

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۷/۰۹/۰۲

402|B



402B

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj.ir



گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ 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 ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۰ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه



سؤال دهم ریاضی

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

۲ | فارسی

فارسی



402B

۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مخّمصه - ادیب - گسیل کردن - معاشرت» اشاره شده است؟

- (۱) بدبختی - بسیاریان - برانگیختن - گفت و شنید
- (۲) گرفتاری - توانا - جدا کردن - رفت و آمد
- (۳) تنگنا - دانشمند - فرستادن کسی به جایی - الفت داشتن
- (۴) غم بزرگ - بافرهنگ - روانه کردن - نزدیک شدن

۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«وَقَب: شکنجه / گرده: پهلوان / کَلَه: برآمدگی پشت پای اسب / غارِب: پیشانی / طُمأنینه: آرامش و قرار / رندانه: زیرکانه / خیل: دسته / تَسَلًا: آرامش یافتن»

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) رعنا: زیبا / حقارت: پستی / بیغوله: خواب کوتاه / بجران: وضع غیرعادی
- (۲) مکاری: کسی که اسب و شتر و الاغ کرایه می‌دهد یا کرایه می‌کند. / مرّوت: جوان مردی / غوک: قورباغه / شوخ: آلودگی
- (۳) رُقعه: نامه / درحال: بی‌درنگ / پلاس: جامه‌ای پشمینه و ستبر که درویشان پوشند. / بهایم: ستوران
- (۴) قَیم: سرپرست / خطابه: خطبه خواندن، وعظ کردن / مُشّوش: آشفته و پریشان / فَرَج: رهایی

۴- در کدام گزینه غلط املایی دیده می‌شود؟

- (۱) برحذر باش از جهان ای نور چشم!
- (۲) بیانی که نغز است فرزانه داند
- (۳) ز استخوان نیاکان پاک ما این خاک
- (۴) سفر کنید از این قربت و به خانه روید

۵- در همه‌ی گزینه‌ها «واو ربط» وجود دارد، به جز .....

- (۱) روزه یک سو شد و عید آمد و دل‌ها برخاست
- (۲) شدم ز دست تو شیدای کوه و دشت اما
- (۳) چه ساز بود که در پرده می‌زد آن مطرب
- (۴) می‌بده تا دهمت آگهی از سرّ قضا

۶- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تشبیه - تلمیح - کنایه - جان‌بخشی» مرتّب کنیم کدام گزینه درست است؟

- (الف) فریاد که چون صورت دیوار ندارم
- (ب) دل زود توان کند ز یاران مخالف
- (ج) در پرده‌ی شب نوش می‌ناب که دریافت
- (د) هر چند برآورده‌ی آن جان جهانم

- (۱) ج - الف - ب - د (۲) ب - د - ج - الف

- (۳) الف - ج - ب - د (۴) د - ب - ج - الف

۷- کدام گزینه با عبارت «من هیچ فکر نمی‌کردم که به زودی خواهد رسید روزی که او نباشد.» تناسب معنایی ندارد؟

- (۱) اگر ز باد فنا ای پسر بیندیشی
- (۲) کجا سلم و تور و فریدون کجاست
- (۳) اگرچه سنبل زلفت به خون من تشنه است
- (۴) اگر ملک سلیمانم ببخشند



۸- کدام گزینه با عبارت «اما من می‌دیدم که خود پیرمرد در این سفرهای هرساله به جست‌وجوی تسلایی می‌رفت؛ برای غم غربتی که در شهر به آن دچار می‌شد.» ارتباط مفهومی دارد؟

- ۱) آمرزش من از تو خدایا غریب نیست
- ۲) زندان غریبی شمرد دوش پدر را
- ۳) صبح وطن به شیر برون آورد مگر
- ۴) هرچند که حسن تو در این شهر غریب است

۹- کدام گزینه با عبارت «سراپاش از درماندگی‌اش خبر می‌داد.» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) آن را که بود در سر سودای سر زلفت
- ۲) خاک رهت گشتم ولی از بیم گرد دامن
- ۳) از درد می‌پرس رننگ رخ بین
- ۴) گر به بوی تو جان برافشانم

۱۰- مفهوم کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) سر به خاک آورد امروز آن‌که افسر بود دی
- ۲) هر سر سزای افسر زرین نمی‌شود
- ۳) آن سروران که تاج سر خلق بوده‌اند
- ۴) دل در جهان مبند که دوران روزگار

402B



DriQ.com



■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَالْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۱۵ - ۱۱):

۱۱- «ما أَجَمَلُ نَفْسًا تُخْلِصُ لِلَّهِ أَرْبَعِينَ صَبَاحًا وَ تَطْهَرُ الْحِكْمَةَ مِنْ قَلْبِ صَاحِبِهِ عَلَيَّ لِسَانِهِ.»:

- ۱) چه چیزی زیباتر است از نفسی که چهل صبح برای خدا خالص کنی و حکمتی که از قلب بر زبان صاحبش آشکار شود.
- ۲) کدام نفس زیباتر است از آن‌که چهل صبح برای خدا خالص می‌کند و حکمت را از قلب بر زبان صاحبش ظاهر می‌کند.
- ۳) چه زیباست نفسی که چهل صبح برای خدا خالص می‌شود و حکمت از قلب بر زبان دارنده آن آشکار می‌گردد.
- ۴) چه زیباست نفسی که در چهلمین صبح برای خدا خالص می‌کنی و حکمتی که از قلبش بر زبان دارنده‌اش آشکار می‌شود.

۱۲- «هَلْ تَتَنَجَّجِي لِلْمَرَّةِ الْأُخْرَى الَّذِينَ لَا يَسْتَطِيعُونَ أَنْ يَكُونُوا أَمْنَاءَ؟»: آیا .....

- ۱) بار دیگر با کسانی که نمی‌توانند امانت‌دار باشند، راز می‌گویی؟
- ۲) دیگر با آن‌ها که قادر به امانت‌داری نیستند، راز نمی‌گویی؟
- ۳) دیگر بار با کسانی که رازداری نمی‌توانند باشند، سخن خواهی گفت؟
- ۴) دیگر بار با آن‌ها که نمی‌توانند امانت‌دار راز باشند، سخن نگویی؟

۱۳- «أُتْرِيدُ الْأَسْتِفَادَةَ مِنْ أُجُورِ بَعْدِ الْمَوْتِ؟ فَاعْرِسْ نَخْلًا، أَجْرُ نَهْرًا وَ ابْنِ مَسْجِدًا.»:

- ۱) آیا می‌خواهی از پاداش‌هایی بعد از مرگ استفاده کنی؟ پس نخلی را بکار، رودی را جاری کن و مسجدی را بنا کن.
- ۲) آیا استفاده کردن از پاداش‌هایی را بعد از مرگ می‌خواهی؟ پس نخلی را بکار، رودی را جاری کن و مسجدی را بنا کن.
- ۳) اگر بخواهم پس از مرگ از پاداش‌ها بهره‌مند شوم، درختی می‌کارم، رودی را جاری می‌کنم و مسجدی را می‌سازم.
- ۴) آیا می‌خواهی پس از مرگ از پاداش بهره ببری؟ درختی بکار، نهری جاری کن و مسجدی بساز.

۱۴- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

۱) مِثْنَانٍ وَ خَمْسَةٌ وَ ثَمَانُونَ نَاقِصٌ مِئَةٍ وَ تِسْعَةٌ وَ تِسْعِينَ يَسَاوِي سِتَّةً وَ ثَمَانِينَ. دویست و بیست و پنج منهای صد و نود و نه مساوی است با هشتاد و شش.

۲) عَلَيكُمْ بِالسِّيَاحَةِ! جِئْتُ عِدَّةَ مَرَاتٍ هُنَا لِأَنَّ هَذَا الشَّعْبَ مُضِيَّافٌ جِدًّا. به گردش بروید! چندبار به این جا آمدم زیرا این مردم مهمان‌نواز هستند.

۳) لَا تَفْرَقُوا وَ كُونُوا مَعَ الْجَمَاعَةِ وَ اعْلَمُوا أَنَّ الْوَجَعَ قَلِيلُهُ كَثِيرٌ. پراکنده نکنید و با جماعت باشید تا بدانید نادانی کمش هم زیاد است.

۴) يَلْبِثُ نُوحٌ فِي قَوْمِهِ أَلْفَ سَنَةٍ إِلَّا خَمْسِينَ عَامًا وَ يَرِشِدُهُمْ. نوح نهد و پنجاه سال در [میان] قومش درنگ می‌کند و آن‌ها را راهنمایی می‌نماید.



سؤال دهم ریاضی

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

۴ | دین و زندگی

402B

- ۱۵- عین غیر الصحيح لمفهوم هذه الآية: «و ما تَقَدَّموا لِأَنْفُسِكُمْ مِنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِنْدَ اللَّهِ»
- (۱) هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی  
(۲) «من لا يشكر الناس لا يشكر الله»  
(۳) «إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَ إِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا»  
(۴) از مکافات عمل غافل مشو / گندم از گندم بروید جو ز جو
- عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):
- ۱۶- أَيْ عِبَارَةٍ يُشِيرُ إِلَى ۶:۴۰:
- (۱) السادسة إِلَّا عَشْرَ دَقَائِقَ. (۲) السادسة و عَشْرُونَ دَقِيقَةً. (۳) السابعة إِلَّا عَشْرِينَ دَقِيقَةً. (۴) السابعة إِلَّا أَرْبَعِينَ دَقِيقَةً.
- ۱۷- فِي أَيِّ عِبَارَةٍ مَا جَاءَ عَدَدٌ تَرْتِيبِيٌّ؟
- (۱) اِكْتَسَبَ فَرِيقُنَا عَشْرِينَ جَائِزَةً.  
(۲) طَبِعَتْ هَذِهِ الْمَجَلَّةُ فِي الْفَصْلِ الثَّلَاثِ.  
(۳) هَذِهِ الْبَيْلَةُ سَيَعْرُضُ الْجُزْءُ الْعَاشِرُ مِنَ الْمُسْلَسِلِ.  
(۴) إِشْتَرَيْتُ الْمَجَلَّدَ الْعِشْرِينَ مِنْ هَذَا الْكِتَابِ.
- ۱۸- زَرَعَ زَارِعٌ تِسْعَ وَ تِسْعِينَ شَجْرَةً. بَعْدَ سِنَوَاتٍ تَثْمُرُ ثَمَانُونَ مِنْهَا وَ تُصْبِرُ أُنْمَاظُهَا عَشْرِينَ صِنْدُوقًا. كَمْ شَجْرَةً لَهَا أُنْمَاظٌ؟
- (۱) تسع عشرة (۲) تسع و سبعون (۳) مئة (۴) ثمانون
- ۱۹- عین العبارة التي جاء فيها عددٌ ترتيبيٌّ و غير ترتيبيٌّ على الترتيب:
- (۱) حَصَلَتْ عَلَى خَمْسِ دَرَجَاتٍ جَيِّدَةٍ فِي الصَّفِّ الثَّلَاثِ.  
(۲) أَخَذَ اللَّاعِبُونَ ثَلَاثَ جَوَائِزٍ فَضِيَّةً فِي الْمَرَحَلَةِ الْأُولَى.  
(۳) حَصَلَتْ عَلَى الْمَرْتَبَةِ الثَّلَاثَةِ فِي الصَّفِّ الثَّانِي مِنَ الْمَدْرَسَةِ الثَّانِيَةِ.  
(۴) فِي الْمَرَحَلَةِ الْأُولَى، أَخَذَ التَّلَامِيذُ أَرْبَعَ جَوَائِزَ ذَهَبِيَّةٍ.
- ۲۰- اِنتَخِبَ عَدَدًا صَحِيحًا لِلْفَرَاغِ: «اسْتَلَمَ السَّائِحُونَ ..... مَفَاتِيحَ لِغُرْفِهِمْ فِي الْفُنْدُقِ.»
- (۱) عَاشِرَةٌ (۲) عَشْرَةٌ (۳) الْحَادِيَةَ عَشْرَةَ (۴) الْعِشْرُونَ



