

فیزیک مکانیک

مقدمه ای بر فیزیک مکانیک

حسین شناور

گروه فیزیک، دانشکده علوم



دانشگاه هرمزگان

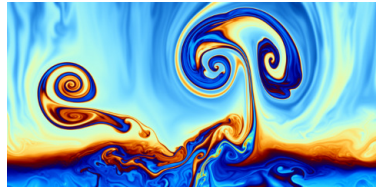
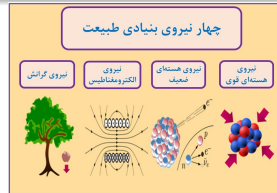
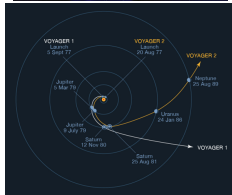
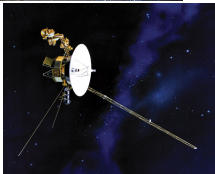
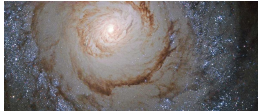
- این مجموعه درس در ایام همه گیری کرونا در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۹ و با سرعتی بیش از حد معمول تهیه شده است؛ بنابراین، امکان وجود اشتباهات در این ارائه وجود دارد.
 - خواهشمندم هرگونه اشتباه نوشتاری، مفهومی و یا محاسباتی را به آدرس ایمیل من ارسال کنید تا در ویرایش های بعدی تصحیحات لازم اعمال شوند:
- h.shenavar@gmail.com
- از همکاران محترم در دانشگاه صنعتی قوچان که با تلاش بسیار امکان ارائه آنلاین این مجموعه درس را فراهم آورده اند، سپاسگزارم.



مقدمه ای بر فیزیک مکانیک

- مکانیک: اولین علم تجربی دقیق
- ساختار اصل موضوعی نظریه های ریاضی و فیزیک

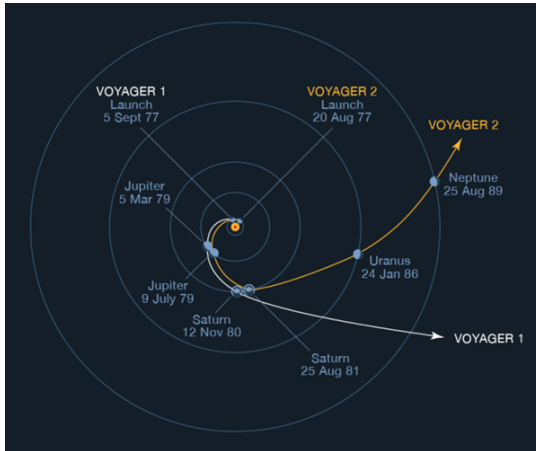
جهان اطراف ما بر اساس قوانین مکانیک حرکت می کند.



برای توصیف و فهم هر نوع حرکتی در دنیای اطراف خود به علم مکانیک احتیاج داریم.

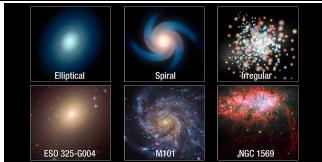
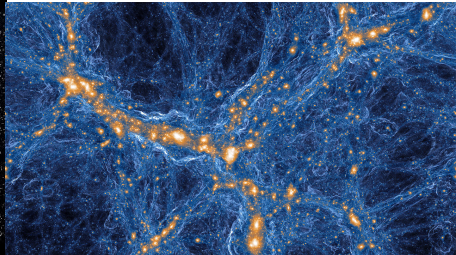
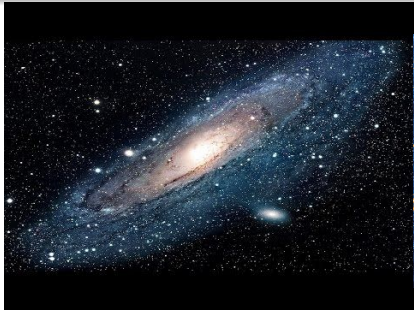
شکل ها از نت

مسیر حرکت وویجر



شکل از <https://astronomy.com/>

شناخت کیهان در بزرگترین مقیاس ها



شکل ها از <https://hubblesite.org/> و
<https://www.sciencemag.org/>

شناخت حرکت های روزمره



شکل ها از نت .

