



پایه دهم ریاضی

۱ مهر ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه + ۴۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۳۰ سؤال مقطع دهم

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	علوم نهم	۲۰	۲۱-۴۰	۷	۳۰ دقیقه
	فیزیک (۱)	۱۰	۵۱-۶۰	۱۳	۱۵ دقیقه
	شیمی (۱)	۱۰	۶۱-۷۰		۱۵ دقیقه

مراجم

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	عاطفه خان محمدی - حمیدرضا سجودی - سید سروش کریمی - مهدی حاجی نژادیان - محمد بحیرایی - محمد منصوری - علی ارجمند - سهیل حسن خان پور - مهدی براتی - رحیم مشتاق نظم - سرژ یقیازاریان تبریزی - شکیب رجبی - مهسا زمانی - حسن تهاجمی - امیر محمودیان - حمید علیزاده
فیزیک (۱) و علوم نهم	بهنام شاهنی - علی علمداری - رتوف اسلام دوست - روزبه اسحاقیان - امیر محمودی انزلی - زهره رامشینی - محمدرضا شیروانی زاده - سعید آذر حزین - شهرام آموزگار - هاشم زمانیان - حمید زرین کفش - عباس اصغری - علی پیراسته
شیمی (۱)	احمدرضا جشانی پور - سید سینا مرتضوی - علی مؤیدی - علی جعفری - علیرضا قنبرآبادی - حامد اسماعیلی - ایمان دریابگ - هادی حاجی نژادیان - علی علمداری - جعفر پازوکی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی - فرشاد حسن زاده	الهه شهبازی
علوم نهم	حمید زرین کفش	بابک اسلامی - زهرا آقا محمدی	محمدرضا اصفهانی - الهه شهبازی
فیزیک (۱)	بهنام شاهنی	بابک اسلامی - زهرا آقا محمدی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	علی علمداری	ایمان حسین نژاد	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱



پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سؤالات ۱ تا ۱۰ درس ریاضی نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۳۰ دقیقه

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۳

ریاضی نهم

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی نهم، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- به ازای کدام مقدار m ، خط $y = 3$ از نقطه $A = \left[\frac{m-1}{2m+1} \right]$ می‌گذرد؟

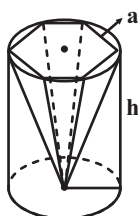
(۱) ۱

(۲) صفر

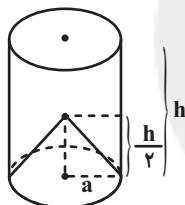
(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) ۴

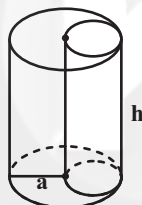
۲- در کدام شکل، نسبت حجم شکل داخلی به حجم استوانه به شعاع a و ارتفاع h ، از همه کمتر است؟ (قاعده هرم در شکل ۱، شش‌ضلعی منتظم است)



شکل (۱)



شکل (۲)



شکل (۳)

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) در هر شکل یکسان است.

۳- دو مجموعه $A = \{ \{2z, y-2\}, x+1, \{\frac{y}{p}-1\} \}$ و $B = \{ \{x, 2\}, \{z+2\}, 3 \}$ برابر هستند. حاصل xyz کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۲۴

۴- اگر $a < 0$ ، $b > 0$ و $|a| > |b|$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sqrt{a^2 b^2} \times (\sqrt{-a|a|} - \sqrt{a^2 - 2ab + b^2})}{\sqrt[3]{a^6}}$ کدام است؟

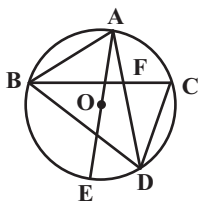
(۱) b^2

(۲) $-\frac{b^2}{a}$

(۳) $-b^2$

(۴) $\frac{b^2}{a}$

۵- در شکل مقابل اگر $AB = CD$ باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر لزوماً درست نیست؟ (O مرکز دایره است).



$$\triangle ABF \cong \triangle CDF \quad (۲)$$

$$\widehat{BAC} = \widehat{ACD} \quad (۱)$$

$$\widehat{AOB} = \widehat{COD} \quad (۴)$$

$$\widehat{ED} = \widehat{AC} \quad (۳)$$

۶- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2\sqrt{5} + \sqrt{15} + 7}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2}$ کدام است؟

$$1 + \sqrt{5} \quad (۲)$$

$$\sqrt{5} \quad (۱)$$

$$1 + \sqrt{3} \quad (۴)$$

$$\sqrt{5} + \sqrt{3} \quad (۳)$$

۷- مجموعه جواب نامعادله $3(\sqrt{5}x - 2)^2 \geq 5x(3x + 2\sqrt{5})$ کدام است؟

$$x \leq \frac{1}{11\sqrt{5}} \quad (۲)$$

$$x \leq \frac{6\sqrt{5}}{55} \quad (۱)$$

$$x \leq \frac{2}{11\sqrt{5}} \quad (۴)$$

$$x \leq \frac{3\sqrt{5}}{55} \quad (۳)$$

۸- در تجزیه عبارت $x^4 + \frac{2x^2}{15} - \frac{1}{15}$ ، کدام عامل وجود ندارد؟

$$x + \frac{1}{\sqrt{5}} \quad (۲)$$

$$x + \frac{1}{6} \quad (۱)$$

$$x^2 + \frac{1}{3} \quad (۴)$$

$$x - \frac{1}{\sqrt{5}} \quad (۳)$$

۹- حاصل عبارت تعریف شده زیر کدام است؟

$$A = \left(\frac{x^2 + 8}{x^2 - 16} + \frac{(x+4)x}{x-4} \right) \div \frac{x^2 + 16}{x^4 - 256}$$

$$2x^3 + 9x^2 + 16x + 1 \quad (۲)$$

$$x^3 + 8x^2 + 16x + 9 \quad (۱)$$

$$x^3 + 9x^2 + 16x + 8 \quad (۴)$$

$$4x^3 + 6x^2 + 12x + 1 \quad (۳)$$

۱۰- به ازای کدام مقدار a چندجمله‌ای $a - 3ax + 4x^2 + 20ax^3 + 2x + 2$ بر $2x + 2$ بخش پذیر است؟

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (4)$$

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

ریاضی (نهم) - آشنا

۱۱- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

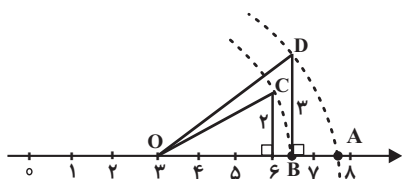
$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{5}{12} \quad (3)$$

$$\frac{5}{18} \quad (2)$$

$$\frac{2}{9} \quad (1)$$

۱۲- در محور زیر، نقطه A کدام عدد را نشان می‌دهد؟ (کمان‌ها به مرکز O و شعاع‌های OC و OD زده شده‌اند).



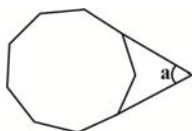
$$\sqrt{56} \quad (1)$$

$$3 + \sqrt{22} \quad (2)$$

$$3 + \sqrt{13} \quad (3)$$

$$\sqrt{57} \quad (4)$$

۱۳- در شکل زیر، یک ۹ ضلعی منتظم نمایش داده شده است. اندازه زاویه a کدام است؟



$$55^\circ \quad (2)$$

$$45^\circ \quad (1)$$

$$50^\circ \quad (4)$$

$$60^\circ \quad (3)$$

۱۴- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه، طول قاعده‌ها ۱۴ و ۹ واحد و طول ساق مایل $2\sqrt{11}$ واحد است. اندازه قطر کوچک دوزنقه کدام است؟

$$11 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$7\sqrt{2} \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۱۵- جرم زمین حدوداً $5/59 \times 10^{24}$ کیلوگرم و جرم سیاره مشتری در حدود $1/8 \times 10^{27}$ کیلوگرم است. جرم سیاره مشتری حدوداً چند برابر جرم زمین

است؟

$$3/22 \times 10^3 \quad (4)$$

$$3/22 \times 10^2 \quad (3)$$

$$3/1 \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$3/10 \times 10^{-3} \quad (1)$$

۱۶- حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$(1395 + 1394)(1395^2 + 1394^2)(1395^4 + 1394^4) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024}) + 1394^{2048}$$

۱۳۹۴^{۲۰۴۸} (۲)

۱۳۹۴^{۴۰۹۶} (۱)

۱۳۹۵^{۲۰۴۸} (۴)

۱۳۹۶^{۲۰۴۸} (۳)

۱۷- در صورتی که بدانیم $x^2 + 5x - 7 = 0$ ، مقدار عددی عبارت جبری زیر کدام است؟

$$(x-2)(x+2)(x+3)(x+7)$$

-۲۱ (۲)

۲۱ (۱)

-۹۱ (۴)

۹۱ (۳)

۱۸- دستگاه $\begin{cases} mx - y = 6 \\ -4x + my = 2 \end{cases}$ به ازای چه مقدار از m جواب ندارد؟

-۲ و ۲ (۲)

-۲ و ۱ (۱)

۱ و ۲ (۴)

-۱ و ۲ (۳)

۱۹- عبارت جبری $\frac{3x-7}{x^2-bx+a}$ به ازای $x=3, 5$ تعریف نشده است. $a-b$ کدام است؟

۲۳ (۲)

۷ (۱)

-۷ (۴)

-۲۳ (۳)

۲۰- ظرفی است به شکل نیم کره به ضخامت یکنواخت ۳ واحد که قطر خارجی دهانه آن ۱۶ واحد است. سطح کل این ظرف چند برابر π است؟

۲۱۲ (۲)

۲۰۸ (۱)

۲۱۷ (۴)

۲۱۵ (۳)



پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سؤالات ۲۱ تا ۴۰ درس علوم نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۳۰ دقیقه

فصل اول تا دهم

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

علوم نهم

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس علوم نهم، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول طبقه‌بندی عنصرهاست، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) عنصر A در مدار آخر خود برخلاف عنصرهای هم ستون خود، دارای دو الکترون است.

(۲) عنصر C در ترکیب با منیزیم یک ترکیب یونی ایجاد می‌کند.

(۳) اختلاف تعداد الکترون‌های عنصر B و C برابر ۹ است.

(۴) عنصر D در طبیعت به صورت ترکیبی دو اتمی یافت می‌شود.

۲۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(ا) حل شدن نمک‌ها در آب، سبب کاهش نقطه جوش آب می‌شود.

(ب) تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول متان، برابر تعداد پیوندها در مولکول کربن دی‌اکسید است.

(پ) حل شدن اتانول و شکر در آب، تأثیری چندانی بر رسانایی الکتریکی آب ندارد.

