



پایه دهم ریاضی
ا شهریور ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۳۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه + ۶۰ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)	
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۱۱-۲۰	۵	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۲۱-۳۰	۸	۱۵ دقیقه	
	ریاضی (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۱۰	۱۵ دقیقه	
	فیزیک (۱)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۱۱	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	شیمی (۱)	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵	۱۵ دقیقه	

طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	حمید زرین کفش - سید محمدعلی مرتضوی - محمد بحیرایی - عاطفه خان محمدی - محمد منصوری - ایمان چینی فروشان - محسن مجیدی - ندا کریمیان - نیما کلانتریان - علی ارجمند - سعید آذر حزین - مهسا زمانی - غلامرضا نیازی - محمد پوراحمدی - امیرمحمودیان
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	بهنام شاهنی - محمد مردانی - محمد قدس - روزبه اسحاقیان - آرمین سعیدی سوق - مرتضی اسدالهی - محمدرضا شیروانی زاده - علی پیراسته - شهرام آموزگار - مصطفی کیانی - محمدعلی راست پیمان
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	هادی حاجی‌نژادیان - علی علمداری - امیر حاتمیان - امیرحسین معروفی - مجید بیانلو - حسن امینی - عباس مطبوعی - مرتضی خوش‌کیش - حسن اسماعیل‌زاده - جواد کتابی - سروش عبادی - بهزاد تقی‌زاده - علی رحیمی - هادی حاجی‌نژادیان - هادی عبادی

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	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	بهنام شاهنی	بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی - الهه شهبازی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	علی علمداری	ایمان حسین‌نژاد	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
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
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)

۱۵ دقیقه

خط و معادله‌های خطی /

عبارت‌های گویا

صفحه‌های ۹۵ تا ۱۲۵

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- معادله خطی که محور y را در نقطه‌ای به عرض ۲- و محور x را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع می‌کند. کدام است؟

$$3x - 2y = 6 \quad (2)$$

$$3y - 2x = 6 \quad (1)$$

$$3y - 2x = -6 \quad (4)$$

$$3x - 2y = -6 \quad (3)$$

۲- اگر مساحت مثلثی که خط d به معادله $y = m_2x - 3$ با محورهای مختصات ایجاد می‌کند، دو برابر مساحت مثلث ایجاد شده به وسیله خط d_1 با معادله $y = 2m_1x - 3$ با محورهای مختصات باشد، کدام رابطه درست است؟ (شیب هر دو خط مثبت است)

$$m_2 = \frac{1}{2} m_1 \quad (2)$$

$$m_2 = m_1 \quad (1)$$

$$m_2 = \frac{1}{3} m_1 \quad (4)$$

$$m_2 = 2m_1 \quad (3)$$

۳- جواب دستگاه معادله‌های خطی $\begin{cases} 2(x+y) - y = 4 \\ 3(x-2y) + y = -6 \end{cases}$ کدام است؟

$$x = 2 \text{ و } y = 1 \quad (2)$$

$$x = 3 \text{ و } y = 2 \quad (1)$$

$$x = \frac{24}{13} \text{ و } y = \frac{12}{13} \quad (4)$$

$$x = \frac{14}{13} \text{ و } y = \frac{24}{13} \quad (3)$$

۴- در پارکینگی در مجموع ۳۰ دستگاه دوچرخه و سه چرخه وجود دارد. اگر تعداد چرخ‌های سه چرخه‌ها، ۱۰ تا از تعداد چرخ‌های دوچرخه‌ها بیشتر

باشد، تعداد سه‌چرخه‌ها کدام است؟

$$16 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

$$18 \quad (4)$$

$$17 \quad (3)$$

۵- اگر دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} 2x - 6y = 7 \\ 6x - ay = 4 \end{cases}$ ، فاقد جواب و دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} x - 5y = 4 \\ -2x + 10y = b \end{cases}$ بی‌شمار جواب داشته باشد، حاصل ab

کدام است؟

$$64 \quad (2)$$

$$144 \quad (1)$$

$$-64 \quad (4)$$

$$-144 \quad (3)$$

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، عبارت گویا نیست؟

$$\frac{\sqrt{y}}{x^2 + y^2} \quad (2)$$

$$\sqrt[3]{x^6} - y \quad (1)$$

$$\frac{y^2}{\sqrt{y}} \quad (4)$$

$$\frac{5x^2 - 3x + \sqrt{7}}{6x^2y} \quad (3)$$

۷- عبارت A به ازای چه مقادیری از X، تعریف نشده است؟

$$A = \frac{\frac{1}{x^2-1} + \frac{x+y}{x^2+2x+1}}{\frac{-12x}{6x^2-12x} - 2}$$

$$\{-1, 0, 2, 3\} \quad (2)$$

$$\{-2, -1, 0, 1\} \quad (1)$$

$$\{-1, 0, 1, 2\} \quad (4)$$

$$\{-2, -1, 0, 1, 2\} \quad (3)$$

۸- ساده‌شده عبارت تعریف شده $\frac{x^2-9}{x^2+2x-3} \div \frac{x^2-3x}{x^2-2x+1}$ کدام است؟

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

$$\frac{x-1}{x} \quad (1)$$

$$\frac{x+3}{x} \quad (4)$$

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

۹- حاصل عبارت تعریف شده $A = \frac{x^4-1}{x^3-x^2+x-1}$ کدام است؟

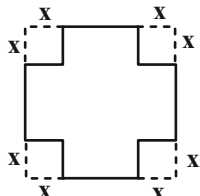
$$x-1 \quad (2)$$

$$x+1 \quad (1)$$

$$x^2+1 \quad (4)$$

$$x^2-1 \quad (3)$$

۱۰- از یک مقوای مربع شکل به ضلع ۱۲، گوشه‌های مربع شکل به ضلع X را بریده و با سطح باقی‌مانده یک جعبه مکعب شکل بی‌سقف درست کرده‌ایم.



نسبت اندازه حجم به اندازه سطح کل بیرونی آن بر حسب X کدام است؟

$$\frac{6x-x^2}{6+x} \quad (2)$$

$$\frac{3x+x^2}{3-x} \quad (1)$$

$$\frac{3x-x^2}{3+x} \quad (4)$$

$$\frac{6x-x^2}{6-x} \quad (3)$$

پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سؤالات ۱۱ تا ۲۰ درس علوم نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۱۵ دقیقه

ماشین‌ها

صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

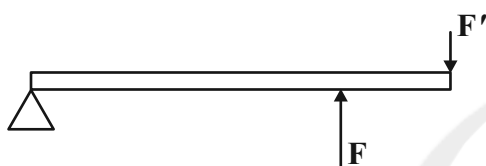
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس علوم نهم، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

علوم نهم

(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۱- در یک اهرم در حالت تعادل و بدون جرم، اختلاف طول بازوهای محرک و مقاوم ۱۵ سانتی‌متر و مزیت مکانیکی برابر با $\frac{8}{10}$ است. اگر جای نیروی محرک و نیروی مقاوم را عوض کنیم، اندازه گشتاور نیروی محرک حول تکیه‌گاه، $\frac{8}{10}$ نیوتون متر بیش‌تر از اندازه گشتاور نیروی مقاوم حول تکیه‌گاه خواهد شد. اندازه نیروی محرک اولیه چند نیوتون است؟



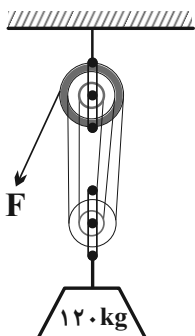
۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۲ (۳)

۴۰ (۴)

۱۲- با توجه به شکل زیر، در صورتی‌که انتهای آزاد طناب توسط نیروی محرک F ، به اندازه 60 سانتی‌متر و با تندی ثابت به سمت پایین کشیده شود، به ترتیب از راست به چپ مزیت مکانیکی قرقره و جابه‌جایی وزنه برحسب سانتی‌متر، کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و از جرم قرقره‌ها و کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر نمایید.



اصطکاک‌ها صرف‌نظر نمایید.

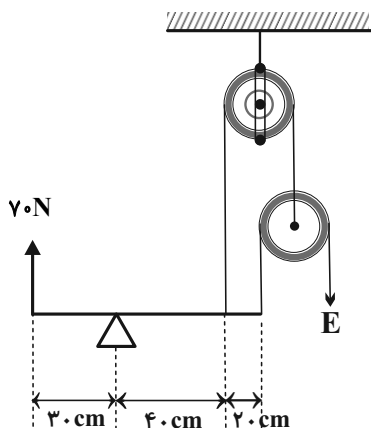
۳۰۰،۰/۲ (۱)

۱۲،۰/۲ (۲)

۱۲،۵ (۳)

۳۰۰،۵ (۴)

۱۳- با استفاده از ۲ قرقره و یک اهرم بدون جرم، ماشینی مرکب به شکل زیر ساخته‌ایم. اندازه نیروی محرک (E) چند نیوتون باشد تا این ماشین مرکب در حالت تعادل قرار گیرد؟ (از کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید و اهرم در حالت افقی قرار دارد.)



۱۱/۶۷ (۱)

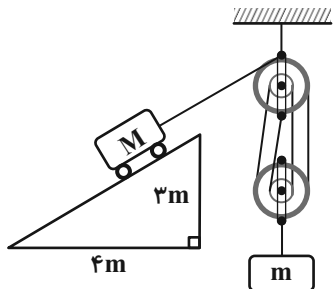
۱۵ (۲)

۲۱ (۳)

۳۵ (۴)

۱۴- در شکل زیر، به وسیله یک وزنه m کیلوگرمی که از قرقره مرکبی آویزان است، وزنه‌ای به جرم M را روی سطح شیب‌دار به حالت تعادل نگه

داشته‌ایم. در این صورت $\frac{M}{m}$ کدام است؟ (از جرم قرقره‌ها و کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید).



(۱) $\frac{12}{5}$

(۲) $\frac{15}{4}$

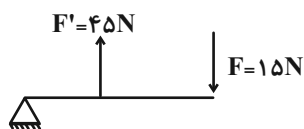
(۳) $\frac{5}{12}$

(۴) $\frac{4}{15}$

۱۵- در اهرم شکل زیر، مزیت مکانیکی کوچک‌تر از یک و اهرم در حالت افقی در حال تعادل است. اگر جهت نیروی محرک را برعکس کنیم و سپس

جای آن را با تکیه‌گاه عوض کنیم، برای تعادل داشتن اهرم افقی، اندازه نیروی محرک را می‌بایست چقدر و چگونه تغییر دهیم؟ (از جرم اهرم

صرف‌نظر کنید).



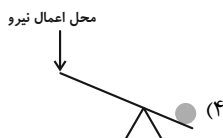
(۲) کاهش $15N$ یابد.

(۱) افزایش $30N$ یابد.

(۴) افزایش $15N$ یابد.

(۳) کاهش $30N$ یابد.

۱۶- مزیت مکانیکی کدام ماشین زیر از یک کمتر است؟



۱۷- برای بالا بردن جسمی 50 کیلوگرمی تا ارتفاع 2 متری از سطح زمین، از سطح شیب‌داری به طول $10m$ استفاده کرده‌ایم. حداقل نیرویی که برای بالا

بردن جسم روی سطح شیب‌دار نیاز است، چند نیوتون است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است)

(۲) 250

(۱) 500

(۴) 50

(۳) 100

۱۸- اگر مزیت مکانیکی اهرمی $\frac{2}{3}$ باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟ (اتلاف انرژی نداریم).

(۱) اگر طول بازوی محرک 60 سانتی‌متر باشد، طول بازوی مقاوم 40 سانتی‌متر است.

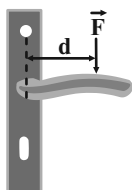
(۲) به کمک این اهرم می‌توان با نیروی محرک 300 نیوتون بر نیروی 450 نیوتون غلبه کرد.

