

هنر موفقیت در درس فیزیک دانشگاهی

راهکارهای موثر در 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.

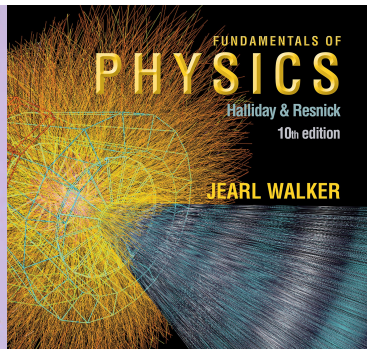
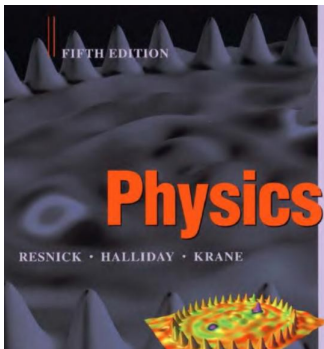
راهکارهای موثر در یادگیری فیزیک

راهکارهای موثر در یادگیری فیزیک

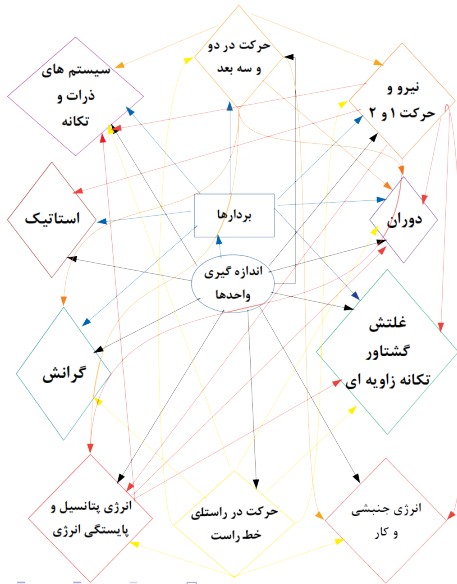


ارائه پیشین: چالش های یادگیری فیزیک

- بنیادی ترین تفاوت فیزیک دبیرستان و دانشگاه در سطح ارائه مطالب است. در فیزیک دانشگاه همه آموخته های فیزیک و ریاضی شما (پیش حسابان، حساب مشتقات و انتگرال) به صورت یکجا به کار گرفته می شوند، توسعه داده می شوند و مطالب جلسه به جلسه پیشرفته تر می شوند.
- حجم مطالب، پرسش ها و تمرین های کتاب فیزیک هالیدی به صورت معناداری از مطالب مشابه در کتاب های فیزیک دبیرستان بیشتر است. تعداد بسیار بیشتر تمرین ها!
- فیزیک، مانند اکثر موضوعات تخصصی دیگر، موضوعی است که به صورت مرحله به مرحله توسعه داده می شود.



چه کار باید کرد؟



نگران نباشید! شما حداقل نیمی از این مطالب را در دبیرستان آموخته اید و با آنها آشنا هستید.

ولی توجه کنید که عقب ماندن در مطالعه موضوعاتی که به صورت مرحله به مرحله توسعه داده می شوند (مانند فیزیک) می تواند باعث شود که در مراحل نهایی درس (تکالیف و آزمون ها) روند تحصیل و زندگی شما به صورت غیر عادی سخت شود.

بهترین استراتژی برای مطالعه چنین موضوعاتی این است که زود شروع کنید، به صورت مداوم مطالعه و تمرین کنید و هوشمندانه کار کنید.

در ادامه راهکارهای موثر برای موفقیت در درس فیزیک را توضیح خواهیم داد.

چه کار می توان کرد؟

با این حجم از مطالب و چالش های موجود، چه کار می توان کرد؟ توصیه های من این است:



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 مطالعه گروهی

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.

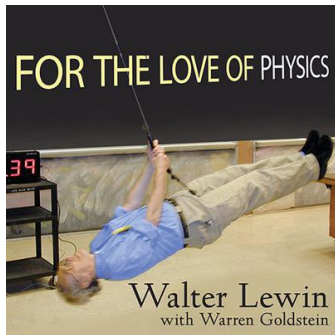
۱۱ از منابع خوب و استاندارد برای یادگیری فیزیک استفاده کنید.