DriQ.com

دین و زندگی

- ۲۱- با توجه به خلقت آسمانها و زمین برای انسان، خداوند کدام توانایی را در وجود انسان قرار داده است؟
- (۱) بهره‌مندی (۲) شناخت (۳) درک (۴) فراگیری
- ۲۲- علاقه به خصلت‌های خوب و بی‌زاری از خصلت‌های بد، از کدام آیه‌ی شریفه برداشت می‌شود؟
- (۱) «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكِرًا وَإِنَّمَا كَفُورًا»  
(۲) «وَلَا أُقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ»  
(۳) «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبِيْنِ...»  
(۴) «وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا»
- ۲۳- شیطان با استفاده از شراب و قمار، قصد دور کردن انسان از چه چیزهایی را دارد؟
- (۱) نماز و بهشت (۲) نماز و یاد خدا (۳) بهشت و یاد خدا (۴) عاقبت خوش و سعادت
- ۲۴- ویژگی‌های ابعاد جسمانی و غیرجسمانی انسان، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
- (۱) تحلیل‌پذیر - از دست دادن آگاهی  
(۲) تجزیه‌پذیر - از دست دادن حیات  
(۳) از دست دادن حیات - تجزیه‌ناپذیر  
(۴) تحلیل‌ناپذیر - تجزیه‌پذیر
- ۲۵- طبق فرمایش رسول خدا (ص)، انسان برای چه چیزی خلق شده است؟
- (۱) عبادت کردن (۲) رسیدن به جهان آخرت (۳) زندگی در بهشت (۴) بقا
- ۲۶- از نظر رسول خدا (ص) باهوش‌ترین مؤمنان، چه کسانی هستند؟
- (۱) کسانی که بهتر از دیگران خود را برای مرگ آماده می‌کنند.  
(۲) کسانی که توشه‌ی خوبی برای رفتن به جهان آخرت فراهم می‌کنند.  
(۳) کسانی که دنیا را مزرعه‌ی آخرت می‌دانند.  
(۴) کسانی که مدام به یاد جهنم و بهشت هستند.
- ۲۷- در حدیث «الْإِنْسَانُ نِيَامٌ فَإِذَا مَاتُوا، اِنْتَبَهَوْا» از رسول خدا (ص)، هنگام بیداری هر انسانی، چه زمانی دانسته شده است؟
- (۱) جهان آخرت (۲) مرگ (۳) رویارویی با زندگی واقعی (۴) ورود به بهشت
- ۲۸- طبق آیه‌ی ۶۹ سوره‌ی مائده، کسانی که به خدا و روز آخرت ایمان داشته باشند، به چه چیزی مبتلا نمی‌شوند؟
- (۱) عذاب قبر (۲) ناامیدی (۳) غمگین شدن (۴) مرگ بد
- ۲۹- نظر امام حسین (ع) درباره‌ی «مرگ و زندگی با ظالمان» هنگام انتخاب بین ذلت و شهادت، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
- (۱) آزادی - حقارت (۲) سعادت - ننگ (۳) آزادی - ننگ (۴) سعادت - حقارت
- ۳۰- منظور منکران معاد از واژه‌ی «دهر» در آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَا يَهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ...» چه بوده است؟
- (۱) گذشت روزگار (۲) مرگ و حیات (۳) دشمنان (۴) تناسخ



402B

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 31-35 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.

- 31- ..... are my grandparents, and ..... people over there are my friend's grandparents.  
1) These / those      2) This / those      3) These / these      4) This / these
- 32- Twenty-five years ago, there were no smartphones. But in a few years' time ..... super smartphones everywhere.  
1) are      2) was      3) is being      4) will be
- 33- Our company is ..... a lot of money, so something has to be done, or we will be in serious trouble soon.  
1) holding      2) making      3) losing      4) getting
- 34- This is the age of ....., and computers are playing a very important role in our everyday lives.  
1) information      2) expression      3) reception      4) organization
- 35- Before going anywhere in your car, you should always check the vehicle to make sure that it is ..... to drive.  
1) natural      2) safe      3) clear      4) positive

**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.

It might seem that very few things can survive in the desert. Most plants and animals that you see in your town probably wouldn't. But there are many different types of plants and animals that are perfectly suited to the hot, dry climate.

In the desert, there is very little water. The plants and animals that live in the desert have special features for living with little water. Plants like the cactus have short leaves. These leaves trap and store water. The cactus also has spines on its leaves. This is to keep animals from taking its water.

Animals that live in the desert are often nocturnal. This means they sleep during the day. They come out to eat at night when it is cool. Other animals, like the camel, are awake during the heat of the day. They have special eyelashes that keep the sand out of their eyes. They have nostrils that can close to keep the sand out of their noses. They can go for many days without drinking. Many animals that live in the desert can get all the water they need from the foods they eat.

- 36- Which of these could be a good title for this passage?  
1) A Normal Animal in the Desert      2) Plant and Animal Life in the Desert  
3) How to Stay Cool in the Desert      4) Plants That Survive in the Desert
- 37- What makes camels unique or special animals?  
1) They are the only living mammals that can survive in deserts.  
2) They are awake at night when it's cool so that they can find food.  
3) They have special eyelashes and nostrils to help keep sand out of their bodies.  
4) They live under rocks when it's very hot in the desert.
- 38- Which of the following helps the cactus to keep animals from taking its water?  
1) short leaves      2) deep root  
3) water storage      4) spines on leaves
- 39- The underlined word "their" in the last paragraph refers to .....  
1) nocturnal animals      2) all desert animals      3) camels      4) nostrils
- 40- Animals that sleep during the day are called .....  
1) desert animals      2) desert creatures      3) camels      4) nocturnal



DriQ.com

سؤال دهم ریاضی

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

ریاضیات | ۶

ریاضیات



ریاضی (۱)

402B

۴۱- اگر دنباله‌ی  $54, z, y, 2, x$  یک دنباله‌ی هندسی باشد، حاصل ضرب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین این جملات کدام است؟

۲۷ (۴)

۳۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۰۸ (۱)

۴۲- چندمین جمله از دنباله‌ی  $\frac{1}{9}, -\frac{1}{3}, 1, \dots$  برابر  $\frac{1}{729}$  است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

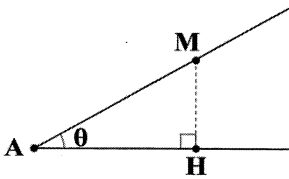
۵ (۲)

۴ (۱)

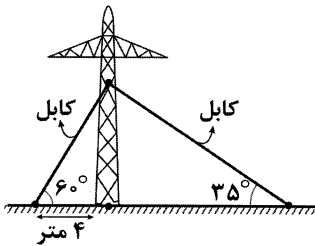
۴۳- در مثلث  $ABC$  داریم  $AC=4$ ،  $\hat{C}=45^\circ$  و  $\hat{B}=30^\circ$ . مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

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

۴۴- در شکل زیر، نقطه‌ی دلخواه  $M$  را در چه فاصله‌ای از نقطه‌ی  $A$  در نظر بگیریم، تا مساحت مثلث قائم‌الزاویه‌ی  $AMH$  برابر ۶ واحد مربع گردد؟

 $6 \sin \theta \cdot \cos \theta$  (۱) $\frac{6}{\sqrt{\sin \theta \cdot \cos \theta}}$  (۲) $2\sqrt{3} \sin \theta \cdot \cos \theta$  (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{\sin \theta \cdot \cos \theta}}$  (۴)

۴۵- برای حفظ تعادل یک دکل مخابرات، مطابق شکل از کابل‌هایی استفاده شده است. برای این کار چند متر کابل به کار رفته

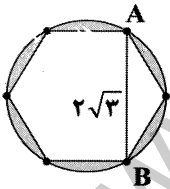
است؟  $(\sin 35^\circ \approx \frac{\sqrt{3}}{3})$ 

۱۲ (۱)

۲۰ (۲)

 $12 + 4\sqrt{3}$  (۳) $20 + 4\sqrt{3}$  (۴)

۴۶- در شکل زیر اگر  $AB = 2\sqrt{3}$  باشد، مساحت ناحیه‌ی رنگی کدام است؟ (شش‌ضلعی، منتظم است.)

 $4\pi - 6\sqrt{3}$  (۱) $12\pi - 12\sqrt{3}$  (۲) $4\pi - 12\sqrt{3}$  (۳) $12\pi - 6\sqrt{3}$  (۴)

۴۷- حاصل عبارت  $\frac{4 \cos^2 60^\circ - \sin 30^\circ}{2 \cot^2 60^\circ - \frac{3}{4} \cos^2 45^\circ}$  کدام است؟

 $-\frac{2}{21}$  (۴)

-۶ (۳)

 $\frac{2}{21}$  (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات



۴۸- اگر  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$  و  $\sin \alpha \cdot \cot \alpha < 0$  باشد، آن‌گاه انتهای کمان  $\alpha$  در کدام ناحیهی مثلثاتی قرار می‌گیرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۴۹- اگر  $30^\circ < \alpha < 150^\circ$  و  $\cos 2\alpha = -\frac{m}{4}$  باشد، آن‌گاه حدود  $m$  کدام است؟

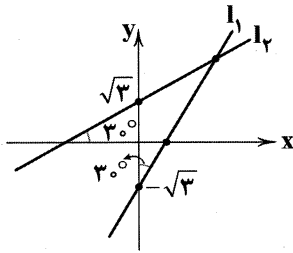
- (۱)  $(-2, -1)$  (۲)  $(-2, -1)$  (۳)  $(-\sqrt{3}, 1)$  (۴)  $(-\sqrt{3}, 1)$

۵۰- با افزایش زاویهی  $\theta$  از  $90^\circ$  تا  $270^\circ$ ، مقدار  $\cos \theta$  چه تغییری می‌کند؟

- (۱) همواره افزایش می‌یابد. (۲) همواره کاهش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۱- عرض از مبدأ خطی که با جهت مثبت محور  $x$  زاویهی  $45^\circ$  درجه می‌سازد و خط  $y = 3x + 4$  را در نقطه‌ای با طول  $-1$  قطع می‌کند، کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲) صفر (۳)  $4$  (۴)  $-1$



۵۲- مختصات محل تلاقی خطوط  $l_1$  و  $l_2$  کدام است؟

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

۵۳- اگر انتهای کمان  $\theta$  در ناحیهی سوم مثلثاتی باشد، حاصل  $\frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$  کدام است؟

- (۱)  $\sin \theta$  (۲)  $\cos \theta$  (۳)  $-\sin \theta$  (۴)  $-\cos \theta$

۵۴- حاصل  $\sqrt{1 - 2\sin x \cos x} + \sin x$  به‌ازای  $0 < x < 45^\circ$  کدام است؟

- (۱)  $\cos x$  (۲)  $2\sin x - \cos x$  (۳)  $\sin x$  (۴)  $2\sin x + \cos x$

۵۵- حاصل کسر  $\frac{\cot 30^\circ + \cot 40^\circ}{\tan 30^\circ + \tan 40^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\tan 30^\circ \times \tan 40^\circ$  (۲)  $\tan 30^\circ + \tan 40^\circ$  (۳)  $\cot 30^\circ \times \cot 40^\circ$  (۴)  $\cot 30^\circ + \cot 40^\circ$

۵۶- اگر  $\sin^2 x + \sin x \cos x = 1$  و انتهای کمان  $x$  در ناحیهی اول باشد، آن‌گاه کمان  $x$  چند درجه است؟

- (۱)  $60^\circ$  (۲)  $30^\circ$  (۳)  $45^\circ$  (۴)  $15^\circ$

۵۷- اگر  $\sin x \cdot \cos x = \frac{1}{4}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\sin^2 x + \cos^2 x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{8}$  (۲)  $\frac{15}{8}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۵۸- اگر  $\tan \theta = -\frac{1}{3}$  و انتهای کمان  $\theta$  در ناحیهی دوم مثلثاتی باشد، حاصل  $\sin \theta \cdot \cos \theta$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $0/3$  (۳)  $-\frac{3}{\sqrt{10}}$  (۴)  $\frac{3}{\sqrt{10}}$

محل انجام محاسبات



## سؤال دهم ریاضی

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.

## ۸ | ریاضیات

۵۹- اگر  $\tan \alpha = a - 1$  باشد، حاصل  $\frac{2 \sin \alpha + \cos \alpha}{-4 \sin \alpha + 2 \cos \alpha}$  بر حسب  $a$  کدام است؟

$$\frac{2a-1}{-4a-6} \quad (4)$$

$$\frac{2a}{4a-6} \quad (3)$$

$$\frac{2a-1}{-4a+6} \quad (2)$$

$$\frac{a}{-2a+1} \quad (1)$$

۶۰- اگر  $1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1}{\sqrt{5}}$  باشد، حاصل  $1 + \cot^2 x$  کدام است؟

$$5 \quad (4)$$

$$-5 \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{5} \quad (1)$$

## هندسه (۱)

۶۱- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

- (۱) هر متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش بر هم عمود باشند، مربع است.  
 (۲) مربع هر عدد از آن عدد بزرگ‌تر است.  
 (۳) هر مثلث متساوی‌الاضلاع، متساوی‌الساقین است.  
 (۴) نقطه‌ی هم‌مرسی ارتفاع‌ها همواره داخل مثلث قرار دارد.

۶۲- کدام قضیه، دوشرطی نیست؟

- (۱) در هر مثلث متساوی‌الساقین، نیم‌ساز زاویه‌ی رأس بر عمود منصف ضلع مقابل آن (قاعده) منطبق است.  
 (۲) در هر مثلث قائم‌الزاویه میانه‌ی وارد بر وتر (بزرگ‌ترین ضلع) نصف آن است.  
 (۳) در هر مستطیل قطرها با هم برابر است.  
 (۴) در هر متوازی‌الاضلاع، اضلاع روبه‌رو با هم مساوی‌اند.

