

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سؤالات آزمون

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	اختیاری	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰		۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰		۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵		۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵		۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵		۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵		۱۰۶	۱۱۰	



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱ تا ۳۰ درس‌های فارسی، زبان عربی و زبان انگلیسی به صورت اختیاری پاسخ دهید.



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مخمصه - خطابه - رُقعَه - آخَره» اشاره شده است؟
- (۱) سختی - مورد خطاب قرار دادن - نامه کوتاه - هر فرورفتگی اندام  
(۲) گرفتاری - سخنرانی - بالاپوش - چنبره گردن  
(۳) قفس - خطبه خواندن - نوشته - برآمدگی پشت پای اسب  
(۴) دشواری - وعظ کردن - یادداشت - قوس زیر گردن
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (۱) سرگشتگی زمان نگر و محنت مکان  
(۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نغز عهد  
(۳) هر لئیمی را که بر خلق خوش او راه نیست  
(۴) ادوات از طرف آن شکسته پیمان است
- ۳- آرایه درج شده در برابر تمام گزینه‌ها درست است؛ به جز .....
- (۱) ای میان تو چو یک موی و دهان یک سر موی  
(۲) ناوک چشم تو گر موی شکافد شاید  
(۳) تو به هنگام سخن گر نشوی موی شکاف  
(۴) ور نیاید دهند در نظر ای جان جهان
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «کنایه - تشبیه - تلمیح - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) دل کندهام از جمله یاران و عزیزان  
(ب) در پرده شب نوش می ناب که دریافت  
(ج) هر چند برآورده آن جان جهانم  
(د) بس تیر سبک سیر که بر خاک نشانند
- (۱) ج - الف - ب - د (۲) ب - د - ج - الف (۳) د - ج - ب - الف (۴) الف - د - ب - ج
- ۵- در کدام بیت، یک «متّم» همراه با دو حرف اضافه به کار رفته است؟
- (۱) افتاد به سجده، بر زمینش  
(۲) ز بدمستی به مجلس دستم اندر گردن افکندی  
(۳) گشتی به نیکویی مثل اندر جهان حسن  
(۴) وگر به قتل بداندیش خود خطاب کند
- (۱) بی رخت چشم ندارم که جهانی بینم  
(۲) افسوس که بر هم زده خواهد شد از آن روی  
(۳) داروی مشتاق چیست زهر ز دست نگار  
(۴) ای عید روزه‌داران ابروی چون هلال
- ۶- در همه گزینه‌ها «حذف به قرینه معنوی» وجود دارد؛ به جز .....
- به دو چشم که ز چشم مرو ای بینایی  
شیخانه بساطی که فروچیده‌ام امروز  
مرهم عشاق چیست زخم ز بازوی دوست  
وی شام صبح خیزان زلف سیاه و خالت



۷- هر دو بیت کدام گزینه با عبارت «بعضی دیگر از بچه‌ها گوشه خلوتی یافته‌اند و گذشته خویش را با وسواس یک قاضی می‌کاوند و سرپای زندگی خویش را محاسبه می‌کنند و وصیت‌نامه می‌نویسند.» تناسب معنایی ندارد؟

- (الف) حساب کرده خود کن، حساب در چه کنی؟!  
 (ب) ز آن پیش‌تر که حشر به دیوان کشد تو را  
 (ج) عمر که بی‌عشق رفت هیچ حسابش مگیر  
 (د) خود حساب از پرسش روز حساب آسوده است  
 (ه) فردای قیامت که حساب همه خواهند
- (۱) ج - ه (۲) د - ه (۳) الف - ب (۴) ب - ج

۸- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی دارد؟

- «صورت زیبای ظاهر هیچ نیست  
 (۱) اکبر و اعظم خدای عالم و آدم  
 (۲) بینش ظاهر غبار دیده باطن بود  
 (۳) ای درون پرور بر آرای  
 (۴) ای برادر بلای یوسف نیز
- ای برادر، سیرت زیبا بیار»  
 صورت خوب آفرید و سیرت زیبا  
 خاک زن در چشم ظاهر تا به جان بینا شوی  
 وی خردبخش بی‌خردبخش‌ای  
 از نفاق برادران برخاست

۹- مفهوم بیت «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید / چون عشق حرم باشد، سهل است بیابان‌ها» از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

- (۱) گفتم که بعد از این همه دل‌ها که برده‌ای  
 (۲) گر در طلب او بی‌ناگه به برت آید  
 (۳) مایه پرهیزگار قوت صبر است و عقل  
 (۴) خواری از اغیار بهر یار می‌باید کشید
- کس می‌خورد فریب تو؟ گفتا هنوز هم  
 ور گرد درش گردی او در به تو بگشاید  
 عقل گرفتار عشق صبر زبون هواست  
 ناز خورشید از در و دیوار می‌باید کشید

۱۰- کدام گزینه با بیت «چون بسی ابلیس آدم روی هست / پس به هر دستی نشاید داد دست» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) رفیق خیل خیالیم و همنشین شکیب  
 (۲) ای غایب از نظر که شدی همنشین دل  
 (۳) در راه مهر نیست به جز سایه همنشین  
 (۴) نیک‌نامی خواهی ای دل با بدان صحبت مدار
- قرین آتش هجران و هم‌قران فراق  
 می‌گویمت دعا و ثنا می‌فرستمت  
 در کوی عشق نیست به جز ناله هم‌نفس  
 خودپسندی جان من برهان نادانی بود



■ عین الصحیح فی الترجمة أو المفردات أو الحوار أو المفهوم: (۱۶ - ۱۱):

۱۱- «رأيت القط الذي جرح قدمه فأخذته إلى تحت شجرة و استعملت لمعالجته الأعشاب الطيبة!»: (۱)

- (۱) گربه‌ای را دیدم که پایش زخم شده بود پس او را زیر درختی بردم و از گیاهان دارویی برای درمانش استفاده نمودم!  
 (۲) گربه‌ای را که پایش زخم بود دیدم پس آن را زیر آن درخت بردم و برای درمانش گیاهان دارویی را به کار بردم!  
 (۳) گربه را دیدم که پاهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درخت بردم و برای درمان آن گیاهان دارویی را استفاده کردم!  
 (۴) گربه‌ای را دیدم که پاهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درختی بردم تا آن را با گیاهان دارویی مداوا کنم!

۱۲- عین الصحیح:

- (۱) طلبني معلّمي أن يأتي والداي غداً إلى المدرسة! معلّم من خواست که پدرم فردا به مدرسه بیاید!  
 (۲) لي قط يلعق جرحه عدّة مرّات حتى يلتئم! گربه‌ای داشتم که زخمش را چند بار می‌لیسید تا بهبود یابد!  
 (۳) أستعين بالله للنجاح في دروسي و حياتي! از خدا برای موفقیتیم در درس و زندگی‌ام یاری می‌جویم!  
 (۴) ما كنتُ أصدّق أنّ هذه الظواهر تكون حقيقة! باور نمی‌کردم که این پدیده‌ها حقیقت باشد!



## -۱۳ عین الخطأ:

- (۱) هل تظن أن الإسلام لا يقبل حرّية العقيدة! أيا كمن مي كني كه اسلام آزادی عقیده را نمی پذیرد!  
(۲) لا تسبوا الآخرين لأنهم يسبونكم! به دیگران دشنام ندهید زیرا آنها به شما دشنام می دهند!  
(۳) رجاء إجلبوا هذه الحقائق إلى صالة الجمارك! لطفاً این چمدان را به سالن گمرک بیاور!  
(۴) جعلنا الله قبائل لنتعارف! خدا، ما را قبیله هابی قرار داد تا یکدیگر را بشناسیم!

## -۱۴ عین الخطأ:

- (۱) - من أين أنتم؟! - نحن إيرانيان!  
(۲) - كيف حالكن؟! - نحن بخير!  
(۳) - أ تسافرُ إلى إيران؟! - نعم، سأسافرُ في المستقبل!  
(۴) - من أنت؟! - أنا موظفٌ في قاعة المطار!

## -۱۵ عین ما ليس فيه التضاد:

- (۱) عداوة العاقل خير من صداقة الجاهل!  
(۲) رأيتُ نجماً في السماء بعد أن نظرتُ إلى الغيوم السوداء!  
(۳) من زرع العدوان حصدَ الخسران!  
(۴) الدنيا مزرعة الآخرة فاعمل الحسنات!

## -۱۶ عین الأبعد عن المفهوم: «أدب المرء خيرٌ من ذهبه!»

- (۱) ادب مرد به ز دولت اوست!  
(۲) شرف و منزلت مرد سخن دان ادب است!  
(۳) بی ادب محروم باد از لطف رب!  
(۴) مرد را معرفت و علم و ادب گنج و زر است!

## ■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب (۲۰ - ۱۷):

## -۱۷ عین الصحيح في الضمير:

- (۱) نحن طالبتان ممتازتان في مدرستنا!  
(۲) هي تسافرن الأُسبوع القادم!  
(۳) أنتن ذاهبون اليوم إلى حفلة الميلاد!  
(۴) أنتما أعطاني كتاباً علمياً!

## -۱۸ عین الخطأ في استعمال الأعداد:

- (۱) لكلّ فصلٍ ثلاثة شهور كفصل الصيف!  
(۲) بقي الأربعة طالباً في المدرسة و ذهب الآخرون!  
(۳) سأسافر في اليوم الخامس و العشرين من هذا الشهر!  
(۴) قرأت هذا الدرس ثلاث مرّات لامتحان!

## -۱۹ عین الخبر ليس فعلاً:

- (۱) جنودنا المؤمنون في بلدنا ينبعثون إلى الحدود!  
(۲) هؤلاء المفسدون يخربون بيوتنا!  
(۳) الغواصون الذين يذهبون إلى أعماق المحيط يشاهدون العجائب الكثيرة!  
(۴) المضيق مكانٌ تجتمع فيه المياه ذات رائحة كريهة طويلاً!

## -۲۰ عین حرف جر يدل على التشبيه؟

- (۱) كأن السماء تمطر الأسماك!  
(۲) لا يتكلم الدلفين كالإنسان باستخدام الحروف!  
(۳) «أنظر كيف صرَبوا لك الأمثال»  
(۴) مثل الجليس الصالح مثل العطار!

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 21-25 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 21- I really ..... that this accident will make him understand how important it is to pay attention to the traffic rules.
- 1) help                                      2) hear                                      3) hurt                                      4) hope
- 22- Their condition might get better, but it doesn't look very ..... right now.
- 1) alive                                      2) wild                                      3) hopeful                                      4) thankful



- 23- I don't want to be ..... person in the world, I just want to be a little ..... than this.  
 1) the richest / the richer   2) the richest / richer  
 3) richest / the richer    4) richest / richer
- 24- The girl survived the accident, but it's not yet known if there will be any long-term damage to her  
 body .....
- 1) brains                                2) animals                                3) organisms                                4) organs
- 25- I don't want to start celebrating what you call ..... because we still have a lot of work to do.  
 1) future                                2) value                                3) success                                4) knowledge

**PART B: Reading Comprehension**

*Directions: In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.*

The coronavirus crisis shut down theaters and the TV and movie industries last spring. Film and TV production have slowly started again. But the virus has created an especially difficult problem for theaters.

In theaters, props and costumes are usually touched by many people each night. An orchestra, a large musical group, is often put in a small area just next to the stage. Backstage areas are small and shared. And theaters are often very crowded.

New methods are needed. Theaters are trying many different ideas. They have done radio plays, online readings, online shows and drive-in experiences that mix live singing with movies. The performers of the musical "Diana" met on Broadway to film the show for the American streaming company Netflix.

Mays' "A Christmas Carol" was filmed on a set with a high-tech light source. The performance is raising money for suffering, small theaters around the country. The San Francisco Playhouse recently offered showings of Yasmina Reza's play "Art," a production captured live by many cameras. An important scene that required the actors to touch each other was changed to keep social distancing.

