

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی نهم	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی نهم	۱۰	اجباری	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	زبان انگلیسی نهم	۱۰	اجباری	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی نهم	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۵ دقیقه
	ریاضی نهم	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۱	۵		۴۶	۵۰	
۵	علوم نهم	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	انتخابی	۶۱	۶۵	
	شیمی ۱	۵		۶۶	۷۰	



## ۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) کلیات سعدی شامل قصاید، غزلیات، دوبیتی‌ها، قطعات، ترجیع‌بند، قصاید عربی و مقالات اوست.
- ۲) سعدی ابتدا گلستان را تألیف کرد و یک سال بعد به تألیف بوستان پرداخت.
- ۳) سعدی ابتدا بوستان را تألیف کرد و یک سال بعد به تألیف گلستان پرداخت.
- ۴) سعدی ابتدا در شیراز کسب علم کرد و سپس به نظامیه نیشابور رفت و به تحصیل مشغول شد.

## ۲- به ترتیب واژه‌های کدام گزینه با «فوق - شریف - شعله» ریشه یکسانی دارند؟

- ۱) توافقی - اشراف - مشغله
- ۲) توفیقی - مشرف - اشتغال
- ۳) فائق - اشراف - مشعل
- ۴) موفق - مشرف - مشاغل

## ۳- هدف از تألیف «متون تعلیمی» چیست؟

- ۱) شرح و توصیف و روایتگری
- ۲) بیان عواطف و احساسات
- ۳) برانگیختن حس همدلی
- ۴) آموزش و اندرز

## ۴- در کدام بیت هر دو نوع صفت «ساده» و «تفضیلی» وجود دارد؟

- ۱) ز شور عشق تو در کام جان خسته من
  - ۲) نه طبق سپهر و آن قرصه ماه و خور که هست
  - ۳) تفتاوتی نکنند ققدر پادشایی را
  - ۴) گر برود جان ما در طلب وصل دوست
- جواب تلخ تو شیرین تر از شکر می‌گشت  
بر لب خوان قسمت سهل‌ترین نواله باد  
که التفات کند کم‌ترین‌گدایی را  
حیف نباشد که دوست، دوست‌تر از جان ماست

## ۵- در کدام بیت هر دو نوع فعل «ماضی ساده» و «مضارع اخباری» به کار رفته است؟

- ۱) قسمت خود می‌خورند منعم و درویش
  - ۲) شربت نوش آفرید از مگس نحل
  - ۳) هر که نداند سپاس نعمت امروز
  - ۴) ای نفس خرم بساد صبا
- روزی خود می‌برند پشه و عنقا  
نخل تنباور کنند ز دانسه خرم  
حیف خورد بر نصیب رحمت فردا  
از بر یار آموده‌ای مرحبا

## ۶- در کدام بیت «جهش ضمیر» به چشم می‌خورد؟

- ۱) دشمن دانا که غم جان بود
  - ۲) تا نشود راز چو روز آشکار
  - ۳) عاقبتانندیش‌ترین کبودکی
  - ۴) آن که ورا دوست‌ترین بود گفت:
- بهتر از آن دوست که نادان بود  
تا نشویم از پدرش شرمسار  
دشمن او بود از ایشان یکی  
در بن چاهیش بیاید نهفت

## ۷- در کدام گزینه هم تخلص و هم واژه مخفف به کار رفته است؟

- ۱) گویند مگو سعدی چندین سخن از عشقش
  - ۲) ملک صمدیت را چه سود و زیان دارد
  - ۳) سعدی نگفتمت که مرو در کمند عشق
  - ۴) سعدیاگر نتوانی که کم خود گیری
- می‌گویم و بعد از من گویند به دوران‌ها  
گر حافظ قرآنی، یا عابد اصنامی  
تیر نظر بیفکند افراسیاب را  
سر خود گیر که صاحب نظری کار تو نیست



۸- در عبارت «چه بسیاری کسانی که لاف دوستی می‌زنند اما در حقیقت، گرگ‌هایی در جامهٔ گوسفندان هستند»، کدام آرایه‌ها به کار رفته است؟

(۱) کنایه - تضاد (۲) تکرار - تشبیه (۳) واج‌آرایی - تکرار (۴) کنایه - واج‌آرایی

۹- در متن زیر چند «تشبیه» به کار رفته است؟

«راحت داده‌اند تا در بستان معرفت حق تعالی، تماشا کنی و بیرون آیی، چشم باز کن تا عجایب بینی و مدهوش و متحیر بشوی.»

(۱) دو (۲) یک (۳) سه (۴) چهار

۱۰- کدام بیت با عبارت زیر قرابت معنایی دارد؟

«ای ابوذر، خداوند متعال به سیمای ظاهر و دارایی و گفته‌هایت نمی‌نگرد، بلکه به دل‌ها و کردارتان می‌نگرد.»

(۱) یکی سیرت نیک‌مردان شنو اگر نیک‌بختی و مردانسه رو

(۲) یکی خوب‌کردار خوش‌خوی بود که بدسیرتان را نکوگوی بود

(۳) اگر سیرتم خوب و گر منکر است خدایم به سیر از تو داننا تر است

(۴) صورت زیبای ظاهر هیچ نیست ای برادر سیرت زیبا بیار



سایت کنکور



■ عین الصحیح فی الجواب للترجمه أو المفردات أو المفهوم (۱۵ - ۱۱):

۱۱- ترجمه کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) الْغَرِيبُ مَنْ لَيْسَ لَهُ حَبِيبٌ: غریب کسی نیست که دوستی ندارد.
- (۲) نَحْنُ نَذْهَبُ كُلَّ أُسْبُوعٍ مَرَّةً وَاحِدَةً إِلَى الْمَطْعَمِ: ما هر هفته یکبار به رستوران می‌رویم.
- (۳) أَكْثَرَ حَطَايَا ابْنِ آدَمَ فِي لِسَانِهِ: بیشترین اشتباهات آدمی زاد در زبانش است.
- (۴) فِي سَاحَةِ مَدْرَسَتِنَا أَشْجَاءُ كَثِيرَةٌ: در حیاط مدرسه‌مان درختان زیادی است.

۱۲- ترجمه کدام گزینه درست است؟

- (۱) الدَّوْرَانُ مِنَ الْيَمِينِ إِلَى الْبَسَارِ مَمْنُوعٌ: گردش از چپ به راست ممنوع است.
- (۲) سَأَلْتُ صَدِيقِي: مَتَى يَتَخَرَّجُ مِنَ الْجَامِعَةِ؟: از دوستم پرسیدم: کی از دانشگاه خارج می‌شوی؟
- (۳) أَخَذَ الْمُعَلِّمُ الطَّلَابَ إِلَى مَنَاطِقَةِ تَعْلِيمِ الْمُرُورِ: معلم دانش‌آموزان را به پارک آموزش ترافیک برد.
- (۴) رَقَدَتِ أُمُّ صَدِيقِي فِي مُسْتَوَصَفِي قُرْبَ الْمَدْرَسَةِ: مادر دوستم در بیمارستانی نزدیک مدرسه بستری شد.

۱۳- کدام ترکیب درست ترجمه شده است؟

- (۱) مَلَاسِهَا جَمِيلَةٌ: لباس‌های زیبایش!
- (۲) مَلَاسِهَا الْجَمِيلَةَ: لباس‌هایش، زیباست!
- (۳) مَدْرَسَتُنَا الْكَبِيرَةَ: مدرسه ما بزرگ است!
- (۴) مُحَافَظَتُنَا الْكَبِيرَةَ: استان بزرگ ما!

۱۴- کدام گزینه بیانگر مفهوم عبارت «مَنْ طَلَبَ شَيْئًا وَجَدَهُ، وَجَدَهُ» نیست؟

- (۱) به منزل رسید آن‌که پوینده بود
- (۲) مکن ز غصه شکایت که در طریق طلب
- (۳) چون ماه عید جویم هر شب تو را ولیکن
- (۴) گفت پیغمبر که چون کوبی دری
- (۱) رهی یافت آن کس که جوینده بود
- (۲) به راحتی نرسید آن‌که زحمتی نکشید
- (۳) ماهی چنان نبیند، جوینده جز به سالی
- (۴) عاقبت ز آن در برون آید سوری

۱۵- در کدام گزینه متضاد نیامده است؟

- (۱) الْيَوْمَ رَأَيْتُ صَدِيقِي قَدْ أَعْطَى الْأَوَّلُ كِتَابَهُ إِلَى الْآخِرِ!
- (۲) الَّذِي يَعْمَلُ صَالِحًا فِي عَيْشِهِ يُشَاهِدُ نَمْرَتَهُ بَعْدَ مَوْتِهِ!
- (۳) خَيْرُ النَّاسِ الَّذِي تَعَلَّمَ الْعِلْمَ وَ مَا اقْتَرَبَ مِنَ الْجَهْلِ!
- (۴) أَذْكَرُ رَبِّي فِي جَمِيعِ الْحَالَاتِ عِنْدَ جُلُوسِي وَ قِيَامِي!

