



مرجع تخصصی عرضه آنلاین کتاب

www.ketabonline.ir

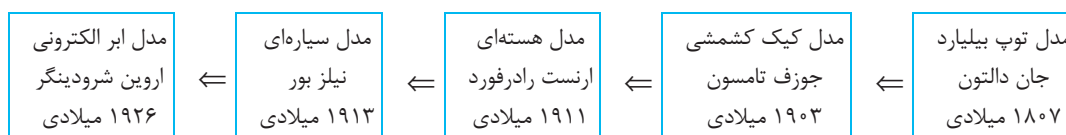


معرفی فیزیک

فیزیک علمی تجربی است که آزمایش و مشاهده، اهمیت زیادی در آن دارد. دانشمندان فیزیک برای توصیف پدیده‌های گوناگون طبیعت، اغلب از قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی استفاده می‌کنند که توسط آزمایش مورد آزمون قرار گرفته‌اند.

تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان نسبت به پدیده‌های پیرامونشان، بیش از آزمایش و مشاهده در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند.

در صورتی که نتایج آزمایش‌های جدید با مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی موجود قابل توجیه نباشند، آن مدل یا نظریه بازنگری شده و حتی ممکن است نظریه‌ای جدید جایگزین آن شود. به عبارت دیگر، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نبوده و ممکن است دستخوش تغییر شوند. تغییر نظریه اتمی در دهه‌های آغازین قرن بیستم میلادی، نمونه‌ای از این اصلاحات و جایگزینی‌هاست.



نقطه قوت دانش فیزیک، ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی است که همین ویژگی، نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.

مدل سازی در فیزیک

در فیزیک برای بررسی و تحلیل پدیده‌های پیچیده از حرکت اجسام گرفته تا الکتریسیته، نورشناسی و امواج، از مدل سازی استفاده می‌شود. مدل سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

نکته کلیدی هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی این است که باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را. نادیده گرفتن اثرهای مهم و تعیین کننده موجب خواهد شد که مدل، پیش‌بینی‌های نادرستی از نحوه رفتار پدیده فیزیکی داشته باشد.



نکته

مثال در مدل سازی فیزیکی پدیده سقوط سنگ از بالای ساختمان، کدام یک از عوامل زیر را می‌توان نادیده گرفت؟

- | | | | |
|-------------------|--------------|---------------|---------------|
| الف) نیروی گرانشی | ب) ابعاد سنگ | پ) جرم سنگ | ت) مقاومت هوا |
| ۱) «پ»، «ت» | ۲) «ب»، «ت» | ۳) «الف»، «ت» | ۴) «ب»، «پ» |

حل گزینه «۲». عامل اصلی سقوط سنگ، نیروی گرانشی است که اگر از جرم سنگ صرف نظر کنیم، به آن نیروی گرانشی وارد نخواهد شد. در واقع از نیروی گرانشی و جرم سنگ نمی‌توان صرف نظر کرد. در مقابل، ابعاد سنگ و مقاومت هوا عواملی هستند که نادیده گرفتن آن‌ها پیش‌بینی مدل را دچار خطا نمی‌کند و به عبارت دیگر، اثرهای جزئی به شمار می‌روند.



پیمانه ۱

معرفی فیزیک، مدل سازی در فیزیک

فیزیک ۱ صفحه‌های ۲ تا ۶ کتاب درسی

۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (فیزیک ۱- صفحه ۲، مرتبط با متن درس و صفحه ۱۹، مشابه با پرسش ۱) (آزمون کانون- ۹۷)

- الف) آزمایش و مشاهده پدیده‌های گوناگون طبیعت، بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا می‌کند.
 ب) در علم فیزیک، فقط بخش کوچکی از قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها نیاز دارند که توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.
 پ) مدل‌ها یا نظریه‌های فیزیکی بر اساس نتایج آزمایش‌های جدید، ممکن است بازنگری شوند و یا جایگزین گردند.
- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۲ فیزیک، یکی از بنیادی‌ترین دانش‌ها و شالوده تمام مهندسی‌ها و فناوری‌هاست. نقطه قوت این دانش چیست؟ (فیزیک ۱- صفحه ۲، مرتبط با متن درس)

- ۱) فراهم کردن بستر تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال
 ۲) اهمیت کلیدی آزمایش و مشاهده در آن
 ۳) توصیف پدیده‌ها در قالب قانون، مدل یا نظریه فیزیکی
 ۴) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی

۳ کدام گزینه در مورد علم فیزیک، صحیح است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۲، مرتبط با متن درس و صفحه ۱۹، مشابه با پرسش ۱) (آزمون کانون- ۱۴۰۰)

- ۱) قوانین و نظریه‌ها، ثابت و بی‌تغییرند.
 ۲) قوانین و نظریه‌ها فقط می‌توانند توسط نظریه دیگری جایگزین شوند و امکان تغییر نظریه‌ای وجود ندارد.
 ۳) دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه‌های فیزیک استفاده می‌کنند.
 ۴) پس از یافتن یک قانون یا نظریه، نیازی به انجام آزمایش عملی بر روی آن نیست.

۴ در کدام گزینه ترتیب درستی از تکامل مدل‌های اتمی به ترتیب از راست به چپ ارائه شده است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۲، مرتبط با شکل ۱-۱) (آزمون کانون- ۹۸)

- ۱) کیک کشمش - سیاره‌ای - ابرالکترونی
 ۲) هسته‌ای - توپ بلیارد - کیک کشمش
 ۳) هسته‌ای - کیک کشمش - سیاره‌ای
 ۴) ابرالکترونی - سیاره‌ای - توپ بلیارد

- ۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ مدل‌سازی در فیزیک نادرست هستند؟
 (الف) در مدل‌سازی، برای پیش‌بینی دقیق رفتار یک پدیدهٔ فیزیکی، تمام جزئیات و پیچیدگی‌هایش در نظر گرفته می‌شود.
 (ب) هنگام مدل‌سازی یک پدیدهٔ فیزیکی، نباید اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده گرفت.
 (پ) مکانیک یکی از شاخه‌های علم فیزیک است که مدل‌سازی در مسائل آن کاربردی ندارد.
- ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (۴) صفر
- ۶ چه تعداد از گزاره‌های زیر دربارهٔ مدل‌سازی حرکت یک توپ پرتاب شده، صحیح است؟
 (فیزیک ۱- صفحه ۵، مرتبط با متن درس و شکل ۱-۳) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

(الف) نمی‌توان از تغییر وزن به دلیل تغییر ارتفاع صرف‌نظر کرد.

(ب) جهت حرکت توپ از موارد جزئی است.

(پ) می‌توان از شکل و اندازهٔ توپ صرف‌نظر کرد.

(ت) می‌توان از نیروی جاذبهٔ زمین صرف‌نظر کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۷ کدام یک از عبارت‌های زیر، درست است؟
 (فیزیک ۱- صفحه ۵، مرتبط با کادر حاشیه و صفحه ۶، مشابه با پرسش ۱-۱)

(۱) در مکانیک، هنگام مدل‌سازی پدیده‌ها، نیروهای وارد بر اجسام با بردار نشان داده می‌شوند.

(۲) در مکانیک، نادیده گرفتن نیروهای جزئی موجب اشتباه در پیش‌بینی رفتار پدیده می‌شود.

(۳) در نورشناسی، هنگام مدل‌سازی باید همهٔ پرتوهای نور را نمایش داد.

(۴) در نورشناسی، هر باریکهٔ نور با یک خط راست و فلشی که جهت انتشار نور را نشان می‌دهد، مدل می‌شود.

- ۸ گلوله‌ای را از نخ آویزان می‌کنیم. سپس آن را از حالت تعادل منحرف کرده و رها می‌کنیم. گلوله پس از چند رفت و برگشت متوقف می‌شود. چند مورد از موارد زیر را می‌توان در مدل‌سازی این حرکت نادیده گرفت؟
 (فیزیک ۱- صفحه ۵، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون- ۹۷)

(الف) نیروی مقاومت هوا (ب) وزن گلوله (پ) اندازه و شکل گلوله (ت) جرم نخ

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹ در مدل‌سازی فیزیکی کدام یک از پدیده‌های زیر، می‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد؟
 (فیزیک ۱- صفحه ۵، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون- ۱۴۰۰)

۱) سقوط یک چتربراز ۲) افتادن برگ از درخت ۳) پرتاب یک توپ بسکتبال ۴) چکیدن یک قطرهٔ باران

- ۱۰ از بالنی که با تندی ۷ به طرف بالا حرکت می‌کند، در ارتفاع ۵۰ متری از سطح زمین گلوله‌ای رها می‌شود. در مدل‌سازی برای حرکت گلوله از کدام یک از کمیت‌های زیر می‌توان صرف‌نظر کرد؟
 (فیزیک ۱- صفحه ۵، مرتبط با متن درس و شکل ۱-۳) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

۱) وزن گلوله ۲) تندی بالن ۳) مقاومت هوا ۴) وزن گلوله و تندی بالن

درسنامه انواع کمیت‌ها و سازگاری یکاها

کمیت‌های نرده‌ای و کمیت‌های برداری

- کمیت نرده‌ای ▶ کمیتی فیزیکی که برای بیان آن، تنها کافی است یک عدد به همراه یکای مناسب آن گزارش شود. مانند جرم، طول، انرژی و ...
 کمیت برداری ▶ کمیتی فیزیکی که برای بیان آن، افزون بر یک عدد و یکای مناسب آن، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم. مانند: جابه‌جایی، سرعت متوسط، نیرو و ...

مثال کمیت‌های جریان الکتریکی، تندی، مسافت و جابه‌جایی به ترتیب جزء کدام دسته از کمیت‌های فیزیکی هستند؟

۱) نرده‌ای - برداری - نرده‌ای - برداری ۲) نرده‌ای - برداری - برداری - برداری

۳) نرده‌ای - نرده‌ای - نرده‌ای - برداری ۴) نرده‌ای - نرده‌ای - برداری - برداری

حل گزینهٔ «۳». سه کمیت جریان الکتریکی، تندی و مسافت، نرده‌ای هستند و فقط کمیت جابه‌جایی، برداری است.

کمیت‌های اصلی و کمیت‌های فرعی

کمیت اصلی ▶ کمیتی فیزیکی که طبق توافق بین‌المللی، یکای استاندارد و مستقل دارد. در فیزیک، ۷ کمیت اصلی داریم.

کمیت	طول	جرم	زمان	دما	مقدار ماده	جریان الکتریکی	شدت روشنایی
یکا	متر (m)	کیلوگرم (kg)	ثانیه (s)	کلوین (K)	مول (mol)	آمپر (A)	کندلا یا شمع (cd)

کمیت فرعی ▶ کمیتی فیزیکی که یکای آن به‌طور وابسته و برحسب یکاهای کمیت‌های اصلی بیان می‌شود. مانند: تندی، نیرو، فشار، توان، انرژی و ...

مثال از کمیت‌های اصلی و از کمیت‌های فرعی می‌باشند. (سراسری ریاضی- ۸۶)

۱) حجم و جرم - زمان و انرژی ۲) جرم و زمان - طول و نیرو

۳) طول و جرم - مساحت و نیرو ۴) نیرو و دما - سرعت و شدت جریان

حل گزینهٔ «۳». کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما و شدت جریان، کمیت‌هایی اصلی و کمیت‌های مساحت، حجم، سرعت، نیرو و انرژی کمیت‌هایی فرعی هستند.



ویژگی‌های یکای یک کمیت

۱- تغییرناپذیر بودن ۲- قابلیت باز تولید (در دسترس بودن)

برای بیان یکای یک کمیت فرعی برحسب یکاهای اصلی، از رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی استفاده می‌کنیم. مثلاً:

$$kg \frac{m}{s^2} = [نیرو] \Rightarrow شتاب \times جرم = نیرو : قانون دوم نیوتون$$

یکای نیرو $(kg \frac{m}{s^2})$ به افتخار ایزاک نیوتون فیزیکدان برجسته انگلیسی، «نیوتون (N)» نامیده می‌شود. معرفی چنین یکاهای خاصی (مانند نیوتون، پاسکال، وات، ژول و ...) ضمن احترام به فعالیت‌های دانشمندان گذشته، سبب سهولت در گفتار و نوشتار نیز می‌شود.

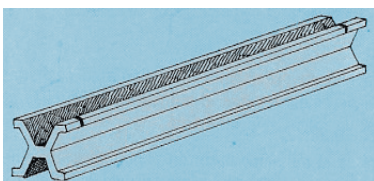
مثال یکای SI کمیت انرژی و بیان آن برحسب یکاهای اصلی به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(۱) ژول - $kg \frac{m^2}{s^2}$ (۲) ژول - $kg \frac{m}{s}$ (۳) کیلووات-ساعت - $kg \frac{m^2}{s^2}$ (۴) کیلووات-ساعت - $kg \frac{m}{s}$

حل گزینه «۱». یکای انرژی به افتخار جیمز پرسکات ژول، در SI ژول نام دارد و با نماد J نشان داده می‌شود. اگر از یکی از رابطه‌هایی که برای محاسبه یکی از انواع انرژی (مثلاً انرژی جنبشی) آموخته‌ایم، استفاده نماییم، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow [K] = kg \times \left(\frac{m}{s}\right)^2 = kg \frac{m^2}{s^2}$$

متر (یکای طول در SI)



- سال ۱۷۹۱ میلادی (اولین تعریف): یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال
- تا سال ۱۹۶۰ میلادی: فاصله میان ۲ خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم در دمای $0^\circ C$ (شکل روبه‌رو)
- از سال ۱۹۸۳ میلادی تا کنون (جدیدترین تعریف): مسافت پیموده شده توسط نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ

کیلوگرم (یکای جرم در SI)



جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم که به دقت درون دو حباب شیشه‌ای جای گرفته و در موزه سور فرانسه نگهداری می‌شود. (شکل روبه‌رو)

ثانیه (یکای زمان در SI)

- در طول سال‌های ۱۲۶۸ تا ۱۳۴۶ ه. ش: $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی
- از سال ۱۳۴۶ ه. ش تا کنون (جدیدترین تعریف): بر اساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی

مثال کدامیک از عبارت‌های زیر، درست است؟

- تعریف قدیمی یکای طول در SI، به صورت یک میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال بوده است.
- تعریف جدید یکای جرم در SI، به صورت جرم تعداد معینی ذره بنیادی است.
- تعریف جدید یکای طول در SI، به صورت فاصله معینی روی میله‌ای از جنس پلاتین-ایریدیوم در دمای $0^\circ C$ است.
- تعریف قدیمی یکای زمان در SI، به صورت کسر معینی از میانگین روز خورشیدی بوده است.