- 26- What is the best title for the passage?  
 1) Theater Industry Is Back on Its Feet After a Difficult Year  
 2) American Theaters Try New Ideas in Coronavirus Crisis  
 3) How We Might Catch Coronavirus by Going to Public Places  
 4) New Ideas in Arts Inspired by a Difficult Year
- 27- According to the passage, which of the following is FALSE?  
 1) Yasmina Reza's play was recorded live by a lot of cameras.  
 2) In Yasmina Reza's play "Art," some scenes were added to make it more interesting.  
 3) Mays' "A Christmas Carol" collected money to help small theaters.  
 4) Netflix worked with a theater group to film and broadcast their show.
- 28- What is the purpose of the third paragraph in the passage?  
 1) To explain why coronavirus has been more difficult for theaters than for other arts  
 2) To introduce several works of art done by famous people during the pandemic  
 3) To suggest some solutions that theaters can still use to make money  
 4) To discuss some of the new ways tried by theaters to keep active
- 29- Which of the following words is defined in the passage?  
 1) Props (Paragraph 2)   2) Orchestra (Paragraph 2)  
 3) Scene (Paragraph 4)   4) Social distancing (Paragraph 4)
- 30- The underlined pronoun "they" in paragraph 3 refers to .....  
 1) methods                                2) ideas                                3) theaters                                4) plays



۳۱- در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله اول برابر با ۶ و مجموع سه جمله دوم برابر با  $19/5$  می باشد. قدرنسبت دنباله کدام است؟

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

۳۲- ناظری به فاصله ۳۵ متری از پای ستونی که بر روی آن مجسمه ای قرار دارد ایستاده است. زاویه رؤیت انتها و ابتدای مجسمه با افق  $45^\circ$  و  $40^\circ$  است. ارتفاع این مجسمه تقریباً کدام است؟  $(\tan 40^\circ \approx 0.8)$

- (۱) ۶ (۲)  $6/4$  (۳) ۷ (۴)  $7/2$

۳۳- در مثلث ABC داریم  $AC=4$ ،  $\hat{C}=45^\circ$  و  $\hat{B}=30^\circ$ . مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱)  $4(\sqrt{3}+1)$  (۲)  $2(\sqrt{3}+1)$  (۳)  $8(\sqrt{3}+1)$  (۴)  $\sqrt{3}+1$

۳۴- حاصل  $(\sqrt{15}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 - \sqrt{15}$  کدام است؟

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

۳۵- مجموع مربعات دو عدد زوج متوالی  $\alpha$  و  $\beta$ ،  $340$  می باشد. حاصل  $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{85}{42}$  (۲)  $\frac{83}{42}$  (۳)  $\frac{340}{169}$  (۴)  $\frac{342}{169}$

۳۶- به ازای چند مقدار  $m$ ، رابطه  $f = \{(2, m^2), (3, 1), (2, 3m+18), (2, m^3+36)\}$  نمایش دهنده یک تابع است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) صفر

۳۷- فرم دوضابطه ای تابع  $f(x) = \frac{|x-3|}{x-3} - x$  کدام است؟

- (۱)  $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases}$  (۲)  $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases}$  (۳)  $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases}$  (۴)  $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases}$

۳۸- برد تابع  $f(x) = -x^2 + 6x + b$  که از نقطه  $(0, -1)$  می گذرد، کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 3]$  (۲)  $(-\infty, 8]$  (۳)  $[3, +\infty)$  (۴)  $[8, +\infty)$

۳۹- اگر  $f$  تابعی ثابت و  $g$  تابع همانی با دامنه  $\mathbb{R}$  باشند، در چند نقطه مقدار این دو تابع با هم برابر است؟

- (۱) حداقل یک نقطه (۲) حداکثر یک نقطه (۳) دقیقاً یک نقطه (۴) بستگی به ضابطه  $f$  دارد.

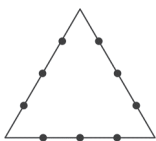
۴۰- با نقاط روی مثلث زیر، چند مثلث می توان ساخت، به طوری که رئوس آن ها روی نقاط مشخص شده باشد؟

(۱) ۵۴

(۲) ۲۷

(۳) ۷۲

(۴) ۸۱



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره‌ی ۴۱ تا ۴۵ و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره‌ی ۴۶ تا ۵۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

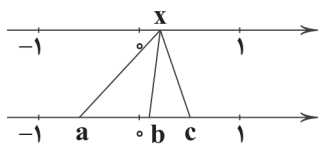
### اختیاری ۱

### ریاضی (۱) (سوالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- حاصل ضرب ۱۰ جمله اول دنباله هندسی  $3^2, 3^3, 3^4, \dots$  کدام است؟

- (۱) ۳۵۵ (۲) ۳۶۶ (۳) ۳۶۵ (۴) ۳۵۴

محل انجام محاسبات

۴۲- با توجه به شکل زیر،  $a$ ،  $b$  و  $c$  کدام می‌توانند باشند؟

(۱)  $a = -x^2$  و  $b = x^2$ ،  $c = \sqrt{x}$

(۲)  $a = -\sqrt{x}$  و  $b = \sqrt{x}$ ،  $c = x^2$

(۳)  $a = -\sqrt{x}$  و  $b = x^2$ ،  $c = \sqrt{x}$

(۴)  $a = -x^2$  و  $b = \sqrt{x}$ ،  $c = x^2$

۴۳- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{3x-1}{2x-5} < 1$  کدام است؟

(۴)  $-4 < x < 2/5$

(۳)  $2/5 < x < 4$

(۲)  $x < -4$

(۱)  $x > -4$

۴۴- اگر  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  و  $f(a+1) = 2$  و  $f(2) = b+1$  باشد، حاصل  $a+3b$  کدام است؟

(۴) صفر

(۳)  $-6$

(۲)  $-4$

(۱)  $-2$

۴۵- با ارقام ۱ تا ۷ چند عدد سه رقمی می‌توان نوشت که فقط یکی از ارقام آن فرد باشد؟

(۴) ۷۲

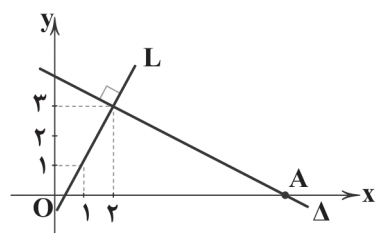
(۳) ۹۶

(۲) ۱۲۰

(۱) ۶۳

## اختیاری ۲

## ریاضی (۲) (سوالات ۴۶ تا ۵۰)



۴۶- با توجه به شکل زیر، اندازه OA کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۴۷- ریشه‌های کدام معادله دو برابر ریشه‌های معادله  $(x+1)^2 = 3x+2$  می‌باشد؟

(۴)  $x^2 - 2x - 2 = 0$

(۳)  $x^2 - 2x - 4 = 0$

(۲)  $x^2 + 2x - 2 = 0$

(۱)  $x^2 - 2x + 2 = 0$

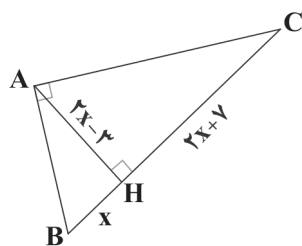
۴۸- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، طول ضلع AB چند برابر طول ضلع AC است؟

(۱)  $\pm \frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{3}{5}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{2}{5}$

۴۹- دامنه تابع  $y = \sqrt{-4x+16}$  شامل چند عدد طبیعی است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) ۵

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۰- اگر  $f = \{(0, 4), (1, 2), (3, 0)\}$ ،  $g = \{(-1, 1), (0, -1), (3, 2)\}$  و  $h = \frac{f-g}{3f^2} = \{(a, b)\}$ ، آن‌گاه  $\frac{3}{5}(a+b)$  کدام است؟

(۴)  $2^{-4}$

(۳)  $-\frac{3}{80}$

(۲)  $2^4$

(۱)  $\frac{3}{80}$

محل انجام محاسبات



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

« هر ..... موجود در خون انسان، قطعاً ..... »

- (۱) ترکیب نیتروژن دار - دارای واحدهای آمینواسیدی است.  
(۲) ترکیب کربن دار - در خارج از بدن انسان ساخته نمی‌شود.  
(۳) پروتئین - جزو خوناب است.  
(۴) کربوهیدرات - در خوناب فاقد پیوند با بخش‌های مشابه خود است.

۵۲- کدام گزینه در ارتباط با دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) دیوارهٔ نخستین برخلاف دیوارهٔ پسین، قابلیت گسترش و کشش دارد.  
(۲) در منطقهٔ لان، دیوارهٔ پسین مشاهده نمی‌شود.  
(۳) آرایش رشته‌های سلولزی هر لایه با لایه‌های دیگر دیوارهٔ پسین، هم‌جهت است.  
(۴) بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای از جنس پکتین بین دو یاخته ایجاد می‌شود.

۵۳- کدام گزینه در ارتباط با دفع مواد زائد در انسان، به درستی بیان شده است؟

- (۱) اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند.  
(۲) قطر سرخرگ ورودی به کپسول بومن در مقایسه با سرخرگ خروجی از آن، کم‌تر است.  
(۳) مویرگ‌های کلافک دارای غشای پایهٔ نازکی هستند.  
(۴) ترشح مواد فقط از مویرگ‌های دورلوله‌ای به درون گردیزه اتفاق می‌افتد.

۵۴- مولکولی در ساختار بزاق انسان که ..... ممکن نیست .....

- (۱) آغازگر گوارش مولکول‌های نشاسته است - با مصرف مولکول آب پیوند میان مولکول‌های گلوکز را بشکند.  
(۲) در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد - سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهد.  
(۳) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند - شبیه برخی از مولکول‌های غشای پایهٔ بافت پوششی باشد.  
(۴) فاقد کربن است - در حالت طبیعی بیش از حد وارد یک یاختهٔ بدن انسان شود.

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

« در بدن یک فرد بالغ، اندام ..... ، می‌تواند ..... باشد. »

(الف) سازندهٔ اوره - در ذخیرهٔ گلوکز به صورت گلیکوژن نقش داشته

(ب) تولیدکنندهٔ یاخته‌های خونی - یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز را داشته

(ج) ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین - نوعی اندام لنفی

(د) ترشح‌کنندهٔ سکرترین - دارای بافت پوششی استوانه‌ای

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

« در دورهٔ قلبی یک انسان سالم، هرگاه ..... در حالت استراحت باشند، ..... »

- (۱) دهلیزها - خون درون آن‌ها جمع می‌شود.  
(۲) بطن‌ها - دهلیزها نیز در وضعیت مشابه قرار دارند.  
(۳) دهلیزها و بطن‌ها - فشار خون کمینه توسط دستگاه محاسبه می‌شود.  
(۴) دهلیزها و بطن‌ها - در مرحلهٔ بعدی حفرات بزرگ‌تر قلب منقبض می‌شوند.

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

« در ساختار دستگاه گوارش انسان، ..... در مقایسه با ..... ، در ناحیهٔ ..... قرار گرفته است. »

(الف) بندارهٔ قرارگرفته در انتهای اندام کیسه‌ای شکل - بندارهٔ انتهای مری - بالاتری

(ب) اندامی که محل ذخیرهٔ صفرا است - اندامی که ترشحات خود را از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزد - پایین‌تری

(ج) بیشتر حجم اندامی که آسیب به آن می‌تواند باعث کم‌خونی خطرناکی شود - بیشتر حجم اندامی که محل ساخت صفرا می‌باشد - راست بدن

(د) کولون پایین‌رو - راست‌روده - پایین‌تری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- در نوعی فرایند تنفسی که طی آن حجم ففسهٔ سینه افزایش می‌یابد، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

- (۱) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی  
(۲) مسطح شدن عضلهٔ میان‌بند (دیافراگم)  
(۳) حرکت جناغ سینه به سمت جلو  
(۴) مقاومت شش‌ها در برابر کشیده شدن به دلیل خاصیت کشسانی





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

۵۹- در ساختار شبکه هادی قلب، گره سینوسی - دهلیزی در ..... قرار دارد که .....

- ۱) دیواره پستی دهلیزی - خونی با غلظت  $O_2$  زیاد را دریافت می‌کند.
- ۲) زیر منفذ سیاهرگی - محتویات لنفی را به طور مستقیم دریافت می‌کند.
- ۳) دیواره پستی دهلیزی - نمی‌تواند هم‌زمان با دهلیز دیگر منقبض شود.
- ۴) زیر منفذ سیاهرگی - خون خروجی از بصل‌النخاع از طریق آن به قلب وارد می‌شود.

۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از .....

- ۱) رگ‌های خونی به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های پوششی مجرا و مویرگ‌ها از غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های موجود در لایه زیرمخاطی، با مصرف ATP موادی را از خود خارج می‌کنند.
- ۴) بافت‌های پیوندی به باز نگه داشتن همیشگی مجرای نای کمک می‌کنند.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (زیست‌شناسی (۱)، شماره ۶۱ تا ۶۵) و اختیاری ۲ (زیست‌شناسی (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

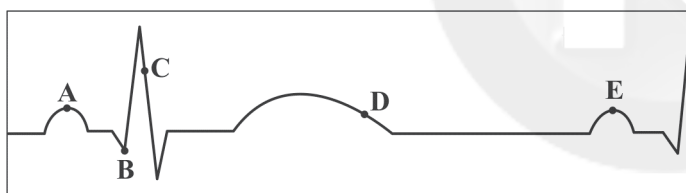
### اختیاری ۱

### زیست‌شناسی (۱) (سوالات ۶۱ تا ۶۵)

۶۱- کدام گزینه ویژگی بافتی را بیان می‌کند که در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد؟

- ۱) یاخته‌هایی دارد که در حاشیه میان‌یاخته آن‌ها ساختاری محتوی اطلاعات وراثتی وجود دارد.
- ۲) معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
- ۳) ماده زمینه‌ای مایع دارد.
- ۴) به صورت حلقه‌ای C شکل در ساختار دیواره نای به کار رفته است.

۶۲- با توجه به نمودار زیر که نوار قلب یک فرد سالم و بالغ را نشان می‌دهد، می‌توان گفت در فاصله بین .....



- ۱) A تا B، مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد.
- ۲) B تا C، یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت سیستول قرار دارند.
- ۳) C تا D، حجم خون داخل دهلیزها در حال کاهش است.
- ۴) D تا E، هیچ دریچه قلبی باز یا بسته نمی‌شود.

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

«در ساختار لوله گوارش .....

- ۱) ملخ، بخش حجیم انتهای مری، غذای گوارش نیافته را از حلق دریافت می‌کند.
- ۲) پرنده دانه‌خوار، چینه‌دان غذا را مستقیماً به بخش عقبی معده وارد می‌کند.
- ۳) گاو، محل اصلی جذب مواد غذایی بعد از محل ترشح آنزیم‌های گوارشی از اندامی چهارقسمتی، قرار دارد.
- ۴) گوسفند، غذایی نیمه‌جویده دو بار از سیرابی عبور می‌کند.

۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار کلیه انسان، نوعی رگ خونی که ..... ابتدای گردبزه (نفرون) ..... می‌شود، .....»

- ۱) به - وارد - در تشکیل کلافاک (گلومرول) نقش دارد.
- ۲) از - خارج - انشعاباتی را در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک ایجاد می‌کند.
- ۳) به - وارد - در مقایسه با سرخرگ‌های قرارگرفته در فواصل بین هرم‌ها، اندازه بزرگ‌تری دارد.
- ۴) از - خارج - دارای خونی با غلظت اکسیژن بالا است.

