



بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)



konkur  
info

<https://konkur.info>

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

<https://konkur.info>



۱- اگر  $A = \{x \in U \mid x^2 > 1\}$  باشد، در کدام یک از مجموعه‌های زیر ناتهی و متناهی است؟

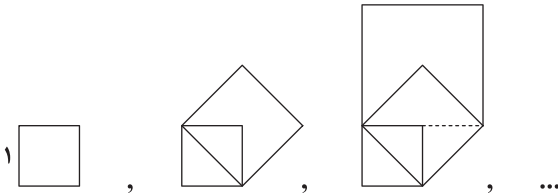
(۱)  $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$  (۲)  $(0, 1]$

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

۲- در یک روستا، ۵۰ 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؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

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



(۱) ۵۱۲

(۲) ۱۰۲۴

(۳)  $۱۶\sqrt{۲}$

(۴)  $۶۴\sqrt{۲}$

۴- اگر  $S_n = \frac{n(n-1)}{۳}$ ، مجموع جملات اول تا  $n$  ام از دنباله حسابی  $a_n$  باشد، جمله پنجم چند برابر جمله هفتم است؟

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

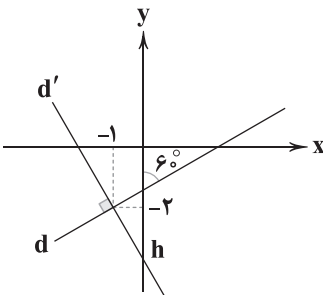
۵- اگر  $a, b, -۸, -۱, -\frac{1}{۳}$  یک دنباله هندسی باشد، حاصل  $a^2 - b^2$  کدام است؟

(۱) ۱۰۲۰ (۲)  $-۱۰۲۰$  (۳)  $-۲۰۴۰$  (۴) ۲۰۴۰

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

(۱)  $\frac{1}{۶}$  (۲)  $\frac{1}{۲}$  (۳)  $\frac{1}{۳}$  (۴)  $\frac{1}{۴}$

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



(۱)  $-\sqrt{۳} - \sqrt{۲}$

(۲)  $-\sqrt{۳} - ۱$

(۳)  $-\sqrt{۳} - ۲$

(۴)  $-۲ - \frac{\sqrt{۳}}{۳}$



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

(۱)  $-\frac{1}{4} < \sin x < 1$  (۲)  $0 < \cos 2x < \frac{1}{4}$

(۳)  $-\frac{1}{4} < \sin 2x < 1$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1$

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؟

(۱)  $-\frac{1}{72}$  (۲)  $\frac{1}{72}$  (۳)  $\frac{71}{9}$  (۴)  $-\frac{71}{9}$

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

(۱)  $-\sqrt{\frac{3}{7}}$  (۲)  $-\frac{3}{\sqrt{7}}$  (۳)  $\frac{3}{\sqrt{7}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{3}{7}}$

۱۱- اگر  $a < 0$ ،  $bc < 0$ ،  $a - b < 0$  باشد، حاصل  $\sqrt[4]{\frac{-a^6 b^5}{c^9}}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{ab}{c}}$  (۲)  $-\frac{ab}{c^2} \sqrt[4]{\frac{ab}{c}}$  (۳)  $\frac{ab}{c} \sqrt[4]{\frac{a^2 b}{-c}}$  (۴)  $-\frac{ab}{c^2} \sqrt[4]{\frac{-a^2 b}{c}}$

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

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

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

(۱)  $\sqrt{x} - \sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{x} + \sqrt{3}$  (۳)  $x^2 - 3x + 9$  (۴)  $(x + 3 - 2\sqrt{3}x)$

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

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۵- اگر مجموعه جواب نامعادله  $2 > |3x-1|$  و  $-x^2 + ax + b < 0$  با هم برابر باشند،  $a \times b$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{9}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $-\frac{2}{9}$  (۴)  $-\frac{2}{3}$

۱۶- اگر پایین ترین نقطه سهمی  $y = \frac{a}{4}x^2 + 6x + 2a - 3$  برابر با ۶ باشد، عرض نقطه تقاطع سهمی و محور  $y$ ها چقدر است؟

(۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۹ (۴) -۹

۱۷- تعداد اعضای برد تابع  $f = \left\{ (1, 2), (-m, 1), (1, m^2 - m), (m^2 - 2, 1 - m), (2, -\frac{m}{4}) \right\}$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۱۸- اگر  $f$  تابع ثابت و  $g$  تابع همانی باشد، به طوری که  $g(0) = f(-1) - f(1)$  و  $f(0) = kg(1)$  باشد، در این صورت مقدار تابع درجه

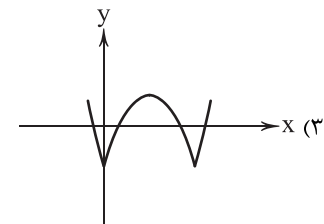
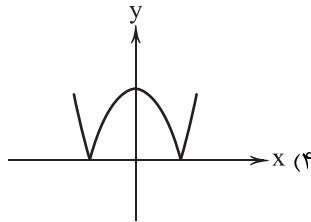
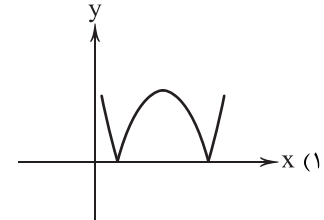
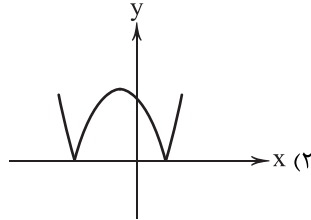
دوم  $h(x) = 2kx^2 + x + k^2$  به ازای  $x = \sqrt{2}$  کدام است؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۳ +  $\sqrt{2}$  (۲)۵ +  $\sqrt{2}$  (۱)

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  $(-\infty, 1]$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

 $a \leq 0$  (۴) $a \geq 0$  (۳) $a = 0$  (۲) $a \geq 1$  (۱)



۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در ترکیب شیرهٔ معدهٔ انسان، مولکولی که ..... توسط یاخته‌هایی ساخته می‌شود که .....»

(۱) ویتامین B<sub>۱۲</sub> را حفظ می‌کند - می‌تواند با یاخته‌های مشابه خود در اتصال نباشند.

(۲) پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کند - می‌تواند در جلوگیری از نوعی کم‌خونی مؤثر باشند.

(۳) لایهٔ زله‌ای حفاظتی را قلبیایی می‌کند - بیشترین فراوانی را در غدد معده دارند.

(۴) پیش‌ساز پروتئازهای معده است - در بخش عمقی غدد معده قرار دارند.

۲۲- چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) هر آنزیم ترشح‌شده در محل آغاز گوارش نشاسته، دارای فعالیت گوارشی است.

(ب) هر ماهیچه‌ای که باعث ایجاد حرکات مخلوط‌کنندهٔ لولهٔ گوارش می‌شود، حلقهٔ انقباضی جلوبرندهٔ غذا در لوله را نیز ایجاد می‌کند.

(ج) در صورت آسیب به یاخته‌های کناری معده در فردی که به زخم معده دچار شده است، هماتوکریت خون فرد کاهش می‌یابد.

(د) طی حرکت مواد غذایی در لولهٔ گوارش، لحظه‌ای که مواد از نزدیک‌ترین بنداره (اسفنکتر) به دیافراگم عبور می‌کنند، قطعاً چین‌خوردگی‌های معده در حال افزایش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در یک فرد سالم، ..... ، می‌تواند ناشی از ..... باشد.»

(۱) تولید صدا در فرایند تکلم - عملکرد بخش‌هایی مانند لب‌ها و زبان

(۲) ثبت بالاترین نقطه در نمودار اسپیروگرام - دور شدن جناغ از قلب و گنبدی شدن دیافراگم

(۳) خارج شدن هوای جاری از دستگاه تنفس - ارسال پیام عصبی مربوط به استراحت به ماهیچهٔ دیافراگم

(۴) ثبت قلهٔ نوعی موج در اسپیروگرام - انقباض ماهیچهٔ ناحیهٔ گردن

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در لولهٔ گوارش ..... ، بخشی که ..... است، ..... بخشی قرار دارد که .....»

(۱) ملخ - انتهای حجیم‌شدهٔ مری - بلافاصله بالای - معادل آن در انسان در گوارش کربوهیدرات‌ها فاقد نقش است.

(۲) پرندهٔ دانه‌خوار - محل جذب مواد - بلافاصله بعد از - حجم بیشتری نسبت به معده دارد.

(۳) گاو - حجیم‌ترین بخش معده - بلافاصله بعد از - غذا کاملاً جویده بیش از یک بار از آن عبور می‌کند.

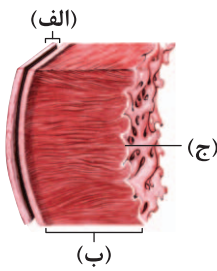
(۴) انسان - دومین محل جذب اندک - کمی قبل از - برخلاف سایر مهره‌داران باکبد در ارتباط است.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته، آمینواسیدها واحدهای سازندهٔ مولکول‌هایی هستند که .....»

(۱) برخی از آن‌ها نیتروژن‌دار می‌باشند. (۲) همگی سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۳) برخی از آن‌ها در انتقال فعال نقش دارند. (۴) همگی دارای گروه فسفات می‌باشند.



۲۶- با توجه به شکل زیر، نوعی بافت که در ..... به کار رفته است، نمی‌تواند دارای ..... باشد.

- ۱) زیر بخش (ج) - تنها یک نوع یاخته
- ۲) بخش (الف) - انواعی از رشته‌های پروتئینی
- ۳) بخش (ب) - یاخته‌هایی با بیش از یک هسته
- ۴) بخش (ج) - فضای بین یاخته‌ای اندک

۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، هرگاه دریچه .....»