حل گزینه «۴». گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا تعریف قدیمی یکای طول در SI (متر)، به صورت یک ده میلیونیم $(\frac{1}{10^7})$ فاصله استوا تا قطب شمال بوده است. گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا در حال حاضر امکان اندازه‌گیری دقیق جرم در مقیاس اتمی فراهم نیست و هم‌چنان یکای جرم در SI (کیلوگرم)، به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم تعریف می‌شود.

گزینه «۳» نادرست است؛ زیرا تعریف جدید یکای طول در SI (متر)، برابر است با مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند.

گزینه «۴» درست است؛ زیرا تعریف قدیمی یکای زمان در SI (ثانیه)، به صورت کسر معینی $(\frac{1}{86400})$ از میانگین روز خورشیدی بوده است.

سازگاری یکاها در فیزیک، هنگام استفاده از یک رابطه فیزیکی و جایگذاری اندازه هر کمیت در آن، باید یکاها در دو طرف رابطه با هم سازگار باشند. به عبارت دیگر، اگر بخواهیم حاصل دو طرف رابطه برحسب یکاهای SI بیان شوند، باید یکای کمیت‌های داده شده را نیز به یکاهای SI تبدیل کنیم. مثلاً:

نیرو	$\times$	شتاب	$=$	کار
$\uparrow$		$\uparrow$		$\uparrow$
N		m/s^2		J
	$\times$			$\times$
		جرم		نیرو
		$\uparrow$		$\uparrow$
		kg		N
				$\times$
				جابه‌جایی
				$\uparrow$
				m

برای به دست آوردن یکای یک کمیت فیزیکی مجهول در یک رابطه فیزیکی، باید یکای هریک از عبارت‌های دو طرف رابطه را با هم یکی قرار داد و بر اساس آن، یکای مجهول را تعیین نمود.

مثال در رابطه فیزیکی $A = B \frac{C \times D}{E^2}$ ، اگر کمیت A بر حسب نیوتون (N)، کمیت‌های C و D بر حسب کیلوگرم (kg) و کمیت E بر حسب متر (m) باشد، یکای کمیت B کدام است؟ (S نماد ثانیه است.)

$$(1) \text{ kg } \frac{\text{s}^2}{\text{m}^3} \quad (2) \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \quad (3) \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (4) \frac{\text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

حل گزینه «۲». برای برقراری سازگاری یکاها در دو طرف رابطه فیزیکی صورت سؤال، داریم:

$$A = B \frac{C \times D}{E^2} \Rightarrow [A] = [B] \frac{[C] \times [D]}{[E]^2} \Rightarrow N = [B] \frac{\text{kg} \times \text{kg}}{\text{m}^2} \Rightarrow [B] = \frac{N \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \xrightarrow{N = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} [B] = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m}^2}{\text{kg}^2} = \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$



پیمانه ۲

انواع کمیت‌ها و سازگاری یکاها

فیزیک ۱ صفحه‌های ۶ تا ۱۱ کتاب درسی

۱۱ برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که و دارای در مکان‌های مختلف باشند.

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مرتبط با متن درس و صفحه ۱۹، مشابه با پرسش ۹) (آزمون کانون - ۹۷)

(۱) تغییر نکنند - اندازه استاندارد (۲) تغییر کنند - اندازه استاندارد (۳) تغییر نکنند - قابلیت بازتولید (۴) تغییر کنند - قابلیت بازتولید

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مکمل و مرتبط با جدول ۱-۱) (سراسری ریاضی - دی ۱۴۰۱)

(۱) ژول، کولن و مول (۲) کیلوگرم، آمپر و مول (۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع) (۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مکمل و مرتبط با جدول ۱-۱) (سراسری تجربی - ۹۸)

(۱) جرم، زمان، فشار (۲) چگالی، تندی، انرژی

(۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم (۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مکمل و مرتبط با جدول ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۷)

۱۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) کمیت شدت روشنایی جزء کمیت‌های اصلی در SI بوده و یکای آن در SI آمپر است.

ب) کمیت دما جزء کمیت‌های اصلی در SI بوده و یکای آن در SI سلسیوس است.

پ) متر، ثانیه و آمپر جزء یکاهای کمیت‌های اصلی در SI هستند.

ت) نمادهای cd، mol و K هر سه مربوط به نمادهای یکاهای اصلی در SI هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶ و ۷، مکمل و مرتبط با متن درس و جدول‌های ۱-۱ و ۱-۲) (سراسری ریاضی - ۹۷)

(۱) نیرو - جرم - گرمای ویژه (۲) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - شتاب

(۳) فشار - جرم - میدان مغناطیسی (۴) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - فشار

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مرتبط با جدول ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۴۰۰)

$$(1) \text{ Pa} \quad (2) \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \quad (3) \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad (4) \frac{\text{N}}{\text{m} \cdot \text{s}}$$

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مرتبط با جدول ۱-۱) (سراسری تجربی - آزمون مجدد - ۱۴۰۱)

$$(1) \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad (2) \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (3) \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} \quad (4) \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

۱۷ یکای فرعی انرژی، کدام است؟

۱۸ در رابطه فیزیکی $A = \frac{D^2}{BC^2}$ ، A از جنس نیرو، B از جنس چگالی و C از جنس مسافت هستند. D از جنس چه کمیتی است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

(۱) جرم (۲) حجم (۳) آهنگ شارش جرمی (۴) آهنگ شارش حجمی

۱۹ سرعت نور در خلأ (c) را می‌توان بر حسب دو ثابت فیزیکی دیگر از رابطه $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ محاسبه کرد. اگر یکای ثابت ϵ_0 برابر با $\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$ باشد، یکای ثابت μ_0 در SI کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۹۷)

$$(1) \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \quad (2) \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{A}^2 \cdot \text{s}} \quad (3) \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2} \quad (4) \frac{\text{N} \cdot \text{m}^3}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}$$



۲۰ در رابطه $A = BC + B^2E$ ، اگر A کمیت آهنگ مصرف انرژی و B کمیت سرعت در SI باشد، در این صورت یکای C و E به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

- (۱) پاسکال، کیلوگرم بر ثانیه (۲) پاسکال، کیلوگرم بر مربع ثانیه (۳) نیوتون، کیلوگرم بر ثانیه (۴) نیوتون، کیلوگرم بر مربع ثانیه

درسنامه پیشوندهای SI، تبدیل یکاها و نمادگذاری علمی

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی

پیشوندهای SI

برای سهولت در نوشتن نتایج اندازه‌گیری‌هایی با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکای اصلی یک کمیت، از پیشوندهای SI استفاده می‌کنیم. هر پیشوند، توان معینی از 10 را نشان می‌دهد که به صورت یک عامل ضرب به کار می‌رود. به عبارت دیگر، وقتی پیشوندی به یکایی افزوده می‌شود، آن یکا در ضریب مربوط به آن پیشوند، ضرب می‌گردد. در جدول روبه‌رو، پرکاربردترین پیشوندها که بهتر است آن‌ها را به خاطر بسپارید، آورده شده است.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{12}	ترا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^9	گیگا	G	10^{-9}	نانو	n
10^6	مگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m

تبدیل یکاها برای تبدیل یکای یک کمیت فیزیکی، از روشی موسوم به «تبدیل زنجیره‌ای» استفاده می‌کنیم. در این روش، اندازه کمیت را در مجموعه‌ای از ضریب تبدیل‌ها (نسبتی از یکاها که برابر با عدد یک است) ضرب می‌کنیم.

مثال ۶ متر چند میکرومتر است؟

حل μ پیشوندی است که ضریب معادل آن، 10^{-6} است. لذا ضریب تبدیل مورد نظر باید به صورت $\frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}}$ باشد (یکای m را در مخرج قرار داده‌ایم تا هنگام ضرب کردن، ساده شده و فقط μm باقی بماند)؛ پس:

$$6\text{m} \times \frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}} = 6 \times 10^6 \mu\text{m}$$

نوجه

هرگاه یک یکا، دو بعدی یا سه بعدی باشد، پیشوند آن می‌بایست به توان ۲ یا ۳ برسد.

$$\Delta\text{cm}^2 = \Delta\text{cm}^2 \times \frac{(10^{-2})^2\text{m}^2}{1\text{cm}^2} = \Delta \times 10^{-4}\text{m}^2, \quad 4\text{m}^3 = 4\text{m}^3 \times \frac{1\mu\text{m}^3}{(10^{-6})^3\text{m}^3} = 4 \times 10^{18}\mu\text{m}^3$$

مثال:

هرگاه بخواهیم یک یکای پیشونددار را به یک یکای پیشونددار دیگر تبدیل کنیم، ابتدا یکای اول را به یکای اصلی و سپس یکای اصلی را به یکای پیشونددار نهایی تبدیل می‌کنیم.

$$2\text{kN} = 2\text{kN} \times \frac{10^3\text{N}}{1\text{kN}} \times \frac{1\text{nN}}{10^{-9}\text{N}} = 2 \times 10^{12}\text{nN}$$

مثال:

هرگاه یکایی به صورت کسری باشد، هم صورت و هم مخرج آن را به صورت مستقل تبدیل واحد می‌کنیم.

$$30 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 1/8 \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

مثال:

مثال کدامیک از اعداد گزینه‌های زیر معادل بقیه نیست؟

- (۱) 10^2mm^2 (۲) $10^8\mu\text{m}^2$ (۳) 10^{-10}km^2 (۴) 10^{-2}dam^2

حل گزینه «۴». برای پاسخ، کافی است طبق اولین توجه در بالا یکای هر چهار گزینه را به یکای m^2 تبدیل نماییم تا گزینه‌ای که با سایر موارد یکی نیست، مشخص گردد. داریم:

$$10^2\text{mm}^2 = 10^2\text{mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2\text{m}^2}{1\text{mm}^2} = 10^{-4}\text{m}^2$$

گزینه «۱»:

$$10^8\mu\text{m}^2 = 10^8\mu\text{m}^2 \times \frac{(10^{-6})^2\text{m}^2}{1\mu\text{m}^2} = 10^{-4}\text{m}^2$$

گزینه «۲»:

$$10^{-10}\text{km}^2 = 10^{-10}\text{km}^2 \times \frac{(10^3)^2\text{m}^2}{1\text{km}^2} = 10^{-4}\text{m}^2$$

گزینه «۳»:

$$10^{-2}\text{dam}^2 = 10^{-2}\text{dam}^2 \times \frac{(10^1)^2\text{m}^2}{1\text{dam}^2} = 10^0\text{m}^2 = 1\text{m}^2$$

گزینه «۴»:

مثال

حجم چه تعداد اتم هیدروژن کروی با قطر $1 \text{ \AA}$ با حجم مکعبی به ضلع 2 cm برابر است؟ ($\pi \approx 3$ و $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$)

$$(1) 2 \times 10^{26} \quad (2) 16 \times 10^{24} \quad (3) 2 \times 10^{24} \quad (4) 16 \times 10^{26}$$

حل

گزینه «۲». ابتدا طبق توجه اول صفحه قبل حجم اتم هیدروژن کروی و حجم مکعب را با یکایی یکسان (هر دو m^3) به دست می‌آوریم، داریم:

$$\text{اتم هیدروژن کروی} : D = 1 \text{ \AA} \Rightarrow R = 0.5 \text{ \AA} = 0.5 \text{ \AA} \times \frac{10^{-10} \text{ m}}{1 \text{ \AA}} = 0.5 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (0.5 \times 10^{-10})^3 = 0.5 \times 10^{-30} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم مکعب} : a = 2 \text{ cm} = 2 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow V_2 = a^3 = (2 \times 10^{-2})^3 = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$n = \frac{V_2}{V_1} = \frac{8 \times 10^{-6}}{0.5 \times 10^{-30}} = 16 \times 10^{24}$$

در نتیجه تعداد اتم‌های هیدروژن برابر خواهد بود با:

نمادگذاری علمی

روشی است که نوشتن و محاسبه مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک را ساده‌تر می‌کند. در این روش، اندازه هر کمیت فیزیکی،

باید شامل ۳ قسمت باشد:

$$x \times 10^n \text{ (یکا)} \longrightarrow \begin{cases} 1 \leq x < 10 \\ n \in \mathbb{Z} \end{cases} \quad (1) \text{ عددی از } 1 \text{ تا } 10 \quad (2) \text{ توان صحیحی از } 10 \quad (3) \text{ یکای کمیت فیزیکی}$$

نوجه

در نمادگذاری علمی اعداد اعشاری کوچک‌تر از ۱، به تعداد شماره‌هایی که ممیز به جلو آورده شده است، برای ۱۰ نمای منفی قرار می‌دهیم.

$$7 \times 10^{-6} \text{ m} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 0.000007 \text{ m} : \text{قطر میانگین یک گویچه قرمز}$$

مثال:

در نمادگذاری علمی اعداد بزرگ‌تر از ۱۰، به تعداد شماره‌هایی که ممیز به عقب آورده شده است، برای ۱۰ نمای مثبت قرار می‌دهیم. (هنگامی که ممیز وجود ندارد، یک ممیز جلوی اولین رقم از سمت راست قرار می‌دهیم.)

$$6/4 \times 10^3 \text{ km} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 6400 \text{ km} : \text{شعاع کره زمین}$$

مثال:

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامند.

