

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

۱۴۰۱/۰۱/۱۹ ۵۰ جمیع



آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۱۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخگویی	
				تا	از
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	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

فارسی

1

- | |
|--|
| <p>۱-۴) اگر بخواهیم ایات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام تناسب - تضاد - کنایه - پارادوکس - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟</p> <p>الف) گردنکشی به سرو سرافراز می‌رسد
ب) هرچند بی‌صداست چو آینه آب عمر
ج) یعقوب چشم باخته را یافت عاقبت
د) آن روز می‌شویم ز سرگشتگی خلاص
ه) خون گریه می‌کند در و دیوار روزگار</p> <p>۱) ج - ۵ - الف - ب - ه ۲) ه - ب - ۵ - ج - الف ۳) ب - ۵ - الف - ج - ه ۴) ۵ - ج - ب - الف - ه</p> |
| <p>در کدام بیت همه آرایه‌های «استعاره - واج‌آرایی - حس‌آمیزی - تناسب» وجود دارد؟</p> <p>۱) گلشن طبع من آراسته از لاله و نسرین
۲) نسخه شعر تر آرم به شفاخانه لعلت
۳) صید را شرط نباشد همه در دام کشیدن
۴) روز روشن به خود از عشق تو کردم چو شب تار</p> <p>در کدام گزینه «حذف فعل» وجود ندارد؟</p> <p>۱) چند پاییم به ته سنگ نهد خواب گران؟
۲) ای رفتے و بر سینه ما داغ نهاده
۳) تو گر دوست داری مرا ور نداری
۴) آستین افسان برون رفتیم چون سرو از چمن</p> |
| <p>نقش دستوری «ضمیرهای متصل» در کدام گزینه یکسان است؟</p> <p>۱) می‌دهدم هر سحر بسوی تو باد شمال
۲) ورم ز خوان خسان لقمه‌ای به چنگ افتاد
۳) گرت جان در قدم ریزم هنوزت عذر می‌خواهم
۴) چنانست دوست می‌دارم که وصلم دل نمی‌خواهد</p> |
| <p>۱-۳) آنچه در همه گزینه‌ها تمام‌آمیز درست است، به جز</p> <p>۱) نجابت: اصالت، پاکمنشی، بزرگواری
۲) تناور: تنومند، فربه، قوی‌جهنّه
۳) در متن زیر چند <u>غلط املایی</u> وجود دارد؟</p> <p>۱) چهار
۲) سه
۳) دو
۴) یک</p> <p>اطلاعات ادبی ذکر شده در کدام گزینه تماماً صحیح است؟</p> <p>۱) اسرار التوحید: اثری منتشر از محمدبن منور
۲) ارزیابی شتاب‌زده: اثری منتشر از علی اسفندیاری</p> |

- مضمون کدام بیت متفاوت است؟

گر نبودی رشتہ حبّالوطن بر پای من
آماده هر روز و شبیم، در پاس دین و میهم
چرا که مصلحت کار بیدلان سفر است
جاودان باد این گرامی مرز مشکاندی من

دانی ز چه رو همی کند نو هه گری
از عمر شبی گذشت و تو بی خبری
به کجا رود کبوتر که اسیر باز باشد
پیش از آن کمز تو نایید هیچ کار
به حال ما بانگر کز همه شکسته تریم
هرگز نخورد آب زمینی که بلند است

- ۱) پای کوبان تا دیار نکته سنجان رفتمی
 - ۲) من پاسدار مکتبم، من جان نشار مذهبم
 - ۳) مرا هر آینه لازم بود جلای وطن
 - ۴) خوشتر است از سیم و زر، در چشم من خاک وطن

مفهوم کدام گزینه با بیت «سر گرگ باید هم اول برید

- ۱) آنان که به نام نیک می خوانندم
 - ۲) حدیث عشق نداند کسی که در همه عمر
 - ۳) امروز بکش چو می توان کشت
 - ۴) به کس نداد توانایی این سیهر بلند

- کدام گزینه با ریاضی زیر متناسب است؟

۱) عجب است اگر توانم که سفر کنم ز دستت
۲) ای که دستت می‌رسد کاری بکن
۳) تو را چو هست به کار شکستگان نظری
۴) افتادگی آموز اگر طالب فیضی
»هنگام سپیدهدم خروس سحری «
یعنی که نمودند در آینه صبح



زبان عربی

■ عيّن الأنسب في الجواب للترجمة أو التعرّيب (١٥ - ١١):

¹¹- «مَنْ أَوْجَدَ السَّمَاوَاتِ السَّبْعَ وَدُورَانَ الْكَوَاكِبِ فِي الْمُنْظَوِمَةِ الشَّمْسِيَّةِ وَزَانَتْ أَنْجَامًا جَمِيلَةً فِي الْلَّيلِ كَالَّذِيَّرَ المُنْتَشِرَةَ»:

- ۱) کیست آن که هفت آسمان و چرخش ستارگان را در کهکشان به وجود آورد و ستارگانی زیبا را در آسمان مانند مروارید پراکنده زینت داد؟!
 - ۲) آسمان‌های هفت گانه و چرخش ستارگان در کهکشان را چه کسی پدید آورد و ستارگان زیبا را در شب مانند مروارید پراکنده زینت داد؟!
 - ۳) چه کسی آسمان‌های هفتگانه و گردش ستارگان را در منظومه شمسی پدید آورد و ستارگانی زیبا را در شب مانند مرواریدهای پراکنده زینت داد؟!
 - ۴) آن که هفت آسمان و چرخش ستاره‌ها را در منظومه شمسی، به وجود آورد و ستارگانی، زیبا را در شب مانند مرواریدهای پراکنده آراست؟!