۱۲ از منابع خوب و استاندارد برای یادگیری ریاضیات استفاده کنید.

• در این ارائه و جلسات بعد این نکات را توضیح خواهیم داد.

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

در جلسات درس شرکت کنید.



یکی از مهم ترین مراحل در جهت موفقیت در درس فیزیک این است که شما در کلاس های فیزیک شرکت کنید. چرا؟!

کلاس درس موقعیت ارزشمندی است که در آن یک متخصص موضوع را به شما توضیح می دهد. مطمئن شوید که از این فرصت کمال استفاده را می برید.

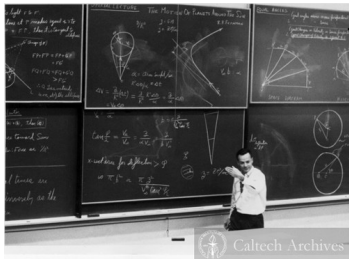
معمولا کلاس ها شامل تدریس مفاهیم، تکنیک های محاسبه، روش بکارگیری این دو، رفع اشکال و حل تمرین است. همه این موارد مهم اند!

در ساعت های تدریس شما موضوع را تا حدی می آموزید. همچنین می آموزید که کدام نکات برای استاد درس اهمیت دارند. این مورد بعدا در آزمون ها اهمیت خواهد داشت!

در کلاس های رفع اشکال و حل تمرین شما این فرصت را دارید که با نظارت مدرس تمرین حل کنید، آنچه را در جلسات تدریس آموخته اید به کار ببندید و سوال بپرسید.

آماده سازی قبل از کلاس

- کلاس درس فیزیک قبل از رسیدن شما به کلاس آغاز می شود!
- مطمئن شوید که قبل از وارد شدن به کلاس، موضوع جلسه پیش را مرور نموده اید. برای ”مرور درس قبلی“ شما احتمالا بین پنج تا پانزده دقیقه وقت نیاز دارید. فراموش نکنید که فیزیک به صورت مرحله به مرحله توسعه می یابد و موضوعات پیشین حتما در جلسات آینده استفاده خواهند شد.
- پیش از شروع کلاس، موضوع جلسه فعلی را مرور کنید. حداقل عنوان مورد نظر استاد برای تدریس را بدانید. اینکار باعث می شود که درک مطالب درس به مراتب آسانتر شود.
- آیا تکالیف و تمرین های درس را انجام داده اید؟ اسلایدهای بعد را ببینید.
- منبع درسی (کتاب و یا جزوه درس) را همراه داشته باشید.



حضور فعال در کلاس درس

- شرکت در کلاس فقط به معنی حضور در کلاس نیست؛ بلکه بهتر است شما
- ۱ ● به صورت مدون یادداشت برداری کنید. اینکار معمولاً تمرکز شما بر موضوع را افزایش داده و یادآوری موضوع در آینده را برای شما راحت تر خواهد ساخت. خودتان یادداشت کنید!
- ۲ ● سوالات و مشکلات خود را یادداشت کنید تا در وقت مقتضی (همان ساعت، جلسه رفع اشکال و یا ساعت های تعیین شده توسط استاد) از مدرس خود و یا دیگران بپرسید.
- ۳ ● یادداشت های خود از جلسه درس را ظرف ۲۴ ساعت آینده مرور کنید. اینکار باعث می شود فهم شما از موضوع درس به خوبی تثبیت شود.
- ۴ ● اگر در جلسه درس از شما خواسته می شود بر روی حل یک تمرین خاص کار کنید، مطمئن شوید که تمام تلاش خود را برای این موضوع به کار می بندید. در اینجا می توانید متوجه شوید که چقدر از موضوع را واقعا درک کرده و در چه مسائلی مشکل دارید.
- ۵ ● در اغلب موارد به نظر می رسد که موضوعاتی که به تازگی مطرح شده اند ساده هستند؛ هرچند، وقتی تلاش می کنیم آنها را به کار ببندیم معمولاً به مشکل برمی خوریم. برهمکنش موثر در کلاس درس می تواند این چالش ها را مشخص کرده و غالباً به برطرف شدن آنها کمک کند.