حرکت در ریزترین ابعاد عالم

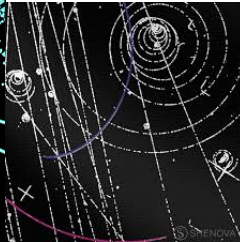
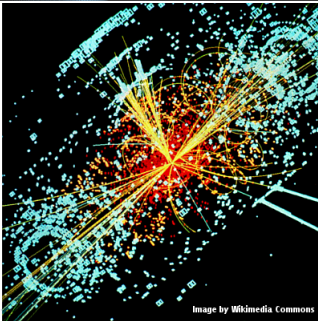
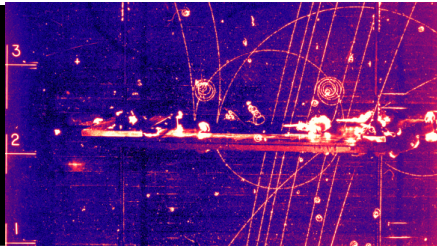
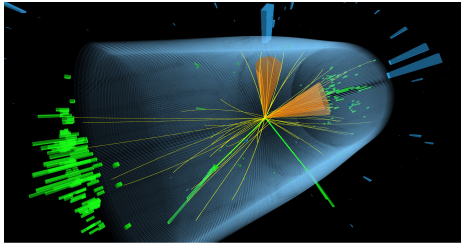


Image by Wikimedia Commons

یادآوری نظریه های اصل موضوعی



درس فیزیک مکانیک به روش اصل موضوعی ارائه خواهد شد.

هندسه اولین علمی است که به صورت اصل موضوعی نوشته شده است. اقلیدس، در کتاب اصول خود، برای اولین بار از ساختار اصل موضوعی استفاده کرده است. این ساختار شامل چهار قسمت است:

تعریف نشده ها و تعریف شده ها؛ مثل نقطه، خط، مربع، دایره و ...

اصول موضوعه؛ مثل اصل اول اقلیدس: از هر ۲ نقطه فقط ۱ پاره خط می‌گذرد. و یا اصل پنجم اقلیدس: اصل پنجم - از یک نقطه خارج یک خط، یک خط و تنها یک خط می توان موازی با خط مفروض رسم کرد.

در ریاضیات فرض می شود که اصول موضوعه درست هستند؛ به عبارت دیگر، این اصول اثبات نمی شوند.

قوانین منطق؛ برای استنتاج صحیح نتایج.

قضایا: مثل قضیه فیثاغورس، قضیه نامساوی مثلث و ...

فیزیک به عنوان یک علم اصل موضوعی



مساله بازنویسی اصل موضوعی شاخه های مختلف فیزیک، و در نهایت کل فیزیک، یکی از جالب ترین مسائل مطرح شده در ریاضی-فیزیک است و به مساله ششم هیلبرت مشهور است. ساختار اصل موضوعی نظریات فیزیک معمولاً به صورت زیر بیان می شود. تجربه و آزمایش در اینجا اهمیت بنیادین دارند.



تعریف نشده ها و تعریف شده ها؛ مثل جرم، بار الکتریکی، سرعت، نیرو، شتاب، میدان های الکتریکی و مغناطیسی و ...

اصول موضوعه؛ مثل سه قوانین حرکت نیوتن (قوانین اول تا سوم)، قوانین نیرو (قانون گرانش نیوتن، قانون هوک)، قوانین الکترومغناطیس ماکسول، اصل برهمه‌نی و ...

در فیزیک، برخلاف ریاضی، اصول موضوعه کاملاً بر اساس تجربه بیان می شوند و ساختار اصل موضوعی که با تجربه در توافق نباشد، قابل قبول نیست.

نتایج: با استفاده از اصول موضوعه و روش های ریاضیاتی، می توان پدیده های طبیعی را پیش بینی و توجیه کرد.

اصول موضوعه مکانیک کلاسیک: قوانین حرکت (سه قانون نیوتن) و قوانین نیرو (هوک، گرانش و ...)

قوانین نیرو: این قوانین، مقدار و جهت نیروی وارد شده بر یک جسم را در شرایط مختلف و با استفاده از آزمایش های دقیق بیان می کنند.

قانون گرانش نیوتن برای دو جرم نقطه ای:

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

قانون کولن برای دو بار نقطه ای:

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

قانون هوک برای جرم متصل به فنر

$$F = -kx$$

نیروی عمودی سطح، کشش نخ، نیروی ارشمیدس و ...

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 لاگرانژی، 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.