۶۳- کدام قضیه را می‌توان به صورت دوشرطی بیان کرد؟

- (۱) هر مربع دارای ۴ ضلع مساوی است.  
 (۲) در هر مثلث مانند  $ABC$ ، اگر  $\hat{A} > \hat{B}$  آن‌گاه  $BC > AC$ .  
 (۳) اگر دو عدد مساوی باشند، توان دوم آن‌ها نیز مساوی است.  
 (۴) هر دو مثلث هم‌نهشت، هم‌مساحت‌اند.

۶۴- برای گزاره‌ی  $2^n > n!$  چند مثال نقض در اعداد طبیعی وجود دارد؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۶۵- اگر  $\frac{x-1}{3} = \frac{y}{x} = \frac{z}{2} = \frac{3}{2}$  باشد، حاصل  $2x + 4y + 3z$  کدام است؟

$$48 \quad (4)$$

$$46 \quad (3)$$

$$64 \quad (2)$$

$$44 \quad (1)$$

۶۶- در مثلث  $ABC$ ، نسبت دو ضلع  $a = BC$  و  $b = AC$  برابر با  $\frac{a}{b} = \frac{3}{5}$  است. کدام گزینه صحیح است؟ ( $h_a$  و  $h_b$  به ترتیب ارتفاع‌های وارد بر اضلاع  $a$  و  $b$  می‌باشند).

$$\frac{h_a - h_b}{h_b} = \frac{2}{5} \quad (4)$$

$$\frac{h_a}{h_a + h_b} = \frac{5}{8} \quad (3)$$

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{3}{5} \quad (1)$$

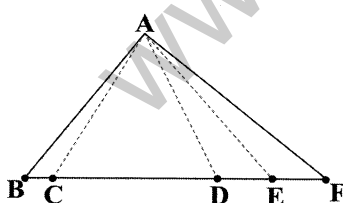
۶۷- در مثلث شکل زیر  $2BC = CD = DE = EF$  است، کدام گزینه صحیح است؟

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle AEF}} = 2 \quad (1)$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADF}} = 1 \quad (3)$$



محل انجام محاسبات





۶۸- در مثلث  $ABC$ ،  $a=8$ ،  $b=6$  و  $c$  واسطه‌ی هندسی بین  $a$  و  $b$  است. حاصل  $\frac{h_c}{h_a}$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

۶۹- اگر  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  باشد، کدام گزینه نادرست است؟

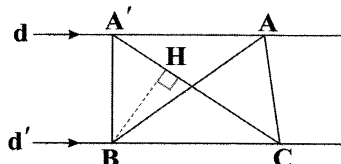
$$\frac{a-c}{a} = \frac{d-b}{b} \quad (۴)$$

$$\frac{a}{a+c} = \frac{b}{b+d} \quad (۳)$$

$$\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} \quad (۲)$$

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \quad (۱)$$

۷۰- دو خط  $d$  و  $d'$  با هم موازی‌اند، اگر  $BH=5$  و مساحت مثلث  $ABC$  برابر با ۳۰ واحد مربع باشد، طول  $A'C$  کدام است؟



$$12 \quad (۱)$$

$$6 \quad (۲)$$

$$24 \quad (۳)$$

$$4 \quad (۴)$$



DriQ.com

## فیزیک

۷۱- اگر تندی و جرم جسم هر کدام نصف شود، انرژی جنبشی آن جسم چند برابر می‌شود؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۷۲- راننده‌ای با افزایش تندی اتومبیل، انرژی جنبشی را ۴۴ درصد افزایش می‌دهد. تندی اتومبیل چند درصد افزایش یافته است؟

$$120\% \quad (۴)$$

$$80\% \quad (۳)$$

$$60\% \quad (۲)$$

$$20\% \quad (۱)$$

۷۳- شخصی جسمی را یکبار با طنابی بلند «الف» و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر «ب» روی سطحی هموار می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این

شخص روی جعبه انجام می‌دهد در هر دو حالت یکسان باشد و اصطکاک ناچیز فرض شود، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی نیروی واردشده به

جعبه درست است؟



(الف)

(ب)

(۱) شخص در شکل «الف» نیروی

بیش‌تری وارد کرده است.

(۲) شخص در شکل «ب» نیروی

بیش‌تری وارد کرده است.

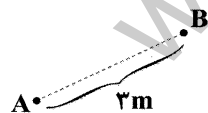
(۳) نیروی واردشده در هر دو شکل

یکسان است.

(۴) هر یک از گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌توانند درست باشند.

۷۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم از نقطه‌ی  $A$  تا نقطه‌ی  $B$  جابه‌جا می‌شود. کار انجام‌شده توسط یک نیروی ۱۲ نیوتونی را که به

این جسم وارد می‌شود  $W$  می‌نامیم.  $W$  برحسب ژول برابر کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



$$0 \quad (۱)$$

$$-25 \quad (۲)$$

$$40 \quad (۳)$$

$$-35 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

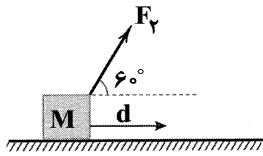
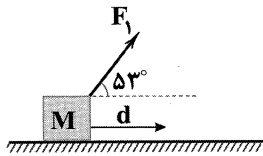


سؤال دهم ریاضی

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

۱۰ | فیزیک

۷۵- مطابق شکل، یک بار نیروی  $F_1 = 2\text{N}$  را بر جسم ساکن  $M$  وارد کرده و آن را  $10$  متر جابه‌جا می‌کنیم. اگر برای بار دوم نیروی  $F_2$  را بر جسم ساکن  $M$  وارد کنیم و آن را  $10$  متر جابه‌جا کنیم.  $F_2$  چند نیوتون باشد تا مقدار کار نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  در این جابه‌جایی‌ها برابر شود؟



$$(\sin 6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}, \cos 6^\circ = \frac{1}{4}, \sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6)$$

۱/۸ (۱)

۲ (۲)

۲/۲ (۳)

۲/۴ (۴)

۷۶- به دو جسم ساکن  $A$  و  $B$  به جرم‌های  $M_A = m$  و  $M_B = 3m$  نیروهای برابر وارد می‌شود تا مسیری برابر را روی سطح افقی طی کنند. در پایان مسیر سرعت جسم  $B$  چند برابر سرعت جسم  $A$  است؟ (اصطکاک ناچیز است.)

 $\sqrt{3}$  (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)

۳ (۲)

 $\frac{1}{3}$  (۱)

۷۷- مکعبی به جرم  $6$  کیلوگرم را روی سطح افقی، با سرعت اولیه  $v_0$  پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که اندازه‌ی کار نیروی اصطکاک  $36$  ژول است، سرعت جسم  $\frac{2}{5} v_0$  کم‌تر از سرعت اولیه‌ی آن است. سرعت اولیه  $v_0$  چند متر بر ثانیه بوده است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳/۵ (۲)

۲ (۱)

۷۸- کدام گزینه درست است؟

(۲) کار نیروی واکنش عمودی سطح همواره مثبت است.

(۱) کار نیروی وزن همواره منفی است.

(۴) انرژی جنبشی یک جسم می‌تواند منفی باشد.

(۳) انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه می‌تواند منفی باشد.

۷۹- جسمی به وزن  $300$  نیوتون را روی سطح شیب‌دار که با افق زاویه‌ی  $30^\circ$  می‌سازد بالا می‌کشیم، اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار  $6$  متر باشد، افزایش انرژی پتانسیل آن چند ژول خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

$$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۹۰۰ (۴)

۴۵۰۰ (۳)

 $900\sqrt{3}$  (۲)

۹۰۰۰ (۱)

۸۰- هر چه فنر بیش‌تر فشرده شود، انرژی پتانسیل کشسانی آن ..... می‌شود و هر چه فنر را نسبت به حالت عادی آن بکشیم تا طول آن افزایش یابد، انرژی پتانسیل کشسانی آن ..... می‌شود.

(۴) بیش‌تر - کم‌تر

(۳) بیش‌تر - بیش‌تر

(۲) کم‌تر - بیش‌تر

(۱) کم‌تر - کم‌تر

۸۱- جسمی به جرم  $m$  را در راستای قائم از نقطه‌ی  $A$  به نقطه‌ی  $B$  می‌بریم. کار نیروی گرانش در این جابه‌جایی  $+60\text{J}$  است. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه‌ی  $B$  برابر  $100\text{J}$  باشد، انرژی پتانسیل آن در نقطه‌ی  $A$  چند ژول است؟

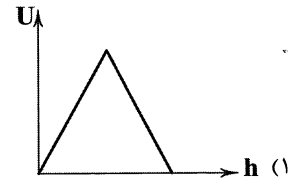
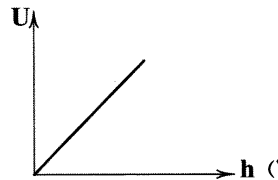
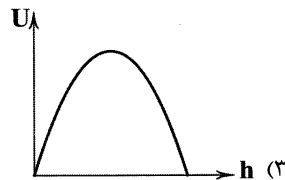
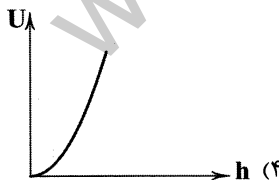
۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۸۲- جسمی را با سرعت اولیه در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. کدام نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم را برحسب ارتفاع از نقطه‌ی پرتاب، در زمان رفت و برگشت نشان می‌دهد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و نقطه‌ی پرتاب را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم.)



محل انجام محاسبات



۸۳- تویی به جرم ۴۰۰ گرم مقابل فنر فشرده شده‌ای به حال سکون قرار دارد. اگر انرژی پتانسیل سامانه‌ی توپ - فنر ۶/۲ ژول باشد و بیشینه‌ی مقدار تندی جسم در لحظه‌ی جدا شدن توپ از فنر برابر با  $5 \frac{m}{s}$  باشد، کار نیروی اصطکاک از لحظه‌ی رها شدن فنر تا جدا شدن توپ چند

ژول است؟

-۱/۲ (۱)

-۲/۴ (۲)

+۱/۲ (۳)

+۲/۴ (۴)

۸۴- کدام گزینه در مورد سقوط آزاد با صرف نظر از مقاومت هوا، درست است؟

(۱) انرژی مکانیکی جسم افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی جنبشی کاهش می‌یابد.

(۳) انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش می‌یابد.

(۴) اندازه‌ی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی و اندازه‌ی تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است.

۸۵- جسمی از ارتفاع  $h$  نسبت به زمین با سرعت اولیه‌ی  $v$  در شرایط خلأ رو به پایین پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل جسم نصف انرژی پتانسیل اولیه می‌شود، انرژی مکانیکی جسم چند برابر انرژی مکانیکی اولیه می‌شود؟

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۸۶- گلوله‌ی تویی مطابق شکل زیر با تندی  $v_1 = 108 \frac{km}{h}$  پرتاب می‌شود و با تندی  $v_2 = 72 \frac{km}{h}$  به مانع مقابل برخورد می‌کند. با صرف نظر

کردن از نیروی مقاومت هوا، ارتفاع  $h$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۵ (۱)

۲۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۷۵ (۴)

۸۷- در شکل زیر، دو جسم به جرم‌های  $m_A$  و  $m_B$  آزادانه از ارتفاع  $h$  رها شده و در سطح مقابل حداکثر به ترتیب تا ارتفاع  $h_A$  و  $h_B$  بالا می‌آیند. اگر اصطکاک ناچیز باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی  $h_B$  و  $h_A$  درست است؟

$h_A = h_B = h$  (۱)

$h_A = \frac{1}{2} h_B$ ,  $h_A < h$ ,  $h_B < h$  (۲)

$h_A = \frac{1}{2} h_B$ ,  $h_A > h$ ,  $h_B > h$  (۳)

(۴) بستگی به مقدار  $m_B$  و  $m_A$  دارد.