پس از کلاس: تمرین کنید! تمرین کنید! تمرین کنید!

این نکته ای است که من دوست دارم پس از این ارائه به خاطر بسپارید: پس از کلاس تمرین کنید! تمرین کنید! تمرین کنید!

حل مساله مهم ترین کار در جهت موفقیت شما در درس فیزیک است. بهترین راه برای درک مفاهیم فیزیک و به کار بستن آنها حل مساله است.

تنها راه برای اطمینان از اینکه شما یک موضوع فیزیکی را یاد گرفته است این است که بتوانید مسائل مربوطه را حل کنید. راه دیگری وجود ندارد!

هرچقدر بیشتر مساله حل کنید، تسلط شما بر موضوع بیشتر خواهد شد.

وقتی مساله حل می کنید، تا حد ممکن بر توانایی های خود تکیه کنید. آنگاه نتیجه کار خود را با کتاب، همکلاسی ها، استاد حل تمرین، استاد و در نهایت (اگر هیچکدام از موارد قبل در دسترس نبودند) کتاب حل تمرین در میان بگذارید.

از مساله های آسان شروع کنید.

مطمئن شوید که راه حل درست برای جواب را یافته اید. به روش های غلط و جواب های غلط عادت نکنید.

جواب های درست را به صورت مدون نگهداری کنید. اینها در ایام امتحان حکم طلا خواهند داشت!



تمرین کنید! تمرین کنید! تمرین کنید!

Chapter 2

CP 1. b and c 2. (check the derivative dx/dt) (a) 1 and 4; (b) 2 and 3 3. (a) plus; (b) minus; (c) minus; (d) plus 4. 1 and 4 ($a = d^2x/dt^2$ must be constant) 5. (a) plus (upward displacement on y axis); (b) minus (downward displacement on y axis); (c) $a = -g = -9.8 \text{ m/s}^2$

Q 1. (a) negative; (b) positive; (c) yes; (d) positive; (e) constant 3. (a) all tie; (b) 4, tie of 1 and 2, then 3 5. (a) positive direction; (b) negative direction; (c) 3 and 5; (d) 2 and 6 tie, then 3 and 5 tie, then 1 and 4 tie (zero) 7. (a) D; (b) E 9. (a) 3, 2, 1; (b) 1, 2, 3; (c) all tie; (d) 1, 2, 3 11. 1 and 2 tie, then 3

P 1. 13 m 3. (a) +40 km/h; (b) 40 km/h 5. (a) 0; (b) -2 m; (c) 0; (d) 12 m; (e) +12 m; (f) +7 m/s 7. 60 km 9. 1.4 m 11. 128 km/h 13. (a) 73 km/h; (b) 68 km/h; (c) 70 km/h; (d) 0 15. (a) -6 m/s; (b) -x direction; (c) 6 m/s; (d) decreasing; (e) 2 s; (f) no 17. (a) 28.5 cm/s; (b) 18.0 cm/s; (c) 40.5 cm/s; (d) 28.1 cm/s; (e) 30.3 cm/s 19. -20 m/s² 21. (a) 1.10 m/s; (b) 6.11 mm/s²; (c) 1.47 m/s; (d) 6.11 mm/s² 23. $1.62 \times 10^{15} \text{ m/s}^2$ 25. (a) 30 s; (b) 300 m 27. (a) +1.6 m/s; (b) +18 m/s 29. (a) 10.6 m; (b) 41.5 s 31. (a) $3.1 \times 10^6 \text{ s}$; (b) $4.6 \times 10^{13} \text{ m}$ 33. (a) 3.56 m/s²; (b) 8.43 m/s 35. 0.90 m/s² 37. (a) 4.0 m/s²; (b) +x 39. (a) -2.5 m/s²; (b) 1; (d) 0; (e) 2 41. 40 m 43. (a) 0.994 m/s² 45. (a) 31 m/s; (b) 6.4 s 47. (a) 29.4 m; (b) 2.45 s 49. (a) 5.4 s; (b) 41 m/s 51. (a) 20 m; (b) 59 m 53. 4.0 m/s 55. (a) 857 m/s²; (b) up 57. (a) $1.26 \times 10^3 \text{ m/s}^2$; (b) up 59. (a) 89 cm; (b) 22 cm 61. 20.4 m 63. 2.34 m 65. (a) 2.25 m/s; (b) 3.90 m/s 67. 0.56 m/s 69. 100 m 71. (a) 2.00 s; (b) 12 cm; (c) -9.00 cm/s²; (d) right; (e) left; (f) 3.46 s 73. (a) 82 m; (b) 19 m/s 75. (a) 0.74 s; (b) 6.2 m/s² 77. (a) 3.1 m/s²; (b) 45 m; (c) 13 s 79. 17 m/s 81. +47 m/s 83. (a) 1.23 cm; (b) 4 times; (c) 9 times; (d) 16 times; (e) 25 times 85. 25 km/h 87. 1.2 h 89. 4H 91. (a) 3.2 s; (b) 1.3 s 93. (a) 8.85 m/s; (b) 1.00 m 95. (a) 2.0 m/s²; (b) 12 m/s; (c) 45 m 97. (a) 48.5 m/s; (b) 4.95 s; (c) 34.3 m/s; (d) 3.50 s 99. 22.0 m/s 101. (a) $v = (v_0^2 + 2gh)^{0.5}$; (b) $t = [(v_0^2 + 2gh)^{0.5} - v_0] / g$; (c) same as (a); (d) $t = [(v_0^2 + 2gh)^{0.5} + v_0] / g$, greater 103. 414 ms 105. 90 m 107. 0.556 s 109. (a) 0.28 m/s²; (b) 0.28 m/s² 111. (a) 10.2 s;