(ت) فلز سدیم با کلر واکنش می‌دهد، اما با فلئوئور وارد واکنش نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳- متحرکی با شتاب متوسط $\frac{2}{4} \frac{m}{s^2}$ ابتدا به مدت $5s$ از حالت سکون در جهت شرق حرکت می‌کند تا به تندی v می‌رسد و سپس با تندی ثابت

v به مدت $5s$ در جهت شمال حرکت می‌کند. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در کل مسیر $10 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند

متر بر ثانیه است؟

۱۶ (۴)

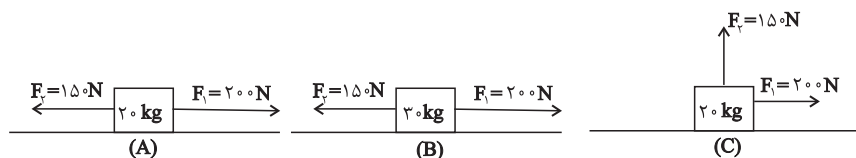
۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۲۴- مطابق شکل‌های زیر، سه جسم A، B و C که دارای جنس‌های مشابهی هستند، بر روی یک سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارند و نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به آن‌ها وارد می‌شود. اگر جسم‌ها شروع به حرکت کنند، در کدام گزینه مقایسه درستی بین اندازه شتاب‌های حرکت آن‌ها صورت

گرفته است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$a_B > a_A = a_C \quad (۲)$$

$$a_A > a_B > a_C \quad (۴)$$

$$a_C > a_A = a_B \quad (۱)$$

$$a_C > a_A > a_B \quad (۳)$$

۲۵- کدام یک از شواهد جابه‌جایی قاره‌ها نمی‌باشد؟

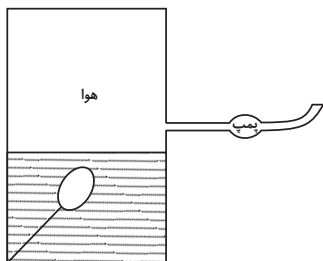
(۱) انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی قاره آفریقا

(۲) تشابه سنگ‌شناسی در قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی

(۳) وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف

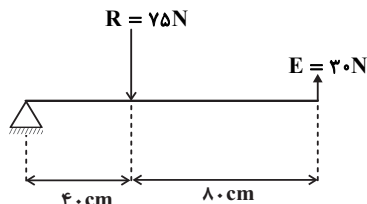
(۴) تشابه تعداد رشته‌کوه‌ها در قاره‌های مختلف

۲۶- در شکل زیر، یک بادکنک درون مایعی قرار دارد و روی سطح مایع، هوا وجود دارد. با روشن کردن پمپ تخلیه هوا، چه اتفاقی می افتد؟



- (۱) حجم بادکنک افزایش می یابد.
- (۲) حجم بادکنک کاهش می یابد.
- (۳) حجم بادکنک تغییری نمی کند.
- (۴) حجم بادکنک ممکن است کاهش یا افزایش داشته باشد.

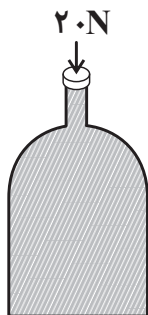
۲۷- در اهرم شکل زیر، اگر از وزن میله صرف نظر شود، با انجام کدام یک از اقدامات زیر نمی توان تعادل را برقرار کرد؟



- (۱) دور کردن محل اثر نیروی R از تکیه گاه به اندازه ۸ cm
- (۲) افزایش ۲۰ درصدی نیروی R
- (۳) نزدیک کردن محل اثر نیروی E به تکیه گاه به اندازه ۲۰ cm
- (۴) افزایش اندازه نیروی E به مقدار ۵ N

۲۸- مطابق شکل زیر، ظرفی که مساحت کف آن ۰/۱ متر مربع است، لبریز از آب است. اگر یک چوب پنبه را با نیروی ۲۰ نیوتون به آب دهانه ظرف

وارد کنیم، تغییر نیروی وارد شده به کف ظرف چند نیوتون است؟ (مساحت دهانه ظرف ۰/۰۱ متر مربع است.)



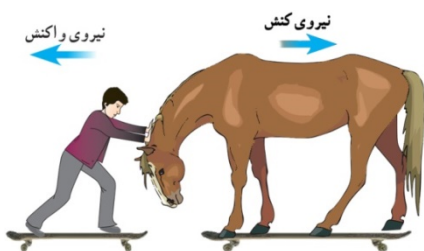
- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۴۰۰

۲۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) بخش وسیعی از سطح زمین را سنگ های تبخیری پوشانده اند.
 ب) بیشتر فسیل ها در اقیانوس ها و دریاها تشکیل شده اند.
 پ) آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی جاندار مانند شواهدی از راه رفتن، خزیدن و ... گاهی می تواند تبدیل به فسیل شود.
 ت) زمین شناسان با مطالعه فسیل ها، جابه جایی قاره ها را اثبات کردند.
 ث) در توالی لایه های رسوبی، به شرطی که لایه های رسوبی وارونه شده باشند، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه پایینی خود جدیدتر است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

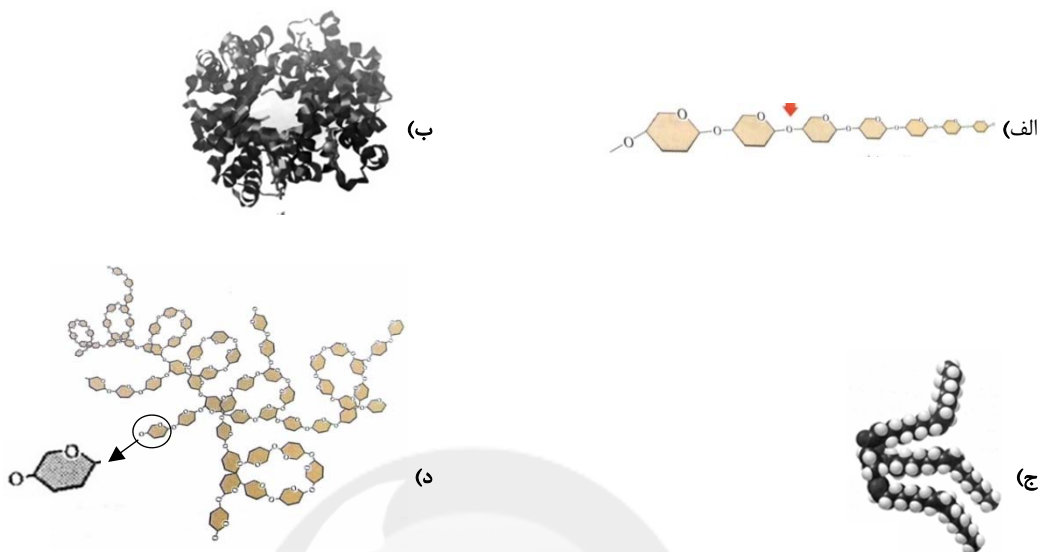
۳۰- مطابق شکل زیر، پسر و اسب روی اسکیت ها ساکن اند. پسر اسب را هل می دهد و هر دوی آن ها در لحظه اولیه تماس، شتاب پیدا کرده، به حرکت درآمده و از یکدیگر جدا می شوند. اگر جرم اسب ۵ برابر جرم پسر باشد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟ (از اصطکاک بین اسکیت ها و زمین صرف نظر کنید.)



- (۱) شتاب حرکت هر دو در لحظه اولیه تماس یکسان است.
- (۲) بعد از جدا شدن، شتاب حرکت هر دو صفر خواهد بود.
- (۳) بعد از جدا شدن، پس از مدتی هر دو از حرکت می ایستند.
- (۴) بعد از جدا شدن، سرعت حرکت هر دو یکسان است.

علوم (نهم) - آشنا

۳۱- کدام گزینه با توجه به ساختارهای داده شده در شکل‌های زیر درست است؟



(۱) نام ساختار «د» سلولز است.

(۲) در ساختارهای داده شده تنها ساختارهای «ب» و «ج» درست مولکول هستند.

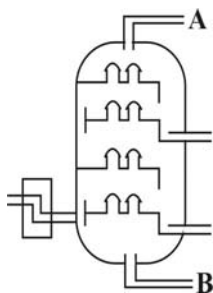
(۳) اتم‌های سازنده ساختارهای «الف» و «د» یکسان است.

(۴) در بین ساختارهای داده شده فقط یکی از آن‌ها بسیار است.

۳۲- شکل داده شده قسمتی از یک برج تقطیر را نشان می‌دهد. اگر در دمای کنترل شده، مخلوطی شامل ترکیبات زیر را جهت جداسازی اجزاء وارد این

برج تقطیر کنند، کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آن صحیح نمی‌باشد؟

فرمول مولکولی هیدروکربن	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	CH_4
نقطه جوش	$68^\circ C$	$98/5^\circ C$	$125^\circ C$	$151^\circ C$	$-168^\circ C$



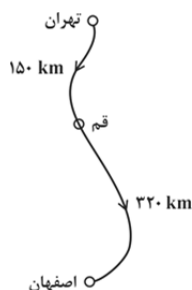
(۱) CH_4 در حالت گازی، بیش‌ترین مقدار را در برش A دارد.

(۲) در هر برش نفتی فقط یک نوع از این هیدروکربن‌ها وجود دارد.

(۳) به وسیله تقطیر ساده نیز می‌توان دو ترکیب C_6H_{14} و C_9H_{20} را از یکدیگر جدا کرد.

(۴) در برش B می‌توان شاهد بیش‌ترین مقدار C_9H_{20} نسبت به سایر هیدروکربن‌ها بود.

۳۳- یک خانواده قصد دارند که با خودروی شخصی خود برای تعطیلات از تهران به اصفهان بروند. برای این منظور، ابتدا مسافت ۱۵۰ کیلومتری تهران تا قم را در مدت زمان ۹۰ دقیقه طی می‌کنند. اگر به دلیل ازدحام جاده در ادامه مسیر، تندی متوسط خودرو در مسیر قم به اصفهان ۲۰ کیلومتر بر ساعت کم‌تر از تندی متوسط خودرو در مسیر تهران به قم باشد، مدت زمان حرکت خودرو از قم به اصفهان چند ساعت است؟



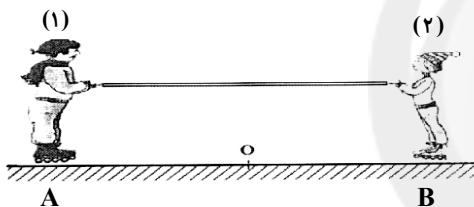
(۱) ۲/۷

(۲) ۳/۲

(۳) ۴

(۴) ۴/۷

۳۴- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟



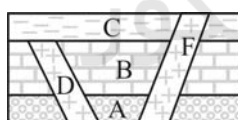
(۱) در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.

(۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

(۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.

(۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۳۵- با توجه به شکل زیر گزینه درست را انتخاب کنید؟ (لایه‌ها وارونه نشده‌اند).



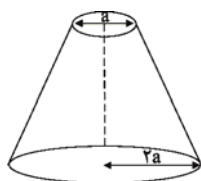
(۱) لایه F جوان‌ترین لایه است.