۸۸- در بالای ساختمانی به ارتفاع  $h$  گلوله‌ای به جرم  $m$  در شرایط خلأ رها می‌شود. سرعت گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند برابر سرعت

گلوله در زمانی است که  $\frac{1}{3}$  ابتدایی مسیر را طی کرده است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

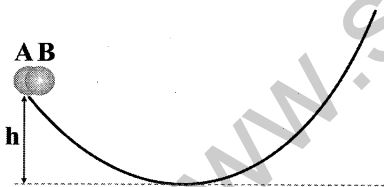
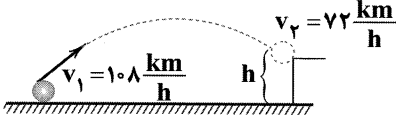
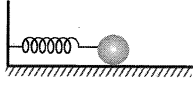
$\sqrt{2}$  (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)

$\sqrt{3}$  (۱)

محل انجام محاسبات

402B





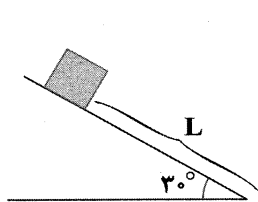
سؤال دهم ریاضی

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

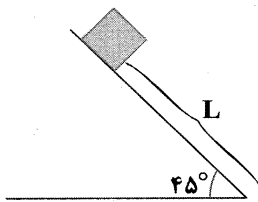
۱۲ | شیمی

۸۹- جسمی به جرم  $m$  روی سطح شیب‌داری با زاویه‌ی شیب  $\alpha = 30^\circ$  از حال سکون رها می‌شود. (شکل (۱)) اگر زاویه‌ی همین سطح شیب‌دار را به  $\alpha = 45^\circ$  برسانیم. (شکل (۲)) و جسم را مجدداً مطابق شکل رها کنیم انرژی جنبشی جسم در پایین سطح شیب‌دار در حالت دوم چند

برابر حالت قبل خواهد شد؟ (اصطکاک ناچیز است و  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ )



شکل (۱)



شکل (۲)

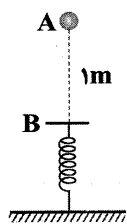
$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۴)$$

۹۰- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $500\text{g}$  از نقطه‌ی A در امتداد قائم با سرعت  $4 \frac{m}{s}$  به سمت پایین پرتاب می‌شود و در نقطه‌ی B به فنری برخورد می‌کند. اگر حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر  $11\text{J}$  باشد، فنر حداکثر چند سانتی‌متر فشرده می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



هوا صرف‌نظر شود.)

$$0.4 \quad (۱)$$

$$4 \quad (۲)$$

$$40 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۴)$$



DriQ.com

شیمی

۹۱- انرژی نور آبی از نورهای سرخ و نیلی به ترتیب ..... و ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) بیش‌تر - کم‌تر (۲) بیش‌تر - بیش‌تر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیش‌تر

۹۲- طول موج چه تعداد از پرتوهای زیر کم‌تر از  $400$  نانومتر است؟

• پرتوهای گاما (۱) ۴  
• پرتوهای فرابنفش (۲) ۳  
• پرتوهای ایکس (۳) ۲  
• ریزموج‌ها (۴) ۱

۹۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد لیتیم نادرست است؟

(۱) طیف نشری خطی لیتیم در گستره‌ی نور مرئی، شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.  
(۲) رنگ شعله‌ی هر سه ترکیب لیتیم نیترات، لیتیم کلرید و لیتیم سولفات، سرخ است.  
(۳) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم مشابه نوار رنگی موجود در طیف نشری خطی هیدروژن است که در نتیجه‌ی انتقال الکترون از  $n=3$  به  $n=1$  ایجاد می‌شود.

(۴) رنگ نشر شده از شعله‌ی فلز لیتیم، باریکه‌ی بسیار کوتاهی از گستره‌ی طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

۹۴- در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام از لامپ حاوی چندمین گاز نجیب جدول استفاده می‌شود؟

(۱) نخستین (۲) دومین (۳) سومین (۴) چهارمین

محل انجام محاسبات



۹۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) ارتباط میان تلویزیون و کنترل آن توسط پرتوهای فرسرخ انجام می‌شود.
- (۲) هیچ کدام از پرتوهای الکترومغناطیسی با چشم قابل دیدن نیستند.
- (۳) رنگ شعله‌ی فلز مس، سبزرنگ است.
- (۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۹۶- مدل بور طیف نشری خطی چه تعداد از عنصرهای زیر را توانست با موفقیت توجیه کند؟

Ne •	Li •	He •	H •
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

۹۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته‌های d و p به ترتیب به زیرلایه‌های p و d ختم می‌شود.
- (۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  ${}_{23}^{\text{I}}$  بیش‌تر از اتم  ${}_{25}^{\text{Mn}}$  است.
- (۳) حداکثر شمار الکترون‌های ظرفیتی یک اتم برابر با ۸ است.
- (۴) هر دو عنصر A و X و متعلق به دسته‌ی f هستند (A و X نمادهای فرضی می‌باشند).

۹۸- کدام یک از شکل‌های زیر را می‌توان به بخش مرئی طیف نشری خط اتم هیدروژن نسبت داد؟ (اعداد روی شکل طول موج برحسب nm را

نشان می‌دهد.)



۹۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) هر زیرلایه را با نماد l نشان می‌دهند.
- (۲) پنجمین زیرلایه‌ی یک اتم (در صورت وجود)، ظرفیت پذیرش ۲۲ الکترون را خواهد داشت.
- (۳) لایه‌ی ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند.
- (۴) در آرایش الکترونی فشرده‌ی اتم‌ها، باقی‌مانده‌ی آرایش نسبت به گاز نجیب، نشان‌دهنده‌ی شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم مورد نظر است.

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
- (۲) در گستره‌ی مرئی طیف نشری خطی به دست آمده از اتم‌های هیدروژن، وجود چهار خط یا نوار رنگی با طول موج و انرژی معین تأیید شده است.

(۳) در ساختار لایه‌ای اتم، انرژی الکترون‌ها با افزایش فاصله از هسته، زیاد می‌شود.

(۴) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر نشان می‌دهد.

۱۰۱- لایه‌ی الکترونی سوم شامل ..... نوع زیرلایه و حداکثر گنجایش آن ..... الکترون است.

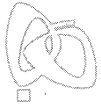
۱۸، ۳ (۴)	۸، ۳ (۳)	۱۸، ۲ (۲)	۸، ۲ (۱)
-----------	----------	-----------	----------

۱۰۲- در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی ۴s اتم آن‌ها، جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند، چند عنصر وجود دارد که

آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود؟

۹ (۴)	۱۱ (۳)	۸ (۲)	۱۰ (۱)
-------	--------	-------	--------

محل انجام محاسبات



سوال دهم ریاضی

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

۱۴ | شیمی

402B

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد قاعدهی آفبا و واژهی آفبا نادرست است؟

(۱) aufbau (آفبا) واژه‌ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است.

(۲) مطابق قاعدهی آفبا، پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست.

(۳) مطابق قاعدهی آفبا، هنگام افزودن الکترون‌ها به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌ای پر می‌شود که پایداری کم‌تری دارد.

(۴) برطبق قاعدهی آفبا، زیرلایه‌ی ۶s قبل از زیرلایه‌ی ۴f الکترون می‌پذیرد.

۱۰۴- در آرایش الکترونی اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های با  $l=1$  برابر با ۱۰ است؟

(۴)  ${}_{14}\text{Si}$

(۳)  ${}_{16}\text{S}$

(۲)  ${}_{20}\text{Ca}$

(۱)  ${}_{22}\text{Ti}$

۱۰۵- در آرایش الکترونی فشرده‌ی اتم‌های  ${}_{28}\text{Ni}$ ،  ${}_{53}\text{I}$  و  ${}_{88}\text{Ra}$  پس از نماد گاز نجیب، به ترتیب از ..... ، ..... و ..... زیرلایه استفاده می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۴) ۲، ۳، ۲

(۳) ۱، ۲، ۳

(۲) ۲، ۳، ۳

(۱) ۱، ۳، ۲

۱۰۶- در ساختار یک اتم، حداکثر شمار الکترون‌هایی که مقدار  $n+l$  آن‌ها می‌تواند برابر با ۶ باشد، کدام است؟

(۴) ۲۴

(۳) ۳۲

(۲) ۲۲

(۱) ۱۸

۱۰۷- نخستین عنصر جدول دوره‌ای که براساس داده‌های طیف‌سنجی، آرایش الکترونی اتم آن از قاعدهی آفبا پیروی نمی‌کند، متعلق به کدام گروه جدول است؟

(۴) هفتم

(۳) ششم

(۲) پنجم

(۱) چهارم

۱۰۸- شماره‌ی گروه کدام عنصر با تعداد الکترون‌های ظرفیت آن برابر نیست؟

(۴)  ${}_{87}\text{Fr}$

(۳)  ${}_{50}\text{Sn}$

(۲)  ${}_{56}\text{Ba}$

(۱)  ${}_{47}\text{Ag}$

۱۰۹- عنصری در گروه دوازدهم و دوره‌ی پنجم جدول جای دارد. اگر شمار نوترون‌های آن،  $\frac{4}{3}$  برابر شمار پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی عنصر موردنظر کدام است؟

(۴) ۱۱۲

(۳) ۱۵۴

(۲) ۶۴

(۱) ۸۸

۱۱۰- در بین تمامی عنصرهای شناخته شده، به تقریب چند درصد از آن‌ها جزو عناصر دسته‌ی d هستند؟

(۴) ۴۴

(۳) ۳۹

(۲) ۳۴

(۱) ۲۸

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۷/۰۹/۰۲



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## پاسخ‌های تشریحی

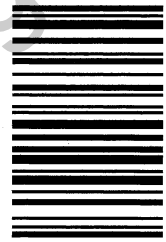
### پایه دهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ 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 ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۰ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

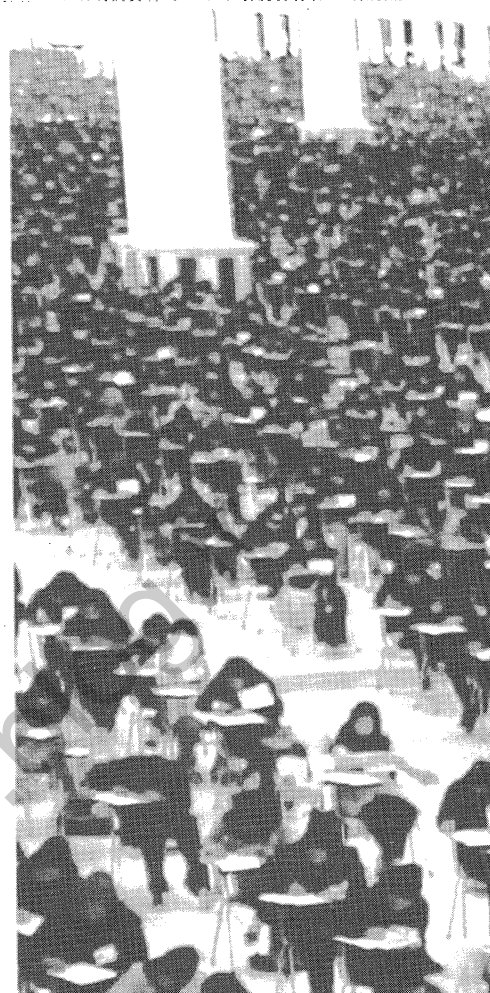


برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir



# آزمون‌های سراسر گاج

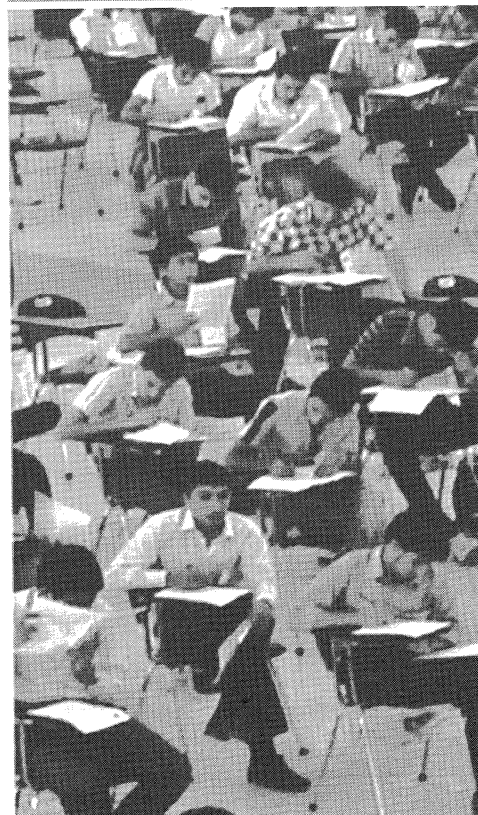
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	حسام حاج مؤمن - سمیه رضاپور شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی
دین و زندگی	محمدرضا عابدی شاهرودی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پرینسا فیلو
ریاضیات	ریاضی ۱	ندا فرهختی - سبحان سیف‌الهی راد امید حیدری - بهروز درزاده
	هندسه ۱	ندا فرهختی
فیزیک	علی امانت	علی جهانگیری - محمدحسین جوان محسن یداله نبی - رزیتا قاسمی مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین چهارراه ولیعصر (عج) و خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضاپور  
بهاره‌سادات موحدی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آبتنا طارمی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی  
فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری



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- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- 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.