مثال

حجم بنزین مصرفی در ایران، در یک سال 2600000000 L است. برحسب نمادگذاری علمی، کدام مورد درست است؟

(سراسری خارج از کشور تجربی - تیر ۱۴۰۲)

$$(1) 2/60 \times 10^{10} \quad (2) 2/60 \times 10^{11} \quad (3) 2/6 \times 10^9 \quad (4) 2/6 \times 10^{11}$$

حل

گزینه «۱». برای نوشتن یک عدد به صورت نماد علمی باید آن را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ ($1 \leq a < 10$) در توان صحیح از ۱۰ نوشت:

$$2600000000 \text{ L} = 2/60 \times 10^{10} \text{ L} \Rightarrow a \times 10^n = \text{عدد به صورت نماد علمی}$$

مثال

«بشکه» یکی از یکاهای حجم متداول برای بیان تولیدات نفتی و پتروشیمی است که تقریباً معادل ۱۶۰ لیتر می‌باشد. چاه نفتی شماره ۳۱ میدان نوروز ایران (NR-۳۱) در هر شبانه‌روز ۱۸۰۰ بشکه نفت خام تولید می‌کند. آهنگ متوسط تولید نفت خام توسط این چاه به صورت نمادگذاری علمی تقریباً چند دکامترمکعب بر دقیقه است؟ (هر شبانه‌روز را ۲۴ ساعت فرض کنید.)

$$(1) 2 \times 10^{-4} \quad (2) 2 \times 10^2 \quad (3) 2 \times 10^5 \quad (4) 2 \times 10^{-8}$$

حل

گزینه «۱». با استفاده از تعریف آهنگ یک کمیت و به کمک توجه سوم ذکر شده در صفحه قبل در روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$1800 \frac{\text{bshk}}{\text{day}} \times \frac{160 \text{ L}}{1 \text{ bshk}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ dam}^3}{(10^1)^3 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \\ \Rightarrow \text{آهنگ متوسط تولید نفت خام} = 0.0002 \frac{\text{dam}^3}{\text{min}} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 2 \times 10^{-4} \frac{\text{dam}^3}{\text{min}}$$


پیمانه ۳ و ۴
پیشوندهای SI، تبدیل یکاها و نمادگذاری علمی

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۹۷)

۲۱ یک «میکرون» معادل کدام گزینه است؟

(۱) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد هر کمیت فیزیکی در SI است.

(۳) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد جرم در SI است.

(۲) معادل 10^{-6} برابر واحد طول در SI است.

(۴) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد زمان در SI است.



۲۲ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با فعالیت ۱-۳) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۴۰۱)

- (۱) ۳۶/۴ (۲) ۹/۱ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۲۳ کدام یک از گزینه‌های زیر، طول بزرگتری را نشان می‌دهد؟

(۱۰۴cm = ۱ ذرع، ۱ ذرع = ۶۰۰۰ فرسنگ، ۱ inch = ۲/۵cm و ۱ft = ۱۲inch)

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱، مکمل و مرتبط با مسئله‌های ۱۱ و ۱۴) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

- (۱) ۱° inch (۲) ۲/۵ فرسنگ (۳) ۶/۴km (۴) 3×10^4 ft

۲۴ حداکثر جرمی که یک کیسه پلاستیکی می‌تواند تحمل کند تا دسته آن پاره نشود، ۱۰kg است. کدام یک از جرم‌های زیر از یک ماده را می‌توان درون این

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با فعالیت ۱-۳) (آزمون کانون - ۹۷)

پلاستیک ریخت بدون آنکه دسته آن پاره شود؟

(۰/۱) خروار = ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال و ۱ مثقال = ۵ گرم

- (۱) ۴ من تبریز (۲) ۰/۲ خروار (۳) ۸۰ سیر (۴) ۲۲۰۰ مثقال

۲۵ فاصله بین دو نقطه در یک نقشه ۳/۵۲ اینچ می‌باشد. اگر مقیاس نقشه ۱ به ۱۸۰۰۰۰ باشد، در این صورت فاصله حقیقی بین این دو نقطه چند مایل است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۱) (آزمون کانون - ۹۸)

(۱mile = ۱۷۶۰yard, ۳ft = ۱yard, ۱۲in = ۱ft)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۲۶ تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳) (سراسری ریاضی - ۱۴۰۱)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۶

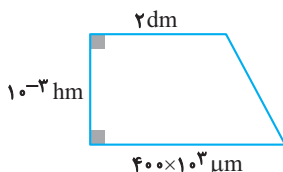
۲۷ یک کشتی حمل کالا با تندی ۱۵ گره از جزیره قشم به طرف بندرعباس حرکت می‌کند. اگر فاصله جزیره قشم تا بندرعباس ۳۰km باشد، پس از چند

دقیقه کشتی به بندرعباس می‌رسد؟ (هر گره دریایی را برابر با $5/3 \frac{m}{s}$ فرض کنید.) (فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

- (۱) $100/3$ (۲) $50/3$ (۳) $200/3$ (۴) $400/3$

۲۸ با توجه به شکل مقابل، مساحت دوزنقه برحسب cm^2 مطابق کدام گزینه است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۹، مکمل مسئله ۷) (آزمون کانون - ۹۵)



- (۱) ۳ (۲) ۳۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۲۹ اگر هر هکتار معادل ۱۰ هزار مترمربع باشد، مساحت زمینی که معادل ۱۸ میلی‌هکتار است، چند فوت مربع خواهد بود؟ (هر فوت معادل ۱۲ اینچ و هر اینچ

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۹، مکمل و مرتبط با مسئله ۷) (آزمون کانون - ۹۷)

معادل ۲/۵ cm است.)

- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۳۰ اگر حجم مخزنی استوانه‌ای شکل به ارتفاع ۳ فوت، برابر با ۱۰۸ لیتر باشد، قطر مقطع این مخزن چند اینچ است؟ ($\pi = 3$)، هر فوت معادل با ۳۰ سانتی‌متر و

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۱) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

هر اینچ معادل با ۲/۵ سانتی‌متر فرض شود.)

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۳۱ حاصل عبارت $8 \times 10^{-8} dm^3 + 24 \times 10^8 \mu m^3$ برحسب میلی‌متر مکعب کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۲، مکمل و مرتبط با جدول ۱-۶) (آزمون کانون - ۹۷)

- (۱) ۳۲ (۲) ۲/۴۸ (۳) ۸/۲۴ (۴) ۳/۲

۳۲ آهنگ شارش ۱۵۰۰ لیتر بر دقیقه، معادل چند مترمکعب بر ثانیه است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۰، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۲) (سراسری ریاضی - آزمون مجدد - آذر ۱۴۰۱)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۰۹

۳۳ بار الکتریکی جسمی $160 \times 10^{-10} \mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مشابه با مسئله ۱۰) (سراسری تجربی - تیر ۱۴۰۲)

- (۱) $1/6 \times 10^{-20}$ (۲) $1/6 \times 10^{-8}$ (۳) $1/60 \times 10^{-2}$ (۴) $1/60 \times 10^{-14}$

۳۴ فردی در یک رژیم غذایی سنگین ۵۰ روزه از جرم اولیه ۱۱۰kg به جرم ۸۳kg می‌رسد. آهنگ متوسط کاهش جرم این شخص برحسب میکروگرم بر دقیقه

و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱) $5/4 \times 10^{-1}$ (۲) $6/25 \times 10^3$ (۳) $3/75 \times 10^5$ (۴) $3/75 \times 10^2$

۳۵ هر متر مکعب بر ساعت معادل با ۴/۴ گالن بر دقیقه (gpm) است. در این صورت، آهنگ خروج آب از لوله‌ای که برابر با $\frac{ft^3}{s} 240$ است، تقریباً معادل با

(فیزیک ۱- صفحه ۱۰، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۲) (آزمون کانون- ۹۹)

چند gpm می‌باشد؟ (۱ inch = ۲/۵ cm و ۱ ft = ۱۲ inch)

- (۱) 10^3 (۲) 10^5 (۳) 10^7 (۴) 10^{10}

$$5 \frac{mg}{nm \cdot ds^2} = ?$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳، مکمل تمرین ۱-۳) (آزمون کانون- ۱۴۰۲)

۳۶ کمیت روبه‌رو از چه نوعی است و مقدار آن در SI کدام است؟

- (۱) توان، 5×10^5 (۲) فشار، 5×10^6
(۳) توان، 5×10^6 (۴) فشار، 5×10^5

۳۷ برای برقراری تساوی زیر، به جای α و β به ترتیب از راست به چپ کدام یک از پیشوندهای SI را می‌توان قرار داد؟

$$0.0025 \alpha g \frac{mm^2}{\beta s^2} = 2/5 \times 10^{-17} kJ$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳، مکمل تمرین ۱-۳) (آزمون کانون- ۱۴۰۰)

- (۱) k, m (۲) da, m (۳) c, μ (۴) d, μ

۳۸ به جرمی به جرم ۱۰۰ مثقال نیروی $\frac{km}{(min)^2} 1656g$ وارد می‌شود. اندازه شتاب جسم در SI کدام است؟ ($1 = 4/6g$ مثقال)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون- ۹۹)

- (۱) ۱ (۲) ۳/۶ (۳) ۱۰ (۴) ۳۶

۳۹ مترمربع $\times$ نیوتون 9×10^9 چند سانتی متر مکعب $\times$ میکروگرم است؟
(کولن)^۲ (میلی ثانیه) $\times$ (میکروکولن)^۲

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۲، مکمل و مرتبط با جدول‌های ۱-۱ و ۱-۶) (آزمون کانون- ۹۹)

- (۱) 9×10^6 (۲) 9×10^5 (۳) ۹۰۰ (۴) ۹۰

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳، مکمل تمرین ۱-۳) (آزمون کانون- ۹۶)

۴۰ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $10^{12} N \frac{mm}{ns^2} = \mu g$ (۲) $10^8 \frac{m^3}{s} = 10^6 \frac{mm^3}{ns}$
(۳) $30 kg \frac{nm^2}{\mu s^3} = 3 \times 10^{10} \mu g \frac{m^2}{s^3}$ (۴) $1 \frac{m^2}{s^2 \cdot K} = 10^{15} \frac{km^2}{Ts^2 \cdot \mu K}$

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

درسنامه

عوامل مؤثر بر دقت اندازه‌گیری

۱- دقت وسیله اندازه‌گیری
ابزارهای اندازه‌گیری مدرج: کمینه درجه‌بندی ابزار
ابزارهای اندازه‌گیری رقمی (دیجیتال): یک واحد از آخرین رقم خوانده شده توسط ابزار

مثال در شکل زیر، یک دماسنج مدرج و یک دماسنج دیجیتال نشان داده شده‌اند. دقت اندازه‌گیری دماسنج مدرج چند برابر دقت اندازه‌گیری دماسنج

دیجیتال است؟ (مقیاس اندازه‌گیری هر دو دماسنج، درجه سلسیوس است.)



35.12

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

حل گزینه «۱». دقت اندازه‌گیری دماسنج مدرج برابر با کمینه درجه‌بندی آن یعنی $5^\circ C$ است و دقت اندازه‌گیری دماسنج

دیجیتال برابر با ۱ واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که نمایش می‌دهد، یعنی $0.01^\circ C$. بنابراین:

$$\frac{\text{دقت اندازه‌گیری دماسنج مدرج}}{\text{دقت اندازه‌گیری دماسنج دیجیتال}} = \frac{5}{0.01} = 500$$

۲- مهارت شخص آزمایش‌گر
نحوه خواندن نتیجه اندازه‌گیری با ابزارهای مدرج، باید به گونه‌ای باشد که خطای مشاهده (ناشی از اختلاف منظر) به حداقل خود برسد. برای این کار، باید راستای دید ما، عمود بر محل قرائت باشد.

۳- تعداد دفعات اندازه‌گیری
متداول‌ترین راهکار برای کاهش خطا پس از حذف نتایجی که با بقیه اختلاف زیادی دارند، میانگین اعداد حاصل از اندازه‌گیری به عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌شود.



دقت اندازه‌گیری و عوامل مؤثر بر آن

فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵، مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

۴۱ کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (۱) با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری، می‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند.
- (۲) دقت وسیله اندازه‌گیری، مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه‌گیری از عوامل مهم در افزایش دقت اندازه‌گیری هستند.
- (۳) همواره ابزارهای اندازه‌گیری رقمی (دیجیتال) دارای دقت بیشتری از ابزارهای اندازه‌گیری مدرج هستند.
- (۴) دقت اندازه‌گیری خط‌کشی که تا سانتی‌متر مدرج شده از دقت اندازه‌گیری خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده، بیشتر است.

۴۲ ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن کدام است؟

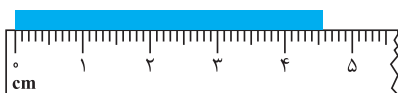
(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مشابه با مسئله ۱۶) (سراسری ریاضی - ۱۴۰۰ با تغییر جزئی)



- (۱) ریزسنج و 0.001 mm
- (۲) کولیس و 0.001 mm
- (۳) ریزسنج و 0.003 mm
- (۴) کولیس و 0.003 mm

۴۳ در شکل‌های (الف) و (ب) دقت اندازه‌گیری‌ها به ترتیب است و خطای اندازه‌گیری با خط‌کشی کمتر است.

