

## مقدمه

امسال، اولین سالیه که پایه‌ی دهم کار خودشو شروع کرده و چون تا حالا از کتابای درسی دهم، امتحانی گرفته نشده و نمونه سوالی هم وجود نداره، بنابراین همه‌ی دانش‌آموزای سال دهم، با نزدیک شدن فصل امتحانا، استرس اینو دارن که چه جوری برای امتحان آماده بشن؟ چطوری درس بخونن؟ کدوم بخش کتاب درسی مهم‌تره؟ سوآلا چطوری طرح می‌شن؟ و ...

به خاطر همین، هم‌دانش‌آموزا و هم معلما به کتابی نیاز دارن که تو امتحانای نوبت اول و پایان سال، بهشون کمک کنه. برای تولید کتابی که برای موفقیت در امتحان بتونه به بچه‌ها کمک کنه، همه‌ی سعی و تلاشمونو به کار گرفتیم و کتابی آماده کردیم با عنوان «امتحانوفن» (بر وزن استامینوفن) تا با خوردن! ببخشید خوردن اون، مشکلتون حل بشه. تو این کتاب ۱۰ سری آزمون با رعایت استانداردهای لازم و بارم‌بندی مصوب آموزش و پرورش برای امتحانات نوبت اول و پایان سال، طراحی و تنظیم شده؛ ۳ آزمون برای نوبت اول (امتحانات دی‌ماه) و ۷ آزمون برای امتحانات پایان سال، به همراه یه خلاصه درس کپسولی و کاربردی که همه‌ی مطالب مهم کتاب درسی رو پوشش می‌ده و شما رو برای امتحان آماده می‌کنه.

**در طراحی این کتاب، به این موارد توجه ویژه کرده‌ایم:**

- ۱ سوال‌ها از نظر ظاهر و محتوا، منطبق بر بودجه‌بندی اعلام‌شده آموزش ۵ توی پاسخ‌نامه، هر جا لازم بوده، توضیحات بیشتر و تکمیلی داخل و پرورش و شبیه پرسش‌های امتحانات نهایی و هماهنگ کشوری باشه. یه باکس جداگونه اومده.
- ۲ بارم‌بندی سوآلا و حتی ریزبارم‌ها (در پاسخ‌نامه) مشخص شده ۶ خلاصه درس کپسولی هم بخش‌های مهم و کلیدی درس‌ها رو باشه تا بدونید هر قسمت از پاسخ چقدر نمره داره. شامل می‌شه به همراه نکات و مثال‌های بیشتر.
- ۳ مجموعه‌ی آزمون‌ها، کل کتاب درسی رو پوشش بدن. ۷ هر جا که لازم دیدیم، مشاوره‌ی آموزشی برای مطالعه‌ی مفیدتر
- ۴ پاسخ‌نامه مثل راهنمای تصحیح آموزش و پرورش برای امتحانات جهت موفقیت در امتحان ارائه کردیم. هماهنگ باشه.

مجموعه‌ی حاضر گلچینی از ده‌ها نمونه سوال طراحی‌شده توسط گروهی از اساتید مجرب فیزیک است که از استان‌ها و شهرهای مختلف و مناطق متفاوت آموزش و پرورش تهران ارسال و در اختیار دپارتمان فیزیک انتشارات مهروماه قرار گرفته است. لذا از تنوع دیدگاه و دقت زیاد در پوشش کل مفاهیم برخوردار است. ضمناً در بررسی پاسخ سوآلات، نکات و راه‌حل‌های متنوع و دقیق را خواهید آموخت.

خلاصه‌ی کامل و دقیق و منطبق بر کتاب درسی همراه با مثال‌های حل‌شده در انتهای مجموعه، با بیان ساده و مرتب خود این امکان را در اختیار شما قرار داده تا در کم‌ترین زمان، هر فصل را مرور نمایید.

**با تشکر از همکارانی که ما در این پروژه همراهی کردند:** ۱- خانم پریسا سیدجوادی (دبیرستان فرزنانگان- قزوین) ۲- خانم هدیه منوچهری (دبیرستان نمونه حکمت- منطقه‌ی ۱۶ تهران) ۳- خانم منیره سادات موسوی (دبیرستان فرزنانگان ۱- تهران) ۴- آقای علیرضا عظیمی (دبیرستان نمونه رشد- تهران) ۵- خانم مرجانه حقیقی (دبیرستان راه‌زینب- منطقه ۲ تهران) ۶- آقای صادق بهرامی (دبیرستان شاهد پسرانه- منطقه ۱۶ تهران)

## مشاوره

**این کتاب در دو مرحله می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:**

۱ پس از مطالعه‌ی خلاصه درس ارائه‌شده برای هر فصل، مفاهیم و پرسش‌ها و مسائل مربوط به آن فصل را از هر مجموعه انتخاب کرده و پس از پاسخگویی، مورد بررسی و تحلیل قرار دهید.