(۳) در این اهرم، نیروی محرک $1/5$ برابر نیروی مقاوم است.

(۴) در این اهرم، طول بازوی مقاوم $\frac{2}{3}$ برابر طول بازوی محرک است.

۱۹- برای باز کردن دربی مطابق شکل نیاز به ایجاد گشتاوری ساعتگرد حداقل به اندازه 8 N.m حول محور اصلی دستگیره داریم. اگر به ترتیب از راست

به چپ) عدد اول نیروی عمودی F برحسب نیوتون و عدد دوم فاصله نقطه اثر نیرو از محور اصلی (d) برحسب سانتی‌متر باشد، با مقادیر کدام



گزینه درب باز نمی‌شود؟

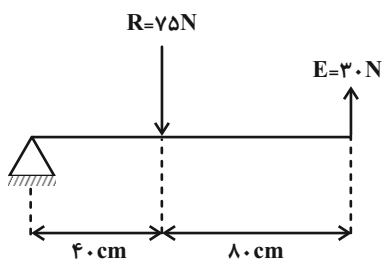
(۲) 9 و 100

(۱) 12 و 80

(۴) 12 و 65

(۳) 10 و 80

۲۰- در اهرم شکل زیر، اگر از وزن میله صرف‌نظر شود، با انجام کدام یک از اقدامات زیر نمی‌توان تعادل افقی اهرم را برقرار کرد؟



(۱) دور کردن محل اثر نیروی R از تکیه‌گاه به اندازه 8 cm

(۲) افزایش 20% درصدی نیروی R

(۳) نزدیک کردن محل اثر نیروی E به تکیه‌گاه به اندازه 20 cm

(۴) افزایش اندازه نیروی E به مقدار 5 N

پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سؤالات ۲۱ تا ۳۰ درس علوم نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۱۵ دقیقه

به دنبال محیطی بهتر برای
زندگی
صفحه‌های ۲۵ تا ۳۱

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؟

علوم نهم (شیمی)

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

۲۱- همه موارد زیر جزء چرخه‌های موجود در طبیعت می‌باشد؛ به‌جز.....

- (۱) آب (۲) زندگی گیاهان و جانوران
(۳) سنگ (۴) چوب

۲۲- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) در چرخه کربن، تغییرهای گوناگونی در هواکره، سنگ‌کره و آب‌کره رخ می‌دهد.
(ب) در چرخه کربن همواره میزان کربن دی‌اکسید هوا ثابت است.
(پ) سوزاندن سوخت‌های فسیلی بخشی از چرخه طبیعی کربن است.
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

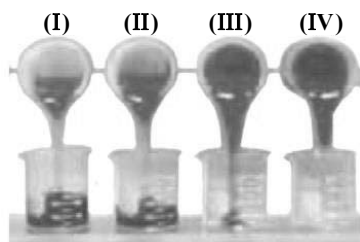
۲۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) باز شدن زود هنگام شکوفه‌های درختان در زمستان، می‌تواند یکی از تبعات برهم خوردن چرخه طبیعی کربن باشد.
(ب) به طور میانگین $\frac{4}{5}$ نفت مصرفی در سطح جهان، می‌تواند بر ذوب شدن یخ‌های قطبی تاثیرگذار باشد.
(پ) در حدود سال ۱۹۸۰ میلادی میزان مصرف نفت خام با کشف آن برابر شد.
(ت) انسان در چرخه طبیعی کربن جایگاهی ندارد.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش عمده نفت خام را نمک، آب و گوگرد تشکیل می‌دهد.
(۲) در متان نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن بیش‌تر از سایر هیدروکربن‌ها است.
(۳) متان نسبت به بوتان در دمای بالاتری به مایع تبدیل می‌شود.
(۴) مقاومت یک هیدروکربن در برابر جاری شدن با تعداد کربن‌های آن رابطه عکس دارد.

۲۵- با توجه به شکل مقابل کدام یک از عبارتهای درست است؟



- (آ) هیدروکربن (IV) تعداد کربن کمتری نسبت به هیدروکربن (II) دارد.
(ب) نقطه جوش هیدروکربن (III) بالاتر از نقطه جوش هیدروکربن (I) است.
(پ) نیروی رابایش بین ذره‌ها در هیدروکربن (II) بیشتر از هیدروکربن (III) است.
(ت) هیدروکربن (II) راحت‌تر از هیدروکربن (I) جاری می‌شود.

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

۲۶- کدام ردیف فرمول مولکولی هیدروکربن‌های اوکتان، متان، بوتان و ایکوزان را به‌درستی نشان می‌دهد؟

ردیف	اوکتان	متان	بوتان	ایکوزان
۱	C_8H_{18}	CH_4	C_4H_{10}	$C_{20}H_{42}$
۲	C_8H_{18}	CH_4	C_4H_{10}	$C_{20}H_{42}$
۳	C_6H_{14}	C_5H_{12}	CH_4	C_8H_{18}
۴	C_8H_{18}	CH_4	C_6H_{14}	C_4H_{10}

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۲۷- $C_{17}H_{36}$ نسبت به اوکتان دارای نقطه جوش ... است و ... جاری می‌شود و اگر این دو هیدروکربن را توسط دستگاه تقطیر ساده از هم جدا

کنیم، ... زودتر به‌صورت خالص جدا می‌شود.

(۱) پایین‌تر - سخت‌تر - اوکتان

(۲) بالاتر - سخت‌تر - اوکتان

(۳) پایین‌تر - آسان‌تر - $C_{17}H_{36}$ (۴) بالاتر - آسان‌تر - $C_{17}H_{36}$

۲۸- در چرخه کربن، می‌شود.

(۱) در طی فتوسنتز، کربن موجود در گیاهان وارد خاک

(۲) با از بین رفتن گیاهان، کربن موجود در خاک بیش‌تر

(۳) طی سوزاندن سوخت‌های فسیلی، از کربن ذخیره شده در هواکره کاسته

(۴) گیاهان تنها عواملی هستند که کربن موجود در خاک را افزایش می‌دهند.

۲۹- از میان هیدروکربن‌های $C_{12}H_{26}$ ، $C_{17}H_{36}$ و $C_{20}H_{42}$ به‌ترتیب کدام یک کمترین نقطه جوش، بیشترین تمایل برای جاری شدن و بیش‌ترین

نیروی بین مولکولی را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۲) $C_{17}H_{36} - C_{20}H_{42} - C_{12}H_{26}$ (۱) $C_{12}H_{26} - C_{20}H_{42} - C_{17}H_{36}$ (۴) $C_{12}H_{26} - C_{17}H_{36} - C_{17}H_{36}$ (۳) $C_{20}H_{42} - C_{12}H_{26} - C_{17}H_{36}$

۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) دمای جوش از ویژگی‌های شیمیایی مواد است که به نیروهای ربایش بین ذره‌های سازنده وابسته است.

(۲) نقطه جوش هیدروکربن‌ها با تعداد کربن‌های آن‌ها نسبت مستقیم دارد.

(۳) موفقیت‌های موجود در صنعت حمل و نقل، صنایع غذایی و کشاورزی می‌تواند حاصل شناخت و استفاده از نفت خام باشد.

(۴) فتوسنتز نقش موثری در کاهش مقدار کربن دی‌اکسید دارد.

ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان های گویا و
عبارت های جبری
صفحه های ۱ تا ۵۸

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

۳۱- چه تعداد از مجموعه های زیر نامتناهی است؟

(الف) مجموعه اعداد گویا در بازه $(-۳, -۲)$ (ب) مجموعه تمام مقسوم علیه های طبیعی عدد ۹×۱۰^9

(ج) مجموعه عناصر روی کره زمین

(د) مجموعه مربع های به مساحت ۴ که یک رأس آن روی مبدأ مختصات باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- اگر $A' \cup B = U$ باشد، حاصل $A \cap B'$ کدام است؟ (U مجموعه مرجع است.)

(۱) A (۲) \emptyset (۳) A' (۴) B'

۳۳- اگر در یک جمع ۷۰ نفر، ۲۶ نفر تاجر، ۳۲ نفر خارجی و ۹ نفر هم تاجر و هم خارجی باشند، چند نفر نه تاجر و نه خارجی هستند؟

(۱) ۲۱

(۲) ۲۲

(۳) ۱۹

(۴) ۱۸

۳۴- در الگوی شکل زیر، شکل دهم از چند دایره توپر تشکیل شده است؟



(۱) ۲۸

(۲) ۳۲

(۳) ۳۴

(۴) ۳۶

۳۵- مجموع سه جمله اول از یک دنباله حسابی، با مجموع سه جمله اول یک دنباله هندسی برابر است. اگر جمله دوم در دنباله حسابی، با جمله اول

دنباله هندسی برابر باشد، قدرنسبت منفی دنباله هندسی کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) -۴

(۴) -۳

۳۶- در دنباله هندسی $\dots, \frac{1}{8}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, -1, \dots$ چندمین جمله دنباله $\frac{1}{۱۲۸}$ است؟

(۱) هفتم

(۲) هشتم

(۳) نهم

(۴) دهم

۳۷- در یک متوازی الاضلاع یکی از اضلاع دو برابر دیگری است و یک زاویه ۱۲۰° دارد. اگر مساحت آن $۹\sqrt{۳}$ باشد، آن گاه محیط آن کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) $۱۲\sqrt{۳}$ (۴) $۱۸\sqrt{۲}$ ۳۸- اگر $۰ < \theta < ۳۰^\circ$ و $\cos 2\theta = m + ۱$ ، آنگاه حدود m کدام است؟

(۱) $۰ < m < \frac{\sqrt{۳}-۱}{۲}$ (۲) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲} < m \leq ۰$ (۳) $-\frac{۱}{۲} < m < ۰$ (۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲} < m < \frac{-۱}{۲}$

۳۹- اگر $\tan \theta = ۳$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{\sin^2 \theta + \cos \theta}{\cos \theta - \sin \theta (1 - \cot^2 \theta)}$ کدام است؟(۱) $-\frac{۲}{۲۲}$ (۲) $-\frac{۱}{۳}$ (۳) $۰/۷۴$ (۴) $۰/۵$

۴۰- c و b، a ریشه های عدد حقیقی m هستند. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

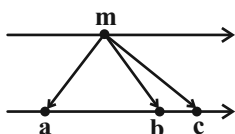
(الف) a، b و c به ترتیب می توانند ریشه های دوم، سوم، چهارم m باشند.

(ب) a و b می توانند ریشه های دوم و c ریشه چهارم m باشند.

(پ) a، b، c می توانند به ترتیب ریشه های سوم، چهارم و ششم m باشند.

(ت) a، b، c می توانند به ترتیب ریشه های چهارم، سوم و پنجم باشند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



فیزیک (۱)

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری /
ویژگی‌های فیزیکی مواد
صفحه‌های ۱ تا ۵۲

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؟
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

۴۱- در کدام گزینه، تبدیل واحد به درستی انجام شده و عدد حاصل با استفاده از نمادگذاری علمی بیان شده است؟

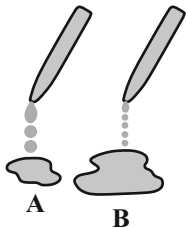
$$۳۷ / ۸ \times ۱۰^۵ \mu\text{m} = ۳ / ۷۸ \times ۱۰^۱۰ \text{pm} \quad (۱)$$

$$۵ \times ۱۰^۴ \text{mm}^۲ = ۵ \times ۱۰^۳ \text{dm}^۲ \quad (۲)$$

$$۷۰۲ \times ۱۰^{-۵} \text{fm} = ۷ / ۰۲ \times ۱۰^{-۱۵} \text{mm} \quad (۳)$$

$$۰ / ۴۲۳ \times ۱۰^{-۴} \mu\text{m}^۲ = ۴ / ۲۳ \times ۱۰^{-۱۲} \text{cm}^۲ \quad (۴)$$

۴۲- با توجه به شکل زیر که خروج قطره‌های روغن بادام را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهد، دمای قطره‌های روغن شکل (A) ... از دمای



قطره‌های روغن شکل (B) می‌باشد و با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن ... می‌یابد.