١٢- «اكتشف العلماء أن بعض الأشجار تنمو في الشمال أسرع من سائر مناطق إيران!»:

- ۱) دانشمندان کشف کردند که برخی از درختان در شمال سریع‌تر از سایر مناطق ایران رشد می‌کنند!
 - ۲) دانشمندان یافته‌نده که بعضی از گیاهان در شمال ایران سریع‌تر از مناطق دیگر کشیدن!
 - ۳) برای دانشمندان آشکار شد که برخی از درختان رشدشان در شمال سریع‌تر از مناطق دیگر ایران است.
 - ۴) کشف دانشمندان این است که برخی درختان در شمال ایران، شدی سریع‌تر از سایر درختان در مناطق دیگر ایران دارند.

^{١٣}- «بعد رياح قوية تلاحظ غيمةً سوداءً عظيمةً في السماء أربع مرات في السنة!»:

- ۱) بعد از بادی شدید ابری سیاه و بزرگ را در آسمان چهار بار در سال می بینند!
 - ۲) پس از بادهای شدید ابر سیاه بزرگی را در آسمان برای بار چهارم در سال می بینند!
 - ۳) ابری سیاه و بزرگ در آسمان پس از بادهای قوی برای بار چهارم در سال دیده شود!
 - ۴) بعد از بادهای قوی ابر سیاه بزرگی در آسمان چهار بار در سال ملاحظه می شود!



۱۴- عین الخطأ:

- ۱) يُتَرَّفِّ أَعْجَبُ الظواهر في الدُّنْيَا إِلَى النَّاسِ بِالْإِنْتَرْنَتِ! عجیب ترین پدیده ها در دنیا به وسیله اینترنت به مردم معرفی می شوند!
- ۲) أَكَدَ عَلَى السَّلْمِ فِي الْعَالَمِ فَعَلِيْنَا بِالْتَّرَامِهِ! به صلح در جهان تأکید شده است پس پاییندی به آن بر ما لازم است!

۳) هل تَظَنَّ أَنْ يَكُونَ ذَلِكَ الْمَطْرُ حَقِيقَةً؟ آیا گمان می کنی که آن باران حقیقت باشد؟

۴) لَا أَسْمَحُ أَنْ تَفْتَشَ حَقَائِقِي! اجازه نمی دهم که چمدان هایم بازرسی شود!

- ۱۵- «که این دو قصیده در مدح پادشاه مقدر ما سروده شد!»؛ عین الصحيح:

۱) هاتَانِ الْقَصِيدَتَانِ أَنْشَدَتَا فِي مَدْحِ مَلْكَنَا الْمُقْتَدِرَا!

۲) أَنْشَدَتْ هاتَانِ الْقَصِيدَتَانِ لِمَدْحِ مَلْكَنَا الْمُقْتَدِرَا!

۱) هاتَانِ قَصِيدَتَانِ أَنْشَدَتَا فِي مَدْحِ مَلْكَنَا الْمُقْتَدِرَا!

۳) أَنْشَدَتْ هاتَانِ الْقَصِيدَتَانِ فِي مَدْحِ مَلْكَنَا الْمُقْتَدِرَا!

■■■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):

- ۱۶- عین ما ليس فيه المترادف أو المتضاد:

۱) تَعْلَمُ حَسَنَ الْاسْتِمَاعَ كَمَا تَعْلَمُ حَسَنَ الْحَدِيثِ!

۳) لَا تَجُوزُ الدُّعَوَةُ إِلَى الْعُدُوْنَ بَلْ أَدْعُوا إِلَى الصَّدَاقَةِ!

- ۱۷- عین ما ليس فيه الفعل المجهول:

۱) لحضور الأسماك المضيئة تشاهد أعماق المحيط!

۳) سمعت أصوات مهيبة من القريب!

- ۱۸- عین الفاعل محفوظاً:

۱) يحاول المسلمون كثيراً في الدفاع عن المستضعفين!

۳) هل يمكن لنا أن نشاهد أسماكاً عجيبة؟

- ۱۹- عین العدد مفعولاً:

۱) قد أضاف الكاتب في الفصل الرابع موضوعاً جديداً!

۳) قررت خمسة أبيات من سعدية الشيرازي في المجلس!

- ۲۰- عین الخطأ في ضبط الحركات:

۱) الجندي الرابع وقف أمام الباب!

۳) يراكُمُ بخار الماء في السماء ويسكتُ منه الغيم!



- ۲۱- در قرآن کریم، پس از عبارت شریفة «وَ بَعْضِي مِيْغُونِدِ: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن، و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاهدار» به کدامیک از صفات خداوند اشاره شده است؟

۱) ستار العیوب ۲) ارحم الراحمین ۳) سریع الحساب ۴) علیم حکیم

- ۲۲- رویکرد شیطان در برابر کسانی که بعد از روشن شدن هدایت پشت به حق کردند، چیست و کدامیک از سرمایه های وجودی انسان موجب می شود انسان در اندیشه جبران گناه برآید؟

۱) زینت دادن هر کاری - نفس لومه ۲) زینت دادن اعمال زشت - نفس لومه ۳) زینت دادن خیر و نیکی

- ۲۳- شرط احساس محبت خداوند در دل انسان در کدام گزینه ذکر شده است و سرگردانی و یأس، سرگذشت کدامیک از گروه های زیر می باشد؟

۱) خودشناسی و جهان شناسی - کسانی که نمی توانند فکر مرگ را از ذهن خود ببرون کنند.
 ۲) ایمان به خدا و عدم انجام گناه - کسانی که نمی توانند فکر مرگ را از ذهن خود ببرون کنند.
 ۳) ایمان به خدا و عدم انجام گناه - کسانی که راه غفلت از مرگ را پیش می گیرند.
 ۴) خودشناسی و جهان شناسی - کسانی که راه غفلت از مرگ را پیش می گیرند.