■ عین الصحیح فی الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):

۱۶- فعل مشخص شده در کدام عبارت با فعل‌های دیگر متفاوت است؟

- (۱) أُيِّتِهَا الْبِنْتُ؛ اِقْبَلِي كَلَامَ مُعَلِّمَاتِكِ!
- (۲) هَذَا الرِّمْلُ اِعْتَدِرْ عَنِ مُعَلِّمِ الْعَرَبِيَّةِ!
- (۳) أُيِّتِهَا الصَّدِيقَةُ؛ اِغْضَبِي عَلَى الْعَمَلِ الْقَبِيحِ!
- (۴) قَالَ الْفَلَّاحُ لِلْعَامِلِ: اِعْمَلْ فِي الْمَزْرَعَةِ!





۱۷- نوع «لا» در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) أَيْهَا الْإِنْسَانُ؛ أَلَا تَعْلَمُ أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ!

(۲) الطَّالِبُ الَّذِي لَا يُحَاوِلُ فِي دَرُوسِهِ لَا يَنْجَحُ فِي الْامْتِحَانَاتِ!

(۳) لِمَاذَا لَا تَسْتَمِعَنَّ إِلَى كَلَامِ الْمُعَلِّمَاتِ أَيَّتِهِنَّ التَّلْمِيذَاتُ!

(۴) لِلْعُبُورِ مِنَ الشَّارِعِ فِي اللَّيْلِ لَا تَلْبَسَنَّ الْقَمِيصَ الْأَسْوَدَ!

۱۸- عبارت مقابل با کدام فعل کامل می‌شود؟ «كَانَ الطَّلَابُ ..... الْحَافِلَةَ لِلذَّهَابِ إِلَى الْجَامِعَةِ.»

(۱) يَرْكَبُونَ

(۲) يَقْتَرِبُونَ

(۳) يَخْرُجُونَ

(۴) يَسْتَخْرِجُونَ

۱۹- کلمات کدام گزینه جاهای خالی زیر را به درستی پر می‌کند؟

«قَالَ أَبِي لِأَخَوَانِي: ..... مِنَ الْبَيْتِ وَقَالَ لِأَخَوَاتِي ..... إِلَى الْمَدْرَسَةِ.»

(۱) أُخْرِجَا - إِذْهَبِي

(۲) أُخْرِجُوا - إِذْهَبَا

(۳) أُخْرِجَا - إِذْهَبْنَ

(۴) أُخْرِجُوا - إِذْهَبْنَ

۲۰- صورت مضارع کدام فعل نادرست است؟

(۱) حَسِبَ: يَحْسِبُ

(۲) غَضِبَ: يَغْضِبُ

(۳) كَشَفَ: يَكْشِفُ

(۴) حَفَرَ: يَحْفِرُ

سایت کنکور

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 21-28 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- **Zohreh:** I know Mrs. Moradi, my English teacher, is very ..... and everybody ..... her.

**Mina:** Well, she can ..... you with your problems.

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) talkative / love / answer | 2) hard-working / like / help |
| 3) patient / likes / help    | 4) selfish / loves / ask      |

22- **Zahra:** ..... is your math teacher from?

**Hadis:** I ..... he is from .....

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) What / talk / France | 2) Where / guess / Germany |
| 3) What / talk / French | 4) Where / guess / German  |

23- **Amin:** ..... there ..... eraser in your bag?

**Majid:** Yes, .....

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) Is / an / there is | 2) Are / an / they are    |
| 3) Is / a / there's   | 4) Are / many / there are |

24- **Ali:** Which sentence has a falling intonation?

**Amin:** .....

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1) Do you like rainy weather? | 2) Farzaneh is a clever student. |
| 3) Is he a tourist?           | 4) Are they checking out?        |

25- **Pooya:** Which of the following sentences is NOT correct?

**Kamran:** .....

- 1) Who does study his lessons in the afternoon?
- 2) Is there a fire station near here?
- 3) When does his work start? It starts at 8 a.m.
- 4) She always helps her friends with their lessons.

26- **Nahid:** Is Sam a ..... student?

**Sara:** Yes, he is; and everybody ..... him.

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) upset / help  | 2) angry / helps  |
| 3) clever / like | 4) clever / likes |

27- **Amin:** What's the problem?

**Ahmad:** The children are ..... a noise.

- |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) taking | 2) having | 3) making | 4) getting |
|-----------|-----------|-----------|------------|

28- **Amin:** Please, listen to your teacher and ..... attention to his .....

**Ahmad:** Ok.

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) pay / ceremonies     | 2) give / conversations |
| 3) give / receptionists | 4) pay / explanations   |

**PART B: Reading Comprehension**

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

My friend, Nima is a clever student. He has some hobbies and free time activities. After school at first, he studies his lessons and does his homework and then he does many things as his hobbies in his free time. He likes riding bicycles, and also likes playing computer games. He usually goes to the gym on Monday afternoons and plays tennis. Before going to bed, he sometimes listens to the radio and reads books.

29- At first, what does Nima do after school?

He .....

1) listens to the radio

2) goes to the gym

3) does his homework

4) plays computer games

30- What does Nima do in his free times?

He .....

1) listens to the stories on the radio

2) some days goes to the gym

3) likes watching movies

4) enjoys going horse riding



سایت کنکور



DriQ.com

## ریاضیات

۳۱- از میان شمارنده‌های عدد ۱۸۰۰، یک عدد را به تصادف انتخاب کرده‌ایم، احتمال این‌که این عدد اول نباشد، چقدر است؟

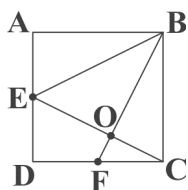
$$\frac{11}{12} \text{ (۴)} \quad \frac{35}{36} \text{ (۳)} \quad \frac{23}{24} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۱)}$$

$$||2x-3|+2|=9$$

۳۲- معادلهٔ مقابل چند جواب صحیح نامثبت دارد؟

$$3 \text{ (۴)} \quad 2 \text{ (۳)} \quad 1 \text{ (۲)} \quad \text{صفر (۱)}$$

۳۳- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD مربع است و نقاط E و F به ترتیب وسط ضلع‌های AD و DC هستند. در این صورت کدام یک از روابط



زیر صحیح هستند؟

$$\hat{B}OC = \hat{A}EB + \hat{D}EC \text{ (۱)}$$

$$\hat{B}OC = \hat{A}EB + \hat{F}BC \text{ (۲)}$$

$$\hat{B}OC = \hat{A}BE + \hat{F}BC \text{ (۳)}$$

$$\hat{B}OC = \hat{A} + \hat{O}FC \text{ (۴)}$$

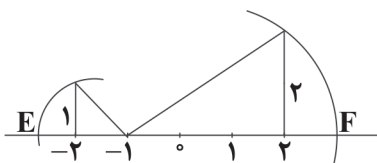
۳۴- در شکل زیر، طول پاره خط EF چقدر است؟

$$2 + \sqrt{13} \text{ (۱)}$$

$$\sqrt{2} + \sqrt{13} \text{ (۲)}$$

$$-2 - \sqrt{2} + \sqrt{13} \text{ (۳)}$$

$$-2 + \sqrt{13} \text{ (۴)}$$



۳۵- حاصل عبارت مقابل با کدام گزینه برابر است؟

$$\left[ \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^a \div \left(\frac{b}{a}\right)^b}{\left(\frac{ab}{2}\right)^a \times \left(\frac{ab}{2}\right)^b} \right]^{-1} =$$

$$\left(\frac{a^2}{2}\right)^{a+b} \text{ (۴)}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{a+b} \text{ (۳)}$$

$$\left(\frac{b}{a}\right)^{a-b} \text{ (۲)}$$

$$\left(\frac{b^2}{2}\right)^{a+b} \text{ (۱)}$$

۳۶- اگر  $a+b=c$  و  $b+c=d$  باشد، حاصل  $\frac{a^2+4b^2+4ab}{(b+c)^2}$  کدام است؟

$$2 \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$1 \text{ (۲)}$$

$$\text{صفر (۱)}$$

۳۷- اگر کسر ساده نشدنی  $\frac{3a+1}{7a^2+2}$  برابر  $\frac{1}{23}$  باشد، مقدار a کدام است؟

$$\frac{2}{3} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

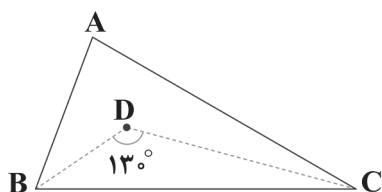
$$3 \text{ (۲)}$$

$$2 \text{ (۱)}$$

محل انجام محاسبات



۳۸- در شکل زیر، نیم‌سازهای زوایای  $\hat{B}$  و  $\hat{C}$  در نقطه  $D$  یکدیگر را قطع کرده‌اند. اندازه  $\hat{A}$  چند درجه است؟