این نکته ای است که من دوست دارم پس از این ارائه به خاطر بسپارید: پس از کلاس تمرین کنید! تمرین کنید! تمرین کنید!

همه کتاب های استاندارد دانشگاهی ریاضی، فیزیک و شیمی پاسخی نهایی تعدادی از مسائل را در انتهای کتاب آورده اند. پس از یافتن جواب خود، به این بخش مراجعه کنید و از درست بودن پاسخ خود مطمئن شوید.

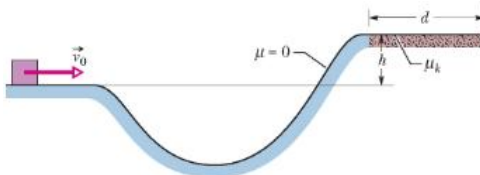
در حین حل مساله، به استراتژی حل مساله خود دقت کنید. درباره استراتژی های حل مساله در مجموعه درس های خود صحبت کرده ام. از خود بپرسید برای حل مساله باید از کدام اصل فیزیکی، قانون و یا معادله استفاده کنید.

در مسائل فیزیک مکانیک، دستگاه مختصات مرجع و نمودار جسم آزاد را به صراحت تعریف کنید.

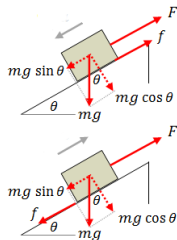
درباره استراتژی های حل مساله خود با همسالان، مدرس حل تمرین و استاد مشورت کنید.

فقط حفظ نکنید! یاد بگیرید.

- در درس فیزیک، شما باید تعدادی از مفاهیم، فرمول ها و روش ها را به خاطر بسپارید. ولی صرف حفظ کردن این موارد کمکی به شما نمی کند.
- فهم اصول حاکم بر فرمول ها و فیزیک مساله نه فقط به شما کمک می کند بفهمید چه موقع از هر فرمول استفاده کنید، بلکه به شما کمک می کند روابط را برای زمان طولانی به خاطر بسپارید.
- آزمون شما به احتمال زیاد بر اساس سوالات کپی شده از متن درس و تمرین ها نخواهد بود؛ ولی سوالات آزمون معمولاً مشابه چنین سوالاتی هستند. تلاش کنید بفهمید چگونه می توان مساله های موجود را تغییر داد و به سوالات جدید رسید. به مثال زیر دقت کنید.
- جسمی مطابق شکل زیر با سرعت اولیه $v_0 = 10 \text{ m/s}$ مسیر بدون اصطکاکی را می پیماید تا از یک سطح پایین تر به سطح بالاتر منتقل شود. اختلاف ارتفاع این دو سطح $h = 2/5 \text{ m}$ می باشد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح بالایی برابر $\mu_k = 0/3$ می باشد و بنابراین جسم پس از طی مسافت d متوقف می شود. این مسافت را بیابید.



