

تلاشی در مسیر موفقیت



نرنج بول



- ✓ دانلود گام به گام تمام دروس
- ✓ دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- ✓ دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- ✓ دانلود نمونه سوالات امتحانی
- ✓ مشاوره کنکور
- ✓ فیلم های انگیزشی

 [Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

 [@ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

 [@ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## سؤالات آزمون

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

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

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



## فارسی

-۱ در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مُخْصِّص - خطابه - زَقْعَه - آخره» اشاره شده است؟

- ۱) سختی - مورد خطاب قرار دادن - نامه کوتاه - هر فورفتگی اندام
- ۲) گرفتاری - سخنرانی - بالاپوش - چنبره‌گردن
- ۳) نفس - خطبه خواندن - نوشته - برآمدگی پشت پای اسب
- ۴) دشواری - وعظ کردن - یادداشت - قوس زیر گردن

-۲ در کدام بیت غلط املایی وجود ندارد؟

آسایش از زمان و فراق از مکان مخواه  
من که در آتش نگردانم عیار خویش را  
کی مشام خلق را مشکین و مشکافشان کند  
و گزنه از طرف ما همان صفات هنوز

- ۱) سرگشتنگی زمان نگر و محنت مکان
- ۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نفر عهد
- ۳) هر لیمی را که بر خلق خوش او راه نیست
- ۴) ادوات از طرف آن شکسته‌پیمان است

-۳

نتوان دیدن از آن موي ميان يك سر موي: جناس تام  
ابروت فرق ندارد ز کمان يك سر موي: تشبيه  
كس نيايد ز دهان تو نشان يك سر موي: اغراق  
نكشم ميل سوي جان و جهان يك سر موي: استعاره

- ۱) ای میان تو چو یک موی و دهان یک سر موی
- ۲) ناوک چشم تو گرمی شکافد شاید
- ۳) تو به هنگام سخن گرم شوی موی شکاف
- ۴) ورنیاید دهنست در نظر ای جان جهان

-۴

اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «کنایه - تشبيه - تلمیح - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟  
تارفتهام اندر پی آن یار یگانه  
عمر ابدی خضرمه یک جام شبانه  
چون خانه ندارم خبر از صاحب خانه  
هر کس که ز ثابت قدمان شد چو نشانه

- 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 سیکسیر که بر خاک نشاند

۴) الف - ۵ - ب - ج

۳) ۵ - ج - ب - الف

۲) ب - ۵ - ج - الف

۱) ج - الف - ب - ۵

-۵ در کدام بیت، یک «متهم» همراه با دو حرف اضافه به کار رفته است؟

بگشاد زمان بـه آـفـرینش  
اگر من جان بـم صـد خـونـت انـدر گـرـدن است اـمـشـبـ  
تاـمـنـ بـه عـاشـقـی شـدـمـ انـدرـ جـهـانـ مـئـلـ  
بـه آـهـنـیـ کـه بـهـ کـانـ انـدـرـونـ بـودـ مـضـمـرـ (= پـنـهـانـ)

- ۱) افتاد بـه سـجـدهـ، بـمـ زـمـینـشـ
- ۲) زـ بـدمـسـتـیـ بـهـ مـجـلسـ دـسـتمـ اـنـدرـ گـرـدنـ اـفـکـنـدـیـ
- ۳) گـشـتـیـ بـهـ نـیـکـوـیـ مـشـلـ اـنـدرـ جـهـانـ حـسـنـ
- ۴) وـگـرـ بـهـ قـتـلـ بـدـانـدـیـشـ خـودـ خـطـابـ کـنـدـ

-۶ در همه گزینه‌ها «حذف به قرینه معنوی» وجود دارد؛ به جز .....

بـهـ دـوـ چـشـمـ کـهـ زـ چـشـمـ مـرـوـ اـیـ بـیـنـایـ  
شـیـخـانـ بـسـاطـیـ کـهـ فـروـچـیدـهـامـ اـمـرـوـزـ  
مـرـهـمـ عـشـاقـیـ چـیـسـتـ زـخـمـ زـ باـزوـیـ دـوـسـتـ  
وـیـ شـامـ صـبـحـ خـیـزانـ زـلـفـ سـیـاهـ وـ خـالـتـ

- ۱) بـیـ رـخـتـ چـشـمـ نـدارـمـ کـهـ جـهـانـیـ بـیـنـ
- ۲) اـفـسـوسـ کـهـ بـرـ هـمـ زـدـهـ خـواـهـدـ شـدـ اـزـ آـنـ روـیـ
- ۳) دـارـوـیـ مـشـتـاقـیـ چـیـسـتـ زـهـرـ زـ دـسـتـ نـگـارـ
- ۴) اـیـ عـیـدـ رـوـزـهـدـارـانـ اـبـرـوـیـ چـونـ هـلـالـتـ

تلاش برای معرفت



-۷ هر دو بیت کدام گزینه با عبارت «بعضی دیگر از بجهه‌ها گوشة خلویش را با وسوس یک قاضی می‌کاوند و سراپا بای 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) خودحساب از پرسش روز حساب آسوده است  
 ه) فردای قیامت که حساب همه خواهد  
 ۱) ج - ۵ ۲) د - ۶  
 ۳) الف - ب ۴) ب - ج

ای برادر، سیرت زیبا یار  
 صورت خوب آفرید و سیرت زیبا  
 خاک زن در چشم ظاهر تا به جان بینا شوی  
 وی خ ردبخش بی خردبخش لای  
 از نفاق برادران برخاست

-۸ کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی دارد؟

- «صورت زیبای ظاهر هیچ نیست»  
 ۱) اکبر و اعظم خدای عالم و آدم  
 ۲) بیشن ظاهر غبار دیده باطن بود  
 ۳) ای درون رو رور ب رون آرای  
 ۴) ای برادر بلای یوسف نیز

-۹ مفهوم بیت «گر در طلب 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 اویی ناگه به بر آید  
 ۳) مایه پرهیزگار قوت صبر است و عقل  
 ۴) خواری از اغیار بهر یار 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

## زبان عربی



### ■ عین الصحيح في الترجمة أو المفردات أو الحوار أو المفهوم: (۱۱ - ۱۶):

-۱۱ «رأيُ القَطِّ الَّذِي جُرِحَ قَدْهُ فَأَخْذَتْهُ إِلَى تَحْتِ شَجَرَةٍ وَاسْتَعْمَلَتْ لِمَعْلِجَتِهِ الأَعْشَابَ الطَّبِيَّةِ»:

- 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 پایهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درختی بردم و برای درمان آن گیاهان دارویی را استفاده کردم!  
 ۴) گربه‌ای را دیدم که پایهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درختی بردم تا آن را با گیاهان دارویی مداوا کنم!

-۱۲ عین الصحيح:

- ۱) طَبَّبَنِي مَعْلِمٌ أَنْ يَأْتِي وَالدَّائِي غَدًّا إِلَى الْمَدْرَسَةِ: معلم از من خواست که پدرم فردا به مدرسه بیاید!  
 ۲) لِي قِطْ يَلْعَقُ جَرَحَهُ عَدَّةَ مَرَّاتٍ حَتَّى يَلْتَئِمْ! گربه‌ای داشتم که زخمش را چند بار می‌لیسید تا بهمود یابد!  
 ۳) أَسْتَعِينُ بِاللَّهِ لِلنَّجَاحِ فِي دروسِي وَ حَيَاتِي! از خدا برای موفقیتم در درس و زندگی ام یاری می‌جویم!  
 ۴) مَا كُنْتُ أَصْدِقُ أَنَّ هَذِهِ الظَّواهِرَ تَكُونُ حَقِيقَةً! باور نمی‌کردم که این پدیده‌ها حقیقت باشد!

# تلاش در مسیر موفقیت



## ١٣- عین الخطأ:

- (١) هل تظن أن الإسلام لا يقبل حرية العقيدة؟ آياً گمان می کنی که اسلام آزادی عقیده را نمی پذیرد!
- (٢) لا تستوا الآخرين لأنهم يسبونكم!: به دیگران دشنام ندهید زیرا آنها به شما دشنام می دهند!
- (٣) رجاء إجلبوا هذه الحقائب إلى صالة الجمارك!: لطفاً این چمدان را به سالن گمرک بیاورا!
- (٤) جعلنا الله قبائل لتعارف!: خدا، ما را قبله هایی قرار داد تا یکدیگر را بشناسیم!

## ١٤- عین الخطأ:

(٢) كيف حالك؟! - نحن بخير!

(٤) من أنت؟! - أنا موظفة في قاعة المطار!

(١) من أين أنت؟! - نحن إيرانيان!

(٣) أ تسافر إلى إيران؟! - نعم، سأسافر في المستقبل!

## ١٥- عین ما ليس فيه التضاد:

- (٢)رأيُّتْ نجماً في السماء بعد أن نظرتُ إلى الغيوم السوداء!
- (٤) الدنيا مزرعة الآخرة فاعمل الحسنات!