(۲) لایه D و F هم‌سن هستند.

(۳) لایه D بعد از لایه C تشکیل شده است.

(۴) لایه C جوان‌تر از لایه F است.

۳۶- مطابق شکل زیر مخروط ناقصی به جرم ۱۰kg یک بار از روی سطح قاعده کوچک و بار دیگر روی قاعده بزرگ روی زمین قرار می‌گیرد. اختلاف فشاری که در این دو حالت به سطح زیرین خود وارد می‌کند ۱۲۵۰۰ پاسکال است، شعاع قاعده بزرگ مخروط چند سانتی‌متر است؟



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = 3\right)$$

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

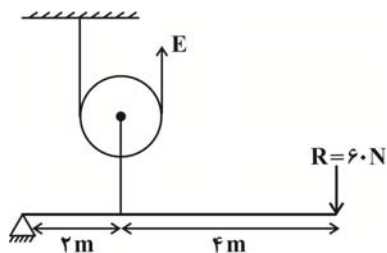
(۴) ۴۰

(۳) ۳۰



۳۷- با استفاده از یک قرقره و یک اهرم، یک ماشین مرکب به شکل زیر ساخته‌ایم. اندازه نیروی محرک (E) چند نیوتون باشد تا این ماشین مرکب در حالت

تعادل باشد؟ (از کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید).



(۱) ۶۰

(۲) ۹۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۸۰

۳۸- نوشیدن مایعات به کمک نی یکی از کاربردهای روزمره آثار فشار در ... است. ضمناً با افزایش ارتفاع از سطح زمین، نوشیدن مایعات به کمک نی ...

می‌شود.

(۲) گازها - سخت‌تر

(۱) مایعات - آسان‌تر

(۴) مایعات - سخت‌تر

(۳) گازها - آسان‌تر

۳۹- پدر و پسری قصد دارند در دو سر یک الاکلنگ ۵ متری با جرم ناچیز که محل تکیه‌گاه آن قابل تغییر است، بنشینند. اگر وزن پسر ۳۰۰ نیوتون و وزن پدر

۷۰۰ نیوتون باشد، تکیه‌گاه الاکلنگ باید در فاصله چند سانتی‌متری از پدر واقع شود تا الاکلنگ در حالت تعادل قرار گیرد؟

(۲) ۲۲۵

(۱) ۱۵۰

(۴) ۲۷۵

(۳) ۳۵۰

۴۰- با توجه به توضیحات زیر، حاصل عبارت $\frac{(z+x)(z-x)}{\sqrt{y}}$ کدام است؟

«تعداد سیارات فاقد قمر در منظومه شمسی = x»

تعداد تقریبی قمرهای طبیعی در منظومه شمسی = y»

تعداد سیارات کوچک‌تر از زمین در منظومه شمسی = z»

(۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$



۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان های گویا و
عبارت های جبری
صفحه های ۱ تا ۶۸

ریاضی (۱)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس ریاضی (۱)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰
بوده است؟ هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- کدام یک از مجموعه های زیر تعداد عضوهای بیشتری دارد؟

$$B = \{n^2 \mid n \in \mathbb{Z}, -7 < n < 5\} \quad (2)$$

$$A = \{n \in \mathbb{Z} \mid n^2 < 36\} \quad (1)$$

$$D = \{n \in \mathbb{Z} \mid \frac{18}{n} \in \mathbb{Z}\} \quad (4)$$

$$C = \{5(\frac{10^n - 1}{9}) \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 9\} \quad (3)$$

۴۲- متمم مجموعه $B - (B - A)$ کدام است؟ (A و B زیرمجموعه های مجموعه مرجع U هستند)

$$A' \quad (2)$$

$$A' \cup B' \quad (1)$$

$$A' \cup B \quad (4)$$

$$A \cap B \quad (3)$$

۴۳- در مدرسه ای با ۱۰۰ دانش آموز، ۶۰ نفر از دانش آموزان علاقه مند به فوتبال و ۴۰ نفر از آن ها به والیبال علاقه مند هستند. اگر ۲۰ نفر به هر دو ورزش علاقه مند باشند، در این صورت چند نفر نه به فوتبال و نه به والیبال علاقه مند هستند؟

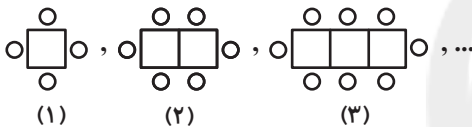
$$10 \quad (4)$$

$$40 \quad (3)$$

$$20 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۴۴- در الگوی زیر، مدلی از چیدمان میز و صندلی ها نشان داده شده است. تعداد میز و صندلی های مرحله ششم کدام است؟



$$12 \quad (1)$$

$$17 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$27 \quad (4)$$

۴۵- خودرویی به قیمت ۵۰۰ میلیون تومان خریده شده است. اگر هر سال ۴۰٪ از قیمت این خودرو کم شود، بعد از گذشت سه سال، قیمت این خودرو چند میلیون تومان است؟

$$80 \quad (4)$$

$$32 \quad (3)$$

$$108 \quad (2)$$

$$180 \quad (1)$$

۴۶- طول قطر بزرگ یک شش ضلعی منتظم ۶ واحد است. مساحت این شش ضلعی چند واحد مربع است؟

$$\frac{81\sqrt{3}}{4} \quad (4)$$

$$27\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\frac{27\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{9\sqrt{3}}{4} \quad (1)$$

۴۷- اگر $2 - \cos \alpha = \frac{1}{3}$ و $\cot \alpha < 0$ باشد، انتهای کمان زاویه α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

$$\text{چهارم} \quad (4)$$

$$\text{سوم} \quad (3)$$

$$\text{دوم} \quad (2)$$

$$\text{اول} \quad (1)$$

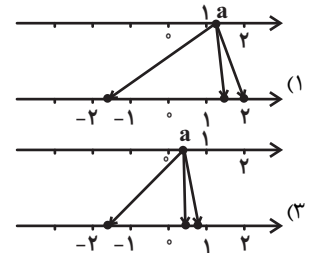
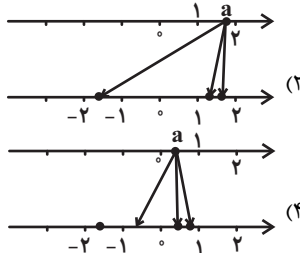
۴۸- اگر $2 \tan \alpha + \cot \alpha = 7$ باشد، حاصل $A = \left| \frac{1}{3} \cot \alpha - \tan \alpha \right|$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{39}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{47}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{41}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{43}}{2} \quad (1)$$

۴۹- اگر عدد $a = \sqrt[3]{7}$ را به ریشه های چهارم و پنجم خود وصل کنیم، کدام نمودار حاصل می شود؟۵۰- اگر عبارت $x^2 + 16$ را به صورت حاصل ضرب دو عبارت $(x^2 + bx + c)$ و $(x^2 - bx + c)$ تبدیل کنیم، در این صورت $\frac{c}{b}$ کدام می تواند باشد؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2\sqrt{2} \quad (1)$$



فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری /
ویژگی‌های فیزیکی
مواد / کار، انرژی و توان
صفحه‌های ۱ تا ۶۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- یک زیردریایی در عمق ۱۰۰ متری یک اقیانوس قرار دارد. اندازه نیروی عمودی خالص که از طرف آب به پنجره دایره‌ای شکل این زیردریایی به

$$\text{قطر } 20\text{cm} \text{ وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ } (\pi = 3) \text{، } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$30000 \quad (1)$$

$$120000 \quad (4)$$

۵۲- مکعبی با حجم ظاهری 500cm^3 از فلزی با چگالی $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ساخته شده است و درون آن حفره‌ای قرار دارد. اگر داخل حفره را با مایعی به

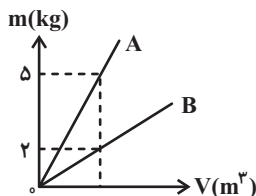
$$\text{چگالی } 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ به‌طور کامل پرکنیم، جرم کل مجموعه } 970 \text{ گرم خواهد شد. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟}$$

$$128/6 \quad (2)$$

$$200 \quad (4)$$

۵۳- نمودار جرم برحسب حجم دو فلز مجزای A و B مطابق شکل زیر می‌باشد. با حجم یکسانی از این دو فلز، آلیاژ C را می‌سازیم. اگر حجم نهایی

آلیاژ C برابر با مجموع حجم‌های اولیه فلزهای A و B باشد، چگالی آلیاژ C چند برابر چگالی فلز B است؟ (دما ثابت و یکسان است).



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

$$\frac{7}{4} \quad (4)$$

۵۴- دانش‌آموزی با هدف افزایش دقت اندازه‌گیری، قطر یک میله را به کمک ریزسنج پنج بار اندازه‌گیری کرده و اعداد زیر را به‌دست می‌آورد. این

دانش‌آموز چه عددی برحسب میلی‌متر را به عنوان قطر میله می‌تواند معرفی کند؟

« $1/520\text{mm}, 1/980\text{mm}, 1/500\text{mm}, 0/700\text{mm}, 1/480\text{mm}$ »

$$1/520 \quad (2)$$

$$1/480 \quad (4)$$

۵۵- در کدام گزینه، یکای همه کمیت‌ها در SI صحیح می‌باشند؟

$$(1) \text{ انرژی } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}\right) - \text{شتاب } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) - \text{نیرو } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}\right)$$

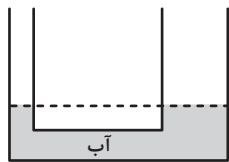
$$(3) \text{ شتاب } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) - \text{نیرو } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}\right) - \text{انرژی } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}\right)$$

$$(2) \text{ نیرو } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}\right) - \text{انرژی } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) - \text{تندی } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

$$(4) \text{ انرژی } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) - \text{نیرو } \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}\right) - \text{شتاب } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

۵۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله شاخه سمت راست 90 cm^2 و قطر لوله آن، ۳ برابر قطر لوله شاخه سمت چپ است و مقداری آب درون لوله U

شکل در حال تعادل است. اگر 540°C گرم روغن به چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3} = 0.6$ در شاخه سمت راست بریزیم، پس از ایجاد تعادل، سطح آب در شاخه سمت



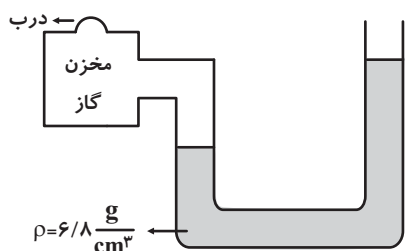
چپ چند سانتی متر نسبت به حالت قبلی خود بالا می‌رود؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۱) 0.6 (۲) $1/8$

(۳) 6 (۴) $5/4$

۵۷- در شکل زیر، اگر درب بالای مخزن را باز کنیم، مایع داخل هر شاخه لوله U شکل 60 cm جابه‌جا می‌شود. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن قبل از

باز کردن درب آن، چند پاسکال بوده است؟ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و مساحت مقطع لوله در دو طرف آن یکسان است.