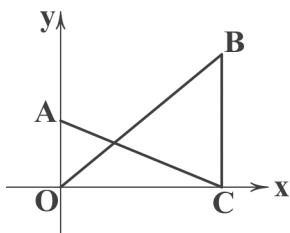
(۱) ۸۰

(۲) ۸۲

(۳) ۸۵

(۴) ۹۰

۳۹- در محور مختصات شکل زیر، دو مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle OAC$  و  $\triangle OBC$  رسم شده است. اگر  $OA=6$  و  $OC=8$  و  $BC=12$  باشد، مختصات محل برخورد دو پاره‌خط  $OB$  و  $AC$  کدام است؟

(۲)  $\begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix}$ (۱)  $\begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ (۴)  $\begin{bmatrix} 11 \\ 3 \\ 9 \\ 2 \end{bmatrix}$ (۳)  $\begin{bmatrix} 7 \\ 9 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$ 

۴۰- اگر  $\frac{11x+18}{x^2+x-6} = \frac{2a}{x-2} + \frac{3b}{x+3}$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

(۴) ۹

(۳) ۵

(۲) ۶

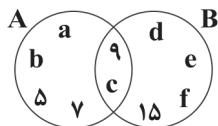
(۱) ۴

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

## اختیاری ۱

## ریاضی نهم (سؤالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- با توجه به نمودار ون زیر، مجموعه  $[B - (B - A)] \cup [A - (A - B)]$  چند عضوی است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۲- حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$-1 - 2 - 3 - 4 - \dots - 99 =$$

$$-1 + \frac{1}{-1}$$

$$1 + \frac{1}{1}$$

$$1 - \frac{1}{2}$$

(۱) ۷۵۲۴

(۲) ۶۴۲۵

(۳) ۶۵۲۴

(۴) ۷۴۲۵

محل انجام محاسبات



۴۳- حاصل  $\sqrt{\frac{49-1}{0.09}}$  کدام است؟

$\frac{1}{21}$  (۴)

$\frac{9}{49}$  (۳)

$\frac{7}{3}$  (۲)

$\frac{3}{7}$  (۱)

۴۴- مقدار عددی عبارت  $a = x^2 - x + 1$  به ازای  $x = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$  کدام است؟

$\frac{\sqrt{5}-1}{2}$  (۴)

۵ (۳)

$\sqrt{5}$  (۲)

۲ (۱)

۴۵- روی یک زمین، یک دستگاه مختصات رسم کردیم. بعد از چند روز متوجه شدیم که در نقطه‌ای روی محور طول‌ها به طول ۸- یک لانه مورچه قرار دارد و از آن جایی که روی محور عرض‌ها در نقطه‌ای به عرض ۴- مقداری دانه‌گندم ریخته بود، مورچه‌ها پشت سر هم روی یک خط راست حرکت می‌کنند و دانه‌های گندم را به لانه می‌برند. معادله این خط راست که مورچه‌ها از محل دانه‌های گندم تا لانه‌شان روی آن حرکت می‌کنند، کدام است؟

$4y + 8x = 12$  (۴)

$x + 2y = -8$  (۳)

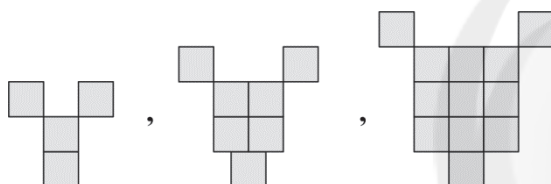
$x - 2y = 4$  (۲)

$-8x - 4y = 2$  (۱)

### اختیاری ۲

### ریاضی ۱ (سوالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- در الگوی شکل زیر، تعداد مربع‌ها در مرحله‌ی نهم کدام است؟



۸۴ (۱)

۶۶ (۲)

۷۶ (۳)

۹۳ (۴)

۴۷- اگر  $\tan \alpha = 2$  باشد، حاصل  $\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}$  کدام است؟

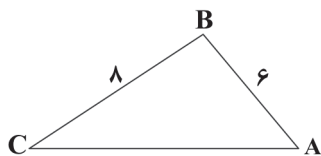
-۲ (۴)

-۴ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۴۸- با توجه به شکل زیر، اگر  $\cos \hat{A} = \frac{5}{6}$  باشد،  $\sin \hat{C}$  کدام است؟



$\frac{\sqrt{11}}{6}$  (۲)

$\frac{\sqrt{11}}{10}$  (۱)

$\frac{\sqrt{11}}{8}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

۴۹- a عددی است که ریشه پنجم آن  $2\sqrt[5]{5}$  می‌باشد. یکی از ریشه‌های چهارم a کدام است؟

$4\sqrt[4]{5}$  (۴)

$-2\sqrt[4]{10}$  (۳)

$4\sqrt[4]{10}$  (۲)

$\sqrt[4]{10}$  (۱)

۵۰- گویا شده کسر  $\frac{\sqrt{12}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}$  کدام است؟

$\sqrt{6} - \sqrt{2}$  (۴)

$\sqrt{6} - 2$  (۳)

$\sqrt{6} + \sqrt{2}$  (۲)

$\sqrt{6} + 2$  (۱)

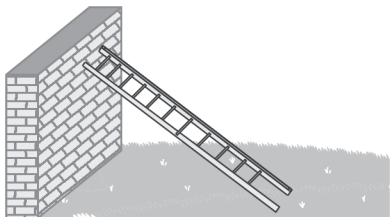
محل انجام محاسبات



۵۱- وقتی تندی سنج خودرویی که در حال حرکت است، عدد ثابتی را نشان دهد؛ دربارهٔ سرعت حرکت خودرو و شتاب آن کدام گزینه درست است؟

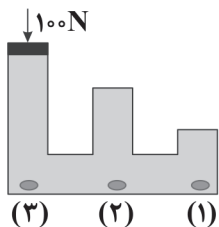
- (۱) هم سرعت و هم شتاب خودرو ثابت است.  
 (۲) سرعت خودرو ثابت است، اما شتاب آن می‌تواند متغیر باشد.  
 (۳) سرعت خودرو ثابت و شتاب آن صفر است.  
 (۴) دربارهٔ هیچ‌کدام نمی‌توان نظر قطعی داد.

۵۲- مطابق شکل زیر، نردبانی به دیوار تکیه داده شده و در حال تعادل است. کدام گزینه دربارهٔ این نردبان درست است؟



- (۱) نیروی وزن آن به سطح زیر پایه‌ها وارد می‌شود.  
 (۲) اصطکاک نردبان با زمین می‌تواند صفر باشد.  
 (۳) اصطکاک نردبان با دیوار می‌تواند صفر باشد.  
 (۴) نیروی تکیه‌گاه واردشده از دیوار به نردبان، نیروی وزن نردبان را خنثی می‌کند.

۵۳- ظروف مرتبط زیر پر از مایع هستند و سکه‌ای مشابه در کف هر کدام است. درپوش لاستیکی ظرف‌ها گذاشته شده است و نیروی  $100\text{N}$  را به



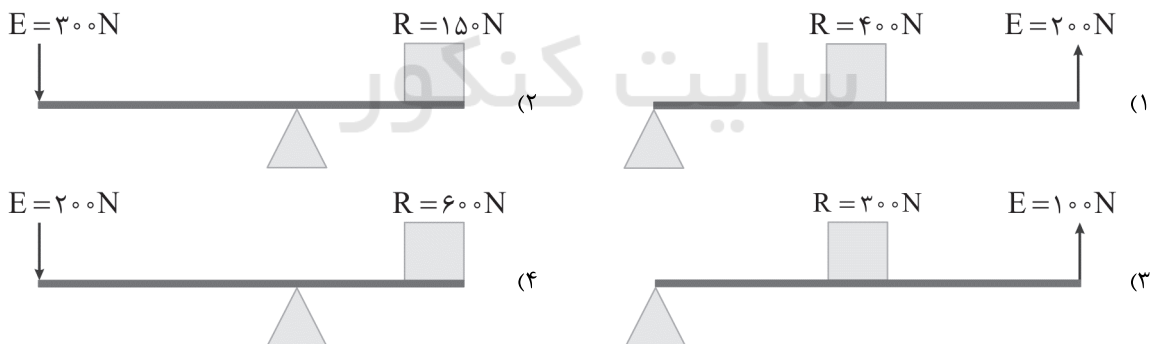
درپوش نشان داده شده وارد می‌کنیم. به کدام سکه نیروی عمودی بیشتری وارد می‌شود؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳

(۴) به هر سه سکه نیروی یکسانی وارد می‌شود.

۵۴- در اهرمی به طول ۳ متر، بازوی محرک، دو برابر بازوی مقاوم است. کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند نشان‌دهندهٔ حالت تعادل مربوط به این

اهرم باشد؟ ( $E$  و  $R$  به ترتیب نیروی محرک و نیروی مقاوم هستند.)