فقط حفظ نکنید! یاد بگیرید.



در هر مساله و پس از پاسخ دادن به آن می توانید از خود بپرسید:

- ۱ اگر جرم ها برابر نباشند چه می شود؟ اگر برابر باشند چه؟
- ۲ اگر جسم به جای پایین رفتن از سطح شیبدار از آن بالا بیاید چه خواهد شد؟
- ۳ اگر ضریب اصطکاک سطح غیر صفر باشد چه خواهد شد؟
- ۴ اگر جسم به جای یک دایره افقی در یک دایره عمودی دوران کند چه خواهد شد؟
- ۵ اگر توزیع بار کروی نباشد بلکه استوانه ای باشد، نتایج چطور تغییر می کنند؟
- ۶ اگر جسم مورد نظر رسانا باشد (و نه نارسانا) چه نتایجی به دست می آیند؟
- ۷ اگر به جای خلاء دی الکتریک داشته باشیم چه خواهد شد؟

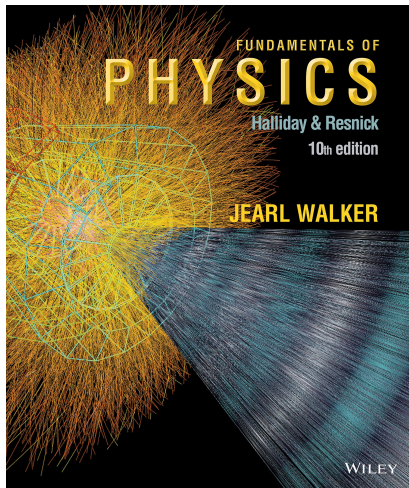
این روش تا حدی وقت گیر است، ولی باعث می شود درک شما از موضوع گسترش یابد و بخصوص توانایی شما برای آزمون های آینده را افزایش دهد.

مطالعه گروهی

- مطالعه گروهی با همسالان (به شرط داشتن گروه خوب) می تواند یادگیری شما را سرعت بخشیده و بسیار بهبود دهد.
- افراد توانایی های متفاوتی دارند و کار گروهی می تواند باعث هم افزایی در توانایی های گروه و نتیجه گیری بهتر شود.
- استاد درس و مدرس حل تمرین نیز با شما همگروه هستند! از آنها نیز کمک بگیرید.
- تعداد افراد گروه معمولاً نباید بیشتر از شش نفر باشد. برای هر نفر یک کار مشخص (مثلاً حل یک یا چند مساله مشخص) تعیین کنید.
- فقط به جلسات گروهی اکتفا نکنید. به تنهایی نیز مطالعه و حل تمرین کنید. در این زمان، مطمئن شوید که بدون کمک همسالان و استاد خود نیز می توانید مسائل را حل کنید.



کتاب درسی را مطالعه کنید.



در کنار کلاس درس، کتاب درسی فیزیک بهترین منبع شما برای یادگیری این درس خواهد بود. همه تلاش خود را به کار ببرید تا مطالعه و حل تمرین بر اساس این کتاب را مطابق با کلاس های استاد پیش ببرید.

برای اینکه بیشترین بهره را از کتاب درسی ببرید، مطالعه فعال داشته باشید. یعنی مطمئن شوید که می دانید هر مطلب تحت مطالعه چگونه به مطالب قبلی و اصول کلی فیزیک مربوط است. همچنین، مطمئن شوید که می توانید مطلب مطرح شده را به زبان خود توضیح دهید.

مطالب مورد مطالعه را با گروه خود، مدرس حل تمرین و استاد درس در میان بگذارید و از این طریق از فهم درست فیزیک مطلب اطمینان یابید.

اگر در مورد مطلبی شک دارید و یا گیج شده اید، شک خود را برطرف کرده و پیش از رفتن به سوی موضوع بعد موارد گیج کننده را رفع ابهام کنید.