۲ پس از مطالعه‌ی کامل خلاصه فصل‌ها، هر مجموعه را جداگانه و مستقل، یک آزمون آزمایشی در نظر بگیرید و مطابق استاندارد ایام امتحانات، در مدت معینی پاسخ داده، سپس با توجه به پاسخ‌نامه‌ی ارائه‌شده، ضمن تخمین نمره‌ی خود، آمادگی خود را ارزیابی نمایید و با ادامه‌ی روند پاسخ‌گویی به مجموعه‌های دیگر، به آمادگی کامل برسید.

**تذکر مهم:** شما می‌توانید با توجه به نکات مهمی که برای هر فصل ارائه شده، به مطالعه‌ی نکاتی که مشکل بیشتری دارید اولویت داده و با توجه به آن‌ها آموزش خود را با نظم و سرعت بیشتری دنبال کنید.

## نکات مهم هر فصل

### ۱ فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری

- مدل‌سازی
- انواع کمیت‌ها
- تبدیل یکاها (روش زنجیره‌ای)
- پیشوندهای یکا
- نمادگذاری علمی
- اندازه‌گیری (خواندن اعداد و اندازه‌ها، تعیین دقت، تعیین خطا)
- تخمین مرتبه‌ی بزرگی
- چگالی

### ۲ فصل دوم: کار، انرژی و توان

- محاسبه‌ی کار نیروی ثابت
- انرژی جنبشی
- قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی
- انواع انرژی‌های پتانسیل یک سامانه
- پایستگی انرژی مکانیکی
- انرژی درونی
- پایستگی انرژی
- توان و بازده یک ماشین

### ۳ فصل سوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد

- انواع جامدها
- پدیده‌ی پخش - حرکت براونی
- ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو
- نیروهای بین مولکولی (هم‌چسبی، کشش سطحی، دگرچسبی، اثر موینگی)
- مسأله‌ی لوله‌های U شکل (تعریف، محاسبه‌ی فشار در مایع‌ها)
- بارومتر - مانومتر
- شناوری (اصل ارشمیدس، محاسبه‌ی نیروی شناوری)

- شاره در حرکت (اصل برنولی، آهنگ جریان شاره، معادله‌ی پیوستگی، کاربردهای اصل برنولی)

### ۴ فصل چهارم: دما و گرما

- دماسنجی (کمیت دماسنجی، نقاط ثابت دماسنجی)
- مقیاس‌های دماسنجی و تبدیل آن‌ها به یکدیگر، دماسنج‌های معیار
- انواع انبساط‌ها در جامدات
- طرز کار انواع دماسنج‌ها
- انبساط حجمی مایعات، انبساط غیرعادی آب
- گرما (یکاهای، محاسبه‌های گرمای متبادل‌شده، محاسبه و تعیین دمای تعادل) تغییر حالت (ویژگی هر حالت، انواع تغییرها، محاسبه‌ی گرمای مربوط به هر تغییر)
- روش‌های انتقال گرما (محاسبه‌های مربوط به رسانش، توضیح همرفت و انواع آن، تابش)
- اثر گلخانه‌ای
- قوانین گازها (قانون شارل، قانون گی‌لوساک، قانون بویل - ماریوت، قانون آووگادرو، قانون گازهای آرمانی)

### ۵ فصل پنجم: ترمودینامیک

- تعاریف اولیه (ترمودینامیک، دستگاه، محیط، متغیر ترمودینامیکی، معادله‌ی حالت، فرایند، فرایند ایستاوار، کار، گرما، منبع گرما و ...)
- انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک (رابطه‌ی مربوطه، عوامل مؤثر)
- فرایند هم‌حجم (تعریف، نمودارها و روابط محاسباتی)
- فرایند هم‌فشار (تعریف، نمودارها و روابط محاسباتی)
- فرایند هم‌دما (تعریف، نمودارها و روابط محاسباتی)
- فرایند بی‌دررو (تعریف، نمودار و روابط محاسباتی)
- چرخه‌ی ترمودینامیکی
- ماشین‌های گرمایی (تعریف، انواع ماشین‌های گرمایی و چرخه‌های مربوطه و مراحل فرایند)
- طرح‌وار ماشین گرمایی (رسم، بازده، قانون دوم ترمودینامیک، قضیه‌ی کارنو، مقایسه‌ی بازده انواع ماشین‌های گرمایی)
- طرح‌وار یخچال (رسم، تعریف، ضریب عملکرد یخچال، قانون دوم ترمودینامیک)

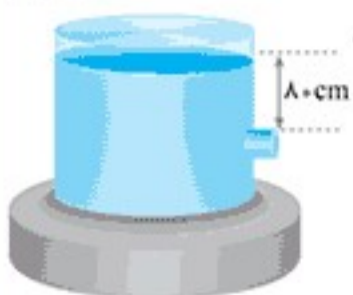

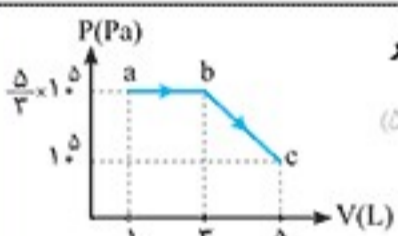
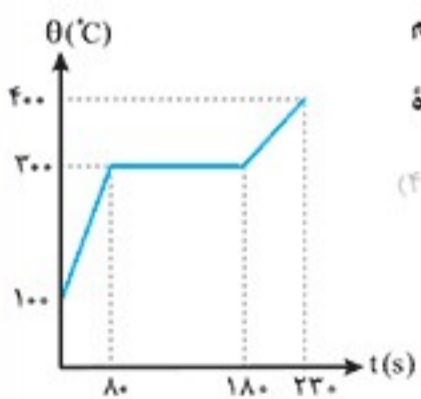
### بازمبندی فصل به فصل کتاب درسی