- الف) سینی، آنورتی باز شود در ادامه خون وارد دهلیزها می‌شود.
- ب) دولختی بسته باشد، دهلیزها در وضعیت استراحت قرار دارند.
- ج) سینی سرخرگ ششی بسته شود، دهلیزها به حالت استراحت درمی‌آیند.
- د) سه‌لختی باز شود در ادامه فشار بیشتر در آنورت به ثبت می‌رسد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) طبق نظریه ارسطو، تنفس باعث تغییر کیفیت هوای موجود در خون ورودی به قلب می‌شود.
- ۲) تمامی پروتئین‌های موجود در بدن انسان در محیط اسیدی، ساختار و عملکردشان دستخوش تغییر می‌شود.
- ۳) هر ماده دفعی در فرایند تنفس یاخته‌ای تحت تأثیر آنزیمی در ساختار گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد.
- ۴) هوایی که میزان اکسیژن کمی دارد، می‌تواند رنگ محلول برم تیمول بلو را از زرد به آبی تغییر دهد.

۲۹- در روشی که به واسطه آن مولکول‌های کربن دی‌اکسید از غشای یاخته عبور می‌کنند .....

- ۱) همانند انتشار تسهیل‌شده، از پروتئین‌های غشایی استفاده می‌شود.
- ۲) برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.
- ۳) همانند درون‌بری (آندوسیتوز)، داخل یاخته انرژی زیستی مصرف می‌شود.
- ۴) برخلاف گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است.

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله‌ای به نام نفریدی وارد می‌شود.
- ۲) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند.
- ۳) بیشتر بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.
- ۴) مواد خروجی از مویرگ‌ها می‌توانند از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با هر یاخته مؤکدار صادق است؟

- ۱) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد. (۲) توانایی مصرف نوعی مونوساکارید شش‌کربنی را دارد.
- ۳) نمی‌تواند مواد غذایی را درون خود آبکافت کند. (۴) جزو یاخته‌های بافت پوششی محسوب می‌شود.

۳۲- در بدن انسان سالم، عاملی که بتواند ..... ، ممکن نیست ..... باشد.

- ۱) فشار خون را افزایش دهد - توسط غده‌ای قرار گرفته روی اندامی لوبیایی شکل ترشح شده
- ۲) جریان خون در سرخرگ‌های کوچک را افزایش دهد - محرک نوعی گیرنده
- ۳) باعث تغییر برون‌ده قلبی شود - دارای مرکز هماهنگی، در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس
- ۴) تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند - از یاخته‌های مغز استخوان ترشح شده



۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار شبکه هادی قلب، گره ..... قرار دارد که .....

(الف) پیشاهنگ در دیواره پستی دهلیزی - همه سیاهرگ‌های ورودی به آن، خون اندام‌های بالایی و پایینی قلب را جمع‌آوری می‌کنند.

(ب) دهلیزی، بطنی در عقب دریچه‌ای - نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح پایین تری قرار دارد.

(ج) ضربان‌ساز، زیر منفذ بزرگ سیاهرگی - خون سیاهرگ فوق‌کبدی را دریافت می‌کند.

(د) کوچک‌تر در ناحیه دهلیزی در اتصال با رشته‌هایی - تنها رشته‌های خروجی از گره بزرگ‌تر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تشکیل ادرار یک فرد سالم و بالغ، هر فرایندی که .....

(۱) در بازگرداندن مواد مفید به جریان خون نقش دارد، به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، آغاز می‌گردد.

(۲) صرفاً بدون مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد، در بخشی انجام می‌گیرد که دارای یاخته‌های پوششی مکعبی است.

(۳) در تنظیم pH خون مؤثر است، در مجاری جمع‌کننده نیز برخلاف کپسول بومن رخ می‌دهد.

(۴) در آن مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند، عبور مواد از درون رشته‌های پاماند پودوسیت صورت می‌گیرد.

۳۵- کدام گزینه درباره همه عروقی که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض احساس می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) همواره محتویات درون خود را از قلب خارج می‌کنند.

(۲) نسبت به هر سیاهرگی مقادیر کم‌تری ماده دفعی نیتروژن‌دار را حمل می‌کنند.

(۳) ضخامت همه لایه‌های آن بیشتر از سیاهرگ هم‌قطر آن است.

(۴) فشار گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همواره در آن کم‌تر از رگ‌های دیگر می‌باشد.

۳۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) شکل دهی به صدا توسط پرده‌هایی انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.

(۲) پل مغزی و بصل‌النخاع تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.

(۳) پل مغزی به صورت مستقیم باعث توقف دم می‌شود.

(۴) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی و با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در یک دوره کاری قلب انسان سالم، در حدفاصل باز شدن دریچه سینی ابتدای آئورت تا باز شدن دریچه دولختی، امکان ..... وجود دارد.»

(ب) پر خون شدن بطن‌ها به طور کامل

(الف) تحریک خودبه‌خودی گره پیشاهنگ

(د) ارسال خون به همه قسمت‌های بدن

(ج) ایجاد حداکثر فشار خون در آئورت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- در ساختار تنفسی در ماهی ..... ساختار تنفسی در نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یک‌دیگر برابر .....

(۱) برخلاف - نیست، کمان آبششی متصل به یک ردیف رشته آبششی است.

(۲) برخلاف - است، نوع رگ ورودی و خروجی به رشته‌های آبششی متفاوت است.

(۳) همانند - نیست، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت ساختار تنفسی قرار می‌گیرد.

(۴) همانند - است، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون غنی از اکسیژن به سمت رگ حاوی خون تیره می‌باشد.





۳۹- چند مورد، در ارتباط با هر ترکیبی که در ساختار بزاق انسان یافت می‌شود، صحیح است؟

الف) در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.

ب) با صرف انرژی از یاخته‌های بافت پوششی خارج می‌شود.

ج) دارای عنصر کربن در ساختار خود می‌باشد.

د) نمی‌تواند در تبدیل مستقیم پروتئین‌ها به واحدهای آمینواسیدی نقش داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- با توجه به شکل و اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، خون خارج‌شده از ..... انسان، می‌تواند ..... ماهی، ..... باشد.

(۱) گلومرول - برخلاف خون تغذیه‌کننده قلب - روشن

(۲) شش‌های - برخلاف خون سیاهرگ‌های شکمی - روشن

(۳) روده باریک - همانند خون داخل هر رگ شکمی - تیره

(۴) بطن راست - همانند خون داخل سینوس‌های سیاهرگی - تیره



۴۱- از بین کمیت‌های دما، نیرو، فشار، زمان، طول، انرژی و جریان الکتریکی به ترتیب چه تعداد کمیت اصلی و چه تعداد کمیت، نرده‌ای هستند؟

- (۱) ۵ - ۴ (۲) ۵ - ۳ (۳) ۶ - ۴ (۴) ۴ - ۳

۴۲- اگر چگالی آلومینیم برابر با  $2710 \frac{g}{L}$  باشد، چگالی آن برحسب  $\frac{dag}{mm^3}$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $27 \times 10^{-7}$  (۲)  $2710 \times 10^{-6}$

- (۳)  $2/710 \times 10^{-4}$  (۴)  $2/710 \times 10^{-7}$

۴۳- خودرویی که در حال حرکت است، ترمز کرده و پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. برای مدل‌سازی آرمانی این پدیده ساده‌سازی کدام یک از

گزینه‌های زیر مناسب نیست؟

(۱) با صرف نظر از اندازه و شکل خودرو آن را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم.

(۲) از چرخش چرخ‌ها صرف نظر کرده و خودرو را همانند یک جسم صلب در نظر می‌گیریم.

(۳) فرض می‌کنیم خودرو در خلأ حرکت می‌کند و از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌کنیم.

(۴) از اصطکاک بین خودرو و زمین صرف نظر می‌کنیم.

۴۴- کره‌ای توپر به جرم  $100g$  مفروض است. اگر درون این کره، حفره‌ای به حجم  $5cm^3$  ایجاد کنیم، چگالی کره نصف می‌شود. چگالی ماده مورد

استفاده در ساخت کره چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۴۵- در مناطق سردسیر و کوهستانی دیده می‌شود که اگر آب باقی‌مانده در لوله‌های فلزی یخ بزند، می‌تواند باعث ترک خوردگی یا شکستگی

آن‌ها شود. چه نتیجه‌ای از این پدیده می‌توان گرفت؟

(۱) چگالی یخ کم‌تر از چگالی لوله‌های فلزی است.

(۲) چگالی یخ کم‌تر از چگالی آب است.

(۳) چگالی یخ بیشتر از چگالی لوله‌های فلزی است.

(۴) چگالی یخ بیشتر از چگالی آب است.

۴۶- در معادله  $x = \alpha t + \beta t^2$  (برحسب واحد SI)،  $t$  کمیت زمان و  $x$  کمیت جابه‌جایی است. کدام گزینه می‌تواند یک رابطه فیزیکی باشد؟

$$x = \frac{\beta}{\alpha} \times \alpha \quad (1)$$

$$x = \frac{\alpha^2}{2\beta} \quad (2)$$

$$x = \beta t - \alpha t^2 \quad (3)$$

(۴) هر سه گزینه می‌توانند یک رابطه فیزیکی باشند.

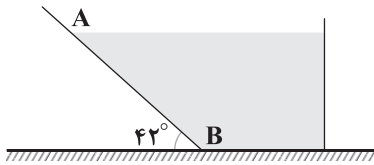
۴۷- یک لیتر اسید به چگالی  $1/25 \frac{g}{cm^3}$  در اختیار داریم. این اسید را با چند گرم آب به چگالی  $1 \frac{g}{cm^3}$  رقیق کنیم تا چگالی آن  $1/2 \frac{g}{cm^3}$  شود؟ (تغییر حجم ناچیز است.)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

محل انجام محاسبات

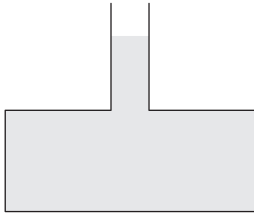


۴۸- در شکل زیر، نیرویی که از طرف مایع بر سطح AB وارد می‌شود، با سطح افق، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- (۱) ۹۰  
(۲) ۵۲  
(۳) ۴۸  
(۴) صفر

۴۹- ظرفی به شکل زیر داریم. مساحت قاعده پایینی ظرف برابر با  $۷۵\text{cm}^2$  و مساحت قاعده بالایی ظرف برابر با  $۲۰\text{cm}^2$  است. چند گرم بر مایع

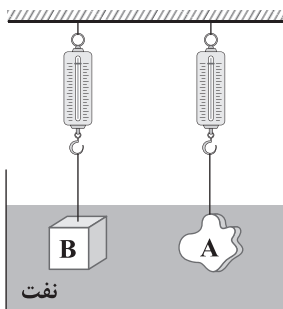


داخل ظرف اضافه کنیم تا اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع  $۳\text{N}$  افزایش پیدا کند؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۳۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۱۱۳

۵۰- مطابق شکل زیر، دو جسم A و B درون نفت در حالت تعادل قرار دارند و عدد نشان داده شده توسط هر یک از نیروسنج‌ها با هم برابر است.