(١) عداوة العاقل خير من صدقة الجاهل!

(٣) من زرع العدوان حصد الخسران!

## ١٦- عین الأبعد عن المفهوم:

(١) أدب مرد به ز دولت اوستا!

(٣) بيادب محروم بادر لطف رب!

## ■■ عین الأصح والأدق في الجواب (٢٠ - ٢٠):

## ١٧- عین الصحيح في الضمير:

(٢) هي تساورين الأسبوع القادم!

(٤) أنتما أعطاني كتاباً علمياً!

(١) نحن طالبان ممتازان في مدرستنا!

(٣) أنتَ ذاهبون اليوم إلى حفلة الميلاد!

## ١٨- عین الخطأ في استعمال الأعداد:

(١) لكل فصل ثلاثة شهور كفصل الصيف!

(٣) سأسافر في اليوم الخامس والعشرين من هذا الشهر!

## ١٩- عین الخبر ليس فعلاً:

(١) جنودنا المؤمنون في بلدنا ينبعثون إلى الحدود!

(٢) هؤلاء المفسدون يخرّبون بيونا!

(٣) الغواصون الذين يذهبون إلى أعماق المحيط يشاهدون العجائب الكثيرة!

(٤) المضيق مكان تجتمع فيه المياه ذات رائحة كريهة طويلاً!

## ٢٠- عین حرف جـ يبدل على التشبيه؟!

(١) كان السماء تمطر الأسماك!

(٣) «أنظر كيف ضربوا لك الأمثال»



## 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



## ریاضیات



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

۲۴)

 $\frac{3}{2}$  $\frac{1}{2}$ 

۱)

-۳۲- ناظری به فاصله ۳۵ متری از پای سنتونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد ایستاده است. زاویه رؤیت انتهای ابتدای مجسمه با افق  $45^\circ$

و  $40^\circ$  است. ارتفاع این مجسمه تقریباً کدام است؟ ( $\tan 40^\circ \approx 0.8$ )

۷/۲(۴)

۷(۳)

۶/۴(۲)

۶)

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

 $\sqrt{3}+1(۴)$  $8(\sqrt{3}+1)(۳)$  $2(\sqrt{3}+1)(۲)$  $4(\sqrt{3}+1)(۱)$  $\sqrt{5}-\sqrt{3}(۴)$  $\sqrt{5}-\sqrt{3}(۳)$ 

۲(۲)

 $\sqrt{2}(۱)$ 

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

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

-۳۵- مجموع مربعات دو عدد زوج متولی  $\alpha$  و  $\beta$ ,  $340$  می‌باشد. حاصل  $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$  کدام است؟

۴)

۳)

۲(۲)

۱)

-۳۶- بهازای چند مقدار  $m$ , رابطه  $\{f = \{(2, m^2), (3, 1), (2, 3m+18), (2, m^3+36)\}$  نمایش‌دهنده یک تابع است؟

۴) صفر

۳) بی‌شمار

۲(۲)

۱)

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

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases} \quad (4)$$

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

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases} \quad (1)$$

-۳۸- برد تابع  $f(x) = -x^3 + 6x + b$  که از نقطه  $(-1, 0)$  می‌گذرد، کدام است؟

[۸, +\infty)(۴)

[۳, +\infty)(۳)

(-\infty, 8](۲)

(-\infty, 3](۱)

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

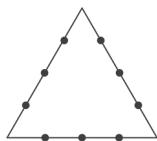
۴) بستگی به ضابطه  $f$  دارد.

۳) دقیقاً یک نقطه

۲) حداقل یک نقطه

۱) بی‌شمار

-۴۰- با نقاط روی مثلث زیر، چند مثلث می‌توان ساخت، به طوری که رئوس آن‌ها روی نقاط مشخص شده باشد؟



۵۴)

۲۷)

۷۲)

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  $10$  جمله اول دنباله هندسی  $\dots, 3^4, 3^3, 3^2, 3^1$  کدام است؟

۳۵۴)

۳۶۵)

۳۶۶)

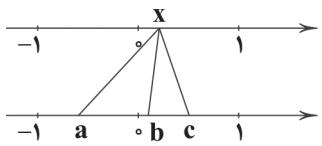
۳۵۵)

محل انجام محاسبات

تلاشی در مسیر موفقیت



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



$$a = -x^3 \text{ و } b = x^3, c = \sqrt{x} \quad (1)$$

$$a = -\sqrt{x} \text{ و } b = \sqrt{x}, c = x^3 \quad (2)$$

$$a = -\sqrt{x} \text{ و } b = x^3, c = \sqrt{x} \quad (3)$$

$$a = -x^3 \text{ و } b = \sqrt{x}, c = x^3 \quad (4)$$

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

$$-4 < x < \frac{2}{5} \quad (4)$$

$$\frac{2}{5} < x < 4 \quad (3)$$

$$x < -4 \quad (2)$$

$$x > -4 \quad (1)$$

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

$$-6 \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

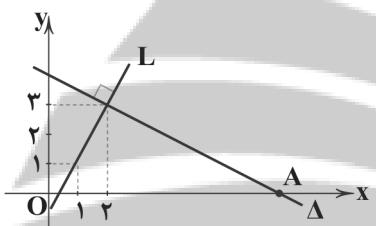
۴۵- با ارقام ۱ تا ۷ چند عدد سه رقمی می‌توان نوشت که فقط یکی از ارقام آن فرد باشد؟

$$96 \quad (3)$$

$$120 \quad (2)$$

$$62 \quad (1)$$

## اختیاری ۲



## ریاضی(۲) (سوالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- با توجه به شکل زیر، اندازه  $\angle OAB$  کدام است؟

$$7 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

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

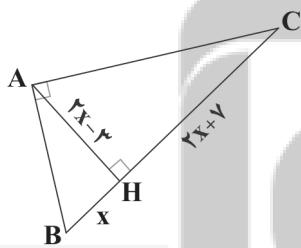
$$x^2 - 2x - 2 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 2x - 4 = 0 \quad (3)$$

$$x^2 + 2x - 2 = 0 \quad (2)$$

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

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



$$\pm \frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

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

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

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

$$2^{-4} \quad (4)$$

$$-\frac{3}{80} \quad (3)$$

$$2^4 \quad (2)$$

$$\frac{3}{80} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



## زیست‌شناسی

- ۵۱-** کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر ..... موجود در خون انسان، قطعاً .....»  
 ۱) ترکیب نیتروژن دار - دارای واحدهای آمینو اسیدی است.  
 ۲) ترکیب کربن دار - در خارج از بدن انسان ساخته نمی‌شود.  
 ۳) کربوهیدرات - جزو خوناب است.  
 ۴) کربوهیدرات - در خوناب فاقد پیوند با بخش‌های مشابه خود است.
- ۵۲-** کدام گزینه در ارتباط با دیواره یاخته‌ای گیاهان به نادرستی بیان شده است؟  
 ۱) دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین، قابلیت گسترش و کشش دارد.  
 ۲) در منطقه لان، دیواره پسین مشاهده نمی‌شود.  
 ۳) آرایش رشته‌های سلولزی هر لایه با لایه‌های دیگر دیواره 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 پایه نازکی هستند.  
 ۴) ترشح مواد فقط از مویرگ‌های دورولهای به درون گردیزه اتفاق می‌افتد.
- ۵۴-** مولکولی در ساختار بzac انسان که .....، ممکن نیست .....  
 ۱) آغازگر گوارش مولکول‌های نشاسته است - با مصرف مولکول آب پیوند میان مولکول‌های گلوكز را بشکند.  
 ۲) در از بین بدن باکتری‌های درون دهان نقش دارد - سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهد.  
 ۳) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند - شبیه برخی از مولکول‌های غشای پایه بافت پوششی باشد.  
 ۴) فاقد کربن است - در حالت طبیعی بیش از حد وارد یک یاخته بدن انسان شود.
- ۵۵-** چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در بدن یک فرد بالغ، اندام .....، می‌تواند ..... باشد.»  
 الف) سازنده اوره - در ذخیره گلوكز به صورت گلیکوزن نقش داشته  
 ب) تولیدکننده یاخته‌های خونی - یاخته ترشح‌کننده عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز را داشته  
 ج) ترشح‌کننده اریتروپویتین - نوعی اندام لنفي  
 د) ترشح‌کننده سکرین - دارای بافت پوششی استوانه‌ای  
 ۱) ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)
- ۵۶-** کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در دوره قلبی یک انسان سالم، هرگاه ..... در حالت استراحت باشند، .....»  
 ۱) دهليزها - خون درون آن‌ها جمع می‌شود.  
 ۲) بطن‌ها - دهليزها نيز در وضعیت مشابه قرار دارند.  
 ۳) دهليزها و بطن‌ها - فشار خون کمینه توسط دستگاه محاسبه می‌شود.  
 ۴) دهليزها و بطن‌ها - در مرحله 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 ناحیه ..... قرار گرفته است.»  
 الف) بنداره قرارگرفته در انتهای اندام کيسه‌ای شکل - بنداره انتهای مرو - بالاتری  
 ب) اندامی که محل ذخیره صفراء است - اندامی که ترشحات خود را از طریق دو مجرأ به دوازدهه می‌ریزد - پایین تری  
 ج) بیشتر حجم اندامی که آسیب به آن می‌تواند باعث کم خونی خطرناکی شود - بیشتر حجم اندامی که محل ساخت صفراء می‌باشد - راست بدن  
 د) کولون پایین رو - راست رو - پایین تری  
 ۱) ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)
- ۵۸-** در نوعی فرایند تنفسی که طی آن حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد?  
 ۱) انقباض ماهیچه‌های بین دندان‌های داخلی  
 ۲) مسطح شدن عضله میان‌بند (دیافراگم)  
 ۳) حرکت جناغ سینه به سمت جلو  
 ۴) مقاومت شش‌ها در برابر کشیده شدن به دلیل خاصیت کشسانی



