

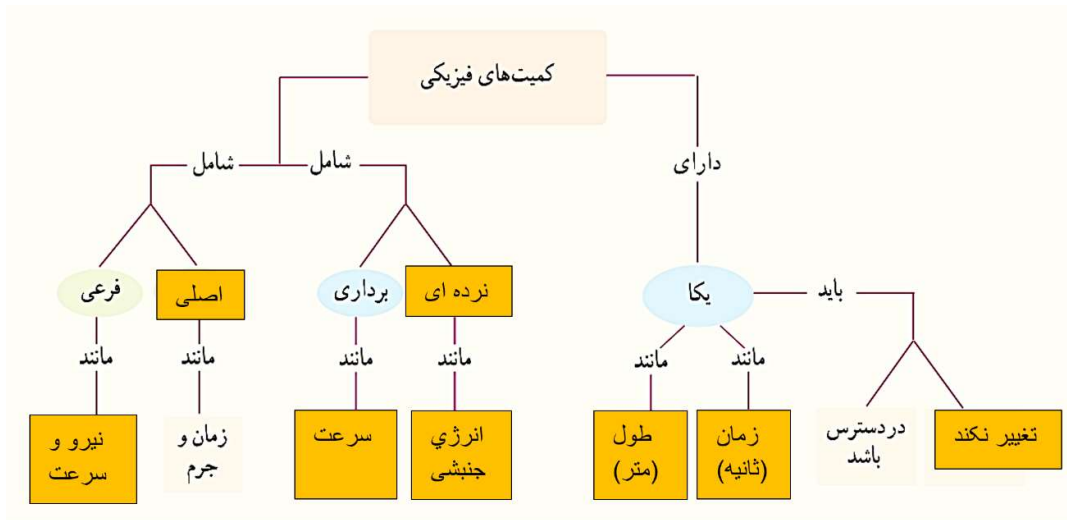


## درست و نادرست

- درستی (✓) یا نادرستی (×) عبارتهای زیر را مشخص کنید.
- (۱) ویژگیهای آزمون پذیری و اثبات نظریه‌های فیزیکی نقطه‌ای قوت دانش فیزیک است.
  - ویژگیهای آزمون پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه‌ای قوت دانش فیزیک است.
  - (۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی، همیشه ثابت است.
  - مدلها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستتوش تغییر شوند.
  - (۳) دانشمندان برای توصیف پدیده‌ها از آزمایش استفاده می‌کنند.
  - دانشمندان برای توصیف پدیده‌ها از قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی استفاده می‌کنند.
  - (۴) نتایج آزمایش‌ها می‌توانند منجر به بازنگری در نظریه‌ها شوند.
  - (۵) در مدل‌سازی سقوط توپ از وزن توپ صرف نظر می‌کنیم.
  - در مدل‌سازی اثرات جزئی را نادیده می‌گیریم و نمی‌توانیم از اثرات مهم چشم پوشی کنیم.
  - (۶) «وجب» یکای مناسبی برای طول است.
  - برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکانهای مختلف باشند. وجب قابلیت باز تولید در مکاهای مختلف را دارد ولی برای افراد مختلف اندازه وجب‌شان متفاوت است و این یکا تغییر می‌کند.
  - (۷) با انتخاب روش‌های صحیح و وسیله‌های دقیق می‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند.
  - با انتخاب روش‌های صحیح و وسیله‌های دقیق می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد.
  - (۸) دقت خط‌کشی که برحسب سانتی‌متر درجه‌بندی شده است بیشتر از خط‌کشی است که برحسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است.
  - دقت خط‌کشی که برحسب سانتی‌متر درجه‌بندی شده است برابر ۱ سانتی‌متر یا ۱۰ میلی‌متر است و دقت خط‌کشی که برحسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است ۱ میلی‌متر است.
  - (۹) واحد شدت روشنایی آمپر است.
  - واحد شدت روشنایی کندلا است.
  - (۱۰) فشار از کمیت‌های اصلی است.
  - (۱۱) cd نماد یکای شدت روشنایی است.
  - (۱۲) یکای اصلی دما سلسیوس است.
  - یکای اصلی دما کلوین است.

## جای خالی

- (۱) هنگام مدل‌سازی پدیده‌ی فیزیکی باید اثرهای ... **جزئی** ... را نادیده بگیریم.
- (۲) هر کمیت برداری را باید با یک عدد و ... **یکای** ... مناسب و ... **جهت** ... آن بیان کنیم.
- (۳) برای اندازه‌گیری‌های درست به یک‌هایی نیاز داریم که ثابت باشند و قابلیت ... **باز تولید** ... داشته باشند.
- (۴) یکای SI فشار ... **پاسکال** ... است.
- (۵) یکای چگالی در SI ...  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ... است.
- (۶) در شکل مقابل جاهای خالی را پر کنید.



