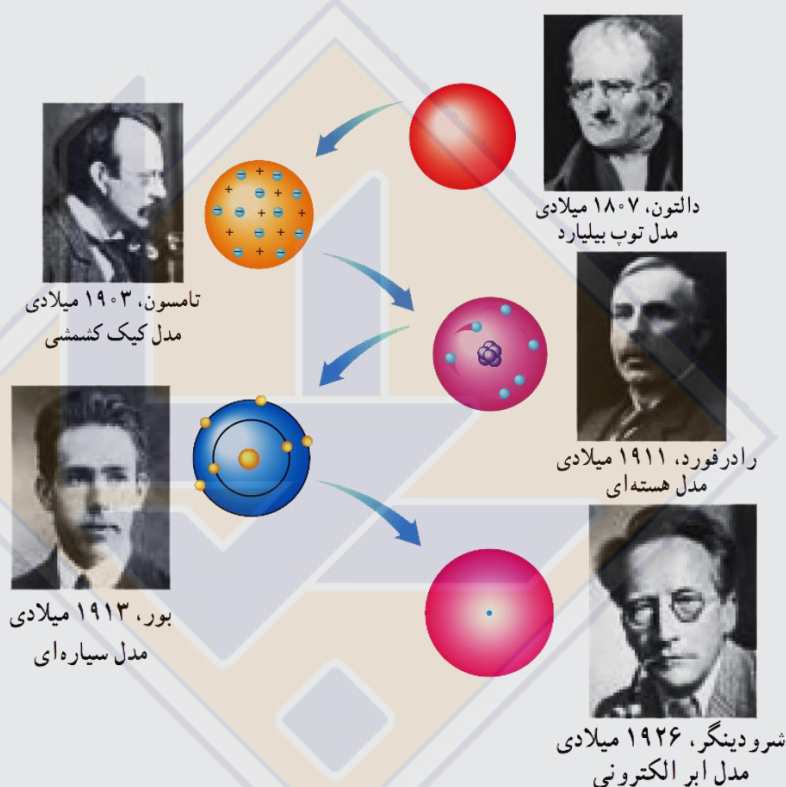


درسنامه

◀ مراحل تولید علم فیزیک

- ۱) فیزیک‌دانان پدیده‌های طبیعت را مشاهده می‌کنند.
- ۲) می‌کوشند الگو و نظم خاصی میان این پدیده‌ها بیابند.
- ۳) برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی استفاده می‌کنند.
- ۴) این قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها را توسط آزمایش مورد آزمون قرار می‌دهند.



قانون‌های فیزیکی: معمولاً رابطه‌ای بین کمیت‌های فیزیک برقرار می‌کند و دامنه‌ی وسیعی دارند.

(مانند قوانین نیوتن)

اصل‌های فیزیکی: برای توصیف دامنه‌های محدودتری از پدیده‌ها به کار می‌روند و عمومیت کمتری دارند.

(مانند اصل پاسکال)

قلم‌پی |

تست ۱ آنچه بیش از موارد دیگر در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است، است.

- ۱) مشاهده‌ی پدیده‌های فیزیکی
- ۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی
- ۳) آزمایش‌های فیزیک
- ۴) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان

قلمچی |

؟ تست ۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
(ب) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است.
(پ) نتایج آزمایش‌های جدید در فیزیک می‌تواند منجر به بازنگری در مدل یا نظریه‌ای شود.
(ت) آزمایش و مشاهده بیش‌ترین نقش در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

قلمچی |

؟ تست ۳ کدامیک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- ۱ فیزیک‌دانان می‌کوشند الگوها و نظم‌های خاصی میان پدیده‌ها بیابند.
۲ دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌ها اغلب از قانون، مدل و نظریه‌های فیزیکی استفاده می‌کنند.
۳ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.
۴ ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه‌ی ضعف دانش فیزیک است.

قلمچی |

؟ تست ۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (الف) آزمایش و مشاهده‌ی پدیده‌های گوناگون طبیعت، پیش 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 براساس نتایج آزمایش‌های جدید، ممکن است بازنگری شوند و یا جایگزین گردند.