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

- (۱) دیواره پشتی دهلیزی - خونی با غلظت  $O_2$  زیاد را دریافت می‌کند.
- (۲) زیر منفذ سیاهرگی - محتويات لنفی را به طور مستقیم دریافت می‌کند.
- (۳) دیواره پشتی دهلیزی - نمی‌تواند هم‌زمان با دهلیز دیگر منقبض شود.
- (۴) زیر منفذ سیاهرگی - خون خروجی از بصل النخاع 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 مجرأ و مویرگ‌ها از غشاء پایه مشرک استفاده می‌کنند.
- (۳) یاخته‌های موجود در لایه زیرمخطاطی، 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.

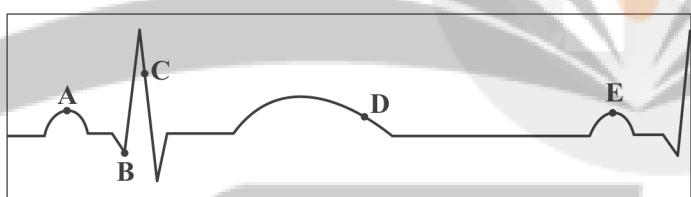
### ۱) اختیاری

#### 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 میان یاخته 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) C تا B، یاخته‌های مخطوط 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 نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار لوله گوارش .....»

(۱) ملخ، بخش حجمی انتهای میری، غذای گوارش نیافرته را از حلق دریافت می‌کند.

(۲) پرندۀ دانه‌خوار، چینه‌دان غذا را مستقیماً به بخش عقیبی 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 سیرایی عبور می‌کند.

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

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

(۱) به - وارد - در تشکیل کلافک (گلومرول) نقش دارد.

(۲) از - خارج - انشعباتی را در اطراف لوله‌های پیچ خورده 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 غلاظت 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 گوچه‌های قرمز

(۲) می‌شود - تحریب گوچه‌های قرمز

(۳) نمی‌شود - تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز

(۴) می‌شود - ترشح نوعی ترکیب بدون آنزیم مؤثر بر چربی‌ها به فضای دوازده

## اختیاری ۲

## زمینه‌شناسی (۲) (سؤالات ۶۶ تا ۷۵)

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 ..... شباهت دارند و از لحاظ ..... متفاوت با هم هستند.

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

(۲) هیپوталاموس - هیپوفیز - قارگیری در استخوان کف جمجمه - قرار گرفتن در سطح پایین‌تری نسبت به تalamوس

(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 - مژک دار 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 لغزندگ وجود دارد.

(۱)

۲(۲)

۳(۳)

۴(۴)

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، لغزیدن 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.

## فیزیک

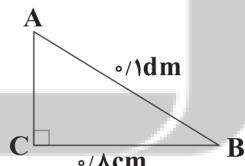
۷۱- در شکل زیر، طول ضلع AC برابر کدام گزینه است؟

۶۰۰ mm (۱)

۰/۰۶ cm (۲)

$6 \times 10^{-5}$  hm (۳)

$6 \times 10^{-4}$  μm (۴)



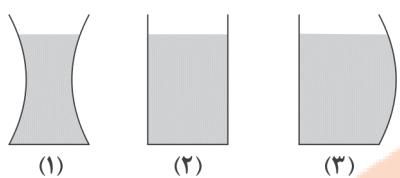
۷۲- ۵۴۰ گرم از مایع A به چگالی  $\frac{g}{cm^3} = \frac{1}{18}$  را با ۶۰ گرم از مایع B به چگالی  $\frac{g}{cm^3} = \frac{1}{8}$  مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل

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

(۱) ۴۰ (۲) ۷۵ (۳) ۳۵ (۴) ۴



- 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  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  است. اگر سطح مقطع کف ظرف‌ها یکسان باشد، کدام گزینه در مورد بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف‌ها درست است؟



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

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

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

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

- ۷۴- طول یک لوله موبین ۱m است. این لوله را به طور قائم داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم، به طوری که ۱۰cm از آن داخل آب قرار گیرد. در این حالت، آب درون لوله ۱۵cm بالا می‌آید. اگر ۲۰cm به طول لوله اضافه کنیم و ۱۵cm از آن را داخل آب قرار دهیم، ارتفاع آب بالا مده نسبت به سطح آزاد آب چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$(1) \text{ بیشتر از } 15\text{cm}$$

$$(2) \text{ کمتر از } 15\text{cm}$$

$$(3) \text{ تغییری نمی‌کند.}$$

- ۷۵- مطابق شکل زیر، بالگردی با تندي ۷ در حال حرکت است. اگر این بالگرد بسته‌ای به جرم  $100\text{ kg}$  کیلوگرم را از ارتفاع  $200$  متری سطح زمین رها کند، بسته با تندي  $20$  به زمین می‌رسد. تندي حرکت بالگرد چند کیلومتر بر ساعت است؟ (کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در این

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



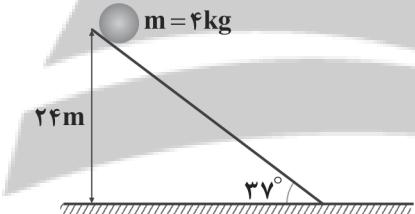
$$144 \quad (2)$$

$$288 \quad (4)$$

$$40 \quad (1)$$

$$80 \quad (3)$$

- 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 تندي  $\frac{m}{s} = 8\sqrt{5}$  به پایین سطح شیبدار برسد؟ ( $m = 4\text{ kg}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  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).



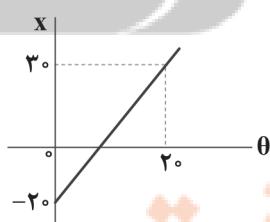
$$P_A < P_B \quad (1)$$

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

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

(4) 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  $0^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به  $V_2$  می‌رسد و اگر دمای همان کره توپر فلزی با حجم  $V_2$  را  $0^\circ\text{C}$  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؟

$$\begin{aligned}V_3 &< V_1 \\V_3 &= V_1 \\V_3 &> V_1\end{aligned}$$

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

- ۸۰- گرماسنجی به جرم  $400\text{ g}$ ، از فلزی با گرمای ویژه  $\frac{J}{kg \cdot ^\circ\text{C}} = 500$  ساخته شده است. یک قطعه  $400\text{ g}$  گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با  $100\text{ g}$  آب، درون این گرماسنج می‌ریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای این مجموعه به  $30^\circ\text{C}$  می‌رسد. اگر در این هنگام  $200\text{ g}$  آب با دمای  $70^\circ\text{C}$  به گرماسنج اضافه کنیم، دمای تعادل  $50^\circ\text{C}$  می‌شود. گرمای ویژه قطعه نامعلوم چند واحد SI است؟ ( $J = 4200 \text{ kg} \cdot ^\circ\text{C}$ )

از تبادل گرما با محیط اطراف صرف نظر شود.

$$\begin{aligned}(1) & 400^\circ\text{C} \\(2) & 440^\circ\text{C} \\(3) & 500^\circ\text{C} \\(4) & 550^\circ\text{C}\end{aligned}$$

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

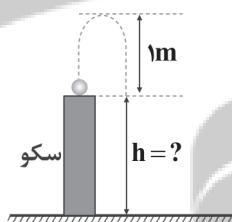
### اختیاری ۱

### فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۸۵)

- ۸۱- یک وسیله اندازه‌گیری طول (کولیس) می‌تواند تا  $1\text{ m}$  میلی‌متر را اندازه‌گیری کند. کدام یک از اعداد زیر می‌تواند طول اندازه‌گیری شده توسط این وسیله باشد؟