فصل	نوبت اول		نوبت دوم (خرداد)		نوبت دوم (شهریور)	
	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش
اول	۴	۱/۵	۱/۲۵	۰/۵	۲	۱/۲۵
دوم	۶	۰/۵	۲	۰/۲۵	۳/۲۵	۰/۲۵
سوم	۶	۲	۲/۲۵	۰/۷۵	۳	۱
چهارم	-	-	۶	۱/۷۵	۴/۵	۱
پنجم	-	-	۴/۵	۰/۷۵	۳/۲۵	۰/۵
جمع	۱۶	۴	۱۶	۴	۱۶	۴
		۲۰		۲۰		۲۰

تاریخ امتحان: دی ماه	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی	درس: فیزیک ۱ (دهم)
----------------------	-----------------------	-------------	--------------------

ردیف	سؤالات	نمره																				
۷	توبی پلاستیکی مانند شکل روبه‌رو از سقفی آویزان شده است. اگر شما این توب را از وضعیت تعادل خارج کرده، در برابر نوک بینی خود بگیرید و سپس توب را رها کنید، توب در هنگام برگشت به بینی شما برخورد نمی‌کند. دلیل آن را شرح دهید. (با ذکر تبدیلات انرژی مربوطه)	۰/۵ (فصل ۲)																				
۸	با ذکر دلیل بنویسید چرا وقتی شیشه می‌شکند، نمی‌توان با نزدیک کردن قطعه‌های آن به هم، اجزای شیشه را دوباره به هم چسباند؟ در چه صورت می‌توانیم این قطعه‌ها را به هم بچسبانیم؟	۰/۵ (فصل ۳)																				
۹	با توجه به ویژگی‌های سه حالت ماده (گاز، مایع و جامد) جدول زیر را کامل کنید.	۱/۵ (فصل ۳)																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ویژگی</th> <th>فاصله مولکول‌ها</th> <th>شکل</th> <th>پدیدهٔ پخش</th> <th>تراکم‌پذیری</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>گاز</td> <td>.....</td> <td>نامعین</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>مایع</td> <td>بسیار کم</td> <td>.....</td> <td>وجود دارد.</td> <td>بسیار اندک</td> </tr> <tr> <td>جامد</td> <td>.....</td> <td>بلورین - بی‌شکل</td> <td>.....</td> <td>تراکم‌ناپذیر</td> </tr> </tbody> </table>	ویژگی	فاصله مولکول‌ها	شکل	پدیدهٔ پخش	تراکم‌پذیری	گاز	.....	نامعین	.....	.....	مایع	بسیار کم	.....	وجود دارد.	بسیار اندک	جامد	.....	بلورین - بی‌شکل	.....	تراکم‌ناپذیر	
ویژگی	فاصله مولکول‌ها	شکل	پدیدهٔ پخش	تراکم‌پذیری																		
گاز	.....	نامعین	.....	.....																		
مایع	بسیار کم	.....	وجود دارد.	بسیار اندک																		
جامد	.....	بلورین - بی‌شکل	.....	تراکم‌ناپذیر																		
۱۰	مطابق شکل زیر، افراد مختلف در حالت‌های متفاوت از پله‌ها بالا می‌روند. در کدام حالت توان فرد بیش‌تر است؟ (با ذکر دلیل و رابطهٔ مربوطه)	۱ (فصل ۲)																				
۱۱	شکل زیر قسمتی از یک کولیس را نشان می‌دهد. (الف) دقت کولیس و خطای اندازه‌گیری با آن چند mm است؟ (ب) این کولیس چه عددی را نشان می‌دهد؟ (پ) رقم حدسی آن را مشخص کنید.	۱/۵ (فصل ۱)																				
۱۲	استنباط خود را از شکل‌های زیر، با توجه به نام پدیدهٔ (اثر) فیزیکی مربوطه بنویسید.	۲ (فصل ۳)																				