۱ صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

قلمچی |

؟ تست ۵ کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱ فیزیک دانشی نظری است که به بررسی و توضیح پدیده‌های گوناگون طبیعت می‌پردازد.
۲ بور با اصلاح مدل اتمی رادرفورد، مدل هسته‌ای را برای اتم پیشنهاد کرد.
۳ به‌طور معمول یک قانون فیزیک، نسبت به یک اصل فیزیکی، دامنه وسیع‌تری از پدیده‌ها را توصیف می‌کند.
۴ نقطه‌ی قوت دانش فیزیک، معتبر بودن تمامی مدل‌ها و نظریه‌های آن در طول زمان است.

؟ تست ۶ در تاریخچه‌ی نظریه‌ی اتمی، مدل توپ بیلیارد، مدل ابر الکترونی و مدل سیاره‌ای به‌ترتیب از راست به چپ توسط

قلمچی |

- ۱ تامسون، رادرفورد، بور ۲ دالتون، رادرفورد، شرودینگر
۳ دالتون، شرودینگر، بور ۴ تامسون، شرودینگر، بور



تست ۷ طبق متن کتاب درسی، کدام ویژگی نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرآیند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است؟

قلم‌پی |

- ۱ تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال
- ۲ آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی
- ۳ استفاده از قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی
- ۴ آزمایش و مشاهده در فیزیک



تست ۸ کدام گزینه، رابطه‌ی بین «آزمایش‌های فیزیکی» و «نظریه‌های فیزیکی» را به‌درستی بیان می‌کند؟

قلم‌پی |

- ۱ دانشمندان به کمک آزمایش و تجربه، به نظریه‌های فیزیکی می‌رسند.
- ۲ دانشمندان به کمک آزمایش، نظریه‌های مطرح‌شده را آزموده و مورد تأیید قرار می‌دهند.
- ۳ نظریه‌های فیزیکی مفاهیم ذهنی‌اند که مستقل از آزمایش‌ها و بی‌ارتباط با آن‌ها هستند.
- ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو درست هستند.

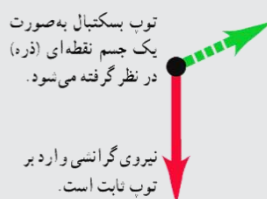
درسنامه

◀ مدل‌سازی در فیزیک

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

توجه

هنگام مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم — نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را. برای مثال، اگر به‌جای مقاومت هوا، نیروی جاذبه‌ی زمین را نادیده می‌گرفتیم، آن‌گاه مدل ما پیش‌بینی می‌کرد که وقتی توپی به بالا پرتاب شود در یک خط مستقیم بالا می‌رود!



مدلسازی

واقعیت پیچیده ← مدل ساده



تست ۹ بازیکن فوتبالی، توپ فوتبالی را با زاویه‌ی α نسبت به افق شوت می‌کند. در بررسی حرکت توپ، نادیده گرفتن کدام اثر در مدل‌سازی فیزیکی این پدیده قابل قبول نیست؟

قلم‌پی |

- ۱ مقاومت هوا
- ۲ اندازه و شکل توپ
- ۳ نیروی جاذبه‌ی زمین
- ۴ تغییر وزن توپ در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین

تست ۱۰ فردی از پشت بام یک ساختمان بلند، یک برگه‌ی کاغذ را رها می‌کند. اگر نسیم آرامی در حال وزیدن باشد، کدام یک

از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی و تحلیل حرکت کاغذ، درست است؟

- ۱ از اثر مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم.
- ۲ وزش نسیم را نادیده می‌گیریم.
- ۳ وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین تغییر نمی‌کند.
- ۴ کاغذ را به‌صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

تست ۱۱ کامیونی در حرکت است. ناگهان راننده مانعی را می‌بیند و ترمز می‌کند و کامیون قبل از برخورد به مانع متوقف

می‌شود. برای مدل‌سازی فیزیکی این پدیده، نادیده گرفتن کدام یک از موارد زیر باعث می‌شود تا نتیجه‌ی بررسی مدل با واقعیت، تفاوت

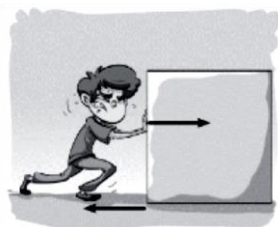
آشکارتری داشته باشد؟

- ۱ وزش نسیم
- ۲ ابعاد کامیون
- ۳ نیروی اصطکاک
- ۴ گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.