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۴، مرتبط با کادر حاشیه) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸ با تغییر جزئی)



(ب)

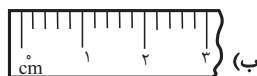


(الف)

- (۱) 1 cm و 1 mm ، (الف)
- (۲) 1 cm و 1 mm ، (ب)
- (۳) 0.5 cm و 0.5 mm ، (الف)
- (۴) 0.5 cm و 0.5 mm ، (ب)

۴۴ دقت اندازه‌گیری هر یک از ابزارهای زیر به ترتیب حروف الفبا از راست به چپ کدام است؟

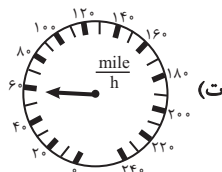
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵، مرتبط با کادر حاشیه و صفحه ۲۱، مشابه با مسئله‌های ۱۵ و ۱۶) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)



(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

$$(۲) \quad 10 \frac{\text{mile}}{\text{h}}, 0.1 \text{ A}, 0.2 \text{ cm}, 5^\circ \text{C}$$

$$(۴) \quad 10 \frac{\text{mile}}{\text{h}}, 0.1 \text{ A}, 0.2 \text{ cm}, 5^\circ \text{C}$$

$$(۱) \quad 20 \frac{\text{mile}}{\text{h}}, 0.1 \text{ A}, 1 \text{ cm}, 2^\circ \text{C}$$

$$(۳) \quad 5 \frac{\text{mile}}{\text{h}}, 0.1 \text{ A}, 0.2 \text{ cm}, 1^\circ \text{C}$$

۴۵ ساعت A دارای عقربه دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار و ساعت B علاوه بر این دو عقربه دارای عقربه ثانیه‌شمار نیز می‌باشد. در این صورت کمینه تقسیم‌بندی مقیاس ساعت A، ... برابر کمینه تقسیم‌بندی ساعت B است و خطای اندازه‌گیری ساعت A ... از خطای اندازه‌گیری ساعت B است.

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۵) (آزمون کانون - ۹۸)

(۲) ۶۰، کمتر

(۴) $\frac{1}{6}$ ، کمتر

(۱) ۶۰، بیشتر

(۳) $\frac{1}{6}$ ، بیشتر

۴۶ در شکل زیر دو ساعت عقربه‌ای را مشاهده می‌کنید که مدرج شده‌اند، دقت اندازه‌گیری هر یک به ترتیب از راست به چپ (الف و ب) بر حسب دقیقه کدام است و دقت اندازه‌گیری زمان کدام ساعت بیشتر است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۵) (آزمون کانون - ۳ آبان ۹۸)



(ب)



(الف)

(۲) ۵، ۱ (ب)

(۴) $\frac{1}{6}$ ، ۱ (ب)

(۱) $\frac{1}{6}$ ، ۵ (الف)

(۳) $\frac{1}{6}$ ، ۱ (الف)

۴۷ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد اندازه‌گیری نادرست است؟ (فیزیک ۱ - صفحه ۱۵، مرتبط با متن درس و شکل ۱-۹) (آزمون کانون - ۹۵)

- ۱) برای کم کردن خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری آن چند بار تکرار می‌شود.
 - ۲) اگر عددهای به دست آمده در هر بار اندازه‌گیری یک کمیت مشخص، متفاوت و نزدیک به یکدیگر باشند، میانگین آن عددها به عنوان نتیجه اندازه‌گیری پذیرفته می‌شود.
 - ۳) برای افزایش دقت در یک اندازه‌گیری، از وسیله‌هایی با دقت‌های مختلف استفاده می‌کنیم و در نهایت از اعداد به دست آمده، میانگین می‌گیریم.
 - ۴) در میان عددهای متفاوت به دست آمده از تکرار اندازه‌گیری، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، آن عددها در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند.
- ۴۸ جرمی را از بالای ساختمانی رها می‌کنیم و مدت زمان رسیدن جسم به زمین را در چند آزمایش به صورت عددهای $\frac{3}{4}, \frac{4}{8}, \frac{3}{4}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$ ثبت می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر برای گزارش نتیجه این آزمایش مناسب‌تر است؟ (فیزیک ۱ - صفحه ۱۵، مرتبط با متن درس و شکل ۱-۹) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

- ۱) $\frac{3}{1}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{3}{22}$ ۴) $\frac{3}{3}$

۴۹ جرم جسمی را توسط یک ترازوی دیجیتال ۷ بار اندازه‌گیری کرده‌ایم و داده‌های حاصل از اندازه‌گیری بر حسب کیلوگرم به شرح زیر می‌باشد.
 $\frac{8}{35}, \frac{8}{89}, \frac{7}{20}, \frac{8}{32}, \frac{8}{72}, \frac{8}{68}, \frac{8}{64}$

به ترتیب از راست به چپ، جرم جسم با کمترین خطا و دقت اندازه‌گیری ترازو بر حسب گرم کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۵، مکمل شکل ۱-۹ و کادر حاشیه) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

- ۱) $\frac{8}{60}$ ۲) $\frac{8}{60}, \frac{8}{10}$ ۳) $\frac{8}{40}, \frac{8}{10}$ ۴) $\frac{8}{40}, \frac{8}{1}$

۵۰ دقت اندازه‌گیری نوعی ترازوی مدرج 0.01 kg است. از بین موارد زیر، چند مورد می‌توانند توسط این ترازو اندازه‌گیری شده باشند؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۴، مکمل کادر حاشیه) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

الف) 5961 dag

ب) $3.7 \times 10^6 \text{ mg}$

ت) $0.0656 \times 10^{-5} \text{ Tg}$

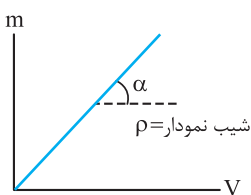
پ) $0.77 \times 10^{-3} \text{ Mg}$

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۴

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی

درسنامه چگالی

محاسبه و مقایسه چگالی دو جسم، حجم حفره و چگالی مخلوط



■ **چگالی:** کمیتی نرده‌ای بوده و بیان‌گر تراکم ذره‌های تشکیل‌دهنده یک ماده است و به صورت جرم یکای حجم از هر جسم، تعریف می‌شود. اگر ماده همگنی دارای جرم m و حجم V باشد، چگالی آن (ρ) برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \begin{matrix} \text{جرم جسم (kg)} \\ \text{چگالی } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{چگالی جسم (m}^3\text{)} \\ \text{چگالی جسم (m}^3\text{)} \end{matrix}$$

■ اگر چگالی بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و یا $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ بیان شود، تبدیل یکاها به صورت زیر خواهد بود:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad 1 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad (1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^3 \text{ cm}^3)$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2}$$

برای مقایسه چگالی در دو حالت، می‌توان نوشت:

$$a^3 = \text{حجم مکعب به ضلع } a$$

■ برای محاسبه حجم اشکال هندسی مختلف، روابط زیر را یادآوری می‌کنیم:

$$abc = \text{حجم مکعب مستطیل با ابعاد } a, b \text{ و } c$$

$$R = \text{حجم کره به شعاع } R$$

$$R_2 = \text{حجم کره توخالی به شعاع داخلی } R_1 \text{ و شعاع خارجی } R_2$$

$$h = \text{حجم استوانه با سطح مقطع } A, \text{ شعاع } R \text{ و ارتفاع } h$$

$$h = \text{حجم استوانه توخالی به شعاع داخلی } R_1 \text{ و شعاع خارجی } R_2 \text{ و ارتفاع } h$$

$$h = \text{حجم مخروط به شعاع قاعده } R \text{ و ارتفاع } h$$

اگر جسم جامد، شکل هندسی مشخصی نداشته باشد، آن را در داخل استوانه‌ای مدرج که مقدار معینی مایع در آن قرار دارد، می‌اندازیم. در صورتی که جسم جامد کاملاً در مایع غوطه‌ور شود، حجم مایع جابه‌جا شده با حجم جسم برابر است.

■ **محاسبه حجم حفره** برای حل مسائلی که در آن‌ها حجم حفره درون یک جسم توخالی خواسته شده، ابتدا فرض می‌کنیم که ماده با همان جرم داده شده، حفره ندارد و حجم واقعی را به کمک رابطه چگالی پیدا می‌کنیم. (بدیهی است که حجم واقعی به دست آمده کمتر از حجم ظاهری یعنی حجم جسم با در نظر گرفتن حفره است). سپس حجم‌ها را از هم کم می‌کنیم. یعنی برای جرم یکسان:

$$\text{حجم واقعی} = \text{حجم ظاهری} - \text{حجم حفره}$$



■ **محاسبه چگالی مخلوط** ◀ اگر دو یا چند مایع با چگالی‌های مختلف با یکدیگر مخلوط شوند و یا چند فلز را به صورت آلیاژ درآوریم، در صورتی که تغییر حجمی در حین اختلاط صورت نگیرد، چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

چگالی آلیاژ یا مخلوط:

بسته به این که چه کمیت‌هایی در صورت سؤال معلوم‌اند، می‌توان رابطه فوق را به شکل‌های زیر نیز بازنویسی کرد:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}, \quad \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

■ اگر حجم دو ماده‌ای که مخلوط می‌شوند، یکسان باشد، چگالی مخلوط میانگین چگالی آن‌ها است.



پیمانه ۶ و ۷

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی

مفاهیم چگالی، محاسبه چگالی و مقایسه چگالی دو جسم

۵۱ چه تعداد از موارد زیر، درباره چگالی درست است؟

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸، مشابه با جدول ۸-۱، رابطه ۱-۱، پرسش ۴-۱ و فعالیت ۵-۱) (آزمون کانون- ۱۴۰۰)

- (الف) چگالی بنزین کمتر از آب است، بنابراین آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست.
 (ب) اگر شعاع کره آهنی توپری را نصف کنیم، چگالی آن ۸ برابر می‌شود.
 (پ) چگالی، نسبت جرم به حجم ماده است و با تغییر دما، چگالی جسم تغییری نمی‌کند.
 (ت) پرتقال بدون پوست به علت چگالی بیشتر نسبت به پرتقال با پوست، در آب فرو می‌رود.
 (ث) چگالی مواد جامد از چگالی مواد مایع بیشتر و چگالی مواد مایع از چگالی گازها بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲ چه تعداد از یکاهای روبه‌رو، برابر با یکای چگالی در SI می‌باشند؟ $\left[\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}, \frac{\text{ton}}{\text{km}^3}, \frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} \right]$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۷، مکمل تمرین ۴-۱) (آزمون کانون- ۱۴۰۰)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۳ درون استوانه مدرجی آب وجود دارد. گلوله توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می‌اندازیم. سطح آب از درجه 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

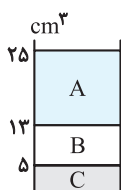
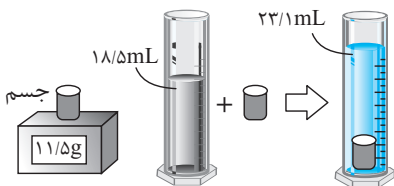
(فیزیک ۱- صفحه ۱۸، مشابه با فعالیت ۱-۶ و صفحه ۲۲، مشابه با مسئله ۱۸) (سراسری ریاضی- ۹۲)

- (۱) $3/5$ (۲) $10/5$ (۳) $2/5$ (۴) 42

۵۴ در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چقدر است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۲۲، مشابه با مسئله ۱۸) (سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۹)

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲۰۵۰ (۳) $2/5$ (۴) $2/0.5$



۵۵ سه مایع مخلوط نشدنی A، B و C که چگالی‌های متفاوتی دارند، درون استوانه‌ای شیشه‌ای و مدرج ریخته‌ایم. اگر این سه مایع جیوه، روغن و آب باشند، جرم هر یک از مایع‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ چند گرم است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/85 \text{ g/cm}^3$)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۸، مکمل و مرتبط با پرسش ۵-۱) (آزمون کانون- ۹۷)

- (۱) ۶۸، ۸، ۱۰/۲ (۲) ۶۸، ۱۰/۲، ۸ (۳) ۴/۲۵، ۸، ۱۶/۳۲ (۴) ۱۶۳/۲، ۸، ۴/۲۵

۵۶ در یک روز بارانی، ۴۰ میلی‌متر باران روی سطحی به مساحت 2500 m^2 باران چند کیلوگرم است؟ (10^3 kg/m^3 = چگالی آب باران)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۷، مکمل مثال ۱-۲ و تمرین ۶-۱) (سراسری خارج از کشور تجربی- ۸۷)

- (۱) 10^8 (۲) 10^9 (۳) 10^{10} (۴) 10^{11}

۵۷ جرم کره زمین $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ است. اگر چگالی کره زمین با چگالی جرم‌های آسمانی به نام کوتوله سفید برابر شود، در آن صورت حجم کره زمین چند متر مکعب می‌شود؟ (چگالی کوتوله سفید 10^9 kg/cm^3 است.) (فیزیک ۱- صفحه ۲۲، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۹) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

- (۱) 6×10^{12} (۲) 6×10^{16} (۳) 6×10^{18} (۴) 6×10^{20}

۵۸ در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$) (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸)

- (۱) $4/5$ (۲) ۵ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۵۹ چگالی جسم A، $1/5$ برابر چگالی جسم B است. اگر جرم ۵۰۰ سانتی‌متر مکعب از جسم B برابر ۲۰۰ گرم باشد، جرم ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب از جسم A چند گرم است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۱)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۶۰

۶۰ جرم دو کره همگن توپر A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره A برابر 3 cm و شعاع کره B برابر 6 cm باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) $2\sqrt{2}$

۶۱ قطر یک گلوله توپر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر جرم گلوله آلومینیومی $2/4$ برابر جرم گلوله مسی باشد، چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۷)

- (۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) $0/3$ (۴) $0/4$

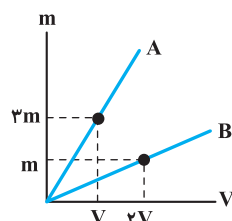
۶۲ دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانه A توپر و استوانه B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری ریاضی - ۸۹)

- (۱) $1/2$ (۲) $1/4$ (۳) $2/3$ (۴) $3/4$

۶۳ ارتفاع یک مخروط توپر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو با هم برابر باشد، کدام است؟ ($\pi = 3$) (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری تجربی - ۹۷)

