

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

۱۴۰۲/۰۱/۱۸ ۵۰



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سوال: ۷۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هنلسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه



ریاضیات



ریاضی (۱)

-۱ اگر $A = \{x \in U \mid x^3 > 1\}$ باشد، A در کدام یک از مجموعه‌های زیر ناتهی و متناهی است؟

(۰, ۱] (۲)

 $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۱) $U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x - 1| < 3\}$ (۴) $\mathbb{R} - (-1, 1)$ (۳)

-۲ در یک روستا، ۵ نفر از افراد شاغل هستند. اگر ۲۰ کشاورز و ۱۵ دامدار در این روستا زندگی کنند و ۱۸ نفر شغلی غیر از دامداری و کشاورزی داشته باشند، چند نفر هم کشاورز هستند و هم دامدار؟

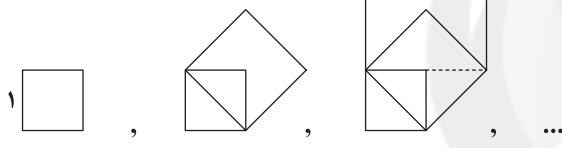
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

-۳ با توجه به الگوی پایین، مساحت بزرگترین مربع در شکل دهم کدام است؟



۵۱۲ (۱)

۱۰۲۴ (۲)

۱۶۷۲ (۳)

۶۴۷۲ (۴)

-۴ اگر $S_n = \frac{n(n-1)}{3}$ ، مجموع جملات اول تا n ام از دنباله حسابی a_n باشد، جمله پنجم چند برابر جمله هفتم است؟

-۳ (۴)

- $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲)

۳ (۱)

-۵ اگر ...، $a, -8, b, -\frac{1}{2}, a, -\dots$ یک دنباله هندسی باشد، حاصل $b - a^3$ کدام است؟

۲۰۴۰ (۴)

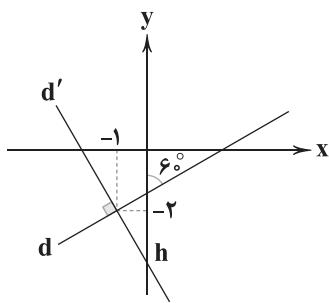
-۲۰۴۰ (۳)

-۱۰۲۰ (۲)

۱۰۲۰ (۱)

-۶ سه برابر جمله اول به همراه جمله سوم و ثلث جمله ششم از دنباله‌ای حسابی، تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

 $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۱)

-۷ با توجه به شکل زیر، مقدار h چقدر است؟

$$-\sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$-\sqrt{3} - 1$$

$$-\sqrt{3} - 2$$

$$-2 - \frac{\sqrt{3}}{3}$$

-۸ اگر $45^\circ < x < 3^\circ$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1$$

$$-\frac{1}{2} < \sin 2x < 1$$

$$0 < \cos 2x < \frac{1}{2}$$

$$-\frac{1}{2} < \sin x < 1$$

-۹ اگر $\cos \theta = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $(1 - \sin \theta)(1 + \cos \theta \tan \theta) + (1 - \frac{1}{\sin^2 \theta})$ کدام است؟

$$-\frac{71}{9}$$

$$\frac{71}{9}$$

$$\frac{1}{72}$$

$$-\frac{1}{72}$$

-۱۰ اگر x در ربع سوم و $\tan x + \cot x = 7$ باشد، حاصل $\sin x + \cos x$ کدام است؟

$$\sqrt{\frac{3}{7}}$$

$$\frac{3}{\sqrt{7}}$$

$$-\frac{3}{\sqrt{7}}$$

$$-\sqrt{\frac{3}{7}}$$

-۱۱ اگر $a - b < 0$, $bc < 0$, $ab < 0$ باشد، حاصل $\sqrt[4]{\frac{-a^5 b^5}{c^9}}$ کدام است؟

$$-\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{-a^5 b^5}{c}}$$

$$\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{a^5 b^5}{-c}}$$

$$-\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{ab}{c}}$$

$$\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{ab}{c}}$$

-۱۲ اگر $\sqrt[3]{A} = (\sqrt{2} - 1)^{\frac{5}{3}} (1 + \sqrt{2})^{\frac{3}{2}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}$ باشد، A کدام است؟

$$\sqrt{1 - 2\sqrt{2}}$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{2}}$$

$$1 + \sqrt{2}$$

$$1 - \sqrt{2}$$

-۱۳ در تجزیه‌ی $x^3 - \sqrt{x} - 27\sqrt{x} - \sqrt{3}x^3 + 9\sqrt{27}$ کدام عامل وجود ندارد؟

$$\sqrt{x} + \sqrt{3}$$

$$\sqrt{x} - \sqrt{3}$$

$$(x + 3 - 2\sqrt{3}x)$$

$$x^3 - 3x + 9$$

-۱۴ به ازای چندتا از مقادیر صحیح m ، همواره نمودار سهمی $y = (m+2)x^2 - 2mx - 1$ پایین‌تر از خط $y = -2$ نمی‌باشد؟

$$5$$

$$3$$

$$4$$

$$2$$



-۱۵ اگر مجموعه جواب نامعادله $|x^3 - ax + b| < 2$ با هم برابر باشند، $a \times b$ کدام است؟

$$-\frac{2}{3} (4)$$

$$-\frac{2}{9} (3)$$

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

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

-۱۶ اگر پایین ترین نقطه سه‌می $y = \frac{a}{3}x^3 + 6x + 2a - 3$ برابر با ۶ باشد، عرض نقطه تقاطع سه‌می و محور y‌ها چقدر است؟

$$-9 (4)$$

$$9 (3)$$

$$-6 (2)$$

$$6 (1)$$

-۱۷ تعداد اعضای برد تابع $f = \{(1, 2), (-m, 1), (1, m^2 - m), (m^2 - 2, 1-m), (2, -\frac{m}{2})\}$ کدام است؟

$$2 (4)$$

$$3 (3)$$

$$4 (2)$$

$$5 (1)$$

-۱۸ اگر f تابع ثابت و g تابع همانی باشد، به طوری که $f(0) = kg(0)$ و $f(1) = g(1) - f(-1)$ باشد، در این صورت مقدار تابع درجه دوم $h(x) = 2kx^3 + x + k$ به ازای $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

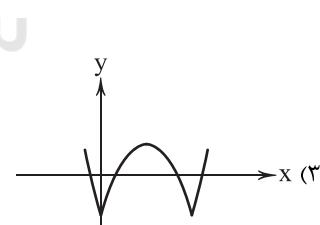
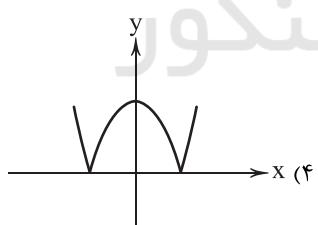
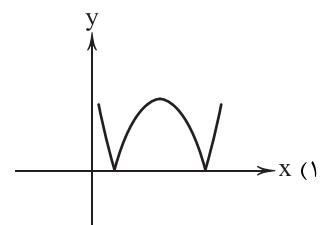
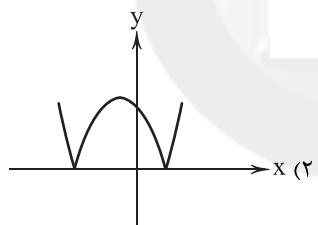
$$3 (4)$$

$$5 (3)$$

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

$$5 + \sqrt{2} (1)$$

-۱۹ اگر $f(x-2) = |x^2 - 3x|$ باشد، نمودار تابع f کدام است؟



-۲۰ اگر برد تابع $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & x < 2 \\ ax+1 & x \geq 2 \end{cases}$ برابر با $[1, -\infty)$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$a \leq 0 (4)$$

$$a \geq 0 (3)$$

$$a = 0 (2)$$

$$a \geq 1 (1)$$



هندسه (۱)

- ۲۱- در مثلث ABC به اضلاع ۵، ۵ و ۶، O محل تلاقی نیمسازها است. فاصله O تا ضلع کوچک‌تر مثلث چقدر است؟

۳ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۲)

۲ (۱)

- ۲۲- نقطه M درون مثلثی با محیط ۲۴ قرار دارد. مجموع فواصل M از سه رأس مثلث کدام می‌تواند باشد؟

 $20\sqrt{3}$ (۴) $5\sqrt{3}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۱)

- ۲۳- مساحت مثلثی با معلومات $a = ۳$ و $b = ۵$ و $m_b = ۲/۵$ کدام است؟

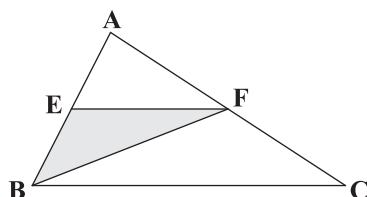
۴) قابل رسم نیست.