(۱) 20400

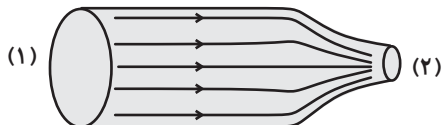
(۲) 40800

(۳) 81600

(۴) 40300

۵۸- در شکل زیر، آب با جریانی پایا و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح مقطع (۱) وارد لوله‌ای افقی به قطر 20 cm می‌شود. در مدت 10 s چند لیتر آب از سطح

مقطع (۲) لوله خارج می‌شود؟ $(\pi = 3)$



(۱) 0.6 (۲) 1200

(۳) $1/2$ (۴) 600

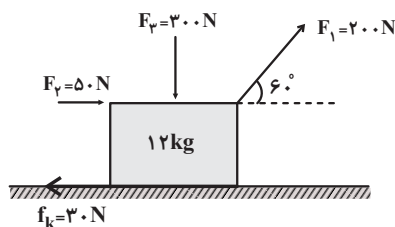
۵۹- انرژی جنبشی جسمی برابر با 200 J است. هر گاه 20% درصد از جرم جسم کاسته شود و 30% درصد به تندی آن اضافه شود، انرژی جنبشی جسم

چند ژول خواهد شد؟

(۱) $270/4$ (۲) 208

(۳) $67/6$ (۴) $405/6$

۶۰- در شکل زیر، کار کل نیروهای وارد بر جسم طی جابه‌جایی افقی جسم به اندازه 15 m چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) 1800

(۲) 2250

(۳) 2850

(۴) 3300



شیمی (۱)

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- چند مورد از عبارات داده شده درست است؟

- (الف) اینکه هستی چگونه به وجود آمده است، پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است که در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
 (ب) پاسخ به برخی از پرسش‌ها در مورد جهان کنونی و پدیده‌های طبیعی باعث شده است تا دانش ما در مورد جهان مادی افزایش یابد.
 (پ) سفر طولانی دو فضایی‌پیمای وویجر ۱ و ۲، از جمله تلاش‌های دانشمندان برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی است.

۶۲- ۲۲ گرم از کدام ماده شامل ۵٪ مول از آن ماده است؟ ($S = ۳۲, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)

- (۱) CH_4 (۲) SO_2 (۳) CO_2 (۴) NH_3
 (۱) $۱/۸ - ۲ - ۲$ (۲) $۰/۷۸ - ۳ - ۳$ (۳) $۱/۲۵ - ۲ - ۲$ (۴) $۱/۲۸ - ۳ - ۳$

۶۴- همه عبارات‌های زیر درست‌اند، به‌جز.....

- (۱) در میان ایزوتوپ‌های سومین عنصر جدول دوره‌ای، پایدارترین ایزوتوپ، سنگین‌ترین آن‌ها است.
 (۲) ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسان دارند ولی در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم، تفاوت دارند.
 (۳) اتم هیدروژن دارای دو ایزوتوپ طبیعی پایدار است.
 (۴) مجموع ذرات زیر اتمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۵ است.

۶۵- با توجه به شکل روبه‌رو چه تعداد از عبارات‌های داده شده، درست است؟

- دانشمندان به دنبال توجیه دلیل ایجاد طیف نشری خطی عناصر و نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها، این ساختار را ارائه کردند.
 - در این شکل ۴ لایه را مشاهده می‌کنیم و لایه‌ها را به ترتیب از بیرون به سمت هسته، شماره‌گذاری می‌کنیم.
 - الکترون‌ها در هر لایه‌ای که باشند، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابند.

- (۱) $۱/۸ - ۲ - ۲$ (۲) $۰/۷۸ - ۳ - ۳$ (۳) $۱/۲۵ - ۲ - ۲$ (۴) صفر

۶۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد طیف نشر خطی هیدروژن درست است؟

- ناحیه مرئی آن شامل ۴ خط است که کوتاه‌ترین طول موج مربوط به بازگشت الکترون برانگیخته از $n = ۳$ به $n = ۲$ است.
 - هر چه به هسته نزدیک می‌شویم، اختلاف انرژی لایه‌ها کمتر می‌شود.
 - الکترون در اطراف هسته هر مقدار انرژی می‌تواند داشته باشد.
 - همه بازگشت‌ها از لایه‌های بالاتر به $n = ۲$ منجر به نشر نور مرئی می‌شود.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۶۷- در کدام گزینه تعداد پیوندهای کووالانسی در هر دو ترکیب یکسان است؟

- (۱) HCl, O_2 (۲) C_2H_4, NH_3
 (۳) C_2H_2, CO_2 (۴) CH_4, CO_2

۶۸- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) تکنسیم (^{99}Tc) به علت خاصیت پرتوزایی دارای نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های بیش از ۱/۵ است.
 (ب) فراوانی ایزوتوبی شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود، در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد می‌باشد.

- (پ) یون یدید با یونی که حاوی Tc است اندازه مشابهی دارد، به همین دلیل در تشخیص و تصویربرداری از تیروئید استفاده می‌شود.
 (ت) نخستین عنصری که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد، در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

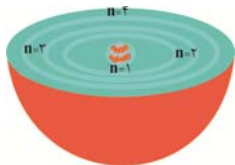
۶۹- اگر اتم X دارای ۹ الکترون با $I = ۱$ باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) این عنصر در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.
 (۲) مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های آن برابر ۹ است.
 (۳) انرژی زیرلایه ۲s آن قبل از پر شدن از الکترون بیش‌تر از ۱s است.
 (۴) آرایش الکترونی آن براساس گاز نجیب به صورت $X : [Ar] 3d^2 4s^2$ است.

۷۰- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) طیف نشری خطی اتم‌های لیتیم و هیدروژن در ناحیه مرئی، تعداد خطوط رنگی برابری دارند.
 (ب) گستره رنگی ایجاد شده در اثر عبور نور خورشید از قطره‌های آب موجود در هوا، شامل هفت طول موج از رنگ‌های تولیدشده است.
 (پ) هنگام عبور نور خورشید از منشور، انحراف نور آبی بیشتر از نور قرمز است.
 (ت) رنگ شعله ترکیبات مس (II) سولفات، سدیم سولفات و لیتیم سولفات، مشابه بوده و سبزرنگ است.

- (۱) آ، ب، پ (۲) ب، پ، ت (۳) فقط آ، پ (۴) فقط پ، ت





ریاضی نهم

۱- گزینه «۱»

(عمیدرضا سپهری)

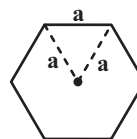
برای نقطه A باید داشته باشیم:

$$2m+1=3 \Rightarrow 2m=2 \Rightarrow m=1$$

(قط و معادله‌های قطی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(عاطفه قانممیری)



$$\text{شش ضلعی منتظم } S = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \quad (\text{شکل ۱})$$

$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} Sh = \frac{1}{3} \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 h = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 h$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{هرم}}}{V_{\text{استوانه}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2 h}{\pi a^2 h} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$$

$$(2) \text{ مخروط } V = \frac{1}{3} S \times \frac{h}{2} = \frac{1}{3} \pi a^2 \frac{h}{2} = \frac{\pi a^2 h}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{استوانه}}} = \frac{\frac{\pi a^2 h}{6}}{\pi a^2 h} = \frac{1}{6}$$

$$(3) \text{ استوانه کوچک } V = \pi \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2 h = \frac{\pi a^2 h}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{استوانه کوچک}}}{V_{\text{استوانه بزرگ}}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{6} < \frac{1}{3} < \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$$

توجه:

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(سیدسروش کریمی)

با توجه به برابری مجموعه‌های A و B داریم:

$$x+1=3 \Rightarrow x=2$$

$$\Rightarrow A = \{\{yz, y-2\}, 3, \{\frac{y}{2}-1\}\}, B = \{3, \{2\}, \{z+2\}\}$$

۲ حالت خواهیم داشت:

$$1) \begin{cases} yz = y-2 = 2 \Rightarrow z=1, y=4 (*) \\ z+2 = \frac{y}{2}-1 \xrightarrow{(*)} 3 = \frac{4}{2}-1 \text{ غقیق} \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \frac{y}{2}-1=2 \\ yz = y-2 = z+2 \end{cases} \Rightarrow y=6, z=2$$

بنابراین $xyz = 24$ است.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

(عاطفه قانممیری)

$$\frac{\sqrt{a^y b^y} \times (\sqrt{-a|a|} - \sqrt{a^y - 2ab + b^y})}{|\sqrt{a^6}|}$$

$$= \frac{|ab| \times (\sqrt{a^y} - \sqrt{(a-b)^y})}{|a^y|} = \frac{-ab(|a| - |a-b|)}{a^y}$$

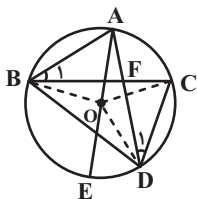
$$= -\frac{b}{a}(-a - (-(a-b))) = \frac{b^y}{a}$$

(عدهای مفیدی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(عاطفه قانممیری)

گزینه «۳» لزوماً درست نیست. برای اثبات گزینه‌های دیگر، داریم:



گزینه «۱»:

$$AB = CD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{AC} = \widehat{CD} + \widehat{AC} \Rightarrow \widehat{BAC} = \widehat{ACD}$$



گزینه «۲»:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{D}_1 = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \hat{B}\hat{A}\hat{D} = \hat{D}\hat{C}\hat{B} = \frac{\widehat{BED}}{2} \xrightarrow{\text{ضض}} \hat{A}\hat{B}\hat{F} \cong \hat{C}\hat{D}\hat{F} \\ \hat{A}\hat{B} = \hat{C}\hat{D} \end{array} \right.$$

گزینه «۴»: چون $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ پس زاویه‌های مرکزی $\hat{A}\hat{O}\hat{B}$ و $\hat{C}\hat{O}\hat{D}$ با هم

برابرند.