۶۵- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خونی را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی محسوب ..... نمی‌تواند در ..... نقش داشته باشد.

- ۱) نمی‌شود - تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز
- ۲) می‌شود - تخریب گویچه‌های قرمز
- ۳) نمی‌شود - تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز
- ۴) می‌شود - ترشح نوعی ترکیب بدون آنزیم مؤثر بر چربی‌ها به فضای دوازدهه



## اختیاری ۲

## زیست‌شناسی (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۰)

۶۶- کدام گزینه در ارتباط با همه گیرنده‌های حسی که می‌توانند در ساختار انواع رگ‌های خونی حضور داشته باشند، به درستی بیان شده است؟  
(۱) توانایی سازش‌پذیری دارند.

(۲) می‌توان آن‌ها را براساس نوع محرک، حداکثر در یکی از چهار دسته از انواع گیرنده‌های حسی طبقه‌بندی کرد.

(۳) دارای پوششی از بافت پیوندی هستند.

(۴) به تغییرات فشار خون حساس هستند.

۶۷- در بدن انسان، غده ..... و ..... از لحاظ ..... شباهت دارند و از لحاظ ..... متفاوت با هم هستند.

(۱) کبد - فوق کلیه - ترشح هورمونی با قابلیت تغییر هماتوکریت - عضویت در دستگاه گوارش

(۲) هیپوتالاموس - هیپوفیز - قرارگیری در استخوان کف جمجمه - قرار گرفتن در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس

(۳) تیروئید - تیموس - قرار گرفتن در سطح بالاتری نسبت به استخوان ترقوه - اندازه

(۴) هیپوفیز پسین - فوق کلیه - ترشح هورمون‌هایی که در کلیه دارای گیرنده هستند - پاسخ به محرک‌های درونی و بیرونی

۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، .....، ویژگی اندامی است که گیرنده‌های ..... داشته باشد.»

(۱) داشتن سه لایه بافتی - دمایی

(۲) ارتباط با بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی - حس وضعیت

(۳) ارتباط با حلق - مزک‌دار در دو جایگاه متفاوت

(۴) داشتن ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط در درون خود - نوری

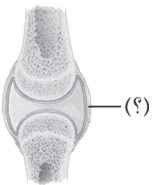
۶۹- چند مورد در ارتباط با بخش مورد نظر با علامت (?) به درستی بیان شده است؟

(الف) می‌تواند دارای گیرنده‌هایی باشد که در حفظ تعادل بدن نقش دارند.

(ب) از نوعی بافت پیوندی که ماده زمینه‌ای شفاف و چسبناک دارد، ساخته شده است.

(ج) در مقایسه با بافتی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، تعداد یاخته‌های کم‌تری دارد.

(د) درون آن مقدار اندکی مایع لغزنده وجود دارد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، هنگامی که نورون حرکتی ماهیچه ..... بازو ..... می‌شود، در ادامه .....»

(۱) دوسر - تحریک - در یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو، کلسیم با انتقال فعال از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود.

(۲) سه‌سر - مهار - با تجزیه ATP، تغذیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم تسهیل می‌شود.

(۳) دوسر - تحریک - طول اکتین و میوزین کاهش می‌یابد.

(۴) سه‌سر - مهار - در نتیجه جدا شدن اکتین و میوزین، سارکومر تا رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.



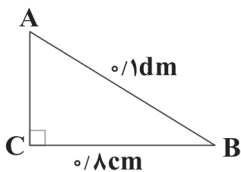
۷۱- در شکل زیر، طول ضلع AC برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۶۰۰ mm

(۲) ۰/۰۶ cm

(۳)  $6 \times 10^{-5}$  hm

(۴)  $6 \times 10^4$   $\mu$ m



۷۲- ۵۴۰ گرم از مایع A به چگالی  $\frac{1}{8} \frac{g}{cm^3}$  را با ۶۰ گرم از مایع B به چگالی  $\frac{1}{8} \frac{g}{cm^3}$  مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل  $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$

شود، این دو مایع بر اثر مخلوط شدن چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم داشته‌اند؟

(۴) صفر

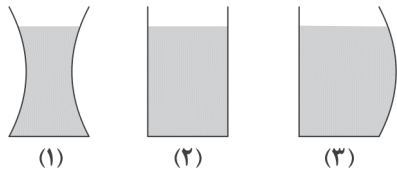
(۳) ۳۵

(۲) ۷۵

(۱) ۴۰



۷۳- در ظرف‌هایی به شکل زیر، تا ارتفاع یکسان از مایعی به چگالی  $\rho$  ریخته شده است. اندازه نیرویی که مایع‌ها بر کف ظرف‌ها وارد می‌کنند به ترتیب  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  است. اگر سطح مقطع کف ظرف‌ها یکسان باشد، کدام گزینه در مورد بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف‌ها درست است؟



$$F_1 > F_2 > F_3 \quad (1)$$

$$F_2 > F_1 > F_3 \quad (2)$$

$$F_1 = F_2 = F_3 \quad (3)$$

$$F_2 > F_1 > F_3 \quad (4)$$

۷۴- طول یک لوله موئین  $1\text{ m}$  است. این لوله را به طور قائم داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم، به طوری که  $10\text{ cm}$  از آن داخل آب قرار گیرد. در این حالت، آب درون لوله  $15\text{ cm}$  بالا می‌آید. اگر  $20\text{ cm}$  به طول لوله اضافه کنیم و  $15\text{ cm}$  از آن را داخل آب قرار دهیم، ارتفاع آب بالاآمده نسبت به سطح آزاد آب چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۱) بیشتر از  $15\text{ cm}$  (۲) کم‌تر از  $15\text{ cm}$  (۳) تغییری نمی‌کند. (۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۷۵- مطابق شکل زیر، بالگردی با تندی  $v$  در حال حرکت است. اگر این بالگرد بسته‌ای به جرم  $100\text{ kg}$  را از ارتفاع  $200\text{ m}$  متری سطح زمین رها

کند، بسته با تندی  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین می‌رسد. تندی حرکت بالگرد چند کیلومتر بر ساعت است؟ (کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در این



جابه‌جایی  $500\text{ kJ}$  و  $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  است.)

$$144 \quad (2)$$

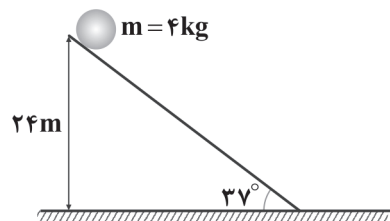
$$40 \quad (1)$$

$$288 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

۷۶- در شکل زیر، جسم از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اندازه نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر چند

واحد SI باشد تا جسم با تندی  $8\sqrt{5}\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به پایین سطح شیب‌دار برسد؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $\sin 37^\circ = 0.6$  و نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم



و سطح را ثابت در نظر بگیرید.)

$$40 \quad (1)$$

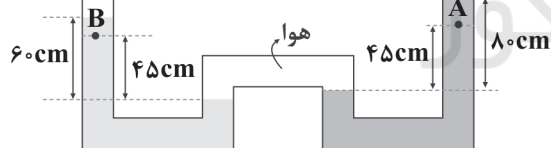
$$4 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$80 \quad (4)$$

۷۷- مطابق شکل زیر، در یک لوله خمیده، دو مایع از هم جدا شده و در حال تعادل قرار دارند. کدام گزینه الزاماً در مورد فشار در نقاط A و B

صحیح است؟ (فشار هوای آزاد را  $P_0$  در نظر بگیرید.)



$$P_A < P_B \quad (1)$$

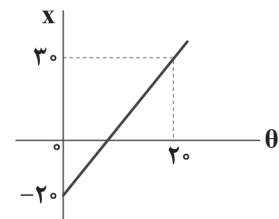
$$P_A > P_B \quad (2)$$

$$P_A = P_B \quad (3)$$

(۴) بسته به چگالی دو مایع، هر سه گزینه می‌توانند صحیح باشند.

۷۸- نمودار دمای یک دماسنج نامعلوم ( $x$ ) بر حسب دمای یک دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس ( $\theta$ ) مطابق شکل زیر است. هنگامی که این

دماسنج دما را با عدد  $80$  نشان می‌دهد، دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس چه عددی را نشان خواهد داد؟



$$50 \quad (1)$$

$$30 \quad (2)$$

$$40 \quad (3)$$

$$70 \quad (4)$$



۷۹- اگر دمای یک کره توپر فلزی با حجم  $V_1$  را  $\theta$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به  $V_3$  می‌رسد و اگر دمای همان کره توپر فلزی با حجم  $V_3$  را  $\theta$  درجه سلسیوس کاهش دهیم، حجم نهایی آن به  $V_3$  خواهد رسید. کدام گزینه در مورد مقایسه حجم‌های  $V_1$  و  $V_3$  درست است؟

$$V_3 < V_1 \quad (1)$$

$$V_3 = V_1 \quad (2)$$

$$V_3 > V_1 \quad (3)$$

(۴) بدون مشخص بودن مقادیر  $\theta$  و  $\alpha$  نمی‌توان حجم‌های  $V_1$  و  $V_3$  را مقایسه نمود.

۸۰- گرماسنجی به جرم  $400$  گرم، از فلزی با گرمای ویژه  $500 \frac{J}{kg \cdot C}$  ساخته شده است. یک قطعه  $400$  گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با  $100$  گرم

آب، درون این گرماسنج می‌ریزیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای این مجموعه به  $30^\circ C$  می‌رسد. اگر در این هنگام  $200$  گرم آب با

دمای  $70^\circ C$  به گرماسنج اضافه کنیم، دمای تعادل  $50^\circ C$  می‌شود. گرمای ویژه نامعلوم چند واحد SI است؟ ( $4200 \frac{J}{kg \cdot C} = \rho_{آب}$  و

از تبادل گرما با محیط اطراف صرف نظر شود.)

$$550 \quad (4)$$

$$500 \quad (3)$$

$$440 \quad (2)$$

$$400 \quad (1)$$

توجه: داوطلب گرمای، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۸۵) و اختیاری ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### اختیاری ۱

### فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- یک وسیله اندازه‌گیری طول (کولیس) می‌تواند تا  $0.1$  میلی‌متر را اندازه‌گیری کند. کدام یک از اعداد زیر می‌تواند طول اندازه‌گیری شده توسط این وسیله باشد؟

$$0.552 \text{ mm} \quad (4)$$

$$0.552 \text{ cm} \quad (3)$$

$$5.52 \text{ cm} \quad (2)$$

$$552 \text{ mm} \quad (1)$$

۸۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $1 \text{ kg}$  را از لبه سکویی به ارتفاع  $h$  با تندی  $5 \frac{m}{s}$  به طور قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. ارتفاع  $h$  چند متر

باشد تا تندی گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین  $1/5$  برابر تندی گلوله در لحظه پرتاب باشد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا در

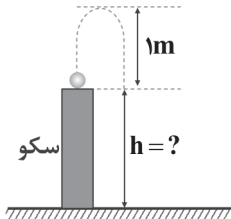
تمام مسیر حرکت را ثابت در نظر بگیرید.)

$$2/75 \quad (1)$$

$$20/625 \quad (2)$$

$$28/125 \quad (3)$$

$$5/5 \quad (4)$$



۸۳- مطابق شکل زیر، آب در لوله شماره (۱) با سطح مقطع  $A_1$  با تندی  $4 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. این لوله در نقطه‌ای انشعاب پیدا می‌کند و آب از دو

لوله (۲) و (۳) که قطر سطح مقطع آن‌ها به ترتیب  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  و  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  قطر لوله (۱) است، عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲) برابر با  $2 \frac{m}{s}$  باشد،

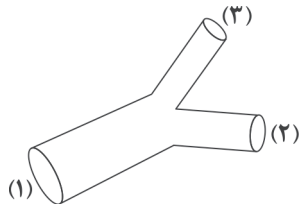
تندی آب در لوله (۳) چند متر بر ثانیه است؟ (لوله‌ها را پر از آب و جریان آب در لوله‌ها را به صورت لایه‌ای در نظر بگیرید.)

$$3 \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$



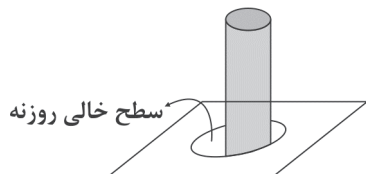
محل انجام محاسبات



۸۴- اگر ۱۰ ثانیه طول بکشد که تندی اتومبیلی از  $20 \frac{m}{s}$  به  $30 \frac{m}{s}$  برسد، چند ثانیه طول خواهد کشید تا تندی آن از  $50 \frac{m}{s}$  به  $70 \frac{m}{s}$  برسد؟  
(توان اتومبیل، ثابت است و نیروهای مقاوم نادیده گرفته شوند.)