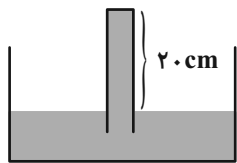
(۲) کم‌تر - کاهش

(۱) کم‌تر - افزایش

(۴) بیشتر - کاهش

(۳) بیشتر - افزایش

۴۳- مطابق شکل زیر، مایع درون ظرف در حال تعادل است. اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته لوله به مساحت $۱۰ \text{cm}^۲$ از طرف مایع، چند نیوتون است؟



$$(P_0 = ۹ \times ۱۰^۴ \text{Pa} \text{ و } \rho_{\text{مایع}} = ۱ / ۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}, g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۲) ۸۶/۴

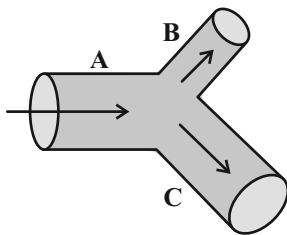
(۱) ۸/۶۴

(۴) ۹۳/۶

(۳) ۹/۳۶

۴۴- در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌های B و C به ترتیب برابر با $۲۵ \text{cm}^۲$ و $۵۰ \text{cm}^۲$ است. شاره تراکم‌ناپذیری با جریان یکنواخت و آهنگ $۳ \frac{\text{L}}{\text{s}}$ از

لوله A وارد مجموعه می‌شود و با تندى $۶۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از لوله B عبور می‌کند. تندى شاره در لوله C چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۴۵- جرم یک مکعب مستطیل توپُر $۳ / ۶ \text{kg}$ و حجم آن $۲۴۰ \text{cm}^۳$ است. این مکعب مستطیل را یک‌بار بر روی بزرگ‌ترین وجه آن و بار دیگر بر روی

کوچک‌ترین وجه آن روی سطح افقی قرار می‌دهیم. اگر اختلاف فشار وارد بر سطح افقی از طرف مکعب مستطیل در این دو حالت ۴۵۰۰ پاسکال

باشد، اختلاف بین بزرگ‌ترین ضلع و کوچک‌ترین ضلع مکعب مستطیل چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

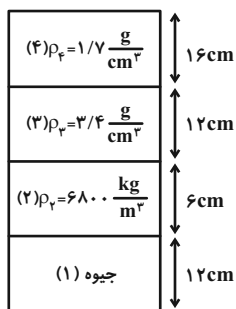
(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۴۶- مطابق شکل زیر، در ظرفی استوانه‌ای شکل به قطر قاعده 10cm ، چهار مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل قرار دارند. فشار پیمانه‌ای وارد بر کف



ظرف از طرف مایع‌ها چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\pi = 3$)

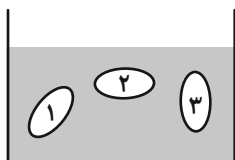
۱۶ (۱)

۲۰ (۲)

۳۲ (۳)

۱۸ (۴)

۴۷- مطابق شکل، سه جسم کاملاً مشابه را در سه حالت مختلف در آب قرار داده‌ایم و در حالت تعادل قرار دارند. اندازه نیروی شناوری وارد بر کدام



جسم بیش‌تر است؟

۱ جسم (۱)

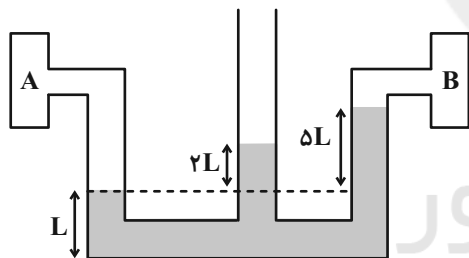
۲ جسم (۲)

۳ جسم (۳)

۴ در هر سه حالت یکسان است.

۴۸- در شکل زیر اگر چگالی مایع در حال تعادل درون لوله‌ها $\frac{1}{5}$ چگالی جیوه باشد، فشار مخزن A و مخزن B به ترتیب از راست به چپ چند

سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_0 = 75\text{cmHg}$, $L = 10\text{cm}$)



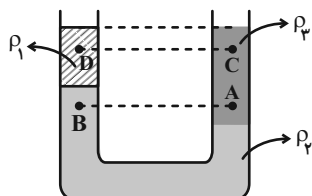
۶۹ و ۷۷ (۱)

۶۵ و ۷۹ (۲)

۶۹ و ۷۹ (۳)

۶۵ و ۷۷ (۴)

۴۹- در شکل زیر، ۳ مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 در ظرف در حال تعادل قرار دارند. کدام رابطه، درباره مقایسه فشارهای نقاط A،



B، C و D صحیح است؟

$$P_C < P_D \text{ و } P_A > P_B \quad (2)$$

$$P_C > P_D \text{ و } P_A = P_B \quad (1)$$

$$P_C > P_D \text{ و } P_A > P_B \quad (4)$$

$$P_C > P_D \text{ و } P_A < P_B \quad (3)$$

۵۰- ترتیب تکامل مدل‌های اتمی در کدام گزینه از راست به چپ به‌درستی رعایت شده است؟

(۲) هسته‌ای - توپ بیلیارد - کیک کشمش

(۱) هسته‌ای - سیاره‌ای - ابر الکترونی

(۴) ابر الکترونی - سیاره‌ای - توپ بیلیارد

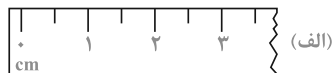
(۳) هسته‌ای - کیک کشمش - سیاره‌ای

فیزیک (۱) - آشنا

۵۱- $\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ ، $\frac{GW}{dm \cdot ^\circ C}$ چند است؟

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

۵۲- یک خطکش مدرج و صفحه نمایش یک کولیس رقمی در شکل نشان داده شده است. دقت کدام وسیله بیشتر و مقدار آن کدام است؟



(الف)



(ب)

(۱) الف، ۱cm

(۲) ب، ۱mm

(۳) الف، ۵cm

(۴) ب، ۱۰μm

۵۳- مکعب مستطیل همگن و توپری به ابعاد ۱۰cm، ۱۰cm و ۲۰cm و چگالی $7/8 \text{ g/cm}^3$ چند نیوتون وزن دارد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱۵۶ (۳) ۱۵/۶ (۴) ۱۵۶۰

۵۴- با ذوب M گرم از فلزی استوانه‌ای به ارتفاع L و شعاع داخلی R_1 و خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده، استوانه دیگری به ارتفاع $3L$ ، شعاع داخلی $2R_1$ و خارجی $2R_2$ بسازیم جرم مورد نیاز چند M می‌شود؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۵۵- یک سوزن ته‌گرد را روی سطح آب شناور کرده‌ایم. کمی صابون مایع به آب اضافه می‌کنیم. چه اتفاقی ممکن است رخ دهد و چرا؟

(۱) سوزن ته‌گرد در سطح آب شناور باقی می‌ماند - صابون کشش سطحی آب را افزایش می‌دهد.

(۲) سوزن ته‌گرد به درون ظرف آب فرو می‌رود - صابون کشش سطحی آب را افزایش می‌دهد.

(۳) سوزن ته‌گرد به درون ظرف آب فرو می‌رود - صابون کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد.

(۴) سوزن ته‌گرد در سطح آب شناور باقی می‌ماند - صابون نیروی دگرچسبی بین سوزن و آب را افزایش می‌دهد.

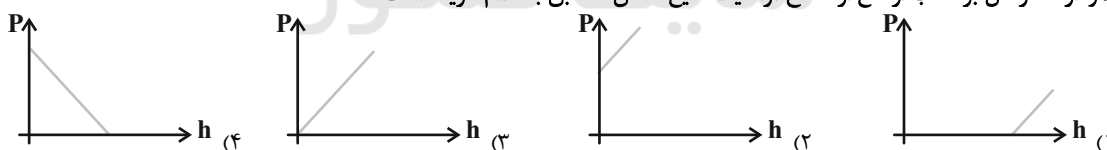
۵۶- یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های A و سطح B بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های A باشد، مایع A
 (۱) ظرف B را تر نمی‌کند.
 (۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.
 (۳) به صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.
 (۴) به صورت لایه نازکی در ظرف B پخش می‌ماند.

۵۷- سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای 20 cm^2 است و در آن تا ارتفاع 10 سانتی‌متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی

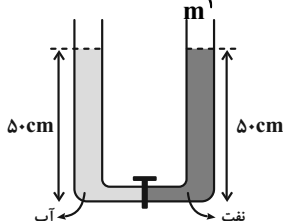
$\frac{6}{10} \text{ g/cm}^3$ بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر با 2000 پاسکال شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۴۰

۵۸- نمودار فشار کل برحسب ارتفاع از سطح آزاد یک مایع ساکن، مطابق با کدام گزینه است؟



۵۹- در شکل زیر، قطر قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ($\frac{kg}{m^3} = 800$ چگالی نفت و



$1000 \frac{kg}{m^3}$ چگالی آب و از مایع داخل لوله اتصال صرف‌نظر کنید.)

(۱) ۱۰

(۲) ۵

(۳) $1/11 \times 10^{23}$

(۴) ۲/۵

۶۰- چه تعداد از موارد زیر کاربردی از اصل برنولی است؟

(الف) کشیده شدن شاخه و برگ درختان کنار خیابان به سمت جاده در هنگام عبور خودروها

(ب) نیروی بالابر وارده به بال‌های هواپیما

(ج) افزایش تندی آب درون لوله قائم

(د) افزایش فشار در نقاط عمیق‌تر ظرفی که سطح مقطع کف ظرف کوچک‌تر از دهانه ورودی بالای آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

شیمی (۱)

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- با توجه به شکل روبه‌رو، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) تعداد ذرات باردار این عنصر ۲۵ عدد است.

ب) نشان‌دهنده عنصر منیزیم است که در یک نمونه طبیعی آن، سه نوع ایزوتوپ یافت می‌شود.

پ) این عنصر در دوره ۴ و گروه ۷ جدول تناوبی است.

ت) عدد جرمی این عنصر ۵۴/۹۴ است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) اگر نیم‌عمر رادیوایزوتوپی ۵ دقیقه باشد، در مدت ۲۵ ساعت، $\frac{7}{8}$ آن مصرف خواهد شد.

ب) در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، با افزایش تعداد نوترون، میزان پایداری ایزوتوپ‌ها همواره کاهش می‌یابد.

پ) اغلب اتم‌هایی که نسبت تعداد پروتون به عدد جرمی کوچک‌تر یا برابر $\frac{4}{9}$ دارند، رادیوایزوتوپ هستند.

ت) نسبت تعداد نوترون‌های ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم در یک نمونه طبیعی آن، به تعداد نوترون‌ها در دومین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، از نظر

پایداری برابر $\frac{2}{6}$ است.

۱ الف، ب ۲ پ، ت ۳ ب، پ، ت ۴ الف، پ، ت

۶۳- اتم A در حالت پایه خود مجموعاً دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ است. مدل الکترون-نقطه‌ای A کدام است؟

۶۴- چه تعداد از موارد زیر پیرامون شکل روبه‌رو نادرست است؟

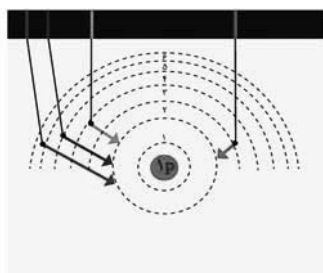
الف) اولین انتقال از سمت راست، مربوط به انتقال الکترونی است که در نوار مرئی طیف الکترومغناطیسی

بیشترین انرژی را دارد.