اگر وزن دو جسم A و B به ترتیب برابر با  $W_A$  و  $W_B$  و اندازه نیروی شناوری وارد بر آنها به ترتیب برابر  $F_{b_A}$  و  $F_{b_B}$  باشد، کدام گزینه

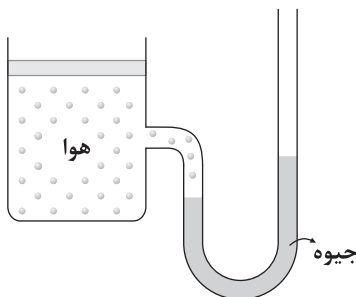


در مورد وزن و نیروی شناوری این دو جسم صحیح است؟

- (۱)  $W_A - W_B = F_{b_B} - F_{b_A}$   
(۲)  $W_A - W_B = F_{b_A} - F_{b_B}$   
(۳)  $W_A - W_B > F_{b_A} - F_{b_B}$   
(۴)  $W_A - W_B < F_{b_A} - F_{b_B}$

۵۱- در شکل زیر، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین

دو سطح جیوه در لوله به  $۷/۵$  سانتی‌متر برسد؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $\rho = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و مساحت قاعده پیستون برابر با  $۵۰\text{cm}^2$  است).



- (۱) ۳/۲  
(۲) ۴/۳  
(۳) ۵/۱  
(۴) ۶/۴



۵۲- استوانه A پر از آب است. اندازه نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند برابر  $F_A$  و فشار حاصل از آب در کف استوانه  $P_A$  است. اگر ابعاد

استوانه B نصف ابعاد استوانه A باشد و آن را هم از آب پر کنیم، اندازه نیرو و فشار موردنظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  می‌شود. نسبت‌های  $\frac{F_A}{F_B}$

و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

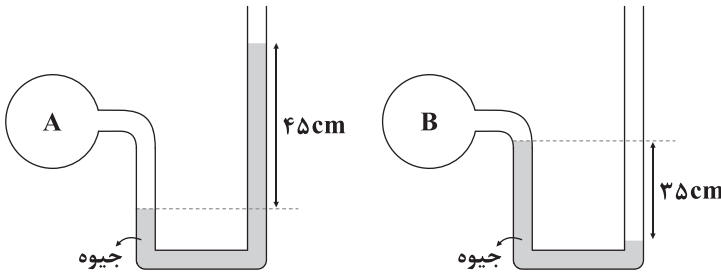
(۴) ۲ - ۸

(۳) ۸ - ۸

(۲) ۲ - ۴

(۱) ۲ - ۲

۵۳- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



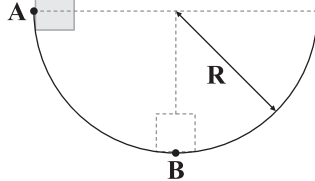
(۱)  $\frac{9}{7}$

(۲) ۲

(۳)  $\frac{16}{17}$

(۴) ۳

۵۴- مطابق شکل مقابل، جسمی درون سطح نیم‌کره‌ای از نقطه A رها می‌شود و پس از چند حرکت رفت و برگشتی



روی سطح، در نقطه B می‌ایستد. نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی گرانشی زمین در جابه‌جایی از A تا

B در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)

(۲) -۱

(۱) ۱

(۴) -۲

(۳) ۲

۵۵- یک ماشین بالابر برای بالا بردن یک جسم دو کیلوگرمی از سطح زمین به ارتفاع معین، ۱۰۰ ژول انرژی مصرف کرده است. اگر جسم از این

ارتفاع در شرایط خلأ سقوط کند و تندی آن هنگام رسیدن به زمین برابر  $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$  باشد، بازده این ماشین چند درصد است؟

(۴) ۸۵

(۳) ۸۰

(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

۵۶- به جسمی ۱۲۰ J انرژی جنبشی می‌دهیم تا از ابتدای سطح شیب‌دار رو به بالا حرکت کند. هنگامی که جسم به نقطه پرتاب باز می‌گردد، تندی آن نصف

می‌شود. کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در طول مسیر به ترتیب از راست به چپ برحسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۴)  $30^+$  و  $30^-$

(۳)  $90^-$  و  $90^-$

(۲)  $90^+$  و  $90^-$

(۱)  $30^-$  و  $30^-$

۵۷- مطابق شکل زیر، به وسیله جسمی به جرم ۱ kg فنری را حداکثر فشرده کرده و در این حالت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در

آن  $5kJ$  می‌شود. اگر پس از رها شدن جسم به‌ازای هر متر حرکت جسم،  $37/5 J$  از انرژی آن تبدیل به گرما شود، تندی حرکت جسم

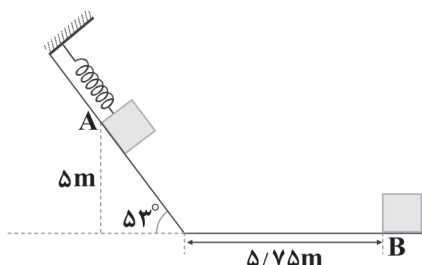
هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۲)  $10\sqrt{2}$

(۱) ۲۰

(۴)  $2\sqrt{10}$

(۳) ۱۰



محل انجام محاسبات



۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) گستره دماسنجی ترموکوپل به قطر سیمهای ترموکوپل بستگی دارد.

ب) کمیت دماسنجی در ترموکوپل، جریان الکتریکی است.

ج) کمیت دماسنجی در دماسنج الکلی، حجم مایع درون مخزن لوله دماسنج است.

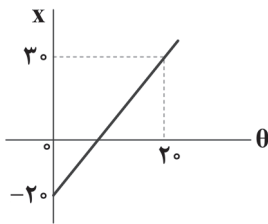
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۹- در چه دمایی برحسب کلوین، دماسنج فارنهایت دما را دو برابر دماسنج سلسیوس نشان می دهد؟

(۱) ۱۶۰ (۲) ۴۳۳ (۳) ۳۰۳ (۴) ۱۵۰

۶۰- نمودار دمای یک دماسنج نامعلوم (X) برحسب دمای یک دماسنج با درجه بندی سلسیوس ( $\theta$ ) مطابق شکل زیر است. هنگامی که این

دماسنج دما را با عدد ۸۰ نشان می دهد، دماسنج با درجه بندی سلسیوس چه عددی را نشان خواهد داد؟



(۱) ۵۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۷۰



۶۱- 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).

۹۷ (۲)      ۸۷ (۱)      ۸۹ (۳)      ۹۳ (۴)

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

(۱) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم      (۲) مولکولی - مولکول آن شامل ۵ اتم  
(۳) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۳ یون      (۴) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۵ یون

۶۳- 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.»

• ۲۸، دوره      • ۳۲، دوره      • ۱۶، گروه      • ۳۶، گروه  
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

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

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

(۱) ۳/۴۸، پتاسیم سولفات      (۲) ۵/۰۰، کلسیم کربنات  
(۳) ۳/۲۰، آمونیوم نیترات      (۴) ۲/۹۶، کلسیم هیدروکسید

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

(۱) A<sub>۲۶</sub>      (۲) X<sub>۷</sub>      (۳) D<sub>۱۶</sub>      (۴) E<sub>۱۳</sub>

۶۶- در چه تعداد از عنصرهای دوره چهارم جدول، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم‌ها کم‌تر از ۸ است؟

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۶

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

(۱) ۴۷، ۲۳      (۲) ۸۰، ۱۸      (۳) ۵۳، ۹      (۴) ۱۳، ۱۱

۶۸- 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.)

(۱) سدیم < منیزیم < گوگرد      (۲) سدیم < گوگرد < منیزیم  
(۳) منیزیم < گوگرد < سدیم      (۴) گوگرد < منیزیم < سدیم

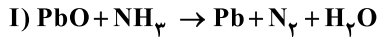
محل انجام محاسبات



۶۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فراوانی عنصری با عدد اتمی ۳۶ در لایهٔ تروپوسفر بیشتر از فراوانی عنصری با عدد اتمی ۵۴ است.  
 (۲) در بخش‌های بالایی هواکره می‌توان کاتیونی از یک گاز نجیب یافت.  
 (۳) اگر در دمای  $\theta$ ، آرگون به حالت گازی باشد، اکسیژن نیز در دمای  $\theta$  قطعاً گازی شکل است.  
 (۴) هر کدام از فلزهای دورهٔ چهارم که آرایش الکترونی آن‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

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



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۷۱- در کدام مولکول نسبت تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی لایهٔ ظرفیت همهٔ اتم‌ها به تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی از بقیه کم‌تر است؟

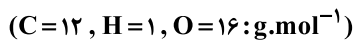
(۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۲) کربن مونوکسید (۳) نیتروژن تری‌کلرید (۴) گوگرد دی‌کلرید

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جابه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند.  
 (۲) در حدود ۲۱ درصد جرم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.  
 (۳) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از  $\text{N}_2$  استفاده کرد، در این حالت بخار آب حذف می‌شود و درصد حجمی اکسیژن تا حدود ۵٪ کاهش می‌یابد.