تست ۱۲ مطابق شکل زیر، شخصی در حال هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ است. در مدل‌سازی فیزیکی این پدیده کدام یک

از موارد زیر را می‌توان نادیده گرفته به‌طوری‌که نتیجه‌ی بررسی مدل با واقعیت تفاوت آشکارتری نداشته باشد؟

- ۱ نیروی دست
- ۲ نیروی اصطکاک
- ۳ جرم جسم
- ۴ حجم و ابعاد جسم



درست‌نامه

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

فیزیک یک علم تجربی است و هدف آن بررسی پدیده‌های فیزیکی در جهان پیرامون است.

اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است و برای بیان نتایج اندازه‌گیری به‌طور معمول از عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌کنیم.

کمیت‌های فیزیکی نرده‌ای (عددی - اسکالر): عدد به همراه یکای آن برای توصیف یک پدیده به‌کار می‌رود.

مثلاً: $20\text{ kg} - 30\text{ m}$

کمیت‌های فیزیکی برداری: علاوه بر عدد و یکا، جهت هم دارند و باید مشخص شود.

مثلاً: $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت شرق



دستگاه بین‌المللی یکا (SI)

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که **تغییر نکنند** و دارای **قابلیت باز تولید** در مکان‌های مختلف باشند.

دستگاه یکاهایی که بیش‌تر مهندسان و دانشمندان در سراسر جهان به کار می‌برند را به‌طور متداول دستگاه متریک می‌گویند که به‌طور رسمی دستگاه بین‌المللی یکا (SI) نامیده می‌شود.

یکای فرعی	یکای SI	کمیت (فرعی)	نماد یکا	نام یکا	کمیت (اصلی)
m/s	m/s	تندی و سرعت	m	متر	طول
kg m/s ²	نیوتون (N)	نیرو	kg	کیلوگرم	جرم
kg/ms ²	پاسکال (Pa)	فشار	s	ثانیه	زمان
kg m ² /s ²	ژول (J)	انرژی	k	کلوین	دما
kg m ³ /s ³	وات (W)	توان	Mol	مول	مقدار ماده
m ² /s ² K	J/kg K	گرمای ویژه	A	آمپر	جریان الکتریکی
			cd	کندلا (شمع)	شدت روشنایی

با فرض این که سن زمین ۴/۵ میلیارد سال است، این سن را در دستگاه بین‌المللی یکا به دست آورید. **مثال ۱۴**



$$s = 14191200000000$$

تحصیل باما

قلم‌پی

تست ۱۵ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱ مدل‌سازی در فیزیک، فرآیندی است که طی آن یک پدیده‌ی فیزیکی به قدری ساده و آرمانی می‌شود که امکان تحلیل و بررسی آن فراهم گردد.
- ۲ اگر یکای طول، اصلی باشد، یکای مساحت فرعی خواهد بود.
- ۳ نظریه‌های فیزیکی تغییرناپذیر بوده و همواره معتبرند.
- ۴ یکاهای فرعی فیزیکی را می‌توان براساس یکاهای اصلی تعریف کرد.

| قلم‌چی |

تست ۱۶ ؟ چه تعداد از کمیت‌های فیزیکی زیر برداری هستند؟

(جرم - سرعت - جریان الکتریکی - نیرو - دما - تندی - شتاب - جابه‌جایی)