ب) انرژی پرتوهای حاصل از شعله نمک‌های مس بیشتر از انرژی پرتوهای حاصل از نمک‌های سدیم است.

پ) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



۶۵- عنصر کلر، دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است که فراوانی ایزوتوپ سبکتر، ۳ برابر ایزوتوپ سنگینتر است. عنصر اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ^{16}O ، ^{17}O و ^{18}O است که نسبت فراوانی آن‌ها به ترتیب به صورت ۶، ۳ و ۱ است. حال اگر مقدار اتم‌های فلزی موجود در یک نمونه ۲۹/۹ گرمی از Na_xPO_3 ، برابر با ۰/۶ مول باشد، در ساختار یک نمونه ۲۱/۶ گرمی از NaClO_x ، چند گرم اتم نافلزی وجود دارد؟
(جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۱/۲۵ (۲) ۱۷ (۳) ۷/۱ (۴) ۴/۶

۶۶- اغلب اتم‌هایی که تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها کم‌تر یا برابر با ... باشد، در شرایط مناسب تمایل دارد که ... الکترون‌های ظرفیت خود را از دست بدهد و به ... تبدیل شود.

(۱) سه - همه - کاتیون (۲) چهار - تعدادی از - آنیون

(۳) چهار - همه - کاتیون (۴) سه - تعدادی از - آنیون

۶۷- اگر در اتم خنثای A حداکثر گنجایش الکترون در آخرین زیرلایه آن برابر ۶ الکترون باشد و تعداد الکترون‌هایی با عدد کوانتومی $l=0$ برابر ۸ الکترون باشد کدام عدد اتمی را نمی‌توان به عنوان عدد اتمی اتم A پذیرفت؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۴ (۳) ۳۱ (۴) ۳۶

۶۸- در بین موارد زیر، کمترین تعداد اتم و بیشترین جرم به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام موارد است؟

($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴; \text{g.mol}^{-1}$)

الف) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول CH_3OH (ب) ۲ مول NH_3

پ) ۲ مول CO_2 (ت) ۳۲ گرم گاز اکسیژن

(۱) «الف» - «ت» (۲) «ت» - «ب» (۳) «ت» - «پ» (۴) «ب» - «پ»

۶۹- یون فرضی X^{2+} در مجموع ۳۲۸ ذره بنیادی دارد. اگر شمار نوترون‌ها ۳۰ درصد از شمار پروتون‌ها بیشتر باشد؛ آنگاه اختلاف شمار الکترون با نوترون در یون X^{3-} برابر است.

(۱) ۲۲ (۲) ۲۷ (۳) ۳۰ (۴) ۵۵

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

- اگر در یون $^{۱۳۸}\text{A}^{۲-}$ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها ۲۰ باشد، عدد اتمی A، ۵۸ است.

- در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن هرچه نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها بیشتر باشد، نیم‌عمر کمتر خواهد شد.

- مجموع شمار ذرات زیراتمی در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، با شمار ذرات زیراتمی داخل هسته در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر است

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱- گزینه «۴»

(عمید زرین کفش)

معادله خط را به صورت $y = ax + b$ در نظر می‌گیریم. دو نقطه $(0, -2)$ و $(3, 0)$ روی خط قرار دارند، بنابراین:

$$\begin{cases} -2 = a \times 0 + b \Rightarrow b = -2 \\ 0 = 3a + b \Rightarrow a = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \frac{2}{3}x - 2 \Rightarrow 3y - 2x = -6$$

(فقط و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

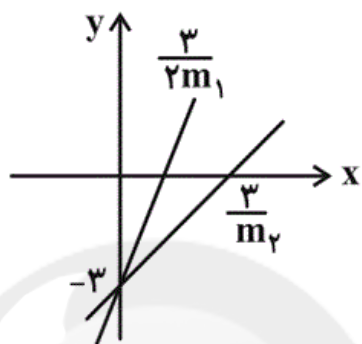
۱

سایت کنکور

مساحت مثلث ایجاد شده بین خط d به معادله $y = mx - 3$ و محورهای

مختصات برابر است با:

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{m_2} = \frac{9}{2m_2}$$



حال داریم:

$$S_2 = 2S_1 \Rightarrow \frac{9}{2m_2} = 2 \frac{9}{2(2m_1)} \Rightarrow m_2 = m_1$$

(فقط و معادله‌های فطی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(معلم بفرمایید)

۳- گزینه «۳»

$$\begin{cases} 2x + 2y - y = 4 \\ 3x - 6y + y = -6 \end{cases} \Rightarrow 5 \times \begin{cases} 2x + y = 4 \\ 3x - 5y = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10x + 5y = 20 \\ 3x - 5y = -6 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{14}{13}, y = \frac{24}{13}$$

(فقط و معادله‌های فطی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

تعداد سه چرخه‌ها را x و تعداد دوچرخه‌ها را y در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} x + y = 30 \\ 3x - 2y = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 60 \\ 3x - 2y = 10 \end{cases} \Rightarrow x = 14$$

(فط و معارله‌های فطی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓



سایت کنکور

(عاطفه فان ممصری)

دستگاه
$$\begin{cases} 2x - 6y = 7 \\ 6x - ay = 4 \end{cases}$$
 جواب ندارد. بنابراین باید دو خط موازی باشند و روی

یکدیگر قرار نگیرند:

$$\begin{cases} 2x - 6y = 7 \Rightarrow 6y = 2x - 7 \Rightarrow y = \frac{1}{3}x - \frac{7}{6} \\ 6x - ay = 4 \Rightarrow ay = 6x - 4 \xrightarrow{a \neq 0} y = \frac{6}{a}x - \frac{4}{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 18$$

به ازای $a = 18$ عرض از مبدأ دو خط با هم برابر نیست و دو خط روی هم قرار

نمی‌گیرند. دستگاه
$$\begin{cases} x - 5y = 4 \\ -2x + 10y = b \end{cases}$$
 بی‌شمار جواب دارد، بنابراین دو خط روی

هم قرار می‌گیرند:

$$\begin{cases} x - 5y = 4 \\ -2x + 10y = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5y = x - 4 \\ 10y = 2x + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{x}{5} - \frac{4}{5} \\ y = \frac{x}{5} + \frac{b}{10} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{10} = -\frac{4}{5} \Rightarrow b = -8$$

$$\Rightarrow ab = 18 \times (-8) = -144$$

(فقط و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(معمّر منصوری)

عبارت گویا به طور کلی، کسری است که صورت و مخرج آن، چندجمله‌ای باشد.

بنابراین گزینه «۲»، عبارت گویا نیست. دقت شود که $x^2 - y = \sqrt[3]{x^6} - 6$ و

$$\frac{y^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{y}} = y \text{ است.}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۷- گزینه «۴»

(معمّر منصوری)

عبارت کسری، به ازای ریشه‌های مخرج تعریف نشده است. بنابراین:

$$۱) x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$۲) x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$۳) 6x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 2$$

$$۴) \frac{-12x}{6x^2 - 12x} - 2 = 0 \Rightarrow \frac{-12x - 2[6x^2 - 12x]}{6x^2 - 12x} = 0$$

$$\Rightarrow -12x - 12x^2 + 24x = 0 \Rightarrow -12x^2 + 12x = 0$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 1$$

بنابراین عبارت A به ازای $x \in \{-1, 0, 1, 2\}$ تعریف نشده است.

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

$$\frac{x^2 - 9}{x^2 + 2x - 3} \div \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 2x + 1} = \frac{(x-3)(x+3)}{(x+3)(x-1)} \div \frac{x(x-3)}{(x-1)^2}$$
$$= \frac{x-3}{x-1} \times \frac{(x-1)^2}{x(x-3)} = \frac{x-1}{x}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۹- گزینه ۱»

(ایمان پینی فروشان)

صورت کسر:

$$x^4 - 1 = (x^2 - 1)(x^2 + 1) = (x-1)(x+1)(x^2 + 1)$$

مخرج کسر:

$$x^3 - x^2 + x - 1 = x^2(x-1) + (x-1) = (x-1)(x^2 + 1)$$
$$\Rightarrow A = \frac{x^4 - 1}{x^3 - x^2 + x - 1} = \frac{(x-1)(x+1)(x^2 + 1)}{(x-1)(x^2 + 1)} = x+1$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۴

۳

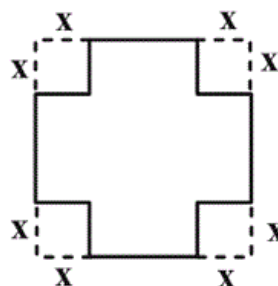
۲

۱ ✓

سایت کنکور

ارتفاع مکعب برابر x و طول ضلع قاعده مربع آن برابر با $(12 - 2x)$ است، پس حجم آن برابر است با:

$$V = (12 - 2x)^2 x$$



و سطح کل بیرونی جعبه برابر است با:

$$S = (12)^2 - 4x^2$$

نسبت اندازه‌ها:

$$\frac{V}{S} = \frac{(12 - 2x)^2 x}{(12)^2 - 4x^2} = \frac{(12 - 2x)(12 - 2x)x}{(12 - 2x)(12 + 2x)}$$
$$\Rightarrow \frac{V}{S} = \frac{(12 - 2x)x}{12 + 2x} = \frac{(6 - x)x}{6 + x} = \frac{6x - x^2}{6 + x}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

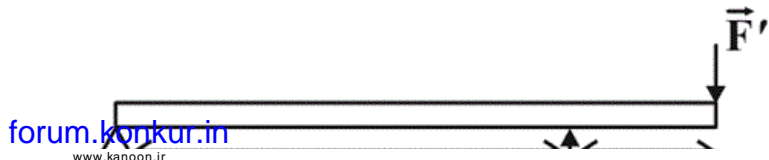
چون مزیت مکانیکی اهرم کوچک‌تر از یک است، بنابراین طول بازوی محرک باید

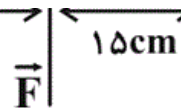
کوتاه‌تر از طول بازوی مقاوم باشد. در نتیجه با توجه به شکل، نیروی \vec{F} نیروی

محرک و نیروی \vec{F}' نیروی مقاوم است. ابتدا با توجه به مزیت مکانیکی، طول

سایت کنکور

بازوهای محرک و مقاوم را در حالت اول می‌یابیم:





$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{0.8}{0.8} = \frac{x}{x+15}$$

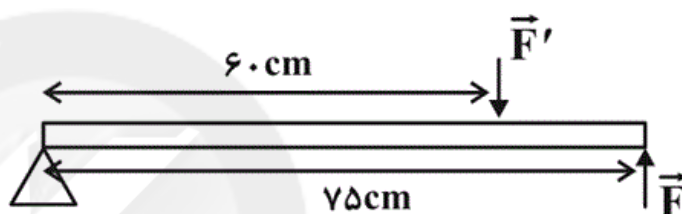
$$\Rightarrow x = 0.8x + (0.8 \times 15) \Rightarrow 0.2x = 0.8 \times 15 \Rightarrow x = 60 \text{ cm}$$

از طرفی چون اهرم در حالت تعادل است، نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک را

می یابیم:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow 0.8 = \frac{F'}{F} \Rightarrow F' = 0.8F$$

حال با جابه جا کردن جای نیروی محرک و نیروی مقاوم داریم:



$10/8 =$ گشتاور نیروی مقاوم - گشتاور نیروی محرک

$$\Rightarrow F \times 0.75 - F' \times 0.6 = 10/8$$

$$\xrightarrow{F' = 0.8F} 0.75F - 0.6 \times 0.8F = 10/8$$

$$\Rightarrow 0.75F - 0.48F = 10/8$$

$$\Rightarrow 0.27F = 10/8 \Rightarrow F = \frac{10/8}{0.27} = 40 \text{ N}$$

پس اندازه نیروی محرک برابر با $F = 40 \text{ N}$ است.