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۱/۵ (۱)

- ۲۴- در شکل مقابل $EF \parallel BC$ است و مساحت $\triangle EFB$ ، $\triangle FBC$ چه کسری از مساحت $\triangle ABC$ است؟

 $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴)

- ۲۵- در یک ذوزنقه متساوی الساقین قطرها بر هم عمودند. اگر طول قاعده‌های این ذوزنقه ۴ و ۶ باشد و O محل تلاقی قطرها باشد، طول قطرها

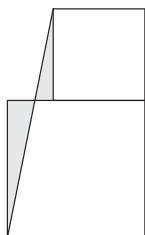
چند برابر طول ساق‌ها است؟

 $\frac{5}{\sqrt{13}}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

سایت کنکور

 $\frac{5}{13}$ (۱)

- ۲۶- دو مربع با نسبت اضلاع ۲ به ۳ کنار هم مطابق شکل قرار گرفته‌اند. اگر مساحت قسمت زنگی $5/2$ واحد مربع باشد، طول ضلع مربع بزرگ‌تر



کدام است؟

۸ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

محل انجام محاسبات



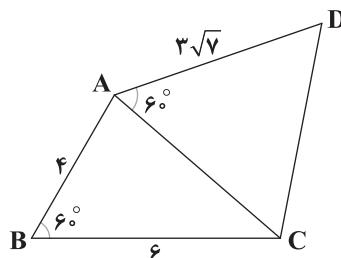
-۲۷- در چهارضلعی مقابل $\hat{C} = \hat{D} = 6^\circ$ ، $\hat{A} = \hat{B} = 4^\circ$ و $AD = 3\sqrt{7}$ است، طول CD چقدر است؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)



-۲۸- در مثلث متساوی الساقین ABC، نقطه M به دلخواه روی قاعده BC قرار دارد. از نقطه M، MF و ME را موازی ساق‌ها رسم می‌کنیم. اگر

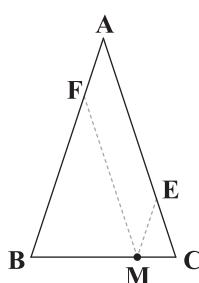
طول ساق‌ها ۶ واحد باشد، محیط AEMF چقدر است؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)



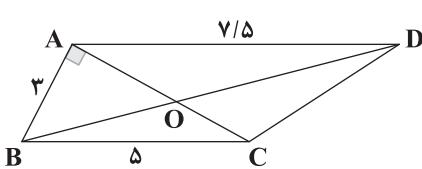
-۲۹- در ذوزنقه ABCD، قطر $\overset{\Delta}{AC}$ در رأس A بر ساق AB عمود است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مساحت OCD چقدر است؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)



-۳۰- در یک پنجضلعی شبکه‌ای به مساحت ۲۴ واحد مربع، حداقل تعداد نقاط درونی چقدر است؟

۲۴ (۴)

۲۳ (۳)

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

سایت کنکور



- ۳۱ - کمیت‌های کار، گرمای ویژه، توان، چگالی و تندي به ترتیب چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

- (۲) نردهای - نردهای - نردهای - نردهای - برداری
 (۴) نردهای - نردهای - برداری - نردهای - نردهای
 (۱) برداری - نردهای - نردهای - برداری
 (۳) نردهای - نردهای - نردهای - نردهای

- ۳۲ - ظرفیت کامل ظرفی معادل با حجم 2 kg الک است. این ظرف چند کیلوگرم از مایع که چگالی آن $\frac{1}{8}$ برابر چگالی الک است را در خود جای می‌دهد؟

- ۱/۲۵ (۴) ۱۰ (۳) ۸ (۲) ۲/۵ (۱)

- ۳۳ - درصد از حجم مخلوط همگنی از مایع A به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ۳، ۴۰ درصد از آن از مایع B به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ۴ و بقیه حجم آن از مایع C به

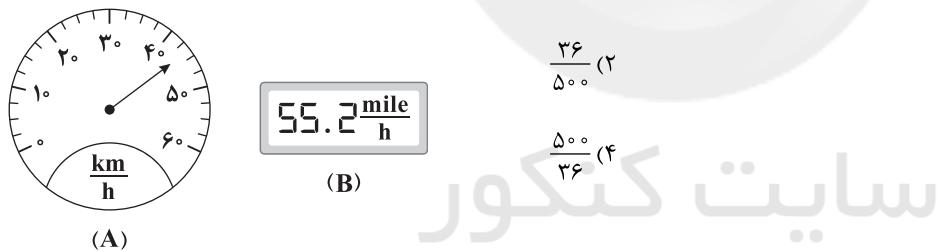
چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ۵ تشکیل شده است. چگالی این مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (از تغییر حجم ناشی از اختلاط صرف نظر کنید).

- ۴۰۰۰ (۴) ۴۵۰۰ (۳) ۴/۵ (۲) ۴ (۱)

- ۳۴ - کمیت‌های نام بردeshده در کدام گزینه همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۲) جریان الکتریکی - دما - نیرو - فشار
 (۴) مقدار ماده - شدت روشنایی - جرم - طول
 (۱) جرم - زمان - سرعت - انرژی
 (۳) شتاب - نیرو - فشار - انرژی

- ۳۵ - دقیق اندازه‌گیری تندي سنج A چند برابر دقیق اندازه‌گیری تندي سنج B است؟ ($1\text{ mile} = 1800\text{ m}$)



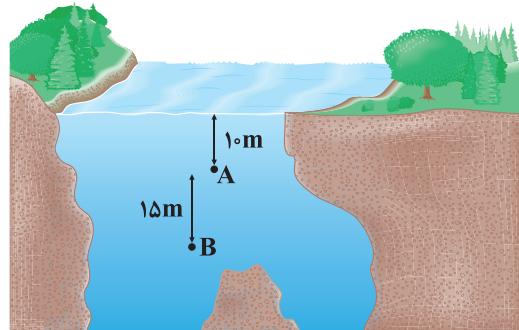
$$\frac{36}{500} (2)$$

$$\frac{36}{25} (1)$$

$$\frac{500}{36} (4)$$

$$\frac{25}{36} (3)$$

- ۳۶ - اگر اختلاف فشار نقاط A و B برابر 150 kPa باشد، فشار در نقطه B چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$35 (1)$$

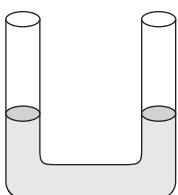
$$350 (2)$$

$$3/5 \times 10^5 (3)$$

$$3/5 (4)$$



۳۷- در شکل زیر، لوله U-شکلی که سطح مقطع در طول آن یکسان است، حاوی آب می‌باشد. چند گرم جیوه به شاخه سمت چپ لوله اضافه کنیم تا اختلاف سطح آب در دو طرف لوله به 27 cm برسد؟ (آب $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، جیوه $\rho = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌باشد).



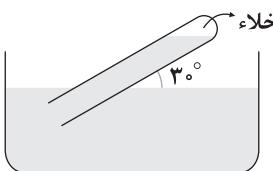
۱۳/۵ (۱)

۲۷ (۲)

۴۰/۵ (۳)

۵۴ (۴)

۳۸- مطابق شکل زیر، بارومتری به سطح مقطع 3 cm^2 حاوی جیوه داریم. اگر لوله را به حالت عمود درآوریم، حجم جیوه درون تشت چگونه



$$\text{تفییر می‌کند؟} (\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 101330 \text{ Pa})$$

(۱) ۲۲۸ سانتی‌متر مکعب کم می‌شود.

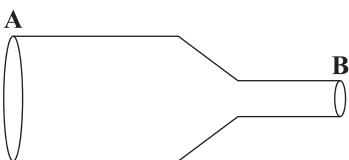
(۲) ۲۲۸ سانتی‌متر مکعب اضافه می‌شود.

(۳) ۱۴۲ سانتی‌متر مکعب اضافه می‌شود.

(۴) ۱۴۲ سانتی‌متر مکعب کم می‌شود.

۳۹- مایعی تراکم‌ناپذیر در حالت پایا در حال عبور از درون لوله‌ای به شکل زیر می‌باشد. اگر اختلاف قطر مقطع‌های A و B برابر با 8° درصد قطر

قطعه A باشد، انرژی جنبشی واحد جرم مایع عبوری از مقطع B چند برابر انرژی جنبشی واحد جرم مایع عبوری از مقطع A می‌باشد؟



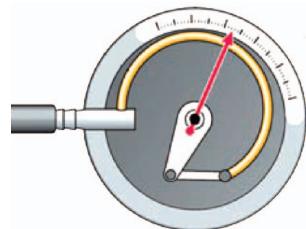
۲۵ (۱)

۲۵۰ (۲)

۶۲/۵ (۳)

۶۲۵ (۴)

۴۰- شکل زیر را نشان می‌دهد که برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود.