- (۱) $3/4$ (۲) $1/4$ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۴ نمودار جرم بر حسب حجم برای دو فلز A و B مطابق شکل زیر است. جرم کره‌ای توپر از فلز A با شعاع r چند برابر جرم استوانه‌ای توخالی از فلز B با شعاع داخلی r، شعاع خارجی $2r$ و ارتفاع $3r$ است؟ (دما، ثابت است.) (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)



- (۱) $2/3$ (۲) $2/9$ (۳) $8/9$ (۴) $1/27$

۶۵ یک قطعه فلز را که چگالی آن $2/7 \text{ g/cm}^3$ است، کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی 0.8 g/cm^3 وارد می‌کنیم و به اندازه ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۲۲، مکمل مسئله ۱۸) (سراسری ریاضی - ۹۳)

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۳۲ (۴) ۲۰۰

۶۶ جرم یک گلوله آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن 7800 kg/m^3 است. اگر گلوله آهنی را به آرامی در ظرفی پر از الکل فرو ببریم و چگالی الکل ۸۰۰ گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟ (فیزیک ۱- صفحه ۲۲، مکمل مسئله ۱۸) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۰)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۹۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۶۷ داخل ظرفی به حجم 400 cm^3 مقدار 700 g از مایعی به چگالی $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ریخته‌ایم. اگر یک قطعه فلزی به جرم 840 g و چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی داخل ظرف بیندازیم، چند گرم مایع از ظرف سرریز می‌شود؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

- (۱) ۲۸۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۵۴۰

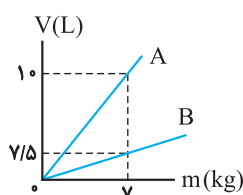
۶۸ جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری ریاضی - ۹۵)

- (۱) ۹۵۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۸۵۰ (۴) ۸۰۰



۶۹ یک ظرف پلاستیکی با جرم ناچیز، توسط 200 g روغن با چگالی 0.8 g/cm^3 به طور کامل پر شده است. روغن را خالی کرده و داخل ظرف را با ساچمه‌های کوچک فلزی با چگالی 5 g/cm^3 طوری پر می‌کنیم که هیچ ساچمه‌ای بالاتر از لبه ظرف قرار نگیرد. اگر برای پر شدن فضای خالی بین و بالای ساچمه‌ها، 36 g نفت با چگالی 0.9 g/cm^3 لازم باشد، مجموع جرم ساچمه‌ها چند گرم است؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

- (۱) ۱۰۱۴ (۲) ۱۰۵۰ (۳) ۱۲۱۴ (۴) ۱۲۵۰



۷۰ نمودار حجم بر حسب جرم برای دو مایع A و B به صورت روبه‌رو است. اگر در داخل یک ظرف استوانه‌ای دو مایع A و B با جرم برابر بریزیم تا جایی که ظرف پر شود، در این صورت چه بخشی از حجم ظرف را مایع A اشغال می‌کند؟ (فیزیک ۱- صفحه ۱۸، مکمل و مرتبط با پرسش ۵-۱) (آزمون کانون-۹۷) (دما ثابت و یکسان است.)

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$



پیمانه ۸

فیزیک ۱ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی

محاسبه حجم حفره و چگالی مخلوط

۷۱ طول هر ضلع یک مکعب فلزی 10 cm و جرم آن 6 kg است. اگر چگالی فلز 8 g/cm^3 باشد، مکعب:

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری ریاضی-۸۸)

- (۱) توپر است و حجم آن 750 cm^3 است. (۲) توپر است و حجم آن 100 cm^3 است. (۳) حفره خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است. (۴) حفره خالی دارد و حجم حفره 750 cm^3 است.

۷۲ درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری 12 cm^3 و جرم 199.5 g گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا 19000 kg/m^3 باشد، حجم حفره خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری ریاضی-۸۷)

- (۱) 0.75 (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) $3/4$

۷۳ شعاع یک کره فلزی 5 سانتی‌متر، جرم آن 1080 g گرم و چگالی آن 2.7 g/cm^3 است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi \approx 3$)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی-۹۴)

- (۱) 10 (۲) 15 (۳) 20 (۴) 25

۷۴ کره فلزی توپری به قطر 4 cm در اختیار داریم. اگر حجمی کروی به شعاع 1 cm از آن جدا کنیم، جرم کره 80 g کاهش می‌یابد. در این صورت، جرم کره ناقص چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

- (۱) 640 (۲) 112 (۳) 32 (۴) 560

۷۵ مکعبی به طول ضلع 2 cm که درون آن حفره‌ای وجود دارد از فلزی به چگالی 8 g/cm^3 ساخته شده است. اگر حفره درون مکعب را از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 پر کنیم، جرم کل مکعب 28 g می‌شود. جرم مایع درون حفره چند گرم است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون-۹۷)

- (۱) 3 (۲) 6 (۳) 12 (۴) 24

۷۶ مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی‌مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری ریاضی-۹۱)

- (۱) $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$ (۲) $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$ (۳) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$ (۴) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$

۷۷ 600 g گرم از ماده A را با 40 سانتی‌متر مکعب از ماده B مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی این مخلوط 15 g/cm^3 باشد، طی عمل مخلوط کردن، چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟ ($\rho_B = 7 \text{ g/cm}^3$, $\rho_A = 20 \text{ g/cm}^3$)

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون-۹۷)

- (۱) صفر (۲) 5 (۳) $7/5$ (۴) 10

۷۸ چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه V_A و V_B ، برابر 0.75 g/cm^3 ، اگر چگالی مایع A برابر $600 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ و چگالی مایع B برابر $800 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ باشد، V_A چند برابر V_B است؟

(فیزیک ۱- صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور ریاضی-۹۲)

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۷۹ درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (سراسری خارج از کشور تجربی - ۱۴۰۱)

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۸۰۰

۸۰ جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده، ۵ سانتی متر مکعب و چگالی آن $13/6 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10 \frac{g}{cm^3}$ و $19 \frac{g}{cm^3}$ فرض شود.)

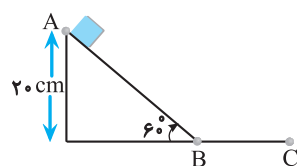
(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مکمل مسئله ۱۷) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۵)

- (۱) ۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۴ (۴) ۳۸

سؤالات ویژه برنرها - آزمون ۱

۸۱ مطابق شکل زیر، در یک روز سرد زمستانی قطعه یخی مکعب شکل به جرم یک کیلوگرم را از نقطه A روی سطح شیب دار رها می کنیم. اگر این قطعه یخ بعد از پیمودن مسیر ABC، در نقطه C متوقف شود، در مورد مدل سازی حرکت این قطعه یخ، چند مورد از گزاره های زیر نادرست است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۵، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۹۹)



(الف) می توان از نیروی وزن آن صرف نظر کرد.

(ب) می توان یخ را به صورت ذره فرض کرد.

(پ) از تغییر نیروی گرانشی وارد بر یخ در اثر تغییر ارتفاع صرف نظر می کنیم.

(ت) می توان از نیروی اصطکاک وارد بر یخ صرف نظر کرد.

(ث) از تغییر جرم یخ در اثر ذوب شدن صرف نظر می کنیم.

(ج) از شیب مسیر در مسیر AB صرف نظر می کنیم.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۲ اگر ارتباط بین چند یکا در دستگاه SI به صورت $Y = Pa \cdot m^2 \cdot s$ و $N = kg \cdot X / s$ باشد، یکای $\frac{Y}{X}$ از جنس یکای کدام کمیت در SI خواهد بود؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مرتبط با جدول ۱-۲ و صفحه ۱۱، مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۱۴۰۰)

- (۱) طول (۲) جرم (۳) زمان (۴) نیرو

۸۳ کدام گزینه برحسب یکای ژول، عدد بزرگ تری را نشان می دهد؟

(۱) $1 \mu g \frac{mm^2}{ns^2}$ (۲) $1 mg \frac{cm^2}{\mu s^2}$

(۳) $1 kg \frac{dm^2}{cs^2}$ (۴) $1 Mg \frac{dam^2}{ms^2}$

۸۴ ربات چمن زنی که طول تیغه آن ۲ft است با سرعت ثابت $18 km/h$ حرکت می کند. این ربات در چند دقیقه می تواند چمن زمین فوتبالی که طول آن $120m$ و عرض آن $60m$ متر است را کوتاه کند؟ ($1ft = 12inch, 1inch = 2.54cm$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۱) (آزمون کانون - ۹۸)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۸۵ گری (gry) یک مقیاس انگلیسی قدیمی برای طول است که به صورت $\frac{1}{10}$ یک لاین (line) تعریف شده است و لاین مقیاس قدیمی دیگری برای طول است که برابر با $\frac{1}{12}$ اینچ تعریف می شود. یک مقیاس مرسوم برای طول پوینت است که به صورت $\frac{1}{72}$ اینچ تعریف می شود. مساحت $100gry^2$ برحسب

پوینت مربع $(point)^2$ چقدر است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۱) (آزمون کانون - ۹۸)

- (۱) ۳۶ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۰/۳۶ (۴) 36×10^4

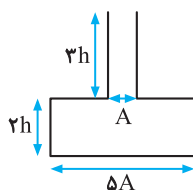
۸۶ شکل مقابل مخزنی را نشان می دهد که مساحت قاعده قسمت پهن آن A و ارتفاع آن ۲h می باشد که با آهنگ

$30 dm^3/min$ پر می شود و پس از پر شدن قسمت پهن، قسمت باریک آن به مساحت مقطع A و ارتفاع

$3h$ با آهنگ $60 cm^3/s$ پر می شود. اگر مدت زمانی که طول می کشد تا کل مخزن پر شود ۷۰ دقیقه باشد،

در این صورت حجم کل مخزن برحسب لیتر کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه های ۱۰ تا ۱۳، مکمل و مرتبط با متن درس و تمرین ۲-۱) (آزمون کانون - ۱۸ آبان ۹۷)



- (۱) ۹۸۰ (۲) ۲۷۰۰ (۳) ۷۸۰ (۴) ۱۹۲۰

- (۱) ۸۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۴ (۴) ۳۸



۸۷ مقادیر اندازه‌گیری شده توسط سه وسیله دیجیتالی A، B و C برابر $6/460 \times 10^3 \text{ dm}$ ، $5/3 \times 10^4 \mu\text{m}$ و $8/7 \times 10^{-3} \text{ hm}$ است. در این صورت، دقت اندازه‌گیری وسیله A، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله B و دقت اندازه‌گیری وسیله C، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله B است. (به ترتیب از راست به چپ)

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{1}{100} \text{ و } \frac{1}{10} & (2) \quad \frac{1}{100} \text{ و } 10 \\ (3) \quad 100 \text{ و } 10 & (4) \quad 10 \text{ و } \frac{1}{100} \end{array}$$

۸۸ جرم یکسانی از دو مایع A و B را درون دو ظرف خالی مشابه می‌ریزیم. $\frac{1}{5}$ از حجم مایع A و $\frac{1}{4}$ از حجم مایع B از دو ظرف سرریز می‌شوند. اگر چگالی مایع A، $\frac{3}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حال اگر جرم مساوی از دو مایع با یکدیگر مخلوط شوند چگالی مخلوط دو مایع بدون تغییر حجم، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{96}{31} & (2) \quad \frac{31}{96} \\ (3) \quad \frac{31}{48} & (4) \quad \frac{48}{31} \end{array}$$

۸۹ در دمای ثابت صفر درجه سلسیوس، قطعه یخی ذوب شده و به آب تبدیل می‌شود. اگر حجم آب به‌دست آمده از ذوب یخ، ۱۹ درصد کمتر از حجم قطعه یخ اولیه باشد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \text{ g/cm}^3$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

(۱) قطعه یخ توپر بوده است.

(۲) قطعه یخ دارای حفره بوده و حجم حفره ۵ درصد حجم ظاهری قطعه یخ بوده است.

(۳) قطعه یخ دارای حفره بوده و حجم حفره ۱۰ درصد حجم ظاهری قطعه یخ بوده است.

(۴) قطعه یخ دارای حفره بوده و حجم حفره ۱۹ درصد حجم ظاهری قطعه یخ بوده است.

۹۰ درصد حجمی آهن در آلیاژهایی از سرب و آهن به چگالی $10/2 \text{ g/cm}^3$ ، چند برابر درصد حجمی آهن در آلیاژی از سرب و آهن به چگالی $9/4 \text{ g/cm}^3$ است؟ ($\rho_{\text{سرب}} = 11 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آهن}} = 7/8 \text{ g/cm}^3$ و تغییر حجم در اثر آلیاژ شدن نداریم.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۷) (آزمون کانون - ۹۹)

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{1}{2} & (2) \quad \frac{1}{4} \\ (3) \quad 2 & (4) \quad 4 \end{array}$$

آزمون جمع‌بندی پایان فصل - آزمون ۲

۹۱ با توجه به موضوع مدل‌سازی در فیزیک، چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح می‌باشند؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۵، مکمل و مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۹۸)

(الف) در مدل‌سازی سقوط یک برگ از درخت می‌توان نیروی مقاومت هوا را نادیده گرفت.

(ب) در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال به‌طرف سبد، می‌توان نیروی جاذبه زمین را نادیده گرفت.

(پ) در مدل‌سازی نور لیزر مدادی می‌توان لیزر را به عنوان منبع نور نقطه‌ای در نظر گرفت.