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

۷۳- اگر سوخت نوعی اتومبیل را  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  با چگالی ۰/۷ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیریم و در مسافت ۴۰۰ کیلومتری، جرم  $\text{CO}_2$  حاصل از سوختن آن برابر ۴۵ کیلوگرم باشد، متوسط مصرف سوخت به ازای هر ۱۰۰ کیلومتر برابر چند لیتر خواهد بود؟



(۱) ۸/۳۰ (۲) ۵/۲۰ (۳) ۶/۹۰ (۴) ۱۰/۴۰

۷۴- چگالی مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن با درصدهای حجمی ۴۰ و ۶۰ درصد در دمای  $182^\circ\text{C}$  و فشار  $3/33 \text{ atm}$  چند گرم بر لیتر است؟ ( $\text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳/۴۲ (۲) ۲/۳۴ (۳) ۳/۸۱ (۴) ۳/۱۸

۷۵- جرم مخلوطی از گازهای اوزون و گوگرد تری‌اکسید در دما و فشار معین،  $13/6$  گرم است. اگر به این مخلوط  $9/6$  گرم گاز اوزون اضافه کنیم و دما و حجم را ثابت نگه داریم، فشار گاز ۸۰٪ افزایش می‌یابد. در مخلوط اولیه چند گرم اوزون وجود دارد؟ ( $\text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۰/۸ (۲) ۱۲/۰ (۳) ۹/۶ (۴) ۷/۲

محل انجام محاسبات





دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

دهم تجربی

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا نظری پریا ابریشم‌کار - مینا مقدسی
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی آراد فلاح - محمدرضا عبدالهی علی مغربی - مهدی گوهری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	مروارید شاه‌حسینی	سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

## 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 پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجیبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی

به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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 نزدیک‌ترین 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](http://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 و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۲ ۵

$$a^{\sqrt{}} = -\frac{1}{\sqrt{}} \times (-8) = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$(-8)^{\sqrt{}} = ab \Rightarrow 64 = (\pm 2) \times b \Rightarrow b = \pm \frac{64}{2} = \pm 32$$

$$a^{\sqrt{}} - b^{\sqrt{}} = (\pm 2)^{\sqrt{}} - (\pm 32)^{\sqrt{}} = 2^{\sqrt{}} - 32^{\sqrt{}} = 2^{\sqrt{}}(1 - 16^{\sqrt{}})$$

$$= 4(1 - 256) = -255 \times 4 = -1020$$

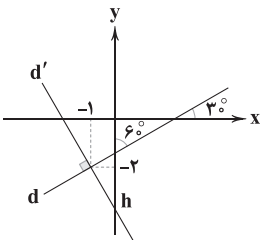
۲ ۶

$$3a_1, a_3, \frac{1}{3}a_6 \xrightarrow{\text{خاصیت دنباله ی هندسی}} a_3^{\sqrt{}} = 3a_1 \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{}} a_6$$

$$\Rightarrow (a_1 + 2d)^{\sqrt{}} = a_1(a_1 + 5d) \Rightarrow a_1^{\sqrt{}} + 4d^{\sqrt{}} + 4a_1d = a_1^{\sqrt{}} + 5a_1d$$

$$\Rightarrow 4d^{\sqrt{}} = a_1d \xrightarrow{d \neq 0} 4d = a_1 \Rightarrow a_1 = 4d \quad (*)$$

$$r = \frac{a_3}{3a_1} = \frac{a_1 + 2d}{3a_1} \stackrel{(*)}{=} \frac{4d + 2d}{3(4d)} = \frac{6d}{12d} = \frac{1}{2}$$



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

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

$d'$  از نقطه‌ی  $(-1, -2)$  می‌گذرد:

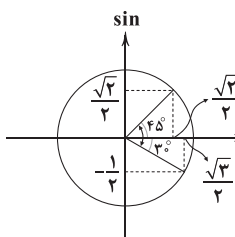
$$d': y - (-2) = -\sqrt{3}(x - (-1))$$

$$\Rightarrow y + 2 = -\sqrt{3}(x + 1) \Rightarrow y = -\sqrt{3}x - \sqrt{3} - 2$$

$$\xrightarrow{(\circ, h)} h = -\sqrt{3}(\circ) - \sqrt{3} - 2 \Rightarrow h = -\sqrt{3} - 2$$

۴ ۸

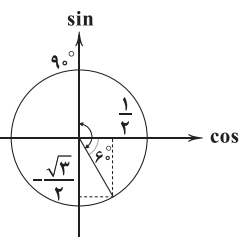
$$-30^\circ < x < 45^\circ$$



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

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

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



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

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

## ریاضیات

۴ ۱

$$x^{\sqrt{}} > 1 \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \quad (*)$$

## بررسی گزینه‌ها:

$$U = \mathbb{Z} - \mathbb{N} \xrightarrow{(*)} A = \{-2, -3, \dots\} \Rightarrow \text{نا متناهی} \quad (1)$$

$$U = (0, 1] \xrightarrow{(*)} A = \emptyset \text{ (تهی)} \quad (2)$$

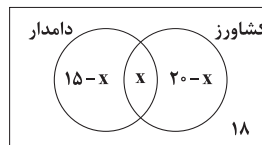
$$U = \mathbb{R} - (-1, 1) = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \quad (3)$$

$$\Rightarrow A = U - \{1, -1\} = (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \text{ نامتناهی}$$

$$U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x-1| < 3\} = \{x \in \mathbb{Z} \mid -2 < x < 4\} \quad (4)$$

$$= \{-1, 0, 1, 2, 3\} \Rightarrow A = \{2, 3\} \Rightarrow \text{متناهی}$$

۱ ۲



$$15 - x + x + 20 - x + 18 = 50$$

$$\Rightarrow 53 - x = 50 \Rightarrow x = 3$$

سه نفر هم کشاورز و هم دامدار هستند.

۱ ۳

شکل	۱	۲	۳	۴	...	n
طول ضلع	۱	$\sqrt{2} \times 1$	$\sqrt{2} \times \sqrt{2}$	$\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}$	...	$(\sqrt{2})^{n-1}$
بزرگ‌ترین مربع		$\sqrt{2}$				

$$\text{طول ضلع بزرگ‌ترین مربع شکل } 10^{\text{ام}} = (\sqrt{2})^{10-1} = (\sqrt{2})^9$$

$$\Rightarrow \text{مساحت} = ((\sqrt{2})^9)^2 = ((\sqrt{2})^2)^9 = 2^9 = 512$$

۳ ۴

$$S_n = \frac{n(n-1)}{2}$$

$$a_1 = S_1 = \frac{1(1-1)}{2} = -\frac{9}{3} = -3$$

$$a_1 + a_2 = S_2 = \frac{2(2-1)}{2} \xrightarrow{a_1 = -3} -3 + a_2 = -\frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow a_2 = -\frac{16}{3} + 3 = -\frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow d = a_2 - a_1 = -\frac{7}{3} - (-3) = -\frac{7}{3} + 3 = \frac{-7+9}{3} = \frac{2}{3}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow \begin{cases} a_5 = (-3) + 4\left(\frac{2}{3}\right) = -3 + \frac{8}{3} = -\frac{1}{3} \\ a_7 = (-3) + 6\left(\frac{2}{3}\right) = -3 + \frac{12}{3} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a_5}{a_7} = \frac{-\frac{1}{3}}{1} = -\frac{1}{3}$$



$$\begin{aligned}
 &= ((\sqrt{2}+1)^{-1})^{\frac{1}{6}} \times (3+2\sqrt{2})^{\frac{1}{6}} \\
 &= \left(\frac{1}{1+\sqrt{2}} \times (3+2\sqrt{2})\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{6}} \\
 &\xrightarrow{\text{توان } 3} A = \left(\left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{6}}\right)^3 = \left(\frac{3+2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{(1+\sqrt{2})^2}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
 &\Rightarrow A = (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{1+\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

۱۳ ۳

$$\begin{aligned}
 &x^2\sqrt{x} - 27\sqrt{x} - \sqrt{3}x^3 + 9\sqrt{27} \\
 &= \sqrt{x}(x^2 - 27) - \sqrt{3}(x^3 - 27) \\
 &= (x^2 - 27)(\sqrt{x} - \sqrt{3}) \\
 &= (x-3)(x^2+3x+9)(\sqrt{x}-\sqrt{3}) \\
 &(\sqrt{x}-\sqrt{3})(\sqrt{x}+\sqrt{3}) \\
 &= (\sqrt{x}-\sqrt{3})^2(\sqrt{x}+\sqrt{3})(x^2+3x+9) \\
 &(x+3-2\sqrt{3}x)
 \end{aligned}$$

باید همواره  $x^2 - 27 \geq -2$  باشد، پس داریم:

$$(m+2)x^2 - 2mx + 1 \geq 0$$

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

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

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

مقدار  $m = -1, 0, 1, 2$  اشتراک  $\rightarrow -1 \leq m \leq 2$

۱۵ ۱

$$|2x-1| > 2 \Rightarrow \begin{cases} 2x-1 > 2 \Rightarrow 2x > 3 \Rightarrow x > 1.5 \\ 2x-1 < -2 \Rightarrow 2x < -1 \Rightarrow x < -0.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب (۱)} = \left\{ x > 1.5 \text{ یا } x < -0.5 \right\}$$

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

$$\text{مجموعه جواب (۲)} = \{x < x_1 \text{ یا } x > x_2\} \xrightarrow{(1)} x_1 = -\frac{1}{3}, x_2 = 1$$

پس  $-\frac{1}{3}$  و  $1$  ریشه‌های  $-x^2 + ax + b = 0$  اند:

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

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را جمع می‌کنیم}} 12b=4 \Rightarrow b=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$$

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

ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}
 &(1-\sin\theta)(1+\cos\theta \tan\theta) + \left(1 - \frac{1}{\sin^2\theta}\right) \\
 &= (1-\sin\theta)(1+\cos\theta \times \frac{\sin\theta}{\cos\theta}) + (1 - (1+\cot^2\theta)) \\
 &= (1-\sin\theta)(1+\sin\theta) + (-\cot^2\theta) \\
 &= (1-\sin^2\theta) - \cot^2\theta = \cos^2\theta - \frac{\cos^2\theta}{\sin^2\theta} \\
 &= \cos^2\theta - \frac{\cos^2\theta}{1-\cos^2\theta} = \frac{1}{9} - \frac{\frac{1}{9}}{1-\frac{1}{9}} = \frac{1}{9} - \frac{\frac{1}{9}}{\frac{8}{9}} = \frac{1}{9} - \frac{1}{8} = \frac{8-9}{72} = -\frac{1}{72}
 \end{aligned}$$