(۱) مانومتر - فشار پیمانه‌ای شاره

(۲) فشارسنج بوردون - فشار کل شاره‌ها

(۳) مانومتر - فشار کل شاره‌ها

(۴) فشارسنج بوردون - فشار پیمانه‌ای شاره

محل انجام محاسبات



- ۴۰- ورزشکاری توپ بیسبالی به جرم 150 g را از سطح زمین برداشته و تارتفاع $1/5\text{ m}$ از سطح زمین بالا آورد و سپس توپ را با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

در راستای افق پرتاب می‌کند. کار کل انجام شده روی توپ توسط شخص چند وزول می‌باشد؟ ($10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

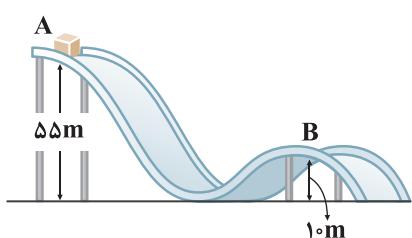
۲۲/۵ (۴)

۳۲/۲۵ (۳)

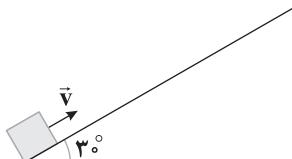
۲۷/۷۵ (۲)

۳۰ (۱)

- ۴۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A رها می‌شود و با تندي $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه B عبور می‌کند. در جابه‌جایی گلوله از نقطه A تا نقطه B، اندازه کار نیروی اصطکاک بر روی جسم چند برابر کار نیروی وزن است؟ ($10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

 $\frac{2}{9}$ (۱) $\frac{9}{5}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{9}{2}$ (۴)

- ۴۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg را روی سطح شیبدار با تندي $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. جسم بالا رفته و مجدداً به نقطه پرتاب بر می‌گردد. اگر اندازه نیروی اصطکاک جسم با سطح، ثابت و برابر N باشد، تندي گلوله هنگام برگشت به نقطه پرتاب



چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ ($10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

۳۰ (۱)

 $6\sqrt{15}$ (۲)

۵۰ (۳)

 $\sqrt{54}$ (۴)

- ۴۳- بالابری با توان ورودی $W = 300\text{ J}$ در مدت زمان 6.0 s ، جسم را با سرعت ثابت 30 m/s بالا می‌برد. بازده این بالابر چند درصد می‌باشد؟

($10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = g$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

۷۵ (۴)

۳۳/۴ (۳)

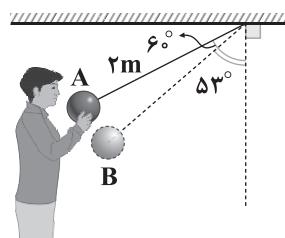
۲۵ (۲)

۶۶/۶ (۱)

محل انجام محاسبات



۴۵- مطابق شکل زیر، دانش آموزی گلوله‌ای به جرم 200 g را توسط طنابی از سقف کلاس آویزان کرده و آن را به موقعیت A، نزدیک نوک بینی خود آورده و رها می‌کند. اگر گلوله هنگام برگشت تا موقعیت B بالا بیاید، اندازه کار نیروی مقاومت هوا در طول رفت و برگشت گلوله چند ژول



بوده است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

۱/۲ (۱)

۰/۴ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

۴۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) تبدیل گاز به جامد را چگالش می‌نامند.

(ب) هر جامدی نقطه ذوب مشخصی دارد.

(ج) تبخیر سطحی، با تندری مولکول‌های مایع توجیه پذیر است.

(د) توجیه انبساط گرمایی اجسام مبتنی بر دیدگاه ماکروسکوپیک است.

۴ (۴)

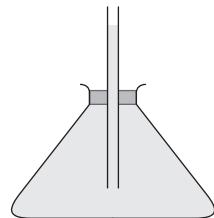
۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۴۷- مطابق شکل زیر، ارنی که در دمای $C = 20^\circ\text{C}$ 400 cm^3 حجمی برابر 400 cm^3 دارد را پر از نوعی مایع می‌کنیم و دمای مجموعه را به $C = 60^\circ\text{C}$ می‌رسانیم.

اگر $8\text{ cm}^3/\text{M}\text{ مایع}$ از ارلن سریز شود، ضریب انبساط حجمی مایع بر حسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$\alpha_{\text{شیشه}} = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{C}}$$

۳/۱۳۵ $\times 10^{-6}$ (۱)۱۲ $\times 10^{-3}$ (۲)۳/۸۵ $\times 10^{-5}$ (۳)۷/۷ $\times 10^{-5}$ (۴)

۴۸- چند دقیقه طول می‌کشد تا گرمکنی با توان $W = 200\text{ W}$ ، در فشار یک اتمسفر، 2 kg یخ با دمای $C = -10^\circ\text{C}$ را به آب با دمای $C = 20^\circ\text{C}$ تبدیل کند؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

۵۲/۷۵ (۴)

۷۳/۵ (۳)

۳۸/۵ (۲)

۴۴۱ (۱)

محل انجام محاسبات



-۴۹- برای اندازه‌گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم، یک قطعه 5 cm^3 کیلوگرمی از آن فلز را تا دمای 100°C گرم می‌کنیم، سپس آن را درون

گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $\frac{J}{K} = 4200 \text{ J/kg}$ که حاوی 2 kg آب با دمای 20°C می‌باشد، می‌اندازیم. اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی، اندازه تغییر

دمای فلز، ۳ برابر اندازه تغییر دمای گرماسنج باشد، گرمای ویژه فلز چند واحد SI می‌باشد؟ ($c = 4200 \text{ J/kg.K}$)

۶۷۰۰ (۴)

۵۴۰۰ (۳)

۷۲۰۰ (۲)

۶۸۰۰ (۱)

-۵۰- آب با دمای 60°C را با 1 kg بخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. کدام گزینه در مورد وضعیت تعادل گرمایی این دو صحیح می‌باشد؟

($c = 4200 \text{ J/kg.K}$, $L_F = 336000 \text{ J/K}$)

۱) دمای تعادل 4°C می‌باشد.

۲) دمای تعادل صفر درجه سلسیوس می‌باشد و در مجموعه مخلوط آب و بخ خواهیم داشت.

۳) دمای تعادل 6°C می‌باشد.

۴) دمای تعادل صفر درجه سلسیوس می‌باشد و در مجموعه فقط آب خواهیم داشت.

سایت کنکور



- جرم مولی ترکیب پایدار عنصر A که در دوره چهارم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای جای دارد با پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن چند گرم بر مول است؟ (تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A برابر با ۹ بوده و عدد جرمی اتم‌ها را معادل جرم مولی آن‌ها برحسب گرم فرض کنید.)

۹۳ (۴)

۸۹ (۳)

۹۷ (۲)

۸۷ (۱)

- عنصرهای A و X فراوان‌ترین عنصرهای سیاره زمین هستند. اگر این دو عنصر با یکدیگر واکنش دهند، می‌توانند یک ترکیب تشکیل شود که هر باشد.

(۲) مولکولی - مولکول آن شامل ۵ اتم

(۴) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۵ یون

(۱) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم

(۳) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۳ یون

- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«اگر تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر باشد، دو عنصر می‌توانند هم باشند.»

۰، ۳۶، گروه

۰، ۱۶، گروه

۰، ۳۲، دوره

۰، ۲۸، دوره

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- شمار اتم‌های اکسیژن در ۵/۵۲ گرم از پتانسیم کربنات، برابر با شمار اتم‌های اکسیژن در گرم از است.

$$(H=1, K=39, C=12, O=16, N=14, Ca=40, S=32: g/mol^{-1})$$

(۲) ۵/۰۰، کلسیم کربنات

(۱) ۳/۴۸، پتانسیم سولفات

(۴) ۲/۹۶، کلسیم هیدروکسید

(۳) ۳/۲۰، آمونیوم نیترات

- با توجه به حداکثر ظرفیت هر کدام از عنصرهای زیر، شمار اتم‌های اکسیژن در اکسید کدام یک از آن‌ها بیشتر از بقیه است؟

۱۳ E (۴)

۱۶ D (۳)

۷ X (۲)

۲۶ A (۱)

- در چه تعداد از عنصرهای دوره چهارم جدول، مجموع عده‌های کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم‌ها

کمتر از ۸ است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- کدام دو عدد اتمی متعلق به عنصرهایی از یک دسته جدول تناوبی بوده و حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق یکسان است؟

۱۳, ۱۱ (۴)

۵۳, ۹ (۳)

۸۰, ۱۸ (۲)

۴۷, ۲۳ (۱)



۵۸- مقایسه میان طول موج رنگ شعله حاصل از سوختن فلزهای سدیم و منیزیم و نافلز گوگرد در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (برای رنگ سفید، میانگین طول موج ناحیه مرئی را در نظر بگیرید.)

$$(2) \text{سدیم} < \text{گوگرد} < \text{منیزیم}$$

$$(4) \text{گوگرد} < \text{منیزیم} < \text{سدیم}$$

$$(1) \text{سدیم} < \text{منیزیم} < \text{گوگرد}$$

$$(3) \text{منیزیم} < \text{گوگرد} < \text{سدیم}$$

۵۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

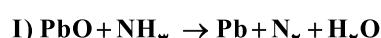
(1) فراوانی عنصری با عدد اتمی ۳۶ در لایه تربوپوسفر بیشتر از فراوانی عنصری با عدد اتمی ۵۴ است.