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

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: **مخمصه**: بدبختی و غم بزرگ، تنگنا، این واژه به معنی «گرفتاری» متداول شده است. / **ادیب**: با فرهنگ، دانشمند، بسیار دان / **گسیل کردن**: روانه کردن، فرستادن کسی به جایی / **معاشرت**: گفت و شنید، الفت داشتن، رفت و آمد

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها: **وَقَب**: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم / **گَرده**: پشت، بالای کمر / **غارب**: میان دو کف

۳ ۱ معنی درست واژه: **بیغوله**: کنج، گوشه‌ای دور از مردم

۴ ۴ املای درست واژه: **غربت** (دوری از وطن) / **قربت**: نزدیکی

۵ ۲ در این گزینه «واو عطف» به کار رفته است.

۶ ۳ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه (بیت «الف»): من به صورت دیوار

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان خضر پیامبر (ع)

کنایه (بیت «ب»): دل کندن کنایه از قطع علاقه کردن

جان بخشی (بیت «د»): جان بخشی به خانه و نسبت دادن بی خبری به آن

۷ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): **لَدَت** رنج عاشقی / **رهایی‌ناپذیری** از عشق

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: **ناپایداری وجود انسان / حتمی بودن مرگ**

۸ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): **لَدَت** رهایی از غربت و بازگشت به وطن

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) طلب آموزش از خداوند

(۲) ناگوار بودن ترک عادت

(۴) بی‌همتایی معشوق در زیبایی و بی‌همتایی عاشق در تنهایی

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): **ظاهر آینه‌ی باطن** است. / از کوزه همان برون تراود که در اوست.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) سرگشتگی عاشق و تقابل عشق و آسایش

(۲) خاکساری عاشق

(۴) پاک‌بازی عاشق / عشق زندگی بخش است.

۱۰ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): **خاکساری** در برابر معشوق موجب ارزشمندی است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: **ناپایداری موقعیت‌ها و قدرت دنیوی**

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۳ ما أَجْمَلُ: چه زیباست [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

أَرْبَعِينَ صَبَاحًا: چهل صبح [رد گزینه (۴)]

مِنْ قَلْبٍ: از قلب؛ بدون ضمیر آمده است. [رد گزینه (۴)]

۱۲ ۱ تَنَاجُجِي: راز می‌گویی؛ فعل مضارع مثبت است. [رد سایر

گزینه‌ها]

أَمْنَاءُ: امانت‌داران؛ جمع «أَمِين» است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۲ أ تُرِيدُ: آیا می‌خواهی؛ فعل مضارع است. [رد گزینه (۳)]

أَجُورُ: پاداش‌هایی؛ جمع «أَجْر» است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

بعد الموت: پس از مرگ [رد گزینه (۱)]

۱۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مِثْلَانِ وَ خَمْسَةٌ وَ ثَمَانُونَ: دویست و هشتاد و پنج

ترجمه: دویست و هشتاد و پنج منهای صد و نود و نه مساوی است با هشتاد و شش.

(۲) عَلَيكُمْ بِالسِّيَاحَةِ: شما باید به گردش بروید / هَذَا الشَّعْبُ: این ملت / جداً: بسیار

ترجمه: شما باید به گردش بروید! چندبار به این‌جا آمدم زیرا این ملت بسیار مهمان‌نواز هستند.

(۳) لَا تَفْرَقُوا: پراکنده نشوید / و اعلموا: و بدانید / الوجع: درد

ترجمه: پراکنده نشوید و با جماعت باشید و بدانید که درد کمش زیاد است.

۱۵ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «و هر چه را از نیکی برای خودتان پیش بفرستید، نزد خدا آن را می‌یابید.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۲) «هر کس از مردم تشکر نکند، خدا را شکر نکرده است.»

(۳) «اگر نیکی کنید به خودتان نیکی می‌کنید و اگر بدی کنید، پس به خودتان است.»

■ گزینه مناسب را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۳ ۶:۴۰ یعنی بیست دقیقه مانده به هفت، پس می‌شود السابعة إلا عشرين دقيقة.

۱۷ ۱ «عشرين» هم از اعداد اصلی است و هم ترتیبی، اما این‌جا چون قبل از معدود قرار گرفته، عدد اصلی است.

ترجمه: تیم ما بیست جایزه را به دست آورد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) «الثالث» چون بعد از معدود آمده، عدد ترتیبی است.

(۳) «العاشر» چون بعد از معدود آمده، عدد ترتیبی است.

(۴) «العشرين» چون بعد از معدود آمده، عدد ترتیبی است.

۱۸ ۴ ترجمه عبارت سؤال: **کشاورزی** نود و نه درخت کاشت. سال‌ها بعد هشتادتا از آن‌ها میوه می‌دهد و میوه‌هایشان بیست صندوق می‌شود. چند درخت، میوه دارد؟

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) نوزده

(۲) هفتاد و نه

(۳) صد

(۴) هشتاد

توضیح: در متن گفته است هشتادتا از آن درخت‌ها میوه می‌دهد، پس هشتاد درخت، میوه دارد!

۱۹ ۴ ترجمه عبارت سؤال: عبارتی را مشخص کن که در آن عدد ترتیبی و غیرترتیبی (اصلی) به ترتیب آمده است:

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) حَمْسٍ: اصلی / الثالث: ترتیبی (۲) ثلاث: اصلی / الأولى: ترتیبی

(۳) الثالثة: ترتیبی / الثاني: ترتیبی (۴) الأولى: ترتیبی / أربع: اصلی

۲۰ ۲ ترجمه عبارت: **گردشگران** ده کلید برای اتاق‌هایشان در هتل دریافت کردند.

**نکته:** چون جای خالی قبل از معدود است، پس باید در جای خالی عدد اصلی قرار بگیرد.



## دین و زندگی

۲۱ ۱ خداوند آن چه در آسمانها و زمین است، برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آنها را در وجود او قرار داده است.

۲۲ ۴ خدای متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در وجود ما قرار داد، تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم. از این روست که همه‌ی ما فضائلی چون صداقت، عزت نفس و عدالت را دوست داریم و از دورویی، حقارت نفس، ریا و ظلم بیزاریم. آیات ۷ و ۸ سوره‌ی شمس: «و نفس و ما سواها فاله‌مها فجورها و تقواها: سوگند به نفس و آن که سامانش بخشید، آن‌گاه بدکاری‌ها و تقوایش را به او الهام کرد.» بیانگر همین مفهوم است.

۲۳ ۲ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۹۱ سوره‌ی مائده آمده است: «شیطان می‌خواهد به وسیله‌ی شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز بازدارد.»

۲۴ ۳ بُعد جسمانی و مادی انسان، مانند سایر اجسام و مواد، تجزیه و تحلیل می‌پذیرد و سرانجام فرسوده و متلاشی می‌گردد و به مکان و زمان نیازمند و محدود است. در مقابل، بُعد روحانی و غیرجسمانی انسان تجزیه و تحلیل نمی‌پذیرد، متلاشی نمی‌شود و بعد از مرگ بدن، باقی می‌ماند و آگاهی و حیات خود را از دست نمی‌دهد.

۲۵ ۴ در حدیثی از رسول خدا (ص) آمده است: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهانی دیگر، منتقل می‌شوید.»

۲۶ ۱ رسول خدا (ص) در پاسخ به پرسش «باهوش‌ترین مؤمنان چه کسانی هستند؟» فرمودند: «آنان که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند.»

۲۷ ۲ در حدیثی از رسول خدا (ص) آمده است که «مردم [در این دنیا] در خوابند، هنگامی که بیدار می‌شوند.»

۲۸ ۳ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۶۹ سوره‌ی مائده آمده است: «هرکس به خدا و روز آخرت ایمان آورد و عمل صالح انجام بدهد، نه ترسی بر آنان است و نه غمگین می‌شوند.»

۲۹ ۲ آن‌گاه که امام حسین (ع) در دوراهی ذلت و شهادت قرار گرفت، شهادت را برگزید و فرمود: «من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم.»

۳۰ ۱ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۲۴ سوره‌ی جاثیه از قول کافران گفته شده است که «و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند.»

## زبان انگلیسی

۳۱ ۱ این‌ها پدربزرگ و مادربزرگ من هستند و آن افراد در آن‌جا پدربزرگ و مادربزرگ دوستم هستند.

توضیح: هر دو ضمیر اشاره‌ی موردنظر در این تست، برای اشاره به جمع به کار رفته‌اند؛ با این تفاوت که ضمیر قرارگرفته در جای خالی اول برای اشاره به نزدیک است و در نتیجه در این مورد “these” مدنظر است، اما طبق مفهوم جمله، ضمیر قرارگرفته در جای خالی دوم برای اشاره به دور است و در مورد دوم “those” را انتخاب می‌کنیم.

۳۲ ۴ بیست و پنج سال قبل اصلاً تلفن هوشمند وجود نداشت. اما ظرف چند سال همه‌جا تلفن‌های فوق هوشمند وجود خواهد داشت.

توضیح: کاربرد اصلی زمان آینده‌ی ساده (در این مورد “will be”) برای اشاره به عملی است که قرار است در زمان آینده انجام شود. در این مورد به کاربرد “in a few years’ time” (ظرف چند سال) که به زمان آینده اشاره دارد، دقت کنید.

۳۳ ۳ شرکت ما پول زیادی از دست می‌دهد، بنابراین کاری باید انجام شود، یا به زودی به مشکل جدی خواهیم خورد.

(۱) نگه داشتن؛ برگزار کردن (۲) درست کردن؛ باعث ... شدن  
(۳) از دست دادن؛ گم کردن (۴) گرفتن؛ شدن

۳۴ ۱ این عصر اطلاعات است و کامپیوترها نقش بسیار مهمی در زندگی‌های روزمره‌ی ما بازی می‌کنند.

(۱) اطلاعات (۲) بیان؛ اصطلاح؛ حالت چهره  
(۳) پذیرش؛ دریافت (۴) سازمان؛ سازمان‌دهی

۳۵ ۲ قبل از این‌که با ماشینتان هر جایی بروید، باید همیشه وسیله‌ی نقلیه را کنترل کنید تا مطمئن شوید که برای رانندگی امن است.

(۱) طبیعی؛ ذاتی (۲) امن، ایمن  
(۳) واضح؛ روشن (۴) مثبت

ممکن است به نظر برسد که موجودات بسیار کمی می‌توانند در بیابان زنده بمانند (زندگی کنند). بیش‌تر گیاهان و حیواناتی که شما در شهر خود می‌بینید احتمالاً نمی‌توانند [زنده بمانند]. اما گونه‌های بسیار مختلفی از گیاهان و حیوانات هستند که کاملاً با اقلیم گرم [و] خشک متناسب هستند.

در بیابان، مقدار خیلی کمی آب وجود دارد. گیاهان و حیواناتی که در بیابان زندگی می‌کنند ویژگی‌های خاصی برای زندگی کردن (زنده ماندن) با آب کم دارند. گیاهانی هم چون کاکتوس، برگ‌های کوتاهی دارند. این برگ‌ها آب را می‌گیرند و ذخیره می‌کنند. کاکتوس هم چنین روی برگ‌هایش تیغ دارد. این برای دور نگه داشتن حیوانات از بردن آب [داخل ریشه]‌هایش است.

حیواناتی که در بیابان‌ها زندگی می‌کنند اغلب شب‌زی هستند. این به معنای آن است که در طول روز می‌خوابند. آن‌ها در شب زمانی که هوا خنک است برای خوردن بیرون می‌آیند. حیوانات دیگر مانند شتر در طول گرمای روز بیدارند. آن‌ها مژه‌های مخصوصی دارند که چشم‌هایشان را از شن در امان نگه می‌دارد. آن‌ها سوراخ‌های بینی‌ای دارند که می‌توانند برای در امان نگه داشتن بینی‌شان از شن، بسته شوند. آن‌ها می‌توانند روزهای زیادی را بدون نوشیدن [آب]، دوام بیاورند. بسیاری از حیواناتی که در بیابان زندگی می‌کنند، می‌توانند تمام آبی که نیاز دارند را از غذاهایی که می‌خورند، دریافت کنند.

۳۶ ۲ کدام‌یک از این‌ها می‌تواند عنوان خوبی برای این متن باشد؟

(۱) یک حیوان عادی در بیابان (۲) حیات گیاهی و جانوری در بیابان  
(۳) چگونه در بیابان خنک بمانیم (۴) گیاهانی که در بیابان دوام می‌آورند

۳۷ ۳ چه چیزی شترها را حیواناتی بی‌همتا یا خاص می‌کند؟

(۱) آن‌ها تنها پستانداران زنده‌ای هستند که می‌توانند در بیابان دوام بیاورند.  
(۲) آن‌ها در شب وقتی که خنک است بیدار هستند تا بتوانند غذا بیابند.  
(۳) آن‌ها مژه‌ها و سوراخ‌های بینی خاصی دارند تا به دور نگه داشتن شن از بدن‌هایشان کمک کنند.  
(۴) آن‌ها هنگامی که در بیابان خیلی گرم است در زیر سنگ‌ها زندگی می‌کنند.