۱۰ ۲

$$\tan x + \cot x = 7 \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = 7 \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{7} (*)$$

$$A = \sin x + \cos x \xrightarrow{\text{توان } 2} A^2 = \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x$$

$$\xrightarrow{(*)} A^2 = 1 + 2\left(\frac{1}{7}\right) = \frac{9}{7}$$

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

$$A^2 = \frac{9}{7} \xrightarrow{\text{جذر}} A = -\sqrt{\frac{9}{7}} = -\frac{3}{\sqrt{7}}$$

۱۱ ۴

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

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

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned}
 \sqrt[3]{\frac{-a^6 b^{\Delta}}{c^9}} &= \sqrt[3]{\frac{-a^2 \times a^4 \times b \times b^{\Delta}}{c^9 \times c}} \\
 &= \sqrt[3]{\frac{-a^2 b}{c}} \times \sqrt[3]{\frac{a^4 b^{\Delta}}{c^8}} = \sqrt[3]{\frac{-a^2 b}{c}} \times \sqrt[3]{\frac{a \times b}{c^2}} \\
 &= \sqrt[3]{\frac{-a^2 b}{c}} \times \frac{-ab}{c^2} = \frac{-ab}{c^2} \sqrt[3]{\frac{-a^2 b}{c}}
 \end{aligned}$$

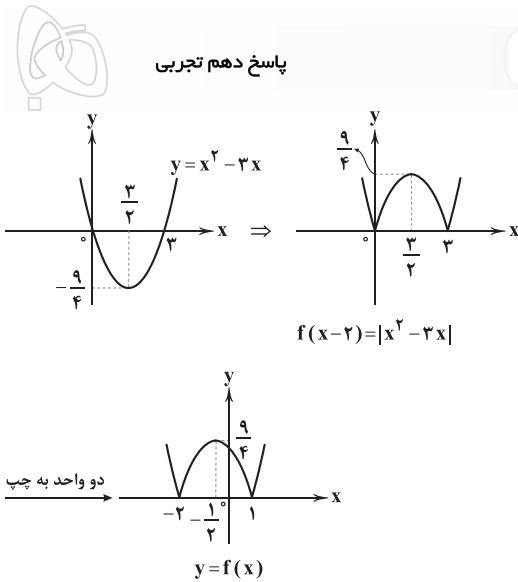
۱۲ ۳

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

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

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

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



دو واحد به چپ

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & x < 2 \\ ax + 1 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -x^2 + 2x \Rightarrow x_S = -\frac{2}{2(-1)} = 1 \Rightarrow y_S = -1 + 2 = 1 \Rightarrow S(1, 1) \\ y = -x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \end{cases}$$

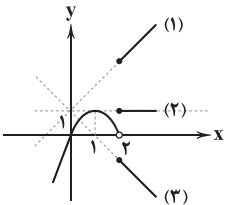
خطی با شیب  $a$  و عرض از مبدا  $1$   $y = ax + 1$

حال داریم:

اگر  $a > 0$  باشد (خط  $1$ )  $f(2)$  حتماً از  $1$  بیشتر می‌شود و برد تابع  $f$  برابر با  $\mathbb{R}$  می‌شود پس غیر قابل قبول است.

اگر  $a = 0$  باشد (خط  $2$ ) برد تابع برابر با  $[-\infty, 1]$  می‌گردد و قابل قبول است.

و اگر  $a < 0$  باشد (خط  $3$ )  $f(2)$  کم‌تر از  $1$  می‌شود و برد تابع  $f$  برابر با  $[-\infty, 1]$  شده و قابل قبول است.



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

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

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

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

$$\frac{\times a}{a \neq 0} \rightarrow -18 + 2a^2 = 9a \Rightarrow 2a^2 - 9a - 18 = 0$$

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

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

از طرفی چون سهمی دارای پایین‌ترین نقطه است، پس  $a > 0$  و فقط  $a = 6$  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،  $x = 0$  قرار می‌دهیم:

$$y = 3(0) + 6(0) + 9 = 9$$

۳ | ۱۷

$$(1, 2), (1, m^2 - m) \in f \Rightarrow m^2 - m = 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

$$m = -1 \Rightarrow f = \left\{ \overbrace{(1, 2), (1, 1), (1, 2), (-1, 2), (2, \frac{1}{2})}^{\text{تابع نیست}} \right\}$$

$$m = 2 \Rightarrow f = \{(1, 2), (-2, 1), (1, 2), (2, -1), (2, -1)\}$$

$$\Rightarrow f = \{(1, 2), (-2, 1), (2, -1)\}$$

$$\Rightarrow f \text{ برد} = \{2, 1, -1\} \Rightarrow \text{عضو } 3$$

$$f(\circ) = kg(1) \xrightarrow{g(x)=x} f(\circ) = k \times 1 \Rightarrow f(\circ) = k$$

$$f(1) = f(-1) = k$$

از طرفی چون  $f$  تابع ثابت است، بنابراین:

و داریم:

$$(f(1))^2 - f(-1) = g(\circ) \xrightarrow{\frac{f(1)=f(-1)=k}{g(\circ)=0}} k^2 - k = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 0 \text{ (غ ق ق)} \\ k = 1 \end{cases}$$

$$h(x) = 2x^2 + x + 1 \xrightarrow{x=\sqrt{2}} h(\sqrt{2}) = 2(\sqrt{2})^2 + \sqrt{2} + 1$$

$$\Rightarrow h(\sqrt{2}) = 2(2) + \sqrt{2} + 1 = 5 + \sqrt{2}$$

$$f(x-2) = |x^2 - 3x|$$

۲ | ۱۹

از  $f(x-2)$  انتقال نمودار  $f$  به اندازه  $2$  واحد به راست به دست آمده، پس برای به دست آوردن نمودار  $f$ ، کافی است نمودار  $f(x-2)$  را  $2$  واحد به چپ

$$y = x^2 - 3x \Rightarrow S\left(\frac{3}{2}, -\frac{9}{4}\right)$$

انتقال دهیم:



## زیست‌شناسی

۲۱ ۳

بیکربنات، لایه زله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. این ترکیب توسط یاخته‌های پوششی سطحی حفرات معده ساخته می‌شود، نه یاخته‌های غدد معده.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عامل داخلی معده، ویتامین  $B_{12}$  را حفظ می‌کند و توسط یاخته‌های کناری ساخته می‌شود. مطابق با شکل ۹ قسمت (الف) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های کناری می‌توانند در اتصال به یاخته‌های مشابه خود نباشند. (۲) اسید معده (HCl)، پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کند و از یاخته‌های کناری ترشح می‌شود. یاخته‌های کناری با تولید عامل داخلی معده می‌توانند در جلوگیری از کم‌خونی نقش داشته باشند.

(۴) پپسینوژن، پیش‌ساز پروتئازهای معده است و توسط یاخته‌های اصلی ساخته می‌شود. مطابق با شکل ۹ قسمت‌های (الف) و (ب) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های اصلی در بخش عمقی غدد معده قرار دارند.

۲۲ ۱ فقط مورد «ج» درست است.

## بررسی موارد:

(الف) آنزیم لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و فاقد فعالیت گوارشی است. دهان محل آغاز گوارش نشاسته است.

(ب) هم حرکات کرمی و هم قطعه‌قطعه‌کننده نقش مخلوط‌کنندگی دارند، اما فقط در حرکات کرمی، حلقه انقباضی جلوبرنده غذا دیده می‌شود.

(ج) آسیب به یاخته‌های کناری غده معده و تخریب آن می‌تواند باعث کاهش ترشح فاکتور داخلی و در نتیجه آن کاهش جذب ویتامین  $B_{12}$  جهت گلبول‌سازی شود و با کاهش تعداد گلبول‌های قرمز خون، شاهد کاهش سطح هماتوکریت خون خواهیم بود.

(د) در حالت عادی با عبور مواد غذایی از بنداره انتهایی مری (نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم)، توده غذایی وارد معده شده و میزان چین‌خوردگی‌های معده کاهش می‌یابد، ولی طی استفراغ، جهت حرکت مواد برعکس بوده و میزان چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابد.

۲۳ ۴ انقباض ماهیچه گردن در زمان دم عمیق رخ می‌دهد. در این

زمان، هوای ذخیره‌دمی وارد شش‌ها می‌شود که این اتفاق باعث ثبت قله موجی در اسپیروگرام می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرده‌های صوتی، صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

(۲) بالاترین نقطه در نمودار اسپیروگرام به معنی ورود حجم ذخیره‌دمی است. در دم عمیق، جناغ به وسیله ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی از قلب دور شده و به سمت بالا و جلو می‌آید و ماهیچه دیافراگم نیز مسطح می‌شود.

(۳) توجه کنید که برای بازدم عادی و خروج هوای جاری، پیام استراحت وجود ندارد و با برگشت شش به حالت عادی صورت می‌گیرد.

۲۴ ۲ در پرنده‌دانه‌خوار، روده باریک محل جذب مواد است و بلافاصله

بعد از سنگدان قرار دارد. سنگدان نسبت به معده، حجم بیشتری دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ملخ، چینه‌دان انتهایی حجیم‌شده مری است و بالای غدد بزاقی قرار دارد. غدد بزاقی در انسان با ترشح آنزیم آمیلاز در گوارش کربوهیدرات‌ها دارای نقش هستند. (۳) در گاو، سیرابی حجیم‌ترین بخش معده است و قبل از آن مری قرار دارد. غذای کاملاً جویده فقط یک بار از مری عبور می‌کند.

(۴) در انسان، معده دومین محل جذب اندک است و کمی قبل از دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) قرار دارد. دوازدهه با کبد در ارتباط است. به عنوان مثال در پرنده‌دانه‌خوار نیز ارتباط کبد و روده باریک دیده می‌شود.