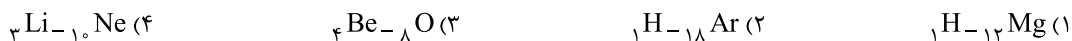
۵۵- تعداد الکترون‌های مشترک در کدام گزینه بیشتر است؟

- (۱) مولکول کربن دی‌اکسید  
 (۲) مولکول آب  
 (۳) مولکول متان  
 (۴) مولکول هیدروژن

محل انجام محاسبات



۵۶- عنصر X به ترتیب با کدام عنصر، هم‌گروه و با کدام عنصر، هم‌دوره است؟ (از راست به چپ)

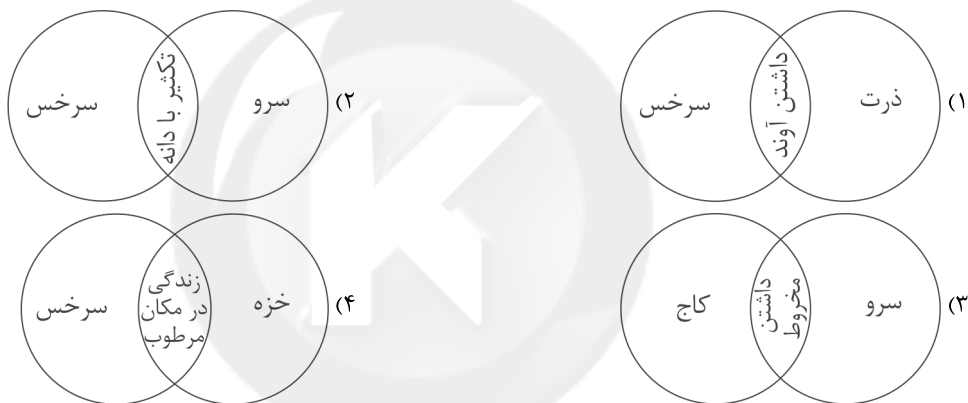


۵۷- در جدول زیر تعداد الکترون‌ها و تعداد پروتون‌ها یون عنصر مورد نظر بیان شده است. در کدام ردیف از جدول زیر، نام یون مربوط به عنصر بیان شده نادرست است؟

ردیف	عنصر	تعداد الکترون	تعداد پروتون	نام یون
۱	اکسیژن	۱۰	۸	یون اکسید
۲	کلر	۱۸	۱۷	یون کلر
۳	پتاسیم	۱۸	۱۹	یون پتاسیم
۴	منیزیم	۱۰	۱۲	یون منیزیم

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

۵۸- در نمودارهای زیر نقاط مشترک میان دو گیاه بررسی شده است. کدام گزینه از نظر علمی نادرست است؟



۵۹- در کدام یک از شرایط زیر احتمال شکل‌گیری فسیل کم‌تر است؟

(۱) مواد نفتی      (۲) باتلاق‌ها      (۳) معادن نمک      (۴) بیابان‌ها

۶۰- دو سیاره A و B در منظومه شمسی قرار دارند. سیاره A، ۱۲ سال زمینی و سیاره B،  $\frac{1}{4}$  سال زمینی طول می‌کشد تا به دور خورشید

بچرخند. با توجه به جمله گفته شده کدام یک از عبارات زیر می‌توانند برداشت‌های درستی درباره این دو سیاره باشند؟

(الف) قطر سیاره B حتماً از زمین بزرگ‌تر است.

(ب) سطح سیاره B حتماً داغ است.

(ج) سیاره A حتماً سیاره‌گازی است.

(د) هر دو حتماً دارای قمر هستند، چون سیاره می‌باشند.

(ه) طول شبانه‌روز سیاره A حتماً از طول شبانه‌روز زمین کم‌تر و طول شبانه‌روز سیاره B حتماً از طول شبانه‌روز زمین بیشتر است.

(۱) «ب»، «ج»، «د» و «ه»      (۲) «ج» و «د»      (۳) «الف»، «د» و «ه»      (۴) «ب» و «ج»







## انتخابی ۲

## شیمی (۱)

۶۶- در برخی از اتم‌های نخستین سری از عنصرهای دسته d، نسبت شمار الکترون‌های لایه چهارم به شمار الکترون‌های لایه سوم برابر  $\frac{1}{n}$  است

که در آن n یک عدد صحیح می‌باشد. حداقل و حداکثر مقدار n در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۵، ۱۶ (۲) ۶، ۱۶ (۳) ۵، ۱۸ (۴) ۶، ۱۸

۶۷- کدام یک از پرتوهای زیر طول موج کوتاه‌تری دارد؟

- (۱) پرتوهای گاما (۲) پرتوهای ایکس (۳) پرتوهای فرابنفش (۴) پرتوهای فروسرخ

۶۸- بر اثر انتقال چه تعداد الکترون میان اتم‌های منیزیم و نیتروژن، ۵ گرم منیزیم نیتريد تشکیل می‌شود؟ ( $Mg = 24, N = 14; g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $9/03 \times 10^{22}$  (۲)  $1/806 \times 10^{23}$  (۳)  $7/224 \times 10^{22}$  (۴)  $1/505 \times 10^{23}$

۶۹- اتم عنصر X دارای ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی  $l=1$  است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصر X درست است؟

• شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی  $l=2$  آن، دو برابر شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی  $l=0$  است.

• هر مولکول از ترکیب هیدروژن دار عنصر X شامل ۳ اتم است.

• عنصر X با عنصر Z هم‌گروه است.

• شمار الکترون‌های تک‌ی (جفت نشده) در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X و اتم عنصر A که در دوره سوم و گروه دوم جدول جای دارد با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- سه دوره نخست جدول دوره‌ای شامل ..... عنصر است که در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

در ساختار این مولکول‌ها در مجموع ..... جفت الکترون اشتراکی دیده می‌شود.

- (۱) ۸ - ۵ (۲) ۷ - ۵ (۳) ۷ - ۴ (۴) ۶ - ۴

سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی نهم	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی نهم	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	زبان انگلیسی نهم	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی نهم	۱۰	۳۱	۴۰	۲۵ دقیقه
	ریاضی نهم	۵	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۱	۵	۴۶	۵۰	
۵	علوم نهم	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۶۱	۶۵	
	شیمی ۱	۵	۶۶	۷۰	

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 نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## فارسی

۱ ۳ کلیات سعدی شامل قصاید فارسی و عربی، غزلیات، رباعی‌ها،

ترجیع‌بند، مقالات، بوستان و گلستان است.

تألیف بوستان یک سال قبل از گلستان بود.

سعدی به نظامیه بغداد رفت.

۲ ۳ فوق - فائق - ف و ق

موفق - توافق - توفیق - و ف ق

مشرف - شریف - اشراف - ش ر ف

مشعل - شعله - ش ع ل

مشاغل - اشتغال - مشغله - ش غ ل

۳ ۴ هدف از تألیف متون تعلیمی - آموزش و اندرز

۴ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) خسته و تلخ (ساده)، شیرین تر (تفضیلی)

(۲) سهل‌ترین (عالی)

(۳) کم‌ترین (عالی)

(۴) دوست‌تر (تفضیلی)

۵ ۲ آفرید: ماضی ساده

تناور کند: تناور می‌کند - مضارع اخباری

۶ ۴ در بن چاهی باید نهفتاش

۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تخلص: سعدی

(۲) حافظ به معنی حفظ‌کننده است و تخلص نیست / واژه مخفف: گر

(۳) تخلص: سعدی

(۴) تخلص: سعدی / واژه مخفف: گر

۸ ۱ کنایه: لاف دوستی زدن کنایه از ادعای دوستی کردن (ادعای

بیپوده)

تضاد: گرگ‌ها ≠ گوسفندان

تشبیه: کسانی که لاف دوستی می‌زنند به گرگ‌ها تشبیه شده‌اند.

۹ ۲

یک تشبیه - بستان معرفت

مشبه به مشبه

۱۰ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): اهمیت و برتری

باطن بر ظاهر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دعوت به شنیدن اندرز و پند

(۲) وصف شخصی که بدکرداران را نصیحت می‌کرد.

(۳) خداوند، دانا به غیب و باطن است.

## زبان عربی

گزینه صحیح را در ترجمه یا واژگان یا مفهوم مشخص کن (۱۱ - ۱):

۱۱ ۱ ترجمه صحیح گزینه (۱): «غریب کسی است که دوستی ندارد

(دوستی برایش نیست).»

## ۱۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «مِنَ الْيَمِينِ إِلَى الْبَسَارِ» یعنی «از راست به چپ»

(۲) «مَتَى يَخْرُجُ مِنَ الْجَمْعَةِ» یعنی «کی از دانشگاه دانش‌آموخته (فارغ‌التحصیل) می‌شود؟»

(۴) «مُسْتَوْصَفٌ» یعنی «درمانگاه» («مُسْتَشْفَى» یعنی «بیمارستان»)

۱۳ ۴ ترکیب «مُحَافَظَتَنَا الْكَبِيرَةَ» در گزینه (۴) که «الکبيرة» صفت «مُحَافَظَةٌ» است، درست ترجمه شده است.

## ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: لباس‌هایش، زیباست! [«مَلَابِسُهَا الْجَمِيلَةُ» یعنی «لباس‌های زیبایش»]

(۲) ترجمه: لباس‌های زیبایش

(۳) ترجمه: مدرسه بزرگ ما [«مَدْرَسَتُنَا الْكَبِيرَةَ» یعنی «مدرسه ما، بزرگ است»]

۱۴ ۳ معنی عبارت: «هر کس چیزی را بخواهد و تلاش کند، آن را می‌یابد.» این عبارت در واقع یادآور همان مثل «جوینده یابنده است.» می‌باشد

و مفهوم آن این است که انسان برای رسیدن به خواسته‌ها و هدف‌هایش باید تلاش کند و زحمت بکشد که در آن صورت به آن‌ها خواهد رسید. بیت‌های گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نیز دارای چنین مفهومی هستند، اما بیت گزینه (۳) با عبارت داده‌شده ارتباط معنایی ندارد.

۱۵ ۱ در گزینه (۱) تضاد نیامده است. «الأول» با «الأخر: پایان» متضاد است، نه با «الأخر: دیگر».

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «عَيْشٌ: زندگی» ≠ «مَوْتٌ: مرگ»

(۳) «العِلْمُ: دانش» ≠ «الجَهْلُ: نادانی»

(۴) «جُلُوسٌ: نشستن» ≠ «قيامٌ: ایستادن»

گزینه صحیح را در پاسخ سوالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۲ فعل‌های مشخص‌شده در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) فعل امر هستند، اما فعل «اعتَدَر» در گزینه (۲) فعل ماضی صیغه «هو» می‌باشد.

## ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ای دختر؛ سخن معلّم‌هایت را بپذیر!

(۲) این دانش‌آموز از معلّم عربی معذرت‌خواهی کرد!

(۳) ای دوست؛ نسبت به کار زشت خشمگین شو!

(۴) کشاورز به کارگر گفت: در مزرعه کار کن!

۱۷ ۴ «لا تَلْبَسَنَّ» فعل نهی است و «لا» در آن «لا نهی» است؛ اما «لا» در فعل‌های «لا تَعْلَمُ»، «لا يُحَاوِلُ»، «لا يَنْجَحُ» و «لا تَسْتَمِعَنَّ» در سایر گزینه‌ها همگی «لا نفی» است.

## ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ای انسان؛ آیا نمی‌دانی که خداوند بر هر چیزی تواناست؟

(۲) دانش‌آموزی که در درس‌هایش تلاش نمی‌کند در امتحانات قبول نمی‌شود.

(۳) ای دانش‌آموزان؛ چرا به سخن معلّم‌ها گوش نمی‌دهید؟

(۴) برای عبور از خیابان در شب لباس مشکی نپوشید.

۱۸ ۱ ترجمه عبارت: «دانشجویان برای رفتن به دانشگاه سوار اتوبوس می‌شدند.»

با توجه به معنی عبارت، فعل «يُرْجَبُونَ» صحیح است. معنی گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب «نزدیک می‌شوند»، «خارج می‌شوند» و «استخراج می‌کنند» است.

نکته: فعل «يقترَب» باید همراه حرف اضافه «مِن» بیاید: نزدیک می‌شود به



۲۶ ۴ معنی جمله‌ها:

ناهدید: آیا سام دانش‌آموز زرنگی است؟  
سارا: بله، او زرنگ است؛ و همه او را دوست دارند.

معنی گزینه‌ها:

- (۱) ناراحت / کمک کردن  
(۲) عصبانی / کمک کردن (توضیح: بعد از everybody به فعل (s) اضافه می‌شود).  
(۳) زرنگ، باهوش / دوست داشتن  
(۴) زرنگ، باهوش / دوست داشتن (توضیح: بعد از everybody به فعل (s) اضافه می‌شود).

۲۷ ۳ معنی جمله‌ها:

امین: موضوع چیست؟  
احمد: بچه‌ها دارند سروصدا می‌کنند.  
توضیح: کلمه "noise" با فعل "make" ترکیب می‌شود.  
"make a noise" (سروصدا کردن، شلوغ کردن)

۲۸ ۴ معنی جمله‌ها:

امین: لطفاً به معلم‌تان گوش دهید و به توضیحات او توجه کنید.  
احمد: بسیار خوب.

معنی گزینه‌ها:

- (۱) pay attention (توجه کردن) / جشن‌ها  
(۲) دادن / مکالمه‌ها  
(۳) دادن / مسئولین پذیرش  
(۴) pay attention (توجه کردن) / توضیحات

ترجمه درک مطلب:

دوستم، نیما، یک دانش‌آموز باهوشی است. او چندین سرگرمی و فعالیت‌های اوقات فراغت دارد. بعد از مدرسه ابتدا درس‌هایش را می‌خواند و تکالیفش را انجام می‌دهد و بعد او کارهای بسیار جالبی را به عنوان سرگرمی در اوقات فراغتش انجام می‌دهد. او دوچرخه‌سواری را دوست دارد و بازی با کامپیوتر را نیز دوست دارد. او معمولاً بعد از ظهر روزهای دوشنبه به باشگاه می‌رود و تنیس بازی می‌کند. قبل از رفتن به رختخواب (خوابیدن) گاهی اوقات به رادیو گوش می‌دهد و کتاب می‌خواند.

۲۹ ۳ ترجمه جمله‌ها:

- نیما بعد از مدرسه، اول چه کار می‌کند؟  
- او تکالیفش را انجام می‌دهد.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) به رادیو گوش می‌دهد. (۲) به باشگاه می‌رود.  
(۳) تکالیفش را انجام می‌دهد. (۴) با کامپیوتر بازی می‌کند.

۳۰ ۲ ترجمه جمله‌ها:

- نیما در اوقات فراغتش چه کار می‌کند؟  
- او بعضی روزها به باشگاه می‌رود.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) به داستان‌ها در رادیو گوش می‌دهد.  
(۲) بعضی روزها به باشگاه می‌رود.  
(۳) دوست دارد فیلم تماشا کند.  
(۴) از رفتن به اسب‌سواری لذت می‌برد.

۱۹ ۴ کلمه «إخوان» جمع مکسر از مفرد «أخ» و مذکر است پس باید امر آن به صورت جمع مذکر (أخْرَجُوا) بیاید و کلمه «أخوات» جمع مکسر از مفرد «أخت» و مؤنث است، پس باید امر آن به صورت «إدْهَبْنَ» بیاید.

۲۰ ۲ عَصِبَ ← مَضَارِعَ يَغْضَبُ

## زبان انگلیسی

۲۱ ۳ معنی جمله‌ها:

زهره: من می‌دانم خانم مرادی، معلم انگلیسی من، بسیار صبور است و همه او را دوست دارند.  
مینا: خوب، او می‌تواند در مشکلاتت به شما کمک کند.

معنی گزینه‌ها:

- (۱) پُر حرف / دوست داشتن (زیاد)، عاشق بودن / پاسخ دادن  
(۲) سخت کوشی / دوست داشتن / کمک کردن  
(۳) صبور / دوست داشتن (توضیح: به فعل بعد از everybody باید (s) سوم شخص اضافه شود) / کمک کردن  
(۴) خودخواه / دوست داشتن (زیاد)، عاشق بودن (توضیح: به فعل بعد از everybody باید (s) سوم شخص اضافه شود) / پرسیدن

۲۲ ۲ معنی جمله‌ها:

زهره: معلم ریاضی شما اهل کجاست؟  
حدیث: من حدس می‌زنم که اهل آلمان باشد.  
معنی گزینه‌ها:

- (۱) چه، چه چیز / حرف زدن / فرانسه  
(۲) کجا / حدس زدن / آلمان  
(۳) چه، چه چیز / حرف زدن / فرانسوی  
(۴) کجا / حدس زدن / آلمانی

۲۳ ۱ معنی جمله‌ها:

امین: آیا در کیف شما یک پاک‌کن وجود دارد؟  
مجید: بله، وجود دارد.

معنی گزینه‌ها:

- (۱) هست / یک / وجود دارد  
(۲) هستند / یک / آن‌ها هستند  
(۳) هست / یک (توضیح: a قبل از حرف بی‌صدا به کار می‌رود) / وجود دارد  
(۴) هستند / تعداد زیادی / وجود دارند  
توضیح: برای شمارش «یک» "an" قبل از کلماتی که با حروف صدادار آغاز می‌شوند، می‌آید و قبل از کلمات دیگر، "a" یا "one" می‌آید.

۲۴ ۲ معنی جمله‌ها:

علی: کدام جمله آهنگ کاهنده (نزولی) دارد؟  
امین: Farzaneh is a clever student.

توضیح: جملات خبری ( . . . فعل + فاعل) آهنگ اُفتان (↘) دارند ولی جملات سؤالی که با فعل (Is, Are, Do, Does) شروع می‌شوند آهنگ خیزان (↗) دارند.

۲۵ ۱ معنی جمله‌ها:

پویا: کدام یک از گفت‌وگوهای زیر صحیح نیست؟

کامران: Who does study his lessons in the afternoon?  
توضیح: بعد از who نمی‌توان از فعل کمکی does استفاده کرد بلکه باید فعل اصلی همراه (s) به کار برده شود.