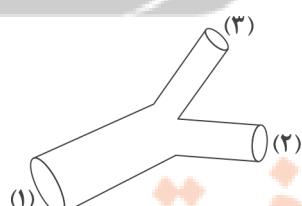
$$\begin{aligned}(1) & 552\text{ mm} \\(2) & 552\text{ cm} \\(3) & 5/52\text{ cm} \\(4) & 5/52\text{ mm}\end{aligned}$$

- ۸۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $1\text{ kg}$  را از لبه سکویی به ارتفاع  $h$  با تندي  $\frac{m}{s} = 5$  به طور قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. ارتفاع  $h$  چند متر باشد تا تندي گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین  $1/5$  برابر تندي گلوله در لحظه پرتاب باشد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر حرکت را ثابت در نظر بگیرید).



$$\begin{aligned}(1) & 2/75 \\(2) & 20/625 \\(3) & 28/125 \\(4) & 5/5\end{aligned}$$

- ۸۳- مطابق شکل زیر، آب در لوله شماره (۱) با سطح مقطع  $A_1 = \frac{m}{s} = 4$  حرکت می‌کند. این لوله در نقطه‌ای انشعاب پیدا می‌کند و آب از دو لوله (۲) و (۳) که قطر سطح مقطع آنها به ترتیب  $\sqrt{3}/2$  و  $\sqrt{2}/2$  است، عبور می‌کند. اگر تندي آب در لوله (۲) برابر با  $\frac{m}{s} = 2$  باشد، تندي 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).



$$\begin{aligned}(1) & 2 \\(2) & 5 \\(3) & 1/5 \\(4) & 4\end{aligned}$$

- ۸۴- اگر ۱۰ ثانیه طول بکشد که تندي اتومبيلي از  $\frac{m}{s}$  به  $\frac{m}{s^2}$  برسد، چند ثانيه طول خواهد کشيد تا تندي آن از  $\frac{m}{s}$  به  $\frac{m}{s^3}$  برسد؟

(۲۴) ۴

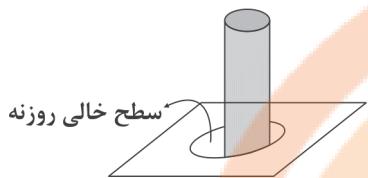
(۲۰) ۳

(۱۰) ۲

(۴۸) ۱

- ۸۵- مطابق شکل زیر، درون یک ورقه مربعی شکل به مساحت  $400 \text{ cm}^2$ ، دایره‌ای به شعاع  $8 \text{ cm}$  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؟

$$\text{مساحت سطح خالی روزنه همواره ثابت بماند? } \left( \frac{1}{C} \text{ ورقه} \right)$$

(۲)  $2/25 \times 10^{-4}$ (۴)  $6/25 \times 10^{-4}$ (۱)  $\frac{1}{32} \times 10^{-3}$ (۳)  $\frac{1}{16} \times 10^{-3}$ 

## اختیاری ۲

## (سوالات ۸۶ تا ۹۰) فیزیک (۲)

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



- ۸۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی که فاصله آن‌ها از یکدیگر ۵ سانتی‌متر است، چند ولت باشد تا اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $2 \mu\text{C}$  میکروکولن بین آن‌ها قرار گرفت، به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $10^{-3} \text{ نیوتن}$  وارد شود؟

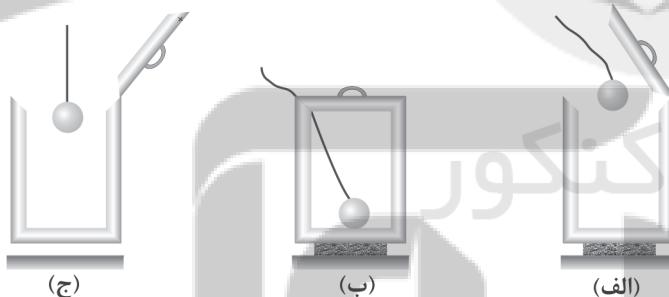
(۱۰۰) ۴

(۲۵) ۳

(۱۰) ۲

(۵) ۱

- ۸۸- شکل‌های زیر مراحل مختلف آزمایش فاراده را نمایش می‌دهند. کدام گزینه درست است؟ (بار اولیه‌گوی برابر  $q_0$  است).



(۱) در شکل (الف)، بار ظرف برابر  $-q_0$  است.

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

(۳) در شکل (ج)، بار ظرف برابر  $+q_0$  است.

(۴) در شکل (ج)، بار گوی برابر  $-q_0$  است.

- ۸۹- در انتقال بار الکتریکی  $q = +9 \mu\text{C}$  از نقطه A به نقطه B در یک میدان الکتریکی یکنواخت،  $45 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود (کاهش می‌یابد).

اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B  $600 \text{ V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

(۱۱۰۰) ۴

(۶۰۰) ۳

(۴۱۰) ۲

(۱۰۰) ۱

- 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؟

(۱۱۰۰) ۴

(۲۰۰) ۳

(۴۱۰) ۲

(۲۱۰) ۱



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؟

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

۰/۱۵۵ (۴)

۰/۱۸۴ (۳)

۰/۲۰۳ (۲)

۰/۲۲۵ (۱)

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 کوانتموی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتموی (l) نسبت می‌دهند که مقادیر آن به صورت  $0 < l < n$  (اعداد صحیح) است.

- هسته، فضای بزرگ و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز بروتون‌ها و نوترون‌هاست.

- با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی موجود در طیف نشری خطی یک اتم می‌توان به آرایش الکترونی اتم موردنظر دست یافت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۳- چه تعداد از گروه‌های  $1, 2, 13, 15, 16, 17$  و  $18$  جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند؟

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

۷ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۹۵- نام یکی از گازهای نجیب به معنای تنبل است. کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با این گاز نجیب نادرست است؟

- (۱) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

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

- (۳) فراوانترین گاز نجیب موجود در هوایکره 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؟



۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

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

- (۰) اکسید A یک ترکیب یونی است و نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن برابر ۱ است.

- (۰) هر مول از اکسید A بر اثر انتقال دو مول الکترون میان اتم‌های سازنده آن، تشکیل شده است.

- (۰) برخی کشاورزان اکسید A را برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

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

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۸-  $35/6$  گرم چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{11}H_{57}O_6$ ) برای اکسایش به تقریب به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد؟

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

۱۹ (۴)

۹۱ (۳)

۳۷ (۲)

۷۲ (۱)

۹۹- از انحلال هر واحد از کدامیک 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  $1$  و  $0.8$  گرم بر میلی‌لیتر است. در محلولی از اتانول و آب که حجم آب،  $4$  برابر حجم اتانول است، مولاریتۀ 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)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

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

(۱) ۳۴/۹ (۲) ۳۵/۳ (۳) ۳۶/۹ (۴) ۳۷/۳

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  $Se$  ۳۴ یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- $MnO_4 + 4HCl \rightarrow MnCl_4 + aA + 2H_2O$
- $NaClO + 2HCl \rightarrow NaCl + bE + H_2O$
- $6NaOH + cZ \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

(S = ۳۲, O = ۱۶: g.mol<sup>-۱</sup>)

(۱) ۶۱۵ (۲) ۵۴۶ (۳) ۳۴۲ (۴) ۸۱۹

۱۰۵- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست منیزیم را به ترکیب ..... وجود دارد، در دما و فشار اتفاق ..... و سپس آن را به ..... تبدیل می‌کنند و در پایان با استفاده از ..... ، فلو منیزیم به دست می‌آید.

- (۱) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - گرما
- (۲) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - جریان برق
- (۳) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - گرما
- (۴) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - جریان برق

### اختیاری ۲

### شیمی (۲) (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

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

- (۱) دو اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ
- (۲) تک اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ
- (۳) دو اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ
- (۴) تک اتمی - جامد - سفید

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

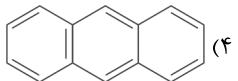
(۲) تک اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ

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 زیان بار زیست محیطی بر جای نمی‌گذارد.
- ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک آن (نخ طلا) به سختی امکان پذیر است.
- نماد عنصر طلا همانند نقره با حرف A آغاز می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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



۲) نفتالن

۱) بنزن

۱۰۹- یک مول از یک آلkan با  $\frac{2x}{5}$  مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. شمار اتم‌های کربن موجود در مولکول این آلkan کدام است؟

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

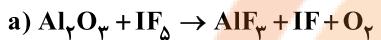
$$\frac{4x-5}{15} \quad (3)$$

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

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

۱۱۰- اگر اکسیژن تولیدشده در واکنش a به طور کامل در واکنش b مصرف شود، با مصرف  $5\%$  مول آلومینیم اکسید، چند گرم گاز کربن

دی اکسید تولید می‌شود؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها  $75\%$  است). ( $C=12, O=16; g/mol^{-1}$ )



۳۹/۶ (۴)

۲۹/۷ (۳)

۱۹/۸ (۲)

۴۹/۵ (۱)





# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		شماره سؤال	مدت پاسخگویی
		از	تا		
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	۳۱	۱۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	۴۱	۵	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۵	۴۶	۵	۲۰ دقیقه
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۵۱	۱۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	۶۱	۵	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۵	۶۶	۵	۱۵ دقیقه
۶	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۱۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۵	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۵	۲۰ دقیقه
۷	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۵	۱۵ دقیقه
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۵	۱۵ دقیقه

## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سوالات به نکور 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 کمیود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً لفافاً بلافصله با تلفن ۰۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و

مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانشآموز است.



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

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

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

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

با ناسزاواران

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

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

## فارسی

۱

## ۴ معنی درست واژه‌ها: مخففه: گرفتاری، سختی، دشواری /

خطابه: سخنرانی، خطبه خواندن، وعظ کردن / رُفعه: نامه کوتاه، یادداشت /

آخره: چنبره گردن، قوس زیر گردن (وَقْب: هر فرورفتگی اندام چون گودی

چشم / گلّه: برآمدگی پشت پای اسب)

## ۲ بروزی سایر گزینه‌ها:

۱) فُراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)

۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نفر: دلکش)

۳) عداوت: دشمنی

۱) جناس تام: —

## ۳ بروزی سایر گزینه‌ها:

۲) تشبيه: تشبيه ابرو به کمان

۳) اغراق: اغراق در کوچکی دهان معشوق

۴) استعاره: جان استعاره از معشوق

## ۴ بروزی آرایه‌ها:

کنایه (بیت «الف»): دل کندن کنایه از قطع تعلق

تشبيه (بیت «د»): ثابت‌قدمان 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 یک «متهم» همراه با دو حرف اضافه: به کان اندرون

## ۶ بروزی سایر گزینه‌ها:

۱) به دو چشمت [سوگند می‌خورم] / ای بینایی [یا تو سخن می‌گوییم]

۲) افسوس [می‌خورم].

۴) ای [معشوق، با توبی سخن می‌گوییم که]، ابرویست، عید روزه‌داران [است] / [معشوق، با توبی سخن می‌گوییم که]، زلف سیاه و خالت، شام صحیح خیران [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 ظاهری‌بینی و لزوم توجّه به باطن

## ۳ مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ستایش آفرینش خداوند

۳) ستایش آفرینش، خردبخشی و عفو پروردگار

۴) نکوهش نفاق و دوروبی



## زبان انگلیسی

**٢١** من واقعاً امیدوارم که این تصادف به او بفهماند [که] توجه کردن به قوانین راهنمایی و راندگی 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)

**٢٢** شرایط آن‌ها ممکن است بهتر شود، اما الان خیلی امیدوارکننده به نظر نمی‌رسد.

۱) زنده؛ سرزنشه

۲) وحشی؛ نازارم؛ دیوانه‌وار

۳) امیدوار؛ امیدوارکننده، امیدبخش

۴) شاکر، سپاسگزار، ممنون

**٢٣** 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 تعريف "the" پیش از این صفات است. همان‌طور که می‌دانیم پیش از صفت برترین (جای خالی اول) از "the" استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های ۳) و (۴)) و برای صفت برتری (جای خالی دوم) به طور معمول این حرف تعريف را به کار نمی‌بریم (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

**٢٤** آن دختر از حادثه جان به در برد ولی هنوز معلوم نیست آیا هیچ صدمه‌بلندمتی به اندام‌های بدنی وجود خواهد داشت [یا خیر].

۱) مفر

۲) حیوان، جانور

۳) ارگانیسم، موجود زنده

۴) اندام

**٢٥** من نمی‌خواهم شروع کنم به جشن گرفتن آن‌چه تو موفقیت

می‌نامی جون هنوز کار زیادی برای انجام دادن داریم.

۱) آینده، آتیه

۲) ارزش، بهای، قیمت

۳) موفقیت، پیروزی

۴) دانش، علم، آگاهی

بحran 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، وسائل 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 ماشین‌رو اجرا

کرده‌اند که آواز زنده را با فیلم‌ها ترکیب می‌کنند. اجرا کنندگان [نمایش] موزیکال «دیانا» در برادوی جمع شدند تا این نمایش را برای

شرکت پخش آمریکایی نتفلیکس فیلم‌برداری کنند.

## زبان عربی

■■ گزینهٔ صحیح را در ترجمهٔ یا واژگان یا گفت‌وگو یا مفهوم مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

**١** ترجمهٔ کلمات مهم: قدمه: پایش؛ مفرد است. [رد گزینه‌های

[۳] و [۴)]

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

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

**٤** ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) والدای (والدان + ی): پدر و مادر

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

۲) لی: دارم / یلعق: می‌لیسد؛ فعل مضارع است.

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

۳) للنّجاح: برای موفقیت / دروسي: درس‌هایم

ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی ام یاری می‌جویم.

**٣** «اجلبو! بیاورید» / «الحقائب: چمدان‌ها»

**١٤**

۱) نحن إيرانيان. ← نحن می‌ایرانیان. / نحن إيرانيون؛ با توجه به

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

**٢** ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۳) زرع (کاشت) ≠ حَصَدَ (درو کرد)

۴) الدنيا (دنیا) ≠ الآخرة (آخرت)

**٣** ترجمهٔ عبارت سؤال: «ادب مرد بهتر از طلای (ثروت) است.»

■■ صحیح ترین و دقیق ترین گزینه را در جواب مشخص کن (۲۰ - ۲۱):

**١** بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هي تسافرين ← أنت تسافرين

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

۴) أنتما أعطاني ← هو أعطاني

**٢** «أربعون» عدد اصلی است و نباید (ال) بگیرد.

ترجمه: چهل دانش‌آموز در مدرسه مانند و دیگران رفته‌اند.

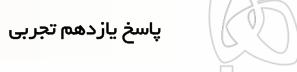
**٤** در این گزینه «مكان» خبر و اسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعل «بنیعواون» خبر است.

۲) فعل «يُخبرُونَ» خبر است.

**٢** «ك» حرف جزءی به معنای (مانند) است و برای تشییه به کار می‌رود.

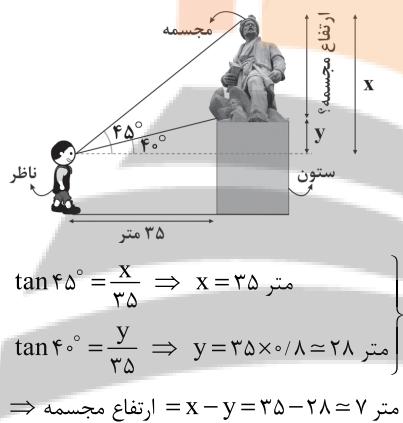


## ریاضیات

۳ ۲۱

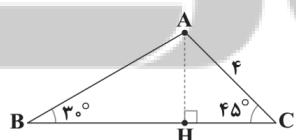
$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 6 \Rightarrow a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 6 \\ a_4 + a_5 + a_6 &= 19/5 \\ \Rightarrow (a_1 + 3d) + (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) &= 19/5 \\ \Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 6 \Rightarrow 3(a_1 + d) = 6 \xrightarrow{-3} a_1 + d = 2 \\ 3a_1 + 12d = 19/5 \Rightarrow 3(a_1 + 4d) = \frac{39}{2} \xrightarrow{-3} a_1 + 4d = \frac{13}{2} \end{cases} \\ \text{دو رابطه را} \\ \text{از هم کم می کنیم.} \\ \Rightarrow 3d = \frac{13-4}{2} \Rightarrow 3d = \frac{9}{2} \Rightarrow d = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

۳ ۲۲



۱ ۳۳

$$\begin{aligned} S_{\Delta ABC} &= \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin C \\ \Rightarrow \frac{AC}{\sin B} &= \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{4}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ} \\ \Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2}} &= \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AB = 4\sqrt{2} \end{aligned}$$



حال طولهای BH و CH را حساب می کنیم 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 اجرایی را 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.

۲ ۲۶

- ۱) صنعت تئاتر پس از یک سال دشوار روی پای خود برگشته است
- ۲) تئاترهای آمریکای 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

۲ ۲۷

- 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) نتفلیکس با یک گروه تئاتر کار کرد تا نمایش آن‌ها را فیلم‌برداری کند و نمایش دهد.

۴ ۲۸

- ۱) هدف سومین پاراگراف در متن چیست؟
- ۲) توضیح دادن [این] که چرا ویروس کرونا برای تئاترهای دشوارتر بوده تا برای هنرهای دیگر
- ۳) معرفی کردن چندین اثر هنری انجام‌شده توسط افراد معروف در طول همه‌گیری
- ۴) پیشنهاد دادن راه حل‌هایی که تئاترهای بتوانند هم‌چنان برای پول درآوردن به کار گیرند

۴) مطرح کردن برخی شیوه‌های جدید امتحان شده توسط تئاترهای برای فعل مانند

۲ ۲۹

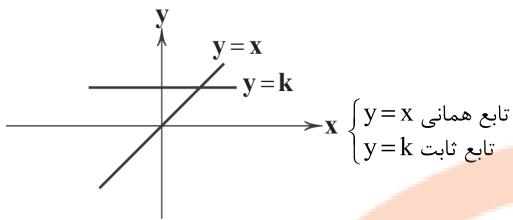
- ۱) وسایل صحنه (پاراگراف ۲)
- ۲) ارکستر (پاراگراف ۲)
- ۳) صحنه (پاراگراف ۴)
- ۴) فاصله‌گذاری اجتماعی (پاراگراف ۴)

۳ ۳۰

- ۱) ضمیر زیرخطه دار "they" در پاراگراف ۳ به ..... اشاره دارد.
- ۲) ایده‌ها
- ۳) نمایشنامه‌ها
- ۴) شیوه‌ها



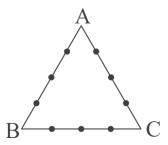
۳ ۳۹



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

۴ ۴۰

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:

(۳)

(۱)

(۳)

(۱)

(۳)

(۱)

$$= 3 \times 3 \times 3 = 27$$

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 اینجا 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  $\binom{3}{2} \times \binom{3}{1}$  حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب اضلاع از یکی به

حالات 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:

۳ ۴۱ ۵۵ جمله اول دنباله هندسی صورت سؤال،  $3^{11}, 3^3, \dots, 3^1$  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  $= 66 - 1 = 65$  است، بنابراین حاصل ضرب ۱۰ جمله اول دنباله  $3^{65}$  می‌باشد.

۳ ۴۲ چون  $x$  عددی بین صفر و یک است، پس  $x < 2$

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

$$\frac{3x-1}{2x-5} < 1 \Rightarrow \frac{3x-1}{2x-5} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{3x-1-(2x-5)}{2x-5} < 0 \quad ۴ ۴۳$$

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

$$(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 - \sqrt{15}$$

$$= (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + 2\sqrt{15} - \sqrt{15})$$

$$= (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + \sqrt{15})$$

$$\underline{\text{اتحاد چاق و لاغر}} \quad (\sqrt{5})^3 - (\sqrt{3})^3 = \sqrt{5} - \sqrt{3}$$

۳ ۳۴

۱ ۳۵

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

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

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

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

$$\begin{cases} \alpha = 12 \\ \beta = 14 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168$$

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

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

۱ ۳۶ با توجه به زوج مرتب‌های  $(2, m^3 + 36), (2, m^3 + 18)$  و  $(2, m^2)$ ، ابتدا با برابر قرار دادن  $m^3 + 18$  و  $m^2$  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 بینیم به ازای جواب‌های حاصل آیا معادله برقرار است یا نه:

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

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

پس فقط  $m = -3$  قابل قبول است.

$$\begin{cases} x-3 & ; x \geq 3 \\ -(x-3) & ; x < 3 \end{cases} \quad \text{می‌دانیم: } |x-3| \text{ بنا براین داریم: } \quad ۳ ۳۷$$

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

تذکر: دقت کنید عبارت  $\geq 3$   $x$  را به اشتباه به جای  $> x$  نگذارید. زیرا

اگر  $x = 3$  باشد، مخرج تعریف‌نشده می‌شود.

$$f(0) = -1 \Rightarrow -1 = -(-0)^2 + 6(0) + b \Rightarrow b = -1$$

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

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  $[8, \infty)$  می‌شود.



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

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 می‌باشد.

$$h = \frac{f-g}{3f^r} \quad \text{برای محاسبه } h, \text{ ابتدا دامنه } f \text{ را محاسبه می‌کنیم.} \quad 4 \quad 50$$

$$D_h = D_{\frac{f-g}{3f^r}} = D_f \cap D_g - \{x \mid f^r(x) = 0\}$$

$$= D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) = 0\} = \{0, 3\} - \{3\} = \{0\}$$

$$\Rightarrow D_h = \{0\} \Rightarrow a = 0.$$

از طرفی:

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

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

همچنین:

x	-4	$\frac{2}{5}$	
$x+4$	-	+	+
$2x-5$	-	-	+
$\frac{x+4}{2x-5}$	+	-	+
		ج	ت.ن

$$\Rightarrow -4 < x < \frac{2}{5}$$

$$f(a+1) = \frac{a+1-1}{a+1+1} = 2 \Rightarrow a = 2a+4 \Rightarrow a = -4 \quad 3 \quad 44$$

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

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

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 امکان‌پذیر است. حال باید از بین

سه عدد زوج ۲، ۴ و ۶ دو تا را انتخاب کنیم که این کار نیز به  $\binom{3}{2}$  حالت

امکان‌پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت‌های سه عدد انتخاب شده را می‌یابیم، پس جواب برابر است با:

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

۲ اندازه OA در حقیقت طول از مبدأ خط  $\Delta$  است، پس باید

معادله 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 (۳، ۰) گذشته است، پس:

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

$$\xrightarrow{\text{تلاقي با محور x}} y = 0 \Rightarrow -3 = -\frac{1}{2}(x - 2) \xrightarrow{x = 8} x = 2 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow OA = 8$$

$$6 = x - 2 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow OA = 8 \quad 3 \quad 47$$

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

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

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

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

بنابر روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

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

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

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

$$\Rightarrow x = \frac{19 \pm 17}{4} = \begin{cases} 9 \\ \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow (2x-3)^\circ = (2 \cdot \frac{1}{2} - 3)^\circ = 0^\circ$$

تلاشی در روی موفقیت

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

### بررسی موارد:

- (الف) کبد، سازنده اوره است و می‌تواند گلوبکر را به صورت گلیکوزن ذخیره کند.  
 ب و ج) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان اتفاق می‌افتد. هورمون اریتروپویتین (عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز) از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.  
 د) دوازده، ترشح‌کننده سکرتین است و بافت پوششی استوانه‌ای دارد.
- ۵۶** فشار گمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی) محاسبه می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، دهليزها در حالت استراحت قرار می‌گیرند. فقط در مرحله انقباض بطن‌ها، خون درون دهليزها جمع می‌شود. در مرحله استراحت عمومی، خونی که وارد دهليزها می‌شوند به علت باز بودن دریچه‌های دولختی و سدلختی، به بطن‌ها می‌ریزند و در دهليزها جمع نمی‌شوند.  
 (۲) در مرحله انقباض دهليزها و استراحت عمومی، بطن‌ها در حالت استراحت هستند.  
 (۳) بعد از مرحله انقباض دهليزها و استراحت عمومی، ابتدا دهليزها (حفرات کوچک‌تر قلب) منقبض می‌شوند.

**۵۷** همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

- (الف) بنداره پیلوو (انتهای معده) در مقایسه با بنداره انتهای مری در سطح پایین‌تر قرار دارد.  
 (ب) کیسیه صفراء ( محل ذخیره صفراء) در مقایسه با لوز المعده که دارای دو مجرأ برای وارد کردن محتويات ترشحی خود به دوازده است در ناحیه بالاتری قرار دارد.  
 (ج) آسیب به معده می‌تواند باعث کم خونی شود، هم‌چنین کبد محل ساخت صفراء است. معده در مقایسه با کبد بیشتر در ناحیه چپ بدن قرار دارد.  
 (د) کولون پایین‌رو بالاتر از راست‌روهه قرار دارد.

**۵۸** در فرایند دم، حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های بین دندنهای داخلی در بازده‌های عمیق، اتفاق می‌افتد. سایر موارد طی فرایند دم رخ می‌دهند.

**۵۹** گره سینوسی - دهليزی در دیواره پشتی دهليز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین قرار دارد. خون خروجی از مغز توسط بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین به قلب وارد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دهليز راست خون تیره (با غلظت  $O_2$  اندک) را دریافت می‌کند.  
 (۲) محتويات لنفی ابتدا به سیاهه‌گ زیرترقوه‌ای وارد می‌شوند.  
 (۳) انقباض دهليز راست و چپ همزمان انجام می‌شود.

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

### زیست‌شناسی

**۵۱**

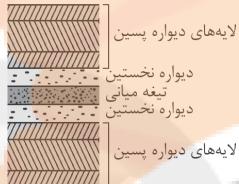
در خوناب فقط مونوساکاریدها یافت می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در خون علاوه‌بر پروتئین‌ها که نیتروژن دار هستند، ترکیبات دفعی نیتروژن دار نیز حضور دارند.  
 (۲) همه 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، علاوه‌بر آن  $CO_2$  در خارج از بدن انسان نیز ساخته می‌شود.  
 (۳) پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین، کربنیک اینیدراز و ... جزو بخش یاخته‌ای خون هستند.

