مشتق داریم:

$$F'(x) = \frac{dF(x)}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x) \Delta x}{\Delta x} = f(x)$$

پایان اثبات (شکل ها از ویکی برگز و [www.johkline.com/](http://www.johkline.com/))

Attendees (0)

Hosts (1)

Participants (0)

Chat (empty)

soheib saadpour: shahrooz roshdadi

Mohammad javad Vafaei: shahrooz

Alireza Farajpour: shahrooz

shahrooz shahrooz: shahrooz

shahrooz shahrooz: shahrooz

حسابان برای فیزیک

elimestan - 3 / 7

- مقدمه: این بر حسابان، elimestan 39:04
- یافتن مساحت با استفاده از جمع بندی، elimestan 34:07
- انتگرال معین و قضیه های اساسی حسابان، elimestan 30:30
- مروزی بر روش های انتگرال گیری، elimestan 52:07
- اندازی با انتگرال های چندگانه، elimestan 49:07
- انتگرال های چندگانه در مختصات قطبی، elimestan 45:34
- معادلات دیفرانسیل در فیزیک، elimestan 49:38

۳. انتگرال معین و قضیه های اساسی حسابان

elimestan 534 subscribers

Subscribed

1 2 Share Download Clip

هنر موفقیت در درس فیزیک دانشگاهی

حسین شناور

بنا به تجربه من درک مفاهیم، روش ها و تکنیک های ریاضیاتی اهمیت بسیار زیادی در درک درس فیزیک دارد. به همین دلیل در ارائه بعد به سراغ منابع آنلاین، استاندارد و رایگان برای یادگیری ریاضی خواهیم رفت و این منابع ( به دو زبان فارسی و انگلیسی ) را معرفی خواهیم کرد.

🔍 ☰
لیت نام / ورود

| مرکز آموزش‌های الکترونیکی                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>آبالیز عددی ۲</b></p> <p>محسن شریفی تبار</p> <p>دانشگاه علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p> |  <p><b>نظریه چبری اعداد</b></p> <p>امیر جعفری</p> <p>دانشکده علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p> |  <p><b>ریاضی عمومی ۱</b></p> <p>سپارش شهشانی</p> <p>دانشکده علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p>     |
|  <p><b>آبالیز حقیقی</b></p> <p>بین ظهوری رنگنه</p> <p>دانشکده علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p>  |  <p><b>آبالیز حقیقی</b></p> <p>کسری علیشاهی</p> <p>دانشکده علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p>   |  <p><b>ماتریس‌های تصادفی</b></p> <p>کسری علیشاهی</p> <p>دانشکده علوم ریاسی</p> <p style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">ریگان</p> |

گروه فلسفه علم

کتابخانه مرکزی

همایش ها و کنفرانس ها

مرکز معارف و علوم انسانی

دانشکده مهندسی صنایع

مرکز آموزشی تخصصی و الکترونیکی

دانشکده شیمی

پارک علم و فناوری دانشگاه صنعتی شریف

## منابع

- ۱ <https://ocw.sharif.ir/>
- ۲ <https://ocw.um.ac.ir/>
- ۳ <https://maktabkhooneh.org/>
- ۴ <https://faradars.org/>
- ۵ <https://ocw.mit.edu/>
- ۶ <https://www.coursera.org/>
- ۷ <https://www.edx.org/>
- ۸ <https://www.udemy.com/>
  
- ۹ Elmestan:  
[www.youtube.com/@elmestan](http://www.youtube.com/@elmestan)  
[www.aparat.com/h.shenavar](http://www.aparat.com/h.shenavar)  
<https://elmestan.com/>

با سپاس از توجه شما،

لطفا تجربه های مفید خود در  
یادگیری فیزیک را با من و  
دیگران به اشتراک بگذارید.