- ۲۴ - عقیده ذکر شده در عبارت شریفه «هنگامی که ما مردیم و استخوان شدیم آیا برانگیخته خواهیم شد؟» مربوط به کدامیک از افراد میباشد و پاسخ خداوند به ایشان چیست؟

- (۱) تکذیب کنندگانی که روز جزا را انکار میکنند. - «أَمْ تَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ»
- (۲) تکذیب کنندگانی که روز جزا را انکار میکنند. - «لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ»
- (۳) متنعمنان در نعمات و لذات دنیوی - «أَمْ تَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ»
- (۴) متنعمنان در نعمات و لذات دنیوی - «لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ»

- ۲۵ - طبق آیات ۱۳۳ و ۱۳۵ سوره مبارکه آل عمران به ترتیب خداوند بهشت رستاخیز را برای چه کسانی آماده کرده است و کدامیک از افراد را محبوب خود معرفی میکند؟

- (۲) کسانی که پاک و پاکیزه‌اند - نیکوکاران
- (۳) کسانی که پاک و پاکیزه‌اند - کسانی که صبر پیشه میکنند.
- (۴) متنقین - نیکوکاران

- ۲۶ - گفت و گوی فرشتگان با بهشتیان در بهشت اخروی در کدام گزینه ذکر شده است و پاسخ خداوند در جهنم اخروی به کسانی که درخواست بازگشت به دنیا را دارند چیست؟

- (۱) خوش آمدید، وارد بهشت شوید و برای همیشه در آن زندگی کنید. - «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَاتِلُهَا»
- (۲) خوش آمدید، وارد بهشت شوید و برای همیشه در آن زندگی کنید. - «آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس که میخواست به راه راست آید.»
- (۳) سلام بر شما وارد بهشت شوید، به خاطر اعمالی که انجام دادید. - «آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس که میخواست به راه راست آید.»
- (۴) سلام بر شما وارد بهشت شوید، به خاطر اعمالی که انجام دادید. - «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَاتِلُهَا»

- ۲۷ - دلیل غافلگیر شدن جهانیان از نفح صور چیست و کدام توصیف در مرحله اول قیامت برای تغییر در آسمان‌ها و زمین به طور صحیح ذکر شده است؟

- (۱) صدای مهیب و سهمگین - خورشید در هم میپیچد و بی‌نور و تاریک میشود.
- (۲) ناگهانی بودن نفح صور - خورشید در هم میپیچد و بی‌نور و تاریک میشود.
- (۳) ناگهانی بودن نفح صور - خورشید هم‌چون ذرات گرد و غبار در هوا پراکنده میشود.
- (۴) صدای مهیب و سهمگین - خورشید هم‌چون ذرات گرد و غبار در هوا پراکنده میشود.

- ۲۸ - در عرصه قیامت چرا پیامبران و امامان بهترین شاهدان دادگاه عدل الهی هستند و چه کسانی در دنیا همواره مراقب انسان بوده‌اند و اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند؟

- (۱) زیرا ظاهر و باطن اعمال را دیده‌اند. - پیامبران و امامان
- (۲) زیرا اعمال آن‌ها عین آن چیزی است که خداوند دستور داده است. - پیامبران و امامان
- (۳) زیرا ظاهر و باطن اعمال را دیده‌اند. - فرشتگان
- (۴) زیرا اعمال آن‌ها عین آن چیزی است که خداوند دستور داده است. - فرشتگان

- ۲۹ - برای حرکت در مسیر هدف، کدامیک از موارد زیر موجب تسريع در حرکت می‌شود و در دعای امام کاظم (ع) به کدامیک از اقدامات چهارگانه برای گام گذاشتن در مسیر قرب الهی اشاره شده است؟

- (۲) کمک الهی - عهد با خدا
- (۳) وجود اسوه و الگو - عزم و اراده

- ۳۰ - کدام حدیث در پاسخ به کسانی است که می‌گویند: «اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد» و شرط این‌که قلب انسان خانه خدا شود، چیست؟

- (۱) «مَا أَحَبَّ اللَّهَ مَنْ عَصَاهُ» - دل به سرچشمۀ کمالات دهد.
- (۲) «قُلْ إِنَّ كُنْثَمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَأَتَّبِعُونَى» - دل به سرچشمۀ کمالات دهد.
- (۳) «قُلْ إِنَّ كُنْثَمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَأَتَّبِعُونَى» - بیرون کردن شیطان و امور شیطانی
- (۴) «مَا أَحَبَّ اللَّهَ مَنْ عَصَاهُ» - بیرون کردن شیطان و امور شیطانی

**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- There are no in Great Britain. In fact, the last was killed in Scotland in 1743.
 1) wolf / wolf 2) wolves / wolf 3) wolves / wolves 4) wolf / wolves
- 32- We were just trying to help, but she asked us to leave and told us she could do it
 1) her / her 2) her / herself 3) herself / her 4) herself / herself
- 33- You should have the pollution control in your car checked on a regular basis to make sure they are working properly.
 1) patterns 2) materials 3) devices 4) orders
- 34- A team of doctors worked for over 10 hours to save the life of a young boy who was badly in the car accident.
 1) destroyed 2) injured 3) changed 4) decreased
- 35- When young people join the military, they promise to protect and their country with their lives.
 1) create 2) defend 3) observe 4) collect

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.