**۵۲**

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



### بررسی سایر گزینه‌ها:

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

**۵۳**

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

### بررسی سایر گزینه‌ها:

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

**۵۴**

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آنزیم آمیلاز آغازگر گوارش نشاسته در دهان است و با مصرف مولکول آب پیوند میان مولکول‌های گلوبک در نشاسته را می‌شکند.  
 (۲) آنزیم لیزوزیم در از بین بدن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. آنزیم‌ها سرعت و اکتشاف‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.  
 (۳) ماده مخاطی (ترکیب موسین و آب) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند. در ساختار غشای پایه 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) سرخرگ آوران در تشکیل کلافک (گلومرول) که شبکه اول مویرگی در کپسول بومن (ابتدا نفرون) است، نقش دارد.
- ۲) با توجه به شکل، سرخرگ واپران (سرخرگی که از کپسول بومن خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ خورده دور و نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.
- ۳) سرخرگ آوران و واپران 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. صفران نوعی ترکیب بدون آنزیم مؤثر بر چربی‌ها است که توسط کبد ساخته شده و در نهایت به فضای دوازدهه ترشح می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

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

**۶۶** ۲) گیرنده‌های موجود در ساختار انواع رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها و سیاهگرهای) عبارت‌اند از:

- ۱- گیرنده‌های حساس به فشار (مکانیکی)
- ۲- گیرنده میزان اکسیژن در آئورت (شیمیابی)
- ۳- گیرنده دمایی در برخی سیاهگرهای (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 اریتروبیوتین 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 تعییر هماتوکربت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون) نقش دارند. کبد برخلاف غده فوق کلیه عضو دستگاه گوارش است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

**۶۸** ۲) هیپوفیز برخلاف هیپوالموس 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 ضدادراری و آلدوسترون را ترشح می‌کنند که هر دو در کلیه گیرنده دارند. توانایی پاسخ به محرك‌های 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.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.
- ۲) در لایه زیرمخاطی نای، غدد ترشحی وجود دارد که یاخته‌های آن می‌توانند طی فرایند بیوندانی و با مصرف ATP، موادی را از خود خارج کنند.
- ۳) بافت غضروفی (نوعی بافت پیوندی)، باعث باز نگهدارشدن 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 میان یاخته آنها و در مجاورت غشاء 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.
- ۶۲** ۴) فاصله D تا E معادل استراحت عمومی است که در این فاصله، هیچ دریچه قلبی باز یا بسته نمی‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

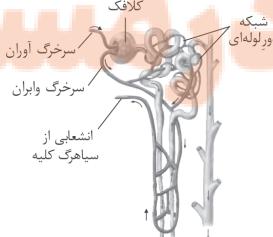
- ۱) فاصله A تا B در مرحله انقباض دهلیزها است. در این مرحله، دریچه‌های سینی بسته هستند، بنابراین مانع برای خروج خون از بطن ها وجود دارد.
- ۲) فاصله B تا C در مرحله انقباض دهلیزها و در ادامه A تا B قرار می‌گیرد که در این فاصله یاخته‌های مخطط و منشعب بطئی در حالت دیاستول قرار دارند.
- ۳) فاصله C تا D مربوط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

**۶۳** ۳) شیردان آخرین بخش معدة 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، چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است. غذا قبل از چینه‌دان توسط آرواره‌ها تا حدی گوارش مکانیکی پیدا می‌کند و سپس از دهان (نه حلق) وارد مری و چینه‌دان می‌شود (ملخ حلق ندارد).
- ۲) در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار بعد از چینه‌دان، معده قرار دارد. سنگدان بخش عقبی معده است.
- ۴) در لوله گوارش گوسفند، غذای نیمه جویده 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 واپران آن را ترک می‌کند، بنابراین قطر سرخرگ آوران خیلی کمتر از سرخرگ بین هرمی است.



## فیزیک

۳ ۷۱

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

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

با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:

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

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

$$\Rightarrow AC^2 = 10^{-4} - (64 \times 10^{-6}) = (100 \times 10^{-6} - 64 \times 10^{-6})$$

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

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

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

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

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

۴ ۷۲ با توجه به رابطه محاسبه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\rho_{\text{مخلوط}}} = \frac{54 + 6}{1/6} = 375 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم مایع‌ها قبل از مخلوط شدن را حساب می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 1/\lambda = \frac{54}{V_A} \Rightarrow V_A = 30.0 \text{ cm}^3 \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 0/\lambda = \frac{6}{V_B} \Rightarrow V_B = 75 \text{ cm}^3 \end{array} \right. \Rightarrow V_{\text{کل}} = 375 \text{ cm}^3$$

يعني هنگام مخلوط شدن، کاهش حجم صورت نگرفته است.

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

شكل ظرف است. با توجه به رابطه محاسبه فشار مایع می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \rho gh \\ P = \frac{F}{A} \end{array} \right. \Rightarrow F = \rho gh A$$

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

۳ ۷۴ ارتفاع مایع بالا آمده درون لوله موبین به چگالی مایع، قطر

لوله، محل انجام آزمایش و ... بستگی دارد. ارتفاع مایع بالا آمده به طول لوله

موبین 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:

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

$$\Rightarrow +mgh - 50000 = \frac{1}{2} \times 100 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

$$\Rightarrow 100 \times 10 \times 200 - 50000 = \frac{1}{2} \times 100 \times 400 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیاهه‌گها 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 دهیزی 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 رشتہ‌ای 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 زینه‌ای شفاف و چسبناک دارد.

(ج) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی رشتہ‌ای 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.

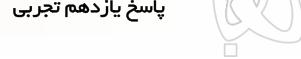
## بررسی گزینه‌ها:

(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.



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

$$\begin{aligned} Q_{20^\circ} + Q_{\text{قطعه}} + Q_{70^\circ} &= 0 \\ \Rightarrow 100 \times 4200 \times (50 - 30) + 400 \times 500 \times (50 - 30) \\ + 400 \times c_{\text{قطعه}} (50 - 30) + 200 \times 4200 \times (50 - 70) &= 0 \\ \Rightarrow 100 \times 4200 \times 20 + 400 \times 500 \times 20 + 8000c_{\text{قطعه}} &= 20 \times 200 \times 4200 \\ \Rightarrow c_{\text{قطعه}} = \frac{4400}{8} &= 550 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \end{aligned}$$

۲ ۸۱ کوچک‌ترین مقداری که این وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند برابر با  $10^{-1} \text{ mm}$  باشد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این وسیله  $10^{-1} \text{ mm}$  می‌باشد، بنابراین در تمام اندازه‌گیری‌ها با این وسیله باید این دقت رعایت شود که فقط دقت اندازه‌گیری عدد بیان شده در گزینه (۲) برابر با  $10^{-1} \text{ cm}$  است.

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

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 - W_f \\ \Rightarrow K_1 + U_1 &= K_2 + U_2 - W_f \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 &= mgh_2 - W_f \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 25 + 1 \times 10 \times h &= 1 \times 10 \times (h+1) + f.d \\ \Rightarrow 12.5 + 10h &= 10h + 10 + f \times 1 \Rightarrow f = 2/5 \text{ N} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} E_2 &= E_3 - W_f \Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 + U_3 + f.d' \\ \Rightarrow mgh_2 &= \frac{1}{2}mv_2^2 + 2/5(h+1) \\ \Rightarrow 1 \times 10 \times (h+1) &= \frac{1}{2} \times 1 \times (7/5)^2 + 2/5h + 2/5 \\ \Rightarrow 10h + 10 &= 28/125 + 2/5h + 2/5 \Rightarrow 7/5h = 20/625 \\ \Rightarrow h &= 2/75 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= \frac{\sqrt{3}}{2} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{3}{4} A_1 \\ D_3 &= \frac{\sqrt{3}}{2} D_1 \Rightarrow A_3 = \frac{1}{2} A_1 \end{aligned}$$

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{aligned} A_1 v_1 &= A_2 v_2 + A_3 v_3 \Rightarrow 4 \times \cancel{A_1} = 2 \times \frac{3}{4} \cancel{A_1} + v_3 \times \frac{1}{2} \cancel{A_1} \\ \Rightarrow 4 &= \frac{3}{2} + \frac{1}{2} v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{4 - 1.5}{1} = \frac{2.5}{1} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

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

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

$$\Rightarrow -30000 = 20000 - 50v^2$$

$$\Rightarrow 50v^2 = 32000 \Rightarrow v^2 = \frac{32000}{50} = 6400$$

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

۳ ۷۶

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

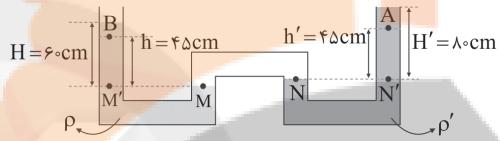
$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - W_f \Rightarrow 4 \times 10 \times 24 = \frac{1}{2} \times 4 \times 320 - W_f$$

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

از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_f = f d \cos 180^\circ \Rightarrow -320 = -f \times \frac{24}{\sin 37^\circ} \Rightarrow f = \frac{320}{40} = 8 \text{ N}$$

۲ ۷۷



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

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

$$\Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{H}{H'} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \rho' < \rho$$

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

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

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

تغییرات دما در دماست، نامعلوم شیب خط تغییرات دما در دماست با درجه بندی سلسیوس

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

۱ ۷۹ طبق رابطه  $\Delta V = V_2^3 \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم

اویله نیز متناسب است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 \quad \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد.}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_1^3 \alpha \theta$$

$$\Delta V' = V_3 - V_2 \quad \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد.}$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_2^3 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_2^3 \alpha \theta$$

چون  $V_2 > V_1$  است، بنابراین قدرمطلق تغییرات حجم در حالت دوم، بزرگ‌تر از

قدر مطلق 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،

$$V_2 < V_1$$

بنابراین:



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 مشتبث دارد). در شکل (ج) ظرف دارای بار  $q^+$  است و گوی باری ندارد، بنابراین گزینه (۳) درست است.