ردیف	سؤالات	نمره
۹	<p>مطابق شکل، سوراخی به مساحت <math>2\text{cm}^2</math> در ظرف محتوی آب ایجاد شده است. برای جلوگیری از خروج آب، انگشت خود را جلوی سوراخ قرار می‌دهیم. به‌طور متوسط چه نیرویی باید از طرف دست به سوراخ وارد شود تا آب خارج نشود؟ (<math>\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math> و <math>g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}</math>)</p> 	۱/۲۵ (فصل ۳)
۱۰	<p>چتربازی در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین چتر خود را باز می‌کند. جرم او و چترش <math>110\text{kg}</math> است. اگر تندی او بلافاصله پس از باز کردن چتر <math>5 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math> و در لحظه رسیدن به زمین برابر <math>6 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math> باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی او چه قدر است؟ (<math>g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}</math>)</p> 	۱/۵ (فصل ۲)
۱۱	<p>توان موتور یک یخچال <math>2\text{kW}/10\%</math> است و در مدت ۵۰ دقیقه به اندازه <math>3 \times 10^6\text{J}</math> گرما به محیط اطراف می‌دهد. ضریب عملکرد یخچال را به دست آورید.</p>	۱/۵ (فصل ۵)
۱۲	<p>نمودار <math>P-V</math> مربوط به یک گاز کامل تک‌اتمی مطابق شکل روبه‌رو است. گرمایی که گاز در فرایند <math>abc</math> با محیط مبادله می‌کند چند ژول است؟ (<math>R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}</math>)</p> 	۱/۵ (فصل ۵)
۱۳	<p>با گرمکنی به توان ثابت <math>1000\text{W}</math> جسمی را گرم می‌کنیم. نمودار زیر تغییرات دمای این جسم را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر گرمای نهان ذوب این جسم <math>400 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}</math> باشد، گرمای ویژه جسم در حالت جامد چه قدر است؟ (جسم در دمای <math>100^\circ\text{C}</math> جامد است.)</p> 	۱/۵ (فصل ۴)
۲۰	«موفق باشید»	



آزمون ۳ \* دی ماه

۱ گزینه «۴» (۰/۲۵)

۲ گزینه «۴» (۰/۲۵) در این وسیله دیجیتالی، دقت و خطا هر دو  $0.1L$  هستند و چهار رقم بامعنا دارد.

۳ گزینه «۳» (۰/۲۵)

۴ الف) ص (۰/۲۵) ب) غ (۰/۲۵) پ) غ (۰/۲۵) ت) ص (۰/۲۵)

۵ الف) افزایش (۰/۲۵) ب) مثبت (۰/۲۵)  $-\Delta U_g + (۰/۲۵)$

پ) کم تر (۰/۲۵)

۶ الف)  $40 - 30 = 10N$  (۰/۲۵)

ب) تغییر نکند (۰/۲۵) - قابلیت بازتولید داشته باشد. (۰/۲۵)

پ)  $W_f = (F \cos \alpha - f_k) \times d$  (۰/۲۵)

۷ انرژی پتانسیل گرانشی آن موقع رها شدن، مقداری به دلیل مقاومت هوا تلف شده و مابقی به انرژی جنبشی تبدیل شده. به هنگام برگشت، ارتفاع کمی پایین تر از محل رها شدن خواهد آمد و به بینی شخص نمی خورد.

۸ چون در قطعه‌های شکسته شده، فاصله بین مولکول‌ها از فاصله بین مولکولی بیشتر شده و نیروهای بین مولکولی به دلیل کوتاهی برد بودنشان دیگر اثر نمی‌کنند در صورت مذاب شدن (گرم شدن) می‌توان به هم چسباند. (۰/۵)

۹

حالت ماده	ویژگی	فاصله مولکول‌ها	شکل	پدیده پخش	تراکم پذیری
گاز		بسیار زیاد	نامعین	وجود دارد.	تراکم پذیر
مایع		متوسط کم	.....	وجود دارد.	بسیار کم
جامد		بسیار کم	بلورین بی شکل	وجود ندارد.	تراکم ناپذیر

۱۰ طبق فرمول  $P = \frac{W}{t}$  و  $W = mgh$ ، توان با افزایش جرم زیاد و با زمان نسبت عکس دارد. (۰/۲۵) (چون ارتفاع  $h$  در تمامی حالات یکسان است).

$$P_1 = \frac{mgh}{\Delta t_1} \quad (۰/۲۵)$$

$$P_2 = \frac{2 m_1 gh}{\Delta t_1} = 2P_1 \quad (۰/۲۵)$$

توان شخص دوم بیشتر از بقیه است.  $P_2 = \frac{2 m_1 gh}{\Delta t_1} = 2P_1$  (۰/۲۵)

۱۱ الف)

$$n \Rightarrow \text{دقت} = \frac{1}{n} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ mm} \quad (۰/۲۵)$$

$$\text{خطا} : \pm 0.1 \text{ mm} \quad (۰/۲۵)$$

$$\left. \begin{aligned} & 27 \text{ mm} \text{ عدد خوانده شده روی خط کش} \\ & 29 \times 0.02 = 0.58 \text{ mm} \text{ خط ورنیه} \end{aligned} \right\} \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow 27 / 58 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm} \quad (۰/۲۵)$$

پ) ۸ رقم حدسی

۱۲ الف) حرکت براونی نشان می‌دهد که با میکروسکوپ به درون

ضرفی پر از دود که به آن نور تابیده، مسیر زیگزاگی را می‌بینیم. (۰/۵)

ب) اثر موینگی را نشان می‌دهد که نفت در فتیله (که بسیار باریک است) می‌تواند بالا برود. (نیروهای هم‌چسبی مولکول‌های نفت کم تر از نیروهای دگرچسبی بین فتیله و نفت است). (۰/۵)

پ) با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن بیشتر شده و نیروی دگرچسبی مولکول‌های روغن و قطره‌چکان کم تر شده و خروج روغن بهتر انجام می‌شود.