Ned sat near the window with his pot of boiled noodles. He deeply inhaled the smells of tomato, onion, and garlic that were wafting up through the air from Pasta Perfecto, the restaurant below his apartment. The smell of the sauces transformed his plain noodles into the most delicious of dishes.

Just then, a fist pounded on Ned's door. He opened it to see Chef Mario wagging his finger. "You thief! I know what you're doing! You're enjoying the smell of my food and yet you're paying for nothing! I demand that you pay me for the smells you are stealing!" Ned thought the request was silly. He refused to pay, and so Chef Mario took him to court.

The judge listened as the chef accused Ned's nose of stealing. Ned explained that he was a college student and could not afford to eat at Pasta Perfecto. Finally, the judge held up a metal cup and told Ned to put all of his money into it. Ned dropped in a few dollars and a lot of change. The judge shook the cup and spoke. "I rule that the sound of Ned's money pays Chef Mario for the smell of his sauces." Then the judge returned the money to Ned.

Chef Mario stared at the floor. Suddenly he looked up and smiled. "From now on," the chef said, "Pasta Perfecto will give discounts to students!"

- 36- Why did Ned eat near the window?

- 1) to cool off 2) to be closer to the restaurant smells
 3) to watch people go into the restaurant 4) to hear what Chef Mario was saying

- 37- The underlined word "demand" in the second paragraph is closest in meaning to

- 1) hope 2) ask 3) find 4) hold

- 38- What lesson did Chef Mario learn from the judge's ruling?

- 1) Students do not have any money. 2) Being unreasonable makes you look silly.
 3) Judges do not like restaurant owners. 4) Smelling food is the same as eating it.

- 39- Chef Mario decided to give discounts to students because he

- 1) learned a lesson about being fair 2) was happy to be paid by Ned
 3) wanted to go to court more often 4) didn't have enough customers

- 40- Which of the following can be concluded from the story?

- 1) Following rules can keep you safe. 2) Spend money wisely, so you can be rich.
 3) Always sit near a window. 4) A clever solution can solve many problems.



ریاضیات



ریاضی (۱)

-۴۱- از ۵۰ دانشجوی یک کلاس ۱۷ نفر عینکی و ۲۹ نفر پسر هستند. اگر ۱۰ دختر غیرعینکی در کلاس وجود داشته باشند، چند پسر عینکی در کلاس وجود دارد؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۱۶ (۱)

-۴۲- اگر $A - B$ مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام مجموعه لزوماً نامتناهی است؟

B - A (۴)

A \cap B (۳)

B (۲)

A (۱)

-۴۳- اگر x^x و $2x^2$ و x^{x-2} سه جمله متولی یک دنباله هندسی باشند، مقدار x کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۴۴- قیمت یک کالا اکنون یک میلیون تومان است. اگر تورم سالانه ۲۰ درصد باشد، قیمت این کالا پس از چند سال ۳ برابر می‌شود؟

۸ (۴)

۵ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

-۴۵- اندازه زوایای یک نهضلعی تشکیل دنباله‌ای حسابی می‌دهند. اگر بزرگ‌ترین زاویه آن 15° باشد، کوچک‌ترین زاویه آن کدام است؟

۹۰° (۴)

۱۰۰° (۳)

۱۳۰° (۲)

۶۰° (۱)

-۴۶- مساحت متوازی‌الاضلاعی که طول قطرهای آن ۶ و ۸ و زاویه بین هر قطر با یکی از اضلاع متوازی‌الاضلاع به ترتیب 70° و 50° باشد، چقدر است؟

۲۴ $\sqrt{3}$ (۴)۱۲ $\sqrt{3}$ (۳)۶ $\sqrt{3}$ (۲)

۱۲ (۱)

-۴۷- نقطه A به طول $(-\frac{3}{5})$ روی ناحیه دوم دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر θ زاویه OA با جهت مثبت محور x‌ها باشد، حاصل $\frac{\sin\theta - \cos\theta}{\tan\theta}$ کدام است؟

۲۱ (۴)

-۲۱ (۳)

-۲۸ (۲)

۲۸ (۱)

-۴۸- اگر $\tan\theta + \cot\theta = 0$ باشد، حاصل $\sin\theta + \cos\theta$ کدام است؟

۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

-۱۶ (۲)

-۳۲ (۱)

-۴۹- حاصل $\frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$ کدام است؟

cosθ - sinθ (۴)

-۱ (۳)

cos³θ - sin³θ (۲)

۱ (۱)

-۵۰- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{3}+1} \times \sqrt[4]{4-2\sqrt{3}}}{1+\sqrt{2}}$ کدام است؟

-۲ (۴)

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

-۵۱- حاصل عبارت $x = \frac{1+3\sqrt[3]{3}}{3} x^3 - x^2 + \frac{x}{3} - \frac{1}{27}$ به ازای $x = \sqrt[3]{3}$ کدام است؟