Who studies his lessons in the afternoon?





## ریاضیات

۳۵ | ۱

با استفاده از قواعد توان‌ها عبارت مورد نظر را ساده می‌کنیم.

$$\left[ \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^a \div \left(\frac{b}{a}\right)^b}{\left(\frac{ab}{a}\right)^a \times \left(\frac{ab}{b}\right)^b} \right]^{-1} = \left[ \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^a \div \left(\frac{a}{b}\right)^{-b}}{\left(\frac{ab}{a}\right)^a \div \left(\frac{ab}{b}\right)^b} \right]^{-1} = \left[ \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^{a+b}}{\left(\frac{ab}{a}\right)^a \div \left(\frac{ab}{b}\right)^b} \right]^{-1}$$

$$= \left[ \left(\frac{a}{b}\right)^{a+b} \right]^{-1} = \left[ \left(\frac{a^a}{b^b}\right)^{a+b} \right]^{-1} = \left(\frac{a^a}{b^b}\right)^{-a-b} = \left(\frac{b^b}{a^a}\right)^{a+b}$$

$$\left[ \left(\frac{b^b}{a^a}\right)^{a+b} \right]^{-1} = \left[ \left(\frac{a^a}{b^b}\right)^{a+b} \right]^{-1} = \left(\frac{a^a}{b^b}\right)^{a+b}$$

۳۶ | ۲

طرفین تساوی‌ها را جمع می‌کنیم.

$$\begin{cases} a+b=c \\ b+c=d \end{cases} \Rightarrow a+2b+c=d \Rightarrow a+2b=d$$

طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(a+2b)^2 = d^2 \Rightarrow a^2 + 4ab + 4b^2 = d^2$$

$$\frac{a^2 + 4ab + 4b^2}{(b+c)^2} = \frac{d^2}{d^2} = 1$$

حال داریم:

۳۷ | ۱

نخست عدد اعشاری  $\frac{23}{90}$  را به شکل کسر درمی‌آوریم و حاصل آن را به کسر ساده‌نشده تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{23}{90} = \frac{23-2}{90} = \frac{21}{90} = \frac{7}{30}$$

سپس کسر داده‌شده را با  $\frac{7}{30}$  برابر قرار می‌دهیم. چون هر دو ساده‌نشده هستند، کافی است صورت‌های آن‌ها با هم برابر شود:

$$3a+1=7 \Rightarrow 3a=6 \Rightarrow a=2$$

۳۸ | ۱

از آن‌جا که زاویه  $\hat{B}OC$  زاویه خارجی مثلث  $OFC$  است، پس داریم:

$$\hat{B}OC = \hat{O}FC + \hat{E}CD$$

حال می‌توانیم از مقادیر برابر استفاده کنیم و داریم:

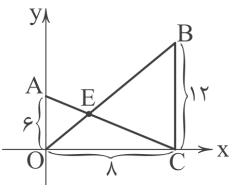
$$\hat{B}OC = \hat{A}EB + \hat{F}BC$$

۳۹ | ۱

ابتدا معادله پاره‌خط‌های  $AC$  و  $OB$  را می‌نویسیم و آن‌ها را قطع می‌دهیم و محل تلاقی دو پاره‌خط  $AC$  و  $OB$  را  $E$  می‌نامیم و داریم:

$$AC \text{ پاره‌خط } \Rightarrow y = -\frac{6}{8}x + 6 \Rightarrow y = -\frac{3}{4}x + 6$$

$$OB \text{ پاره‌خط } \Rightarrow y = \frac{12}{8}x \Rightarrow y = \frac{3}{2}x$$



۳۱ | ۴

ابتدا شمارنده‌های عدد  $1800$  را به دست می‌آوریم. اگر عدد  $1800$  را تجزیه کنیم و توان‌هایش را با عدد یک جمع کرده و در هم ضرب کنیم، تعداد شمارنده‌های آن عدد به دست می‌آید.

$$1800 = 2^3 \times 3^2 \times 5^2$$

$$T = (3+1)(2+1)(2+1) = 36$$

تعداد کل شمارنده‌های این عدد برابر ۳۶ می‌باشد.

شمارنده‌های اول این عدد، اعداد ۲، ۳ و ۵ است، پس:

$$T - 3 = 33$$

حال برای احتمال این‌که این عدد اول نباشد، داریم:

$$\text{احتمال مورد نظر} = \frac{33}{36} = \frac{11}{12}$$

۳۲ | ۲

$$||2x-3|+2|=9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |2x-3|+2=9 \Rightarrow |2x-3|=7 \\ |2x-3|+2=-9 \Rightarrow |2x-3|=-11 \end{cases}$$

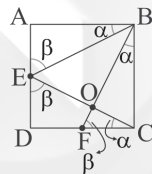
غیر قابل قبول  $|2x-3|=-11$

$$\Rightarrow |2x-3|=7 \Rightarrow \begin{cases} 2x-3=7 \Rightarrow 2x=10 \Rightarrow x=5 \\ 2x-3=-7 \Rightarrow 2x=-4 \Rightarrow x=-2 \end{cases}$$

معادله دارای یک جواب صحیح نامثبت است.

۳۳ | ۲

مثلث‌های  $ABE$  و  $ECD$  و  $BCF$  بنا بر دو ضلع و زاویه بین هم‌نهشت‌اند، پس طبق اجزای نظیر داریم:



$$\begin{cases} \hat{A}EB = \hat{D}EC = \hat{B}FC = \beta \\ \hat{A}BE = \hat{E}CD = \hat{F}BC = \alpha \end{cases}$$

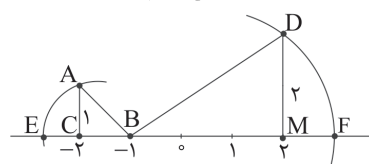
از آن‌جا که زاویه  $\hat{B}OC$  زاویه خارجی مثلث  $OFC$  است، پس داریم:

$$\hat{B}OC = \hat{O}FC + \hat{E}CD$$

حال می‌توانیم از مقادیر برابر استفاده کنیم و داریم:

$$\hat{B}OC = \hat{A}EB + \hat{F}BC$$

ابتدا نقطه  $E$  و سپس  $F$  را به دست می‌آوریم.



با استفاده از رابطه فیثاغورس داریم:

$$\overline{(AB)}^2 = \overline{(AC)}^2 + \overline{(BC)}^2$$

$$\overline{(AB)}^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow \overline{(AB)}^2 = 2$$

$$\overline{AB} = \sqrt{2} \Rightarrow E = -1 - \sqrt{2}$$

$$\overline{(BD)}^2 = \overline{(BM)}^2 + \overline{(DM)}^2$$

$$\overline{(BD)}^2 = 3^2 + 2^2 \Rightarrow \overline{(BD)}^2 = 13$$

$$\Rightarrow \overline{(BD)} = \sqrt{13} \Rightarrow F = -1 + \sqrt{13}$$

حال برای اندازه پاره‌خط  $EF$  داریم:

$$EF = -1 + \sqrt{13} - (-1 - \sqrt{2}) = \sqrt{13} + \sqrt{2} + \sqrt{2} = \sqrt{13} + \sqrt{2}$$

$$\overline{EF} = \sqrt{2} + \sqrt{13}$$



حال داریم:

$$\frac{-99 \times 50}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}} = \frac{-99 \times 50}{-1 + \frac{1}{1+2}} = \frac{-99 \times 50}{-1 + \frac{1}{3}} = \frac{-99 \times 50}{-\frac{2}{3}} = \frac{-99 \times 50 \times 3}{-2} = 7425$$

۴۳ ۴

$$\sqrt{\frac{49^{-1}}{0.09}} = \sqrt{\frac{1}{49 \times 0.09}} = \sqrt{\frac{1}{49 \times 9}} = \sqrt{\frac{100}{49 \times 9}} = \frac{10}{7 \times 3} = \frac{10}{21}$$

$$a = x^2 - x + 1 \Rightarrow 4a = 4x^2 - 4x + 4$$

$$\Rightarrow 4a = (4x^2 - 4x + 1) + 3 \Rightarrow 4a = (2x - 1)^2 + 3$$

$$x = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \rightarrow 4a = (2 \times \frac{\sqrt{5} + 1}{2} - 1)^2 + 3$$

$$\Rightarrow 4a = (\sqrt{5} + 1 - 1)^2 + 3 \Rightarrow 4a = \sqrt{5}^2 + 3 = 5 + 3 = 8$$

$$\Rightarrow a = 2$$

$$\begin{bmatrix} -8 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ خطی که مورچه‌ها از روی آن حرکت می‌کنند از نقاط } \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix} \text{ می‌گذرد، پس داریم:}$$

$$\left. \begin{aligned} y = ax + b &\Rightarrow 0 = -8a + b \\ y = ax + b &\Rightarrow -4 = b \end{aligned} \right\} \Rightarrow 8a = -4 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$y = ax + b \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x - 4 \quad \text{پس معادله خط می‌شود:}$$

$$y = -\frac{1}{2}x - 4 \Rightarrow 2y = -x - 8 \Rightarrow x + 2y = -8 \quad \text{به عبارت دیگر:}$$

۴۶ ۱ با توجه به شکل‌ها دیده می‌شود که در وسط شکل  $n$  ام، مربعی به ضلع  $n$  (شامل  $n^2$  مربع کوچک) و در کناره‌های هر شکل، ۳ مربع کوچک وجود دارد. پس جمله‌ی عمومی عبارت است از:

$$a_n = n^2 + 3 \Rightarrow a_9 = 81 + 3 = 84$$

روش اول: ۴۷ ۲

کافیست که تک تک جملات صورت و مخرج را بر  $\cos \alpha$  تقسیم کنیم.