ت) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، در نتیجه جیوه روی شیشه به صورت قطره قرار می‌گیرد. (۰/۵)

۱۳

$$\text{تعداد خانه‌ها در ایران: } \frac{80 \times 10^6}{4} = 20 \times 10^6 \sim 10^7 \quad (۰/۲۵)$$

$$30 \times 3600 \times 5 \times 60 \times 1 \times 10^7 \text{ انرژی تلف شده شبانه‌روز ثانیه ساعت وات تعداد لامپ خانه} \quad (۰/۲۵)$$

$$\text{مرتبه بزرگی } 3 / 24 \times 10^{14} \sim 10^{14} \text{ J} \quad (۰/۲۵)$$

۱۴

$$\text{الف) } A_A \cdot V_A = A_B \cdot V_B \Rightarrow A_A = \frac{r(\text{cm}^2) \times 0.6 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{0.2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)} = 9 \text{ cm}^2 \quad (۰/۲۵)$$

$$\text{ب) } A_A = 2A_B \Rightarrow \pi r_A^2 = 2\pi r_B^2 \Rightarrow r_A = \sqrt{2} r_B \quad (۰/۲۵)$$

پ) چون فشار در قسمت B کم تر از فشار در قسمت A است، بنابراین حجم حباب‌ها در قسمت B بزرگ تر از قسمت A خواهد شد. (۰/۵)

$$(V_B > V_A \Rightarrow P_B < P_A) \quad (۰/۲۵)$$

۱۵

حجم مکعب فلزی  $V = 1000 \text{ cm}^3$

$$m = P \cdot V = 8 \times 1000 = 8000 \text{ g} = 8 \text{ kg} \quad (۰/۲۵)$$

$$8 - 6 = 2 \text{ kg} \text{ جرم حفره} \quad (۰/۲۵)$$

$$V = \frac{2000 \text{ g}}{8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 250 \text{ cm}^3 \text{ حجم حفره} \quad (۰/۲۵)$$

$$P_{\text{ورودی}} = \frac{mgh}{t} = \frac{2000 \times 10 \times 20}{1} = 4 \times 10^5 \text{ W} \quad (۰/۲۵)$$

$$P_{\text{هدررفته}} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 25 = 25 \times 10^3 \text{ W} \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 4 \times 10^5 - 25 \times 10^3 = 375 \times 10^3 \text{ J} \quad (۰/۲۵)$$

$$P_{\text{خروجی}} = 375 \text{ kW} \quad (۰/۲۵)$$

(از طریق انرژی هم می‌توان به این نتیجه رسید.)

۲۰ الف

$$W = S_{\text{مستطیل}} = (9-4) \times 10^5 \times (6-3) \times 10^{-3} \quad (0.25)$$

$$= 1/5 \times 10^2 \text{ J} \Rightarrow W = +1/5 \times 10^2 \text{ J} \quad (0.25)$$

$$Q = -W \Rightarrow Q = -1/5 \times 10^2 \text{ J} \quad (0.25) \quad \text{ب}$$

آزمون ۵ \* خردادماه

۱ الف ص (0.25) ب غ (0.25) پ ص (0.25)

۲ الف نمادگذاری علمی و توانی از ۱۰ (0.25)

ب مفید (0.25) پ کوژ (0.25) - بیش تر (0.25)

ت افزایش (0.25) - افزایش (0.25) ت برون سوز (0.25) - ماشین بخار (0.25)

۳ الف ۲ (0.25) ب ۱ (0.25) پ ۱ (0.25)

$$\text{افزایش } \eta \Rightarrow \text{کاهش } \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

ت (0.25) ۱. زیرا با زیاد شدن n (تعداد مولکولهای هوای داخل آن) و

ثابت ماندن R و T و P هر دو زیاد می شوند.

۴ الف فلز شماره ۲ (0.25) - فلز شماره ۱ (0.25)

(در حالت افزایش دما (۱) و کاهش برعکس (۲))

ب یکسان (0.25) - ندارد (0.25)

پ فشار وارد بر سطح آب در حال افزایش است (0.25) و نقطه جوش بالا می رود و غذا در دمای بالاتری می پزد. (0.25)

ت همرفت واداشته (0.25) - تابش (0.25)

ث هم فشار (0.25) - بی دررو (0.25) - هم دما (0.25)

ج هوا و اجسام داخل اتاق (0.25) - هوای بیرون اتاق (0.25)

۵ (0.25)

کمیت فرعی مساحت (0.25) سرعت

کمیت اصلی جرم (0.25) ترازو (0.25) زمان (0.25) ساعت (0.25)

(0.25)

۶ الف دمای اتاق افزایش می یابد، زیرا با باز گذاشتن (0.25) در یخچال محیط داخل و خارج یخچال مثل هم می شود. طبق قانون دوم ترمودینامیک (0.25) به بیان یخچالی، دستگاه با مصرف کار (W)، گرمای  $Q_L$  را از اتاق (محیط) می گیرد و گرمای  $Q_H = Q_L + W$  را به اتاق برمی گرداند، چون  $Q_H > Q_L$ ، پس دمای اتاق افزایش می یابد.