## گزینه درست را انتخاب کنید.

- (۱) از آنجا که فیزیک علمی ... **تجربی** ... (نظری - تجربی) است لازم است قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها مورد آزمایش قرار گیرند.
- (۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان ... **ممکن است، تغییر کنند** ... (ثابت هستند - ممکن است، تغییر کنند).
- (۳) در مدل‌سازی، اثرهای جزئی ... **چشم‌پوشی می‌شوند** ... (اهمیت دارند - چشم‌پوشی می‌شوند).
- (۴) یکاهای فرعی ... **برحسب یکاهای اصلی** ... (به‌طور مستقل - برحسب یکاهای اصلی) تعریف می‌شوند.

## تعریف کنید.

- مدل سازی:

مدلسازی در فیزیک فرآیندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آنقدر ساده و آرمانی میشود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

- کمیت فیزیکی:

در فیزیک هر چیزی را که بتوان اندازه‌گیری کرد کمیت فیزیکی می‌گویند.

- کمیت نرده‌ای:

کمیتی فیزیکی که برای بیان آن فقط به یک عدد و یکای مناسب نیاز است.

- کمیت برداری:

کمیتی فیزیکی که برای بیان آن افزون بر یک عدد و یکای مناسب به جهت آن هم نیاز است.

- یکاهای اصلی:

یکاهای اصلی مستقل‌اند و بر اساس یکاهای دیگر تعریف نمی‌شوند. هفت کمیت به عنوان یکای اصلی انتخاب شده است.

- آهنگ کمیت:

تعبیر هر کمیت نسبت به زمان را آهنگ آن کمیت می‌گویند.

- دقت ابزار مدرج:

دقت ابزار مدرج برابر کمینه درجه بندی آن ابزار است.

- دقت ابزارهای دیجیتال:

دقت ابزارهای دیجیتال یک واحد از آخرین رقمی است که آن دستگاه می‌خواند.

## توضیحی تشریحی

۱) فیزیک‌دانان برای توصیف پدیده‌های مورد بررسی از چه مواردی استفاده می‌کنند؟  
قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی

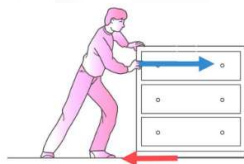
۲) چه چیزهایی بیش از همه در پیش‌برد و تکامل علم فیزیک نقش‌بازی کرده است؟  
تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آنها مواجه می‌شوند.

۳) در چه صورت یک مدل یا نظریه‌ی فیزیکی بازنگری می‌شود؟  
هنگامی که با نتایج آزمایش‌های جدید همخوانی نداشته باشند.

۴) فرایند مدل‌سازی را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

در مدل‌سازی پدیده‌ی فیزیکی را آن‌قدر ساده و آرمانی می‌کنیم تا بتوانیم به‌سادگی تحلیل کنیم. حرکت یک توپ پرتاب شده را در نظر بگیرید. مواردی مانند کروی نبودن کامل توپ، پرفش توپ به دور خودش، اثرات مقاومت هوا، باد و تغییر جزئی وزن توپ بر اثر اختلاف ارتفاع از مواردی هستند که تحلیل حرکت توپ را بسیار پیچیده می‌کنند و از طرفی با صرف نظر از آن می‌توان این پیچیدگی‌ها را کاهش داد. همچنین چون این موارد اثرات جزئی در تحلیل این پدیده دارند قابل چشم‌پوشی هستند. برای مدل‌سازی این حرکت از اندازه توپ صرف‌نظر می‌کنیم و آن را نقطه‌ای فرض می‌کنیم. هم‌چنین فرض می‌کنیم حرکت در فلا انجام می‌شود. هم‌چنین از تغییرات وزن در اثر تغییر ارتفاع نیز چشم‌پوشی می‌کنیم.

۵) شکل مقابل را مدل‌سازی کنید.



جسم را به‌صورت یک ذره  
در نظر می‌گیریم.





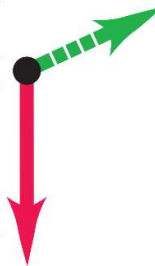
۶ در مدل سازی سقوط توپ از چه مواردی چشم پوشی می کنیم. (۵ مورد)  
 کروی نبودن کامل توپ، پرفش توپ به دور خودش، اثرات مقاومت هوا، باد و تغییر یزئی وزن توپ بر اثر اختلاف ارتفاع

۷ مدل آرمانی تحلیل حرکت توپ بسکتبال را رسم کنید.