آماده شدن برای آزمون

جهت آماده شدن برای آزمون چند نکته زیر را در نظر داشته باشید:

۱. مطالعه برای آزمون را هرچه سریع تر شروع کنید. حداقل یک هفته تا ده روز را برای مطالعه و آمادگی جهت امتحان فیزیک در نظر بگیرید. در اینصورت می توانید تا حد خوبی به مسائل تسلط پیدا کنید. به ویژه این زمان به شما اجازه می دهد بفهمید آیا می توانید مسائل را ”بدون کمک دیگران“ حل کنید.

۲. در حین آمادگی برای آزمون سوالات بسیار خوبی برای شما پیش می آیند. این زمان بهترین وقت برای سر زدن به همکلاسی ها، مدرس حل تمرین و استاد درس است.

۳. از استاد درس بخواهید که حداقل یک نمونه سوال از سال های قبل را در اختیار شما قرار دهد. بر تک تک نکات این سوال مسلط شوید.

۴. به انجمن علمی دانشکده (و یا دانشجویان سال بالایی) سر بزنید و سوالات سال های قبل درس فیزیک را از ایشان دریافت کنید.

۵. شرایط آزمون را برای خود شبیه سازی کنید؛ یعنی در زمان تعیین شده و ”بدون هیچ کمکی“ به سوالات جواب دهید. پاسخ های خود را با گروه همسالان در میان بگذارید و از درستی آنها مطمئن شوید.



استراتژی های موفقیت در جلسه آزمون

- در جلسه آزمون، آرامش خود را حفظ کنید و به نکات زیر توجه کنید:
- ۱. سوالات را به دقت بخوانید و اطلاعات مهم (داده های مساله) را با رسم یک دایره و یا خط کشی زیر آنها مشخص کنید.
- ۲. درباره مفاهیم و اصول حاکم بر فیزیک مساله فکر کنید.
- ۳. فرمول ها و ثوابت مربوط به مساله را بنویسید. حتی اگر درباره راه حل مساله مطمئن نباشید، فقط با نوشتن این فرمول ها و ثوابت می توانید امتیاز متناسبی را در تصحیح برگه به دست آورید!
- ۴. به زمان بندی آزمون و سوالات توجه کنید. اگر در یک سوال متوقف شده اید، به صورت موقت آن را رها کرده و سراغ مساله بعدی بروید.



استراتژی های موفقیت در جلسه آزمون

- در جلسه آزمون آرامش خود را حفظ کنید و به نکات زیر توجه کنید:
- وقتی جواب نهایی را به دست آوردید، همیشه درستی آن را چک کنید. مثلاً برخی پارامترها همیشه باید مثبت باشند (مثل جرم)، برخی پارامترها همیشه بین صفر و یک هستند و حتی اگر فهمیدید که جواب تان اشتباه است و دلیل اشتباه را نیافتید، این نکته را در جواب خود قید کنید. در این حالت تصحیح کننده متوجه دایره اطلاعات فیزیکی شما خواهد شد و امتیاز خوبی را برای جواب شما در نظر خواهد گرفت.
- به دانسته ها و آموخته های خود اطمینان داشته باشید. وقتی می دانید که به اندازه کافی تلاش کرده اید، اعتماد به نفس به خودی خود پدیدار می شود.
- از شکست های خود بیاموزید. دقیقاً پس از هر جلسه آزمون، بهترین زمان برای یادگیری سؤالاتی است که راه حل آنها را نمی دانید. از دانستن جواب درست فرار نکنید!



کمک بگیرید! به دیگران کمک کنید.

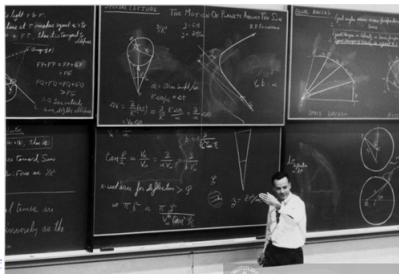
● برای موفقیت در درس فیزیک شما به احتمال زیاد نیاز به کمک دارید.

● اگر پرسشی در ارتباط با درس دارید، می توانید پاسخ آن را از منابع مختلف دریافت کنید. مثلاً همکلاس هایتان، استاد درس، مدرس حل تمرین، اینترنت و منابع تدریس آنلاین. ساعت های ملاقات حضوری استاد و مدرس حل تمرین می توانند بسیار به شما کمک کنند. از این ساعت ها استفاده کنید!