ب در نقطه ۱ به دلیل نداشتن تندی اولیه، فقط انرژی پتانسیل گرانشی سامانه پسر بچه - زمین داریم (0.25) که با پایین آمدن شخص رفته رفته به انرژی جنبشی پسر بچه و اصطکاک (0.25) سطح و مقاومت هوا تبدیل می شود. در پایین سطح، انرژی جنبشی به حداکثر خود می رسد و مقداری از انرژی اولیه تلف شده است. به طور خلاصه:



پ) طبق معادله پیوستگی، برای شاره تراکم ناپذیر، رابطه A (سطح مقطع) و v (تندی) معکوس می باشد. (0.25) با توجه به سطح مقطع کم لوله باریک آب ( $A_2$ ) نسبت به سطح مقطع زیاد پیستون ( $A_1$ )، پس خروج آب ( $v_2$ ) با فشردن ماشه تفنگ با تندی بیش تری صورت می گیرد. (0.25)

ت) با مکش هوای داخل نی، فشار هوای داخل آن کاهش می یابد و فشار هوا به سطح مایع، آن را در نی به سمت بالا می راند. (0.25) در واقع با مکش داخل نی، می توان خلأ توربچلی (0.25) ایجاد کرد و باعث ورود مایع به داخل نی شد.

ث) حجم ظاهری مکعب را با استفاده از فرمول آن ( $a^3 = V$ ) به دست می آوریم. سپس با توجه به چگالی آهن (که در جدولهای فیزیکی وجود دارد)، جرم مکعب به فرض توپر را به دست می آوریم ( $m = \rho \cdot V$ ). جرم مکعب را با ترازو نیز به دست آورده (جرم واقعی)، دو جرم را مقایسه می کنیم. اگر جرم حاصل از فرمول، با جرم ترازو یکی بود، معلوم است که حفره ای درون مکعب وجود ندارد اما اگر جرم حاصل از فرمول از جرم ترازو بیش تر شود، یعنی درون مکعب حفره ای وجود دارد که می توان حجم آن را نیز محاسبه کرد. (0.25)

۷

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{V_2 = \frac{1}{3} V_1}{P_2 = 4 P_1} \rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{273} = \frac{4 P_1 \times \frac{1}{3} V_1}{T_2} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{4}{3} \times 273 = 364 \text{ K} \quad (0.25)$$

$$T_1 = 273 + \theta \Rightarrow \theta = 364 - 273 \Rightarrow \theta = 91^\circ \text{C} \quad (0.25)$$

$$H = k \frac{A \Delta \theta}{L} \Rightarrow 2400 = \frac{0.4 \times 3 \times 5 \times (25 + 15)}{L} \quad (0.25)$$

$$L = 0.007 \text{ m} = 7 \text{ mm} \quad (0.25)$$

$$P = \rho g h = 1000 \times 10 \times 0.8 = 8000 \text{ Pa} \quad (0.25)$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = 8000 \times 2 \times 10^{-4} = 1/6 \text{ N} \quad (0.25)$$

$$W_f = K_2 - K_1 = W_{mg} + W_f \quad (0.25)$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh + W_f \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 110 \times (36 - 25) = 110 \times 10 \times 100 + W_f \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow 605 = 110000 + W_f \Rightarrow W_f = -109395 \text{ J} \quad (0.25)$$

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = 0.2 \times 10^2 \times 50 \times 60 = 6 \times 10^5 \text{ J} \quad (0.25)$$

$$|Q_H| = Q_L + W \Rightarrow Q_L = 2 \times 10^6 - 0.6 \times 10^6 = 2/4 \times 10^6 \text{ J} \quad (0.25)$$

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{2/4 \times 10^6}{0.6 \times 10^6} = 4 \quad (0.25)$$

$$|W| = \underbrace{(3-1)}_2 \times 10^5 \times \underbrace{(4-1)}_3 \times 10^{-2} = 60 \times 10 = 600 \text{ J}$$

چون چرخه ساعتگرد است، پس  $W = -600 \text{ J}$  می باشد. (۰/۲۵)

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 0 = Q - 600 \Rightarrow Q = 600 \text{ J} \quad (۰/۲۵)$$

ب) فرایند  $AB \leftarrow$  گرما گرفته و فشار زیاد شده (۰/۲۵)

فرایند  $BC \leftarrow$  گرما گرفته و منبسط شده (۰/۲۵)

### آزمون ۸ \* خردادماه

۱ الف)  $10^{-6}$  (۰/۲۵) ب) ۸ (۰/۲۵)

ب) جوسنج (بارومتر) - (۰/۲۵) فشارسنج (۰/۲۵)