(2) در بخش‌های بالایی هواکره می‌توان کاتیونی از یک گاز نجیب یافت.

(3) اگر در دمای θ ، آرگون به حالت گازی باشد، اکسیژن نیز در دمای θ قطعاً گازی‌شکل است.

(4) هر کدام از فلزهای دوره چهارم که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعدة آفبا پیروی نمی‌کند، بیش از یک کاتیون تک‌atomی تشکیل می‌دهند.

۶۰- تفاوت ضریب آب در واکنش‌های زیر پس از موازنہ با کوچک‌ترین اعداد صحیح کدام است؟



۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

۶۱- در کدام مولکول نسبت تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتم‌ها به تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی از بقیه کم‌تر است؟

۴) گوگرد دی‌کلرید

۳) نیتروژن تری‌کلرید

۲) کربن مونوکسید

(۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۶۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(1) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جایه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند.

(2) در حدود ۲۱ درصد جرم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

(3) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از N_2 استفاده کرد، در این حالت بخار آب حذف می‌شود و درصد حجمی اکسیژن تا حدود ۵٪ کاهش می‌یابد.

(4) مدت زمانی که موهای خود را با سشوار خشک می‌کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کند.

۶۳- اگر سوخت نوعی اتومبیل را C_8H_{18} با چگالی ۷/۰ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیریم و در مسافت ۴۰۰ کیلومتری، جرم CO_2 حاصل از

سوختن آن برابر ۴۵ کیلوگرم باشد، متوسط مصرف سوخت به‌ازای هر ۱۰۰ کیلومتر برابر چند لیتر خواهد بود؟

$$(C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1})$$



۱۰/۴ (۴)

۶/۹۰ (۳)

۵/۲۰ (۲)

۸/۳۰ (۱)

محل انجام محاسبات



- ۶۴- چگالی مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن با درصدهای حجمی 40% و 60% درصد در دمای 18°C و فشار $3/23\text{atm}$ چند گرم بر لیتر است؟ ($\text{O}_2 = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۳/۱۸(۴)

۳/۸۱(۳)

۲/۳۴(۲)

۳/۴۲(۱)

- ۶۵- جرم مخلوطی از گازهای اوزون و گوگرد تری اکسید در دما و فشار معین، $13/6$ گرم است. اگر به این مخلوط $9/6$ گرم گاز اوزون اضافه کنیم و

($S = 32, O_2 = 16: \text{g.mol}^{-1}$) دما و حجم را ثابت نگه داریم، فشار گاز 80% افزایش می‌باید. در مخلوط اولیه چند گرم اوزون وجود دارد؟

۷/۲(۴)

۹/۶(۳)

۱۲/۰(۲)

۱۰/۸(۱)

- ۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با همین نسبت در مولکول اکسیژن است.

- در تمامی لایه‌های هواکره، غلظت آن کمتر از گاز اکسیژن است.

- واکنش پذیری آن از اکسیژن بیشتر است.

- در دمای $C^{\circ} - 13^{\circ}$ ، حالت فیزیکی آن متفاوت با حالت فیزیکی اکسیژن است.

۴(۴)

۱(۳)

۳(۲)

۲(۱)

- ۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای شناسایی یون باریم می‌توان از محلول سدیم سولفات استفاده کرد.

- یکی از مراحل تصفیه آب آشامیدنی، حذف یون فلوئورید از آن است.

- دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

- آب آشامیدنی با دیگر آب‌ها هم در نوع حل‌شونده و هم در مقدار حل‌شونده‌ها تفاوت دارد.

۳(۴)

۱(۳)

۲(۲)

۴(۱)

- ۶۸- نسبت شمار اتم‌ها به شمار کاتیون‌های کدام ترکیب یونی، بزرگ‌تر از سه ترکیب دیگر است؟

۴(۴) پتانسیم فسفات

۳(آهن (III) هیدروکسید

(۲) آمونیوم سولفات

(۱) آلمینیم سولفات

- ۶۹- کدام یک از مطالبات زیر نادرست است؟

(۱) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(۲) یون کلرید فراوان ترین یون حل‌شده در آب دریا است.

(۳) در شماری از ترکیب‌های یونی، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.

(۴) نقره کلرید برخلاف نقره نیترات در آب حل نمی‌شود.

- ۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فراوان ترین یون چنداتمی حل‌شده در آب دریا، از پنج اتم تشکیل شده است.

- نزدیک به 75 درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است.

- زیستکره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن‌ها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط از آن‌ها برای مصارف صنعتی می‌توان استفاده کرد.

۱(۴)

۲(۳)

۳(۲)

۴(۱)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۸/۰۱/۱۴۰۲



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

دھم ایاضی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس	تیکات
مریم ولی عابدینی - مینا نظری مینا مقدسی	ندا فرهنگی	ریاضی ۱	
		هندسه ۱	
مروارید شاهحسینی علی رئوفی	احمد رضازادگان قطب آبادی	فیزیک	
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی	



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاهحسینی - مریم پارساشیان - سپیده سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروفنگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض الهی



به نام خدا

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

دلوططلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲-۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

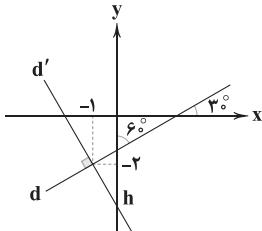
صدای دانشآموز است.



۲ ۶

$$\begin{aligned} & ۳a_1, a_3, \frac{1}{3}a_6 \xrightarrow{\text{خاصیت دنباله هندسی}} a_3 = ۳a_1 \left(\frac{1}{3}a_6\right) \\ & \Rightarrow (a_1 + ۲d)^r = a_1(a_1 + \Delta d) \Rightarrow a_1^r + ۴d^r + ۴a_1d = a_1^r + \Delta a_1d \\ & \Rightarrow ۴d^r = a_1d \xrightarrow{\div d} ۴d = a_1 \Rightarrow a_1 = ۴d \quad (*) \\ & r = \frac{a_6}{3a_1} = \frac{a_1 + ۲d}{3a_1} \xrightarrow{(*)} \frac{4d + ۲d}{3(4d)} = \frac{6d}{12d} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

۳ ۷



$$m_d = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$d' \perp d \Rightarrow m_{d'} = -\frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

از نقطه‌ی $(-1, -1)$ می‌گذرد:

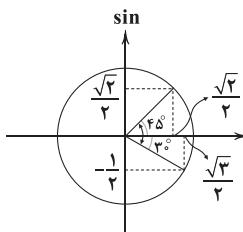
$$d': y - (-1) = -\sqrt{3}(x - (-1))$$

$$\Rightarrow y + 1 = -\sqrt{3}(x + 1) \Rightarrow y = -\sqrt{3}x - \sqrt{3} - 1$$

$$\xrightarrow{(0, h)} h = -\sqrt{3}(0) - \sqrt{3} - 1 \Rightarrow h = -\sqrt{3} - 1$$

۴ ۸

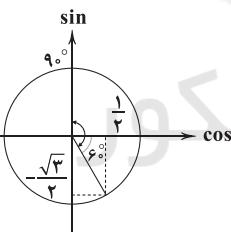
$$-30^\circ < x < 45^\circ$$



$$-\frac{1}{2} < \sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} < \cos x < 1$$

$$-60^\circ < 2x < 90^\circ$$



$$-\frac{\sqrt{3}}{2} < \sin 2x < 1$$

$$0 < \cos 2x < 1$$

۱ ۹

ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$(-\sin \theta)(1 + \cos \theta \tan \theta) + \left(1 - \frac{1}{\sin^2 \theta}\right)$$

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

$$= (-\sin \theta)(1 + \sin \theta) + (-\cot^2 \theta)$$

$$= (-\sin^2 \theta) - \cot^2 \theta = \cos^2 \theta - \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta}$$

$$= \cos^2 \theta - \frac{\cos^2 \theta}{1 - \cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{1 - \frac{1}{\sin^2 \theta}} = \frac{1}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{\frac{\sin^2 \theta - 1}{\sin^2 \theta}} = \frac{1}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{\frac{-\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta}} = -\frac{1}{\cos^2 \theta}$$

ریاضیات | ۵

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
ویسایت DriQ.com مشاهده کنید.