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(معرفی فایبوناچی)

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2\sqrt{5} + \sqrt{15} + 7}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} \\ &= \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2) + (2\sqrt{5} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} + 5)}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} \\ &= 1 + \frac{\sqrt{5}[2 + \sqrt{3} + \sqrt{5}]}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} = 1 + \sqrt{5} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۷ کتاب درسی)

۷- گزینه «۱»

(مفرد بگیری)

$$\begin{aligned} 3(\sqrt{5}x - 2)^2 &\geq 5x(3x + 2\sqrt{5}) \\ \Rightarrow 3(5x^2 - 4\sqrt{5}x + 4) &\geq 15x^2 + 10\sqrt{5}x \\ \Rightarrow 15x^2 - 12\sqrt{5}x + 12 &\geq 15x^2 + 10\sqrt{5}x \\ \Rightarrow 12 &\geq 22\sqrt{5}x \Rightarrow x \leq \frac{6}{11\sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{55} \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

۸- گزینه «۱»

(علی اریمندر)

از اتحاد جمله مشترک استفاده می‌کنیم:

$$x^2 + \frac{2x^2}{15} - \frac{1}{15} = (x^2 + a)(x^2 + b)$$

$$\begin{cases} a + b = \frac{2}{15} \\ ab = -\frac{1}{15} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{3} \\ b = -\frac{1}{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{2x^2}{15} - \frac{1}{15} = (x^2 - \frac{1}{5})(x^2 + \frac{1}{3})$$

$$= (x - \frac{1}{\sqrt{5}})(x + \frac{1}{\sqrt{5}})(x^2 + \frac{1}{3})$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(مفرد منصوری)

عبارت را ساده می‌کنیم:

$$x^2 - 16 = (x - 4)(x + 4)$$

$$\Rightarrow \frac{(x+4)x}{x-4} \times \frac{(x+4)}{(x+4)} = \frac{(x+4)^2 x}{x^2 - 16}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A &= \frac{x^2 + 8 + (x+4)^2 x}{x^2 - 16} \times \frac{x^4 - 256}{x^2 + 16} \\ &= \frac{(x^2 + 8 + (x+4)^2 x) \times (x^4 - 256)}{x^4 - 256} \end{aligned}$$

$$= x^2 + 8 + (x^2 + 8x + 16)x = x^2 + 8 + x^3 + 8x^2 + 16x$$

$$= x^3 + 9x^2 + 16x + 8$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)



۱۰- گزینه «۱»

(سعیل حسن خان پور)

$$\begin{array}{r}
 2x+2 \\
 \hline
 10ax^2 + (2-10a)x + (-2 + \frac{17}{2}a) \\
 \hline
 -(20ax^2 + 20ax^2) \\
 \hline
 (4-20a)x^2 - 3ax + a \\
 \hline
 -((4-20a)x^2 + (4-20a)x) \\
 \hline
 (-4+17a)x + a \\
 \hline
 -((-4+17a)x + (-4+17a)) \\
 \hline
 -16a + 4 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{4}
 \end{array}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

ریاضی (نهم) - آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

باید مجموع دو عدد رو شده ۴ یا ۸ یا ۱۲ باشد.

$$\begin{aligned}
 A &= \{(1, 3), (3, 1), (2, 2), (2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4), (6, 6)\} \\
 \Rightarrow n(A) &= 9
 \end{aligned}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

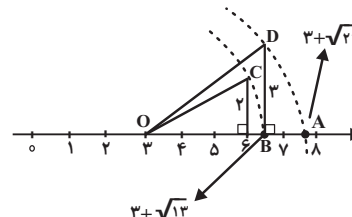
(کتاب آبی)

ابتدا طول OB را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

$$\sqrt{3^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{22}$$

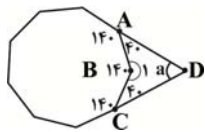
طول OA برابر است با:



(عددهای فقیقی، صفحه ۲۴ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



$$\text{اندازه یک زاویه داخلی ۹ ضلعی منتظم} = \frac{(9-2) \times 180^\circ}{9} = 140^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

از آن جایی که مجموع زاویه‌های داخلی چهار ضلعی ABCD، ۳۶۰ درجه است. پس

داریم:

$$\hat{D} + \hat{C} + \hat{B}_1 + \hat{A} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow a + 40^\circ + 220^\circ + 40^\circ = 360^\circ$$

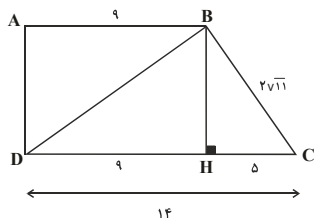
$$\Rightarrow a + 300^\circ = 360^\circ \Rightarrow a = 60^\circ$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از B بر قاعده CD عمودی رسم می‌کنیم.



در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:

$$(BC)^2 = (BH)^2 + (HC)^2$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{11})^2 = (BH)^2 + 5^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 11 = (BH)^2 + 25 \rightarrow (BH)^2 = 19 \Rightarrow BH = \sqrt{19}$$

در مثلث قائم‌الزاویه BHD داریم:

$$(BD)^2 = (BH)^2 + (DH)^2$$

$$(BD)^2 = 19 + 9^2 \rightarrow (BD)^2 = 19 + 81 \Rightarrow (BD)^2 = 100$$

$$BD = 10$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ کتاب درسی)



۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\frac{\text{جرم مشتری}}{\text{جرم زمین}} = \frac{1/8 \times 10^{27}}{5/59 \times 10^{24}} = \left(\frac{1/8}{5/59}\right) \times 10^3$$

$$= \frac{1800}{5/59} = 322 = 3/22 \times 10^2$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با ضرب عبارت

$$(1395 + 1394)(1395^2 + 1394^2) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024})$$

در کسر $\frac{1395 - 1394}{1395 - 1394}$ خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مزدوج}}{(1395 - 1394) \times (1395 + 1394)} \\ \frac{(1395 - 1394)}{1}$$

$$\times (1395^2 + 1394^2) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ = \frac{(1395^2 - 1394^2)(1395^2 + 1394^2)}{(1395^2 - 1394^2)}$$

$$\times (1395^4 + 1394^4) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ = (1395^8 - 1394^8) \times \dots \times (1395^{1024} + 1394^{1024})$$

و با ادامه این روند در نهایت خواهیم داشت:

$$(1395^{1024} - 1394^{1024})(1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ = 1395^{2048} - 1394^{2048} \\ \Rightarrow 1395^{2048} - 1394^{2048} + 1394^{2048} = 1395^{2048}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$x^2 + 5x - 7 = 0 \Rightarrow x^2 + 5x = 7$$

$$(x-2)(x+2)(x+3)(x+7) = \underbrace{(x-2)(x+7)}_{7} \underbrace{(x+2)(x+3)}_{7}$$

$$= \underbrace{(x^2 + 5x - 14)}_7 \underbrace{(x^2 + 5x + 6)}_7 = -7 \times 13 = -91$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

دستگاه وقتی جواب ندارد که دو خط موازی (و غیرمنطبق برهم) باشند یعنی شیب‌ها برابر باشند:

$$mx - y = 6 \rightarrow \text{شیب} = m$$

$$-4x + my = 2 \rightarrow \text{شیب} = \frac{4}{m}$$

$$\Rightarrow m = \frac{4}{m} \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow m = \pm 2$$

به‌ازای این دو مقدار، دو خط غیرمنطبق بر یکدیگر هستند.

(قط و معادله‌های قطی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\frac{3x - 7}{x^2 - bx + a} \xrightarrow{x=3,5} \text{تعریف نشده}$$

بنابراین $x=3$ و $x=5$ عامل‌های مخرج هستند که باعث صفر شدن مخرج می‌شوند. یعنی:

$$(x-5)(x-3) = x^2 - bx + a$$

$$x^2 - 8x + 15 = x^2 - bx + a \Rightarrow a = 15, b = 8$$

$$a - b = 15 - 8 = 7$$

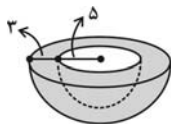
(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

وقتی قطر دهانه خارجی ۱۶ واحد است نتیجه می‌شود که شعاع دهانه خارجی ۸ واحد است.

وقتی ضخامت لبه ظرف ۳ واحد است نتیجه می‌شود شعاع دهانه داخلی یعنی از مرکز تا لبه داخلی ظرف، ۵ واحد است.



$$S_1 = \text{مساحت نیم‌کره بیرونی} = \frac{\text{مساحت کره}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2}$$



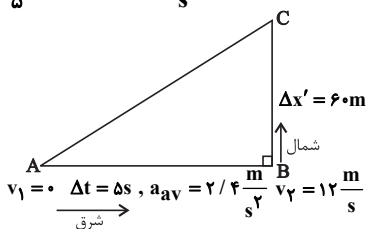
(شورام آموزگار)

۲۳- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر ابتدا تندی حرکت را بعد از ۵ ثانیه اول با استفاده از رابطه شتاب متوسط می‌یابیم:

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{v_2 - v_1}{\text{مدت زمان}}$$

$$\Rightarrow 2/4 = \frac{v_2 - 0}{5} \Rightarrow v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



حال مسافتی که متحرک در جهت شمال طی می‌کند را می‌یابیم:

$$\overline{BC} = v_2 \times \Delta t' = 12 \times 5 = 60 \text{m}$$

سرعت متوسط متحرک در کل مسیر برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و جابه‌جایی آن برابر با وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC است که طول وتر با استفاده از رابطه تعریف سرعت متوسط به‌دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\overline{AC}}{\Delta t + \Delta t'} \Rightarrow 10 = \frac{\overline{AC}}{5 + 5} \Rightarrow \overline{AC} = 10 \times 10 = 100 \text{m}$$

حال با توجه به رابطه فیثاغورس، طول مسافت \overline{AB} را می‌یابیم:

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{BC}^2 = (100)^2 - (60)^2 \Rightarrow \overline{AB} = 80 \text{m}$$

پس مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$\text{مسافت طی شده} = \overline{AB} + \overline{BC} = 80 + 60 = 140 \text{m}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{کل مدت زمان حرکت}} = \frac{140}{5 + 5} = \frac{140}{10} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت پیوسته، صفحه‌های ۴۰ تا ۵۰ کتاب درسی)

(هاشم زمانیان)

۲۴- گزینه «۳»

ابتدا شتاب هر یک از اجسام را با توجه به قانون دوم نیوتون می‌یابیم، داریم:

$$\begin{array}{c} F_1 = 15 \text{N} \quad F_2 = 20 \text{N} \\ \leftarrow \quad \rightarrow \\ \text{20 kg} \end{array} \quad F_1 > F_2 \quad \begin{array}{c} \text{حرکت به سمت راست} \\ \text{نیروی اصطکاک به طرف چپ} \end{array}$$

$$= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=8} 2\pi \times 8^2 = 128\pi$$

$$S_2 = \frac{\text{مساحت کره}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} = \frac{4\pi r^2}{2}$$

$$= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=5} 2\pi \times 5^2 = 50\pi$$

مساحت ضخامت لبه ظرف نیز از تفاضل مساحت دایره به شعاع ۵ از مساحت دایره به شعاع ۸ به‌دست می‌آید:

$$S_3 = \pi \times 8^2 - \pi \times 5^2 = 64\pi - 25\pi = 39\pi$$

$$\text{کل } S = S_1 + S_2 + S_3 = 128\pi + 50\pi + 39\pi = 217\pi$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

علوم نهم

۲۱- گزینه «۴»

(علی علمداری)

عنصر D ، همان گاز آرگون است که به صورت تک اتمی یافت می‌شود.
(ترکیبی، صفحه‌های ۱۹، ۱۷ و ۲۳ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۲»

(رئوف اسلام‌روست)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست است: حل شدن نمک‌ها در آب، نقطه جوش آب را افزایش می‌دهد.