۴۸ (۱)      ۱۰ (۲)      ۲۰ (۳)      ۲۴ (۴)

۸۵- مطابق شکل زیر، درون یک ورقه مربعی شکل به مساحت  $400 \text{ cm}^2$ ، دایره‌ای به شعاع  $10 \text{ cm}$  خارج کرده و استوانه‌ای به قطر  $8 \text{ cm}$  را از درون دایره عبور داده‌ایم. اگر تغییرات دمای ورقه و استوانه را یکسان فرض کنیم، ضریب انبساط طولی استوانه در واحد SI چقدر باشد تا مساحت سطح خالی روزنه همواره ثابت بماند؟  $(\alpha = 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}})$  ورقه



۱ (۱)  $\frac{1}{32} \times 10^{-3}$

۳ (۳)  $\frac{1}{16} \times 10^{-3}$

۲ (۲)  $2/25 \times 10^{-4}$

۴ (۴)  $6/25 \times 10^{-4}$

## اختیاری ۲

## فیزیک (۲) (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- گزینه‌های زیر چهار وضعیت را نشان می‌دهند که در آن‌ها پنج ذره باردار در فاصله‌های یکسانی ثابت شده‌اند. براینده نیروهای الکتریکی وارد بر بار مرکزی در کدام گزینه از سایر گزینه‌ها کم‌تر است؟

(۲)  $-q \quad -q \quad Q \quad +q \quad -q$

(۱)  $+q \quad +q \quad Q \quad +q \quad -q$

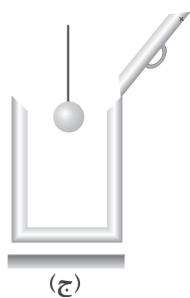
(۴)  $-q \quad -q \quad Q \quad +q \quad +q$

(۳)  $-q \quad +q \quad Q \quad +q \quad -q$

۸۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی که فاصله آن‌ها از یکدیگر  $5$  سانتی‌متر است، چند ولت باشد تا اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $2$  میکروکولن بین آن‌ها قرار گرفت، به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $10^{-3}$  نیوتون وارد شود؟

۵ (۱)      ۱۰ (۲)      ۲۵ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۸۸- شکل‌های زیر مراحل مختلف آزمایش فاراده را نمایش می‌دهند. کدام گزینه درست است؟ (بار اولیه گوی برابر  $+q$  است.)



(۱) در شکل (الف)، بار ظرف برابر  $-q$  است.

(۲) در شکل (ب)، بار ظرف برابر صفر است.

(۳) در شکل (ج)، بار ظرف برابر  $+q$  است.

(۴) در شکل (د)، بار گوی برابر  $-q$  است.

۸۹- در انتقال بار الکتریکی  $q = +9 \text{ C}$  از نقطه A به نقطه B در یک میدان الکتریکی یکنواخت،  $4/5 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود (کاهش می‌یابد). اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B،  $600 \text{ V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

۱۰۰ (۱)      ۴۱۰ (۲)      ۶۰۰ (۳)      ۱۱۰۰ (۴)

۹۰- اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  در نقطه A به فاصله  $r$  از آن، برابر E است. اگر بار نقطه‌ای  $q'$  را در نقطه A قرار دهیم به آن نیروی الکتریکی به اندازه F وارد می‌شود. اگر اندازه بار  $q'$  را دو برابر کنیم، اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار  $q$  در نقطه A و اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q'$  به ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شوند؟

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

محل انجام محاسبات



۹۱- در نمونه‌ای از چدن علاوه بر آهن، عنصرهای کربن و سیلیسیم نیز وجود دارند. اگر جرم سیلیسیم موجود در آن،  $1/5$  برابر جرم کربن و جرم آهن موجود در آن،  $15$  برابر جرم سیلیسیم باشد، چند درصد شمار اتم‌های چدن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد؟

( $C=12, Fe=56, Si=28: g.mol^{-1}$ )

۰/۲۲۵ (۱)      ۰/۲۰۳ (۲)      ۰/۱۸۴ (۳)      ۰/۱۵۵ (۴)

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در اتم هر کدام از عنصرهای دوره سوم، لایه الکترونی سوم از الکترون پر شده است.
- در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی (l) نسبت می‌دهند که مقادیر آن به صورت  $l > 0$  (اعداد صحیح) است.
- هسته، فضای بزرگ و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.
- با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی موجود در طیف نشری خطی یک اتم می‌توان به آرایش الکترونی اتم مورد نظر دست یافت.

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

۹۳- چه تعداد از گروه‌های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند؟

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۸ (۳)      ۴ (۴) صفر

۹۴- در چه تعداد از دوره‌های جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی اتم تمامی عنصرها به یکی از دو زیرلایه s یا p ختم می‌شود؟

۳ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۷ (۴)

۹۵- نام یکی از گازهای نجیب به معنای تنبل است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این گاز نجیب نادرست است؟  
(۱) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

(۲) در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

(۳) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است.

(۴) به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و در ساخت لامپ‌های LED به کار می‌رود.

۹۶- برای نام‌گذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر از پیشوند «دی» استفاده می‌شود؟

$Cl_2O$  •  $NO_2$  •  $MgBr_2$  •  $N_2O_3$  •  $Cu_2O$  •  $Fe_2O_3$

۲ (۴)      ۳ (۳)      ۴ (۲)      ۵ (۱)

۹۷- برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها از اکسید A استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اکسید A درست است؟

• اکسید A یک ترکیب یونی است و نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن برابر ۱ است.

• هر مول از اکسید A بر اثر انتقال دو مول الکترون میان اتم‌های سازنده آن، تشکیل شده است.

• برخی کشاورزان اکسید A را برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

• از واکنش اکسید A با آب، ترکیبی تولید می‌شود که pH آن در دمای اتاق، بزرگ‌تر از ۷ است.

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

۹۸-  $35/6$  گرم چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{57}H_{110}O_6$ ) برای اکسایش به تقریب به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد؟

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

۷۳ (۱)      ۳۷ (۲)      ۹۱ (۳)      ۱۹ (۴)

۹۹- از انحلال هر واحد از کدام یک از ترکیب‌های یونی زیر در آب، شمار بیشتری یون تولید می‌شود؟

(۱) آمونیوم کربنات      (۲) پتاسیم فسفات      (۳) آلومینیم سولفات      (۴) آهن (III) نیترات

۱۰۰- چگالی آب و اتانول به ترتیب برابر ۱ و  $0/8$  گرم بر میلی‌لیتر است. در محلولی از اتانول و آب که حجم آب، ۴ برابر حجم اتانول است، مولاریته

اتانول در آب کدام است؟ ( $C_2H_5OH=46, H_2O=18: g.mol^{-1}$ )

۲/۹۶ (۴)      ۲/۲۹ (۳)      ۳/۹۲ (۲)      ۳/۴۷ (۱)

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵ و اختیاری ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

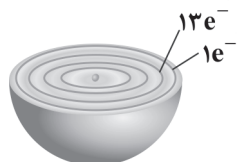
### اختیاری ۱

### شیمی (۱) (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- اگر جرم پروتون و نوترون به تقریب یکسان و برابر  $1/674 \times 10^{-24}$  g و جرم الکترون برابر  $9/1 \times 10^{-28}$  g در نظر گرفته شود، جرم ایزوتوپی از کلر که پایدارتر است به تقریب برابر چند amu است؟

۳۴/۹ (۱)      ۳۵/۳ (۲)      ۳۶/۹ (۳)      ۳۷/۳ (۴)

۱۰۲- شکل زیر برشی از اتم عنصر M را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست است؟



• مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم M به صورت  $[Ar]3d^5 4s^1$  است.

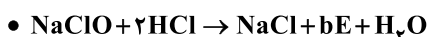
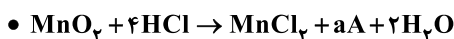
• در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای MO و  $M_2O_3$  تشکیل دهد.

• عنصر M با عنصر Mo هم‌گروه است.

• شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های M و Se هم‌یکسان است.

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

۱۰۳- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، گاز کلر یکی از اجزای واکنش است؟



۱ (۱) صفر      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

۱۰۴- چگالی گاز گوگرد دی‌اکسید در دمای  $\theta$  درجه سلسیوس و فشار  $1/5 \text{ atm}$ ، برابر با چگالی گاز اکسیژن در شرایط STP است.  $\theta$  کدام است؟

$$(S = 32, O = 16: g.mol^{-1})$$

۶۱۵ (۱)      ۵۴۶ (۲)      ۳۴۲ (۳)      ۸۱۹ (۴)

۱۰۵- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست منیزیم را به ترکیب ..... و سپس آن را به ..... تبدیل می‌کنند و در پایان با استفاده از .....، فلز منیزیم به دست می‌آید.

۱) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - جریان برق

۲) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - منیزیم هیدروکسید - گرما

۳) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - جریان برق

۴) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - گرما

### اختیاری ۲

### شیمی (۲) (سؤالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- واکنش پذیرترین نافلز دوره سوم جدول دوره‌ای، عنصری است که به صورت ..... وجود دارد، در دما و فشار اتاق، ..... و ..... است.

۱) دو اتمی - گازی - شکل - زرد مایل به سبز

۲) دو اتمی - گازی - شکل - بی‌رنگ

۳) تک اتمی - گازی - شکل - بی‌رنگ

۴) تک اتمی - جامد - سفید

۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با طلا نادرست است؟

• جزو عنصرهای اصلی جدول تناوبی است.

• استخراج طلا برخلاف دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی برجای نمی‌گذارد.

• ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک آن (نخ طلا) به سختی امکان‌پذیر است.

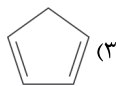
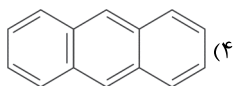
• نماد عنصر طلا همانند نقره با حرف A آغاز می‌شود.

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

محل انجام محاسبات



۱۰۸- نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در کدام یک از ترکیب‌های زیر، بیشتر از سه ترکیب دیگر است؟



(۲) نفتالن

(۱) بنزن

۱۰۹- یک مول از یک آلکان با  $\frac{4x}{5}$  مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. شمار اتم‌های کربن موجود در مولکول این آلکان کدام است؟

$$\frac{4x+5}{15} \quad (4)$$

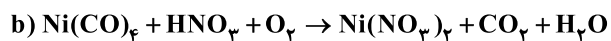
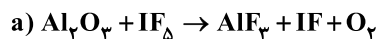
$$\frac{4x-5}{15} \quad (3)$$

$$\frac{4x+5}{10} \quad (2)$$

$$\frac{4x-5}{10} \quad (1)$$

۱۱۰- اگر اکسیژن تولیدشده در واکنش a به طور کامل در واکنش b مصرف شود، با مصرف ۵/۰ مول آلومینیم اکسید، چند گرم گاز کربن

دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها ۷۵٪ است.) ( $C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )



$$39/6 \quad (4)$$

$$29/7 \quad (3)$$

$$19/8 \quad (2)$$

$$49/5 \quad (1)$$



سایت کنکور





# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ 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	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضیات	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
		۵	۴۱	۴۵	
		۵	۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
		۵	۶۱	۶۵	
		۵	۶۶	۷۰	
۶	فیزیک	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
		۵	۸۱	۸۵	
		۵	۸۶	۹۰	
۷	شیمی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
		۵	۱۰۱	۱۰۵	
		۵	۱۰۶	۱۱۰	

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.



## فارسی

۹ / ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت بلاکشی عاشق

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دل فریبی معشوق و فراوانی دل دادگان او
- (۲) طلب معشوق، سرانجام موجب وصال می‌شود.
- (۳) تقابل عشق با صبر و عقل

۱۰ / ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): پرهیز از هم‌نشینی

با ناسزاواران

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) گذارندگی هجران و صبر و شکیبایی عاشق
- (۲) ستایش معشوق
- (۳) دشواری‌های راه عشق

۱ / ۴

معنی درست واژه‌ها: مَخْمَصَه: گرفتاری، سختی، دشواری /  
خطابه: سخنرانی، خطبه خواندن، وعظ کردن / زُفَعَه: نامه کوتاه، یادداشت /  
آخَرَه: چنبره گردن، قوس زیر گردن (وَقَب: هر فرورفتگی اندام چون گودی  
چشم / کَلَه: برآمدگی پشت پای اسب)

۲ / ۳

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فَرَاغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)
- (۲) نَقْض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نغز: دلکش)
- (۴) عَدَاوَت: دشمنی

۳ / ۱

جناس تام: \_

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) تشبیه: تشبیه ابرو به کمان
- (۳) اغراق: اغراق در کوچکی دهان معشوق
- (۴) استعاره: جان استعاره از معشوق

۴ / ۴

## بررسی آرایه‌ها:

کنایه (بیت «الف»): دل کندن کنایه از قطع تعلق  
تشبیه (بیت «د»): ثابت قدمان به نشانه  
تلمیح (بیت «ب»): روایت عمر جاودانه حضرت خضر (ع)  
استعاره (بیت «ج»): جان استعاره از معشوق / نسبت دادن «بی خبری» به  
خانه، تشخیص و استعاره است.

۵ / ۴

یک «متمم» همراه با دو حرف اضافه: به کان اندرون

۶ / ۳

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به دو چشمت [سوگند می‌خورم] / ای بینایی [با تو سخن می‌گویم].
- (۲) افسوس [می‌خورم].
- (۴) ای [معشوق، با تویی سخن می‌گویم که]، ابرویت، عید روزه‌داران [است] /  
وی [معشوق، با تویی سخن می‌گویم که]، زلف سیاه و خالت، شام صبح‌خیزان [است]

۷ / ۱

## مفهوم بیت‌های گزینه (۱):

- (ج) بی‌ارزشی زندگی بدون عشق
  - (ه) بری دانستن معشوق از هر مجازات / تسلیم و رضای عاشقانه
- مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر بیت‌ها: آخرت‌اندیشی و حسابرسی به  
اعمال خود

۸ / ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): نکوهش ظاهرینی و

لرزم توجه به باطن

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستایش آفرینش خداوند
- (۳) ستایش آفرینش، خردبخشی و عفو پروردگار
- (۴) نکوهش نفاق و دورویی



## زبان انگلیسی

۲۱ ۴ من واقعاً امیدوارم که این تصادف به او بفهماند [که] توجه

کردن به قوانین راهنمایی و رانندگی چه قدر مهم است.