ت)  $10 \text{ K}$  - (۰/۲۵)  $18 \text{ F}$  - (۰/۲۵) (ث) همدم (۰/۲۵) ج) معادله حالت (۰/۲۵)

۲ الف)  $0/01$  (۰/۲۵) ب) منفی (۰/۲۵) پ) فشار پیمانه‌ای (۰/۲۵)

ت) کاهش می‌یابد. (۰/۲۵) ث) تغییر انرژی درونی (۰/۲۵)

$$\frac{0/5}{\text{قطره}} \times \frac{3600}{\text{ثانیه}} \times \frac{24}{\text{ساعت}} \times \frac{365}{\text{روز}} \times \frac{1}{\text{سال}} \quad (۰/۲۵)$$

$$\left(\frac{1 \text{ mm}^3}{1 \text{ قطره}}\right) \left(\frac{1 \text{ لیتر}}{10^3 \text{ mm}^3}\right)$$

$$= 15768 \text{ لیتر} = 1/5768 \times 10^4 \text{ لیتر} \sim 10^4 \text{ لیتر} \quad (۰/۲۵)$$

۴ الف) نیرویی که شخص به خودرو وارد می‌کند. (۰/۲۵)

ب) نیروی اصطکاک (۰/۲۵)

پ) نیروی وزن و نیروی تکیه‌گاه (۰/۵)

۵ شکل الف) جامد بی‌شکل (۰/۲۵)

شکل ب) جامد بلورین است. (۰/۲۵)

۶ قایق کمتر در آب فرو می‌رود؛ زیرا این افراد خود درون آب

هستند و از جانب آب نیروی شناوری بر آنها وارد می‌شود (۰/۲۵) و

قایق آب کم‌تری را جابه‌جا می‌کند. (۰/۲۵)

۷ ترموستات یا دماپا را نشان می‌دهد. (۰/۲۵) فلزاتی که با ضرایب

طولی متفاوت به هم متصل شده‌اند، با تغییر دما انبساط طولی

متفاوت دارند. از این رو این تیغه‌ها بر روی هم خم می‌شوند. (۰/۲۵)

۸ الف) بر طبق معادله پیوستگی ( $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ) (۰/۲۵) هرچه مساحت

مقطع کوچک‌تر شود، تندی جریان مایع درون شیلنگ بیش‌تر می‌شود. (۰/۲۵)

ب) چوب عایق گرمایی است و گرما را به سختی منتقل می‌کند. (۰/۵)

پ) با برف‌زدایی  $Q_L$  بیش‌تری با  $W$  کم‌تر از مواد غذایی دریافت می‌شود.

(۰/۲۵) با توجه به رابطه  $K = \frac{Q_L}{W}$  ضریب عملکرد افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

۹ وزش باد بر سطح مایع (۰/۲۵) - افزایش سطح (۰/۲۵) - افزایش دما (۰/۲۵)

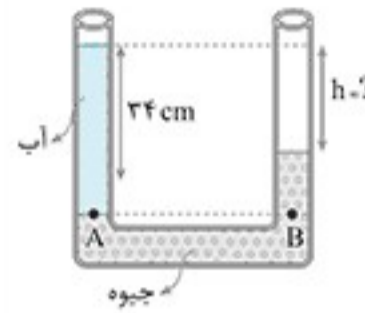
۱۰ اساس کار ماشین بخار (۰/۵)

کمیت	فشار	انرژی درونی	فرایند
حجم	ثابت	افزایش	AB
افزایش	کاهش	-	BC
-	ثابت	کاهش	CA

(هر مورد ۰/۲۵)

$$\left(\frac{1}{2} \times 2 \times (\Delta)^2 + 2 \times 10 \times 4\Delta\right) - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times v_T^2 + 2 \times 10 \times 0\right) = -1575 \quad (۰/۲۵)$$

$$25 + 900 - v_T^2 = -1575 \Rightarrow v_T^2 = 2500 \Rightarrow v_T = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۰/۲۵)$$



$$P_A = P_B$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0}{\text{آب}} = \frac{\rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0}{\text{جیوه}} \quad (۰/۲۵)$$

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times 24 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \quad (۰/۲۵)$$

$$h_{\text{جیوه}} = 2/5 \text{ cm} \quad (۰/۲۵)$$

$$\Delta h = 24 - 2/5 = 21/5 \text{ cm} \quad (۰/۲۵)$$

۱۳ الف)

$$V = 50 \text{ cm}^3 = 50 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \quad (۰/۲۵)$$

$$P = 1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa} \quad (۰/۲۵)$$

$$\theta = 27^\circ \text{C} \rightarrow T = 273 + 27 = 300 \text{ K} \quad (۰/۲۵)$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 50 \times 10^{-6}}{8 \times 300} = \frac{50}{2400} = 0/02 \text{ mol} \quad (۰/۲۵)$$

ب)

$$\theta_1 = 27^\circ \text{C} \rightarrow \theta_2 = 2 \times 27 = 54^\circ \text{C} \rightarrow T = 273 + 54 = 327 \text{ K} \quad (۰/۲۵)$$

$$V \text{ ثابت} \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{10^5}{300} = \frac{P_2}{327} \rightarrow P_2 = 1/09 \times 10^5 \text{ (Pa)} \quad (۰/۲۵)$$

۱۴ ۲ لیتر آب معادل ۲ کیلوگرم است.

$$40^\circ \text{C} \text{ آب} \rightarrow 100^\circ \text{C} \text{ آب} \rightarrow 100^\circ \text{C} \text{ بخار}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta \quad Q_2 = mL_V$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = mc\Delta\theta + mL_V \quad (۰/۵)$$

$$Q = 2 \times 4200 \times (100 - 40) + 2 \times 2 \times 10^6 = 504000 + 4000000$$

$$Q = 4504000 \text{ J} \quad (۰/۵)$$

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{4504000}{60000} \approx 75 \text{ s} \quad (۰/۲۵)$$

۱۵

$$t = 60 \text{ min} = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$$

$$Q_H = 120000 \text{ J}$$

$$Q_L = 80000 \text{ J}$$

$$|Q_H| = W + Q_L$$

$$120000 = W + 80000 \Rightarrow W = 40000 \text{ J} \quad (۰/۲۵)$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{40000}{3600} = 10/1 \text{ W} \quad (۰/۵)$$

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{80000}{40000} = 2 \quad (۰/۵)$$

(۰/۵)

۱۶ الف) داخل چرخه  $|W| = S$



## فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

**مثال** یک دروازه بان فوتبال، توپی را به هوا شوت می‌کند. حرکت این توپ در هوا را مدل‌سازی کنید و ساده‌سازی‌های انجام‌شده را بنویسید.

**حل** توپ را مانند یک جسم نقطه‌ای فرض می‌کنیم. از چرخش توپ صرف‌نظر می‌کنیم. از نیروی مقاومت هوا و سایر نیروهای مقاوم چشم‌پوشی می‌شود.



**مثال** با توجه به شکل روبه‌رو:



شکل الف

**الف** در این شکل چه چیزی مدل‌سازی شده است؟

**ب** چه ساده‌سازی‌هایی برای این مدل‌سازی به کار رفته است؟

**حل**

**الف** پرتوهای نور خروجی از لیزر

**ب** پرتوهای نور به صورت خطوط صاف، موازی و هم‌فاصله مدل‌سازی شده است.

**نکته**

مکانیک، یکی از شاخه‌های فیزیک است که در آن به بررسی حرکت اجسام و نیروهای واردشده به آن‌ها پرداخته می‌شود.

## اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی



**نکته**

برای همه کمیت‌های فیزیکی یکای مستقل تعریف نمی‌شود، زیرا:  
 ■ تعداد آن‌ها بسیار زیاد است.  
 ■ توسط روابط فیزیکی به هم وابسته هستند.

## فیزیک: دانش بنیادی

اهمیت دانش فیزیک  
 بنیادی‌ترین دانش

شالوده تمام علوم مهندسی و فناوری است.

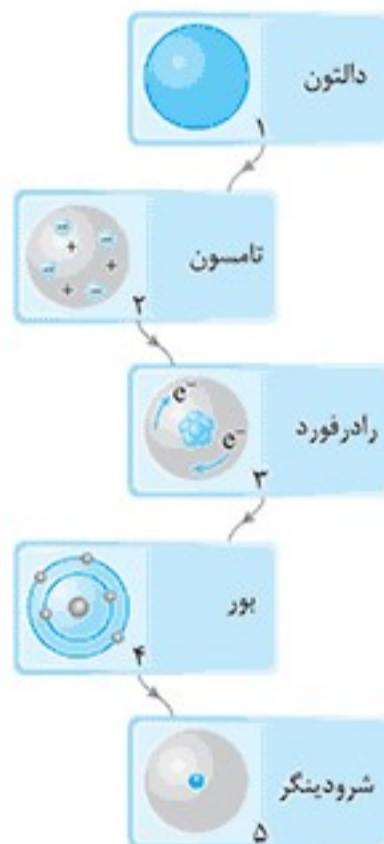
**نکته**

دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌ها از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.

**نکته**

فیزیک علمی تجربی است و همه قوانین و مدل‌ها باید توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرد.

## اصلاح نظریه اتمی در طول تاریخ



دالتون: مدل توپ بیلیارد

تامسون: مدل کیک کشمش

رادرفورد: مدل هسته‌ای

بور: مدل سیاره‌ای

شرودینگر: مدل الکترون

آزمون‌پذیری

**نقطه قوت دانش فیزیک**  
 اصلاح نظریه‌ها

قانون: رابطه بین برخی کمیت‌های فیزیکی که در دامنه وسیع‌تری معتبرند. (قوانین نیوتون)  
 اصل: رابطه بین برخی کمیت‌های فیزیکی که عمومیت کم‌تری دارند. (اصل پاسکال)

**تفاوت قانون و اصل**

تعریف: فرآیندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

## مدل‌سازی در فیزیک

تذکر کلیدی: هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را.