۴ ۸۹ انرژی کاهش یافته، یعنی  $\Delta U_E$  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:

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

$$\text{مقطع استوانه} \times 2\alpha \times \Delta\theta = A_{\text{ورقه}} \times 2\alpha \times \Delta\theta = A_1$$

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

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

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

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

بررسی گزینه‌ها:

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

$$1) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_B \rightarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \end{array} \quad Q \quad \begin{array}{l} F_{T_1} = -F_D + F_C - F_B - F_A \\ = -\frac{1}{4} F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4} F_B \\ = -\frac{1}{2} F_B \end{array}$$

$$2) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_B \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ Q \end{array} \quad \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A + F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 2F_B \end{array}$$

$$3) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ Q \end{array} \quad \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A - F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4} F_B - F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 0 \end{array}$$

$$4) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \leftarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_B \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ Q \end{array} \quad \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A + F_B + F_C + F_D \\ = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B + \frac{1}{4} F_B = 2/5 F_B \end{array}$$

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

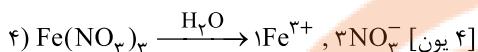
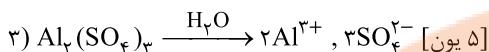
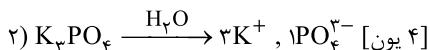
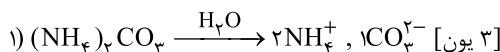
۳ ۸۷ می‌دانیم که:

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

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



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.

$$\text{? mol C}_2\text{H}_5\text{OH} = 200 \text{ mL C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{0.8 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mL C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 3.47 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

بنابراین در هر لیتر (۱۰۰۰ mL) از این محلول،  $3/47$  مول اتانول حل شده است و در نتیجه غلظت مولی اتانول در این محلول برابر  $3/47 \text{ mol L}^{-1}$  خواهد بود.

۲ ۱۰۱ منظور از ایزوتوپ پایدارتر کلر،  $\text{Cl}^{35}_{17}$  بود که دارای ۱۷ پروتون و ۱۸ نوترون است. از جرم الکترون صرف‌نظر می‌کنیم تا محاسبات ساده‌تر شود.

$$\text{? amu} = \frac{1/674 \times 10^{-24} \text{ g}}{(1/66 \times 10^{-24} \text{ g})} \times \frac{1 \text{ amu}}{(1/66 \times 10^{-24} \text{ g})} = 35/3 \text{ amu}$$

۳ ۱۰۲ به جز عبارت نخست سایر عبارت‌ها در ارتباط با اتم M درست هستند. شکل داده شده برشی از اتم  $\text{Cr}_{24}$  را نشان می‌دهد.

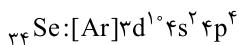
#### بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مطابق قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم  $\text{Cr}$  به صورت  $[\text{Ar}]^{3d^5} 4s^2$  می‌باشد ولی داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به صورت  $[\text{Ar}]^{3d^5} 4s^1$  درست است.

عبارت دوم:  $\text{Cr}$  در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای  $\text{CrO}$  و  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  تشکیل دهد.

عبارت سوم: هر دو عنصر  $\text{Cr}_{24}$  و  $\text{Mo}_{42}$  در گروه ششم جدول دوره‌های جای دارند.

عبارت چهارم: اتم هر کدام از عنصرهای  $\text{Cr}_{24}$  و  $\text{Se}_{34}$  دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.



شیمی

۴ ۹۱ فرض می‌کنیم جرم چدن برابر  $100\text{ g}$  باشد.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{\text{Si}}}{m_C} = 1/5, \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Si}}} = 15, m_C + m_{\text{Si}} + m_{\text{Fe}} = 100$$

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

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

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

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

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

$$\left( \frac{1}{3} + \frac{3}{14} + \frac{45}{28} \right) N_A = \frac{(28+18+135) N_A}{84}$$

$$= 2/15 N_A$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C}}{\text{مجموع شمار اتم‌ها}} = \frac{\frac{1}{3} N_A}{2/15 N_A} \approx 0.155$$

۳ ۹۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

• در اتم هر کدام از عنصرهای دوره سوم، لایه الکترونی سوم در حال پُر شدن است.

• مقادیر عدد کوانتمی فرعی به صورت  $\geq 1$  (اعداد صحیح) است.

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

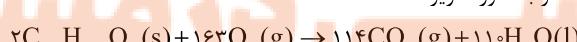
۱ ۹۳ تنها گروههای اول و آخر (۱۸) جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند.

۴ ۹۴ آرایش الکترونی اتم تمامی عنصرهای جدول دوره‌ای به یکی از دو زیرلایه ۸ یا p ختم می‌شود.

۴ ۹۵ واژه آرگون به معنای تنبیل است. گاز آرگون (Ar) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۳ ۹۶ برای نامگذاری سه ترکیب مولکولی  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$  و  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.۱ ۹۷ اکسید A همان آهک (کلسیم اکسید) با فرمول  $\text{CaO}$  است و هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست هستند.

۱ ۹۸ معادله موازنۀ شده واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر به صورت زیر است:



$$\text{? L O}_2 = 35/6 \text{ g} \quad \text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{89.0 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

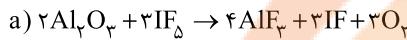
$$\times \frac{163 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \approx 72 \text{ L O}_2$$

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:

$$\begin{array}{c} \text{مول اکسیژن اتم کربن} \\ \left[ \begin{array}{cc} n & \frac{3n+1}{2} \\ ? & \frac{2x}{5} \end{array} \right] \Rightarrow ? = \frac{4x-5}{15} \end{array}$$

معادله موازن شده واکنش‌های  $a$  و  $b$  به صورت زیر است:

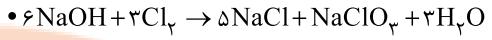
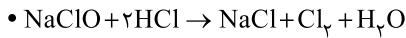


اگر ضرایب واکنش  $b$  را در  $\frac{3}{5}$  ضرب کنیم، ضریب  $\text{O}_2$  در دو واکنش یکسان

می‌شود و می‌توان نوشت:  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 3\text{O}_2 \sim \frac{24}{5}\text{CO}_2$

$$\frac{0.5\text{ mol Al}_2\text{O}_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{75}{100}}{2} = \frac{x \text{ g CO}_2}{\frac{24}{5} \times 44} \Rightarrow x = 29.7 \text{ g CO}_2$$

۴ در هر سه واکنش، گاز کلر ( $\text{Cl}_2$ ) یکی از اجزای واکنش است.



۲ ۱۰۴

$$d_{\text{O}_2} = d_{\text{SO}_2} \Rightarrow \left( \frac{\text{P.M}_w}{T} \right)_{\text{O}_2} = \left( \frac{\text{P.M}_w}{T} \right)_{\text{SO}_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 32}{273} = \frac{1/5 \times 64}{T} \Rightarrow T = 819 \text{ K} \equiv 546^\circ\text{C}$$

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

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.

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

۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: طلا ( $\text{Au}_{79}$ ) جزو عنصرهای واسطه (دسته  $d$ ) جدول تناوبی است.

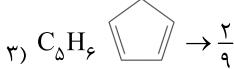
عبارت دوم: استخراج طلا همانند دیگر فعالیتهای صنعتی، آثار زیان‌بار زیستمحیطی بر جای می‌گذارد. زیرا برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوحی خاک معدن استفاده کرد.

عبارت سوم: فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌خواری 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  $\text{Au}$  و  $\text{Ag}$  است.

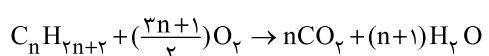
۴ نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در

چهار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



۳ معادله موازن شده واکنش سوختن کامل آلکانی با

فرمول  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  به صورت زیر است:



تلاش برای موفقیت

تلاشی در مسیر معرفت پیش



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

[Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

[ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

[ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)