(ب) درست است: هر مولکول متان (CH_4) چهار اتم هیدروژن دارد و در هر مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2) نیز چهار پیوند اشتراکی وجود دارد.

(پ) درست است: اتانول و شکر به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و در آب تولید یون نمی‌کنند، پس تاثیری بر رسانایی آب ندارند.

(ت) نادرست است: فلز سدیم با عنصرهای کلر و فلوئور واکنش می‌دهد و به ترتیب سدیم کلرید و سدیم فلوئورید تولید می‌کند.

(رقم‌ها اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۵، ۱۹، ۲۲ و ۲۴ کتاب درسی)



(ممد رضا شیروانی زاده)

۲۶- گزینه «۱»

روشن کردن پمپ تخلیه هوا باعث می شود مقداری از هوای درون مخزن تخلیه شده و هوای موجود در سطح مخزن کاهش یابد و در نتیجه فشار هوای موجود در سطح مایع نیز کاهش پیدا کند. چون هوا روی سطح مایع قرار دارد، فشار وارد بر سطح مایع نیز کاهش یافته و حجم بادکنک زیاد می شود.

(فشار و آثار آن، صفحه های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

(امیر مومنی انزابی)

۲۷- گزینه «۴»

با لحاظ کردن شرایط هر یک از گزینه ها، آن ها را بررسی می کنیم:

گزینه «۱»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow 75 \times (40 + 8) = 30 \times (40 + 80)$$

$$\Rightarrow 75 \times 48 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600$$

گزینه «۲»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow \left(\frac{120}{100} \times 75\right) \times 40 = 30 \times (40 + 80)$$

$$\Rightarrow 90 \times 40 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600$$

گزینه «۳»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times (40 + 80 - 20)$$

$$\Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times 100 \Rightarrow 3000 = 3000$$

گزینه «۴»:

$$R \times L_R = 75 \times 40 = 3000$$

$$E \times L_E = (30 + 5) \times (40 + 80) = 35 \times 120 = 4200$$

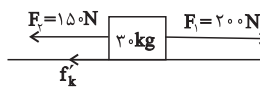
$$3000 \neq 4200$$

(ماشین ها، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

$$F_1 - F_f - f_k = ma_A \Rightarrow 200 - 150 - f_k = 20a_A$$

$$\Rightarrow 50 - f_k = 20a_A$$

برای حرکت جسم B درمی یابیم که نیروی اصطکاک به طرف چپ است.

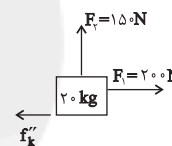


$$F_1 - F_f - f'_k = 30a_B \Rightarrow 200 - 150 - f'_k = 30a_B$$

$$\Rightarrow 50 - f'_k = 30a_B$$

دقت کنید که چون جرم B از جرم A بیشتر است، لذا نیروی وزن و نیروی عمودی سطح آن بیشتر است و در نتیجه نیروی اصطکاک آن نیز بیشتر است پس نیروی خالص وارد بر جرم B کم تر است، لذا شتاب حرکت آن از شتاب حرکت جسم A کم تر است.

$$a_A > a_B$$



$$F_1 - f''_k = 20a_C \Rightarrow 200 - f''_k = 20a_C$$

برای جسم C چون نیروی عمودی F_f به سمت بالا وارد می شود در نتیجه نیروی عمودی سطح آن کاهش می یابد در نتیجه نیروی اصطکاک آن در مقایسه با جسم هم جرم A کاهش می یابد، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن بیشتر و در نتیجه شتاب آن از A بیشتر است، پس ترتیب مقایسه اندازه شتابها به صورت زیر است:

$$a_C > a_A > a_B$$

(نیرو، صفحه های ۵۲ تا ۶۲ کتاب درسی)

(روزبه اسحاقیان)

۲۵- گزینه «۴»

گزینه های «۱»، «۲» و «۳» از شواهد جابه جایی قاره ها می باشد و به علاوه مورد دیگر نیز تشابه فسیل جانداران در قاره های مختلف است.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)



۲۸- گزینه «۳»

(زهره رامشینی)

طبق اصل پاسکال، اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است، فشار وارد کنیم، این فشار، بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

$$\Delta P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{20N}{0.01m^2} = 2000Pa$$

$$F_2 = \Delta P \times A_2 = 2000Pa \times 0.01m^2 = 200N$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۳»

(سعید آزهزین)

بررسی عبارت‌های نادرست:

«الف»: بخش وسیعی از سطح زمین را سنگ‌های رسوبی پوشانده‌اند.

«ث»: در توالی لایه‌های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جدیدتر است، البته به شرطی که لایه‌های رسوبی وارونه نشده باشند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

(عمید زرین‌کفش)

در لحظه تماس، نیروهای بین پسر و اسب، کنش و واکنش هستند، پس به هر دوی آنها نیروی یکسانی وارد می‌شود، ولی چون پسر جرم کمتری نسبت به اسب دارد، شتاب بیشتری می‌گیرد. (نادرستی گزینه «۱»)

پس از جدا شدن پسر و اسب از یکدیگر، نیروی وارد بر آن‌ها صفر خواهد بود؛ چون دیگر تماس با یکدیگر ندارند. پس نیروی خالص وارد بر هر دو صفر می‌شود. در نتیجه هر دو با شتاب صفر به حرکت خود ادامه می‌دهند. (درستی گزینه «۲»)

در گزینه «۳» از اصطکاک زمین و اسکیت صرف‌نظر شده و چون نیروی خالص به اسب و پسر وارد نمی‌شود، بنابراین آن‌ها متوقف نمی‌شوند. (نادرستی گزینه «۳»)

بعد از جدا شدن، چون هر دو دارای سرعت بوده و شتاب آن‌ها صفر است، هر دو با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهند و چون در لحظه تماس، شتاب حرکت پسر از اسب بیشتر است، لذا سرعت اولیه او نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه با همان سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و از حرکت نمی‌ایستد. (نادرستی گزینه «۴»)

(نیرو، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۹ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نام ساختار «د» نشاسته است.

گزینه «۲»: همه ساختارهای داده شده درشت‌مولکول هستند.

گزینه «۳»: سلولز و نشاسته از اتم‌های یکسان ساخته شده‌اند.

گزینه «۴»: سلولز و نشاسته هر دو بسیار هستند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

به دلیل اینکه نقطه جوش CH_4 کم‌تر از سایر ترکیبات می‌باشد و سبک‌ترین جزء مخلوط را شامل می‌شود، در بالاترین برش یعنی در قسمت A قرار می‌گیرد.

در یک برش نفتی مخلوطی از چند هیدروکربن که نقطه جوش نزدیک به هم دارند، وجود دارد و نه یک نوع هیدروکربن.

با توجه به اینکه اختلاف دمای جوش C_6H_{14} و C_9H_{20} زیاد است، می‌توان با روش تقطیر ساده نیز آن‌ها را از هم جدا کرد.

با توجه به این که C_9H_{20} جزء سنگین این مخلوط است در پایین‌ترین برش بیشترین درصد را دارد.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا tendy متوسط خودرو در مسیر تهران به قم را به دست می‌آوریم.

$$\text{مسافت پیموده شده} = \text{تندی متوسط (از تهران به قم)} \times \text{زمان صرف شده}$$

$$\rightarrow 90 \text{ min} = 1.5 \text{ h} \text{ زمان صرف شده}$$

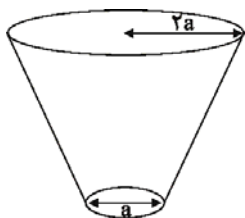
(کتاب آبی)

۳۶- گزینه «۲»

هنگامی که مخروط از روی قاعده کوچک بر روی سطح زمین قرار می گیرد فشاری که به زمین وارد می کند بیشتر از حالتی است که از روی قاعده بزرگ بر روی سطح قرار می گیرد، لذا داریم:

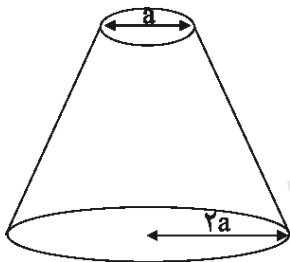
حالت اول:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow P_1 = \frac{10 \times 10}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{400}{3a^2}$$



حالت دوم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow P_2 = \frac{10 \times 10}{\pi \times (2a)^2} = \frac{100}{3 \times 4a^2} = \frac{100}{12a^2}$$



$$\Rightarrow P_1 - P_2 = \frac{400}{3a^2} - \frac{100}{12a^2} = \frac{1600}{12a^2} - \frac{100}{12a^2} = \frac{1500}{12a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1500}{12a^2} = 12500$$

$$\Rightarrow 12a^2 = 0.12m^2 \Rightarrow a^2 = 0.01m^2$$

$$\Rightarrow a = 0.1m \Rightarrow a = 10cm$$

$$\Rightarrow \text{شعاع قاعده بزرگ} = 2a = 20cm$$

(فشار و آثار آن، صفحه های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی)

$$\text{تندی متوسط (از تهران به قم)} = \frac{150}{1/5} = 100 \frac{km}{h}$$

با توجه به این که تندی متوسط خودرو در مسیر قم به اصفهان $20 \frac{km}{h}$ کم تر از تندی متوسط خودرو در مسیر تهران به قم است، داریم:

$$100 - 20 = 80 \frac{km}{h}$$

$$\Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = \text{تندی متوسط (از قم به اصفهان)} \times \text{زمان صرف شده}$$

$$80 = \frac{320}{\text{زمان صرف شده}} \Rightarrow \text{زمان صرف شده} = \frac{320}{80} = 4h$$

(حرکت پیست، صفحه های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۴- گزینه «۳»

طبق قانون سوم نیوتون، دو شخص به یکدیگر نیرو وارد می کنند که این نیروها کنش و واکنش هستند و اندازه برابر دارند. می توان نوشت:

$$a_1 = \frac{F}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{F}{m_2} \quad m_2 = \frac{1}{2}m_1 \rightarrow a_2 = \frac{F}{\frac{1}{2}m_1} = 2 \frac{F}{m_1} = 2a_1$$

چون شتاب شخص (۲) بزرگ تر از شتاب شخص (۱) است، در یک مدت زمان معین فاصله بیش تری را خواهد پیمود و در نتیجه این دو فرد بین نقاط O و A به یکدیگر خواهند رسید.