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

۴

۳

۲

۱

با توجه به این که نیروی مقاوم (وزنه)، توسط ۵ رشته طناب موازی نگه داشته شده و نیروی کشش در تمام طول طناب یکسان است، داریم:

$$F = \frac{1}{5} R = \frac{1}{5} W = \frac{1}{5} mg = \frac{1}{5} \times 120 \times 10 = 240 \text{ N}$$

طبق قانون پایستگی انرژی در قرقه‌ها در حال تعادل، همواره اندازه کار نیروی محرک و اندازه کار نیروی مقاوم با هم برابر است. بنابراین داریم:

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

⇒ جابه‌جایی نیروی مقاوم × نیروی مقاوم = جابه‌جایی نیروی محرک × نیروی محرک

$$\Rightarrow 240 \times 0.6 = (120 \times 10) \times d \Rightarrow d = \frac{144}{1200} = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

مزیت مکانیکی قرقه نیز برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{120 \times 10}{240} = 5$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

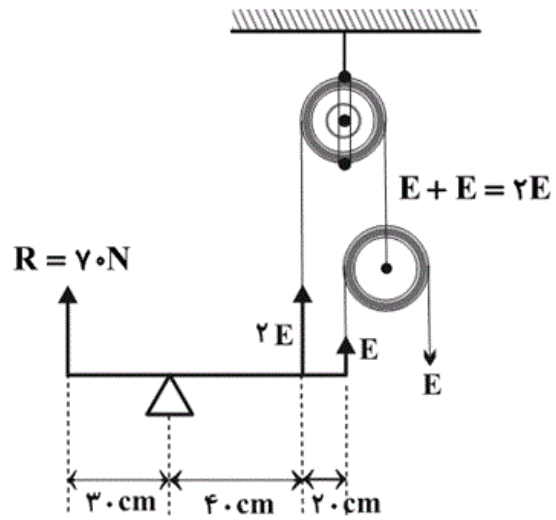
۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور



برای برقراری تعادل، باید داشته باشیم:

گشتاور نیروهای پادساعتگرد = گشتاور نیروهای ساعتگرد

$$\Rightarrow R \times 30 = (2E) \times 40 + E \times (40 + 20)$$

$$\Rightarrow 70 \times 30 = 80E + 60E \Rightarrow 140E = 70 \times 30 \Rightarrow E = \frac{70 \times 30}{140} = 15N$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۴

۳

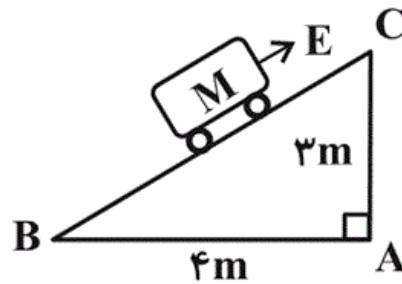
۲ ✓

۱

سایت کنکور

ماشین‌ها به حالت تعادل قرار دارند، بنابراین با توجه به تعریف مزیت مکانیکی هر

یک از ماشین‌ها داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

$$\Rightarrow BC = 5$$

$$\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{Mg}{E} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{Mg}{E}$$

$$\Rightarrow E = \frac{3}{5} Mg \quad (1)$$

حال با توجه به تعادل قرقره داریم:



$$4E = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{mg}{4} = \frac{3}{5} Mg \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{5}{12}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

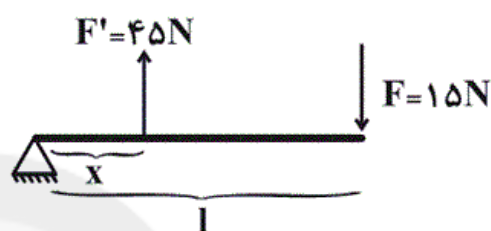
با توجه به این که مزیت مکانیکی اهرم کوچک تر از یک است، پس نیروی محرک

$F' = 45\text{N}$ و نیروی مقاوم $F = 15\text{N}$ می باشد. ابتدا فاصله محل نیروی

محرک را نسبت به تکیه گاه می یابیم.

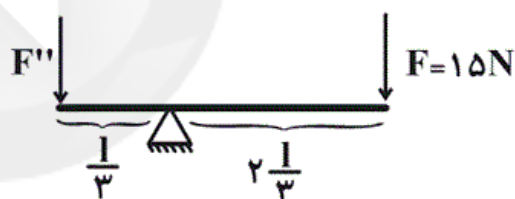
گشتاور نیروی مقاوم = گشتاور نیروی محرک

$$\Rightarrow 45 \times x = 15 \times l \Rightarrow x = \frac{l}{3}$$



حال اگر جهت نیروی محرک را برعکس و جای آن را با تکیه گاه عوض کنیم، برای

تعادل داشتن اهرم داریم:



گشتاور نیروی مقاوم = گشتاور نیروی محرک

$$F'' \times \frac{l}{3} = 15 \times 2 \frac{l}{3}$$

$$\Rightarrow F'' = 30\text{N} \Rightarrow F'' - F' = 30 - 45 = -15\text{N}$$

پس اندازه نیروی محرک باید 15N کاهش یابد.

(ماشین ها، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

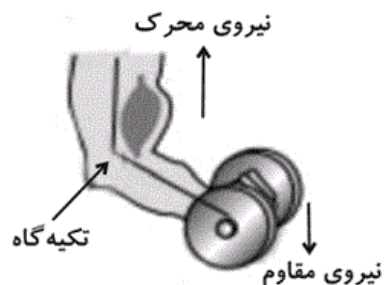
۴

۳

۲ ✓

۱

در فرغون، انبردست و اهرم، چون طول بازوی محرک بزرگتر از طول بازوی مقاوم است، مزیت مکانیکی از یک بیشتر است، اما در هنگام وزنه زدن چون طول بازوی مقاوم از طول بازوی محرک بزرگتر است، مزیت مکانیکی از یک کمتر می‌باشد.



$$\Rightarrow \text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} < 1 \rightarrow \text{طول بازوی محرک} > \text{طول بازوی مقاوم}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۴

۳

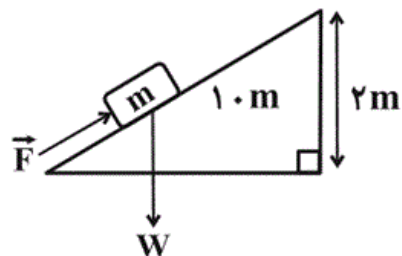
۲

۱ ✓

سایت کنکور

$$\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار} = \frac{W}{F} = \frac{\text{طول سطح (وتر)}}{\text{ارتفاع سطح}}$$

$$\Rightarrow \frac{500}{F} = \frac{10}{2} \Rightarrow F = \frac{500}{5} = 100 \text{ N}$$



(ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

سایت کنکور

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{۲}{۳}$$

گزینه ۱»): (نادرست)

$$\text{مزیت مکانیکی} : \frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}} = \frac{۲}{۳} \times \frac{۶۰}{۴۰} \Rightarrow ۸۰ \neq ۱۸۰$$

گزینه ۲»): (نادرست)

$$\text{مزیت مکانیکی} : \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{۲}{۳} \times \frac{۴۵۰}{۳۰۰} \Rightarrow ۶۰۰ \neq ۱۳۵۰$$

گزینه ۳»): (درست)

$$\text{اندازه نیروی مقاوم } ۱/۵ = \text{اندازه نیروی مقاوم } \frac{۳}{۲} = \text{اندازه نیروی محرک}$$

گزینه ۴»): (نادرست)

$$\text{بازوی محرک } ۱/۵ = \text{بازوی محرک } \frac{۳}{۲} = \text{بازوی مقاوم}$$

بنابراین گزینه ۳» درست است.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

گزینه «۱»:

$$F = 80\text{N}, d = 0/12\text{m} \Rightarrow \text{گشتاور} = Fd = 80 \times 0/12$$

$$= 9/6\text{Nm} > 8\text{Nm}$$

گزینه «۲»:

$$F = 100\text{N}, d = 0/09\text{m} \Rightarrow \text{گشتاور} = Fd = 100 \times 0/09$$

$$= 9\text{Nm} > 8\text{Nm}$$

گزینه «۳»:

$$F = 80\text{N}, d = 0/1\text{m} \Rightarrow \text{گشتاور} = Fd = 80 \times 0/1 = 8\text{Nm}$$

گزینه «۴»:

$$F = 65\text{N}, d = 0/12\text{m} \Rightarrow \text{گشتاور} = Fd = 65 \times 0/12$$

$$= 7/8\text{Nm} < 8\text{Nm}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

با لحاظ کردن شرایط هر یک از گزینه‌ها، آن‌ها بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$\begin{aligned} R \times L_R = E \times L_E &\Rightarrow 75 \times (40 + 8) = 30 \times (40 + 80) \\ &\Rightarrow 75 \times 48 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600 \end{aligned}$$

گزینه «۲»:

$$\begin{aligned} R \times L_R = E \times L_E &\Rightarrow \left(\frac{120}{100} \times 75\right) \times 40 = 30 \times (40 + 80) \\ &\Rightarrow 90 \times 40 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600 \end{aligned}$$

گزینه «۳»:

$$\begin{aligned} R \times L_R = E \times L_E &\Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times (40 + 80 - 20) \\ &\Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times 100 \Rightarrow 3000 = 3000 \end{aligned}$$

گزینه «۴»:

$$\begin{aligned} R \times L_R = E \times L_E &\Rightarrow 75 \times 40 = (30 + 5) \times (40 + 80) \\ &\Rightarrow 75 \times 40 = 35 \times 120 \Rightarrow 3000 \neq 4200 \end{aligned}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

در متان نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن برابر $\frac{4}{1}$ است که بیش‌تر از سایر هیدروکربن‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند. همراه نفت خام، همواره مقداری نمک، آب و گوگرد نیز یافت می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به جدول (۱) صفحه ۳۰ کتاب درسی، متان نسبت به بوتان در دمای پایین‌تری به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: مقاومت در برابر جاری شدن (گرانروی) هیدروکربن‌ها با تعداد کربن‌ها و همچنین ربایش بین مولکول‌ها رابطه مستقیم دارد.

(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۲۵- گزینه «۳»

(هاری هابی نژادیان)

با توجه به شکل، هیدروکربن (IV) سخت‌تر جاری می‌شود پس نیروی ربایش بین ذره‌های سازنده آن بیشتر است و نقطه جوش بالاتری دارد. در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن، نیروی ربایش بین مولکول‌ها بیش‌تر می‌شود.

(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۲۶- گزینه «۲»

(امیر فاطمین)



(صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۲۷- گزینه «۲»

(مبید بیانلو)

هر چه تعداد کربن هیدروکربن‌ها بیشتر باشد، نقطه جوش آن‌ها بالاتر می‌رود و سخت‌تر جاری می‌شوند. بنابراین $C_{17}H_{36}$ نسبت به اوکتان (C_8H_{18}) دارای نقطه جوش بالاتری است و سخت‌تر جاری می‌شود. در دستگاه تقطیر ساده، گونه‌ها براساس تفاوت در نقطه جوش از هم جدا می‌شوند. به طوری که با گرما دادن، گونه‌ای که نقطه جوش پایین‌تری دارد (اوکتان)، زودتر بخار و از مخلوط جدا می‌شود.

(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در فتوسنتز کربن موجود در هواکره مصرف شده و به کربن ذخیره شده در گیاهان تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: با سوزاندن سوخت‌های فسیلی، کربن موجود در خاک مصرف شده و به هواکره منتقل می‌شود.