پاسخ دهم ریاضی



$$\begin{aligned} & \text{باشد، پس داریم:} \\ & (m+2)x^2 - 2mx - 1 \geq -2 \quad (1) \\ & (m+2)x^2 - 2mx + 1 \geq 0. \end{aligned}$$

برای این کار باید $\Delta \leq 0$ و $a > 0$ باشد:

$$\begin{cases} \Delta = (-2m)^2 - 4(m+2)(1) \leq 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 8 \leq 0 \\ a = m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m - 2 \leq 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq m \leq 2 \\ m > -2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشترک}} -1 \leq m \leq 2 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = -1, 0, 1, 2 \Rightarrow 4 \text{ مقدار}$$

۱ ۱۵

$$|3x-1| > 2 \Rightarrow \begin{cases} 3x-1 > 2 \Rightarrow 3x > 3 \Rightarrow x > 1 \\ 3x-1 < -2 \Rightarrow 3x < -1 \Rightarrow x < -\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow (1) = \left\{ x > 1 \text{ یا } x < -\frac{1}{3} \right\}$$

$$-x^2 + ax + b < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} & x_1 & x_2 \\ \hline -x^2 + ax + b & - & + & - \end{array}$$

$$(2) \Rightarrow \left\{ x < x_1 \text{ یا } x > x_2 \right\} \xrightarrow{(1)} x_1 = -\frac{1}{3}, x_2 = 1$$

پس $-x^2 + ax + b < 0$ ریشه‌های $x_1 = -\frac{1}{3}$ و $x_2 = 1$ است.

$$\begin{cases} -1+a+b=0 \Rightarrow a+b=1 \Rightarrow 3a+3b=3 \\ \left(-\frac{1}{3}\right)-\frac{1}{3}a+b=0 \xrightarrow{\times 9} -1-3a+9b=0 \Rightarrow -3a+9b=1 \end{cases}$$

دو رابطه را جمع می‌کنیم

$$12b=4 \Rightarrow b=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{a+b=1} a=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3} \Rightarrow a \times b=\frac{2}{3} \times \frac{1}{3}=\frac{2}{9}$$

۳ ۱۶

$$y=\frac{a}{2}x^2+6x+2a-3 \Rightarrow x_S = \frac{-6}{2(\frac{a}{2})} = \frac{-6}{a}$$

$$y_S = 6 \Rightarrow 6 = \frac{a}{2} \left(\frac{-6}{a} \right)^2 + 6 \left(\frac{-6}{a} \right) + 2a - 3$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{a}{2} \times \frac{36}{a^2} - \frac{36}{a} + 2a - 3$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{18}{a} - \frac{36}{a} + 2a - 3 \Rightarrow \frac{-18}{a} + 2a = 9$$

$$\xrightarrow{\frac{x}{a} \neq 0} -18 + 2a^2 = 9a \Rightarrow 2a^2 - 9a - 18 = 0.$$

$$\Delta = (-9)^2 - 4(2)(-18) = 81 + 144 = 225 = 15^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{-(-9) \pm \sqrt{225}}{2(2)} = \frac{9 \pm 15}{4} = \begin{cases} \frac{9+15}{4} = \frac{24}{4} = 6 \\ \frac{9-15}{4} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

از طرفی چون سهمی دارای پایین‌ترین نقطه است، پس $a > 0$ و فقط قابل قبول است و داریم:

$$y = \frac{6}{2}x^2 + 6x + 2(6) - 3 \Rightarrow y = 3x^2 + 6x + 9$$

برای یافتن محل تقاطع سهمی و محور y ها، قرار می‌دهیم:
 $y = 3(0) + 6(0) + 9 = 9$

$$\tan x + \cot x = \gamma \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \gamma$$

۲ ۱۰

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \gamma \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{\gamma} \quad (*)$$

$$A = \sin x + \cos x \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^2 = \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_{1} + 2 \sin x \cos x$$

$$\xrightarrow{(*)} A^2 = 1 + 2 \left(\frac{1}{\gamma} \right) = \frac{9}{\gamma}$$

از طرفی چون X در ربع سوم است $\cos x < 0, \sin x < 0$ و در نتیجه $A < 0$ است.

$$A^2 = \frac{9}{\gamma} \xrightarrow{\text{جذر}} A = -\sqrt{\frac{9}{\gamma}} = \frac{-3}{\sqrt{\gamma}}$$

۴ ۱۱

$$a - b < 0 \Rightarrow a < b \xrightarrow{\text{غیر هم علامت a, b}} \begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$$

$$bc < 0 \xrightarrow{b > 0} c < 0$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt[n]{\frac{-a^nb^d}{c^g}} &= \sqrt[n]{\frac{-a^r \times a^f \times b^e \times b^g}{c^h \times c}} \\ &= \sqrt[n]{\frac{-a^r b}{c}} \times \sqrt[n]{\frac{a^f b^e}{c^h}} = \sqrt[n]{\frac{-a^r b}{c}} \times \left| \frac{a \times b}{c^r} \right| \\ &= \sqrt[n]{\frac{-a^r b}{c}} \times \frac{-ab}{c^r} = \frac{-ab}{c^r} \sqrt[n]{\frac{-a^r b}{c}} \end{aligned}$$

$$(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1) = 1 \Rightarrow \sqrt{2}-1 = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = (\sqrt{2}+1)^{-1} \quad ۳ ۱۲$$

$$\sqrt[3]{A} = (\sqrt{2}-1)^{\frac{1}{3}} (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$$

$$= ((\sqrt{2}+1)^{-1})^{\frac{1}{3}} (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$$

$$= (\sqrt{2}+1)^{-\frac{1}{3}} (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3}+2\sqrt{2}} = (\sqrt{2}+1)^{-\frac{1}{3}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$$

$$= ((\sqrt{2}+1)^{-1})^{\frac{1}{6}} \times (3+2\sqrt{2})^{\frac{1}{6}}$$

$$= \left(\frac{1}{1+\sqrt{2}} \times (3+2\sqrt{2}) \right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۳}} A = \left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{(1+\sqrt{2})^2}{1+\sqrt{2}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow A = (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{1+\sqrt{2}}$$

۳ ۱۳

$$x^3 \sqrt{x} - 2\sqrt{x} \sqrt{x} - \sqrt{3} x^3 + 9 \sqrt{2} \sqrt{x}$$

$$= \sqrt{x}(x^3 - 2\sqrt{2}) - \sqrt{3}(x^3 - 2\sqrt{2})$$

$$= (x^3 - 2\sqrt{2})(\sqrt{x} - \sqrt{3})$$

$$= (\underbrace{x^3 + 3x^2 + 9}_{(\sqrt{x} - \sqrt{3})(\sqrt{x} + \sqrt{3})})(\sqrt{x} - \sqrt{3})$$

$$= (\underbrace{\sqrt{x} - \sqrt{3}}_{(x+3\sqrt{2})(x-3\sqrt{2})})(\sqrt{x} + \sqrt{3})(x^3 + 3x^2 + 9)$$

$$= (x+3\sqrt{2})(x-3\sqrt{2})(\sqrt{x} + \sqrt{3})(x^3 + 3x^2 + 9)$$



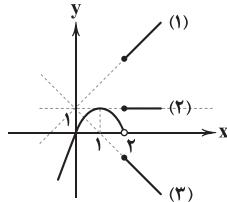
۱۷

حال داریم:

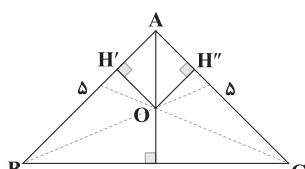
اگر $a > 0$ باشد (خط ۱) f حتماً از ۱ بیشتر می‌شود و برد تابع f برابر با \mathbb{R} می‌شود پس غیر قابل قبول است.

اگر $a = 0$ باشد (خط ۲) برد تابع برابر با $[1, \infty)$ می‌گردد و قابل قبول است.

و اگر $a < 0$ باشد (خط ۳) f کمتر از ۱ می‌شود و برد تابع f برابر با $[1, \infty)$ شده و قابل قبول است.



۳ ۲۱



مثلث متساویالاضلعين است، پس ارتفاع وارد بر قاعده BC همان نیمساز و میانه است.