۲۵ ۳

آمینواسیدها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند، برخی از پروتئین‌ها در انتقال فعال (برخی مولکول‌های پروتئینی موجود در غشا) نقش دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌ها همگی نیترژن دار هستند.

(۲) برخی از پروتئین‌ها (نه همگی) نقش آنزیمی دارند و سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۴) هیچ‌کدام از پروتئین‌ها، گروه فسفات ندارند.

۲۶ ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← پیراشامه، بخش (ب) ← ماهیچه قلب و بخش (ج) ← درون‌شامه را نشان می‌دهد. زیر درون‌شامه بافت پیوندی قرار دارد، بافت پیوندی دارای انواعی از یاخته‌ها است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بافت پیوندی موجود در پیراشامه دارای دو نوع رشته پروتئینی (کلاژن و ارتجاعی) است.

(۳) بعضی از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب دوهسته‌ای هستند.

(۴) بافت پوششی درون‌شامه دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است.

۲۷ ۲

موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

(الف) در ابتدای انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این حالت دهلیزها در حال استراحت هستند و در ادامه، خون وارد دهلیزها می‌شود.

(ب) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند. در این مرحله، دهلیزها در وضعیت استراحت می‌باشند.

(ج) در شروع استراحت عمومی، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. در استراحت عمومی همانند مرحله قبل (انقباض بطن‌ها)، دهلیزها در حالت استراحت باقی می‌مانند.

(د) دریچه‌های سه‌لختی و دولختی در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند. در زمان استراحت عمومی، فشار کمینه در آئورت ثبت می‌شود.

۲۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ارسطو با اثر نفس کشیدن بر کیفیت خون ورودی و خروجی به قلب آشنا نبود.

(۲) آنزیم‌های معده که پروتئینی هستند در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند و تغییر شکل نمی‌دهند.

(۳) کربن دی‌اکسید و آب دو ماده دفعی در فرایند تنفس یاخته‌ای هستند که هر دو تحت تأثیر آنزیم کربنیک انیدراز قرار می‌گیرند و تبدیل به کربنیک اسید می‌شوند.

$ATP + \text{آب} + \text{کربن دی‌اکسید} \rightarrow ADP + \text{فسفات} + \text{اکسیژن} + \text{گلوکز}$

کربنیک اسید  $\rightleftharpoons \text{آب} + \text{کربن دی‌اکسید}$

(۴) هوای بازدمی، میزان دی‌اکسید کربن زیاد و اکسیژن کم دارد و محلول برم تیمول بلو آبی‌رنگ را زردرنگ می‌کند.



ج) گره ضربان‌ساز زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد. خون سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

د) گره کوچک‌تر در ناحیهٔ دهلیزی در اتصال با سه رشته قرار دارد. از گره بزرگ‌تر قلب علاوه بر این سه رشته، یک رشتهٔ بلند دیگر نیز خارج می‌شود که به دهلیز چپ می‌رود.

۳۴ ۳ دو فرایند بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون مؤثر هستند. دقت کنید در مجاری جمع‌کننده نیز این دو فرایند ادامه دارند و در کیسول بومن تنها فرایند تراوش صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بازجذب، مواد مفید تراوش شده مجدداً به جریان خون بازمی‌گردند که به محض ورود مواد به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود (دقت کنید که اولین بخش گردبزه، کیسول بومن می‌باشد).

۲) فرایند تراوش، همواره بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. دقت داشته باشید که کیسول بومن فاقد یاختهٔ پوششی مکهبی می‌باشد.

۴) در تراوش، مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

**نکته:** عبور مواد از بین رشته‌های پاماند که شکاف تراوشی نام دارد صورت می‌گیرد نه از درون رشته‌های پاماند.

۳۵ ۱ منظور صورت سؤال، سرخرگ‌ها هستند. سرخرگ‌ها همواره خون را از قلب خارج می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه دربارهٔ سیاهرگ‌های کلیه صادق نیست، زیرا سیاهرگ‌های کلیه حاوی ماده‌های دفعی نیتروژن‌دار بسیار کمی نسبت به همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیگر هستند.

۳) با توجه به شکل ۱۰ صفحهٔ ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت لایهٔ بیرونی و میانی سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیشتر است، ولی ضخامت لایهٔ درونی سیاهرگ‌ها بیشتر از سرخرگ‌ها می‌باشد.

۴) سرخرگ ششی حاوی خون تیره است. در نتیجه فشار گاز کربن دی‌اکسید در آن زیاد است. گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همان کربن دی‌اکسید است.

۳۶ ۴ انجام بازدم عادی نیاز به مرکز و فرمان عصبی ندارد، با پایان یافتن دم بر اثر بازگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکل‌دهی به صدا به وسیلهٔ بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد. ۲) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.

۳) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

۳۷ ۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. درجهٔ سینی آئورتی در ابتدای انقباض بطن (شروع صدای اول) باز و در پیچهٔ دولختی (میترال) در ابتدای استراحت عمومی (تقریباً انتهای موج T یا شروع صدای دوم) باز می‌شود. در این فاصله، انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

#### بررسی موارد:

الف) گره ضربان‌ساز تحریک نمی‌شود.

ب) خون به دهلیز وارد می‌شود.

ج و د) خون به درون آئورت وارد می‌شود و حداکثر فشار خون آن دیده می‌شود و به همهٔ اندام‌های بدن خون‌رسانی می‌شود.

۲۹ ۲ مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشای یاخته عبور می‌کنند. در روش انتشار ساده برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتشار ساده از پروتئین غشایی استفاده نمی‌شود.

۳) در انتشار ساده برخلاف درون‌بری (آندوسیتوز) از انرژی زیستی استفاده نمی‌شود.

۴) در انتشار ساده همانند گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است.

۳۰ ۲ در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده (بدون صرف انرژی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملخ نوعی حشره است، بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد.

۳) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

۴) حشرات سامانهٔ گردش مواد باز دارند و فاقد مویزگ هستند.

۳۱ ۲ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های مؤکدار می‌توانند در لولهٔ تنفسی انسان و پارامسی باشند که هر دو نوع آن‌ها می‌توانند گلوکز (نوعی مونوساکارید شش‌کربنی) را مصرف کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) فقط در ارتباط با یاخته‌های مؤکدار بافت پوششی انسان صادق است، مانند مخاط مؤکدار.

۳) پارامسی می‌تواند مواد غذایی را درون واکوئول گوارشی خود آبکافت کند.

۳۲ ۴ هورمون اریتروپویتین که تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم می‌کند، از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌گذارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه (کلیه اندام لوبیایی شکل است) باعث افزایش فشار خون می‌شود.

۲) منظور کربن دی‌اکسید است که با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون در آن‌ها را افزایش می‌دهد. از طرفی محرک نوعی گیرنده است که پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود. ۳) برون‌ده قلبی می‌تواند توسط عوامل عصبی تنظیم شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

۳۳ ۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

الف) گره پیشاهنگ همان گره سینوسی - دهلیزی یا گره بزرگ‌تر شبکهٔ هادی قلب است که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد. به دهلیز راست سه سیاهرگ وارد می‌شوند که شامل بزرگ‌سیاهرگ زیرین، زیرین و سیاهرگ کرونری هستند. سیاهرگ کرونری خون تیرهٔ خود قلب را جمع‌آوری می‌کند.

ب) گره دهلیزی - بطنی یا همان گره دوم یا همان گره کوچک‌تر در عقب در پیچهٔ سه‌لختی قرار دارد. در پیچهٔ سه‌لختی نسبت به سایر در پیچه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.





## فیزیک

۴۱ ۳ کمیت‌های دما، زمان، طول و جریان الکتریکی، کمیت‌های اصلی هستند، بنابراین ۴ کمیت اصلی داریم.

کمیت‌های دما، فشار، زمان، طول، انرژی و جریان الکتریکی کمیت‌های نرده‌ای هستند، بنابراین ۶ کمیت نرده‌ای هستند.

۴۲ ۳ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$2710 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ dag}}{10 \text{ g}} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^9 \text{ mm}^3} = 2710 \times 10^{-7}$$

$$= 2/710 \times 10^{-4} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$$

۴۳ ۴ برای مدل‌سازی ترمز کردن خودرو، ابتدا از چرخش چرخ‌ها صرف‌نظر کرده و خودرو را مانند جسمی صلب در نظر می‌گیریم که روی زمین می‌لغزد، برای ساده‌سازی همین جسم صلب را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم و از مقاومت هوا که سبب پیچیده شدن می‌شود، صرف‌نظر می‌کنیم. همان‌طور که گفتیم در مدل‌سازی نمی‌توان اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده گرفت. اگر اصطکاک بین خودرو و زمین را نادیده بگیریم، مدل ما پیش‌بینی می‌کند که خودرو اصلاً متوقف نمی‌شود، بنابراین گزینه (۴) فرض نامناسبی است.

۴۴ ۲ با ایجاد حفره در کره، حجم کره بدون تغییر مانده و فقط جرم آن تغییر می‌کند، بنابراین با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\rho_2 = \frac{1}{2} \rho_1 \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_1 = 2m_2 \quad (*)$$

از طرفی چگالی ماده سازنده کره همواره ثابت بوده و تغییر نمی‌کند، بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } \rho} \frac{m_2}{V_2} = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{2m_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{V_2 = V_1 - \Delta} \frac{V_1 - \Delta}{V_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2V_1 - 10 = V_1 \Rightarrow V_1 = 10 \text{ cm}^3$$

بنابراین چگالی ماده سازنده کره برابر است با:

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow \rho = \frac{10 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3}$$

۴۵ ۲ وقتی آب همه یا بیشتر فضای لوله را اشغال کرده باشد و یخ بزند، شکستن یا ترک خوردن لوله‌های فلزی بیشتر رخ می‌دهد، یعنی یخ زدن آب باعث افزایش حجم آن می‌شود و چون لوله فلزی در اثر سرما منقبض شده، فضا برای یخ کم می‌آید و در نتیجه یخ با شکستن لوله فلزی به فضای موردنیازش می‌رسد. اگر جرم آب را هنگام یخ زدن ثابت فرض کنیم، طبق رابطه چگالی ( $\rho = \frac{m}{V}$ ) با افزایش حجم، چگالی کاهش می‌یابد، پس از این پدیده نتیجه می‌گیریم که چگالی یخ از چگالی آب کم‌تر است.