(۱) کمک کردن به؛ برای ... سودمند بودن

(۲) شنیدن؛ خبردار شدن از

(۳) آسیب رساندن به؛ لطمه زدن به

(۴) امیدوار بودن (که)؛ آرزو داشتن (که)

۲۲ ۳ شرایط آن‌ها ممکن است بهتر شود، اما الان خیلی

امیدوارکننده به نظر نمی‌رسد.

(۱) زنده؛ سرزنده (۲) وحشی؛ ناآرام؛ دیوانه‌وار

(۳) امیدوار؛ امیدوارکننده، امیدبخش (۴) شاکر، سپاسگزار، ممنون

۲۳ ۲ من نمی‌خواهم پولدارترین انسان در جهان باشم، فقط

می‌خواهم کمی پولدارتر از این باشم.

**توضیح:** با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی اول به صفت برترین و در جای خالی دوم به صفت برتری نیاز داریم. آن‌چه در این سؤال مدنظر است، حرف تعریف "the" پیش از این صفات است. همان‌طور که می‌دانیم پیش از صفت برترین (جای خالی اول) از "the" استفاده می‌کنیم (ردگزینه‌های (۳) و (۴)) و برای صفت برتری (جای خالی دوم) به طور معمول این حرف تعریف را به کار نمی‌بریم (ردگزینه‌های (۱) و (۲)).

۲۴ ۴ آن دختر از حادثه جان به در برد ولی هنوز معلوم نیست آیا

هیچ صدمه بلندمدتی به اندام‌های بدنش وجود خواهد داشت [یا خیر].

(۱) مغز (۲) حیوان، جانور

(۳) ارگانسیم، موجود زنده (۴) اندام

۲۵ ۳ من نمی‌خواهم شروع کنم به جشن گرفتن آن‌چه تو موفقیت

می‌نامی چون هنوز کار زیادی برای انجام دادن داریم.

(۱) آینده، آتیه (۲) ارزش؛ بها، قیمت

(۳) موفقیت، پیروزی (۴) دانش، علم، آگاهی

بحران ویروس کرونا، بهار گذشته تئاترها و صنعت تلویزیون و فیلم را تعطیل کرد. تولید فیلم و [برنامه‌های] تلویزیون به آرامی دوباره شروع شده‌اند. ولی این ویروس به‌ویژه مشکل سختی را برای تئاترها ایجاد کرده است. در تئاترها، وسایل صحنه و لباس‌ها معمولاً توسط افراد زیادی هر شب لمس می‌شوند. ارکستر، گروه بزرگ موسیقی، معمولاً در محلی کوچک درست در کنار صحنه قرار می‌گیرند. قسمت‌های پشت صحنه کوچک و مشترک هستند. و تئاترها معمولاً بسیار شلوغ هستند. شیوه‌های جدیدی مورد نیاز هستند. تئاترها مشغول امتحان کردن ایده‌های مختلف بسیاری هستند. آن‌ها نمایشنامه‌های رادیویی، خوانش‌های آنلاین، نمایش‌های آنلاین و تجربه‌های ماشینی رو اجرا کرده‌اند که آواز زنده را با فیلم‌ها ترکیب می‌کنند. اجراکنندگان [نمایش] موزیکال «دیانا» در برادوی جمع شدند تا این نمایش را برای شرکت بخش آمریکایی نتفلیکس فیلم‌برداری کنند.

## زبان عربی

■ گزینه صحیح را در ترجمه یا واژگان یا گفت‌وگو یا مفهوم مشخص کن

(۱۶ - ۱۱):

۱۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: قدمه؛ پایش؛ مفرد است. [ردگزینه‌های

(۳) و (۴)]

تحت شجرة: زیر درختی [ردگزینه‌های (۲) و (۳)]

استعملت: استفاده نمودم، به کار بردم [ردگزینه (۴)]

۱۲ ۴ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) والداي (والدان + ي): پدر و مادرم

ترجمه: معلم از من خواست که پدر و مادرم فردا به مدرسه بیایند!

(۲) لي: دارم / يلعق: می‌لیسد؛ فعل مضارع است.

ترجمه: گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسد تا بهبود یابد!

(۳) للنجاح: برای موفقیت / دروسی: درس‌هایم

ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی‌ام باری می‌جویم.

۱۳ ۳ «اجلبوا: بیاورید» / «الحقائب: چمدان‌ها»

۱۴ ۱ نحن إیرانیان. ← نحن من ایران. / نحن إیرانیون؛ با توجه به

ضمیر «أنتم» در پاسخ باید حالت جمع بیاید نه مثنی.

۱۵ ۲ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عداوة (دشمنی) ≠ صداقة (دوستی) / العاقل ≠ الجاهل

(۳) زرع (کاشت) ≠ حصد (درو کرد)

(۴) الدنيا (دنیا) ≠ الآخرة (آخرت)

۱۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «ادب مرد بهتر از طلای ثروت) اوست.»

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین گزینه را در جواب مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هي تسافرين ← أنت تسافرين

(۳) أنتن ذاهبون ← أنتم هم، نحن) ذاهبون

(۴) أنتما أعطاني ← هو أعطاني

۱۸ ۲ «أربعون» عدد اصلی است و نباید (ال) بگیرد.

ترجمه: چهل دانش‌آموز در مدرسه ماندند و دیگران رفتند!

۱۹ ۴ در این گزینه «مکائ» خبر و اسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل «ينبعثون» خبر است.

(۲) فعل «يُخربون» خبر است. (۳) فعل «يُشاهدون» خبر است.

۲۰ ۲ «ك» حرف جرّ به معنای (مانند) است و برای تشبیه به‌کار می‌رود.



## ریاضیات

۳۱ ۳

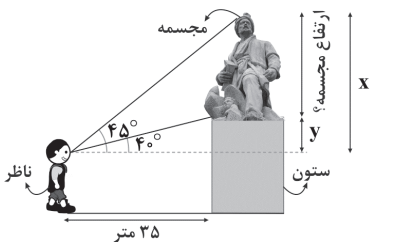
$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 6 \Rightarrow a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 6 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 19/5 \\ \Rightarrow (a_1 + 3d) + (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) = 19/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 6 \Rightarrow 3(a_1 + d) = 6 \xrightarrow{\div 3} a_1 + d = 2 \\ 3a_1 + 12d = 19/5 \Rightarrow 3(a_1 + 4d) = \frac{39}{5} \xrightarrow{\div 3} a_1 + 4d = \frac{13}{5} \end{cases}$$

دو رابطه را  
از هم کم می‌کنیم.

$$\Rightarrow 3d = \frac{13-4}{5} \Rightarrow 3d = \frac{9}{5} \Rightarrow d = \frac{3}{5}$$

۳۲ ۳



$$\left. \begin{aligned} \tan 45^\circ = \frac{x}{35} &\Rightarrow x = 35 \text{ متر} \\ \tan 40^\circ = \frac{y}{35} &\Rightarrow y = 35 \times 0.8 = 28 \text{ متر} \end{aligned} \right\}$$

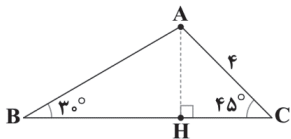
$$\Rightarrow \text{متر ارتفاع مجسمه} = x - y = 35 - 28 = 7 \text{ متر}$$

۳۳ ۱

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{4}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AB = 4\sqrt{2}$$



حال طول‌های BH و CH را حساب می‌کنیم تا ضلع BC حساب شود:

$$\cos 30^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{4\sqrt{2}} \Rightarrow BH = 2\sqrt{6}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CH}{4} \Rightarrow CH = 2\sqrt{2}$$

$$BC = BH + CH = 2\sqrt{6} + 2\sqrt{2} = 2(\sqrt{6} + \sqrt{2})$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 2(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 2\sqrt{12} + 4 = 4\sqrt{3} + 4 = 4(\sqrt{3} + 1)$$

«سرود کریسمس» میز در صحنه‌ای با منبع نور پیشرفته فیلم‌برداری شد. این اجرا در حال جمع کردن پول برای تئاترهای آسیب‌دیده [و] کوچک در سراسر کشور است. خانه نمایش سان فرانسیسکو اخیراً اجراهایی را از نمایش «هنر» یاسمینا رضا ارائه داده است، محصولی [که] به صورت زنده توسط دوربین‌های بسیاری فیلم‌برداری شد. صحنه‌ای مهم که لازم بود بازیگران یکدیگر را لمس کنند، تغییر کرد تا فاصله‌گذاری اجتماعی رعایت شود.

۲۶ ۲ بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) صنعت تئاتر پس از یک سال دشوار روی پای خود برگشته است

(۲) تئاترهای آمریکایی ایده‌های جدیدی را در بحران ویروس کرونا امتحان می‌کنند

(۳) چگونه ممکن است با رفتن به اماکن عمومی ویروس کرونا بگیریم

(۴) ایده‌های جدید در هنر، الهام‌گرفته از سالی سخت

۲۷ ۲ براساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) نمایش یاسمینا رضا توسط دوربین‌های فراوان به صورت زنده ضبط شد.

(۲) در نمایش «هنر» یاسمینا رضا برخی صحنه‌ها اضافه شدند تا آن را جذاب‌تر کنند.

(۳) «سرود کریسمس» میز پول جمع کرد تا به تئاترهای کوچک کمک کند.

(۴) تفلیکس با یک گروه تئاتر کار کرد تا نمایش آن‌ها را فیلم‌برداری کند و نمایش دهد.

۲۸ ۴ هدف سومین پاراگراف در متن چیست؟

(۱) توضیح دادن [این] که چرا ویروس کرونا برای تئاترها دشوارتر بوده تا برای

هنرهای دیگر

(۲) معرفی کردن چندین اثر هنری انجام‌شده توسط افراد معروف در طول همه‌گیری

(۳) پیشنهاد دادن راه‌حلی که تئاترها بتوانند هم‌چنان برای پول درآوردن به

کار گیرند

(۴) مطرح کردن برخی شیوه‌های جدید امتحان‌شده توسط تئاترها برای فعال ماندن

۲۹ ۲ کدام یک از لغات زیر در متن تعریف شده است؟

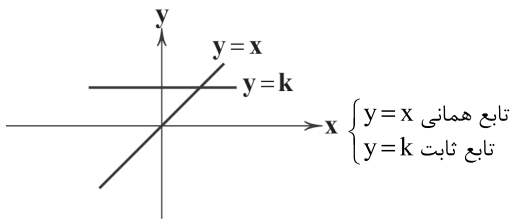
(۱) وسایل صحنه (پاراگراف ۲) (۲) ارکستر (پاراگراف ۲)

(۳) صحنه (پاراگراف ۴) (۴) فاصله‌گذاری اجتماعی (پاراگراف ۴)

۳۰ ۳ ضمیر زیرخط‌دار «they» در پاراگراف ۳ به ..... اشاره دارد.

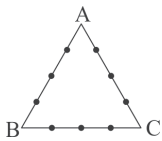
(۱) شیوه‌ها (۲) ایده‌ها

(۳) تئاترها (۴) نمایشنامه‌ها



k هر مقداری که داشته باشد، نمودار  $y=k$  خط  $y=x$  را در یک نقطه قطع می‌کند.

حالاتی که می‌توان مثلث ساخت، به شرح زیر است:



(۱) هر سه رأس از ضلع‌های مختلف انتخاب شوند. یعنی از هر ضلع یک رأس انتخاب شود. در این حالت داریم:

$$\binom{3}{1} \binom{3}{1} \binom{3}{1} = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

یک رأس از ضلع AC یک رأس از ضلع BC یک رأس از ضلع AB  
(۲) دو ضلع انتخاب شوند و از یکی از این دو ضلع دو رأس و از دیگری یک رأس انتخاب شوند. در این جا در ترتیب انتخاب اضلاع تفاوت وجود دارد. (مهم است که از کدام ضلع ۲ رأس و از کدام ضلع یک رأس انتخاب شود)، پس این کار به  $P(3, 2)$  حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب اضلاع از یکی به  $\binom{3}{2}$  حالت دو رأس و از دیگری به  $\binom{3}{1}$  حالت یک رأس انتخاب می‌کنیم. پس تعداد کل حالات در این حالت برابر است با:

$$P(3, 2) \times \binom{3}{1} \binom{3}{2} = \frac{3!}{(3-2)!} \times 3 \times 3 = 54$$

$$27 + 54 = 81$$

پس کل حالات برابر است با:

$$3^1, 3^2, \dots, 3^{11} \quad \text{ده جمله اول دنباله هندسی صورت سؤال.} \quad \text{۴۱}$$

می‌باشد، داریم:

$$3^2 \times 3^3 \times 3^4 \times \dots \times 3^{11} = 3^{2+3+4+\dots+11}$$

مجموع جملات ۱ تا ۱۱ برابر است با:

$$1+2+\dots+11 = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

بنابراین مجموع جملات ۲ تا ۱۱ برابر  $66-1=65$  است، بنابراین حاصل ضرب

۱۰ جمله اول دنباله  $3^{65}$  می‌باشد.

$$x^2 < x \quad \text{چون } x \text{ عددی بین صفر و یک است، پس} \quad \text{۴۲}$$

و  $\sqrt{x} > x$  بنابراین  $c = \sqrt{x}$  و  $b = x^2$  است. همچنین  $a$  نسبت به  $b$  در فاصله دورتری از صفر قرار دارد، پس  $a = -\sqrt{x}$  می‌باشد.

$$\frac{3x-1}{2x-5} < 1 \Rightarrow \frac{3x-1}{2x-5} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{3x-1-(2x-5)}{2x-5} < 0 \quad \text{۴۳}$$

$$\Rightarrow \frac{3x-1-2x+5}{2x-5} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{2x-5} < 0$$