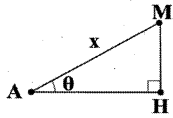


پاسخ دهم ریاضی

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

ریاضیات | ۶

در این سؤال هدف محاسبه‌ی  $x$  است. ۴۴ ۴



$$\cos \theta = \frac{AH}{x} \Rightarrow AH = x \cdot \cos \theta \quad (I)$$

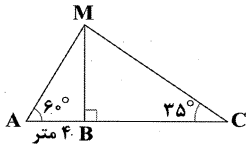
$$\sin \theta = \frac{MH}{x} \Rightarrow MH = x \cdot \sin \theta \quad (II)$$

$$S = \frac{MH \times AH}{2} \xrightarrow{(I), (II)} S = \frac{x \times \cos \theta \times x \times \sin \theta}{2} = 6$$

$$\Rightarrow x^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta = 12$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{12}{\sin \theta \cdot \cos \theta} \Rightarrow x = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{\sin \theta \cos \theta}}$$

مطلوب مسئله:  $AM + MC = ?$  ۴۵ ۲



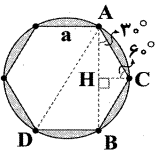
$$\Delta ABM: \cos 60^\circ = \frac{AB}{AM} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{AM} \Rightarrow AM = 8$$

$$\sin 60^\circ = \frac{MB}{AM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{MB}{8} \Rightarrow MB = 4\sqrt{3}$$

$$\Delta BMC: \sin 35^\circ = \frac{MB}{MC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{MC} \Rightarrow MC = 12$$

$$AM + MC = 8 + 12 = 20$$

ابتدا به دو روش می‌توان  $a$  (اندازه‌ی ضلع شش‌ضلعی) را محاسبه کرد:  
روش اول:



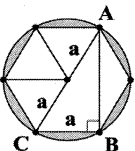
$$AH = BH = \frac{AB}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\Delta AHC: \cos 30^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{AC} \Rightarrow AC = 2$$

بنابراین طول ضلع شش‌ضلعی منتظم برابر است با  $a = AC = 2$   
روش دوم: طول قطر کوچک و قطر بزرگ هر شش‌ضلعی منتظم به ضلع  $a$  برابر است با:

$$AD = 2a, AB = \sqrt{3}a \xrightarrow{AB=2\sqrt{3}} \sqrt{3}a = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

**نکته:** در شش‌ضلعی منتظم دو نوع قطر داریم. قطر کوچک و قطر بزرگ. اگر طول ضلع شش‌ضلعی برابر  $a$  باشد، در این صورت مطابق شکل طول قطر بزرگ برابر است با  $AC = 2a$  و طول قطر کوچک بنا به رابطه‌ی فیثاغورس برابر است با:



کدام یک از این‌ها به کاکتوس کمک می‌کند تا جلوی حیوانات را ۳۸ ۴

از بردن آب [داخل ریشه] هایش بگیرد؟

- (۱) برگ‌های کوتاه  
(۲) ریشه‌های عمیق  
(۳) ذخیره‌ی آب  
(۴) تیغ‌های روی برگ‌ها

کلمه‌ی "their" که در پاراگراف آخر زیر آن خط کشیده شده است، به "camels" اشاره دارد. ۳۹ ۳

- (۱) حیوانات شب‌زی  
(۲) تمام حیوانات بیابان  
(۳) شترها  
(۴) سوراخ‌های بینی

حیواناتی که در طول روز می‌خوابند ..... نامیده می‌شوند. ۴۰ ۴

- (۱) حیوانات بیابان  
(۲) موجودات بیابان  
(۳) شترها  
(۴) [حیوانات] شب‌زی

ریاضیات

چون دنباله‌ی موردنظر یک دنباله‌ی هندسی می‌باشد، می‌توان نوشت: ۴۱ ۳

$$x, 2, y, z, 54 \Rightarrow 2 \times r^3 = 54 \Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$$

$$\begin{matrix} x & 2 & y & z & 54 \\ \times r & \times r & \times r & \times r & \times r \\ \hline \Rightarrow x \times r = 2 & \xrightarrow{r=3} & x = \frac{2}{3} \end{matrix}$$

$54 =$  بزرگ‌ترین جمله و  $x = \frac{2}{3}$  کوچک‌ترین جمله

$$\frac{2}{3} \times 54 = 36$$

۴۲ ۴

$$\left. \begin{matrix} a_n = a_1 \cdot r^{n-1} \\ a_1 = 1, r = -\frac{1}{3} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{729} = 1 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1} \\ 729 = 3^6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3^6} = \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1} = \frac{1}{(-3)^{n-1}}$$

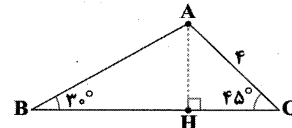
$$\Rightarrow 3^6 = (-3)^{n-1} \Rightarrow 6 = n-1 \Rightarrow n = 7$$

۴۳ ۱

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

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

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



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

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

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

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

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

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

## ریاضیات | ۷

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

پاسخ دهم ریاضی



۱ ۵۱

شیب خط:  $m = \tan 45^\circ = 1$

$$y = ax + b \xrightarrow{m=1} y = x + b$$

عرض از مبدأ شیب

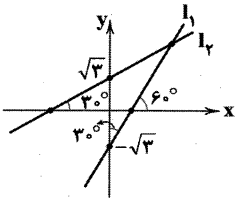
چون خط  $y = 3x + 4$  را در نقطه‌ای به طول ۱- قطع می‌کند، هر ۲ خط باید به ازای  $x = -1$ ،  $y$  یکسان داشته باشند:

$$x = -1 \xrightarrow{y=3x+4} y = 3(-1) + 4 = 1$$

$$x = -1 \xrightarrow{y=x+b} y = -1 + b = 1 \Rightarrow b = 2$$

دقت کنید زاویه‌ی خط، فقط با جهت مثبت محور  $x$ ها دارای اهمیت است. به همین علت شیب خط  $l_1$  برابر است با  $\tan 6^\circ = \sqrt{3}$  و

شیب خط  $l_2$  برابر است با  $\tan 3^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .



$$l_1: y = \sqrt{3}x - \sqrt{3}$$

$$l_2: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$$

برای محاسبه‌ی مختصات نقطه‌ی تلاقی بایستی معادله‌ی دو خط را برابر قرار دهیم:

$$\begin{cases} y = \sqrt{3}x - \sqrt{3} \\ y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{3}x - \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3} \xrightarrow{\div \sqrt{3}}$$

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

$\Rightarrow$  نقطه‌ی تقاطع:  $(3, 2\sqrt{3})$

۳ ۵۳

$$\sqrt{\frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}} = \sqrt{\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}} = \sqrt{\sin^2 \theta} = |\sin \theta|$$

چون در ناحیه‌ی سوم مثلثاتی،  $\sin \theta$  منفی است، پس:

$$\text{حاصل عبارت} = |\sin \theta| = -\sin \theta$$

۱ ۵۴ اگر به جای ۱ عبارت  $\sin^2 x + \cos^2 x$  را جایگزین کنیم

داریم:

$$\sqrt{1 - 2\sin x \cos x} + \sin x = \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} + \sin x$$

$$= |\sin x - \cos x| + \sin x = (-\sin x + \cos x) + \sin x = \cos x$$

زیرا وقتی  $0 < x < 45^\circ$ ،  $\cos x > \sin x$  است، پس درون قدرمطلق منفی است و با برداشتن قدرمطلق، عبارت قرینه می‌شود.

$\Delta ABC$  فیثاغورس در  $AB^2 + BC^2 = AC^2$

$$\Rightarrow AB^2 = AC^2 - BC^2 = 4a^2 - a^2 = 3a^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = 3a^2 \Rightarrow AB = a\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi a^2 = 4\pi$$

$$\text{مساحت شش‌ضلعی منتظم} = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 6 \times \frac{4\sqrt{3}}{4} = 6\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه‌ی رنگی} = 4\pi - 6\sqrt{3}$$

**یادآور:** هر شش‌ضلعی منتظم به ضلع  $a$ ، از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $a$  تشکیل شده است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

۳ ۴۷

$$\cos 6^\circ = \frac{1}{2}, \sin 3^\circ = \frac{1}{2}, \cot 6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{4 \cos^2 6^\circ - \sin^2 3^\circ}{2 \cot^2 6^\circ - \frac{3}{2} \cos^2 45^\circ} = \frac{4 \times \frac{1}{4} - \frac{1}{4}}{2 \times \frac{1}{3} - \frac{3}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{1 - \frac{1}{4}}{\frac{2}{3} - \frac{3}{4}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{12}} = -6$$

۲ ۴۸

(۱)  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \Rightarrow \sin \alpha$  و  $\cos \alpha$  مختلف‌العلامت‌اند.

$\Rightarrow$  در ربع دوم یا ربع چهارم است

(۲)  $\sin \alpha \cdot \cot \alpha < 0 \Rightarrow \sin \alpha \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} < 0$

$\Rightarrow \cos \alpha < 0 \Rightarrow$  در ربع دوم یا سوم است

در نتیجه با توجه به (۱) و (۲)، انتهای کمان  $\alpha$  در ربع دوم قرار دارد.

۱ ۴۹ اگر  $3^\circ < \alpha < 15^\circ - 15^\circ$  باشد، آن‌گاه  $6^\circ < 2\alpha < 30^\circ$

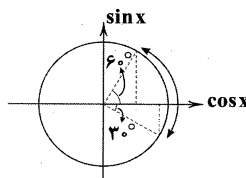
خواهد بود.

با توجه به دایره‌ی مثلثاتی زیر، در این محدوده از زاویه‌ی  $2\alpha$ ،

حدود  $\cos 2\alpha$  برابر است با: حداقل مقدار  $\cos 2\alpha$  که در  $2\alpha = 6^\circ$  رخ می‌دهد.

$$\frac{1}{2} < \cos 2\alpha \leq 1$$

حداکثر مقدار  $\cos 2\alpha$  که در  $2\alpha = 0^\circ$  رخ می‌دهد.

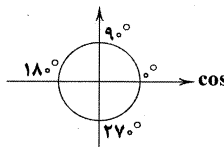


$$\cos 2\alpha = \frac{m}{2} \rightarrow \frac{1}{2} < \frac{m}{2} \leq 1 \Rightarrow -2 < m < -1$$

۴ ۵۰ با توجه به دایره‌ی مثلثاتی و محور  $\cos$ ها، واضح است که

از  $90^\circ$  تا  $180^\circ$  مقدار  $\cos \theta$  از صفر تا ۱- کاهش می‌یابد و از  $180^\circ$  تا  $270^\circ$ ،

مقدار  $\cos \theta$  از ۱- تا صفر افزایش می‌یابد.





پاسخ دهم ریاضی

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

ریاضیات | ۸

## ۶۱ بررسی سایر گزینه‌ها: ۳

- (۱) لوزی متوازی‌الاضلاعی است که قطرهاش بر هم عمودند.  
 (۲) مربع هر عدد بین صفر و یک، از آن کوچک‌تر است. به طور مثال:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} < \frac{1}{2}$$

- (۴) به طور مثال محل هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث قائم‌الزاویه، روی رأس قائمه است و داخل مثلث نیست.

- گزینه‌ی (۳) دو شرطی نیست، زیرا به طور مثال در دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین قطرها با هم برابر است، اما بقیه‌ی قضایا دوشروطی است.

## ۶۳ بررسی سایر گزینه‌ها: ۲

- (۱) لوزی دارای ۴ ضلع مساوی است اما مربع نیست.

$$(-1)^2 = 1^2 \quad \text{اما } -1 \neq 1$$

- (۴) دو مثلث قائم‌الزاویه به اضلاع ۳ و ۴ و ۵ و ۶ هم‌مساحت‌اند، اما هم‌نهشت نیستند.

- گزاره‌ی  $n! > 2^n$  برای  $n=1, 2, 3$  برقرار نیست ولی برای اعداد طبیعی  $n \geq 4$  برقرار است.

$$1! = 1 < 2^1 = 2$$

$$2! = 2 < 2^2 = 4$$

$$3! = 6 < 2^3 = 8$$

$$4! = 24 > 2^4 = 16$$

## ۶۵ ۴

$$\frac{x-1}{3} = \frac{2}{2} \Rightarrow 2(x-1) = 3 \times 2 \Rightarrow x-1 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = 1 + \frac{9}{2} = \frac{11}{2}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{2}{2} \Rightarrow 2y = 2x \xrightarrow{x=\frac{11}{2}} 2y = 2\left(\frac{11}{2}\right) = \frac{22}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{22}{2} = \frac{22}{2}$$

$$\frac{z}{z} = \frac{2}{2} \Rightarrow 3z = 2 \times 2 \Rightarrow z = \frac{4}{3}$$

$$2x + 4y + 3z = 2\left(\frac{11}{2}\right) + 4\left(\frac{22}{2}\right) + 3\left(\frac{4}{3}\right) = 11 + 44 + 4 = 59$$

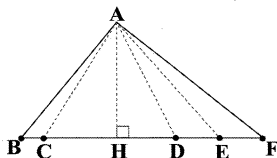
## ۶۶ ۳

$$\frac{a}{b} = \frac{h_b}{h_a} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{h_b}{h_a} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{h_a}{h_b} = \frac{5}{3} \Rightarrow \begin{cases} \frac{h_a}{h_a + h_b} = \frac{5}{5+3} = \frac{5}{8} \\ \frac{h_a - h_b}{h_b} = \frac{5-3}{3} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

## ۶۷ ارتفاع همه‌ی مثلث‌های ABC, ACD, ADE, ADF و

AEF برابر AH است. پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت قاعده‌های آن‌هاست.