۳ $\sqrt[3]{3}$ (۴)

۳ (۳)

-۳ (۲)

 $\sqrt[3]{3}$ (۱)



- ۵۲ - اگر $x-y=6$ و $xy=-6$ باشد، حاصل x^3-y^3 کدام است؟

۱۰۸ (۴)

۹۶ (۳)

۱۸۰ (۲)

۲۴ (۱)

- ۵۳ - ساده شده عبارت $\frac{(x+2)^3-2x}{x^3-8} + \frac{x^6-1}{x^4+x-x^3-1}$ کدام است؟

$$\frac{(x-1)^3(x+1)}{x-2} \quad (۴)$$

$$\frac{(x+1)^3(x-1)}{x-2} \quad (۳)$$

$$(x-1)(x+1) \quad (۲)$$

$$\frac{(x-1)(x+1)}{x-2} \quad (۱)$$

- ۵۴ - اگر معادله $x^3-mx+4=0$ دارای ریشه مضاعف باشد، معادله $mx^2+2x=2m+1$ دارای چند ریشه است؟

۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

- ۵۵ - مجموع طول قطرهای یک لوزی برابر ۱۰ واحد است. اگر مساحت این لوزی ۸ واحد مربع باشد، طول ضلع لوزی چقدر است؟

 $\sqrt{17}$ (۴) $\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{17}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۱)

- ۵۶ - معادله سه‌می به رأس (۳, -۱) که فاصله دو نقطه تلاقی آن با محور x ها از هم، ۶ واحد باشد، کدام است؟

$$-\frac{2}{9}(x^3+2x-8) \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{3}(x^3+2x-8) \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{3}(x^3-2x+8) \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3}(x^3+2x+8) \quad (۳)$$

- ۵۷ - اگر بزرگ‌ترین بازه ممکن برای جواب نامعادله $\frac{2x^3+2x+1}{x+2} > 1$ برابر با $[a, b]$ باشد، جواب نامعادله $|x-a| < |x-b|$ کدام است؟

 $x > -\frac{3}{2}$ (۴) $x < -\frac{3}{2}$ (۳) $x < \frac{3}{2}$ (۲) $x > \frac{3}{2}$ (۱)

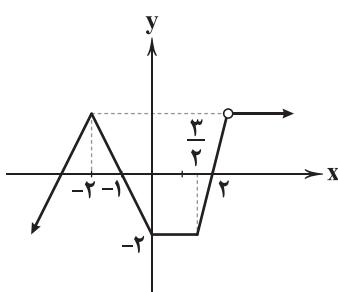
-۲ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)

- ۵۸ - دامنه تابع زیر کدام است؟

 $\mathbb{R} - \{-2/5\}$ (۱) $\mathbb{R} - \{2\}$ (۲) $[-2, 2]$ (۳) $(-\infty, 2)$ (۴)

سایت Konkur.in

- ۵۹ - نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2 & x > -1 \\ 2x + 3 & x \leq -1 \end{cases}$ را قطع می‌کنند؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

هندسه (۱)

- ۶۰ - در مثلث ABC، $AB=6$ و $BC=8$ می‌باشد. اگر D محل تلاقی نیمساز \hat{B} و عمودمنصف ضلع AC باشد و H پای عمودی باشد که از BC وارد شده است، نسبت فواصل H از دو رأس B و C چقدر است؟

 $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{5}{4}$ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات



-۶۲- در مثلث ABC $AB > AC$ است. اگر D نقطه‌ای دلخواه روی ضلع BC باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً صحیح است؟

$$AD = \frac{AC + AB}{2} \quad (4)$$

$$AC < AD \quad (3)$$

$$AC > AD \quad (2)$$

$$AB > AD \quad (1)$$

-۶۳- کدام قضیه دوسرطی نیست؟

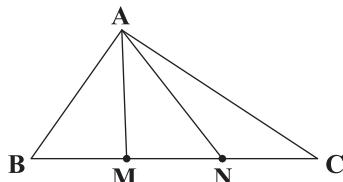
(۲) در مثلث قائم‌الزاویه میانه وارد بر وتر نصف وتر است.

(۴) در دو مثلث اگر نسبت اضلاع k باشد، نسبت مساحت‌ها k^2 است.

(۱) در هر متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند.

(۳) در هر لوزی قطرها نیمساز زوایا است.

-۶۴- در مثلث ABC مقابل، مساحت Δ_{AMN} باشد، کدام رابطه لزوماً صحیح نیست؟



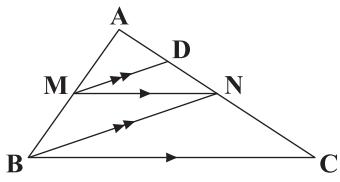
$$BM = \frac{1}{4} BC \quad (1)$$

$$S_{\Delta_{AMN}} = \frac{1}{4} S_{\Delta_{BCA}} \quad (2)$$

$$CN = \frac{3}{4} BC \quad (3)$$

$$BM = \frac{1}{4} BC \quad (4)$$

-۶۵- در شکل مقابل $MN \parallel BC$ و $MN \parallel BN$ باشد، نسبت $\frac{NC}{ND} = \frac{1}{3}$ کدام است؟



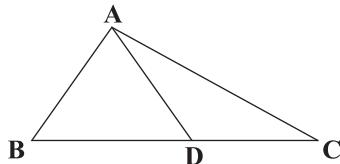
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