۳ ۳۹

$$\begin{aligned} & (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 - \sqrt{15} \\ &= (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + 2\sqrt{5}\sqrt{3} - \sqrt{15}) \\ &= (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + \sqrt{15}) \\ & \underline{\underline{\text{اتحاد چاقی و لاغر}}} \quad (\sqrt{5})^3 - (\sqrt{3})^3 = \sqrt{5} - \sqrt{3} \end{aligned}$$

۳ ۳۴

$$\text{اگر} \begin{cases} \alpha = x-1 \\ \beta = x+1 \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (x-1)^2 + (x+1)^2 = 340$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + x^2 + 2x + 1 = 340$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2 = 340 \Rightarrow 2x^2 = 338 \Rightarrow x^2 = 169 \Rightarrow x = \pm 13$$

$$\text{اگر } x = 13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 12 \\ \beta = 14 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168$$

$$\text{اگر } x = -13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -14 \\ \beta = -12 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{340}{168} = \frac{85}{42}$$

$$\text{با توجه به زوج مرتب‌های } (2, m^3 + 26), (2, 3m + 18), \text{ و } \quad \text{۳۶}$$

$(2, m^2)$ ، ابتدا با برابر قرار دادن  $m^3 + 18$  و  $3m + 18$  معادله حاصل را حل می‌کنیم:

$$m^3 = 3m + 18 \Rightarrow m^3 - 3m - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (m+3)(m-6) = 0 \Rightarrow m = 6 \text{ یا } m = -3$$

حال کافی است ببینیم به‌ازای جواب‌های حاصل آیا معادله  $m^3 = m^2 + 36$  برقرار است یا نه:

$$m^2 = m^2 + 36 \xrightarrow{m=-3} (-3)^2 \stackrel{?}{=} (-3)^3 + 36 \Rightarrow 9 = 9 \quad \checkmark$$

$$m^2 = m^2 + 36 \xrightarrow{m=6} (6)^2 \stackrel{?}{=} 6^3 + 36 \quad \times$$

پس فقط  $m = -3$  قابل قبول است.

$$\text{می‌دانیم:} \quad |x-3| = \begin{cases} x-3 & ; x \geq 3 \\ -(x-3) & ; x < 3 \end{cases} \quad \text{۳۷}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{x-3} - x & ; x > 3 \\ \frac{-(x-3)}{x-3} - x & ; x < 3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases}$$

**تذکره:** دقت کنید عبارت  $x \geq 3$  را به اشتباه به جای  $x > 3$  نگذارید. زیرا اگر  $x = 3$  باشد، مخرج تعریف نشده می‌شود.

$$f(0) = -1 \Rightarrow -1 = -(0^2) + 6(0) + b \Rightarrow b = -1 \quad \text{۳۸}$$

$$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 6x - 1$$

برای محاسبه برد باید عرض رأس سهمی یعنی  $y_s$  را محاسبه کنیم:

$$y_s = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36 - 4(-1)(-1)}{4(-1)} = -\frac{32}{-4} = 8$$

بنابراین چون  $a = -1 < 0$  است، برد تابع، بازه  $(-\infty, 8]$  می‌شود.



هم چنین:

$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \cdot BC \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین}} \frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH \cdot BC}{HC \cdot BC} = \frac{BH}{HC} \\ AC^2 &= HC \cdot BC \\ \Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 &= \frac{BH}{HC} = \frac{x}{2x+7} \xrightarrow{x=9} \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{9}{18+7} = \frac{9}{25} \\ \Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 &= \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{5} \end{aligned}$$

برای تعیین دامنه باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$-4x + 16 \geq 0 \Rightarrow 16 \geq 4x \Rightarrow 4 \geq x$$

بنابراین دامنه این تابع شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳ و ۴ می باشد.

$$\text{برای محاسبه } h = \frac{f-g}{3f^2} \text{ ابتدا دامنه } h \text{ را محاسبه می کنیم.} \quad \text{۴} \quad \text{۵۰}$$

$$\begin{aligned} D_h &= D_{\frac{f-g}{3f^2}} = D_f \cap D_g - \{x | f^2(x) = 0\} \\ &= D_f \cap D_g - \{x | f(x) = 0\} = \{0, 3\} - \{3\} = \{0\} \\ \Rightarrow D_h &= \{0\} \Rightarrow a = 0 \end{aligned}$$

از طرفی:

$$b = h(0) = \frac{f(0) - g(0)}{3f^2(0)} \Rightarrow b = \frac{4+1}{48} = \frac{5}{48}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5}(a+b) = \frac{3}{5}\left(\frac{5}{48}\right) = \frac{3}{48} = \frac{1}{16} = 2^{-4}$$

X	-4	2/5
x+4	-	+
2x-5	-	+
$\frac{x+4}{2x-5}$	+	-

ت.ن

$$\Rightarrow -4 < x < 2/5$$

$$f(a+1) = \frac{a+1-1}{a+1+1} = 2 \Rightarrow a = 2a+4 \Rightarrow a = -4 \quad \text{۳} \quad \text{۴۴}$$

$$f(2) = b+1 \Rightarrow \frac{1}{3} = b+1 \Rightarrow 1 = 3b+3 \Rightarrow 3b = -2$$

$$a+3b = -4-2 = -6$$

ابتدا باید یکی از ارقام فرد را انتخاب کنیم. چون چهار رقم فرد

۱، ۳، ۵ و ۷ داریم، این کار به  $\binom{4}{1}$  حالت امکان پذیر است. حال باید از بینسه عدد زوج ۲، ۴ و ۶ دو تا را انتخاب کنیم که این کار نیز به  $\binom{3}{2}$  حالت

امکان پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت های سه عدد انتخاب شده را می یابیم. پس جواب برابر است با:

$$\binom{4}{1} \binom{3}{2} \times 3! = 4 \times 3 \times 6 = 72$$

اندازه OA در حقیقت طول از مبدأ خط  $\Delta$  است، پس بایدمعادله خط  $\Delta$  را بنویسیم. خط  $\Delta$  بر خط L عمود است، پس:

$$(1, 1), (2, 3) \in L \Rightarrow m_L = \frac{3-1}{2-1} = 2 \Rightarrow m_\Delta = -\frac{1}{2}$$

خط  $\Delta$  نیز از نقطه  $(2, 3)$  گذشته است، پس:

$$\begin{cases} m_\Delta = -\frac{1}{2} \\ (2, 3) \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y-3 = -\frac{1}{2}(x-2)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور X ها } y=0} 0-3 = -\frac{1}{2}(x-2) \xrightarrow{\times(-2)}$$

$$6 = x-2 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow OA = 8$$

۳ ۴۷

$$(x+1)^2 = 3x+2 \Rightarrow x^2+2x+1 = 3x+2 \Rightarrow x^2-x-1 = 0$$

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله فوق باشند، در مورد معادله مورد نظر داریم:

$$\begin{cases} S' = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2S = 2(+1) = 2 \\ P' = (2\alpha)(2\beta) = 4(\alpha\beta) = 4(-1) = -4 \end{cases}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

بنابر روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم: ۲ ۴۸

$$AH^2 = BH \cdot HC \Rightarrow (2x-3)^2 = x(2x+7)$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 = 2x^2 + 7x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 19x + 9 = 0 \Rightarrow \Delta = (-19)^2 - 4(2)(9) = 361 - 72 = 289$$

$$\Rightarrow x = \frac{19 \pm 17}{4} = \begin{cases} 9 \text{ (قق)} \\ \frac{1}{2} \Rightarrow (2x-3 < 0 \text{ غقق چون}) \end{cases}$$



۵۵ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) کبد، سازندهٔ اوره است و می‌تواند گلوکز را به صورت گلیکوژن ذخیره کند.  
ب و ج) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان اتفاق می‌افتد. هورمون اریتروپوئین (عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز) از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.  
د) دوازدهه، ترشح‌کنندهٔ سکرترین است و بافت پوششی استوانه‌ای دارد.

۵۶ ۳ فشار کمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی) محاسبه می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حالت استراحت قرار می‌گیرند. فقط در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون درون دهلیزها جمع می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی، خونی که وارد دهلیزها می‌شوند به علت باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، به بطن‌ها می‌ریزند و در دهلیزها جمع نمی‌شوند.  
۲) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، بطن‌ها در حالت استراحت هستند.  
۴) بعد از مرحلهٔ استراحت عمومی، ابتدا دهلیزها (حفرات کوچک تر قلب) منقبض می‌شوند.

۵۷ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) بندارهٔ پیلور (انتهای معده) در مقایسه با بندارهٔ انتهایی مری در سطح پایین‌تری قرار دارد.  
ب) کیسهٔ صفرا (محل ذخیرهٔ صفرا) در مقایسه با لوزالمعده که دارای دو مجرای برای وارد کردن محتویات ترشعی خود به دوازدهه است در ناحیهٔ بالاتری قرار دارد.  
ج) آسیب به معده می‌تواند باعث کم‌خونی شود، هم‌چنین کبد محل ساخت صفرا است. معده در مقایسه با کبد بیشتر در ناحیهٔ چپ بدن قرار دارد.  
د) کولون پایین‌رو بالاتر از راست‌روده قرار دارد.

۵۸ ۱ در فرایند دم، حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم‌های عمیق، اتفاق می‌افتد. سایر موارد طی فرایند دم رخ می‌دهند.

۵۹ ۴ گره سینوسی - دهلیزی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. خون خروجی از مغز توسط بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب وارد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دهلیز راست خون تیره (با غلظت  $O_2$  اندک) را دریافت می‌کند.  
۲) محتویات لنفی ابتدا به سیاهرگ زیرترقه‌ای وارد می‌شوند.  
۳) انقباض دهلیز راست و چپ هم‌زمان انجام می‌شود.

۶۰ ۲ در دیوارهٔ حبابک‌های تنفسی که جزو بخش مبادله‌ای (نه بخش هادی) دستگاه تنفس است، یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها، هر دو غشای پایهٔ مشترک دارند.

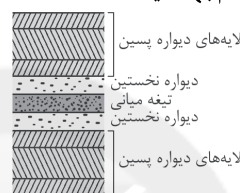
## زیست‌شناسی

۵۱ ۴ در خوناب فقط مونوساکاریدها یافت می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در خون علاوه بر پروتئین‌ها که نیتروژن دار هستند، ترکیبات دفعی نیتروژن دار نیز حضور دارند.  
۲) همهٔ مواد آلی موجود در بدن انسان کربن دارند. بسیاری از آمینواسیدها و ویتامین‌های موجود در خون، در بدن انسان ساخته نمی‌شوند و همراه با غذا وارد بدن انسان می‌گردند، علاوه بر آن  $CO_2$  در خارج از بدن انسان نیز ساخته می‌شود.  
۳) پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین، کربنیک انیدراز و ... جزو بخش یاخته‌های خون هستند.

۵۲ ۳ طبق شکل، آرایش رشته‌های سلولزی در هر لایه، هم‌جهت بوده ولی در لایه‌های مختلف دیوارهٔ پسین با هم، هم‌جهت نیست.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیوارهٔ نخستین برخلاف دیوارهٔ پسین مانع از رشد یاخته نمی‌شود، زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد.  
۲) با توجه به شکل ۵ صفحهٔ ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در محل لان، دیوارهٔ پسین وجود ندارد.  
۴) بعد از تقسیم هسته، تیغهٔ میانی بین دو یاخته ایجاد می‌شود که از جنس پکتین است.

۵۳ ۱ اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند تا به این ترتیب pH خون در محدودهٔ ثابتی حفظ شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سرخرگ ورودی به کپسول بومن (سرخرگ اوران) در مقایسه با سرخرگ خروجی از آن (سرخرگ ویران)، قطر بیشتری دارد.  
۳) مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند. مویرگ‌های منفذدار، غشای پایهٔ ضخیمی دارند تا از عبور مولکول‌های درشت جلوگیری کنند.  
۴) برخی مواد می‌توانند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح شوند.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) آنزیم آمیلاز آغازگر گوارش نشاسته در دهان است و با مصرف مولکول آب پیوند میان مولکول‌های گلوکز در نشاسته را می‌شکند.  
۲) آنزیم لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.  
۳) مادهٔ مخاطی (ترکیب موسین و آب) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند. در ساختار غشای پایهٔ بافت پوششی، ترکیبات پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد. موسین نیز نوعی گلیکوپروتئین است.  
۴) آب نوعی مولکول فاقد کربن است که در ساختار بزاق وجود دارد و در شرایط طبیعی چون فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌هاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد یاخته نمی‌شود.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.  
(۳) در لایه زیرمخاطی نای، غدد ترشحاتی وجود دارد که یاخته‌های آن می‌توانند طی فرایند برون‌رانی و با مصرف ATP، موادی را از خود خارج کنند.  
(۴) بافت غضروفی (نوعی بافت پیوندی)، باعث باز نگاه‌داشتن همیشگی مجرای نای می‌شود (در سطح خارجی نای نیز بافت پیوندی وجود دارد).

۶۱ | ۱

بافت چربی در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد. هسته یاخته‌های بافت چربی که محتوی اطلاعات وراثتی است در حاشیه میان‌یاخته آن‌ها و در مجاورت غشای یاخته وجود دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.  
(۳) خون نوعی بافت پیوندی است که ماده زمینه‌ای مایع دارد.  
(۴) بافت غضروف در دیواره نای به صورت حلقه‌ای C شکل به کار رفته است.  
فاصله D تا E معادل استراحت عمومی است که در این فاصله، هیچ دریچه قلبی باز یا بسته نمی‌شود.