(نیرو، صفحه های ۵۲ تا ۵۹ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۵- گزینه «۱»

ابتدا لایه A و B تشکیل شده اند سپس رگه D تزریق شده است که یک لایه آذرین است و بعد از آن لایه C تشکیل شده است و در انتها لایه F به صورت رگه آذرین نفوذ کرده است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱ کتاب درسی)



۳۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

روش اول: نیروی محرک (E) هم در طناب سمت راست و هم در طناب سمت چپ وجود دارد. پس نیروی میله وصل شده به قرقره برابر است با $E + E = 2E$. در واقع این نیرو $2E$ برای اهرم نوع سوم نشان داده شده در شکل، نیروی محرک است. برای آن که اهرم در حالت تعادل باشد، داریم:

طول بازوی مقاوم \times نیروی مقاوم = طول بازوی محرک \times نیروی محرک

$$\Rightarrow 2E \times 2 = 60 \times (2 + 4) \Rightarrow E = \frac{60 \times 6}{2 \times 2} \Rightarrow E = 90 \text{ N}$$

روش دوم: مزیت مکانیکی کل یک ماشین مرکب برابر است با حاصل ضرب مزیت مکانیکی تک تک اجزای آن.

اولاً: مزیت مکانیکی قرقره متحرک برابر است با ۲.

ثانیاً: مزیت مکانیکی اهرم در حالت تعادل برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی اهرم} = \frac{L_E}{L_R} = \frac{2}{2+4} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

در نتیجه مزیت مکانیکی کل مساوی است با:

$$\text{مزیت مکانیکی کل} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

بنابراین طبق تعریف اصلی مزیت مکانیکی داریم:

$$\text{مزیت مکانیکی کل} = \frac{R}{E} \xrightarrow{R=60 \text{ N}} \frac{2}{3} = \frac{60}{E}$$

$$\Rightarrow E = \frac{60 \times 3}{2} = 90 \text{ N}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

نوشیدن مایعات توسط نی به کمک آثار فشار در گازها (هوا) انجام می‌شود. نظر به این که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کم می‌شود، انتظار می‌رود نوشیدن مایعات توسط نی نیز سخت‌تر شود.

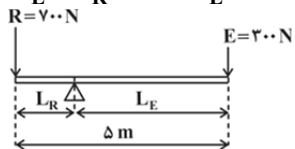
(بخش و آثار آن، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر فاصله پدربا تکیه‌گاه برابر با L_R باشد، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

$$L_E + L_R = \Delta \Rightarrow L_E = \Delta - L_R \text{ (m)}$$



در اهرم‌ها و در حالت تعادل، اندازه گشتاور نیروی مقاوم حول تکیه‌گاه برابر است با

اندازه گشتاور نیروی محرک حول تکیه‌گاه. لذا داریم:

$$E \times L_E = R \times L_R = 300 \times (\Delta - L_R) = 700 \times L_R$$

$$\Rightarrow 1500 - 300 \cdot L_R = 700 \cdot L_R$$

$$\Rightarrow 300 \cdot L_R + 700 \cdot L_R = 1500 \Rightarrow 1000 \cdot L_R = 1500$$

$$\Rightarrow L_R = \frac{1500}{1000} = 1.5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

تعداد سیارات فاقد قمر در منظومه شمسی $x = 2$

تعداد تقریبی قمرهای طبیعی در منظومه شمسی $y = 200$

تعداد سیارات کوچک‌تر از زمین در منظومه شمسی $z = 3$

$$\frac{(z+x)(z-x)}{\sqrt{y}} = \frac{(3+2)(3-2)}{\sqrt{200}} = \frac{5}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(مهری پراتی)

همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم و تعداد عضوها را به دست می‌آوریم.

$$\text{گزینه «۱»}: n^2 < 36 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} A = \{-5, -4, -3, \dots, 3, 4, 5\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 11$$

گزینه «۲»:

$$B = \{(-6)^2, (-5)^2, (-4)^2, (-3)^2, (-2)^2, (-1)^2, 0, 1^2, 2^2, 3^2, 4^2\}$$

$$\Rightarrow B = \{0, 1, 4, 9, 16, 25, 36\} \Rightarrow n(B) = 7$$

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} n=1 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = 5 \\ n=2 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = 55 \\ \vdots \\ n=9 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = \underbrace{55 \dots 5}_{\text{تا } 9} \end{cases} \Rightarrow n(C) = 9$$

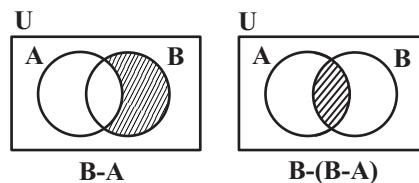
گزینه «۴»: برای اینکه $\frac{18}{n}$ عددی صحیح باشد باید n مقسوم‌علیه ۱۸ باشد.

$$n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6, \pm 9, \pm 18 \Rightarrow n(D) = 12$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۱»

(سروش کریمی)

با توجه به نمودار ون حاصل $B - (B - A)$ را به دست می‌آوریم:

$$B - (B - A) = A \cap B$$

بنابراین:

پس متمم مجموعه $B - (B - A)$ به صورت زیر است:

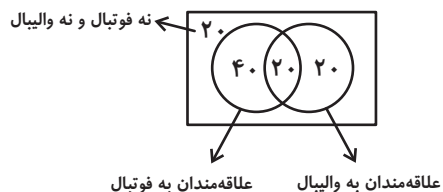
$$(B - (B - A))' = (A \cap B)' = A' \cup B'$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

(رمیم مشتاق نظم)

این سوال را با استفاده از نمودار ون، می‌توان به سادگی پاسخ داد:



(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

(سرژ یقین‌آریان تبریزی)

$$n \Rightarrow 1, 2, 3, \dots$$

$$2n + 2 \Rightarrow 4, 6, 8, \dots$$

$$n + (2n + 2) = 3n + 2 = a_n$$

$$\Rightarrow a_6 = 3(6) + 2 = 20$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۲»

(شکیب ربیعی)

وقتی می‌گوییم ۴۰٪ کم شود، یعنی ۶۰٪ قیمت سال قبل را دارد، پس:

$$500 = \text{قیمت خرید اولیه}$$

$$500 \times 0.6 = \text{قیمت پس از یکسال}$$

$$500 \times 0.6 \times 0.6 = \text{قیمت پس از دو سال}$$

$$500 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6 = \text{قیمت پس از سه سال}$$

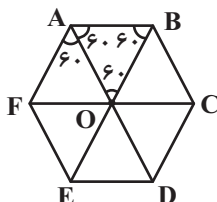
$$= 500 \times \left(\frac{0.6}{1}\right)^3 = 500 \times \frac{216}{1000} = 108 \text{ میلیون تومان}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(موسا زمانی)

$$AD = 6 \text{ (قطر بزرگ شش ضلعی)}$$



$$\Rightarrow AO = \frac{AD}{2} = 3 \text{ (ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع AOB)}$$



$$\begin{aligned} \text{بیتوان ۲} \rightarrow A^2 &= \left(\frac{1}{4 \tan^2 \alpha} + \tan^2 \alpha - 1 \right) \\ \text{می‌رسانیم} \\ (1) \rightarrow A^2 &= \left(\frac{45}{4} - 1 \right) = \frac{41}{4} \quad A > 0 \rightarrow A = \frac{\sqrt{41}}{2} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

(علی اربمند)

۴۹- گزینه «۲»

$$1 < 7 < 8 \Rightarrow 1 < \sqrt[3]{7} < 2 \Rightarrow 1 < a < 2$$

چون $a > 1$ است، بنابراین $\sqrt[4]{a} > \sqrt[3]{a}$

بنابراین ریشه‌های پنجم و چهارم عدد a از عدد a کوچک‌تر و از عدد ۱ بزرگ‌تر

هستند.

همچنین عدد a ، دو ریشه چهارم دارد که نسبت به هم قرینه هستند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

(عمیر علیزاده)

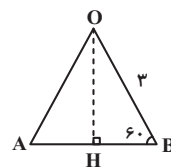
۵۰- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} x^2 + 16 &= \underbrace{x^2 + 16 + 8x^2}_{\text{مربع کامل}} - 8x^2 = (x^2 + 4)^2 - 8x^2 \\ &= (x^2 + 4 - 2\sqrt{2}x)(x^2 + 4 + 2\sqrt{2}x) \\ &= (x^2 + bx + c)(x^2 - bx + c) \\ \Rightarrow \begin{cases} b = 2\sqrt{2} \text{ یا } -2\sqrt{2} \\ c = 4 \end{cases} \end{aligned}$$

با توجه به گزینه‌ها $\frac{c}{b} = \sqrt{2}$ است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ کتاب درسی)

$$\begin{aligned} OH &= OB \times \sin 60^\circ = 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \\ S_{\triangle AOB} &= \frac{OH \times AB}{2} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2} \times 3}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4} \end{aligned}$$



شش‌ضلعی منتظم از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع مانند $\triangle AOB$ تشکیل می‌شود.

بنابراین مساحت شش‌ضلعی برابر است با:

$$S = 6 \times \frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(حسن توایمی)

۴۷- گزینه «۲»

$$2 - \cos \alpha = \frac{7}{3} \Rightarrow 2 - \frac{7}{3} = \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-1}{3} < 0$$

ناحیه دوم یا سوم \Rightarrow

$\cot \alpha < 0 \Rightarrow$ ناحیه دوم یا چهارم

پس انتهای کمان زاویه α در ناحیه دوم است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

(امیر محمودیان)

۴۸- گزینه «۲»

$$2 \tan \alpha + \cot \alpha = 7 \Rightarrow 2 \tan \alpha + \frac{1}{\tan \alpha} = 7$$

$$\text{بیتوان ۲} \rightarrow 4 \tan^2 \alpha + \frac{1}{\tan^2 \alpha} + 4 = 49$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \frac{1}{4 \tan^2 \alpha} = \frac{45}{4} \quad (1)$$

$$A = \left| \frac{1}{2} \cot \alpha - \tan \alpha \right|$$

فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

ابتدا فشار ناشی از آب را در محل زیردریایی به دست می آوریم:

$$P = \rho gh \rightarrow P = 1000 \times 10 \times 100 = 10^6 \text{ Pa}$$

$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 $h = 10 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

اکنون با استفاده از رابطه فشار، اندازه نیروی وارد بر پنجره زیردریایی را به دست می آوریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \rightarrow F = 10^6 \text{ Pa} \times \pi R^2, R = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$F = 10^6 \times \pi \times 0.1^2 = 31415.9 \text{ N}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

وقتی حفره را با مایع پر می کنیم، داریم:

$$V_1 : \text{حجم مایع (حفره)}$$

$$V_2 : \text{حجم فلز } V_2 = 500 - V_1$$

جرم مایع + جرم فلز = جرم کل مجموعه

$$m = \rho V \rightarrow 970 = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}}$$

$$= \rho_{\text{فلز}} (500 - V_{\text{حفره}}) + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}}$$

$$\Rightarrow 970 = 2/7 \times (500 - V_{\text{حفره}}) + 0.8 V_{\text{حفره}}$$

$$\Rightarrow 1350 - 970 = 1/9 V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

با توجه به رابطه $m = \rho V$ ، نمودار جرم-حجم برای یک ماده خط راستی است که شیب آن برابر چگالی آن ماده است.