-۶۶- در مثلث ABC ، نقطه D روی ضلع BC طوری انتخاب شده است که $AC = \sqrt{2}AD$. اگر $\hat{A}DB = \hat{A}$ باشد، CD چند برابر AB است؟



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

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (3)$$

۱ (۴)

-۶۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، اگر ارتفاع وارد بر وتر یعنی $AH = \sqrt{10}$ و $BC = 7$ باشد، کوچک‌ترین ضلع مثلث چقدر است؟

$$\sqrt{15} \quad (4)$$

$$\sqrt{12} \quad (3)$$

$$\sqrt{14} \quad (2)$$

$$\sqrt{35} \quad (1)$$

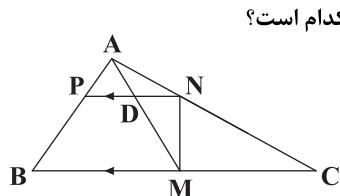
-۶۸- در یک n ضلعی، تعداد قطرها دو برابر تعداد اضلاع است. مجموع زوایای داخلی این n ضلعی کدام است؟

$$54^\circ \quad (4)$$

$$90^\circ \quad (3)$$

$$72^\circ \quad (2)$$

$$108^\circ \quad (1)$$



-۶۹- در شکل زیر، M وسط BC ، N وسط AN است. اگر $S_{\Delta ABC} = S_{\Delta MND}$ کدام است؟

۳۶ (۱)

۲۷ (۲)

۴۸ (۳)

۵۴ (۴)

-۷۰- در یک پنجضلعی شبکه‌ای با مساحت ۱۲ واحد مربع، حداقل تعداد نقاط درونی چقدر است؟

۱۵ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)



-۷۱- اگر در ظرفی که از مایعی به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 6/0$ لبریز است، یک قطعه فلز به جرم $100g$ و چگالی $\frac{g}{cm^3} = 10$ را به آرامی فرو ببریم، چند گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

-۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

$$853 \times 10^{-3} \text{ km} = 8.53 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$0.0348 \text{ nm} = 3.48 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$3.0 \times 10^{-15} \mu\text{C} = 3 \times 10^{-20} \text{ C}$$

$$46 \text{ kJ} = 4.6 \times 10^5 \text{ J}$$

-۷۳- برای ساخت آلیاژی، مقدار $270g$ از فلز مس به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 9$ را با $154g$ از فلز روی با چگالی $\frac{g}{cm^3} = 7$ مخلوط می‌کنیم. چنانچه در اثر اختلاط از حجم کل به اندازه 12cm^3 کاسته شده باشد، چگالی آلیاژ حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

۱۲ (۴)

۱۰/۶ (۳)

۹/۲ (۲)

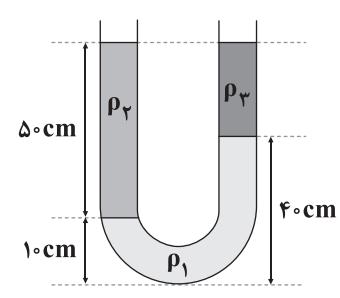
۸/۴ (۱)

-۷۴- علت کدام یک از پدیده‌های زیر، کشش سطحی نیست؟

(۱) قرار گرفتن گیره فلزی روی سطح آب و صابون

(۲) تشکیل حباب‌های آب در دیوارهای بتون

(۳) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط



-۷۵- در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل هستند و $\rho_1 = \frac{3}{4}\rho_2$ می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

$$\rho_3 = \frac{1}{4}\rho_2 \quad (1)$$

$$\rho_3 = \frac{5}{9}\rho_2 \quad (2)$$

$$\rho_3 = \rho_2 \quad (3)$$

$$\rho_3 = \frac{9}{5}\rho_2 \quad (4)$$



- ۷۶- آهنگ جریان آب خروجی از دهانه لوله‌ای با قطر 40cm برابر با $\frac{L}{\text{min}} = 1800$ است. تندی آب خروجی از دهانه این لوله چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

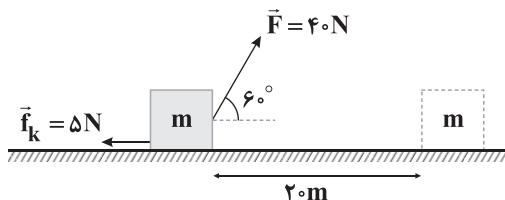
۲/۵ (۴)

۰/۰ ۴ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۴ (۱)

- ۷۷- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی حرکت می‌کند، کار کل انجام‌شده روی جسم چند ژول است؟ ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)



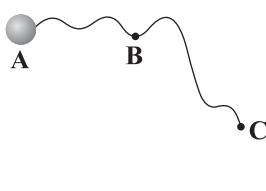
۲۰۰ (۱)

۴۰۰ (۲)

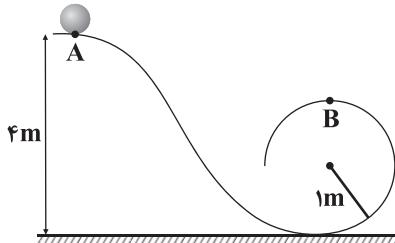
۳۰۰ (۳)

۳۹۵ (۴)

- ۷۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر در لحظه عبور از نقطه B، تندی گلوله برابر ۷ و در لحظه عبور از نقطه C، تندی آن برابر ۳۷ باشد، کار کل انجام‌شده بر روی گلوله از نقطه A تا نقطه B چند برابر کار کل انجام‌شده بر روی آن از نقطه B تا نقطه C است؟