● با کمترین هزینه بیاموزید. کنترل آموزش خود را به دست بگیرید.

● یاد دادن بهترین راه یادگیری است. وقتی تلاش می کنید مطلبی را به همکلاسی ها بیاموزید، مجبور می شوید آن را به صورت مطمئن بیاموزید و به خوبی منتقل کنید. همچنین به احتمال زیاد متوجه ایرادات خود نیز خواهید شد. بنابراین، به دیگران کمک کنید و دایره اطلاعات خود را با اینکار گسترش دهید.

● از منابع مطمئن و استاندارد بیاموزید!



مرکز اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

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

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

بنا به تجربه من، افراد مختلف به شیوه های متفاوتی می آموزند. بنابراین نمی توان انتظار داشت که تدریس یک فرد و یا یک منبع برای همه مناسب باشد. خوشبختانه عصر دیجیتال و آموزش آنلاین بهترین فرصت را برای رفع این مشکل در اختیار ما قرار داده است.

Filters
Clear All

☒ Physics X

Departments

Search Departments

- ☐ Architecture 114
- ☐ Earth, Atmospheric, and Planet... 106
- ☐ Civil and Environmental Engin... 104
- ☐ Brain and Cognitive Sciences 104
- ☐ Political Science 94
- ☐ History 88
- ☐ Aeronautics and Astronautics 86
- ☒ Physics 86
- ☐ Economics 76
- ☐ Linguistics and Philosophy 75
- ☐ Comparative Media Studies/Writing 68
- ☐ Science, Technology, and Society 68
- ☐ Biology 68
- ☐ Engineering Systems Division 66
- ☐ Materials Science and Engineeri... 66
- ☐ Public Health Practice Policy 66

Level

Topics

COURSE ID	COURSE TITLE	RESOURCES	# Results	Sort by	MIT course #
8.012 UNDERGRADUATE	Physics I: Classical Mechanics	Prof. Adam Burgess			
https://ocw.mit.edu/departman-fizik-ran-aynab-kib-dar					
Science	Physics	Classical Mechanics			
8.01X UNDERGRADUATE	Physics I: Classical Mechanics	Dr. George Stephe			
Science	Physics	Classical Mechanics			
8.01SC UNDERGRADUATE	Classical Mechanics	Prof. Deeptha Chakrabarty Dr. Peter Dourmazhin Prof. Anna Frebel +2 more			
Science	Physics	Classical Mechanics			
8.01X UNDERGRADUATE	Physics I: Classical Mechanics with an Experimental Focus				

ولی باید بدانیم از چه منابعی استفاده کنیم و چطور استفاده کنیم. در دو جلسه بعد با منابع آنلاین و استاندارد برای یادگیری فیزیک و ریاضی آشنا خواهیم شد.

ارائه بعد: منابع آنلاین و استاندارد برای یادگیری فیزیک

- در ارائه بعد به سراغ منابع آنلاین، استاندارد و رایگان برای یادگیری فیزیک خواهیم رفت و این منابع (به دو زبان فارسی و انگلیسی) را معرفی خواهیم کرد.

گروه فلسفه علم

کتابخانه مرکزی

همایش ها و کنفرانس ها

مرکز معارف و علوم انسانی

دانشکده مهندسی صنایع

مرکز آموزشهای تخصصی و الکترونیکی

دانشکده شیمی

پارک علم و فناوری دانشگاه صنعتی شریف

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

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

منابع

- 1 Carnegie Mellon University: Student Academic Success Center
<https://www.cmu.edu/student-success/other-resources/fast-facts/>
- 2 Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker; Fundamentals of physics, 10th edn. John Wiley & Sons, 2014.
- 3 Halliday, D., R. Resnick, and K. S. Krane. "Physics, 5th edn." (2002).
- 4 CrashCourse: How to College?
https://youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtNxrUcgYGmPneX1PTStLDQx&si=bXuQib_j0ooDSsE9
- 5 MIT-OCW: Teaching College-Level Science and Engineering
<http://ocw.mit.edu/5-95js09>

با سپاس از توجه شما،

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