(ت) در مدل‌سازی هل دادن یک جسم روی سطح افقی ناهموار می‌توان نیروی اصطکاک را نادیده گرفت.

$$\begin{array}{ll} (1) \quad 2 & (2) \quad 1 \\ (3) \quad 4 & (4) \quad 3 \end{array}$$

۹۲ کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

(۱) دما، نیرو، فشار

(۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو

(۲) فشار، زمان، سرعت

(۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۹۳ اگر یکای کمیت انرژی در SI برحسب یکای کمیت‌های اصلی را به‌صورت $\frac{ac^2}{b^2}$ نشان دهیم، در این صورت $\frac{a}{cb^2}$ ، $\frac{c}{b}$ و $\frac{ac}{b^2}$ به‌ترتیب از راست به چپ یکای

(فیزیک ۱ - صفحه ۷، مکمل و مرتبط با جدول ۲-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

کدام کمیت‌ها هستند؟

(۱) فشار - شتاب - نیرو

(۲) نیرو - شتاب - فشار

(۳) فشار - تندی - نیرو

(۴) نیرو - تندی - فشار

۹۴ جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۹، مکمل و مرتبط با مسئله ۸) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸)

(۱) ۴ (۲) ۱۰

(۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰

۹۵ قطر هر اتم هیدروژن 1 nm است. چه تعداد اتم هیدروژن در یک راستا کنار یکدیگر قرار دهیم تا طولی به اندازه ۱۰۰ میکرون حاصل شود؟ (اتم هیدروژن را به صورت کره در نظر بگیرید.)

(۱) 10^3 (۲) 10^6

(۳) 10^8 (۴) 10^{11}

۹۶ در صورتی که یک ذره معادل 10^4 سانتی متر، یک فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذره، یک اینچ معادل 2.54 cm و یک فوت برابر با ۱۲ اینچ باشد، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) ۱۸ اینچ از نیم ذره کمتر است.

(ب) ۲۰۰۰ فوت از یک فرسنگ کمتر است.

(پ) ۱۲ فرسنگ تقریباً ۷۵ کیلومتر است.

(ت) ۵ اینچ معادل ۱۲۷ میلی متر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷ سرعت یک جسم $90 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$ است. سرعت این جسم بر حسب $\frac{\text{inch}}{\text{s}}$ کدام است؟ ($1 \text{ mile} = 1600 \text{ m}$ و $1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm}$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳) (آزمون کانون - ۹۸)

(۱) ۱۶۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۰۰

۹۸ یک مخزن خالی با استفاده از دو شیر سالم که آهنگ خروج آب از آن‌ها $60 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}}$ و $2000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ است، در مدت ۱۲ ساعت پر می‌شود. اگر ۴ ساعت پس از شروع به پر شدن مخزن، شیری که آهنگ خروجی از آن کمتر است، خراب شود و از کار بیفتد، مخزن چند ساعت پس از خرابی شیر پر می‌شود؟ (فیزیک ۱ - صفحه ۱۰، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۲) (آزمون کانون - ۹۹)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹۹ یک کورد (Cord) حجم چوبی بریده شده به طول ۸ ft پهنای ۴ ft و بلندی ۴ ft است. اگر بخواهیم استخري به حجم ۱۰۰ کرد را با لوله‌ای که آهنگ خروج آب از آن $64 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$ است پر کنیم این کار چند ساعت طول می‌کشد؟ ($1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm}$, $1 \text{ ft} = 12 \text{ inch}$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۱) (آزمون کانون - ۹۸)

(۱) 0.5 (۲) $1/5$ (۳) ۳ (۴) ۱۲

۱۰۰ اگر نیروی عمودی $7/2 \frac{\text{Gg.dm}}{\text{min}^2}$ بر سطحی به مساحت 10 cm^2 وارد شود، فشار حاصل چند کیلوپاسکال است؟

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷ و ۱۲، مکمل و مرتبط با جدول‌های ۱-۱ و ۱-۶) (آزمون کانون - ۹۹)

(۱) 2×10^5 (۲) ۲۰۰ (۳) ۲ (۴) 2×10^{-4}

۱۰۱ $10^{-6} \frac{\text{N.s}}{\text{mg}}$ معادل با چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ (فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷ و ۱۲، مکمل و مرتبط با جدول‌های ۱-۱ و ۱-۶) (آزمون کانون - ۹۹)

(۱) 10^{-2} (۲) ۱ (۳) 10^2 (۴) 10^4

۱۰۲ معادله مکان متحرکی بر حسب زمان در SI به صورت $x = at^3 + \frac{\beta}{t+3} + 4$ می‌باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکاهای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۱، مرتبط با متن درس) (آزمون کانون - ۹۶)

(۱) m.s^3 و m/s (۲) m/s^3 و m/s

(۳) m.s^3 و m.s (۴) m.s^3 و m/s

۱۰۳ دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل زیر کدام است؟

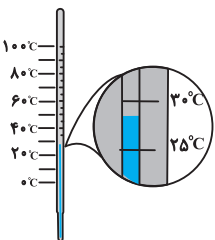
(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۵) (آزمون کانون - ۹۸)

(۱) $2/5^\circ\text{C}$

(۲) 5°C

(۳) 10°C

(۴) 3°C





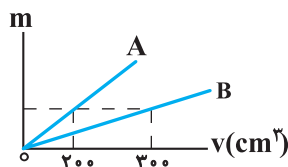
۱۰۴ طول یک جسم را با استفاده از یک خط‌کش دیجیتال چندین بار اندازه گرفته‌ایم و اعداد زیر برحسب سانتی‌متر حاصل شده است. طول جسم با کمترین خطا برحسب سانتی‌متر، کدام است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۵، مکمل و مرتبط با شکل ۱-۹) (آزمون کانون - ۹۹)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۱۸/۸ | (۲) ۱۹/۰ |
| (۳) ۱۹/۲ | (۴) ۱۹/۶ |

۱۰۵ نمودار جرم دو مایع برحسب حجم آن‌ها مطابق شکل است. اگر حجم‌های مساوی از دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع A خواهد شد؟ (تغییر حجم در اثر مخلوط کردن دو مایع ناچیز است.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۱، مرتبط با مسئله ۱۷) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)



- | | |
|-------------------|-------------------|
| (۱) $\frac{3}{2}$ | (۲) $\frac{5}{4}$ |
| (۳) $\frac{5}{6}$ | (۴) ۱ |

۱۰۶ کره‌ای به شعاع ۱۰ cm و جرم ۸ kg در اختیار داریم. اگر ۲۰ درصد حجم این کره را حفره‌ای توخالی تشکیل داده باشد، چگالی ماده تشکیل‌دهنده آن در SI کدام است؟ ($\pi \approx 3$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۲/۵ | (۲) ۲ |
| (۳) ۲۵۰۰ | (۴) ۲۰۰۰ |

۱۰۷ یک ظرف به حجم داخلی ۲۰۰ cm³ از مایعی به چگالی ۷۵۰ kg/m³ به‌طور کامل پر است. اگر $\frac{2}{3}$ مایع درون ظرف خارج شود، مجموع جرم ظرف و محتویات آن نصف می‌شود. جرم ظرف چند گرم است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۹۹)

- | | |
|--------|---------|
| (۱) ۲۵ | (۲) ۵۰ |
| (۳) ۷۵ | (۴) ۱۰۰ |

۱۰۸ ظرفی لبریز از الکل وجود دارد. اگر قطعه فلزی با چگالی ۷ / ۸ g/cm³ را به آرامی در داخل ظرف الکل بیندازیم، جرم مجموعه ظرف نسبت به حالت اولیه ۱۴۰۰ g افزایش می‌یابد. جرم الکل بیرون ریخته شده چند گرم است؟ ($\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$)

(فیزیک ۱ - صفحه ۲۲، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۸) (آزمون کانون - ۹۹)

- | | |
|--------|---------|
| (۱) ۸ | (۲) ۱۶ |
| (۳) ۸۰ | (۴) ۱۶۰ |

۱۰۹ در یک ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع ۴۰ cm²، جرم‌های یکسان از دو مایع مخلوط‌نشده A و B با چگالی‌های $\rho_A = 0.8 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_B = 1.2 \text{ g/cm}^3$ می‌ریزیم. اگر مجموع ارتفاع مایع‌ها در داخل ظرف ۴۵ سانتی‌متر باشد، در این صورت مجموع جرم مایع‌های داخل ظرف چند گرم است؟

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۸، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۵) (آزمون کانون - ۹۹)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۹۵۶ | (۲) ۱۲۹۶ |
| (۳) ۱۴۸۲ | (۴) ۱۷۲۸ |

۱۱۰ دو مایع مخلوط‌شده A و B در اختیار داریم. اگر نصف حجم یک ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر کنیم، چگالی مخلوط ۰.۸۵۰ g/cm³ می‌شود و در صورتی که $\frac{1}{5}$ حجم ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر کنیم، چگالی مخلوط ۰.۸۴۴ g/cm³ می‌شود. چگالی مایع‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.)

(فیزیک ۱ - صفحه ۱۶، مرتبط با رابطه ۱-۱) (آزمون کانون - ۱۴۰۲)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (۱) ۰.۸ و ۱ | (۲) ۱ و ۰.۸ |
| (۳) ۰.۸۴ و ۰.۸۶ | (۴) ۰.۸۶ و ۰.۸۴ |

- ۱ اگر لوتسیم ($^{176}_{71}\text{Lu}$) با گسیل بتای منفی پرتوایی کند، هستهٔ دختر کدام است؟
 (۱) $^{176}_{72}\text{Hf}$ (۲) $^{175}_{71}\text{Hf}$ (۳) $^{176}_{69}\text{Tm}$ (۴) $^{177}_{69}\text{Tm}$

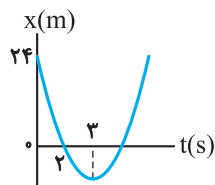
۲ در مرحلهٔ «ضربهٔ تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

- (۱) هر دو باز (۲) هر دو بسته
 (۳) ورودی بسته، خروجی باز (۴) ورودی باز، خروجی بسته

۳ توپ فوتبالی به جرم 450 g از نقطهٔ پهنالتی با تندی 20 m/s به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی 16 m/s به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام شده روی توپ چند ژول است؟

- (۱) -10 (۲) $-16/2$ (۳) $-32/4$ (۴) $-64/8$

۴ نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط



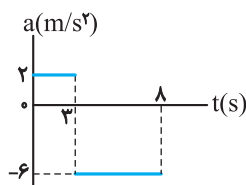
متحرک در ۷ ثانیهٔ اول چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در این مدت است؟

- (۱) $\frac{25}{8}$ (۲) $\frac{25}{7}$ (۳) $\frac{23}{8}$ (۴) $\frac{23}{7}$

۵ معادلهٔ مکان-زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 - 12t + 8$ است. بعد از لحظهٔ $t = 0$ ، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۸ متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۶ شکل زیر نمودار شتاب-زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t = 0\text{ s}$ با سرعت $\vec{v} = +(\lambda\text{ m/s})\vec{i}$ حرکت کرده است.



تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) $\frac{43}{4}$ (۴) $\frac{53}{6}$

۷ متحرکی در لحظهٔ $t = 0\text{ s}$ با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیهٔ سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیهٔ دوم است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $2n$

۸ جسمی از نخ آویزان است و با شتاب رو به پایین 8 g در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

- (۱) $\frac{9}{5}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۹ یک دیسک افقی گردان را در نظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن A و B به ترتیب در فاصلهٔ یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است.)

- (۱) A و A (۲) B و B (۳) A و B (۴) B و A

۱۰ جسم ساکنی به جرم 10 kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح $0/5$ و $0/25$ است. اگر به جسم نیروی افقی 55 N وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۵

۱۱ رانندهٔ خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت 36 km/h در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت 10 m می‌ایستد. اگر جرم خودرو 1600 kg باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

- (۱) ۳۲۰۰ (۲) ۴۰۰۰ (۳) ۶۴۰۰ (۴) ۸۰۰۰

۱۲ معادلهٔ مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos \frac{16\pi}{3}t$ است. در $0/5$ ثانیهٔ اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

- (۱) $\frac{11}{3}$ (۲) $\frac{11}{6}$ (۳) $\frac{22}{3}$ (۴) ۶

۱۳ وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن 8 J است. اگر وزنه $\frac{m}{2}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنهٔ A به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$



۱۴ چشمه صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصله ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان،

آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکرووات است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 10^{-1} (۲) 10^{-2} (۳) 10^{-3} (۴) 10^{-4}

۱۵ تار به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش ۳۲۴ N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۶ در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در

طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



- (۱) (۲) (۳) (۴)

۱۷ در طیف اتمی هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$)، طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

- (۱) $\frac{25}{64}$ (۲) $\frac{64}{25}$ (۳) $\frac{175}{276}$ (۴) $\frac{256}{175}$

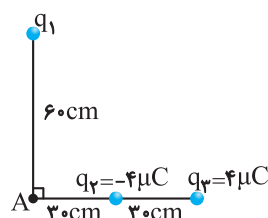
۱۸ الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز $n' = 1$ می‌رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن

$5/2 \text{ eV}$ است. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- (۱) ۷/۵۵ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۹ در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A، $5 \times 10^5 \text{ N/C}$ باشد، $|q_1|$ چند میکروکولن

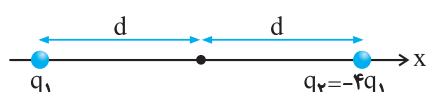
است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۲۰ در شکل زیر، دو ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص

ناشی از دو ذره باردار صفر است. فاصله آن نقطه از بار q_2 چند برابر d است؟



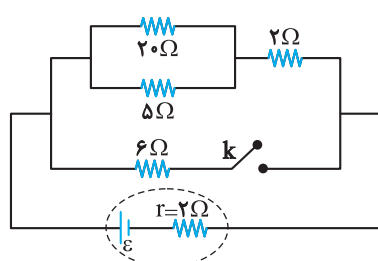
- (۱) d (۲) ۲d (۳) ۳d (۴) ۴d

۲۱ سه ذره باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. q_1 و q_2 در دو سر یک ضلع قرار دارند و q_3 و q_4 در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی

که q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_2 به q_3 وارد می‌کند؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۲ در مدار شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۲۲ درصد افزایش (۲) ۲۲ درصد کاهش (۳) ۲۸ درصد افزایش (۴) ۲۸ درصد کاهش