گزینه ۴: علاوه بر گیاهان، سایر جانداران هم موجب افزایش کربن خاک می‌شوند.

(صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

(مبیر بیانلو)

با افزایش تعداد اتم‌های کربن هیدروکربن‌ها، نیروهای بین مولکولی افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش این مواد نیز افزایش می‌یابد. اما تمایل برای جاری شدن در هیدروکربن‌ها با تعداد اتم‌های کربن رابطه عکس دارد.

مقایسه نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش: $C_{12}H_{26} < C_{17}H_{36} < C_{20}H_{42}$

مقایسه تمایل برای جاری شدن: $C_{20}H_{42} < C_{17}H_{36} < C_{12}H_{26}$

(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(هاری هاپی نژادیان)

دمای جوش از ویژگی‌های فیزیکی مواد است که به نیروهای ربایش بین ذره‌های سازنده وابسته است.

(صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

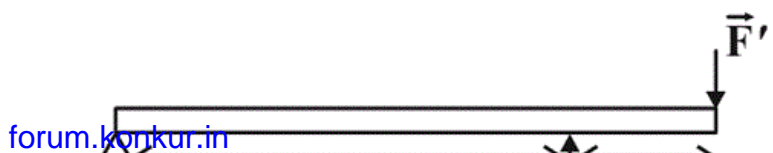
(بهنام شاهنی)

چون مزیت مکانیکی اهرم کوچک‌تر از یک است، بنابراین طول بازوی محرک باید

کوتاه‌تر از طول بازوی مقاوم باشد. در نتیجه با توجه به شکل، نیروی \vec{F} نیروی

محرک و نیروی \vec{F}' نیروی مقاوم است. ابتدا با توجه به مزیت مکانیکی، طول

بازوهای محرک و مقاوم را در حالت اول می‌یابیم:



۳۱- گزینه «۲»

(مفسر مهیری)

مجموعه «الف»: مجموعه‌های نامتناهی است، زیرا بی‌شمار عدد گویا در بازه

$(-۳, -۲)$ وجود دارد:

$$-\frac{5}{2}, -\frac{9}{4}, -\frac{11}{4}, -\frac{11}{5}, -\frac{12}{5}, -\frac{13}{5}, -\frac{14}{5}, -\frac{15}{7}, \dots$$

مجموعه «ب»: مجموعه تمام مقسوم‌علیه‌های طبیعی یک عدد مشخص یک مجموعه

متناهی است.

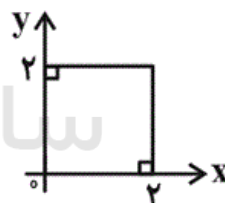
مجموعه «ج»: تعداد عناصر روی کره زمین قابل شمارش است و این مجموعه متناهی

است.

مجموعه «د»: شامل بی‌شمار عضو است زیرا مربع به مساحت ۴ دارای ضلع به طول

۲ می‌باشد و با بودن یک رأس روی مبدأ می‌تواند بین 0° تا 360° حول مبدأ

بچرخد. پس این مجموعه نامتناهی است.



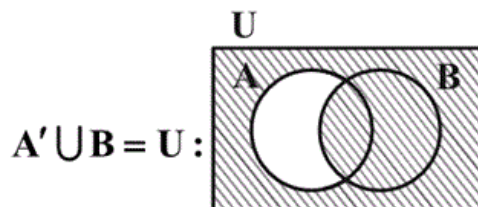
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

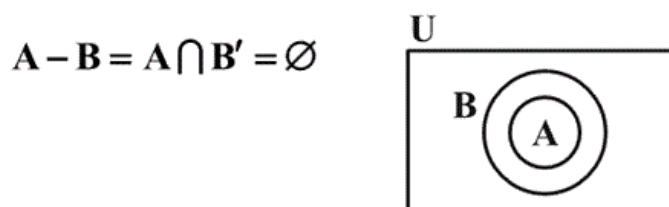
 ۲ ✓

 ۱



باید $A' \cup B$ برابر مجموعه مرجع U شود. با توجه به نمودار ون، باید

$A - B = \emptyset$ شود. بنابراین:



(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

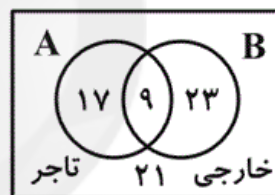
 ۱

(نیما کلانتریان)

۳۳- گزینه ۱»

A: تاجر

B: خارجی



$$n(A) = 26, n(B) = 32, n(A \cap B) = 9$$

افرادی که نه تاجر هستند و نه خارجی، همان اعضای مجموعه $(A \cup B)'$ هستند،

پس:

$$\begin{aligned} n((A \cup B)') &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B)) \\ &= 70 - (26 + 32 - 9) = 21 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

شکل n ام در این الگو از $a_n = 3(n+1) + 1$ دایره توپر تشکیل شده است.

بنابراین:

$$a_{10} = 3(10+1) + 1 = 34$$

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

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(سعید آذرهنزین)

۳۵- گزینه «۱»

دنباله هندسی : a, ar, ar^2

دنباله حسابی : $t-d, t, t+d$

$$\begin{cases} t-d + t + t+d = a + ar + ar^2 \\ t = a \end{cases}$$

$$\Rightarrow r^2 + r + 1 = 3 \Rightarrow r^2 + r - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (r+2)(r-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = -2 \\ \text{یا} \\ r = 1 \end{cases}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$t_1 = -1, t_2 = \frac{1}{2}, t_3 = -\frac{1}{4}, t_4 = \frac{1}{8}$$

قدرنسبت این دنباله $-\frac{1}{2}$ است، پس جمله عمومی این دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = -\left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1} \Rightarrow -\left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1} = \frac{1}{128} = -\left(-\frac{1}{2}\right)^7$$
$$\Rightarrow n-1 = 7 \Rightarrow n = 8$$

پس هشتمین جمله برابر با $\frac{1}{128}$ است.

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

۴

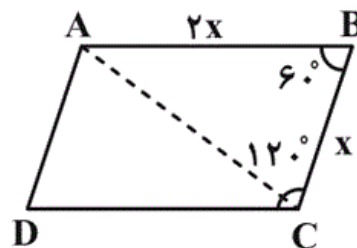
۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

ابتدا یک شکل فرضی مناسب برای سؤال رسم می‌کنیم:



$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ADC} \Rightarrow S_{\text{متوازی‌الاضلاع}} = 2S$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} (x)(2x) \sin 60^\circ$$

$$S_{\text{متوازی‌الاضلاع}} = 2x^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sqrt{3}x^2 = 9\sqrt{3} \Rightarrow x = 3$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2(x + 2x) = 6x = 18$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

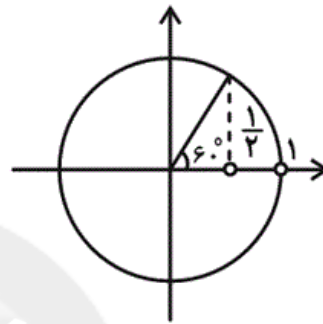
 ۲

 ۱

سایت کنکور

$$0 < \theta < 30^\circ \Rightarrow 0 < 2\theta < 60^\circ \\ \Rightarrow \cos 60^\circ < \cos 2\theta < \cos 0^\circ$$

$$\frac{\cos 2\theta = m+1}{\cos 0^\circ = 1, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}} \rightarrow \frac{1}{2} < m+1 < 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} < m < 0$$



(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

صورت و مخرج عبارت داده شده را بر $\sin \theta$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sin^2 \theta + \frac{\cos \theta}{\sin \theta}}{\frac{\cos \theta}{\sin \theta} - (1 - \cot^2 \theta)} = \frac{\frac{1}{1 + \cot^2 \theta} + \cot \theta}{\cot \theta - 1 + \cot^2 \theta} = \frac{\frac{1}{1 + \frac{1}{3}} + \frac{1}{3}}{\frac{1}{3} - 1 + \frac{1}{9}}$$

$$= \frac{\frac{9}{9} + \frac{1}{3}}{-\frac{5}{9}} = \frac{\frac{37}{3}}{-\frac{5}{9}} = -\frac{2}{22}$$

توجه: $\tan \theta = 3 \Rightarrow \cot \theta = \frac{1}{3}$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

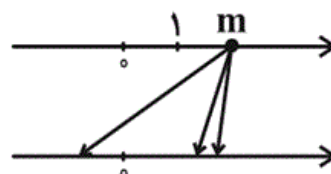
۱ ✓

(امیر محمودیان)

۴۰- گزینه «۲»

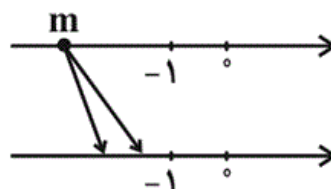
سایت کنکور

اگر $m > 1$ ، همه ریشه‌هایش از خودش کوچک‌تر خواهند بود:



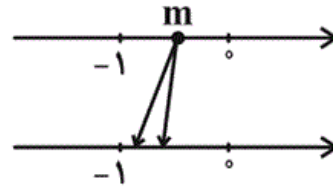
اگر $m < -1$ ، ریشه زوج ندارد و ریشه‌های فرد عدد m نیز از خود عدد، بزرگ‌تر

خواهند بود:



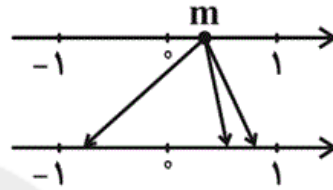
اگر $0 < m < 1$ ، ریشه زوج ندارد و ریشه‌های فرد عدد m را بدید، www.konkur.in

کوچک‌تر خواهند بود:



اما $1 < m < \infty$ ، دو ریشه زوج دارد که یکی مثبت و دیگری منفی است. ریشه‌های

مثبت از خود عدد بزرگ‌ترند:



بنابراین با توجه به شکل داده شده در سؤال، $0 < m < 1$ است و a ریشه زوج و

منفی عدد m است. برای $0 < m < 1$ داریم:

$$m < \sqrt{m} < \sqrt[3]{m} < \sqrt[4]{m} < \dots$$

پس مورد «پ» قطعاً نادرست است و بقیه موارد می‌توانند درست باشند.