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + 2}{\frac{2 \sin \alpha}{\cos \alpha} - 3} = \frac{\tan \alpha + 2}{2 \tan \alpha - 3} = \frac{4}{1} = 4$$

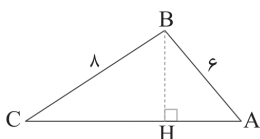
روش دوم:

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\tan \alpha = 2 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \cos \alpha \quad (1)$$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha} \stackrel{(1)}{=} \frac{2 \cos \alpha + 2 \cos \alpha}{2(2 \cos \alpha) - 3 \cos \alpha} = \frac{4 \cos \alpha}{\cos \alpha} = 4$$

۴۸ ۴ با توجه به شکل داریم:



$$\cos \hat{A} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{5}{6} = \frac{AH}{6} \Rightarrow AH = 5$$

$$\begin{cases} y = -\frac{3}{4}x + 6 \\ y = \frac{3}{2}x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x = -\frac{3}{4}x + 6 \Rightarrow \frac{3}{2}x + \frac{3}{4}x = 6 \Rightarrow \frac{9}{4}x = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{6 \times 4}{9} = \frac{8}{3} \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$y = \frac{3}{2}x \Rightarrow y = \frac{3}{2} \times \frac{8}{3} = \frac{8}{1} = 4 \Rightarrow y = 4$$

پس مختصات محل تلاقی دو پاره‌خط AC و OB برابر است با:

$$E = \begin{bmatrix} \frac{8}{3} \\ 4 \end{bmatrix}$$

ابتدا مخرج مشترک گرفته و عبارت‌ها را متحد قرار می‌دهیم: ۴۰ ۳

$$\frac{11x + 18}{x^2 + x - 6} = \frac{2a}{x - 2} + \frac{3b}{x + 3}$$

$$\Rightarrow \frac{11x + 18}{x^2 + x - 6} = \frac{2a(x + 3) + 3b(x - 2)}{(x - 2)(x + 3)}$$

$$\Rightarrow \frac{11x + 18}{(x^2 + x - 6)} = \frac{2ax + 6a + 3bx - 6b}{(x^2 + x - 6)}$$

$$\Rightarrow 11x + 18 = (2a + 3b)x + 6a - 6b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + 3b = 11 \\ 6a - 6b = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 3b = 11 \\ 2(a - b) = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 3b = 11 \\ a - b = 3 \end{cases}$$

با حل دستگاه مقادیر  $a$  و  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$3 \times \begin{cases} 2a + 3b = 11 \\ a - b = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 3b = 11 \\ 3a - 3b = 9 \end{cases}$$

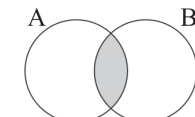
$$\Delta a = 20 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = 1$$

$$a + b = 5$$

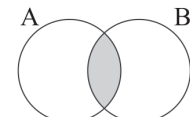
و بنابراین:

$$[B - (B - A)] \cup [A - (A - B)] \text{ ابتدا ساده‌شده مجموعه } \quad 41 \quad 1$$

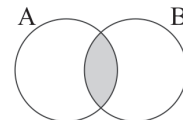
را به دست می‌آوریم:



$$[B - (B - A)] = A \cap B$$



$$[A - (A - B)] = A \cap B$$



$$[B - (B - A)] \cup [A - (A - B)] = A \cap B$$

$$n(A \cap B) = 2$$

پس حاصل برابر  $A \cap B$  است و داریم:

۴۲ ۴ با رعایت اولویت‌ها داریم:

$$\frac{n(n+1)}{2} \text{ حاصل عبارت } -99 - 98 - 97 - \dots - 1 \text{ را می‌توانیم از رابطه گاووس}$$

به دست آوریم:

$$-(1 + 2 + 3 + \dots + 99) = -\frac{99 \times 100}{2} = -99 \times 50$$





این عنصر در دوره ۱ جدول طبقه‌بندی عنصرها قرار دارد، اما با این‌که در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد، در گروه ۲ قرار ندارد. به دلیل پر شدن لایه آخر خود در گروه ۸ (یا ۱۸) جدول طبقه‌بندی عنصرها جای دارد.

$${}_1\text{H} : )_{1e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۱} \\ \text{دوره: ۱} \end{cases}$$

$${}_{12}\text{Mg} : )_{2e} )_{8e} )_{2e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۲} \\ \text{دوره: ۳} \end{cases}$$

$${}_{18}\text{Ar} : )_{2e} )_{8e} )_{8e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۸} \\ \text{دوره: ۳} \end{cases}$$

$${}_8\text{O} : )_{2e} )_{6e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۶} \\ \text{دوره: ۲} \end{cases}$$

$${}_4\text{Be} : )_{2e} )_{2e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۲} \\ \text{دوره: ۲} \end{cases}$$

$${}_3\text{Li} : )_{1e} )_{2e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۱} \\ \text{دوره: ۲} \end{cases}$$

$${}_{10}\text{Ne} : )_{2e} )_{8e} \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه: ۸} \\ \text{دوره: ۲} \end{cases}$$

عنصر X می‌تواند با Ar و Ne هم‌گروه باشد، اما تنها با عنصر H هم‌دوره است.

۵۷ ۲ نام‌گذاری کاتیون: یون + نام عنصر

نام‌گذاری آنیون: یون + نام عنصر یا ریشه نام عنصر به لاتین + پسوند «ید»

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱)  $e > p$  ← آنیون است، یون اکسید (✓)

(۲)  $e > p$  ← آنیون است، یون کلرید (✗)

(۳)  $p > e$  ← کاتیون است، یون پتاسیم (✓)

(۴)  $p > e$  ← کاتیون است، یون منیزیم (✓)

۵۸ ۲ سرخس برخلاف سرو که از بازدانگان است با هاگ تکثیر می‌شود.

۵۹ ۴ شرایط لازم برای تشکیل فسیل در همه محیط‌ها وجود ندارد.

این شرایط در همه محیط‌های دریایی، مناسب‌تر از محیط‌های خشکی بوده است، اما برخی فسیل‌ها در محیط‌های غیر دریایی مانند باتلاق‌ها، معادن نمک و مواد نفتی تشکیل می‌شوند.

۶۰ ۴ با توجه به این‌که یک سال سیاره B کم‌تر از یک سال زمین

است، حتماً به خورشید نزدیک‌تر است و سطح آن داغ است. پس عبارت «ب» درست است و با توجه به این‌که یک سال سیاره A خیلی بیشتر از یک سال زمین است، پس حتماً جزو سیاره‌های گازی منظومه شمسی است. درباره قطر سیاره، تعداد قمرها و طول شبانه‌روز آن‌ها نمی‌توان برداشتی انجام داد.

۶۱ ۱ ابتدا حجم ظاهری مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{فلز}} + m_{\text{آب}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} + \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \quad (I)$$

از طرفی:

$$\begin{cases} V_{\text{آب}} = V_{\text{حفره}} \\ V_{\text{فلز}} = 8 - V_{\text{حفره}} \end{cases} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow 26 = 4 \times (8 - V_{\text{حفره}}) + 1 \times V_{\text{حفره}}$$

$$\Rightarrow 26 = 32 - 4V_{\text{حفره}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 2 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = 1 \times 2 = 2 \text{ g}$$

بنابراین:

از رابطه فیثاغورس در مثلث ABH داریم:

$$AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow 5^2 + BH^2 = 6^2$$

$$\Rightarrow BH^2 = 36 - 25 = 11 \Rightarrow BH = \sqrt{11}$$

$$\sin \hat{C} = \frac{BH}{BC} = \frac{\sqrt{11}}{8}$$

$$\sqrt[5]{a} = 2\sqrt[5]{5} \xrightarrow{\text{به توان ۵ می‌رسانیم.}} a = (2\sqrt[5]{5})^5$$

$$= 2^5 \times (\sqrt[5]{5})^5 = 32 \times 5 = 160$$

ریشه‌های چهارم a عبارتند از:

$$\sqrt[4]{160} = \pm \sqrt[4]{16 \times 10} = \pm \sqrt[4]{16} \times \sqrt[4]{10} = \pm 2\sqrt[4]{10}$$

عدد  $-2\sqrt[4]{10}$  در گزینه‌ها (گزینه ۳) وجود دارد.