## ۵۵ ۳

$$\frac{\cot 3^\circ + \cot 4^\circ}{\tan 3^\circ + \tan 4^\circ} = \frac{\frac{\cos 3^\circ}{\sin 3^\circ} + \frac{\cos 4^\circ}{\sin 4^\circ}}{\frac{\sin 3^\circ}{\cos 3^\circ} + \frac{\sin 4^\circ}{\cos 4^\circ}}$$

$$= \frac{\frac{\cos 3^\circ \cdot \sin 4^\circ + \sin 3^\circ \cdot \cos 4^\circ}{\sin 3^\circ \cdot \sin 4^\circ}}{\frac{\sin 3^\circ \cdot \cos 4^\circ + \cos 3^\circ \cdot \sin 4^\circ}{\cos 3^\circ \cdot \cos 4^\circ}} = \frac{\cos 3^\circ \cdot \cos 4^\circ}{\sin 3^\circ \cdot \sin 4^\circ} = \cot 3^\circ \cdot \cot 4^\circ$$

## ۵۶ ۳

روش اول: دو طرف تساوی را بر  $\cos^2 x$  تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{\sin x \cos x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow \tan^2 x + \tan x = 1 + \tan^2 x \Rightarrow \tan x = 1 \Rightarrow x = 45^\circ$$

روش دوم: گزینه‌ها را چک می‌کنیم؛ فقط  $x = 45^\circ$  صدق می‌کند.

## ۵۷ ۱

$$\sin^2 x + \cos^2 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x$$

$$= 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x = 1 - 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

## ۵۸ ۱

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + \frac{1}{9} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{9}{10}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \pm \frac{3}{\sqrt{10}} \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \cos \theta = \frac{-3}{\sqrt{10}}$$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{10}} \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \sin \theta \cdot \cos \theta = \left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right) \cdot \left(\frac{-3}{\sqrt{10}}\right) = \frac{-3}{10} = -0.3$$

صورت و مخرج را بر  $\cos \alpha$  تقسیم می‌کنیم:

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

$$= \frac{2\tan \alpha + 1}{-4\tan \alpha + 2} \xrightarrow{\tan \alpha = a-1} \frac{2(a-1)+1}{-4(a-1)+2} = \frac{2a-2+1}{-4a+4+2} = \frac{2a-1}{-4a+6}$$

## ۶۰ ۴

$$1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{1 + \sin x - (1 - \sin^2 x)}{1 + \sin x} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{\sin x(1 + \sin x)}{1 + \sin x} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \sin x = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2} = \frac{1}{\frac{1}{5}} = 5$$

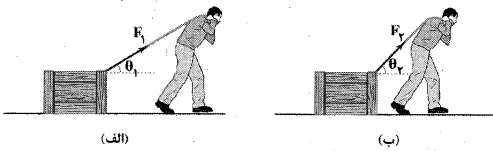
## فیزیک ۹

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.

پاسخ دهم ریاضی



بررسی گزینه‌ها:



۲ ۷۳

از تعریف کار و برابر بودن اندازه‌ی کار و جابه‌جایی داریم:

$$W = (F \cos \theta) d \Rightarrow W_1 = W_2$$

$$\Rightarrow F_1 \cos \theta_1 d_1 = F_2 \cos \theta_2 d_2 \xrightarrow{d_1 = d_2} F_1 \cos \theta_1 = F_2 \cos \theta_2$$

با توجه به شکل متوجه می‌شویم که هرچه طناب کوتاه‌تر باشد  $\theta$  بزرگ‌تر است، پس:

$$\theta_2 > \theta_1 \Rightarrow \cos \theta_2 < \cos \theta_1 \Rightarrow F_2 > F_1$$

**دقت کنید:** با افزایش  $\theta$  بین صفر تا  $90^\circ$ ،  $\cos \theta$  کاهش می‌یابد.

چون جهت نیرو مشخص نیست، پس مقدار دقیق کار را نمی‌توانیم محاسبه کنیم، اما با استفاده از رابطه‌ی کار محدودده‌ی  $W$  می‌توانیم محاسبه کنیم:

$$W = F \cos \theta d = 12 \times \cos \theta \times 3 = 36 \cos \theta$$

از طرفی:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \xrightarrow{\times 36} -36 \leq 36 \cos \theta \leq 36$$

پس  $W$  می‌تواند عددی بین  $-36$  و  $36$  ژول باشد. در نتیجه پاسخ گزینه‌ی (۳) است که در این محدوده قرار ندارد.

مقدار کار در بار نخست برابر است با:

$$W_1 = F_1 \cos \theta d = 2 \times 0.6 \times 10 = 12 \text{ J}$$

برای بار دوم داریم:

$$W_2 = F_2 \cos \theta d \xrightarrow{W_1 = W_2} 12 = F_2 \times \cos 60^\circ \times 10$$

$$\Rightarrow 12 = F_2 \times \frac{1}{2} \times 10 \Rightarrow F_2 = 2.4 \text{ N}$$

نیروهای وارد شده و میزان جابه‌جایی یکسان است، بنابراین:

$$W = Fd \Rightarrow W_A = W_B \quad (I)$$

از طرفی از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W_A = \Delta K_A = \frac{1}{2} M_A (v_A^2 - v_{iA}^2) = \frac{1}{2} m v_A^2 \\ W_B = \Delta K_B = \frac{1}{2} M_B (v_B^2 - v_{iB}^2) = \frac{1}{2} (3m) v_B^2 \end{cases} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} (3m) v_B^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 = 3 v_B^2 \Rightarrow \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

طبق قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی کار کل برابر با تغییر انرژی جنبشی است، پس:

$$W_t = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} + W_N = K_f - K_i \Rightarrow W_{f_k} = K_f - K_i$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{BC}{EF} = \frac{BC}{2BC} = \frac{1}{2}$$

$$2) \frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{BC}{CD} = \frac{\frac{1}{2} CD}{CD} = \frac{1}{2} \quad \checkmark$$

$$3) \frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADF}} = \frac{BC}{DF} = \frac{BC}{DE+EF} = \frac{BC}{2BC+2BC} = \frac{BC}{4BC} = \frac{1}{4}$$

$$4) \frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{CD}{DE} = \frac{CD}{\frac{1}{3} CD} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

c واسطه‌ی هندسی b و a است، در نتیجه:

$$c^2 = ab = 6 \times 8 = 48 \Rightarrow c = \sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{h_c}{h_a} = \frac{a}{c} = \frac{8}{4\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۱ ۶۸

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \quad \checkmark$$

$$2) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \checkmark$$

$$3) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \Rightarrow \frac{a}{a+c} = \frac{b}{b+d} \quad \checkmark$$

$$4) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{d}{b} \Rightarrow \frac{c-a}{a} = \frac{d-b}{b}$$

$$\Rightarrow -\frac{a-c}{a} = \frac{d-b}{b} \Rightarrow \frac{a-c}{a} = -\left(\frac{d-b}{b}\right) \quad \times$$

چون  $d$  با  $d'$  موازی و فاصله‌ی دو خط موازی همواره یکسان است، بنابراین ارتفاع‌های وارد بر  $BC$  از  $A$  و  $A'$  با هم برابر است و چون قاعده‌ی  $BC$  مشترک است، در نتیجه:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle A'BC} \Rightarrow 30 = \frac{1}{2} BH \times A'C \Rightarrow BH \times A'C = 2 \times 30$$

$$\xrightarrow{BH=5} \Delta A'C = 60 \Rightarrow A'C = \frac{60}{5} = 12$$

## فیزیک

انرژی جنبشی را در دو حالت برهم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{K_f}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_f v_f^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \frac{m_f}{m_1} \times \left(\frac{v_f}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}$$

$$K_f = K_1 + 0.44 K_1 = 1.44 K_1$$

$$\frac{K_f}{K_1} = \frac{m_f}{m_1} \times \left(\frac{v_f}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_1 = m_f} 1.44 = \left(\frac{v_f}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_f}{v_1} = 1.2 \Rightarrow v_f = 1.2 v_1$$

سرعت ۲۰٪ افزایش یافته است.  $\Delta v = v_f - v_1 = 1.2 v_1 - v_1 = 0.2 v_1 \Rightarrow$ 

۱ ۷۲



## پاسخ دهم ریاضی

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

## ۱۰ | فیزیک

۸۳ | ۱ مطابق شکل، ۴ نیرو به جسم وارد می‌شود که از این میان کار

نیروی وزن و کار نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند و در نتیجه

مقدار آن‌ها صفر است:

$$W_{\text{فتر}} = -\Delta U = -(U_2 - U_1) = -(0 - 6/2J) = +6/2J$$

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_t = W_{\text{فتر}} + W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{مگ}} + W_N = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow 6/2 + W_{\text{اصطکاک}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (5)^2$$

$$\Rightarrow 6/2 + W_{\text{اصطکاک}} = 5J \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -1/2J$$

## ۴ | ۸۴

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، پس انرژی مکانیکی پایسته است. \*
- (۲ و ۳) با کاهش ارتفاع انرژی پتانسیل گرانشی کاهش و براساس اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی افزایش می‌یابد. \*
- (۴) براساس اصل پایستگی انرژی مکانیکی همواره  $E_1 = E_2$ ، در نتیجه هر مقدار از انرژی پتانسیل گرانشی کم شود به همان میزان به انرژی جنبشی اضافه می‌شود. ✓

## ۲ | ۸۵

پرتاب در شرایط خلأ صورت گرفته است، پس بنا بر اصل پایستگی انرژی مکانیکی، در هر نقطه از مسیر انرژی مکانیکی ثابت است:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 1$$

## ۲ | ۸۶

با توجه به صرف‌نظر کردن از نیروی مقاومت هوا، انرژی مکانیکی پایسته است، پس:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(30)^2 = 10h + \frac{1}{2}(20)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 900 = 10h + \frac{1}{2} \times 400$$

$$1080 \div 3/6 = 30 \frac{m}{s} \quad 200 \div 3/6 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow 450 = 10h + 200 \Rightarrow 250 = 10h \Rightarrow h = 25m$$

## ۱ | ۸۷

**دقت کنید:** اصطکاک ناچیز است، پس با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، هر گلوله تنها در ارتفاع  $h$  توقف کامل می‌کند ( $K=0$ )؛ در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} h_A = h \\ h_B = h \end{array} \right\} \Rightarrow h_A = h_B = h$$

## ۱ | ۸۸

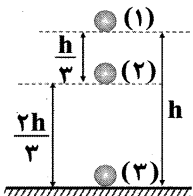
گلوله در شرایط خلأ رها می‌شود، پس پایستگی انرژی مکانیکی در این مسئله صدق می‌کند. سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل در

نظر می‌گیریم، داریم:

$$U_2 = 0$$

گلوله رها شده  $v_0 = 0$

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



**دقت کنید:** نیروی اصطکاک خلاف جهت جابه‌جایی است و بنابراین مقدار کار آن منفی است:

$$W_{f_k} < 0 \Rightarrow -36 = K_2 - K_1 \Rightarrow -36 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -36 = \frac{1}{2} \times 6 \times ((v_0 - 2)^2 - v_0^2)$$

با کمی دقت متوجه می‌شویم که این پرانتز یک اتحاد مزدوج است.

$$\Rightarrow -36 = 3 \left[ \frac{-2}{(v_0 - 2) - v_0} \right] \left[ \frac{2v_0 - 2}{(v_0 - 2) + v_0} \right]$$

$$\Rightarrow -12 = (2v_0 - 2) \times (-2) \Rightarrow 2v_0 - 2 = 6 \Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

## ۳ | ۷۸

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اگر جسم به سمت پایین جابه‌جا شود، کار نیروی وزن مثبت است. \*
- (۲) جسمی داخل آسانسور را در نظر بگیرید، نسبت به این‌که آسانسور روبه بالا یا پایین حرکت کند، کار نیروی واکنش عمودی سطح که رو به بالاست می‌تواند مثبت یا منفی باشد. \*
- (۳) مقدار انرژی پتانسیل گرانشی بستگی به سطح مبنا دارد، پس اگر سطح مبنا را بالاتر از جسم در نظر بگیریم، انرژی پتانسیل گرانشی می‌تواند منفی باشد. ✓

(۴) انرژی جنبشی از رابطه‌ی  $K = \frac{1}{2}mv^2$  محاسبه می‌شود که  $m$  و  $v^2$  همواره مثبت هستند. \*

## ۴ | ۷۹

تغییر انرژی پتانسیل به تغییر ارتفاع  $h$  وابسته است:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{6m} = \frac{h}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow h = 3m$$

**دقت کنید:** وزن داده شده است و نه جرم:

$$\Delta U = mgh = 300 \times 3 = 900J$$

## ۳ | ۸۰

هر چه فنر بیش‌تر فشرده شود، انرژی پتانسیل کشسانی آن بیش‌تر می‌شود و هر چه فنر را نسبت به حالت عادی آن بکشیم تا طول آن افزایش یابد، انرژی پتانسیل کشسانی آن بیش‌تر می‌شود.