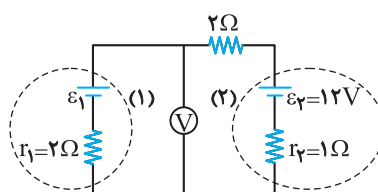
۲۳ دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B

است. حال اگر آن‌ها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت

B است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) ۴

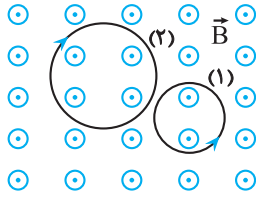
۲۴ در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۸/۴ V را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان



ورودی به باتری (۱) چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{9}{7}$

- ۲۵ در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟
- (۱) $q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ (۲) $q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$
- (۳) $q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$ (۴) $q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

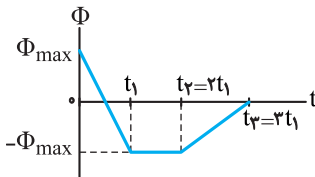


- ۲۶ سیم مستقیمی به طول $2m$ حامل جریان $2A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $45G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟



- (۱) 9×10^{-5} ، $\downarrow$ (۲) 9×10^{-5} ، $\uparrow$
- (۳) $1/8 \times 10^{-4}$ ، $\downarrow$ (۴) $1/8 \times 10^{-4}$ ، $\uparrow$

- ۲۷ شار مغناطیسی عبوری از پیچهای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) به ترتیب $\mathcal{E}_1$ ، $\mathcal{E}_2$ و $\mathcal{E}_3$ باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $\mathcal{E}_2 = 0$ و $\mathcal{E}_1 = 2\mathcal{E}_3$
- (۲) $\mathcal{E}_1 = 2\mathcal{E}_2 = 2\mathcal{E}_3$
- (۳) $\mathcal{E}_2 = 0$ و $\mathcal{E}_3 = 2\mathcal{E}_1$
- (۴) $\mathcal{E}_2 = 2\mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_1$

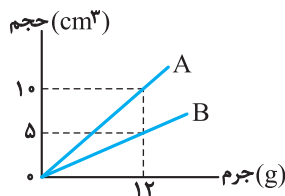
- ۲۸ از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول $28cm$ و $6/28cm$ جریان الکتریکی برحسب یکاهای SI به معادله $I = 5 \sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینه انرژی ذخیره شده

- در آن به $5mJ$ می‌رسد. اگر سطح هر حلقه سیملوله $20cm^2$ باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m / A$)
- (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

- ۲۹ دو ذره α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

- (۱) β ، جرمش کمتر است.
- (۲) β ، بار الکتریکی آن بیشتر است.
- (۳) α ، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.
- (۴) α ، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

- ۳۰ نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

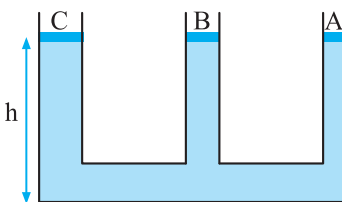


- (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۶ (۳) ۱/۸ (۴) ۲

- ۳۱ در یک لوله U شکل قائم به سطح مقطع $2cm^2$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه، $5cm$ بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 g/cm^3$ و $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 g/cm^3$)

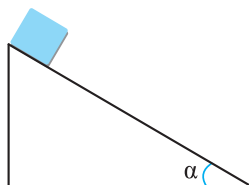
- (۱) ۸/۵ (۲) ۱۷ (۳) ۳۴ (۴) ۵۱

- ۳۲ در شکل زیر، سه پیستون A، B و C بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم؛ اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب h_A ، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $h_C > h_B > h_A$
- (۲) $h_C < h_B < h_A$
- (۳) $h_C = h_B = h_A$
- (۴) $h_C + h_B + h_A = 3h$

- ۳۳ مطابق شکل، جسمی به جرم $100g$ از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4m/s$ از ارتفاع 10 متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10m/s$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی



- جسم چند ژول است؟ ($g = 10m/s^2$)

- (۱) $-2/4$ (۲) $-2/1$ (۳) $-4/2$ (۴) $-5/8$

- ۳۴ در یک محفظه $100g$ یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار $1atm$ حداقل چند گرم بخار آب $100^\circ C$ وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش $6540J$ گرما جذب محفظه شده است و $L_F = 336J/g$ ، $L_V = 2256J/g$ و $c_{\text{آب}} = 4200J/kg \cdot K$ است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵



۳۵ مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40\text{ N}$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 Pa است. روی پیستون وزنه 80 N نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه 4 cm پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعده پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟



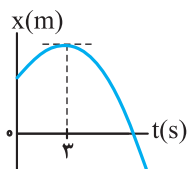
- (۱) ۶۰
(۲) ۴۰
(۳) ۳۰
(۴) ۲۰

کنکور سراسر تجربی - اردیبهشت ۱۴۰۳

۳۶ جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4\text{ s}$ در مکان $x_1 = 8\text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10\text{ s}$ در مکان $x_2 = 26\text{ m}$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

- (۱) $x = 3t + 4$
(۲) $x = 3t - 4$
(۳) $x = 2t + 4$
(۴) $x = 2t - 4$

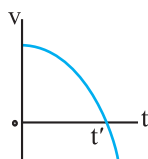
۳۷ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر 2 m/s^2 باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در چهار ثانیه دوم است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{5}{12}$

۳۸ راننده خودرویی که با سرعت اولیه v_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از 2 s متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی 2 m/s^2 و سپس با شتابی به بزرگی 1 m/s^2 حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در 5 ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) $12/5$
(۲) 25
(۳) 50
(۴) 100



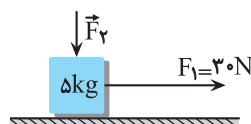
۳۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک v و شتاب آن a باشد، در بازه زمانی صفر تا t' کدام مورد درست است؟

- (۱) $a > 0$ و $v > 0$
(۲) $a > 0$ و $v < 0$
(۳) $a < 0$ و $v > 0$
(۴) $a < 0$ و $v < 0$

۴۰ فنری به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت 400 N/m از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین 2 m/s^2 حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) ۲۶
(۲) ۲۸
(۳) ۳۲
(۴) ۳۴

۴۱ مطابق شکل، نیروی افقی $F_1 = 30\text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10\text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت 2 m/s^2 به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت 2 m/s^2 کندشونده حرکت کند؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) ۳۰
(۲) ۶۰
(۳) ۲۰
(۴) ۴۰

۴۲ کامیونی به جرم 5 t با یک خودرو به جرم 2 t از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت 0.5 s سرعت سرنشین خودرو از $\vec{v}_1 = (144\text{ km/h})\vec{i}$ به $\vec{v}_2 = -(36\text{ km/h})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

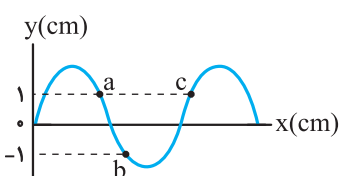
- (۱) 2×10^5
(۲) $1/2 \times 10^5$
(۳) 6×10^3
(۴) $3/6 \times 10^3$

۴۳ نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2\text{ cm}$ عبور می‌کند؟



- (۱) $\frac{T}{3}$
(۲) $\frac{T}{2}$
(۳) $\frac{T}{4}$
(۴) $\frac{2T}{3}$

۴۴ شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a ، b و c درست است؟



- (۱) تندی ذرات a و b با هم برابر است.
(۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.
(۳) فاصله a و c برابر طول موج است.
(۴) فاصله a و b برابر نصف طول موج است.

۴۵) تندی صوت در یک فلز خاص برابر v_1 است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی v_2 عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$(1) \frac{(v_2 + v_1)L}{2v_1 v_2} \quad (2) \frac{(v_2 + v_1)L}{v_1 v_2} \quad (3) \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1 v_2} \quad (4) \frac{(v_1 - v_2)L}{2v_1 v_2}$$

۴۶) کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
- (۳) از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
- (۴) خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۴۷) بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $9 \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

$$(1) \frac{5}{4} \quad (2) \frac{5}{3} \quad (3) \frac{3}{2} \quad (4) \frac{4}{3}$$

۴۸) طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
- (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.
- (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
- (۴) با افزایش n ، انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۴۹) در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که

بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(1) 1.58 \times 10^{-18} \quad (2) 1.63 \times 10^{-18} \quad (3) 1.74 \times 10^{-18} \quad (4) 2.08 \times 10^{-18}$$

۵۰) طول موج چهارمین خط کدما رسته برابر 5 nm است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

$$(1) \text{پفوند } (n' = 5) \quad (2) \text{براکت } (n' = 4) \quad (3) \text{پاشن } (n' = 3) \quad (4) \text{بالمر } (n' = 2)$$

۵۱) مطابق شکل، دو ذره باردار در فاصله 6 cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط

واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله 3 cm از بار q_1 و 9 cm از بار q_2 است؟

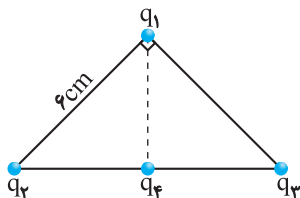


$$(1) \frac{15}{7} \quad (2) \frac{5}{3} \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۵۲) مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3 \mu\text{C}$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه

متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3 \mu\text{C}$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی

الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{\sqrt{3}}{10} \quad (3) 2 \quad (4) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۵۳) ظرفیت خازنی $5 \mu\text{F}$ و بار الکتریکی آن $20 \mu\text{C}$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را 50% درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره

شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

$$(1) 2 \quad (2) 4 \quad (3) 6 \quad (4) 12$$

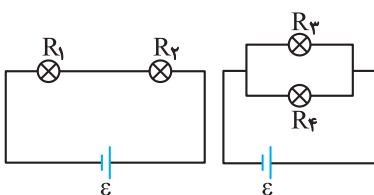
۵۴) وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل 220 V وصل کنیم، جریان 10 A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت 5 ساعت در روز کار کند و بهای

برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت 50 تومان باشد، هزینه یک ماه (30 روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

$$(1) 165000 \quad (2) 1650000 \quad (3) 3300 \quad (4) 330000$$

۵۵) در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان

است. کدام مورد درست است؟

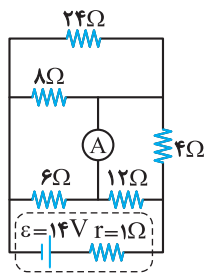


(۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

(۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

(۳) توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

(۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.



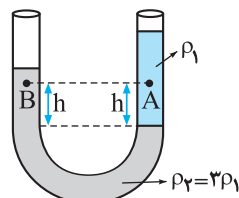
۵۶ در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۵۷ سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{-5}$
- (۲) $1/2 \times 10^{-3}$
- (۳) $3/6 \times 10^{-5}$
- (۴) $3/6 \times 10^{-3}$

۵۸ در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لولهٔ U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B کدام است؟



- (۱) $2\rho_1 gh$
- (۲) $\frac{2}{3}\rho_1 gh$
- (۳) $\frac{1}{3}\rho_1 gh$
- (۴) صفر

۵۹ تندی یک موشک در یک بازهٔ زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازهٔ زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

- (۱) ۷۵
- (۲) ۶۴
- (۳) ۳۶
- (۴) ۲۵

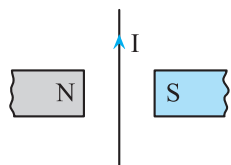
۶۰ نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰N که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازهٔ $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکایا در SI است.)

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۷۰۰

۶۱ یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

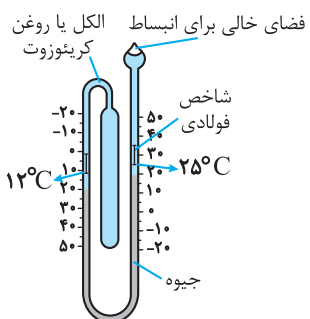
- (۱) وبر (Wb)
- (۲) ولت (V)
- (۳) تسلا (T)
- (۴) پاسکال (Pa)

۶۲ جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ←
- (۲) →
- (۳) ⊙ (برون‌سو)
- (۴) ⊗ (درون‌سو)

۶۳ شکل زیر، کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



- (۱) کمینه- بیشینه
- (۲) ترموکوپل
- (۳) دمایا
- (۴) تابشی

۶۴ سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۰cm دارای ۵۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰mA از سیم‌لوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) ۱۲
- (۲) $1/2$
- (۳) ۲۴
- (۴) $2/4$

۶۵ گرمایی که مقداری یخ 10°C را تبدیل به آب 15°C می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب 10°C را به آب 60°C تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $L_F = 336 \text{ J/g}$)

- (۱) $\frac{3}{10}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) ۴
- (۴) ۲

کنکور سراسری ریاضی - فیزیک ۱۴۰۳

۶۶ در پرتوایی طبیعی سه نوع ذرهٔ آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

- (۱) آلفا، گاما و بتا
- (۲) آلفا، بتا و گاما
- (۳) گاما، آلفا و بتا
- (۴) بتا، گاما و آلفا