بسیار است کنکور
(توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(علی پیراسته)

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای برای گزینه‌ها داریم:

$$\begin{aligned}
 ۱) ۳۷/۸ \times ۱۰^۵ \mu\text{m} &= ۳۷/۸ \times ۱۰^۵ \mu\text{m} \times \frac{۱۰^{-۶} \text{m}}{۱ \mu\text{m}} \times \frac{۱ \text{pm}}{۱۰^{-۱۲} \text{m}} \\
 &= ۳۷/۸ \times ۱۰^{۱۱} \text{pm} = ۳/۷۸ \times ۱۰^{۱۲} \text{pm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ۲) ۵ \times ۱۰^۴ \text{mm}^۲ &= ۵ \times ۱۰^۴ \text{mm}^۲ \times \frac{۱۰^{-۶} \text{m}^۲}{۱ \text{mm}^۲} \times \frac{۱ \text{dm}^۲}{۱۰^{-۲} \text{m}^۲} \\
 &= ۵ \text{dm}^۲
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ۳) ۷۰۲ \times ۱۰^{-۵} \text{fm} &= ۷۰۲ \times ۱۰^{-۵} \text{fm} \times \frac{۱۰^{-۱۵} \text{m}}{۱ \text{fm}} \times \frac{۱ \text{mm}}{۱۰^{-۳} \text{m}} \\
 &= ۷۰۲ \times ۱۰^{-۱۷} \text{mm} = ۷/۰۲ \times ۱۰^{-۱۵} \text{mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ۴) ۰/۴۲۳ \times ۱۰^{-۴} \mu\text{m}^۲ &= ۰/۴۲۳ \times ۱۰^{-۴} \mu\text{m}^۲ \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{m}^۲}{۱ \mu\text{m}^۲} \times \frac{۱ \text{cm}^۲}{۱۰^{-۴} \text{m}^۲} \\
 &= ۰/۴۲۳ \times ۱۰^{-۱۲} \text{cm}^۲ = ۴/۲۳ \times ۱۰^{-۱۳} \text{cm}^۲
 \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

دما که بالا رود، مایع رقیق می‌شود و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن کاهش

می‌یابد. لذا دمای قطره‌های روغن شکل (A) کم‌تر است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۴

۳

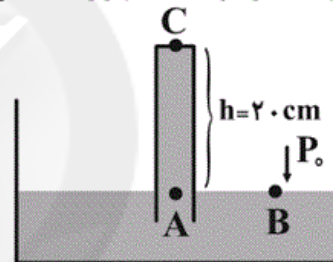
۲ ✓

۱

۴۳- گزینه ۲»

(ممد رضا شیروانی زاده)

با توجه به شکل زیر، اگر فشار وارد بر انتهای بسته لوله از طرف مایع را با P_C نشان دهیم، با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_C + \rho gh = P.$$

$$\Rightarrow P_C = P. - \rho gh = 9 \times 10^4 - 1/8 \times 10^3 \times 10 \times 20 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_C = 86400 \text{ Pa}$$

بنابراین، اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته لوله، برابر است با:

$$F = PA \Rightarrow F = 86400 \times 10 \times 10^{-4} = 864 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

می‌دانیم آهنگ جریان شاره برابر با نسبت حجم شاره عبوری به مدت زمان عبور آن شاره است که در تمام نقاط یک لوله یکسان می‌باشد و همان‌طور که می‌دانیم، برابر با (Av) است. بنابراین با توجه به معادله پیوستگی، به صورت زیر تندی شاره را در لوله C می‌یابیم:

$$A_A v_A = A_B v_B + A_C v_C$$

$$\frac{A_A v_A = 3 \frac{L}{s} = 3 \times 10^2 \frac{\text{cm}^3}{s} = 3000 \frac{\text{cm}^3}{s}}{A_B = 25 \text{cm}^2, A_C = 50 \text{cm}^2, v_B = 60 \frac{\text{cm}}{s}} \rightarrow$$

$$3000 = 25 \times 60 + 50 \times v_C \Rightarrow 1500 = 50 v_C$$

$$\Rightarrow v_C = 30 \frac{\text{cm}}{s}$$

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

۴

۳

۲ ✓

۱

(بهنام شاهنی)

۴۵- گزینه ۲»

ابتدا چگالی مکعب مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{m=3/6 \text{kg}}{V=24 \cdot \text{cm}^3 = 24 \cdot 10^{-6} \text{m}^3} \rightarrow$$

$$\rho = \frac{3/6}{24 \cdot 10^{-6}} = \frac{36}{24} \times 10^4 = 1/5 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

اکنون با توجه به رابطه فشار، اختلاف بزرگ‌ترین ضلع و کوچک‌ترین ضلع مکعب مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$P_{\max} - P_{\min} = \rho g (L_{\max} - L_{\min})$$

$$\frac{\rho = 1/5 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_{\max} - P_{\min} = 4500 \text{Pa}} \rightarrow$$

$$4500 = 1/5 \times 10^4 \times 10 \times (L_{\max} - L_{\min})$$

$$\Rightarrow L_{\max} - L_{\min} = 0/03 \text{m} = 3 \text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

فشار ناشی از هر یک از ستون‌های مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست

می‌آوریم:

$$\rho_4 h_4 = \rho_{\text{جیوه}} h''' \xrightarrow{h_4=16\text{cm}, \rho_{\text{جیوه}}=13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_4=1/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$1/7 \times 16 = 13/6 \times h''' \Rightarrow h''' = 2\text{cm}$$

$$\rho_3 h_3 = \rho_{\text{جیوه}} h'' \xrightarrow{h_3=12\text{cm}, \rho_{\text{جیوه}}=13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_3=3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$3/4 \times 12 = 13/6 \times h'' \Rightarrow h'' = 3\text{cm}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h' \xrightarrow{h_2=6\text{cm}, \rho_2=6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{جیوه}}=13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$6/8 \times 6 = 13/6 \times h' \Rightarrow h' = 3\text{cm}$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای در کف ظرف برابر است با:

$$P_g = h_{\text{جیوه}} + h'_{\text{جیوه}} + h''_{\text{جیوه}} + h'''_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_g = 12 + 3 + 3 + 2 = 20\text{cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

نیروی شناوری برای اجسامی که به طور کامل داخل آب هستند، به حجم آن‌ها بستگی دارد و مستقل از نحوه قرارگیری آن‌هاست. چون هر سه جسم حجم برابر دارند، مقدار آب جابه‌جا شده توسط آن‌ها یکسان می‌باشد. پس نیروی شناوری وارد بر سه جسم یکسان است.

از طرف دیگر همچنین می‌توان گفت چون هر سه جسم مشابه هستند، پس وزن آن‌ها یکسان است و چون هر سه جسم در حالت غوطه‌وری هستند، وزن هر جسم با نیروی شناوری وارد بر آن برابر است. پس نیروی شناوری وارد بر سه جسم با هم برابر است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

۴ ✓

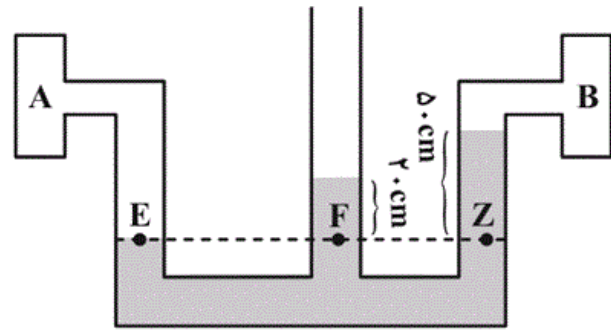
۳

۲

۱

سایت کنکور

ابتدا ارتفاع ستون مایع درون لوله‌ها را برحسب ستون جیوه محاسبه می‌کنیم:



$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = \frac{1}{5} \rho_{\text{جیوه}}}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{5} \rho_{\text{جیوه}} \times 20 = \rho_{\text{جیوه}} \times h \Rightarrow h = 4 \text{ cmHg} \\ \frac{1}{5} \rho_{\text{جیوه}} \times 50 = \rho_{\text{جیوه}} \times h' \Rightarrow h' = 10 \text{ cmHg} \end{array} \right.$$

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

$$P_E = P_F \Rightarrow P_{\text{مخزن A}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن A}} = 4 + 75 \Rightarrow P_{\text{مخزن A}} = 79 \text{ cmHg}$$

$$P_Z = P_F \Rightarrow P'_{\text{مایع}} + P_{\text{مخزن B}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow 10 + P_{\text{مخزن B}} = 4 + 75$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن B}} = 69 \text{ cmHg}$$

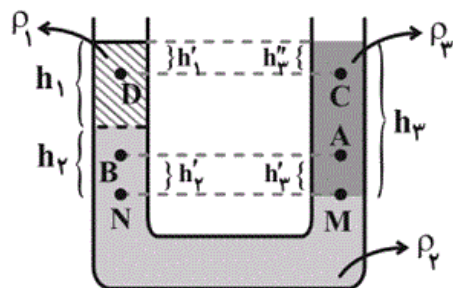
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱



با توجه به شکل مشخص است که $\rho_2 > \rho_3$ و $\rho_2 > \rho_1$ است.

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن است. بنابراین:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 = \rho_3 g h_3$$

$$\rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 = \rho_3 h_3$$

$$\xrightarrow{h_3 = h_1 + h_2} \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 = \rho_3 h_1 + \rho_3 h_2$$

$$\Rightarrow (\rho_2 - \rho_3) h_2 = (\rho_3 - \rho_1) h_1 > 0$$

$$\xrightarrow{\rho_2 > \rho_3} \rho_3 > \rho_1 \Rightarrow \rho_2 > \rho_3 > \rho_1$$

$$\left. \begin{array}{l} P_N = P_B + \rho_2 g h'_2 \\ P_M = P_A + \rho_3 g h'_3 \end{array} \right\} \xrightarrow[h'_2 = h'_3]{P_M = P_N, \rho_2 > \rho_3} P_A > P_B$$

$$\left. \begin{array}{l} P_D = \rho_1 g h'_1 + P_0 \\ P_C = \rho_3 g h''_3 + P_0 \end{array} \right\} \xrightarrow[h'_1 = h''_3]{\rho_2 > \rho_1} P_C > P_D$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

سلیت کنکور

۴ ✓

۳

۲

۱

(مهم‌علی راست‌پیمان)

۵۰- گزینه «۱»

تکامل نظریه در طول تاریخ:

مدل توپ بیلارد ← مدل کیک کشمش ← مدل هسته‌ای ← مدل سیاره‌ای

← مدل ابر الکترونی

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

$$\begin{aligned} 80 \frac{W}{m \cdot ^\circ C} &= 80 \frac{W}{m \cdot ^\circ C} \times \frac{1GW}{10^9 W} \times \frac{1m}{10dm} \\ &= 80 \times 10^{-9} \times 10^{-1} = 8 \times 10^{-9} \frac{GW}{dm \cdot ^\circ C} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

(کتاب آبی)

۵۲- گزینه «۴»

در خط‌کش مدرج هر سانتی‌متر به دو قسمت تقسیم شده بنابراین دقت اندازه‌گیری

آن $\frac{1cm}{2} = 0.5cm$ است در کولیس رقمی آخرین رقم سمت راست از مرتبه

$0.01mm$ است. پس دقت کولیس 0.01 میلی‌متر یا 10 میکرومتر است.

بنابراین دقت اندازه‌گیری کولیس بیشتر است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۵۳- گزینه «۲»

حجم مکعب مستطیل برابر است با:

$$V = 20 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3 = 2 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

چون صورت سؤال چگالی را بر حسب $\frac{g}{\text{cm}^3}$ داده، نیازی به تبدیل واحد چگالی

نیست:

$$m = \rho V = 7.8 \frac{g}{\text{cm}^3} \times 2 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

$$= 15600 \text{ g} = 15.6 \text{ kg}$$

$$W = mg = 15.6 \times 10 = 156 \text{ N}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی)

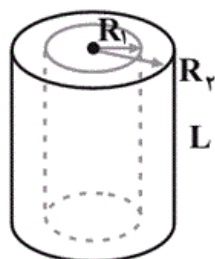
۴

۳

۲ ✓

۱

با توجه به شکل زیر، حجم استوانه‌ای با شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2



برابر است با:

ارتفاع \times مساحت قاعده = حجم استوانه

$$V_1 = \pi(R_2^2 - R_1^2)L$$

حال حجم استوانه دوم را حساب می‌کنیم:

$$V_2 = \pi[(2R_2)^2 - (2R_1)^2] \times 3L = 12\pi(R_2^2 - R_1^2)L$$

$$V_2 = 12V_1$$

از آن جا که جنس هر دو استوانه یکسان است، چگالی برابر دارند و داریم:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{M}{V_1} = \frac{m_2}{12V_1} \Rightarrow m_2 = 12M$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۵۵- گزینه «۳»

افزودن صابون در آب سبب می‌شود کشش سطحی سیال کاهش یابد. کاهش کشش

سطحی سیال سبب غلبه نیروی وزن سوزن و فرو رفتن سوزن در آب می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۵۶- گزینه «۴»

چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های **A** و **B** بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین

مولکول‌های **A** است، مایع در سطح ظرف پخش می‌شود و سطح آن تر می‌کند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

ابتدا فشار 10 cm آب را به دست می آوریم:

$$P = \rho gh \xrightarrow[\begin{matrix} \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ h = 10\text{ cm} = 0.1\text{ m} \end{matrix}]{}$$

$$P = 10^3 \times 10 \times 0.1 = 1000\text{ Pa}$$

پس فشار روغن باید برابر باشد با:

$$P_{\text{روغن}} = P_{\text{کل}} - P_{\text{آب}} = 1000\text{ Pa}$$

حال جرم روغن برای ایجاد فشار 1000 Pa را به دست می آوریم:

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 1000 = \frac{m \times 10}{20 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow m = 0.2\text{ kg} = 200\text{ g}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

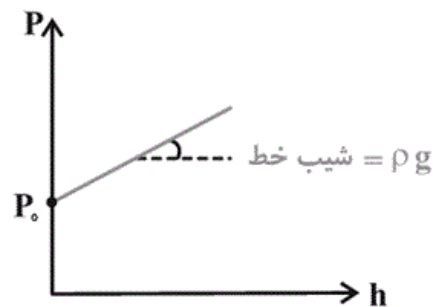
۲

۱

(کتاب آبی)

۵۸- گزینه «۲»

فشار وارد بر ته ظرفی به عمق h از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می آید. که در آن P_0 فشار هوا و ρgh فشار ناشی از مایع است. اگر نمودار فشار (P) بر حسب عمق مایع (h) را رسم کنیم، خطی به عرض از مبدأ P_0 و شیب ρg خواهیم داشت.



(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۴ کتاب درسی)

۴

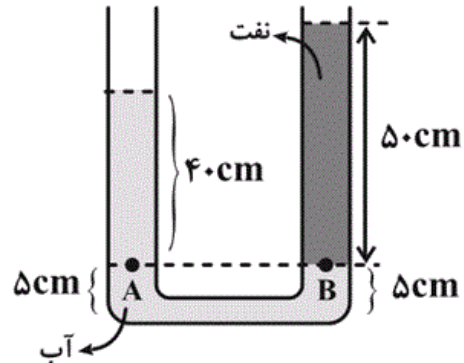
۳

۲ ✓

۱

با بازکردن شیر ارتباط، چون چگالی آب بیش‌تر از نفت است، در لوله اتصال آب به سمت شاخه راست می‌رود و نفت روی آن قرار می‌گیرد. فرض ما این است که شکل تعادل نهایی دو مایع به صورت شکل زیر باشد و همچنین از مایعی که داخل لوله اتصال وجود دارد صرف‌نظر می‌کنیم.

نقاط **A** و **B** هم‌فشارند و بالای نقطه **B** فقط نفت وجود دارد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + (\rho g h)_{\text{آب}} = P_0 + (\rho g h)_{\text{نفت}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_{\text{نفت}} = 50 \text{ cm}$$

$$1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

کل ارتفاع آب برابر **50 cm** بود و کفایت که **40 cm** آب بالای نقطه **A** باشد تا دو مایع در تعادل قرار گیرند. از این **10 cm** آب باقی‌مانده **5 cm** در شاخه

راست و **5 cm** در شاخه سمت چپ قرار می‌گیرد. پس سطح آب **5 cm** پایین آمده است.

(وبزرگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

موارد الف و ب کاربردی از اصل برنولی هستند و موارد ج و د نیستند. حال تک تک موارد را بررسی می‌کنیم.

الف) با حرکت خودرو تندی مولکول‌های هوای میان درخت و خودرو افزایش می‌یابد و با افزایش تندی، فشار در آن ناحیه کم می‌شود. بنابراین شاخه و برگ درخت به سمت خودرو متمایل می‌شوند.

ب) بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است و به این ترتیب نیروی بالابر خالص به بال هواپیما وارد می‌شود.

ج) افزایش تندی آب در لوله قائم به دلیل نیروی جاذبه زمین است و کاربردی از اصل برنولی نمی‌باشد.

د) با توجه به رابطه $P = \rho gh$ ، فشار در نقاط عمیق‌تر از سطح شاره بیشتر است و به شکل ظرف وابسته نیست. بنابراین کاربردی از اصل برنولی نمی‌باشد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۶۱- گزینه «۱»

(عباس مطبوعی)

تنها عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) عدد اتمی عنصر ۲۵ است، پس تعداد پروتون‌های این عنصر ۲۵ عدد می‌باشد. ذرات باردار شامل الکترون‌ها و پروتون‌های یک اتم است.

ب) منیزیم (Mg) دارای سه ایزوتوپ طبیعی است نه منگنز (Mn).

ت) عدد جرمی شامل تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در هسته یک اتم است و عدد صحیحی است. جرم اتمی میانگین این عنصر ۵۴/۹۴ است.

(صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

آزمون ۱۱ شهریور دبیر: علی غیائی

سایت کنکور

بررسی همه موارد:

$$15 \text{ min} = 0.25 \text{ ساعت} = \text{مدت زمان کل}$$

(مورد الف)

$$\text{مقدار اولیه} = m_0 \xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{2} m_0 \xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{4} m_0$$

$$\xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{8} m_0 = \text{مقدار باقی مانده}$$

$$\text{مقدار اولیه} = \frac{7}{8} \Rightarrow \text{مقدار مصرفی} = \frac{1}{8} \Rightarrow \text{مقدار باقی مانده}$$

مورد ب) با توجه به اینکه ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت

$${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$$

گفت با افزایش تعداد نوترون، میزان پایداری به صورت متوالی کاهش می‌یابد.

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{A-p}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{A}{p} - 1 \geq 1/5 \quad (\text{مورد پ})$$

$$\Rightarrow \frac{A}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{p}{A} \leq 0.4$$

بنابراین در اغلب اتم‌هایی که $\frac{p}{A} \leq 0.4$ باشد، رادیوایزوتوپ خواهند بود.

(مورد ت)

$${}^{25}_{12}\text{Mg} \Rightarrow \text{تعداد نوترون} = 25 - 12 = 13$$

$${}^6_1\text{H} \Rightarrow \text{تعداد نوترون} = 6 - 1 = 5$$

$$\Rightarrow \frac{13}{5} = 2.6$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

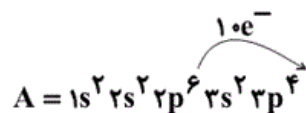
۴ ✓

۳

۲

۱

با توجه به سؤال، اتم A دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه‌های p خود است.



پس در لایه ظرفیتی این اتم مجموعاً ۶ الکترون وجود دارد و آرایش الکترون-

نقطه‌ای آن به صورت $\overset{\bullet\bullet}{A}$ است.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۶۴- گزینه «۱»

(بواد کتابی)

الف) اولین انتقال مشخص شده در شکل (از سمت راست) مربوط به نور قرمز است که بلندترین طول موج و کمترین انرژی را دارد.

ب) رنگ شعله نمک‌های مس سبز و رنگ شعله نمک‌های سدیم زرد است. انرژی پرتوهای سبز بیشتر از زرد است.

پ) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

(صفحه‌های ۲۰، ۲۲، ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

نخست باید جرم اتمی میانگین عناصر اکسیژن و کلر را محاسبه کنیم، یعنی جرم مولی آن‌ها را به دست بیاوریم:

$$M_{av} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

یا

$$M_{av} = M_1 + F_1 \times (M_2 - M_1) + \dots$$

$$M_{av} = 16 + 0 / 3 \times 1 + 0 / 1 \times 2 = 16 / 5 \quad \text{برای عنصر اکسیژن:}$$

$$M_{av} = 35 + 0 / 25 \times 2 = 35 / 5 \quad \text{برای عنصر کلر:}$$

حال محاسبات خود را با توجه به داده‌های سؤال و روش کسر تبدیل انجام می‌دهیم تا عدد x را محاسبه کنیم:

$$0 / 6 \text{ mol Na} = 29 / 9 \text{ g Na}_x\text{PO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_x\text{PO}_3}{(23x + 80 / 5) \text{ g نمونه}} \times \frac{x \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Na}_x\text{PO}_3}$$

$$13 / 8x + 48 / 3 = 29 / 9x \Rightarrow x = 3$$

حال باید جرم اتم‌های اکسیژن و کلر (عناصر نافلز) را در نمونه دوم حساب کنیم:

$$? \text{ g اتم نافلز} = 21 / 6 \text{ g NaClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaClO}_3}{108 \text{ g NaClO}_3} \times \frac{85 \text{ g اتم نافلز}}{1 \text{ mol NaClO}_3}$$

$$= 17 \text{ g اتم نافلز}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

۶۶- گزینه «۱»

(بهزار تقی‌زاده)

اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کم‌تر یا برابر با سه باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که همه الکترون‌های ظرفیت خود را از دست بدهد و به کاتیون تبدیل شود، البته استثنائاتی هم وجود دارد مانند Be و B که تمایل به تشکیل پیوند یونی ندارند.

(صفحه ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲

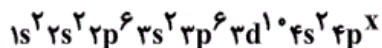
۱

آخرین زیرلایه اتم A براساس صورت سؤال، p است.

زیرلایه p حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد.

در اتم A، ما ۸ الکترون با $l=0$ وجود دارد، پس تا زیرلایه ۴s پر است.

پس آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر است:



پس اتمی با عدد اتمی ۳۰ آخرین زیرلایه اش، زیرلایه p نمی باشد.

(صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۶۸- گزینه ۳»

(بهوزاد تقی زاده)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف) } \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم} \Rightarrow 3/0 \times 10^{23} \times \frac{6 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{6/02 \times 10^{23}} = 3 N_A \text{ atom} \\ \text{جرم} \Rightarrow 3/0 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 16 \text{ g CH}_3\text{OH} \end{array} \right. \\ \\ \text{ب) } \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم} \Rightarrow 2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{N_A \text{ مولکول NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{4 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول NH}_3} = 8 N_A \text{ atom} \\ \text{جرم} \Rightarrow 2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 34 \text{ g NH}_3 \end{array} \right. \\ \\ \text{پ) } \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم} \Rightarrow 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ CO}_2} = 6 N_A \text{ atom} \\ \text{جرم} \Rightarrow 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 88 \text{ g CO}_2 \end{array} \right. \\ \\ \text{ت) } \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم} \Rightarrow 32 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{2 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول O}_2} = 2 N_A \text{ atom} \\ \text{جرم} \Rightarrow 32 \text{ g} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

(صفحه های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

$$X^{2+} \Rightarrow e = Z - 2; n = 1/3Z$$

$$\text{مجموع ذرات بنیادی} = n + Z + e \Rightarrow n + Z + e = 328$$

$$\Rightarrow 1/3Z + Z + Z - 2 = 328 \Rightarrow Z = 100$$

$$X^{3-} \Rightarrow e = Z + 3 = 103, n = 1/3Z = 130$$

$$n - e = 27$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(هادی عباری)

۷۰- گزینه «۱»

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

$$\begin{cases} n + p = 138 \\ n - e = 20 \Rightarrow n = 80, e = 60 \text{ و } p = 58 \\ e - p = 2 \end{cases} \quad \text{عبارت دوم:}$$

عبارت سوم: در ایزوتوپ ${}^5_1\text{H}$ نسبت تعداد نوترون به پروتون بیشتر از ایزوتوپ ${}^4_1\text{H}$ است، ولی نیم‌عمر ${}^5_1\text{H}$ از ${}^4_1\text{H}$ بیشتر است.

عبارت چهارم: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^5_1\text{H}$ است و مجموع ذرات زیراتمی آن برابر ۶ است. $(p + 1e + 4n)$ ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی

هیدروژن ${}^7_1\text{H}$ است و شمار ذرات زیراتمی داخل هسته آن برابر ۷ است. $(p, 6n \Rightarrow 6 + 1 = 7)$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