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = 5^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 5^2 - 3^2 = 4^2 \Rightarrow AH = 4$$

از طرفی می‌دانیم فاصله هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه برابر است:
 $OH = OH' = OH'' = x$

به علاوه داریم:

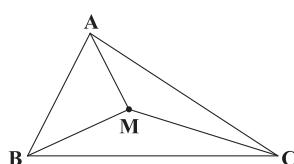
$$S_{ABC} = S_{OAB} + S_{OBC} + S_{OAC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} OH' \times AB + \frac{1}{2} OH \times BC + \frac{1}{2} OH'' \times AC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = \frac{1}{2} x \times 5 + \frac{1}{2} x \times 6 + \frac{1}{2} x \times 5$$

$$\Rightarrow 12 = 2/5x + 3x + 2/5x \Rightarrow 12 = 8x \Rightarrow x = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

۳ ۲۲



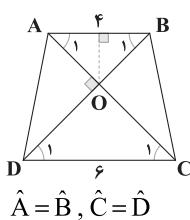
بنابراین نامساوی مثلثی داریم:

$$\begin{cases} MA + MB > AB \\ MA + MC > AC \\ MB + MC > BC \end{cases} \Rightarrow 2(MA + MB + MC) > AB + AC + BC$$

$$\Rightarrow MA + MB + MC > \frac{1}{2}(\text{محیط}) = 12$$

از طرفی می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه درون مثلث از محیط مثلث کوچکتر است: $MA + MB + MC < 24$

پس مجموع فواصل M باید عددی بین ۱۲ و ۲۴ باشد. تنها گزینه قابل قبول $\sqrt{2}$ است.



$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{B}, \hat{C} = \hat{D} \\ AB = AB \\ AD = BC \end{cases} \xrightarrow{\text{ض زض}} \Delta ADB \cong \Delta ABC$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \xrightarrow{\hat{O}=90^\circ} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = 45^\circ$$

به طور مشابه می‌توان نشان داد:

$$\hat{C}_1 = \hat{D}_1 = 45^\circ$$

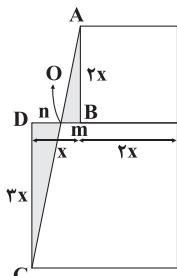
بنابراین:

$$\begin{aligned} OA = OB &= \frac{\sqrt{2}}{2} AB = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 4 = 2\sqrt{2} \\ OC = OD &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times CD = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 6 = 3\sqrt{2} \Rightarrow AC = OA + OC = 5\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\overset{\Delta}{\text{OAD}} : OA^2 + OD^2 = AD^2 = (2\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2 = 8 + 18 = 26$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{26} \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{26}} = \frac{5}{\sqrt{13}}$$

۴ ۲۶



$$\begin{cases} \hat{O} = \hat{O} \\ \hat{B} = \hat{D} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{جز}} \Delta OAB \sim \Delta OCD$$

از طرفی داریم:

$$\Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{2x}{x} = \frac{2}{1} \quad (1)$$

$$m+n = 2x - x = x \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{2}{1} n + n = x \Rightarrow \frac{2}{1} n = x \Rightarrow n = \frac{1}{2} x \xrightarrow{(1)} m = \frac{2}{1} x$$

به علاوه داریم:

$$\text{مساحت رنگی} = S_{\Delta OAB} + S_{\Delta OCD} = 5/2$$

$$\Rightarrow \frac{2mx}{2} + \frac{nx}{2} = 5/2 \xrightarrow{\times 2} 2mx + nx = 10/4$$

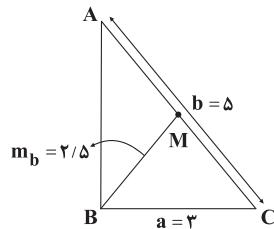
$$\Rightarrow 2x(\frac{2}{1} x) + nx(\frac{1}{2} x) = 10/4 \Rightarrow \frac{4}{1} x^2 + \frac{1}{2} x^2 = 10/4$$

$$\xrightarrow{\times 5} 12x^2 = 52 \xrightarrow{\div 12} x^2 = 4 \xrightarrow{x > 0} x = 2$$

$$\Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow \text{طول ضلع مربع بزرگ تر}$$

دوزنگه متساوی الساقین است، پس:

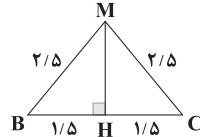
۴ ۲۵



$$\Delta BMC : \begin{cases} BM = m_b = 2/5 \\ MC = \frac{b}{a} = 2/5 \\ BC = a = 3 \end{cases}$$

چون مثلث BMC قبل رسم است، پس مثلث ABC نیز قبل رسم است و داریم:

$$S_{\Delta BMC} = \frac{1}{2} S_{\Delta ABC} \quad (1)$$

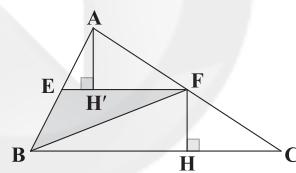


$$\Rightarrow MH^2 = \left(\frac{b}{a}\right)^2 - \left(\frac{c}{a}\right)^2 = \frac{25}{4} - \frac{9}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\Rightarrow MH = 2 \Rightarrow S_{\Delta MBC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_{\Delta ABC} = 2S_{\Delta MBC} = 2 \times 3 = 6$$

۱ ۲۴



$$\frac{S_{\Delta EFB}}{S_{\Delta FBC}} = \frac{\frac{1}{2} FH \times EF}{\frac{1}{2} FH \times BC} = \frac{EF}{BC} = k$$

$$\frac{S_{\Delta EFB}}{S_{EFCB}} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} = \frac{k}{k+1} \quad (1)$$

از طرفی چون مثلثهای ABC و AEF متشابه‌اند، داریم:

$$\frac{S_{\Delta AEF}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{EF}{BC}\right)^2 = k^2 \xrightarrow{\text{تفضیل در صورت}} \frac{S_{EFCB}}{S_{\Delta ABC}} = (1-k^2) \quad (2)$$

$$\frac{S_{\Delta EFB}}{S_{\Delta EFCB}} \times \frac{S_{\Delta EFCB}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{k}{k+1} \times (1-k^2)$$

$$\Rightarrow \frac{25}{100} = \frac{k}{k+1} \times (1-k)(1+k) \Rightarrow k(1-k) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4k^2 - 4k + 1 = 0 \Rightarrow (2k-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (2k-1) = 0 \Rightarrow k = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta BFC} = \frac{1}{k} S_{\Delta EFB} = \frac{1}{k} \times \frac{1}{2} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} S_{\Delta ABC}$$



$$\begin{aligned} \text{ترکیب در مخرج} & \rightarrow \frac{OA}{OC+OA} = \frac{3}{3+2} \Rightarrow \frac{OA}{AC} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{OA}{5} = \frac{3}{4} \\ \Rightarrow OA = \frac{12}{5} & \Rightarrow S_{\Delta OCD} = S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} OA \times AB \\ = \frac{1}{2} \times \frac{12}{5} \times 3 & = \frac{18}{5} = 3.6 \end{aligned}$$

۲ ۳۰

$$S = \frac{b}{2} - i \quad S=24 \rightarrow 24 = \frac{b}{2} - i \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 25$$

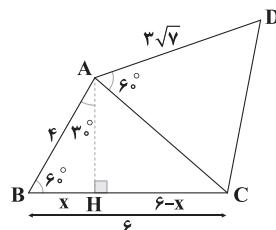
برای آنکه ۱ ماکریم شود باید b کمترین مقدار باشد،

$$b=5 \Rightarrow \frac{5}{2} + i = 25 \Rightarrow i = 25 - 2.5 = 22.5 \quad (\text{غیر})$$

$$b=6 \Rightarrow \frac{6}{2} + i = 25 \Rightarrow i = 25 - 3 = 22$$

۱ ۲۷ ابتدا طول AC را می‌باییم، برای این کار ارتفاع AH را برابر BC

رسم می‌کنیم:



$$\Delta ABH : \hat{B}AH = 30^\circ \Rightarrow BH = \frac{1}{2} AB \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} CH = 6 - x = 4 \\ AH = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

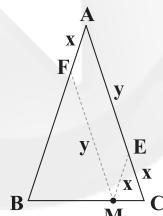
$$\Rightarrow AC^2 = AH^2 + CH^2 = 12 + 4^2 = 12 + 16 = 28 \Rightarrow AC = 2\sqrt{7}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{A} = 60^\circ \\ \frac{AD}{AC} = \frac{BC}{AB} = \frac{3}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{ضلیع}} \Delta ABC \sim \Delta ACD$$

$$\Rightarrow \frac{CD}{AC} = \frac{AD}{BC} \Rightarrow \frac{CD}{2\sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{4}}{2} \Rightarrow CD = \frac{2 \times 3 \times 2}{\sqrt{7}} = \frac{12}{\sqrt{7}} = \frac{12\sqrt{7}}{7}$$