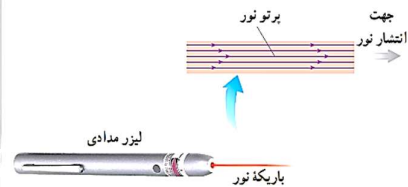
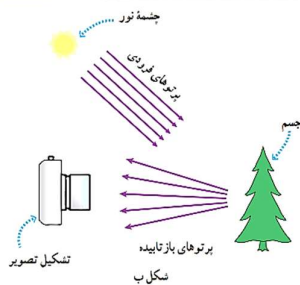


توپ بسکتبال به صورت یک جسم نقطه ای (ذره) در نظر گرفته می شود.

نیروی گرانشی وارد بر توپ ثابت است.



۸ در شکل های زیر چه مواردی مدل سازی شده است؟



در شکل سمت راست فرض شده است که پرتوهای فروبی از لیزر کاملا باهم موازی اند. درعالمیکه در هر لیزری تعدادی پرتو وجود دارند که در سایر جهتها منتشر می شوند و با باریکه صلی هم جهت نیستند. در شکل سمت چپ پرتوهای رسیده از نورشید به سطح زمین کاملا با هم موازی اند، درعالمیکه همواره تعدادی پرتو وجود دارند که با باریکه اصلی هم جهت نیستند. هم چنین فرض شده تمام پرتوهای بازتابیده از درخت به صورت واگرا منتشر می شوند و به دوربین می رسند. درعالمیکه تعدادی از پرتوها هیچ وقت به لنز دوربین نمی رسند.

۹) کمیت‌های اصلی را بیان کنید.

طول- جرم- زمان- دما- مقدار ماده- جریان الکتریکی- شدت روشنایی

۱۰) ۳ نمونه از کمیت‌های برداری و نرده‌ای را نام ببرید.

کمیت برداری: سرعت- نیرو- شتاب

کمیت نرده‌ای: دما- جرم- زمان

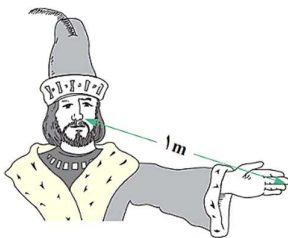
۱۱) اگر مطابق شکل مقابل، یکای طول را به صورت فاصله‌ی نوک بینی تا نوک انگشت اشاره‌ی دست

کشیده شده بگیریم، چه مزایا و یا معایبی دارد؟

مزیت این یکا این است که به راحتی قابل دسترس است. از طرفی ایراد

انتخاب این یکا این است بسته به شخص این فاصله‌ی از نوک بینی تا نوک

انگشت تغییر می‌کند و یکا ثابت نیست.



۱۲) برداری و نرده‌ای بودن کمیت‌های زیر را مشخص کنید.

جرم- وزن- سرعت- نیرو- شتاب- جابه‌جایی- مسافت طی شده- چگالی- فشار

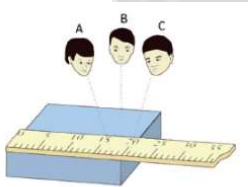
برداری: وزن- سرعت- نیرو- شتاب- جابجایی-

نرده‌ای: جرم- مسافت طی شده- چگالی- فشار

دقت کنید که فشار جهت ندارد و به اشتباه رایج شده است که فشار در کدام جهت وارد می‌شود.

۱۳) در شکل مقابل قرائت کدام شخص دقت بیشتری دارد؟

شخصی که از منظر B اندازه‌گیری را قرائت می‌کند دقت بیشتری دارد.



۱۴) عوامل مؤثر بر افزایش دقت آزمایش را نام ببرید.

دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری- مهارت شخص آزمایشگر- تعداد دفعات اندازه‌گیری

۱۵) هر نشانه‌ی قرمز رنگ نشان‌دهنده‌ی نتیجه‌ی یک اندازه‌گیری است. در این شکل اندازه‌ی واقعی

کمیت را به شکل حدودی مشخص کنید.



این نتیجه را در میانگین‌گیری در نظر نمی‌گیریم.

اندازه واقعی کمیت مورد نظر اینجاست.

کمیتی که اندازه‌گیری می‌شود





۱۶) چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن نیست؟

چون چگالی بنزین از چگالی آب کمتر است روی آب قرار می‌گیرد و آب نمیتواند مانع شعله‌ور ماندن بنزین شود.

۱۷) آیا سنگین تر بودن یک جسم از جسم دیگر دلیل فرو رفتن آن در آب است؟ توضیح دهید.



فیر- شکل زیر یک آزمایش فوب برای درک این موضوع است. در شکل الف پرتقال سنگین تر است ولی روی آب می‌ماند. ولی پرتقال بدون پوست داخل آب فرو می‌رود. این مقایسه را در مورد بسیاری از اجسام شناور روی آب و اجسامی که در آب فرورفته اند می‌توان انجام داد و بیان داشت که وزن اجسام دلیل فرورفتن آنها در آب نیست بلکه چگالی اجسام فرورفتن و یا نرفتن جسم در آب را مشخص می‌کند.