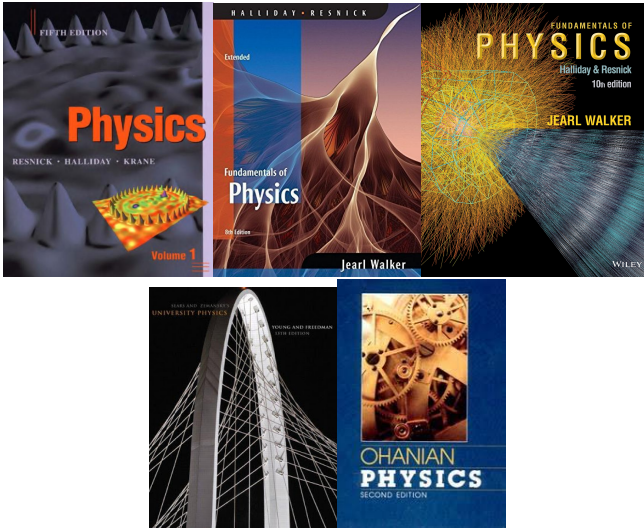
قانون دوم: رابطه شتاب و نیرو

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

قانون سوم نیوتن: هر عملی را عکس العملی است؛ مساوی آن و در جهت خلاف آن

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

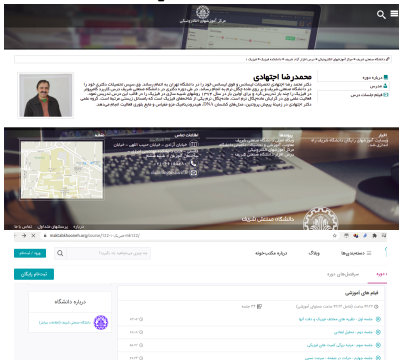
منبع درس: مبانی فیزیک هالیدی- ویرایش دهم



کلاس های دیگر فیزیک مکانیک

کلاس های درس فیزیک یک دانشگاه صنعتی شریف (مثلا کلاس درس دکتر محمد رضا اجتهادی و یا دکتر محمود بهمن آبادی) را می توانید از مرکز آموزش های الکترونیک دانشگاه صنعتی شریف (و یا حتی از سایت مکتب خونه) دریافت کنید.

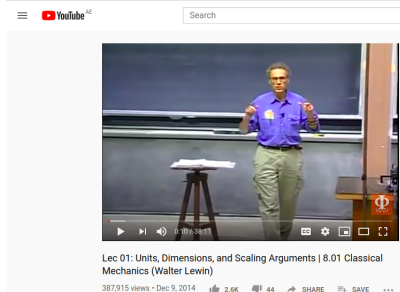
<http://ocw.sharif.edu/>



کلاس درس دکتر والتر لوین از دانشگاه MIT در مرکز آموزش های الکترونیک این دانشگاه و یوتیوب:

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

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



نکات مهم درس

در انتهای هر درس، نکات مهم موضوع مورد بحث به صورت پرسش هایی مطرح خواهد شد. انتظار این است که شما بتوانید به سوال های مطرح شده پاسخ دهید. اگر درباره هر کدام از مفاهیم یاد شده مشکلی احساس می کنید، لطفا درس را یک بار دیگر مرور کنید.

ورود یا ثبت نام

+ بارگذاری ویدیو



جستجوی ویدیوهای رویدادها، شخصیت ها و ...

F1

آپارات



Mech.Ch9.2.pdf

برسوز و غیره

پایستگی تکانه خطی

تکانه و انرژی جنبشی در برخورد

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

نکات مهم این درس

انتظار این است که در انتهای این درس شما بتوانید نکات اساسی بحث ضربه، پایستگی تکانه خطی و نقش انرژی جنبشی در برخوردها را بیان کنید. برای اینکار لازم است بتوانید به سوال های زیر پاسخ دهید:

- چرا بررسی برخورد پیچیده است؟
- دو روش واری بر برخوردها را توضیح دهید.
- تعریف ضربه را بنویسید. واحد ضربه چیست؟
- رابطه ضربه و اندازه حرکت (تکانه) چیست؟
- نقش سیر ماشین در کاهش آثار برخورد را توضیح دهید.
- قضیه پایستگی تکانه خطی را بیان کنید.
- چطور می توانیم از قضیه پایستگی تکانه خطی برای بررسی برخوردها استفاده کنیم.
- انواع برخورد را نام ببرید.
- آرنگ بالستیک چیست و چگونه می توان با استفاده از آن سرعت گلوله را پیدا کرد؟

اگر درباره هر کدام از مفاهیم یاد شده بالا مشکلی احساس می کنید، لطفا درس را یک بار دیگر مرور کنید.