۵۰ ۱ به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$\frac{\sqrt{12}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3 \times 4}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}} \times \frac{3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}}{3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{2\sqrt{3}(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})}{(3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{3})^2} = \frac{6\sqrt{6} + 12}{18 - 12} = \frac{6(\sqrt{6} + 2)}{6} = \sqrt{6} + 2$$

#### علوم تجربی

۵۱ ۴ هنگامی که تندی سنج خودرو عدد ثابتی را نشان می‌دهد، به

این معنی است که اندازه سرعت ثابت است، اما ممکن است جهت حرکت خودرو در حال تغییر باشد، به این ترتیب ممکن است سرعت خودرو و شتاب آن ثابت یا صفر نباشد. به این ترتیب نمی‌توان نظر قطعی داد.

۵۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیروی وزن از سوی کره زمین به خود نردبان وارد شده و عکس‌العمل آن به کره زمین وارد می‌شود، حتی اگر تماسی با سطح زمین نداشته باشد.  
(۲) اصطکاک نردبان با زمین نمی‌تواند صفر باشد، زیرا در این صورت، نیروی تکیه‌گاه دیوار که در راستای افقی است، خنثی نمی‌شود و در راستای افقی، نردبان تعادل نخواهد داشت.

(۴) نیروی تکیه‌گاه واردشده از طرف دیوار، در راستای افقی است، پس نمی‌تواند با نیروی وزن که قائم است، جمع شده یا آن را خنثی کند.

۵۳ ۴ به طور کلی فشار وارد بر هر سه سکه یکسان است، چون

ارتفاع مایع بالای هر سه سکه تا بالاترین نقطه، برابر است و چون سطح هر سه سکه نیز برابر است، بنابراین نیروی عمودی یکسان به سکه‌ها وارد می‌شود. همچنین با وارد کردن نیروی  $10^5 \text{ N}$ ، طبق اصل پاسکال، فشار ایجادشده به طور یکسان به همه جای مایع، یکسان منتقل می‌شود.

۵۴ ۱ با توجه به رابطه تعادل گشتاور، وقتی بازوی محرک، دو برابر

بازوی مقاوم است، باید نیروی محرک، نصف نیروی مقاوم باشد، بنابراین تنها گزینه (۱) درست است.

۵۵ ۱ تعداد الکترون‌های مشترک در هر مولکول را در جدول زیر می‌بینید:

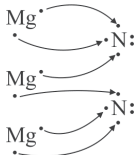
مولکول	کربن دی‌اکسید	آب	متان	هیدروژن
تعداد الکترون‌های مشترک	۸	۴	۸	۲

۵۶ ۲ عناصری که تعداد الکترون‌های برابری در لایه آخر خود دارند،

هم‌گروه هستند. عناصری که تعداد لایه‌های الکترونی برابری دارند، هم‌دوره هستند.  
 ${}_2\text{X} : )_{2e}$



۶۷ ۱ مقایسه میان طول موج ( $\lambda$ ) پرتوهای مورد نظر به صورت زیر است:  
پرتوهای گاما > پرتوهای ایکس > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای فرسرخ:  $\lambda$   
۶۸ ۲ فرمول شیمیایی منیزیم نیتريد به صورت  $Mg_3N_2$  بوده و  
هر مول از آن بر اثر انتقال ۶ مول الکترون میان اتم‌های منیزیم و نیتروژن،  
تشکیل می‌شود:

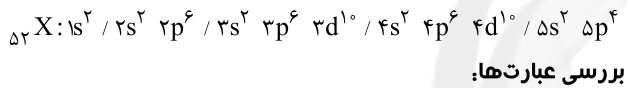


$$? e^- = \Delta g \text{ Mg}_3\text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2}{100 \text{ g Mg}_3\text{N}_2} \times \frac{6 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1/80 \times 6 \times 10^{23} e^-$$

۶۹ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با عنصر X درست  
است.

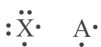
آرایش الکترونی اتم X که شامل ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی  $l=1$  (زیر لایه p)  
است به زیر لایه  $5p^4$  ختم می‌شود:



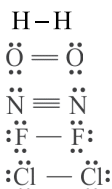
- اتم X شامل ۲۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l=2$  (زیر لایه‌های  $3d^1$ )  
و  $(4d^1)$  و ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l=0$  (زیر لایه‌های  $1s^2$ ،  $2s^2$ ،  
 $3s^2$ ،  $4s^2$  و  $5s^2$ ) است.
- فرمول ترکیب هیدروژن دار عنصر X به صورت  $H_3X$  بوده و هر مولکول آن  
شامل ۳ اتم است.



- عنصر X  $5p^4$  همانند عنصر Z  $3p^4$  در گروه شانزدهم جدول جای دارد.
- آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X و عنصر A که در گروه دوم جدول جای  
دارد. به صورت زیر است:



۷۰ ۱ سه دوره نخست جدول دوره‌ای شامل ۵ عنصر ( $O_p$ ،  $H_p$ )،  
 $N_p$ ،  $F_p$ ،  $Cl_p$ ) است که در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با  
مولکول‌های دو اتمی وجود دارند. در ساختار این مولکول‌ها در مجموع ۸ جفت  
الکترون اشتراکی دیده می‌شود.



۶۲ ۴ از طرف آب به تمام وجه‌های مکعب، نیرو وارد می‌شود، اما نیروهای  
وارد بر وجه‌های جانبی مکعب یکدیگر را خنثی می‌کنند، پس نیروی برابری برابر با  
نیروی حاصل از اختلاف فشار وارد بر وجه بالایی و پایینی مکعب است بنابراین:

$$F = PA \xrightarrow{P=\rho gh} F = \rho gh A \quad (*)$$

$\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به ترتیب نیروی وارد بر سطح بالایی و پایینی مکعب هستند که در  
خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین:

$$F_T = F_2 - F_1 \xrightarrow{(*)} F_T = \rho gh_2 A - \rho gh_1 A \Rightarrow F_T = \rho g A (h_2 - h_1)$$

$$\xrightarrow{\frac{A=0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ m}^2}{h_2 - h_1 = 0.3 \text{ m}}} F_T = 1000 \times 10 \times 0.04 \times 0.3 = 270 \text{ N}$$

۶۳ ۲ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \pi r_A^2 \times v_A = \pi r_B^2 \times v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\xrightarrow{r_A = 0.7 r_B} \frac{v_B}{v_A} = 0.49 \Rightarrow v_B = 0.49 v_A$$

درصد تغییرات تندی از A تا B برابر است با:

$$\frac{v_B - v_A}{v_A} \times 100 = \frac{0.49 v_A - v_A}{v_A} \times 100 = -51$$

۵۱ درصد کاهش داشته است.

۶۴ ۲ در طول مسیر، تنها دو نیروی وزن و نیروی عمود بر سطح به جسم  
وارد می‌شوند، اما چون نیروی عمود بر سطح در کل مسیر، بر مسیر حرکت عمود است،  
مقدار کار آن برابر صفر است، بنابراین از رابطه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{F_N} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\xrightarrow{\frac{W_{F_N}=0}{v_A=0}} W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow mg \Delta h = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\Rightarrow g \Delta h = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow 10 \times (15 - 5) = \frac{1}{2} v_B^2$$

$$\Rightarrow 100 = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۶۵ ۲ انرژی پتانسیل گرانشی جسم در موقعیت اول را  $U_1$  و در  
موقعیت دوم را  $U_2$  می‌نامیم، بنابراین:

$$\begin{cases} U_1 = mgh_1 \\ U_2 = mgh_2 \end{cases} \Rightarrow U_2 - U_1 = mgh_2 - mgh_1$$

$$\xrightarrow{h_2 = h_1 + 5} U_2 - U_1 = mg(h_1 + 5) - mgh_1$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = mgh_1 + 5mg - mgh_1 \Rightarrow U_2 - U_1 = 5mg$$

$$\Rightarrow 290 - 250 = 50m \Rightarrow m = \frac{40}{50} = 2/8 \text{ kg}$$

۶۶ ۳ نخستین سری از عنصرهای دسته d در دوره چهارم جدول  
جای دارند. این عناصر شامل ۱۰ عنصر از عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ هستند. نسبت  
شمار الکترون‌ها در لایه چهارم اتم این عناصر به شمار الکترون‌های لایه سوم  
آن‌ها به ترتیب برابر است با:

$$\frac{2}{18}, \frac{1}{18}, \frac{2}{16}, \frac{2}{15}, \frac{2}{14}, \frac{2}{13}, \frac{2}{13}, \frac{1}{11}, \frac{2}{11}, \frac{2}{9}$$

از بین ۱۰ کسر فوق، شش کسر  $\frac{2}{10}$ ،  $\frac{2}{13}$ ،  $\frac{2}{14}$ ،  $\frac{2}{16}$ ،  $\frac{1}{18}$  و  $\frac{2}{18}$  را می‌توان به  
صورت  $\frac{1}{n}$  نمایش داد که حداقل n برابر با ۵ و حداکثر آن برابر با ۱۸ است.