۳۸ ۴ ساختار تنفسی در ماهی، آبشش است. ساختار تنفسی در دوزیست بالغ که قلب سه‌حفره‌ای دارد (نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یکدیگر برابر نیست)، شش و پوست است. ساختار تنفسی در نوزاد دوزیست نیز آبشش است. مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش، جهت جریان آب از سمت رگ دارای خون پراکسیژن به سمت رگ دارای خون کم‌اکسیژن است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش ماهی، کمان آبششی به دو ردیف رشته آبششی اتصال دارد.

(۲) در آبشش ماهی، رگ ورودی و خروجی در آبشش هر دو سرخرگ هستند.

(۳) همان‌طور که می‌دانید در ساختار تنفسی ماهی‌ها، اکسیژن محلول در آب وجود دارد و لفظ جریان هوای تازه برای جانوران خشکی‌زی صادق است.

۳۹ ۱ فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. در ساختار بزاق، پروتئازی که بتواند مستقیماً پروتئین‌ها را به واحدهای آمینواسیدی تبدیل کند، یافت نمی‌شود.

## بررسی سایر موارد:

(الف) آب و یون‌ها می‌توانند در دنیای غیرزنده نیز دیده شود.

(ب) در ارتباط با آب صادق نیست.

(ج) در ارتباط با آب و گروهی از یون‌ها صادق نیست.

۴۰ ۳ خون خروجی از روده باریک انسان، خون تیره‌ای می‌باشد که به سمت کبد می‌رود. در قسمت شکمی ماهی نیز سرخرگ و سیاهرگ شکمی حاوی خون تیره هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خون خارج‌شده از گلوامرول انسان خون روشن است. دقت کنید رگ تغذیه‌کننده قلب همه جانوران مهره‌دار، دارای خون روشن است، اما ممکن است خون عبوری از قلب بعضی از آن‌ها تیره باشد.

(۲) خونی که از شش‌های انسان توسط سیاهرگ‌های ششی به سمت قلب برمی‌گردد خون روشن است. باید دقت کنید ماهی فقط دارای یک سیاهرگ شکمی (نه سیاهرگ‌های شکمی) می‌باشد.

(۴) خون خروجی از بطن راست انسان همانند خون داخل سینوس سیاهرگی ماهی (نه سینوس‌ها)، تیره است.



۴۹ ۲ مایعات تغییرات فشار را به صورت یکسان به تمام نقاط مایع منتقل می‌کنند، بنابراین افزایش فشار در بالای ظرف با افزایش فشار در کف ظرف برابر است، در این صورت می‌توان نوشت:

$$\Delta P_{\text{بالا}} = \Delta P_{\text{پایین}} \Rightarrow \frac{mg}{A_1} = \frac{mg}{A_2} \Rightarrow \frac{m \times 10}{20} = \frac{3}{75}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2}{75} \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

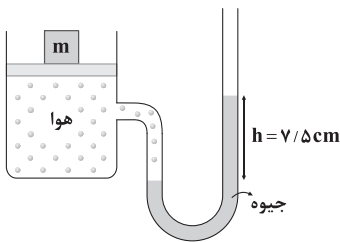
۵۰ ۲ وزن جسم برابر با مجموع نیروی شناوری و عدد نیروسنج است، بنابراین:

$$\begin{cases} W_A = F_{bA} + F_{A \text{ نیروسنج}} \\ W_B = F_{bB} + F_{B \text{ نیروسنج}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{F_{A \text{ نیروسنج}} = F_{B \text{ نیروسنج}}} W_A - F_{bA} = W_B - F_{bB}$$

$$\Rightarrow W_A - W_B = F_{bA} - F_{bB}$$

۵۱ ۳ فشار حاصل از قرار دادن جرم  $m$  روی پیستون، با توجه به اصل پاسکال بدون کاهش به تمام قسمت‌های مایع منتقل می‌شود و باعث اختلاف ارتفاع جیوه در سمت چپ و راست لوله می‌شود، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



$$\frac{F}{A} = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho_{\text{جیوه}} gh$$

$$\Rightarrow \frac{m \times 10}{50 \times 10^{-4}} = 13600 \times 10 \times \gamma / 5 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 5 / 1 \text{ kg}$$

۵۲ ۴ با توجه به اطلاعات داده‌شده، شکل‌های دو استوانه را رسم می‌کنیم:

$h_A = a$

$$\begin{cases} P_A = \rho gh_A = \rho ga \\ F_A = P_A A_A = \rho ga \times \pi r^2 \end{cases}$$

$h_B = \frac{a}{2}$

$$\begin{cases} P_B = \rho gh_B = \rho g \frac{a}{2} \\ F_B = P_B A_B = \rho g \frac{a}{2} \times \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 \end{cases}$$

بنابراین نسبت‌های خواسته‌شده برابر هستند با:

$$\begin{cases} \frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho ga \times \pi r^2}{\rho g \frac{a}{2} \times \pi \frac{r^2}{4}} = 8 \\ \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho ga}{\rho g \frac{a}{2}} = 2 \end{cases}$$

۴۶ ۲ ابتدا یکای کمیت‌های  $\alpha$  و  $\beta$  را به دست می‌آوریم. با توجه به معادله داده‌شده در سؤال، کمیت‌های  $\alpha t$  و  $\beta t^2$  با هم جمع شده‌اند، پس باید یکای یکسانی داشته باشند. چون حاصل آن‌ها برابر با کمیت  $x$  (جابه‌جایی) شده است، بنابراین:

$$\begin{cases} [\alpha t] = [x] \Rightarrow [\alpha] = \frac{m}{s} \\ [\beta t^2] = [x] \Rightarrow [\beta] = \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱)  $x = \frac{\beta}{\gamma} \times \alpha \Rightarrow [x] = [\beta][\alpha] \Rightarrow m = \frac{m}{s^2} \times \frac{m}{s}$  (\*)

این معادله سازگاری یکا ندارد، پس نمی‌تواند یک رابطه فیزیکی باشد.

۲)  $x = \frac{\alpha^2}{\beta} \Rightarrow [x] = \frac{[\alpha]^2}{[\beta]} \Rightarrow m = \frac{(\frac{m}{s})^2}{\frac{m}{s^2}} \Rightarrow m = m$  (✓)

این معادله سازگاری یکا دارد، پس می‌تواند یک رابطه فیزیکی باشد.

۳)  $x = \beta t - \alpha t^2 \Rightarrow [x] = [\beta][t] - [\alpha][t]^2$

$$\Rightarrow m = \left(\frac{m}{s^2}\right) \times (s) - \left(\frac{m}{s}\right) \times (s^2) \Rightarrow m = \left(\frac{m}{s}\right) - (m \cdot s)$$
 (\*)

این معادله سازگاری یکا ندارد، پس نمی‌تواند یک رابطه فیزیکی باشد.

۴۷ ۱ ابتدا جرم اسید را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{اسید}} = \frac{m_{\text{اسید}}}{V_{\text{اسید}}} \Rightarrow 1/25 = \frac{m_{\text{اسید}}}{10^3} \Rightarrow m_{\text{اسید}} = 1/25 \times 10^3 \text{ g}$$

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

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow 1 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow m_2 = V_2$$

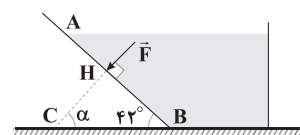
$$\xrightarrow{1/2} \frac{1/25 \times 10^3 + m_2}{10^3 + m_2}$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 10^3 + 1/2 m_2 = 1/25 \times 10^3 + m_2 \Rightarrow 0/2 m_2 = 0/05 \times 10^3$$

$$\Rightarrow m_2 = 250 \text{ g}$$

۴۸ ۳ نیرویی که از طرف مایع بر سطح ظرف وارد می‌شود، همواره بر

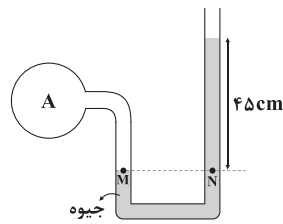
آن سطح عمود است، بنابراین با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta BHC: \alpha + 42^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 48^\circ$$

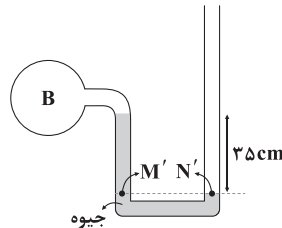


۴ ۵۳ فشار مخزن A برابر است با:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} gh_1 \Rightarrow P_A = 75 + 45 = 120 \text{ cmHg}$$

فشار مخزن B برابر است با:



$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_B + \rho_{\text{جیوه}} gh_2 = P_0 \Rightarrow P_B = P_0 - \rho_{\text{جیوه}} gh_2$$

$$\Rightarrow P_B = 75 - 35 = 40 \text{ cmHg}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{120}{40} = 3$$

۲ ۵۴ در مسیر A تا B دو نیرو روی جسم کار انجام می‌دهند، یکی

نیروی وزن و دیگری نیروی اصطکاک، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم برابر با مجموع کار نیروی وزن و نیروی اصطکاک است. در نتیجه با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\frac{v_A = 0}{v_B = 0} \rightarrow W_{mg} + W_f = 0 \Rightarrow W_{mg} = -W_f \Rightarrow \frac{W_f}{W_{mg}} = -1$$

۳ ۵۵ کار مفید انجام شده بر روی جسم با توجه به قضیه کار و انرژی

جنبشی برابر انرژی جنبشی آن هنگام رسیدن به زمین است، بنابراین:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{مفید}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مفید}} = \frac{1}{2} \times 2 \times (4\sqrt{5})^2 = 80 \text{ J}$$

بنابراین بازده این ماشین برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}} = \frac{80}{100} \times 100\% = 80\%$$