۶۲ | ۴

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) فاصله A تا B در مرحله انقباض دهلیزها است. در این مرحله، دریچه‌های سینی بسته هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.  
(۲) فاصله B تا C در مرحله انقباض دهلیزها و در ادامه A تا B قرار می‌گیرد که در این فاصله یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت دیاستول قرار دارند.  
(۳) فاصله C تا D مربوط به مرحله انقباض بطن‌ها است که در این فاصله حجم خون داخل دهلیزها در حال افزایش است.

۶۳ | ۳

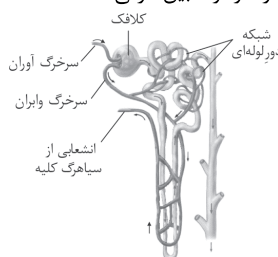
شیردان آخرین بخش معده چهارقسمتی گاو است که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. در لوله گوارش گاو، روده محل اصلی جذب مواد غذایی است که بعد از شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) قرار گرفته است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در لوله گوارش ملخ، چین‌دان بخش حجیم انتهایی مری است. غذا قبل از چین‌دان توسط آرواره‌ها تا حدی گوارش مکانیکی پیدا می‌کند و سپس از دهان (نه حلق) وارد مری و چین‌دان می‌شود (ملخ حلق ندارد).  
(۲) در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار بعد از چین‌دان، معده قرار دارد. سنگدان بخش عقبی معده است.  
(۴) در لوله گوارش گوسفند، غذای نیمه‌جویده یک‌بار از سیرابی عبور می‌کند.

۶۴ | ۳

به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ وایران آن را ترک می‌کند، بنابراین قطر سرخرگ آوران خیلی کم‌تر از سرخرگ بین‌هرمی است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) سرخرگ آوران در تشکیل کلافک (گلوومرول) که شبکه اول مویری در کپسول بومن (ابتدای نفرون) است، نقش دارد.  
(۲) با توجه به شکل، سرخرگ وایران (سرخرگی که از کپسول بومن خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.  
(۴) سرخرگ آوران و وایران هر دو خون روشن دارند.

۶۵ | ۴

کبد و طحال در ساخت یاخته‌های خونی در دوران جنینی نقش دارند. طحال برخلاف کبد جزو دستگاه لنفی محسوب می‌شود. صفرا نوعی ترکیب بدون آنزیم مؤثر بر چربی‌ها است که توسط کبد ساخته شده و در نهایت به فضای دوازدهم ترشح می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱ و ۳) کبد می‌تواند با ترشح اریتروپویتین، تعداد گویچه‌های قرمز را تنظیم کند، هم‌چنین بین مولکول‌های گلوکز پیوند ایجاد کند و گلیکوژن بسازد.  
(۲) طحال یکی از محل‌های تخریب گویچه‌های قرمز است.

۶۶ | ۲

گیرنده‌های موجود در ساختار انواع رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها) عبارت‌اند از:

- ۱- گیرنده‌های حساس به فشار (مکانیکی)
- ۲- گیرنده میزان اکسیژن در آنورت (شیمیایی)
- ۳- گیرنده دمایی در برخی سیاهرگ‌ها (دمایی)
- ۴- گیرنده‌های درد در دیواره سرخرگ‌ها (درد)

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در مورد گیرنده‌های درد صادق نیست.
- (۲) با توجه به توضیحات قبلی درست است.
- (۳) در مورد گیرنده‌های درد صادق نیست.
- (۴) فقط در مورد گیرنده‌های فشار صادق است.

۶۷ | ۱

کبد با ترشح هورمون اریتروپویتین که باعث افزایش تعداد گویچه‌های قرمز خون می‌شود و غده فوق کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون و افزایش میزان بازجذب سدیم و آب از کلیه به خون و افزایش حجم خوناب در تغییر هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون) نقش دارند. کبد برخلاف غده فوق کلیه عضو دستگاه گوارش است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس در استخوان کف جمجمه جای دارد و هر دو نسبت به تالاموس در سطح پایین‌تری قرار دارند.  
(۳) غده تیروئید در سطح بالاتر و غده تیموس در سطح پایین‌تری نسبت به استخوان ترقوه قرار دارد. اندازه غده تیموس نیز بزرگ‌تر از تیروئید است.  
(۴) غده هیپوفیز پسین و غده فوق کلیه به ترتیب هورمون‌های ضداداری و آلدوسترون را ترشح می‌کنند که هر دو در کلیه گیرنده دارند. توانایی پاسخ به محرک‌های بیرونی و درونی ویژگی هر دو غده است.

۶۸ | ۴

در انسان، گیرنده‌های نوری در ساختار کره چشم یافت می‌شوند. کره چشم انسان نمی‌تواند در درون خود، ماهیچه اسکلتی (با ظاهر مخطط) داشته باشد.



## فیزیک

$$AB = 10^{-1} \text{ dm} = 10^{-1} \times 10^{-1} \text{ m}$$

۳ ۷۱

$$BC = 8 \times 10^{-1} \text{ cm} = 8 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m}$$

با توجه به قضیه فیثاغورس می توان نوشت:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 - BC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = (10^{-1} \times 10^{-1})^2 - (8 \times 10^{-1} \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 10^{-2} - (64 \times 10^{-6}) = (100 \times 10^{-6} - 64 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow AC^2 = 36 \times 10^{-6} \Rightarrow AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 6 \text{ mm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 0.6 \text{ cm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^2 \text{ m}} = 6 \times 10^{-5} \text{ hm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 6 \times 10^3 \mu\text{m} = 6000 \mu\text{m}$$

۴ ۷۲ با توجه به رابطه محاسبه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow 1/6 = \frac{540 + 60}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 375 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم مایع‌ها قبل از مخلوط شدن را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 1/8 = \frac{540}{V_A} \Rightarrow V_A = 300 \text{ cm}^3 \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 0.18 = \frac{60}{V_B} \Rightarrow V_B = 75 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 375 \text{ cm}^3$$

یعنی هنگام مخلوط شدن، کاهش حجم صورت گرفته است.

۳ ۷۳ نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، مستقل از

شکل ظرف است. با توجه به رابطه محاسبه فشار مایع می توان نوشت:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ P = \frac{F}{A} \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A$$

یعنی این نیرو به چگالی مایع، محل انجام آزمایش، ارتفاع مایع و سطح مقطع ظرف بستگی دارد.

۳ ۷۴ ارتفاع مایع بالاآمده درون لوله موئین به چگالی مایع، قطر

لوله، محل انجام آزمایش و ... بستگی دارد. ارتفاع مایع بالاآمده به طول لوله موئین و میزان قرار گرفتن آن در آب درون ظرف بستگی ندارد.

۴ ۷۵ تندی اولیه بسته با تندی حرکت بالگرد (v) برابر است،

بنابراین طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_v - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_v - K_1$$

$$\Rightarrow +mgh - 5000000 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 1000 \times v^2$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times 2000 - 5000000 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 400 - \frac{1}{2} \times 1000 \times v^2$$

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ‌ها سه لایه بافتی دارند و می‌توانند گیرنده‌های دمایی داشته باشند.

(۲) ماهیچه‌های اسکلتی با بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی در ارتباط هستند و می‌توانند گیرنده‌های حس وضعیت داشته باشند.

(۳) گوش از طریق شیپوراستاش با حلق در ارتباط است و در آن گیرنده‌های مژک‌دار در بخش دهلیزی و حلزونی یافت می‌شوند.

۲ ۶۹

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. بخش نشان

داده شده در شکل سؤال با علامت (؟)، کپسول مفصلی می‌باشد که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است.

## بررسی موارد:

(الف) گروهی از گیرنده‌های حس وضعیت که می‌توانند در حفظ تعادل نقش داشته باشند، درون کپسول مفصلی جای گرفته‌اند.

(ب) بافت پیوندی سست ماده زمین‌های شفاف و چسبناک دارد.

(ج) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی رشته‌ای در مقایسه با بافت پیوندی سست، تعداد یاخته‌های کم‌تری دارد.

(د) درون کپسول مفصلی پر از مایع مفصلی لغزنده است، یعنی مایع لغزنده زیادی وجود دارد.

۴ ۷۰

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، با تحریک نورون

حرکتی مربوط به ماهیچه دوسر بازو، این ماهیچه منقبض و با مهار شدن نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو، این ماهیچه به حالت استراحت در می‌آید.

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) در زمان انقباض ماهیچه، کلسیم با انتشار از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود.

(۲) تجزیه ATP و لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم، به هنگام انقباض ماهیچه اتفاق می‌افتد.

(۳) در زمان انقباض ماهیچه، طول سارکومر و در کل، طول ماهیچه کاهش می‌یابد، اما طول اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

(۴) در نتیجه جدا شدن اکتین و میوزین، ماهیچه و سارکومر وارد مرحله استراحت می‌شوند و سارکومر تا رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.



۸۰ ۴ چون هیچ‌گونه گرمایی با محیط اطراف مبادله نشده، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{قطعه}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 4200 \times (\Delta - 30) + 400 \times 500 \times (\Delta - 30) + 400 \times c_{\text{قطعه}} (\Delta - 30) + 200 \times 4200 \times (\Delta - 70) = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 4200 \times 20 + 400 \times 500 \times 20 + 800 \times c_{\text{قطعه}} = 20 \times 2000 \times 4200$$

$$\Rightarrow c_{\text{قطعه}} = \frac{4400}{8} = 550 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

۸۱ ۲ کوچک‌ترین مقداری که این وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند برابر با ۰/۱mm می‌باشد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این وسیله ۰/۱mm می‌باشد، بنابراین در تمام اندازه‌گیری‌ها با این وسیله باید این دقت رعایت شود که فقط دقت اندازه‌گیری عدد بیان‌شده در گزینه (۲) برابر با ۰/۱mm یا ۰/۱cm است.

۸۲ ۱ مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را زمین در نظر می‌گیریم، بنابراین برای نقاط (۱) و (۲) می‌توانیم بنویسیم:

$$E_1 = E_2 - W_f \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 - W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = mgh_2 - W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 25 + 1 \times 10 \times h = 1 \times 10 \times (h+1) + f \cdot d$$

$$\Rightarrow 12/5 + 10 \cdot h = 10 \cdot h + 10 + f \times 1 \Rightarrow f = 2/5 \text{ N}$$

حالا با در نظر گرفتن نقاط (۲) و (۳) می‌توانیم بنویسیم:

$$E_2 = E_3 - W_f \Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 + U_3 + f \cdot d'$$

$$\Rightarrow mgh_2 = \frac{1}{2}mv_3^2 + 2/5(h+1)$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times (h+1) = \frac{1}{2} \times 1 \times (7/5)^2 + 2/5h + 2/5$$

$$\Rightarrow 10 \cdot h + 10 = 28/125 + 2/5h + 2/5 \Rightarrow 7/5h = 20/625$$

$$\Rightarrow h = 2/75 \text{ m}$$

$$D_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{2}{4} A_1$$

$$D_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} D_1 \Rightarrow A_3 = \frac{1}{4} A_1$$

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3 \Rightarrow 4 \times \cancel{A_1} = 2 \times \frac{2}{4} \cancel{A_1} + v_3 \times \frac{1}{4} \cancel{A_1}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{2}{2} + \frac{1}{4} v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{4 - 1/2}{1/4} = \frac{7/2}{1/4} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۴ ۱ با نادیده گرفتن نیروهای مقاوم در برابر حرکت اتومبیل خواهیم داشت:

$$P_{\text{av}} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{K_2 - K_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow -300000 = 200000 - 50v^2$$

$$\Rightarrow 50v^2 = 320000 \Rightarrow v^2 = \frac{320000}{50} = 6400$$

$$\Rightarrow v = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3/6 = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۷۶ ۳

$$E_1 = E_2 - W_f \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 - W_f$$

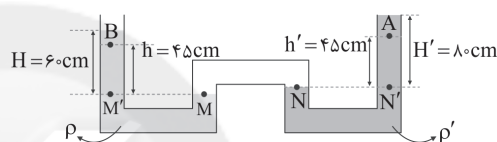
$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - W_f \Rightarrow 4 \times 10 \times 24 = \frac{1}{2} \times 4 \times 320 - W_f$$

$$\Rightarrow 960 = 640 - W_f \Rightarrow W_f = 640 - 960 = -320 \text{ J}$$

از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_f = f d \cos 18^\circ \Rightarrow -320 = -f \times \frac{24}{\sin 37^\circ} \Rightarrow f = \frac{320}{40} = 8 \text{ N}$$

۷۷ ۲



فشار در نقاط مختلف هوای محبوس شده (با تقریب بسیار بالا) با هم برابر است، بنابراین:

$$P_M = P_{N'} \quad (*)$$

از طرفی فشار در نقاط هم‌عمق یک مایع برابر است، در نتیجه:

$$\begin{cases} P_M = P_{M'} \\ P_N = P_{N'} \end{cases} \xrightarrow{(*)} P_{N'} = P_{M'} \Rightarrow \rho' g H' = \rho g H$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{H}{H'} = \frac{60}{80} = \frac{3}{4} \Rightarrow \rho' < \rho$$

$$\begin{cases} P_{M'} = P_B + \rho g h \\ P_{N'} = P_A + \rho' g h' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_B = P_{M'} - \rho g h \\ P_A = P_{N'} - \rho' g h' \end{cases}$$

$$\frac{h' = h}{\rho' < \rho} \rightarrow P_A > P_B$$

۷۸ ۳ رابطه دو دماسنج، خطی است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

تغییرات دما در دماسنج نامعلوم = شیب خط

تغییرات دما در دماسنج با درجه بندی سلسیوس

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

۷۹ ۱ طبق رابطه  $\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم

اولیه نیز متناسب است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_1 \alpha \theta$$

$$\Delta V' = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_2 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_2 \alpha \theta$$

چون  $V_2 > V_1$  است، بنابراین قدرمطلق تغییرات حجم در حالت دوم، بزرگ‌تر از قدرمطلق تغییرات حجم در حالت اول است ( $|\Delta V'| > |\Delta V|$ ) و این نشان می‌دهد که میزان کاهش حجم در حالت دوم، بیشتر از افزایش حجم در حالت اول است، بنابراین:

$$V_2 < V_1$$



۳ ۸۸ در شکل (الف)، گوی بار  $+q$  را دارد و با ظرف تماس پیدا نکرده است، بنابراین بار ظرف برابر صفر است. در شکل (ب)، گوی در اثر برخورد با ظرف، بارش را به ظرف انتقال می‌دهد، پس ظرف دارای بار می‌شود (ظرف بار مثبت دارد). در شکل (ج) ظرف دارای بار  $+q$  است و گوی باری ندارد، بنابراین گزینه (۳) درست است.