۳ ۱۴

۴ ۳

۵ ۲

۶ ۱

تست ۱۷ ؟ در کدام گزینه تمام کمیت‌های مطرح‌شده، جزو کمیت‌های اصلی هستند و به یکای آن‌ها در SI به‌درستی اشاره

| گاه |

شده است؟

۱ طول (یکا: متر)، دما (یکا: سانتی‌گراد)، شدت روشنایی (یکا: کندلا)

۲ طول (یکا: متر)، فشار (یکا: پاسکال)، زمان (یکا: ثانیه)

۳ جرم (یکا: کیلوگرم)، مقدار ماده (یکا: مول)، جریان الکتریکی (یکا: آمپر)

۴ طول (یکا: متر)، مقدار ماده (یکا: مول)، نیرو (یکا: نیوتون)

ریاضیات

| قلم‌چی |

تست ۱۸ ؟ حاصل کدام‌یک از رابطه‌های فیزیکی زیر کمیت اصلی است؟

۱۴ انرژی توان

۳ سرعت × فشار

۲ نیرو انرژی

۱ فشار × نیرو

تحصیل باما

| قلم‌چی |

تست ۱۹ ؟ در کدام گزینه، یکای فرعی کمیت موردنظر درست بیان شده است؟

۲ ژول (J): $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$

۱ نیوتن $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ (N):

۴ همگی موارد صحیح است.

۳ پاسکال (Pa): $\text{kg} / (\text{m} \cdot \text{s}^2)$



تست ۲۰ فرض کنید A و B به ترتیب دو کمیت فیزیکی با یکاهای m/s^2 و $kg/(m.s^2)$ باشند. کدام یک از یکاهای زیر،

یکای یک کمیت اصلی است؟

| قلم‌چی |

۴ $\frac{[B]}{[A]}$

۳ $\frac{[B]}{m^2 \cdot [A]}$

۲ $\frac{m^2 \cdot [B]}{[A]}$

۱ $[A] \cdot [B]$

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
P	پیکو	10^{-12}	T	ترا	10^{12}
n	نانو	10^{-9}	G	گیگا (جیگا)	10^9
μ	میکرو	10^{-6}	M	مگا	10^6
m	میلی	10^{-3}	k	کیلو	10^3
c	سانتی	10^{-2}	h	هکتو	10^2
d	دسی	10^{-1}	da	دکا	10^1

پیشوندهای یکاها

$$2\mu m = 2 \times 10^{-6} m$$

$$10 MB = 10 \times 10^6 B$$

$$25 mg = 25 \times 10^{-3} g$$

ریاضیات

تحصیل باما

درسنامه

◀ تبدیل یکاها

در حل مسائل فیزیک، خیلی از مواقع لازم است که یکا و واحد کمیتی را تغییر دهیم که در کتاب درسی این کار را با روش تبدیل زنجیره‌ای انجام می‌دهیم که در این روش، کمیت را در یک عامل تبدیل که برابر با عدد ۱ است ضرب می‌کنیم...

$$\frac{1h}{3600s} = 1$$

$$\frac{3600s}{1h} = 1$$

$$\frac{1kg}{1000g} = 1$$

$$\frac{1000g}{1kg} = 1$$

$$5 \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m} \Rightarrow$$

$$8 \text{kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{W} \Rightarrow$$

$$500 \text{N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kN} \Rightarrow$$

$$38 \text{J} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mJ} \Rightarrow$$

$$15(\text{mm})^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^2 \Rightarrow$$

$$6(\text{m})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{cm})^2 \Rightarrow$$

$$15(\text{cm})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{m})^2 \Rightarrow$$

$$5 \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{nm} \Rightarrow$$

$$8 \mu\text{W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kW} \Rightarrow$$

$$1/2 \text{MJ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mJ} \Rightarrow$$

$$15(\text{mm})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{nm})^2 \Rightarrow$$

$$6(\mu\text{m})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{cm})^2$$

$$2 \frac{\text{ng}}{\text{cm}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{kg}}{(\mu\text{m})^2} \Rightarrow$$

$$5 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{cm}}{\text{h}^2} \Rightarrow$$