۲ ۵۶ انرژی جنبشی جسم هنگامی که به نقطه پرتاب باز می‌گردد

برابر است با:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m v_2^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} \Rightarrow \frac{K_2}{120} = \frac{(\frac{1}{2} v_1)^2}{v_1^2} \Rightarrow K_2 = 30 \text{ J}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار نیروی برابری برابر است با:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 = 30 - 120 = -90 \text{ J}$$

کار نیروی وزن در مسیر رفت و برگشت به نقطه پرتاب، صفر است. همچنین کار نیروی عمودی سطح نیز صفر است، بنابراین:

$$W_t = W_f + W_{f_N} + W_{mg} \Rightarrow W_f = -90 \text{ J}$$

۲ ۵۷ ابتدا انرژی مکانیکی جسم در نقطه A را حساب می‌کنیم:

$$E_A = U_{g_A} + K_A + U_{e_A} = mgh_A + U_{e_A} = 1 \times 10 \times 5 + 500$$

$$\Rightarrow E_A = 550 \text{ J}$$

مسافت پیموده شده توسط جسم از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow 0.8 = \frac{5}{d} \Rightarrow d = 6.25 \text{ m}$$

$$D = d + 5/75 = 6.25 + 5/75 = 12 \text{ m}$$

انرژی تلف شده در کل مسافت پیموده شده از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$E_f = 12 \times 37/5 = 450 \text{ J}$$

در این صورت در نقطه B داریم:

$$E_B = 550 - 450 = 100 \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 = 100 \Rightarrow v_B^2 = 200$$

$$\Rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴ ۵۸ بررسی عبارت‌ها:

الف) گستره دماسنجی ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد. (x)

ب) کمیت دماسنجی در ترموکوپل، ولتاژ است. (x)

ج) در دماسنج‌های الکلی و جیوه‌ای، کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است. (x)

۲ ۵۹ با توجه به رابطه بین دماهای اندازه‌گیری شده داریم:

$$\begin{cases} F = 1/8\theta + 32 \\ F = 2\theta \end{cases} \Rightarrow 2\theta = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 0.2\theta = 32 \Rightarrow \theta = 160^\circ \text{ C}$$

برای محاسبه دمای مورد نظر برحسب کلون داریم:

$$T = \theta + 273 = 433 \text{ K}$$

۳ ۶۰ رابطه دو دماسنج، خطی است، بنابراین:

تغییرات دما در دماسنج نامعلوم = شیب خط  
تغییرات دما در دماسنج با درجه بندی سلسیوس

$$\Rightarrow \frac{30 - (-20)}{20 - 0} = \frac{80 - (-20)}{\theta - 0} \Rightarrow \theta = 40^\circ \text{ C}$$



## شیمی

۶۶ ۳ آرایش الکترونی اتم عنصرهای دوره چهارم جدول به یکی از دو

زیرلایه ۴s و ۴p ختم می‌شود. برای زیرلایه‌های ۴s<sup>1</sup> (شامل سه عنصر K، ۱۹ Cr، ۲۴ Cu و ۲۹ Ga) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود به ترتیب برابر با ۴ و ۵ بوده که کم‌تر از ۸ است. برای ۱۴ عنصر باقیمانده این مقدار بیشتر از ۸ است.

۶۷ ۱ عنصرهای با عدد اتمی ۲۳ و ۴۷ جزو فلزهای واسطه (دسته d) بوده و در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

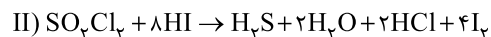
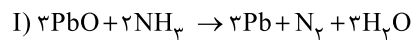
۶۸ ۱ سدیم، منیزیم و گوگرد به ترتیب با شعله‌های زرد، سفید و آبی می‌سوزند. طول موج رنگ زرد بلندتر از رنگ آبی است.

• از طرفی میانگین طول موج رنگ سفید (۵۵۰nm) بلندتر از رنگ آبی است.

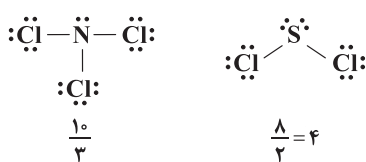
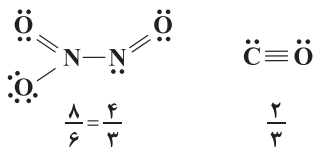
۶۹ ۳ برای رد عبارت گزینه (۳) می‌توان گفت در دمای ۱۸۵°C -

که بین نقطه جوش آرگون (۱۸۶°C -) و اکسیژن (۱۸۳°C -) قرار دارد، آرگون به حالت گازی شکل بوده در حالی که اکسیژن مایع است.

۷۰ ۲ ضریب H<sub>2</sub>O در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب ۳ و ۲ است.

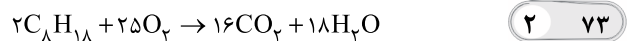


۷۱ ۲ در زیرساختار هر مولکول و نسبت موردنظر آورده شده است:



۷۲ ۲ در حدود ۲۱ درصد حجم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن

تشکیل می‌دهد.



مطابق داده‌های سؤال CO<sub>2</sub> حاصل به‌ازای هر ۱۰۰ کیلومتر برابر است با:

$$\frac{45}{4} = 11.25 \text{ kg CO}_2$$

$$\frac{x \text{ kg C}_8\text{H}_{18}}{2 \times 114} = \frac{11.25 \text{ kg CO}_2}{16 \times 44} \Rightarrow x = 3.64 \text{ kg C}_8\text{H}_{18}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.7 \text{ g mL}^{-1} = \frac{3.64 \times 10^3 \text{ g}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 5.2 \times 10^3 \text{ mL} \equiv 5.2 \text{ L C}_8\text{H}_{18}$$

۶۱ ۴ پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، <sup>5</sup>H است.

• برای اتم عنصر A که چهار الکترون ظرفیتی دارد می‌توان نوشت:

$$A: \begin{cases} p = 36 - 4 = 32 \\ n = 32 + 9 = 41 \\ \text{عدد جرمی} = 32 + 41 = 73 \end{cases}$$

فرمول ترکیب پایدار عنصر A و <sup>5</sup>H به صورت AH<sub>۴</sub> است:

$$\text{AH}_4 \quad \text{جرم مولی} = 73 + 4(5) = 93 \text{ g mol}^{-1}$$

۶۲ ۴ عنصرهای A و X همان Fe و O هستند. ترکیب حاصل از

فلز Fe و نافلز O یک ترکیب یونی است:



۶۳ ۳ به‌جز مورد دوم سایر موارد برای کامل کردن جمله مورد نظر

مناسب هستند.

در دوره‌های ششم و هفتم که طولانی‌ترین دوره‌های جدول هستند، حداکثر تفاوت عدد اتمی عنصرهای دوره برابر با ۳۱ است.

۶۴ ۳ شمار اتم‌های اکسیژن در ۵/۵۲ گرم پتاسیم کربنات

(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) برابر است با:

$$\frac{5.52 \text{ g K}_2\text{CO}_3}{138 \text{ g K}_2\text{CO}_3} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{6.022 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 0.12 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ atom O} = 0.12 N_A$$

## بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{3}{48} \text{ g K}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{174 \text{ g K}_2\text{SO}_4} \times \frac{4 \text{ mol O}}{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= 0.08 N_A$$

$$2) 5 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= 0.15 N_A$$

$$3) 3/2 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}$$

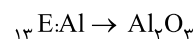
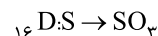
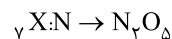
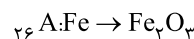
$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 0.12 N_A$$

$$4) 2/96 \text{ g Ca(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74 \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 0.08 N_A$$

۶۵ ۲ فرمول اکسید عنصرهای موردنظر با حداکثر ظرفیت آن‌ها به

صورت زیر است:





۱ ۷۴ ابتدا حجم مولی گازها را در دمای  $182^{\circ}\text{C}$  و فشار  $3/33\text{atm}$  به دست می‌آوریم:

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

STP

$$d_{\text{O}_2} = \frac{3 \times 16}{11/2}, d_{\text{O}_3} = \frac{2 \times 48}{11/2}$$

$$d_{\text{مخلوط}} = \left(\frac{4}{100} \times \frac{48}{11/2}\right) + \left(\frac{6}{100} \times \frac{32}{11/2}\right) = 3/42 \text{g.L}^{-1}$$

۳ ۷۵ افزایش ۸۰ درصدی نشان می‌دهد که شمار مول‌های گازی  $1/8$  برابر شده است.

$$\frac{9/6 \text{g O}_3}{48 \text{g.mol}^{-1}} = 0/2 \text{mol O}_3$$

به این ترتیب مخلوط اولیه شامل  $0/25$  مول گاز بوده است.

$$\frac{0/2 \text{mol}}{8} = 0/25 \text{mol}$$

شمار مول‌های  $\text{O}_3$  و  $\text{SO}_2$  در مخلوط اولیه را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان می‌دهیم:

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

$$\text{جرم اوزون در مخلوط اولیه} = 0/2 \text{mol} \times \frac{48 \text{g}}{1 \text{mol}} = 9/6 \text{g O}_3$$

۴ ۷۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

در ارتباط با درستی عبارت اول باید گفت که نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برای هر کدام از مولکول‌های  $\text{O}_3$  و  $\text{O}_2$  برابر با  $\frac{1}{4}$  است:



۴ ۷۷ به جز عبارت دوم، سایر عبارات‌ها درست هستند.

به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلوئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۱ ۷۸ در زیر نسبت موردنظر برای هر کدام از ترکیب‌های یونی آمده است:

$$1) \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : \frac{2(1) + 3(1+4)}{2(\text{Al}^{3+})} = \frac{17}{2} = 8/5$$

$$2) (\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3 : \frac{2(1+4) + 1+3}{2(\text{NH}_4)^+} = \frac{14}{2} = 7$$

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

$$4) \text{K}_3\text{PO}_4 : \frac{3+1+4}{3(\text{K}^+)} = 2/66$$

۱ ۷۹ آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر  $\text{S}$  و  $\text{N}$  را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۲ ۸۰ به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.



بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)



konkur  
info

<https://konkur.info>