 $\frac{1}{9} (۲)$
 $\frac{1}{4} (۴)$
 $\frac{1}{8} (۱)$
 $\frac{1}{2} (۳)$

- ۷۹- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2kg از نقطه A حرکت کرده و به نقطه B می‌رسد. کار نیروی وزن در این حرکت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)


 $-40 (۱)$
 $-20 (۲)$
 $40 (۳)$
 $20 (۴)$

- ۸۰- گلوله‌ای از ارتفاع 15m از سطح زمین با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ ۲ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از ۲ متر پایین آمدن، چند برابر حالت اولیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

۴۴ (۴)

۲۴ (۳)

۱۷ (۲)

۱۱ (۱)

- ۸۱- جسمی به جرم 3kg روی سطح شبیداری که با سطح افق، زاویه 30° می‌سازد، با تندی ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت، جسم به

اندازه 4 m روی سطح افقی جابه‌جا شود، کار نیروی اصطکاک بر روی جسم چند ژول است؟ ($\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

-۸۰ (۴)

-۶۰ (۳)

-۴۵ (۲)

-۴۰ (۱)

- ۸۲- توان یک موتور الکتریکی، $W = 800$ و بازده آن 60% درصد است. با این موتور 48kg آب را در چند ثانیه می‌توان 20m بالا برد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)



-۸۳- اگر دمای جسمی بر حسب درجه سلسیوس دو برابر شود، بر حسب کلوین چند برابر می شود؟

- (۱) کمتر از ۲ برابر
- (۲) ۲ برابر
- (۳) بیشتر از ۲ برابر

(۴) بسته به دمای اولیه جسم هر یک از سه حالت قبل ممکن است.

-۸۴- سه جسم با ظرفیت گرمایی برابر و دماهای اولیه $C = 23^{\circ}\text{C}$, $F = 4^{\circ}\text{F}$ و $K = 327\text{K}$ را در تماس گرمایی قرار می دهیم. اگر اتصال گرما وجود نداشته باشد، دمای تعادل تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۳۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۴
- (۴) ۷۰

-۸۵- ضریب انبساط حجمی یک مایع برابر با $K = 3 \times 10^{-4}$ است. اگر مقداری از این مایع را در دمای 7°C داشته باشیم و بخواهیم حجم آن 6°C درصد زیاد شود، باید دمای مایع را به چند درجه سلسیوس برسانیم؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۷

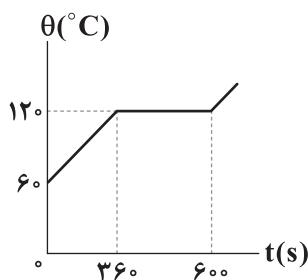
-۸۶- تغییر حالت از بخار به جامد را می نامند و، یک نمونه از آن است.

- (۱) تسعید - برفرکی که در صحنهای بسیار سرد زمستان روی گیاهان می نشیند
- (۲) چگالش بخار به جامد - برفرکی که در صحنهای بسیار سرد زمستان روی گیاهان می نشیند
- (۳) تسعید - تبدیل نفتالین در دمای اتاق
- (۴) چگالش بخار به جامد - تبدیل نفتالین در دمای اتاق

-۸۷- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس به جرم $2\text{kg} / 133^{\circ}\text{C}$ روی یک سطح افقی با تندری اولیه $\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می کند و پس از لغزیدن در مسافتی، متوقف می شود. اگر همه گرمای حاصل از اصطکاک به یخ برسد، چند گرم از یخ ذوب می شود؟ ($L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

-۸۸- به $g = 300\text{g}$ از مایعی توسط یک گرمکن با توان متوسط $W = 400\text{W}$ گرمایی دهیم. نمودار دما بر حسب زمان این مایع به شکل زیر است. گرمایی نهان تبخیر این مایع در SI برابر کدام گزینه است؟ (از اتصال گرما صرف نظر کنید).



- (۱) $3/2 \times 10^5$
- (۲) $4/6 \times 10^5$
- (۳) $5/2 \times 10^5$
- (۴) $5/6 \times 10^5$

-۸۹- در ظرفی $3/4\text{kg}$ آب صفر درجه سلسیوس قوار دارد. بر اثر تبخیر سطحی، قسمتی از آب تبخیر می شود و بقیه آن یخ می بندد. جرم یخ

تقریباً چند کیلوگرم است؟ ($L_V = 2490 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $L_F = 333 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتصال گرما صرف نظر کنید).

- (۱) ۲/۸۰
- (۲) ۲/۸۴
- (۳) ۲/۸۷
- (۴) ۲/۹۹



- ۹۰ - چند گرم بخار آب 100°C را در 1kg آب 10°C وارد کنیم تا دمای تعادل C شود؟ (آب $c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$ و از اتلاف گرما $L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

صرف نظر کنید).

۵۵ (۴)

۵۰ (۳)

۴۵ (۲)

۴۰ (۱)



- ۹۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن دارای ۱ پروتون و ۲ نوترون در هسته است.

- عدد اتمی آخرین عنصر دسته f برابر با 102 است.

- فرمول شیمیایی ترکیب مولکولی حاصل از A_2X_3 به صورت AX_2 است.