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

Video (1)

Attendees (1)

حسین شناور

Hosts (1)

حسین شناور

Presenters (0)

Participants (0)

korin in soal ro

hamin

mohamad hossein saarvaric khaate nabaashid

اهمیت حل تمرین

مطالعه کتاب های درسی یا شرکت در کلاس ها فقط نقاطی را در ذهن ما روشن می کنند، در صورتی که این خود ما هستیم که باید نقاط روشن شده را به هم وصل کنیم تا الگوی درستی از مبحث را فرا بگیریم. در همین زمینه می توانید مطلب زیر را مطالعه کنید:

<https://www.sitpor.org/2021/07/exercises/>

بهترین راه برای جذب مفاهیم ریاضی و فیزیک، حل مساله است. به همین دلیل سعی کنید در انتهای هر درس دانسته های خود را با حل مسائل مطرح شده محک زده و تقویت کنید

نقاشی خود را تمام کنید!

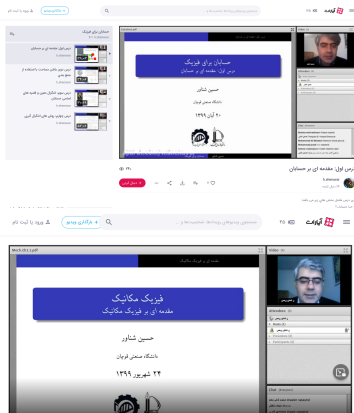


ارزشیابی درس فیزیک مکانیک

- ارزشیابی این درس بر اساس دو آزمون میانترم و یک آزمون پایانترم خواهد بود.
- میانترم اول از ابتدای فصل اول تا انتهای فصل ششم.
- میانترم دوم از ابتدای فصل اول تا انتهای فصل نهم.
- سرفصل های آزمون پایانترم بعدا اعلام خواهد شد.



کانال های این درس در آپارات و یوتیوب



مطالب این درس را می توانید به صورت فیلم از کانال های یوتیوب و آپارات درس دریافت کنید.

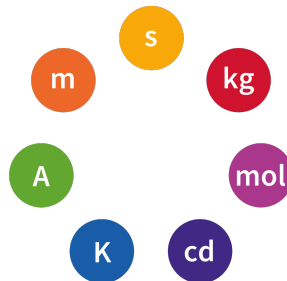
https://youtu.be/sksH_8A2Y_Y
<https://www.aparat.com/v/R20qX>

برای درک مفاهیم فیزیک مکانیک و به کار بستن آنها، نیاز به تکنیک های ریاضیاتی پیشرفته ای از حسابان (انتگرال گیری و ...) داریم. تکنیک های مورد نظر در درس فیزیک ۱ در سه درس اول از مجموعه "حسابان برای فیزیک" آمده است. لطفا مطمئن شوید که به این تکنیک ها مسلط هستید.

<https://youtu.be/45IJMmBIXTo>
[https://www.aparat.com/v/bT3uA?
playlist=638439](https://www.aparat.com/v/bT3uA?playlist=638439)

مبحث بعدی: اندازه گیری، یکاها و ابعاد

Base quantity	SI base unit	
	Name	Symbol
length	meter	m
mass	kilogram	kg
time	second	s
electric current	ampere	A
thermodynamic temp	kelvin	K
amount of substance	mole	mol
luminous intensity	candela	cd



شکل از مبانی فیزیک.

علم فیزیک از اندازه گیری شروع می شود و برای هر اندازه گیری بامعنی احتیاج به شناخت یکاهای مساله داریم. در جلسه بعد، اندازه گیری، یکاها و ابعاد را بحث خواهیم کرد.

مراجع

- ❶ Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker; Fundamentals of physics, 10th edn. John Wiley & Sons, 2014.
- ❷ Halliday, D., R. Resnick, and K. S. Krane. "Physics, 5th edn." (2002).
- ❸ Ohanian, Hans C., and John T. Markert. Physics for engineers and scientists, 3th edn. 2007.
- ❹ Young, Hugh D., Roger A. Freedman, and Albert Lewis Ford. Sears and Zeman-sky's university physics, 13th edn. Pearson education, 2006.

با سپاس از توجه شما،
مراقب سلامت خود و اطرافیان خود
باشید.