۲ ۲۸



$$ME \parallel AB \xrightarrow{\text{تالیس}} \frac{x}{AB} = \frac{EC}{AC} \xrightarrow{AB=AC} x = EC$$

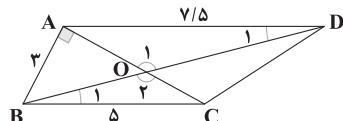
$$MF \parallel AC \xrightarrow{\text{تالیس}} \frac{y}{AC} = \frac{BF}{AB} \xrightarrow{AB=AC} y = BF$$

$$\Rightarrow AB = AF + BF = x + y \Rightarrow x + y = 6$$

$$\Rightarrow AEMF = 2(x + y) = 2 \times 6 = 12$$

۳ ۲۹

$$S_{ABD} = S_{ACD} \xrightarrow{-S_{OAD}} S_{OAB} = S_{OCD} \Rightarrow S_{\Delta OCD} = S_{\Delta OAB}$$

پس کافی است طول OA را بیابیم:

$$AC = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} AD \parallel BC, \text{ مورب} \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زوج}} \Delta OAD \sim \Delta OBC$$

$$\Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{AD}{BC} = \frac{4/5}{2 \times 2/5} = \frac{3}{2}$$



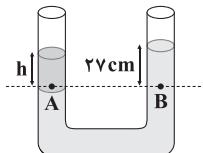
فیزیک

فشار در نقطه B برابر است با:

$$P_B = P_0 + \rho gh_B \Rightarrow P_B = 10^5 + 1000 \times 10 \times 25 = 10^5 + 25 \times 10^4$$

$$\Rightarrow P_B = 10^4 \times (10 + 25) = 35 \times 10^4 = 3.5 \times 10^5 \text{ Pa} = 350 \text{ kPa}$$

با توجه به نقاط هم تراز A و B داریم: ۴ ۳۷



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + (\rho gh)_A = P_0 + (\rho gh)_B$$

$$\Rightarrow (\rho gh)_A = (\rho gh)_B \Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

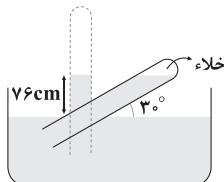
$$\Rightarrow 1350 \times h = 1000 \times 27 \Rightarrow h = \frac{27000}{13500} = 2 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^3 \quad \text{بنابراین حجم جیوه اضافه شده برابر است با:}$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow m = 13/5 \times 4 = 54 \text{ g}$$

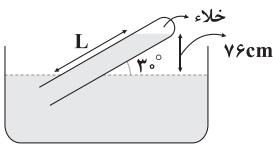
ابتدا فشار هوا را برحسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم: ۲ ۳۸



$$P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow 103360 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 103360 / 13600 = 76 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

يعنى اگر لوله عمود باشد، ارتفاع جیوه در لوله 76 cm می باشد و برای به دست آوردن طولی از لوله که در حالت اول با جیوه پر شده است، داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{76}{L} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{76}{L} \Rightarrow L = 152 \text{ cm}$$

درنتیجه به اندازه $\Delta L = 152 - 76 = 76 \text{ cm}$ جیوه از لوله خارج و به تشت

$$V = Ah = 3 \times 76 = 228 \text{ cm}^3 \quad \text{اضافه می شود و حجم آن برابر است با:}$$

با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم: ۴ ۳۹

$$D_B = D_A - \frac{10}{100} D_A = \frac{2}{10} D_A = \frac{2}{10} D_A \quad (*)$$

پس به کمک معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} \frac{\pi D_A^2}{4} v_A = \frac{\pi D_B^2}{4} v_B$$

$$\Rightarrow D_A^2 v_A = D_B^2 v_B \xrightarrow{(*)} D_A^2 v_A = \left(\frac{2}{10} D_A\right)^2 v_B$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{4}{100} v_B$$

همه کمیت های ذکر شده نرده ای می باشند. ۳ ۳۱

اگر اطلاعات مربوط به الكل را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به مایع را با اندیس (۲) نشان دهیم، با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_2}{2} \times 1 \Rightarrow m_2 = \frac{2}{10} = 2 \text{ kg}$$

برای مایع A داریم: ۴ ۳۳

$$\begin{cases} \rho_A = 3 \frac{g}{cm^3} \\ V_A = \frac{3}{100} V \end{cases} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A \Rightarrow m_A = \frac{3 \times 3}{100} V = \frac{9}{10} V$$

برای مایع B داریم:

$$\begin{cases} \rho_B = 4 \frac{g}{cm^3} \\ V_B = \frac{4}{100} V \end{cases} \Rightarrow m_B = \rho_B V_B \Rightarrow m_B = 4 \times \frac{4}{100} V = \frac{16}{10} V$$

برای مایع C داریم:

$$\begin{cases} \rho_C = 5 \frac{g}{cm^3} \\ V_C = \frac{3}{100} V \end{cases} \Rightarrow m_C = \rho_C V_C \Rightarrow m_C = 5 \times \frac{3}{100} V = \frac{15}{10} V$$

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C} \Rightarrow \rho = \frac{\frac{9}{10} V + \frac{16}{10} V + \frac{15}{10} V}{V} = \frac{40}{10} = 4 \text{ kg/m}^3$$

$$\Rightarrow \rho = 4 \frac{g}{cm^3} = 4000 \text{ kg/m}^3$$

بررسی سایر گزینه ها: ۴ ۳۴

(۱) سرعت و انرژی، کمیت های فرعی هستند.

(۲) نیرو و فشار، کمیت های فرعی هستند.

(۳) همه کمیت های نام برده شده در این گزینه فرعی هستند.

۴ ۳۵

$$A \text{ دقت اندازه گیری تندی سنج} = \frac{25}{5} \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1 h}{3600 s} = \frac{25}{36} \frac{m}{s}$$

$$B \text{ دقت اندازه گیری تندی سنج} = \frac{1}{10} \frac{mile}{h} \times \frac{1800 m}{1 mile} \times \frac{1 h}{3600 s} = \frac{1}{20} \frac{m}{s}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{25}{36}}{\frac{1}{20}} = \frac{500}{36} = \frac{125}{9}$$

اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر است با: ۴ ۳۶

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 150000 = \rho \times 10 \times 15 \Rightarrow \rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$$



۱ ۴۹ از آن جا که تا رسیدن به دمای تعادل، اندازه تغییر دمای فلز 3°

برابر اندازه تغییر دمای گرماسنج است، داریم:

$$|\Delta\theta| = |\Delta\theta_{فلز}| \Rightarrow |\theta - 20| = |3\Delta\theta|$$

$$\Rightarrow |\theta - 10| = |3\theta - 60|$$

$$\Rightarrow 100 - \theta = 3\theta - 60 \Rightarrow 4\theta = 160 \Rightarrow \theta = 40^{\circ}C$$

در نتیجه داریم:

$$Q_{فلز} + Q_{آب} + Q_{گرماسنج} = 0$$

$$\Rightarrow 0.5 \times c \times (40 - 10) + 2 \times 4200 \times (40 - 20) + 1800 \times (40 - 20) = 0$$

$$\Rightarrow c = 6800 \frac{J}{kg \cdot K}$$

۱ ۵۰ اگر $1/5 kg$ آب $60^{\circ}C$ تا دمای $40^{\circ}C$ سرد شود، گرمایی که از

دست می‌دهد برابر است با:

$$Q_1 = m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_1 \Rightarrow Q_1 = 1/5 \times 4200 \times (0 - 60) = -378000 J$$

و گرمایی که $1 kg$ بخار $60^{\circ}C$ برای تبدیل به آب $40^{\circ}C$ نیاز دارد، برابر است با:

$$Q_2 = m_{بخار} L_F = 1 \times 336000 = 336000 J$$

از آن جا که Q_2 بزرگ‌تر از Q_1 می‌باشد، بنابراین آب $60^{\circ}C$ گرمایی

موردنیاز برای ذوب $1 kg$ بخار $60^{\circ}C$ را فراهم می‌کند و مقداری نیز اضافه می‌آورد که صرف افزایش دمای آب حاصل می‌شود، پس داریم:

$$\text{آب } 60^{\circ}C \xrightarrow{Q_2} \text{آب } \theta \xleftarrow{Q_4} \text{آب } 40^{\circ}C \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 60^{\circ}C$$