۴ ۸۹ انرژی کاهش یافته، یعنی  $\Delta U_E < 0$  است، پس:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-4/5 \times 10^{-3}}{9} = -500 \text{ V}$$

$$\Rightarrow 600 - V_A = -500 \Rightarrow V_A = 1100 \text{ V}$$

۱ ۹۰ میدان الکتریکی ناشی از بار  $q$  در هر نقطه به مقدار بار  $q'$  بستگی ندارد و فقط به اندازه خود بار  $q$  و فاصله بار  $q$  تا آن نقطه بستگی دارد، بنابراین اندازه میدان الکتریکی با دو برابر شدن  $q'$  تغییر نمی‌کند، اما با توجه به قانون کولن با دو برابر شدن  $q'$  نیروی وارد بر آن نیز دو برابر می‌شود.

با فرض ثابت بودن توان اتومبیل می‌توان نوشت:

$$\frac{\frac{1}{2}m(30^2 - 20^2)}{10} = \frac{\frac{1}{2}m(70^2 - 50^2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{900 - 400}{10} = \frac{4900 - 2500}{\Delta t} \Rightarrow \frac{500}{10} = \frac{2400}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{24000}{500} = 48 \text{ s}$$

۴ ۸۵ برای این‌که مساحت سطح خالی روزنه ثابت بماند، باید میزان تغییر مساحت دایره و مساحت مقطع استوانه یکسان باشد، بنابراین داریم:

$$\Delta A_{\text{دایره}} = \Delta A_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow A_1 \times \Delta \theta \times 2\alpha_{\text{استوانه}} \times \Delta \theta = A_1 \times \Delta \theta \times 2\alpha_{\text{دایره}}$$

$$\Rightarrow \pi(10)^2 \times 2 \times 10^{-4} \times \Delta \theta = \pi(4)^2 \times 2 \times \alpha_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{استوانه}} = \frac{2 \times 10^{-2}}{32} = \frac{1}{16} \times 10^{-2} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

$$= 6/25 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 6/25 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

۳ ۸۶ اگر بار  $Q$  را مثبت فرض کنیم، برای هر گزینه داریم: (اگر منفی فرض کنیم هم تنها جهت تغییر می‌کند).

بررسی گزینه‌ها:

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_B = F_C \\ F_A = F_D = \frac{1}{4}F_B \end{cases}$$

$$1) \begin{array}{c} \vec{F}_D \\ \vec{F}_B \\ \vec{F}_C \quad \vec{F}_A \\ \text{A} \quad \text{B} \quad \text{Q} \quad \text{C} \quad \text{D} \end{array} \quad \begin{aligned} F_{T_1} &= -F_D + F_C - F_B - F_A \\ &= -\frac{1}{4}F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4}F_B \\ &= -\frac{1}{4}F_B \end{aligned}$$

$$2) \begin{array}{c} \vec{F}_C \quad \vec{F}_D \\ \vec{F}_B \quad \vec{F}_A \\ \text{A} \quad \text{B} \quad \text{Q} \quad \text{C} \quad \text{D} \end{array} \quad \begin{aligned} F_{T_2} &= F_A + F_B + F_C - F_D \\ &= \frac{1}{4}F_B + F_B + F_B - \frac{1}{4}F_B = 2F_B \end{aligned}$$

$$3) \begin{array}{c} \vec{F}_C \quad \vec{F}_D \\ \vec{F}_A \quad \vec{F}_B \\ \text{A} \quad \text{B} \quad \text{Q} \quad \text{C} \quad \text{D} \end{array} \quad \begin{aligned} F_{T_3} &= F_A - F_B + F_C - F_D \\ &= \frac{1}{4}F_B - F_B + F_B - \frac{1}{4}F_B = 0 \end{aligned}$$

$$4) \begin{array}{c} \vec{F}_D \\ \vec{F}_C \\ \vec{F}_B \quad \vec{F}_A \\ \text{A} \quad \text{B} \quad \text{Q} \quad \text{C} \quad \text{D} \end{array} \quad \begin{aligned} F_{T_4} &= F_A + F_B + F_C + F_D \\ &= \frac{1}{4}F_B + F_B + F_B + \frac{1}{4}F_B = 2.5F_B \end{aligned}$$

$$F_{T_3} < F_{T_1} < F_{T_2} < F_{T_4}$$

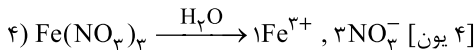
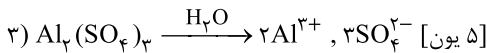
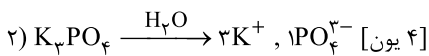
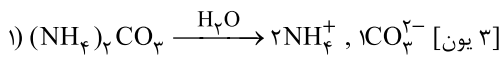
۳ ۸۷ می‌دانیم که:

$$\begin{cases} F = E|q| & \text{(I)} \\ E = \frac{|\Delta V|}{d} & \text{(II)} \end{cases}$$

$$F = \frac{|\Delta V||q|}{d} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{|\Delta V| \times 2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow |\Delta V| = 25 \text{ V}$$



۳ ۹۹



۱ ۱۰۰ فرض می‌کنیم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از محلول اتانول در آب در

دسترس باشد. در این صورت حجم آب برابر ۸۰۰ میلی‌لیتر و حجم اتانول برابر ۲۰۰ میلی‌لیتر خواهد بود.

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 200 \text{ mL } C_2H_5OH \times \frac{0.8 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mL } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 3.47 \text{ mol } C_2H_5OH$$

بنابراین در هر لیتر (۱۰۰۰ mL) از این محلول، ۳/۴۷ مول اتانول حل شده است و در نتیجه غلظت مولی اتانول در این محلول برابر  $3.47 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  خواهد بود.

۲ ۱۰۱ منظور از ایزوتوپ پایدارتر کلر،  $^{35}_{17}Cl$  بود که دارای ۱۷ پروتون

و ۱۸ نوترون است. از جرم الکترون صرف‌نظر می‌کنیم تا محاسبات ساده‌تر شود.

$$? \text{ amu} = 35 \text{ (پروتون و نوترون)} \times \frac{1.674 \times 10^{-24} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \times \frac{1 \text{ amu}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

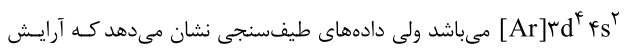
$$= 35.3 \text{ amu}$$

۳ ۱۰۲ به‌جز عبارت نخست سایر عبارتها در ارتباط با اتم M درست

هستند. شکل داده شده برشی از اتم Cr را نشان می‌دهد.

### بررسی عبارتها:

**عبارت اول:** مطابق قاعدهٔ آفبا آرایش الکترونی اتم Cr به صورت



الکترونی آن به صورت  $[Ar] 3d^5 4s^1$  درست است.

**عبارت دوم:** Cr در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای CrO و  $Cr_2O_3$

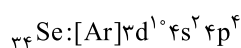
تشکیل دهد.

**عبارت سوم:** هر دو عنصر Cr و Mo در گروه ششم جدول دوره‌ای

جای دارند.

**عبارت چهارم:** اتم هر کدام از عنصرهای Cr و Se دارای ۶ الکترون

ظرفیتی است.



۴ ۹۱

فرض می‌کنیم جرم چدن برابر ۱۰۰g باشد.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{Si}}{m_C} = 1/5, \quad \frac{m_{Fe}}{m_{Si}} = 1/5, \quad m_C + m_{Si} + m_{Fe} = 100$$

از حل معادله‌های بالا، جرم هر کدام از عنصرها به دست می‌آید:

$$m_C = 4g, \quad m_{Si} = 6g, \quad m_{Fe} = 90g$$

$$? \text{ atom C} = 4g \times \frac{1 \text{ mol}}{12g} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{3} N_A \text{ atom C}$$

$$? \text{ atom Si} = 6g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{3}{14} N_A \text{ atom Si}$$

$$? \text{ atom Fe} = 90g \times \frac{1 \text{ mol}}{56g} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{45}{28} N_A \text{ atom Fe}$$

$$\text{مجموع شمار اتم‌ها: } \left( \frac{1}{3} + \frac{3}{14} + \frac{45}{28} \right) N_A = \frac{(28 + 18 + 135) N_A}{84} \\ = 2.15 N_A$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C}}{\text{مجموع شمار اتم‌ها}} = \frac{\frac{1}{3} N_A}{2.15 N_A} = 0.155$$

۳ ۹۲

به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند.

• در اتم هر کدام از عنصرهای دورهٔ سوم، لایهٔ الکترونی سوم در حال پر شدن است.

• مقادیر عدد کوانتومی فرعی به صورت  $l \geq 0$  (اعداد صحیح) است.

• هسته، فضای بسیار کوچک و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز

پروتون‌ها و نوترون‌هاست.

۱ ۹۳

تنها گروه‌های اول و آخر (۱۸) جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند.

۴ ۹۴

آرایش الکترونی اتم تمامی عنصرهای جدول دوره‌ای به یکی از

دو زیرلایهٔ s یا p ختم می‌شود.

۴ ۹۵

واژهٔ آرگون به معنای تنبل است. گاز آرگون (Ar) در ساخت

لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۳ ۹۶

برای نام‌گذاری سه ترکیب مولکولی  $N_2O_3$ ،  $NO_2$  و  $Cl_2O$

از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.

۱ ۹۷

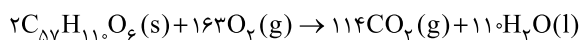
اکسید A همان آهنک (کلسیم اکسید) با فرمول CaO است

و هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست هستند.

۱ ۹۸

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در

کوهان شتر به صورت زیر است:



$$? \text{ L } O_2 = 35/6 \text{ g } C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{189 \text{ g } C_{57}H_{110}O_6}$$

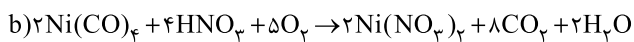
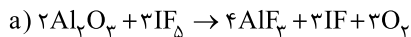
$$\times \frac{163 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 73 \text{ L } O_2$$



بنابراین هر مول از این آلکان که n اتم کربن دارد با  $\frac{3n+1}{2}$  مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. یعنی می‌توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} \text{مول اکسیژن اتم کربن} \\ n & \frac{3n+1}{2} \\ ? & \frac{2x}{5} \end{bmatrix} \Rightarrow ? = \frac{4x-5}{15}$$

معادله موازنه شده واکنش‌های a و b به صورت زیر است: ۳ ۱۱۰

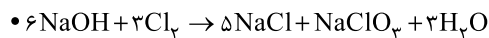
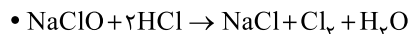
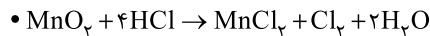


اگر ضرایب واکنش b را در  $\frac{3}{5}$  ضرب کنیم، ضریب  $O_2$  در دو واکنش یکسان



$$\frac{0.5 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{75}{100}}{2} = \frac{x \text{ g } CO_2}{\frac{24}{5} \times 44} \Rightarrow x = 29.7 \text{ g } CO_2$$

در هر سه واکنش، گاز کلر ( $Cl_2$ ) یکی از اجزای واکنش است. ۴ ۱۰۳



۲ ۱۰۴

$$d_{O_2} = d_{SO_2} \Rightarrow \left(\frac{P.M_w}{T}\right)_{O_2} = \left(\frac{P.M_w}{T}\right)_{SO_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 32}{273} = \frac{1.5 \times 64}{T} \Rightarrow T = 819K \equiv 546^\circ C$$

برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله ۳ ۱۰۵

نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند.

عدد اتمی پنجمین عنصر گروه چهاردهم که متعلق به دوره ششم می‌باشد برابر با ۸۲ است. ۴ ۱۰۶

به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند. ۳ ۱۰۷

### بررسی عبارتها:

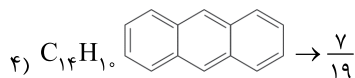
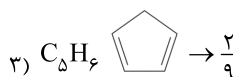
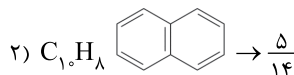
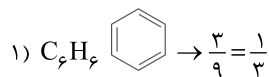
عبارت اول: طلا ( $Au$ ) جزو عنصرهای واسطه (دسته d) جدول تناوبی است.

عبارت دوم: استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی برجای می‌گذارد. زیرا برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد.

عبارت سوم: فلز طلا به اندازه‌های چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش خواری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان‌پذیر است.

عبارت چهارم: نماد طلا و نقره به ترتیب Au و Ag است.

نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در چهار ترکیب داده شده به صورت زیر است: ۴ ۱۰۸



معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکانی با ۳ ۱۰۹

فرمول  $C_nH_{2n+2}$  به صورت زیر است:

