

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۱

پایه دهم رشته ریاضی

دوره دوم متوسطه

آزمون شماره (۴)

سال تحصیلی

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی نهم	۱۵	اجباری	۱	۳۵ دقیقه
	ریاضی نهم	۱۰	اختیاری ۱	۱۶	
	ریاضی ۱	۱۰	اختیاری ۲	۲۶	
۲	علوم نهم	۱۵	اجباری	۳۶	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	انتخابی ۱	۵۱	
	شیمی ۱	۱۰	انتخابی ۲	۶۱	

ریاضیات



۱- نماد علمی عبارت $\frac{0.64 \times 10^{-3} \times 1.28 \times 10^7}{3.2 \times 10^{-4} \times 16 \times 10^8}$ کدام است؟

- (۱) 16×10^{-3} (۲) $1/6 \times 10^{-4}$ (۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $1/6 \times 10^{-2}$

۲- با شرط $1 \leq x \leq 2$ ، حاصل عبارت $\sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x-2)^2}$ کدام است؟

- (۱) x (۲) $2x$ (۳) $2x-3$ (۴) 1

۳- اگر $\sqrt[3]{a \sqrt{a}} = 3$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 9 (۳) 27 (۴) 81

۴- با داشتن شرایط $a < 0 < b$ و $|a| > b$ ، حاصل عبارت $A = \sqrt{(a-b)^2} - \sqrt{(a+b)^2}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $2b$ (۳) $-2b$ (۴) $-2a$

۵- اگر $a = \frac{\sqrt{5}}{2}$ ، $b = \frac{\sqrt{17}}{8}$ و $c = \frac{\sqrt{10}}{4}$ باشند، کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) $c < b < a$ (۲) $b < c < a$ (۳) $c < a < b$ (۴) $b < a < c$

۶- اگر $A = (\sqrt{a})^{ab}$ و $B = (\sqrt{b})^{ab}$ داشته باشیم $A^2 B^2 = 3^8$ ، آن‌گاه حاصل ab کدام است؟

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

۷- اگر $b < 0$ و $0 < |a| < |b| < |c|$ و $\frac{ab^2}{c} = \frac{b}{c} \sqrt{ac}$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) $a < b < c$ (۲) $c < b < a$ (۳) $b < c < a$ (۴) $c < a < b$

۸- مجموع دو عدد مثبت برابر ۷ و حاصل ضرب آن‌ها، برابر ۳ است. مجموع مربع‌های این دو عدد کدام است؟

- (۱) 9 (۲) 49 (۳) 43 (۴) 46

۹- اگر درجه جمله $y^4 \cdot \sqrt[3]{9x^3}$ نسبت به متغیر y ، ۲ برابر درجه آن نسبت به متغیر x باشد، درجه کلی آن کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 9 (۳) 12 (۴) 1

۱۰- حاصل عبارت $A = (x + \sqrt{1-x} - 2)(x - \sqrt{1-x} - 2)$ کدام است؟

- (۱) $x^2 + 2x\sqrt{1-x} + 5$ (۲) $x^2 + 3 - 5x$ (۳) $x^2 + 3 - 3x$ (۴) $x^2 + 2x\sqrt{1-x} - 3$

۱۱- با شرط $a - \frac{1}{a} = \sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}}$ ، حاصل $a + \frac{1}{a}$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) $\frac{3}{2}$

۱۲- هرگاه تساوی $ax^2 + b(x+1)^2 + c(x+3) = (x+3)^2$ ، یک اتحاد باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- (۱) $a+b=1$ (۲) $2b+c=6$ (۳) $b+3c=9$ (۴) $2b+a=7$

۱۳- دولت برای حفظ یک گونه آهو تصمیم می‌گیرد آن‌ها را به یک منطقه حفاظت‌شده ببرد. پس از ۳ ماه از گذشت این طرح، ۱۳ آهوی ماده و ۳۴ آهوی نر در منطقه حضور دارند. رئیس حفاظت‌گاه تصمیم می‌گیرد از این پس تنها آهوها را به صورت جفت پذیرش کند. حداکثر چند جفت آهو باید پذیرش کند تا نسبت آهوهای نر به کل آهوها بیش از $0/6$ باشد؟

- (۱) 30 (۲) 28 (۳) 29 (۴) 47

۱۴- اگر $2a-b=2$ ، آن‌گاه حاصل $12a^2 + 3b^2 - 12ab$ کدام است؟

- (۱) 12 (۲) 18 (۳) 24 (۴) 27

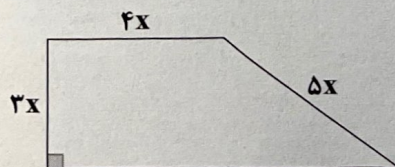
۱۵- در دوزنقه شکل زیر، نسبت مساحت به محیط کدام است؟

- (۱) $0/9x$

- (۲) x

- (۳) $1/1x$

- (۴) $1/5x$



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی نهم، شماره ۱۶ تا ۲۵) و اختیاری ۲ (ریاضی ۱)، شماره ۲۶ تا ۳۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی نهم (سؤالات ۱۶ تا ۲۵)

۱۶- با فرض $a = 2\sqrt{3}$, $b = \sqrt{5} + 1$ و $c = 2\sqrt{5} - \frac{1}{2}$ ، کدام رابطه برقرار است؟

- (۱) $a < b < c$ (۲) $b < a < c$ (۳) $b < c < a$ (۴) $a < c < b$

۱۷- حاصل عبارت $A = \frac{1}{1 + \sqrt{6} + \sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{6} - 1}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\sqrt{6} - \sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{6} + \sqrt{5}$

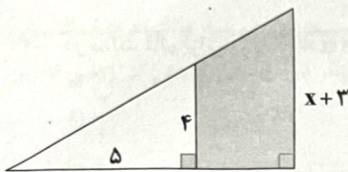
۱۸- اگر $A = 315 \times 10^{n-2}$ باشد، عدد A به صورت نماد علمی برابر است با:

- (۱) $3/15 \times 10^{-n-2}$ (۲) $3/15 \times 10^{-n+1}$ (۳) $3/15 \times 10^{n-1}$ (۴) $3/15 \times 10^{n-2}$

۱۹- اگر $A = \frac{\sqrt{(a+b)^2}}{\sqrt{(a+b)}}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{A}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{a+b}$ (۲) $\sqrt[3]{a+b}$ (۳) $\sqrt[3]{a^2+b^2}$ (۴) $\sqrt[3]{a^2+b^2}$

۲۰- کدام گزینه مساحت قسمت رنگی را به شکل یک چندجمله‌ای تجزیه شده به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $\frac{5}{4}(x+1)(x+5)$

(۲) $\frac{5}{4}(x-1)(x+7)$

(۳) $\frac{5}{8}(x-1)(x+7)$

(۴) $\frac{5}{8}(x+1)(x+5)$

۲۱- اگر درجه چندجمله‌ای $2^7 x^2 y^{n+1} - x^n y^4 + 3x^{n+1} y^3$ نسبت به همه متغیرها ۱۲ باشد، درجه این چندجمله‌ای نسبت به y کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲- مجموع اعدادی که در جاهای خالی قرار می‌گیرند، کدام است؟

$(2x - \dots)^2 = 4x^2 + \dots - 6x$

- (۱) $\frac{15}{4}$ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) $\frac{13}{4}$

۲۳- حاصل $\frac{21/5^2 - 43 \times 9/5 + 9/5^2}{17/5^2 - 5/5^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{23}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{6}{11}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۲۴- مجموعه جواب نامعادله $6x - 2 \leq (x-1)^2 - (x+3)^2 - 1 < 7x$ کدام است؟

- (۱) $\{x | x \in \mathbb{R}, -9 < x \leq -5\}$ (۲) $\{x | x \in \mathbb{R}, 5 \leq x < 9\}$ (۳) $\{x | x \in \mathbb{R}, x \leq -5\}$ (۴) $\{x | x \in \mathbb{R}, -9 \leq x < -5\}$

۲۵- ضریب x در حاصل عبارت $(x-1)(x-\frac{1}{2})(\frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{3})(6(2x+1))$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

اختیاری ۲

ریاضی ۱ (سؤالات ۲۶ تا ۳۵)

۲۶- در یک تحقیق روی ۶۰۰ دانش آموز یک مدرسه، متوجه شدیم ۱۵۰ دانش آموز چای و ۲۲۵ دانش آموز قهوه و ۱۰۰ دانش آموز هم چای و هم قهوه مصرف می کنند. چه تعداد دانش آموز چای و قهوه مصرف نمی کنند؟

۳۲۷ (۴)

۳۲۵ (۳)

۳۲۰ (۲)

۳۱۰ (۱)

۲۷- در یک کلاس ۳۱ نفری، تعداد افرادی که فقط به فوتبال و تعداد افرادی که فقط به والیبال و تعداد افرادی که به هیچ کدام از دو رشته علاقه مند نیستند با هم برابرند، اگر تعداد افرادی که به هر دو رشته علاقه مند هستند $\frac{1}{10}$ افرادی باشند که فقط به فوتبال علاقه دارند، چند نفر فقط به والیبال علاقه مند هستند؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

۲۸- اگر a_n یک دنباله حسابی باشد، به طوری که $a_1 + a_4 + a_7 + a_{10} + a_{13} + a_{16} = 300$ ، آنگاه مجموع جملات اول و شانزدهم این دنباله کدام است؟

۳۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۹- در دنباله حسابی $21, y, 3m, 6, x+2$ مجموع جملات دهم و یازدهم چند برابر مجموع جملات دوم، سوم و چهارم است؟

 $\frac{91}{34}$ (۴) $\frac{90}{37}$ (۳) $\frac{97}{33}$ (۲) $\frac{91}{33}$ (۱)

۳۰- اگر a_n یک دنباله درجه دوم و $b_n = a_{n+1} - a_n = 8n + 3$ باشد، با شرط $a_3 = 3$ مقدار a_6 کدام است؟

۱۲۴ (۴)

۱۴۴ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۰۶ (۱)

۳۱- اگر دنباله $15, x, y, 3$ حسابی باشد، جمله دهم دنباله درجه دوم $2y, 3, x, y+3, 1$ کدام است؟

۹۱ (۴)

۹۲ (۳)

۹۰ (۲)

۸۹ (۱)

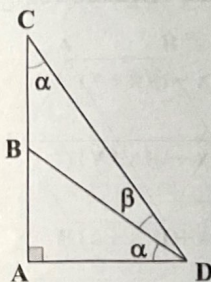
۳۲- در مثلث قائم الزاویه زیر $\tan \alpha = \frac{1}{4}$ است. حاصل $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

 $\frac{3}{2}$ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

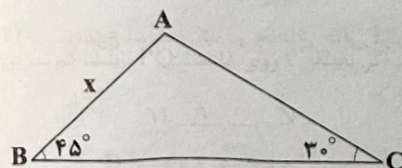
۳ (۴)



۳۳- خط گذرا از دو نقطه $A(a+1, 2)$ و $B(-3, 1)$ با جهت مثبت محور x زاویه 60° می سازد. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

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

۳۴- اگر محیط مثلث زیر برابر با $2 + 3\sqrt{2} + \sqrt{6}$ باشد، مساحت مثلث کدام است؟

 $1 + \sqrt{3}$ (۱) $2 + \sqrt{3}$ (۲) $1 + 2\sqrt{3}$ (۳) $3 + 2\sqrt{3}$ (۴)

۳۵- کدام رابطه صحیح است؟

 $\cot 38^\circ < 0$ (۴) $-\tan(100^\circ) > 0$ (۳) $\cos(-93^\circ) > 0$ (۲) $-\sin(-68^\circ) < 0$ (۱)

علوم تجربی



۳۶- تنوع و تعداد فسیل ها در محیط بیابانی محیط دریایی می باشد.

(۴) برخلاف - زیاد

(۳) همانند - کم

(۲) برخلاف - کم

(۱) همانند - زیاد

۳۷- در فسیل های ایجاد شده توسط جانمایی مواد معدنی، این مواد معدنی معمولاً از چه نوع ترکیباتی هستند؟

(۴) ترکیبات سیلیکاتی و آهنی

(۳) ترکیبات سیلیسی و آهنی

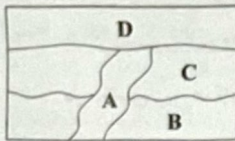
(۲) ترکیبات سیلیکاتی و آهنی

(۱) ترکیبات سیلیسی و آهنی

۳۸- وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه نشان دهنده چه نوع محیط و آب و هوایی در گذشته آن منطقه بوده است؟

- (۱) وجود دریا و آب و هوای گرم و مرطوب
(۲) وجود بیابان و آب و هوای گرم و خشک
(۳) وجود جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب
(۴) وجود کوهستان و آب و هوای سرد و خشک

۳۹- با توجه به لایه‌های رسوبی و رگه آذرین، سن کدام لایه از سایرین کم‌تر است؟

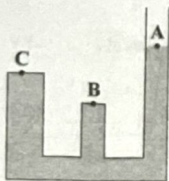


- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۴۰- دو استوانه توپر و هم‌وزن A و B روی سطح افقی قرار دارد. اگر شعاع قاعده استوانه B، نصف شعاع قاعده استوانه A باشد، فشار حاصل از

استوانه A بر سطح زیرینش چند برابر فشار حاصل از استوانه B بر سطح زیرینش است؟

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

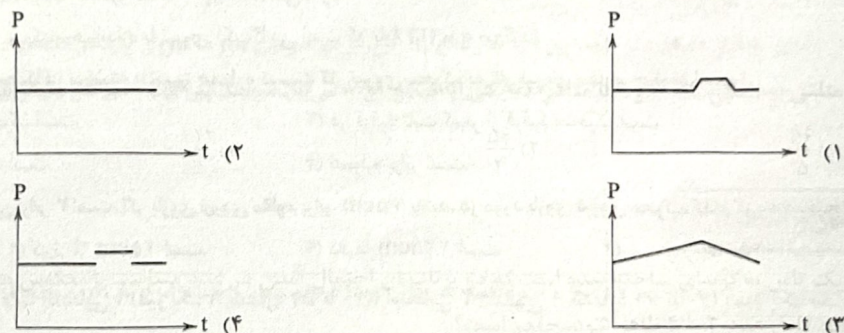


۴۱- مقایسه بین فشار نقاط A، B و C در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $P_A = P_B = P_C$
(۲) $P_A < P_B = P_C$
(۳) $P_B > P_C > P_A$
(۴) $P_A > P_C > P_B$

۴۲- در یک دریاچه آرام، یک غواص به عمق دریاچه رفته است و مشغول بررسی جانداران کف دریاچه است. در همین هنگام یک کشتی

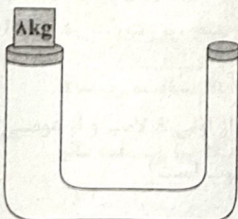
تفریحی به آرامی از کنار دریاچه راه می‌افتد و با گذشتن از نقطه‌ای کاملاً بالای سر غواص، به سوی دیگر دریاچه می‌رود. در کل زمانی که این داستان رخ می‌دهد، نمودار فشار وارد بر غواص نسبت به زمان چگونه خواهد بود؟



۴۳- شکل زیر؛ یک بالابر هیدرولیکی ساده را نشان می‌دهد که سطح مقطع پیستون کوچک و بزرگ به ترتیب 20 cm^2 و 160 cm^2 است و یک

وزنه ۸ کیلوگرمی روی صفحه بزرگ‌تر قرار گرفته است. برای این‌که بالابر در تعادل باشد، وزنه چند گرمی روی صفحه کوچک‌تر قرار دهیم؟

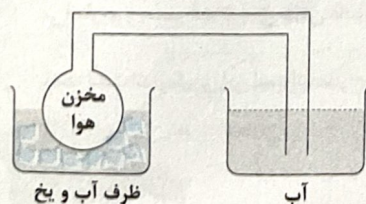
(از اصطکاک صفحات با دیواره‌ها صرف‌نظر کنید.)



- (۱) ۵۰۰
(۲) ۱۰۰۰
(۳) ۴۰۰۰
(۴) ۸۰۰۰

۴۴- مانند شکل زیر، اگر بالن شیشه‌ای پر از هوا را در ظرف آب و یخ قرار دهیم، به ترتیب برای فشار هوای داخل بالن و آب درون لوله چه اتفاقی

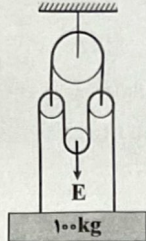
خواهد افتاد؟



- (۱) فشار هوای بالن افزایش یافته و آب درون لوله بالا می‌رود.
(۲) فشار هوای بالن کاهش یافته و آب درون لوله بالا می‌رود.
(۳) فشار هوای بالن افزایش یافته و آب درون لوله پایین می‌رود.
(۴) فشار هوای بالن کاهش یافته و آب درون لوله پایین می‌رود.

۴۵- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) نوشیدن آب با نی در بالای کوهها دشوارتر از کنار دریاها است.
 (۲) کم بودن فشار هوا در نقاط ساحلی، به دلیل کم تر بودن تراکم هوا در آنجا است.
 (۳) برای بالا بردن خودروها به کمک بالابرهای روغنی (هیدرولیکی) در بالای کوه، دشوارتر از آن کار در شهرهای ساحلی است.
 (۴) گزینه های (۲) و (۳)

۴۶- در ماشین زیر، اندازه نیروی E چند نیوتون باشد تا مجموعه در حالت تعادل باشد؟ $g = 10 \frac{N}{kg}$ و از جرم قرقره ها و نخها صرف نظر کنید.

(۱) ۲۵۰

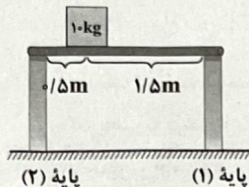
(۲) ۵۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۴۷- در جاده های کوهستانی، قسمتی از راه را به صورت مارپیچ می سازند تا

- (۱) با کاهش نیروی محرک و افزایش مسافت به ما کمک کند.
 (۲) با افزایش نیروی محرک و کاهش مسافت به ما کمک کند.
 (۳) با کاهش نیروی محرک و کاهش مسافت به ما کمک کند.
 (۴) با افزایش نیروی محرک و افزایش مسافت به ما کمک کند.
 ۴۸- مطابق شکل زیر، میله ای داریم که دو سر آن روی پایه هایی قرار دارند و جسمی به جرم 10 kg روی این میله قرار گرفته است. کدام گزینه درباره پایه ها درست است؟



- (۱) اندازه گشتاوری که پایه (۱) می سازد، سه برابر اندازه گشتاوری که پایه (۲) می سازد، است.
 (۲) اندازه نیروی تکیه گاهی که پایه (۱) وارد می کند، سه برابر اندازه نیروی تکیه گاهی است که پایه (۲) وارد می کند.
 (۳) گشتاوری که پایه (۱) می سازد، هم اندازه با گشتاور است که پایه (۲) می سازد.
 (۴) نیروی تکیه گاهی که پایه (۱) وارد می کند، هم اندازه با نیروی تکیه گاهی است که پایه (۲) وارد می کند.

۴۹- اگر در قرقره های ثابت و متحرک اصطکاک نداشته باشیم، همواره نسبت کار نیروی محرک به کار نیروی مقاوم چگونه است؟

- (۱) در قرقره ثابت بیشتر از قرقره متحرک است.
 (۲) در قرقره ثابت کمتر از قرقره متحرک است.
 (۳) در قرقره ثابت نصف قرقره متحرک است.
 (۴) همواره برابر است.

۵۰- در یک ماشین ایده آل، مزیت مکانیکی برابر ۳ است، اگر بازوی نیروی مقاوم برابر 75 cm باشد، در مورد بازوی نیروی محرک، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دقیقاً 25 cm است. (۲) کمتر از 25 cm است. (۳) دقیقاً 225 cm است. (۴) بیشتر از 225 cm است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات انتخابی ۱ (فیزیک ۱، شماره ۵۱ تا ۶۰)، انتخابی ۲ (شیمی ۱، شماره ۶۱ تا ۷۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

انتخابی ۱

فیزیک (۱)

۵۱- در عبارت زیر، چند یکای اصلی نام برده شده است؟

«پسری مسافت 200 m را با دوچرخه اش با سرعت $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در مدت زمان 40 s طی کرد. وزن پسر بچه 400 N و جرمش 40 kg می باشد. او

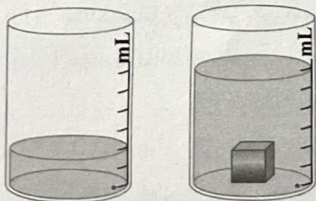
یک دماسنج نیز دارد و هر روز دمای هوا را اندازه می گیرد او دمای دیروز ظهر را 32°C اندازه گیری کرد.»

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۲- مطابق شکل مقابل، یک قطعه فلز به جرم 270 g را درون استوانه ای مدرج حاوی آب به سطح مقطع 2 cm^2

می اندازیم و حجم آب تا جای نشان داده شده بالا می آید. اگر چگالی فلز و آب به ترتیب $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

باشد، دقت اندازه گیری این استوانه مدرج چند سانتی متر مکعب است؟



(۲) ۱۰

(۱) ۱

(۴) ۷/۵

(۳) ۲/۵

۵۳- در فرایند خشک کردن میوه در یک کارخانه، ۵۰ درصد از جرم یک سیب و ۸۰ درصد از حجم آن در اثر تبخیر آب درون آن کاسته شده است. در این فرایند، چگالی سیب چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟

(۴) ۱۵۰ - کاهش

(۳) ۲۵۰ - کاهش

(۲) ۱۵۰ - افزایش

(۱) ۲۵۰ - افزایش

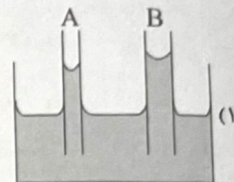
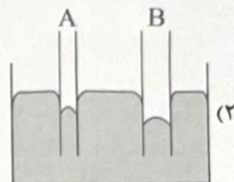
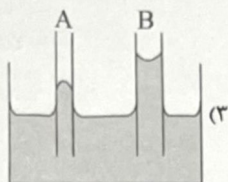
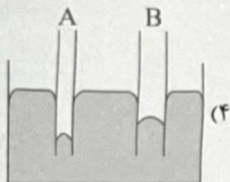
۵۴- چگالی آلیاژی تشکیل شده از دو فلز A و B با جرم‌های m_A و m_B برابر با $\frac{9000}{L} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر چگالی فلز A برابر $12 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی فلز B برابر $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، m_A چند برابر m_B است؟

(۴) ۲

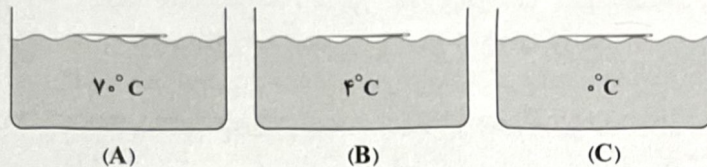
(۳) ۴

(۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$

۵۵- مقداری جیوه درون ظرفی ریخته‌ایم و دو لوله موئین شیشه‌ای تمیز را به طور عمود درون ظرف قرار داده‌ایم. کدام یک از شکل‌ها درست رسم شده است؟



۵۶- مطابق شکل زیر، سه ظرف مشابه حاوی آب با دماهای متفاوت داریم. سوزن‌هایی مشابه را به آرامی و به طور هم‌زمان روی سطوح آب هر یک از ظرف‌ها قرار می‌دهیم. این سوزن‌ها مدتی بر روی سطح آب شناور باقی‌مانده و سپس به ته ظرف می‌روند. به ترتیب از راست به چپ کدام یک از سوزن‌ها زودتر به ته آب می‌رود؟



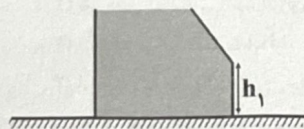
(۱) A و B, C

(۲) C و B, A

(۳) A و C, B

(۴) به صورت هم‌زمان به ته آب می‌روند.

۵۷- در ظرفی مطابق شکل زیر، مقداری آب تا ارتفاع h_1 می‌ریزیم. در این صورت نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب، وزن آب است. اگر به آب درون ظرف اضافه کنیم تا ظرف به طور کامل پر شود، در این صورت نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب، وزن آب است.