## ۱ | ۸۱

کار نیروی گرانش برابر  $60J$  است، پس:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U \Rightarrow 60 = -\Delta U \Rightarrow \Delta U = -60J$$

$$\begin{cases} U_B = U_2 \\ U_A = U_1 \end{cases} \Rightarrow U_B - U_A = -60$$

$$\Rightarrow 100 - U_A = -60 \Rightarrow U_A = 160J$$

## ۲ | ۸۲

مبدأ پتانسیل نقطه‌ی پرتاب است، پس رابطه‌ی انرژی پتانسیل گرانشی با ارتفاع برابر است با:

$$U = mgh$$

این رابطه معادله‌ی یک خط راست است و بنابراین گزینه‌ی (۲) درست است.

**دقت کنید:** فریب گزینه‌های (۱) و (۳) را نخورید در این دو گزینه  $h$  همواره در حال افزایش است، پس به سادگی می‌توان فهمید که نادرست هستند.

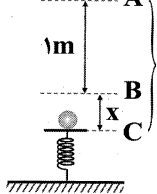
نمودار مسیر برگشت جسم به محل پرتاب دقیقاً منطبق بر نمودار مسیر رفت است.





۹۰ ۳ فرض می‌کنیم که گلوله پس از برخورد به فنر حداکثر آن را به اندازه  $x$  سانتی‌متر فشرده می‌کند. این نقطه را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. ( $U_g = 0$ ) از طرفی در این نقطه چون فنر حداکثر فشرده‌گی خود را دارد، پس سرعتش برابر صفر و فاقد انرژی جنبشی است. ( $K = 0$ ) از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_C$$



$$\Rightarrow U_{g(A)} + K_A = U_{e(C)} + U_{g(C)} + K_C$$

پتانسیل کشسانی

$$\Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = 11$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (4)^2 = 11 \Rightarrow \Delta h + \frac{1}{4} = 11$$

$$\Rightarrow \Delta h = 11 - \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta h = 10\frac{3}{4} \Rightarrow h = 10\frac{3}{4} + x$$

$$h = 10 + x \Rightarrow 10\frac{3}{4} = 10 + x \Rightarrow x = \frac{3}{4} \text{m} \Rightarrow x = 75 \text{cm}$$

## شیمی

۹۱ ۱ مقایسه‌ی انرژی نورها در گستره‌ی نور مرئی به صورت زیر است:  
سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش: انرژی

۹۲ ۲ پرتوهای گاما، ایکس و فرابنفش در مقایسه با نور مرئی، انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند. طول موج نور مرئی گستره‌ای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۹۳ ۳ رنگ شعله‌ی فلز لیتیم، سرخ است. نوار رنگی سرخ در طیف نشری خطی هیدروژن در نتیجه‌ی انتقال الکترون از  $n=3$  به  $n=2$  ایجاد می‌شود.

۹۴ ۲ از لامپ نئون ( $Ne$ ) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود. نئون دومین گاز نجیب جدول است.

۹۵ ۲ نور مرئی بخش کوچکی از گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیسی است.

۹۶ ۱ اگرچه مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

## ۹۷ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

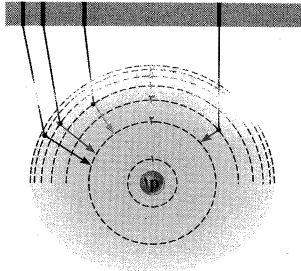
(۱) آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته‌های  $p$  و  $d$  به ترتیب به زیرلایه‌های  $p$  و  $s$  ختم می‌شود.

(۲) هر کدام از اتم‌های  $^{25}Mn$  و  $^{53}I$  دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی شماری از اتم‌های عنصرهای دسته‌ی  $d$  بیش‌تر از ۸ است. به عنوان نمونه اتم  $^{29}Cu$  دارای ۱۱ الکترون ظرفیتی است.

۹۸ ۱ شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد:

طول موج (nm) ۶۵۶ (۴۱۰ ۴۳۴ ۴۸۶)



$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh \quad (I)$$

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

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mg\frac{2h}{3}$$

$$\Rightarrow gh = \frac{1}{2}v^2 + g\frac{2h}{3} \Rightarrow \frac{1}{2}v^2 = gh - g\frac{2h}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v^2 = g(h - \frac{2h}{3}) \Rightarrow \frac{1}{2}v^2 = \frac{gh}{3} \Rightarrow v^2 = \frac{2gh}{3} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \left(\frac{v^2}{v^2}\right)^2 = \frac{2gh}{\frac{2gh}{3}} = 3 \Rightarrow \frac{v^2}{v^2} = \sqrt{3}$$

**نکته:** اگر جسم از نقطه‌ای رها یا پرتاب شود، سه حالت برای محاسبه‌ی سرعت داریم:

(۱) اگر جسم از نقطه‌ای رها شود ( $v_0 = 0$ )، سرعت آن در نقطه‌ای که به اندازه‌ی  $H$  پایین‌تر از نقطه‌ی رها شدن است:

$$v = \sqrt{2gH} \xrightarrow{\text{حل مثال بالا}} \frac{v_3}{v_2} = \frac{\sqrt{2gH_3}}{\sqrt{2gH_2}} = \sqrt{\frac{h}{\frac{h}{3}}} = \sqrt{3}$$

(۲) اگر جسم از نقطه‌ای با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  پرتاب شود (جهت مهم نیست)، سرعت آن در نقطه‌ای که به اندازه‌ی  $H$  پایین‌تر از نقطه‌ی پرتاب قرار دارد، برابر است با:

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gH}$$

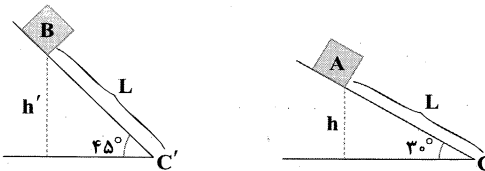
(۳) اگر جسم از نقطه‌ای با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  رو به بالا پرتاب شود، سرعت آن در نقطه‌ای که به اندازه‌ی  $H$  بالاتر از نقطه‌ی پرتاب قرار دارد، برابر است با:

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gH}$$

۴ ۸۹

$$\begin{cases} \sin 30^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow h = L \sin 30^\circ \\ \sin 45^\circ = \frac{h'}{L} \Rightarrow h' = L \sin 45^\circ \end{cases}$$

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$\left. \begin{matrix} E_A = E_{C'} \\ E_B = E_C \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{E_{C'}}{E_C} = \frac{E_B}{E_A}$$

$$\frac{E_{C'}}{E_C} = \frac{mgh'}{mgh} = \frac{h'}{h} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}L}{\frac{1}{2}L} = \frac{\sqrt{2}}{1} = \sqrt{2}$$

$$C' \text{ و } C \text{ در نقطه‌ی } h = h' = 0 \Rightarrow \begin{cases} E_C = K_C \\ E_{C'} = K_{C'} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{K_{C'}}{K_C} = \frac{E_{C'}}{E_C} = \sqrt{2}$$



## پاسخ دهم ریاضی

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

شیمی | ۱۲

۱۰۷ (۳) عنصر مورد نظر Cr ۲۴ است که در گروه ششم جدول جای دارد.

آرایش الکترونی مورد انتظار (مطابق قاعدهی آفبا)  ${}_{24}\text{Cr}: [\text{Ar}]3d^4 4s^2$

آرایش الکترونی به کمک روش‌های طیف‌سنجی  ${}_{24}\text{Cr}: [\text{Ar}]3d^5 4s^1$

۱۰۸ (۳) آرایش الکترونی اتم  ${}_{50}\text{Sn}$  به صورت زیر است:

${}_{50}\text{Sn}: [\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^2$

اتم Sn دارای ۴ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۴ جدول جای دارد.

• شماره‌ی گروه عنصرهای دسته‌ی p با تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها برابر نیست. در واقع در عنصرهای دسته‌ی p، رقم یکان شموله‌ی گروه برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی است.

۱۰۹ (۴) آرایش الکترونی اتم عنصری که در دوره‌ی پنجم و گروه

دوازدهم جای دارد به  ${}_{4d}^{10} 5s^2$  ختم می‌شود، عدد اتمی این عنصر برابر است با:

$$Z = 10 + 2 + 10 = 22$$

$$\Rightarrow Z = 36 + 10 + 2 = 48$$

از طرفی مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$N = \frac{4}{3}Z$$

$$A = N + Z = \frac{4}{3}Z + Z = \frac{7}{3}Z = \frac{7}{3} \times 48 = 112$$

۱۱۰ (۲) شمار عنصرهای شناخته شده برابر با ۱۱۸ عنصر است و در

بین آن‌ها، ۴۰ عنصر متعلق به دسته‌ی d هستند، بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{40}{118} \times 100 = 33.9\%$$

۹۹ (۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر زیرلایه را با نماد nl نشان می‌دهند.

(۲) پنجمین زیرلایه‌ی یک اتم (در صورت وجود)، ظرفیت پذیرش ۱۸ الکترون را خواهد داشت:

$$l = 4: \text{پنجمین زیرلایه}$$

$$\Rightarrow 4l + 2 = 4(4) + 2 = 18e^-$$

(۴) برای رد این گزینه می‌توان گفت آرایش الکترونی فشرده‌ی عنصر Ge ۳۲ به

صورت  ${}_{32}\text{Ge}: [\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^2$  است. اتم عنصر ژرمانیم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است، در صورتی‌که مطابق آرایش فوق، شمار الکترون‌های باقی‌مانده نسبت به گاز نجیب برابر با ۱۴ الکترون است.

۱۰۰ (۱) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

۱۰۱ (۴) لایه‌ی الکترونی سوم ( $n=3$ ) شامل ۳ نوع زیرلایه‌ی s، p و d است و حداکثر گنجایش آن از رابطه‌ی  $2n^2$  به دست می‌آید:

$$2n^2 = 2(3)^2 = 18e^-$$

۱۰۲ (۱) تمام عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۱۹ تا ۳۶ است؛

الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی ۴s اتم آن‌ها جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. در بین این ۱۸ عنصر، آرایش الکترونی اتم ۱۰ عنصر به یک زیرلایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود، این ۱۰ عنصر عبارتند از:

• یک عنصر از دسته‌ی s:  ${}_{20}\text{Ca}$

• ۸ عنصر از دسته‌ی d: از  ${}_{21}\text{Sc}$  تا  ${}_{30}\text{Zn}$  به جز  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{29}\text{Cu}$

• یک عنصر از دسته‌ی p:  ${}_{32}\text{Ge}$

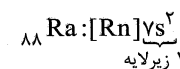
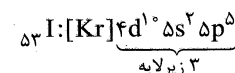
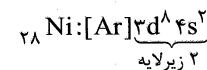
به جز  ${}_{32}\text{Ge}$  که آرایش الکترونی اتم آن به  ${}_{32}\text{Ge}: [\text{Ar}]3d^5 4s^2$  ختم می‌شود، آرایش الکترونی اتم سایر عناصر بالا به  ${}_{32}\text{Ge}: [\text{Ar}]3d^5 4s^2$  ختم می‌شود.

۱۰۳ (۳) مطابق قاعده‌ی آفبا، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شود که دارای انرژی کم‌تری است و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر خواهد شد.

۱۰۴ (۳) منظور از  $l=1$  همان زیرلایه‌ی p است. آرایش الکترونی اتم  ${}_{16}\text{S}$  به صورت زیر است:

$${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \quad [6+4=10e^-]$$

۱۰۵ (۱) آرایش الکترونی فشرده‌ی اتم‌های مورد نظر در زیر آمده است:



۱۰۶ (۱)

$$n+l=6 \Rightarrow \begin{cases} n=6, l=0 \Rightarrow 6s \text{ زیرلایه‌ی } 6s \\ n=5, l=1 \Rightarrow 5p \text{ زیرلایه‌ی } 5p \\ n=4, l=2 \Rightarrow 4d \text{ زیرلایه‌ی } 4d \end{cases} \Rightarrow 18e^-$$