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= \frac{m_A}{V_A} \\ \rho_B &= \frac{m_B}{V_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{5}{2} \Rightarrow \rho_A = \frac{5}{2} \rho_B$$

حال چگالی آلیاژ C را محاسبه می کنیم. با توجه به این که حجم یکسان V' از دو ماده را ترکیب نموده ایم، بنابراین داریم:

$$\rho_C = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{\rho_A V' + \rho_B V'}{V' + V'} = \frac{(\frac{5}{2} \rho_B + \rho_B) V'}{2V'}$$

$$\Rightarrow \rho_C = \frac{3}{4} \rho_B$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۱»

(بهنام شاهنی)

دانش آموز باید میانگین عددهای به دست آمده در اندازه گیری قطر میله را به عنوان مقدار قطر آن اعلام کند. اما در میان عددهای حاصل از اندازه گیری، دو عدد « $1/98.0 \text{ mm}$ » و « $0/70.0 \text{ mm}$ » با سایر اعداد به دست آمده اختلاف نسبتاً زیادی داشته و از این رو نباید در میانگین گیری به حساب آیند. بنابراین:

$$\text{قطر میله} = \frac{1/52.0 \text{ mm} + 1/50.0 \text{ mm} + 1/48.0 \text{ mm}}{3}$$

$$\Rightarrow \text{قطر میله} = \frac{4/50.0 \text{ mm}}{3} = 1/50.0 \text{ mm}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

(علی پیراسته)

یکاهای تندی، شتاب، انرژی و نیرو برحسب یکای کمیت های اصلی SI به ترتیب

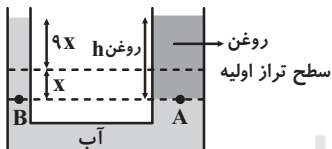
$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

می باشد.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۴»

(هاشم زمانیان)

با ریختن روغن در شاخه سمت راست، آب به اندازه X نسبت به حالت قبلی خود در همان شاخه پایین می آید. به دلیل اینکه قطر لوله سمت راست، ۳ برابر قطر لوله سمت چپ هست، پس مساحت شاخه سمت چپ $\frac{1}{9}$ برابر مساحت شاخه سمت راست است. در نتیجه به دلیل برابر بودن حجم آب در شاخه سمت چپ به اندازه 9X نسبت به وضعیت اولیه خود بالا می رود.

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{V_{\text{روغن}}} = \frac{m}{Ah} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{m}{\rho A} = \frac{540}{0.6 \times 90} = 10 \text{ cm}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho h)_{\text{روغن}} = (\rho h)_{\text{آب}} \Rightarrow 0.6 \times 10 = 1 \times 10 \times x$$

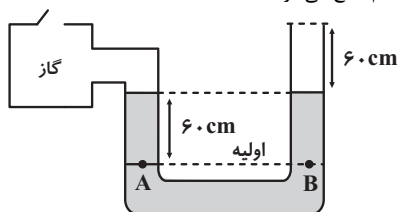
$$\Rightarrow x = 0.6 \text{ cm} \Rightarrow 9x = 5.4 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

(بهنام شاهنی)

وقتی درب مخزن گاز را باز می کنیم، گاز با هوای محیط، هم فشار و مایع داخل لوله در دو طرف آن هم سطح می شود.



$$\frac{K_2}{K_1} = 0.8 \times (1/3)^2 = 1/352$$

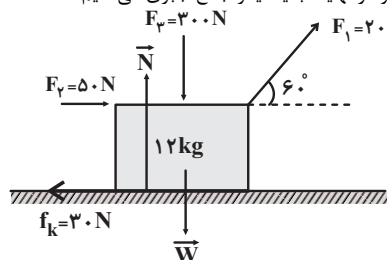
$$\Rightarrow K_2 = 1/352 \times 200 = 270/4 J$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

(پیمان شاهنی)

۶۰- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر و استفاده از رابطه کار نیروی ثابت، کار تک‌تک نیروها را به دست می‌آوریم و در نهایت با یکدیگر جمع جبری می‌کنیم:



با توجه به جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم درمی‌یابیم که جهت حرکت جسم به طرف راست است. داریم:

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \Rightarrow W_{F_1} = 200 \times 15 \times \cos 60^\circ = 1500 J$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \Rightarrow 50 \times 15 \times \cos 0^\circ = 750 J$$

$$W_{F_3} = F_3 d \cos \theta_3 \Rightarrow 300 \times 15 \times \cos 90^\circ = 0$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta_f = 30 \times 15 \times \cos 180^\circ = -450 J$$

$$W_N = N d \cos 90^\circ = 0$$

$$W_W = W d \cos 90^\circ = 0$$

بنابراین:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} + W_N$$

$$= 1500 + 750 + 0 - 450 + 0 + 0 = 1800 J$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)

«امدرضا پشائی پور»

۶۱- گزینه «۳»

همه عبارت‌ها درست می‌باشند.

سفر طولانی و تاریخی دو فضاییم ویوچر ۱ و ۲ از جمله تلاش‌های دانشمندان برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی است.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

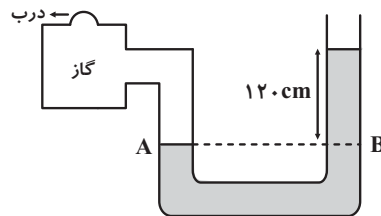
«سیرسینا مرتضوی»

۶۲- گزینه «۳»

اگر ۵/۰ مول از یک ماده ۲۲ گرم جرم داشته باشد، جرم مولی آن ترکیب باید برابر ۴۴ گرم بر مول باشد؛ بنابراین با توجه به جرم مولی ترکیبات داده شده این ماده می‌تواند CO_2 باشد.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

پس اختلاف ارتفاع سطح مایع قبل از باز کردن درب مخزن گاز برابر 120 cm می‌باشد.



در حالت اولیه داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 6800 \times 10 \times \frac{120}{100}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 6800 \times 12 = 81600 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۴»

(هاشم زمانیان)

مطابق معادله پیوستگی، مقدار آبی که در مدت 10 s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، برابر با مقدار آبی است که در همین مدت از سطح مقطع (۲) لوله خارج می‌شود. بنابراین ابتدا مقدار آبی را که در مدت 1 s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، می‌یابیم. طبق معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$v_1 = 2 \frac{m}{s}, D_1 = 2 \text{ cm} \xrightarrow{r_2 = \frac{D}{2}} r_1 = 1 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$A_1 = \pi r_1^2 \xrightarrow{r_1 = 10^{-1} \text{ m}} A_1 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 \Rightarrow A_2 v_2 = 3 \times 10^{-2} \times 2$$

$$\Rightarrow A_2 v_2 = 6 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

می‌بینیم در هر ثانیه $6 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ آب از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد که در هر ثانیه همین مقدار آب نیز از سطح مقطع (۲) لوله خواهد گذشت. بنابراین مقدار آبی که در مدت

$$10 \text{ s} \text{ از سطح مقطع (۲) لوله می‌گذرد، برابر با } 6 \text{ m}^3 = 6 \times 10^3 \text{ L}$$

است. با توجه به اینکه $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ می‌باشد، مقدار آب عبوری در مدت 10 s برحسب لیتر برابر است با:

$$V = 6 \times 1000 = 6000 \text{ L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

(شهرام آموزگار)

۵۹- گزینه «۱»

با توجه به رابطه تعریف انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_2 = m_1 - \frac{20}{100} m_1 = 0.8 m_1} \frac{m_2 = m_1 - \frac{20}{100} m_1 = 0.8 m_1}{v_2 = v_1 + \frac{30}{100} v_1 = 1.3 v_1} \rightarrow$$



۶۳- گزینه «۴»

«علی مؤیری»

با توجه به جدول زیر، به درستی گزینه «۴» پی می‌بریم:

n	بیشینه گنجایش الکترون	l	بیشینه گنجایش الکترون
۱	۲	۰	۲
۲	۸	۱	۶
۳	۱۸	۲	۱۰
۴	۳۲	۳	۱۴

در $n=2$ و $n=3$ ، حداکثر ۱۸ الکترون، جای می‌گیرد. در زیرلایه‌های با $l=2$ و $l=3$ نیز به ترتیب ۱۰ و ۱۴ الکترون جای می‌گیرد.

(صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

«علی بیغری»

سومین عنصر جدول دوره‌ای لیتیم است که دو ایزوتوپ ${}^6_3\text{Li}$ و ${}^7_3\text{Li}$ دارد که ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر است.

هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از میان آن‌ها ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است.

در میان سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ ناپایدار است و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^5_1\text{H}$ است که دارای یک پروتون، یک الکترون و چهار نوترون است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

«علیرضا قنبرآبادی»

تنها عبارت دوم نادرست است. لایه‌ها را به ترتیب از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

«حامد اسماعیلی»

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

عبارت اول: بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن شامل نوارهای بنفش، نیلی، آبی و قرمز است که به ترتیب ناشی از بازگشت الکترون برانگیخته از لایه‌های $n=6$ ، $n=5$ ، $n=4$ و $n=3$ به $n=2$ می‌باشند.

طول موج نور با انرژی رابطه عکس دارد، به طوری که نوار قرمزی که مربوط به بازگشت الکترون از $n=3$ به $n=2$ است، کمترین انرژی و بلندترین طول موج را دارد.

عبارت دوم: هرچه به هسته نزدیک می‌شویم، اختلاف انرژی لایه‌ها از هم بیشتر می‌شود.

عبارت سوم: از آنجا که انرژی الکترون اطراف هسته کمی کوانتومی است، به همین دلیل الکترون هر مقدار انرژی‌ای را نمی‌تواند داشته باشد.

عبارت چهارم: بازگشت الکترون از $n=7$ به $n=2$ منجر به نشر نور مرئی نمی‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۴»

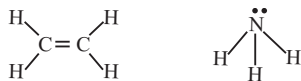
«ایمان دریایک»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



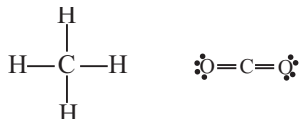
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۲»

«هاری هابی نژادیان»

عبارت‌های «الف» و «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

$$\frac{N}{P} = \frac{56}{43} \approx 1/3 \quad (\text{الف})$$

ت) عنصر تکنسیم در دوره پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

«علی علمداری»

آرایش الکترونی عنصر X به صورت زیر است:

$$15X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$

بنابراین آرایش الکترونی آن براساس گاز نجیب به صورت زیر است:

$$15X = [1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3]$$

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

«بیغری پازوکی»

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: طیف نشری خطی دو عنصر لیتیم و هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار خط می‌باشد.

عبارت ب: نور خورشید هنگام عبور از قطره‌های آب موجود در هوا، گستره پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

عبارت پ: نور آبی انرژی بیشتری از نور قرمز دارد و هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود.

عبارت ت: رنگ شعله ترکیبات مس سبزرنگ، ترکیبات سدیم زردرنگ و ترکیبات لیتیم سرخ رنگ است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)