یک مثال دیگر برای این موضوع با استفاده از فایل آلومینیومی است. هنگامی که فویل را به صورت مپاله شده و با حجم زیاد روی آب بگذاریم شناور می‌ماند. درحالی‌که اگر فویل را به صورت تا شده و با حجم کم روی آب قرار دهیم داخل آب فرو می‌رود.



پوش‌برگ آلومینیومی



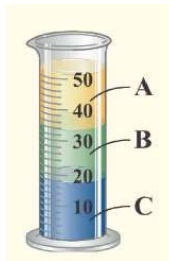
پوش‌برگ آلومینیومی مچاله شده

۱۸) قطعه‌ای فلزی به شما داده می‌شود و ادعا می‌شود از طلا ساخته شده است. چگونه می‌توانیم این ادعا را بررسی کنیم؟

ابتدا با استوانه ای مدرج که درون آن مایعی وجود دارد حجم قطعه طلا را بدست می‌آوریم. بدین صورت که ابتدا حجم مایع درون استوانه را یادداشت می‌کنیم و سپس قطعه طلا را داخل آن می‌اندازیم. مایع در استوانه بالایی می‌آید. در این حالت نیز حجم را یادداشت می‌کنیم. از تفاضل حجم مایع در حالت دوم و حالت اول حجم قطعه طلا بدست می‌آید.

جرم قطعه طلا را نیز به وسیله‌ای ترازو اندازه می‌گیریم. با دانستن جرم و حجم قطعه طلا با استفاده از رابطه‌ی  $\rho = \frac{m}{V}$  چگالی این قطعه طلا را بدست می‌آوریم و با چگالی طلا خالص مقایسه می‌کنیم. اگر چگالی قطعه‌ی طلا و چگالی طلای خالص با هم متفاوت بودند درون قطعه‌ی طلا نافالصی وجود دارد.

۱۹) چگالی مایع‌های درون استوانه‌ی شیشه‌ای را با هم مقایسه کنید.



هر مایعی که چگال‌تر است زیر مایع‌های دیگر قرار می‌گیرد.

$$\rho_A < \rho_B < \rho_C$$

## آزمایش کنید.

۱) آزمایش‌های زیر را طراحی کنید:

آ) تعیین جرم و حجم یک قطره‌ی آب

ب) تعیین ضخامت یک سیم نازک یا نخ به وسیله‌ی خط‌کش

آ) با استفاده از یک قطره‌چکان چند قطره‌ی آب را داخل یک ظرف می‌چکانیم و تعداد آن‌ها را می‌شماریم. سپس با استفاده از یک ترازو جرم آب را اندازه‌گیری کرده و بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم تا جرم قطره بدست آید.

مانند قسمت قبل با استفاده از یک قطره‌چکان تعدادی قطره‌ی آب را درون یک ظرف مدرج می‌کانیم و حجم آن را اندازه‌گیری می‌کنیم. عدد حجم را بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم تا حجم یک قطره بدست آید.

ب) چند لایه از سیم یا نخ را در یک ردیف طوری کنار هم قرار می‌دهیم که هیچ فضای خالی بین لایه‌ها نباشد. سپس با استفاده از یک خط‌کش میلی‌متری پهنای سیم‌های کنار هم قرار داده شده را اندازه‌گیری کرده و عدد بدست آمده را بر تعداد لایه‌ها تقسیم می‌کنیم تا قطر یک لایه بدست آید.

۲) استنباط شما از آزمایش شکل مقابل چیست.



این آزمایش برای درک این مفهوم است که دلیل فرورفتن یا نرفتن اجسام در آب وزن آن‌ها نیست. زیرا در شکل الف پرتقال با پوست سنگین‌تر است ولی روی آب می‌ماند و گرتقال بدون پوست که سبک‌تر است در آب فرو می‌رود. این آزمایش به ما نشان می‌دهد برای تطبیق این‌که جسمی در مایعی فرو می‌رود یا نرود باید چگالی آن‌ها را بررسی کنیم.





۳) آزمایشی برای اندازه‌گیری حجم اجسام نامنظم طراحی کنید. برای اندازه‌گیری حجم اجسام نامنظم به یک استوانه‌ی مدرج نیاز داریم. استوانه را از آب (هرمایعی) پر می‌کنیم. حجم آب قبل از ورود جسم به آب را اندازه می‌گیریم. سپس جسم مورد نظر را داخل آب می‌اندازیم و حجم آب پس از ورود جسم به آب را اندازه می‌گیریم. حجم جسم مورد نظر برابر اختلاف حجم آب پس از ورود جسم و قبل از ورود جسم به آب است.