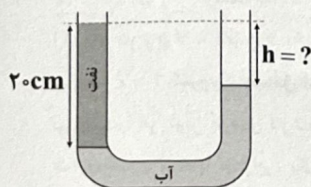
(۱) برابر - کمتر از

(۲) کمتر - برابر با

(۳) کمتر - بیشتر از

(۴) برابر - بیشتر از

۵۸- مطابق شکل زیر، در لوله U شکل، آب و نفت در حال تعادل هستند. اختلاف ارتفاع سطح آزاد نفت و آب چند سانتی‌متر است؟



$$\left(\rho_{\text{nft}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{ab}} = 1 \frac{g}{cm^3} \right)$$

(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۴

(۴) ۳

۵۹- ستونی از آب به ارتفاع چند متر، فشاری برابر با ۲۰۰ میلی‌متر جیوه دارد؟ $\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3} \right)$

(۴) ۴۶۲۰

(۳) ۲۷۲۰

(۲) ۴/۶۲

(۱) ۲/۷۲

۶۰- مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز برابر با 4 mm^2 است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند گرم باشد تا فشار

داخل آن $2/5 \text{ atm}$ نگه داشته شود؟ $(1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{m}{s^2})$ و فشار هوای محیط را 1 atm در نظر بگیرید.

وزنه‌ای که روی روزنه خروج بخار آب قرار داده می‌شود

$A = 4 \text{ mm}^2$



(۱) ۲۶/۶

(۲) ۶

(۳) ۶۰

(۴) ۲۶۶

انتخابی ۲

شیمی (۱)

۶۱- عنصری متشکل از سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $56/2$ ، $58/0$ و $58/4$ در مقیاس amu است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $57/6$ amu و فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ ۸ درصد باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۳۲ (۴) ۲۸

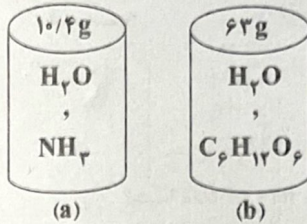
۶۲- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، فاصله میان کدام دو خط (نوار رنگی) بیشتر است؟

- (a) $n=3 \rightarrow n=2$ (b) $n=4 \rightarrow n=2$ (c) $n=5 \rightarrow n=2$ (d) $n=6 \rightarrow n=2$

(۱) b, a (۲) d, c (۳) c, b (۴) فاصله میان خطوط یکسان است.

۶۳- با توجه به شکل‌های زیر، اگر شمار اتم‌های هیدروژن نمونه a و شمار اتم‌های اکسیژن نمونه b به ترتیب $9/6 \times 10^{23}$ و $1/38 \times 10^{24}$ باشد، جرم آب در

نمونه a، چند برابر جرم این ماده در نمونه b است؟ ($H=1, C=12, O=16; g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۶۶ (۲) ۰/۴۰ (۳) ۰/۶۰ (۴) ۰/۵۰

۶۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.
 (۲) نیم‌عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (۳) طول موج پرتوهای گاما، کوتاه‌تر از طول موج پرتوهای ایکس است.
 (۴) رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.

۶۵- به هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایه پنجم به لایه اول، امکان تشکیل چند پرتو با انرژی کم‌تر از نور مرئی وجود دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در مدل کوانتومی اتم، الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه بالاتر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای نشر می‌کند.
 (۲) در مدل کوانتومی اتم، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته، افزایش می‌یابد.
 (۳) اتم‌های برانگیخته ناپایدارند و تمایل دارند دوباره با از دست دادن الکترون به حالت پایدارتر برگردند.
 (۴) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به شمار ذره‌های درون هسته آن وابسته است.
 ۶۷- گنجایش الکترونی لایه چهارم یک اتم، به تقریب چند برابر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $l=3$ و $n=5$ است؟

- (۱) ۲/۲۸ (۲) ۱/۱۴ (۳) ۳/۲ (۴) ۱/۶

۶۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) نماد هر زیرلایه معین با یک عدد کوانتومی مشخص می‌شود که به عدد کوانتومی فرعی معروف است.
 (ب) هر لایه الکترونی حداقل از دو زیرلایه تشکیل شده است.
 (پ) اتم را می‌توان کراهی در نظر گرفت که هسته بسیار کوچک و سنگینی در مرکز آن جای دارد و محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.
 (ت) چند زیرلایه با n برابر، یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.

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

۶۹- چند نوع زیرلایه وجود دارد که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۷ باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۷۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) سال‌ها قبل از تعریف amu، دانشمندان موفق شده بودند، جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
 (۲) نقش N_A در شیمی، همانند نقش شانه در شمارش تخم‌مرغ‌هاست.
 (۳) amu به عنوان رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شیمی شناخته می‌شود.
 (۴) جرم یک مول ماده برحسب گرم، جرم اتمی آن نامیده می‌شود.