$$100 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} = ? \frac{\text{L}}{\text{min}} \Rightarrow$$

$$1 \text{L} = 10^3 \text{cm}^3 = 10^{-3} \text{m}^3$$

تکنیک



◀ تکنیک ذهنی - سرعتی جبرئیل در تبدیل واحد

$8 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$	$5 \text{ pm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm}$	$45 (\text{mm})^3 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{Km})^3$
$500 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ KN}$	$8 \mu\text{W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$	$2 \frac{\text{ng}}{\text{cm}^3} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{kg}}{(\mu\text{m})^3}$
$15 (\text{mm})^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$	$1/2 \text{ MJ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mJ}$	
$6 (\text{m})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{cm})^2$	$15 (\text{mm})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{nm})^2$	
$15 (\text{cm})^3 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{m})^3$	$6 (\mu\text{m})^2 = \underline{\hspace{2cm}} (\text{cm})^2$	

قلمچی |

تست ۲۱ ؟ تنها کمیت اصلی که یکای آن در SI دارای پیشوند می‌باشد، کدام است؟

- ۱ طول ۲ جرم ۳ زمان ۴ مساحت

قلمچی |

تست ۲۲ ؟ سطح کره‌ی زمین تقریباً چند هکتار است؟ ($6000 \text{ km} \approx$ شعاع کره‌ی زمین، $\pi \approx 3$)

- ۱ $4/32 \times 10^{10}$ ۲ $4/32 \times 10^7$ ۳ $4/32 \times 10^{14}$ ۴ $4/32 \times 10^{18}$

قلمچی |

تست ۲۳ ؟ حجم مخزنی استوانه‌ای شکل به شعاع مقطع 1 ft و ارتفاع 4 ft تقریباً چند لیتر است؟

($\pi \approx 3$ ، $1 \text{ in} = 2/5 \text{ cm}$ ، $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$)

- ۱ ۱۲۰۰ ۲ ۳۲۴ ۳ $32/4$ ۴ ۱۲۰

تست ۲۴ ؟

فاصله بین دو شهر $31/2 \text{ km}$ است. این فاصله برحسب فرسنگ چقدر است؟ (ذرع $6000 = 1 \text{ فرسنگ}$ ، $104 \text{ cm} = 1 \text{ ذرع}$)

- ۱ ۱۰ ۲ ۱۵ ۳ ۵ ۴ ۵۰

تست ۲۴ ؟ یکای نجومی (AU) برابر با میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است. ($1\text{AU} \approx 1/5 \times 10^{11}\text{m}$). اگر تندی نور در خلأ

3×10^8 متر بر ثانیه باشد، این تندی بر حسب یکای نجومی بر دقیقه کدام است؟

قلمچی |

۱۲/۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

تست ۲۵ ؟ یک گیاه در مدت ۱۴ روز، $4/2$ متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه، چند میکرومتر بر ساعت است؟

قلمچی |

$1/25 \times 10^5$ (۴)

$1/25 \times 10^4$ (۳)

$1/25 \times 10^3$ (۲)

$1/25 \times 10^{-2}$ (۱)

تست ۲۶ ؟ با شلنگ شکل زیر، یک بطری $1/5$ لیتری در مدت ۱۰ ثانیه پر می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ بر حسب یکای میلی‌مترمکعب بر دقیقه (mm^3/min) کدام است؟

قلمچی |



9×10^8 (۴)

9×10^2 (۳)

9×10^6 (۲)

9×10^4 (۱)

درستامه

◀ سازگاری یکاها

یکای اینور = یکای اونور

$$F = ma$$

N

kg

$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

تست ۲۸ ؟ اگر v بیانگر تندی متحرک، F بیانگر نیروی وارد بر آن و u یک کمیت دلخواه باشد، در این صورت چنانچه رابطه‌ای

قلمچی |

به صورت $F = \frac{1}{4}uv^2$ بین این سه کمیت برقرار باشد، یکای u در SI کدام است؟

kg.m^2 (۴)

kg/m (۳)

m/kg (۲)

kg.m (۱)