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
۱	۲	۶۴	۳	۳۱۶	۳	۲۵۳	۳	۱۹۰	۳	۱۲۷	۳	۶۴	۳	۳۱۶	۳	۲۵۳	۳	۱۹۰	۳
۲	۴	۶۵	۴	۳۱۷	۴	۲۵۴	۱	۱۹۱	۴	۱۲۸	۱	۶۵	۱	۳۱۷	۴	۲۵۴	۱	۱۹۱	۴
۳	۳	۶۶	۱	۳۱۸	۲	۲۵۵	۲	۱۹۲	۳	۱۲۹	۱	۶۶	۱	۳۱۸	۲	۲۵۵	۲	۱۹۲	۳
۴	۱	۶۷	۲	۳۱۹	۱	۲۵۶	۲	۱۹۳	۳	۱۳۰	۲	۶۷	۲	۳۱۹	۱	۲۵۶	۲	۱۹۳	۳
۵	۲	۶۸	۴	۳۲۰	۳	۲۵۷	۱	۱۹۴	۳	۱۳۱	۱	۶۸	۴	۳۲۰	۳	۲۵۷	۱	۱۹۴	۳
۶	۱	۶۹	۲	۳۲۱	۲	۲۵۸	۱	۱۹۵	۲	۱۳۲	۴	۶۹	۲	۳۲۱	۲	۲۵۸	۱	۱۹۵	۲
۷	۱	۷۰	۲	۳۲۲	۲	۲۵۹	۲	۱۹۶	۳	۱۳۳	۴	۷۰	۲	۳۲۲	۲	۲۵۹	۲	۱۹۶	۳
۸	۲	۷۱	۳	۳۲۳	۲	۲۶۰	۲	۱۹۷	۱	۱۳۴	۳	۷۱	۳	۳۲۳	۲	۲۶۰	۲	۱۹۷	۱
۹	۳	۷۲	۲	۳۲۴	۳	۲۶۱	۳	۱۹۸	۱	۱۳۵	۲	۷۲	۲	۳۲۴	۳	۲۶۱	۳	۱۹۸	۱
۱۰	۳	۷۳	۳	۳۲۵	۲	۲۶۲	۳	۱۹۹	۳	۱۳۶	۱	۷۳	۳	۳۲۵	۲	۲۶۲	۳	۱۹۹	۳
۱۱	۳	۷۴	۴	۳۲۶	۱	۲۶۳	۳	۲۰۰	۲	۱۳۷	۴	۷۴	۴	۳۲۶	۱	۲۶۳	۳	۲۰۰	۲
۱۲	۲	۷۵	۳	۳۲۷	۱	۲۶۴	۴	۲۰۱	۲	۱۳۸	۲	۷۵	۳	۳۲۷	۱	۲۶۴	۴	۲۰۱	۲
۱۳	۲	۷۶	۱	۳۲۸	۴	۲۶۵	۱	۲۰۲	۴	۱۳۹	۳	۷۶	۱	۳۲۸	۴	۲۶۵	۱	۲۰۲	۴
۱۴	۲	۷۷	۴	۳۲۹	۴	۲۶۶	۲	۲۰۳	۴	۱۴۰	۲	۷۷	۴	۳۲۹	۴	۲۶۶	۲	۲۰۳	۴
۱۵	۴	۷۸	۳	۳۳۰	۲	۲۶۷	۳	۲۰۴	۳	۱۴۱	۳	۷۸	۳	۳۳۰	۲	۲۶۷	۳	۲۰۴	۳
۱۶	۱	۷۹	۳	۳۳۱	۲	۲۶۸	۲	۲۰۵	۴	۱۴۲	۴	۷۹	۳	۳۳۱	۲	۲۶۸	۲	۲۰۵	۴
۱۷	۲	۸۰	۲	۳۳۲	۴	۲۶۹	۴	۲۰۶	۲	۱۴۳	۴	۸۰	۲	۳۳۲	۴	۲۶۹	۴	۲۰۶	۲
۱۸	۳	۸۱	۲	۳۳۳	۳	۲۷۰	۲	۲۰۷	۴	۱۴۴	۲	۸۱	۲	۳۳۳	۳	۲۷۰	۲	۲۰۷	۴
۱۹	۱	۸۲	۲	۳۳۴	۲	۲۷۱	۲	۲۰۸	۱	۱۴۵	۱	۸۲	۲	۳۳۴	۲	۲۷۱	۲	۲۰۸	۱
۲۰	۳	۸۳	۴	۳۳۵	۲	۲۷۲	۳	۲۰۹	۱	۱۴۶	۲	۸۳	۴	۳۳۵	۲	۲۷۲	۳	۲۰۹	۱
۲۱	۲	۸۴	۳	۳۳۶	۲	۲۷۳	۳	۲۱۰	۴	۱۴۷	۱	۸۴	۳	۳۳۶	۲	۲۷۳	۳	۲۱۰	۴
۲۲	۴	۸۵	۱	۳۳۷	۲	۲۷۴	۳	۲۱۱	۳	۱۴۸	۴	۸۵	۱	۳۳۷	۲	۲۷۴	۳	۲۱۱	۳
۲۳	۱	۸۶	۳	۳۳۸	۱	۲۷۵	۳	۲۱۲	۲	۱۴۹	۳	۸۶	۳	۳۳۸	۱	۲۷۵	۳	۲۱۲	۲
۲۴	۳	۸۷	۳	۳۳۹	۲	۲۷۶	۳	۲۱۳	۳	۱۵۰	۲	۸۷	۳	۳۳۹	۲	۲۷۶	۳	۲۱۳	۳
۲۵	۲	۸۸	۱	۳۴۰	۱	۲۷۷	۲	۲۱۴	۱	۱۵۱	۴	۸۸	۱	۳۴۰	۱	۲۷۷	۲	۲۱۴	۱
۲۶	۱	۸۹	۳	۳۴۱	۳	۲۷۸	۳	۲۱۵	۱	۱۵۲	۴	۸۹	۳	۳۴۱	۳	۲۷۸	۳	۲۱۵	۱
۲۷	۳	۹۰	۱	۳۴۲	۳	۲۷۹	۲	۲۱۶	۴	۱۵۳	۴	۹۰	۱	۳۴۲	۳	۲۷۹	۲	۲۱۶	۴
۲۸	۳	۹۱	۲	۳۴۳	۲	۲۸۰	۲	۲۱۷	۱	۱۵۴	۴	۹۱	۲	۳۴۳	۲	۲۸۰	۲	۲۱۷	۱
۲۹	۴	۹۲	۴	۳۴۴	۱	۲۸۱	۲	۲۱۸	۱	۱۵۵	۴	۹۲	۴	۳۴۴	۱	۲۸۱	۲	۲۱۸	۱
۳۰	۲	۹۳	۳	۳۴۵	۱	۲۸۲	۱	۲۱۹	۳	۱۵۶	۳	۹۳	۳	۳۴۵	۱	۲۸۲	۱	۲۱۹	۳
۳۱	۲	۹۴	۳	۳۴۶	۱	۲۸۳	۴	۲۲۰	۳	۱۵۷	۱	۹۴	۳	۳۴۶	۱	۲۸۳	۴	۲۲۰	۳
۳۲	۲	۹۵	۲	۳۴۷	۲	۲۸۴	۴	۲۲۱	۱	۱۵۸	۲	۹۵	۲	۳۴۷	۲	۲۸۴	۴	۲۲۱	۱
۳۳	۴	۹۶	۴	۳۴۸	۴	۲۸۵	۲	۲۲۲	۲	۱۵۹	۱	۹۶	۴	۳۴۸	۴	۲۸۵	۲	۲۲۲	۲
۳۴	۳	۹۷	۲	۳۴۹	۳	۲۸۶	۲	۲۲۳	۳	۱۶۰	۱	۹۷	۲	۳۴۹	۳	۲۸۶	۲	۲۲۳	۳
۳۵	۲	۹۸	۱	۳۵۰	۲	۲۸۷	۲	۲۲۴	۲	۱۶۱	۱	۹۸	۱	۳۵۰	۲	۲۸۷	۲	۲۲۴	۲
۳۶	۴	۹۹	۲	۳۵۱	۲	۲۸۸	۱	۲۲۵	۲	۱۶۲	۲	۹۹	۲	۳۵۱	۲	۲۸۸	۱	۲۲۵	۲
۳۷	۳	۱۰۰	۲	۳۵۲	۳	۲۸۹	۲	۲۲۶	۳	۱۶۳	۲	۱۰۰	۲	۳۵۲	۳	۲۸۹	۲	۲۲۶	۳
۳۸	۱	۱۰۱	۳	۳۵۳	۱	۲۹۰	۳	۲۲۷	۴	۱۶۴	۱	۱۰۱	۳	۳۵۳	۱	۲۹۰	۳	۲۲۷	۴
۳۹	۱	۱۰۲	۱	۳۵۴	۲	۲۹۱	۳	۲۲۸	۲	۱۶۵	۳	۱۰۲	۱	۳۵۴	۲	۲۹۱	۳	۲۲۸	۲
۴۰	۳	۱۰۳	۲	۳۵۵	۴	۲۹۲	۲	۲۲۹	۲	۱۶۶	۴	۱۰۳	۲	۳۵۵	۴	۲۹۲	۲	۲۲۹	۲
۴۱	۲	۱۰۴	۳	۳۵۶	۴	۲۹۳	۱	۲۳۰	۳	۱۶۷	۲	۱۰۴	۳	۳۵۶	۴	۲۹۳	۱	۲۳۰	۳
۴۲	۱	۱۰۵	۳	۳۵۷	۳	۲۹۴	۱	۲۳۱	۴	۱۶۸	۳	۱۰۵	۳	۳۵۷	۳	۲۹۴	۱	۲۳۱	۴
۴۳	۲	۱۰۶	۳	۳۵۸	۲	۲۹۵	۴	۲۳۲	۱	۱۶۹	۳	۱۰۶	۳	۳۵۸	۲	۲۹۵	۴	۲۳۲	۱
۴۴	۴	۱۰۷	۲	۳۵۹	۴	۲۹۶	۳	۲۳۳	۱	۱۷۰	۴	۱۰۷	۲	۳۵۹	۴	۲۹۶	۳	۲۳۳	۱
۴۵	۱	۱۰۸	۴	۳۶۰	۲	۲۹۷	۱	۲۳۴	۳	۱۷۱	۲	۱۰۸	۴	۳۶۰	۲	۲۹۷	۱	۲۳۴	۳
۴۶	۱	۱۰۹	۴	۳۶۱	۱	۲۹۸	۲	۲۳۵	۳	۱۷۲	۴	۱۰۹	۴	۳۶۱	۱	۲۹۸	۲	۲۳۵	۳
۴۷	۳	۱۱۰	۴	۳۶۲	۲	۲۹۹	۲	۲۳۶	۲	۱۷۳	۳	۱۱۰	۴	۳۶۲	۲	۲۹۹	۲	۲۳۶	۲
۴۸	۲	۱۱۱	۲	۳۶۳	۲	۳۰۰	۳	۲۳۷	۳	۱۷۴	۱	۱۱۱	۲	۳۶۳	۲	۳۰۰	۳	۲۳۷	۳
۴۹	۲	۱۱۲	۱	۳۶۴	۳	۳۰۱	۲	۲۳۸	۲	۱۷۵	۳	۱۱۲	۱	۳۶۴	۳	۳۰۱	۲	۲۳۸	۲
۵۰	۲	۱۱۳	۲	۳۶۵	۳	۳۰۲	۲	۲۳۹	۱	۱۷۶	۳	۱۱۳	۲	۳۶۵	۳	۳۰۲	۲	۲۳۹	۱
۵۱	۲	۱۱۴	۳	۳۶۶	۱	۳۰۳	۳	۲۴۰	۳	۱۷۷	۴	۱۱۴	۳	۳۶۶	۱	۳۰۳	۳	۲۴۰	۳
۵۲	۱	۱۱۵	۲	۳۶۷	۳	۳۰۴	۱	۲۴۱	۴	۱۷۸	۳	۱۱۵	۲	۳۶۷	۳	۳۰۴	۱	۲۴۱	۴
۵۳	۲	۱۱۶	۴	۳۶۸	۲	۳۰۵	۱	۲۴۲	۳	۱۷۹	۳	۱۱۶	۴	۳۶۸	۲	۳۰۵	۱	۲۴۲	۳
۵۴	۱	۱۱۷	۳	۳۶۹	۴	۳۰۶	۲	۲۴۳	۲	۱۸۰	۴	۱۱۷	۳	۳۶۹	۴	۳۰۶	۲	۲۴۳	۲
۵۵	۱	۱۱۸	۱	۳۷۰	۳	۳۰۷	۱	۲۴۴	۴	۱۸۱	۲	۱۱۸	۱	۳۷۰	۳	۳۰۷	۱	۲۴۴	۴
۵۶	۴	۱۱۹	۴	۳۷۱	۱	۳۰۸	۱	۲۴۵	۴	۱۸۲	۱	۱۱۹	۴	۳۷۱	۱	۳۰۸	۱	۲۴۵	۴
۵۷	۲	۱۲۰	۴	۳۷۲	۴	۳۰۹	۳	۲۴۶	۱	۱۸۳	۳	۱۲۰	۴	۳۷۲	۴	۳۰۹	۳	۲۴۶	۱
۵۸	۳	۱۲۱	۳	۳۷۳	۲	۳۱۰	۲	۲۴۷	۳	۱۸۴	۳	۱۲۱	۳	۳۷۳	۲	۳۱۰	۲	۲۴۷	۳
۵۹	۱	۱۲۲	۴	۳۷۴	۱	۳۱۱	۲	۲۴۸	۱	۱۸۵	۱	۱۲۲	۴	۳۷۴	۱	۳۱۱	۲	۲۴۸	۱
۶۰	۳	۱۲۳	۱	۳۷۵	۳	۳۱۲	۴	۲۴۹	۲	۱۸۶	۳	۱۲۳	۱	۳۷۵	۳	۳۱۲	۴	۲۴۹	۲
۶۱	۳	۱۲۴	۲	۳۷۶	۱	۳۱۳	۲	۲۵۰	۳	۱۸۷	۳	۱۲۴	۲	۳۷۶	۱	۳۱۳	۲	۲۵۰	۳
۶۲	۴	۱۲۵	۴	۳۷۷	۴	۳۱۴	۲	۲۵۱	۴	۱۸۸	۴	۱۲۵	۴	۳۷۷	۴	۳۱۴	۲	۲۵۱	۴
۶۳	۳	۱۲۶	۳	۳۷۸	۴	۳۱۵	۳	۲۵۲	۳	۱۸۹	۲	۱۲۶	۳	۳۷۸	۴	۳۱۵	۳	۲۵۲	۳