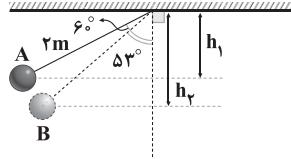
$$Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0 \Rightarrow m_{بخار} L_F + m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_3 + m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_4 = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times (\theta - 0) + 1/5 \times 4200 \times (60 - \theta) = 0$$

$$\Rightarrow \theta = 40^{\circ}C$$

۲ ۴۵ ابتدا ارتفاع گلوله را در هر یک از نقاط A و B نسبت به سقف

کلاس، به دست می‌آوریم:



$$\cos 60^{\circ} = \frac{h_1}{r} \Rightarrow h_1 = r \times \cos 60^{\circ} = r \times \frac{1}{2} = 1m$$

$$\cos 53^{\circ} = \frac{h_2}{r} \Rightarrow h_2 = r \times \cos 53^{\circ} = r \times \frac{3}{5} = 1/2m$$

اگر مکان B را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، داریم:

$$E_B - E_A = W_{هوا}$$

$$\Rightarrow K_B + U_B - (K_A + U_A) = W_{هوا}$$

$$\Rightarrow W_{هوا} = -U_A = -mg\Delta h = -\frac{200}{1000} \times 10 \times (1/2 - 1)$$

$$\Rightarrow W_{هوا} = -\frac{200}{1000} \times 10 \times 0/2 = -0/4 J$$

۳ ۴۶ عبارت‌های «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) جامدهای بی‌شکل و ناخالص نقطه ذوب مشخصی ندارند.

د) توجیه انبساط گرمایی مبتنی بر دیدگاه میکروسکوپیک می‌باشد.

۴ ۴۷ انبساط ظرف برابر است با:

$$\Delta V_{ظرف} = V_1 \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta V_{ظرف} = 400 \times 3 \times 9 \times 10^{-6} \times (60 - 20) = 4/32 \times 10^{-1} cm^3$$

انبساط مایع برابر است با:

$$\Delta V_{مایع} = V \beta \Delta\theta \Rightarrow \Delta V_{مایع} = 400 \times \beta \times (60 - 20) = 16000 \beta$$

حجم مایع سریزشده برابر است با:

$$\Delta V_{مایع} - \Delta V_{ظرف} = 16000 \beta - 4/32 \times 10^{-1} = 0/8 \Rightarrow 16000 \beta = 1/222$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{1/222}{16000} = 7/7 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

۳ ۴۸ ابتدا میزان گرمایی که باید به $2 kg$ بخار $20^{\circ}C$ با دمای $-10^{\circ}C$

بدهیم تا به آب با دمای $20^{\circ}C$ تبدیل شود را به دست می‌آوریم:

$$\text{آب } -10^{\circ}C \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^{\circ}C \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 20^{\circ}C \xrightarrow{Q_3}$$

$$\left\{ Q_1 = mc_{آب} \Delta\theta_1 \Rightarrow Q_1 = 2 \times 2100 \times (0 - (-10)) = 42000 J \right.$$

$$\left\{ Q_2 = mL_F \Rightarrow Q_2 = 2 \times 336000 = 672000 J \right.$$

$$\left\{ Q_3 = mc_{آب} \Delta\theta_3 \Rightarrow Q_3 = 2 \times 4200 \times (20 - 0) = 168000 J \right.$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = 42000 + 672000 + 168000 = 882000 J$$

با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = \frac{Q_{کل}}{\Delta t} \Rightarrow 200 = \frac{882000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{882000}{200} = 4410 s = 73/5 min$$

شہی

۵۶ ۳ آرایش الکترونی اتم عنصرهای دوره چهارم جدول به یکی از دو

زیرلایه ۴S و ۴P ختم می شود. برای زیرلایه های ۴S¹ (شامل سه عنصر K، ۱۹Cr و ۲۹Cu) و ۴P¹ (عنصر Ga_{۳۱}) مجموع اعداد کوانتمومی اصلی و فرعی الکترون های موجود به ترتیب برابر با ۴ و ۵ بوده که کمتر از ۸ است. برای ۱۴ عنصر باقیمانده این مقدار بیشتر از ۸ است.

d) بوده و در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

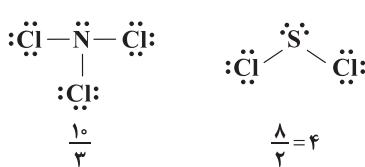
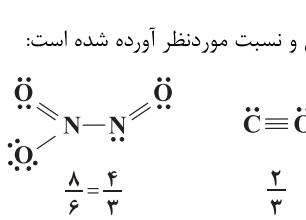
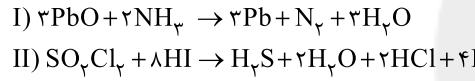
۱ ۵۸

- سدیم، منزیم و گوگرد به ترتیب با شعله‌های زرد، سفید و آبی می‌سوزند. طول موج رنگ زرد بلندتر از رنگ آبی است.
- از طرفی میانگین طول موج رنگ سفید (555nm) بلندتر از رنگ آبی است.

۵۹ ۳ برای رد عبارت گزینه (۳) می‌توان گفت در دمای -185°C

که بین نقطه جوش آرگون (-186°C) و اکسیژن (-183°C) قرار دارد، آرگون به حالت گازی شکل بوده در حالی که اکسیژن مایع است.

۶۰ ۲ ضریب H_2O در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب ۳ و ۲ است.



۶۲ در حدود ۲۱ درصد حجم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

$$2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$$

مطابق داده‌های سؤال CO_2 حاصل بهازی هر 100 کیلومتر برابر است با:

$$\frac{f\Delta}{f} = 11/2 \Delta \text{ kg CO}_2$$

$$\frac{x \text{ kg C}_\lambda \text{H}_{1\lambda}}{2 \times 114} = \frac{11/25 \text{ kg CO}_2}{18 \times 44} \Rightarrow x \approx 3/84 \text{ kg C}_\lambda \text{H}_{1\lambda}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow \circ / \forall g.mL^{-1} = \frac{\textcircled{3}/\textcircled{4} \times 10^3 g}{V}$$

$$\Rightarrow V = \omega / 2 \times 10^{\text{r}} mL \equiv \omega / 2 \cdot LC_A H_A$$

forum.konkur.in



۶۴

۱) ابتدا حجم مولی گازها را در دمای 182°C و فشار $3/33\text{ atm}$ به دست می آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{3/33 \times V_2}{(273 + 182)} \Rightarrow V_2 = 11/2 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$d_{O_2} = \frac{3 \times 16}{11/2}, d_{O_2} = \frac{2 \times 16}{11/2}$$

$$d_{\text{مخلوط}} = \left(\frac{40}{100} \times \frac{48}{11/2} \right) + \left(\frac{60}{100} \times \frac{32}{11/2} \right) = 3/42 \text{ g.L}^{-1}$$

۶۵

۲) افزایش 80 درصدی نشان می دهد که شمار مول های گازی $1/8$ برابر شده است.

$$\frac{9/6 \text{ g O}_2}{48 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/2 \text{ mol O}_2$$

به این ترتیب مخلوط اولیه شامل $2/25$ مول گاز بوده است.

$$\frac{0/2 \text{ mol}}{\frac{80}{100}} = 0/25 \text{ mol}$$

شمار مول های O_2 و SO_3 در مخلوط اولیه را به ترتیب با a و b نشان می دهیم:

$$\begin{cases} a+b=0/25 \\ 48a+8b=13/6 \end{cases} \Rightarrow a=0/2, b=0/05$$

$$3/48 \text{ g} = 9/6 \text{ g O}_2 \text{ جرم اوزون در مخلوط اولیه}$$

۶۶

۳) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.
در ارتباط با درستی عبارت اول باید گفت که نسبت شمار جفت الکترون های O_2 به نوبنده به شمار جفت الکترون های ناپیوندی برای هر کدام از مولکول های O_3

O_2 برابر با $\frac{1}{2}$ است:



۶۷

۴) به جز عبارت دوم، سایر عبارت ها درست هستند.
به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلورئورید می افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

۶۸

۱) در زیر نسبت موردنظر برای هر کدام از ترکیب های یونی آمده است:

$$1) Al_2(SO_4)_3 : \frac{2(1)+3(1+4)}{2(Al^{3+})} = \frac{17}{2} = 8/5$$

$$2) (NH_4)_2CO_3 : \frac{2(1+4)+1+3}{2(NH_4)^+} = \frac{14}{2} = 7$$

$$3) Fe(OH)_3 : \frac{1+3(1+1)}{(Fe^{3+})} = \frac{7}{1} = 7$$

$$4) K_3PO_4 : \frac{3+1+4}{3(K^+)} = 2/66$$

۶۹

۱) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیابی است که دو عنصر N و S را در اختیار گیاه قرار می دهد.

۷۰

۲) به جز عبارت آخر، سایر عبارت ها درست هستند.
بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از آن ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.