- تفاوت شمار عنصرهای با نماد تک‌حرفی در دوره‌های دوم و سوم برابر با ۲ عنصر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۹۲ - عنصری متشكل از سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $56/2$ ، $56/0$ و $58/4$ در مقیاس amu است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $57/6$ amu و فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ ۸ درصد باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

۲۸ (۴)

۳۲ (۳)

۱۲ (۲)

۲۴ (۱)

- ۹۳ - عنصر A در گروه ششم و دوره ششم جدول دوره‌ای جای داشته و عدد جرمی آن، $2/5$ برابر عدد اتمی آن است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

- مجموع اعداد اتمی دو عنصر بالایی و هم‌گروه با A برابر با ۶۶ است.

- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون A^+ برابر با ۳۸ است.

- در آرایش الکترونی اتم آن شمار زیرلايه‌های اشغال شده از الکترون با $1=1$ و $3=2$ به ترتیب برابر با ۳ و ۱ است.

- در آرایش الکترونی فشرده اتم آن از نماد یک گاز نجیب و سه زیرلايه الکترونی استفاده شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۹۴ - در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، فاصله میان کدام دو خط (نوار رنگی) بیشتر است؟

 $n=6 \rightarrow n=2$ (d) $n=5 \rightarrow n=2$ (c) $n=4 \rightarrow n=2$ (b) $n=3 \rightarrow n=2$ (a)

(۴) فاصله میان خطوط یکسان است.

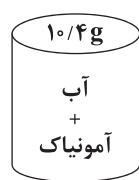
c , b (۳)

d , c (۲)

b , a (۱)

- ۹۵ - با توجه به شکل‌های زیر اگر شمار اتم‌های هیدروژن نمونه a و شمار اتم‌های اکسیژن نمونه b به ترتیب $9/6 \times 10^{23}$ و $9/8 \times 10^{24}$ باشد،

جرم آب در نمونه a چند برابر جرم این ماده در نمونه b است؟ ($C=12$, $H=1$, $O=16: \text{g.mol}^{-1}$)



(a)

(b)

۰/۶۶ (۱)

۰/۴۰ (۲)

۰/۶۰ (۳)

۰/۵۰ (۴)



۹۶- چند اتم Si^{+3} در یک ورقه از سیلیسیم به جرم $2/48$ گرم وجود دارد؟ (درصد فراوانی Si^{+3} برابر $3/09$ است و $(\text{Si} = 28/1 \text{ g.mol}^{-1})$

$$1/64 \times 10^{20} (4)$$

$$1/64 \times 10^{21} (3)$$

$$1/98 \times 10^{20} (2)$$

$$1/98 \times 10^{21} (1)$$

۹۷- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت چه تعداد از اتم‌های عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، عددی اول است؟

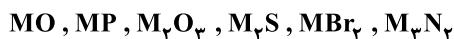
$$(4) \text{ بیش از } 5$$

$$5 (3)$$

$$4 (2)$$

$$2 (1)$$

۹۸- اگر فلز M چهارمین فلز دسته d جدول دوره‌ای باشد، چه تعداد از فرمول‌های زیر درست است؟



$$5 (4)$$

$$4 (3)$$

$$3 (2)$$

$$2 (1)$$

۹۹- اگر در مخلوطی از گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید، درصد حجمی گاز سنگین‌تر 80 درصد باشد، چگالی این مخلوط گازی در

شرایط STP چند گرم بر لیتر است؟ ($C = 12, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

$$2/16 (4)$$

$$1/82 (3)$$

$$1/68 (2)$$

$$1/46 (1)$$

۱۰۰- مخلوطی از گوگرد و اکسیژن طی فرایندهایی به طور کامل مصرف شده و به گازهای گوگرد دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید تبدیل می‌شوند. اگر

جرم گازهای تولیدشده با هم برابر باشد، چند درصد جرم مخلوط اولیه را گوگرد تشکیل می‌دهد؟ ($S = 32, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

$$50 (4)$$

$$45 (3)$$

$$40 (2)$$

$$60 (1)$$

۱۰۱- نمونه‌ای از گاز دی‌نیتروژن تری‌اکسید به جرم $2/34$ گرم به طور کامل تجزیه شده و حجم گازهای تولیدشده آن در شرایط STP

برابر $20/16$ L اندازه‌گیری شده است. کدام یک از معادله‌های زیر می‌تواند مربوط به واکنش مورد نظر باشد؟ ($N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) اکسیژن + نیتروژن \rightarrow دی‌نیتروژن تری‌اکسید

(۲) نیتروژن دی‌اکسید + نیتروژن مونوکسید \rightarrow دی‌نیتروژن تری‌اکسید

(۳) نیتروژن دی‌اکسید + نیتروژن \rightarrow دی‌نیتروژن تری‌اکسید

(۴) اوزون + نیتروژن مونوکسید \rightarrow دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• فشار گاز اکسیژن زمین کمتر از 25 atm بوده و با افزایش ارتفاع، کاهش می‌باید.

• فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک تروپوسفر، یک گاز با مولکول‌های سه اتمی است.

• ارزش اقتصادی هر لیتر گاز متان کمتر از هر لیتر گاز کربن دی‌اکسید است.

• یکی از چالش‌های فرایند هابر این بود که حتی در دما و فشار بالا واکنش مورد نظر انجام نمی‌شد.

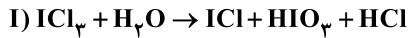
$$4 (4)$$

$$3 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

۱۰۳- پس از موازنۀ باکوچک ترین اعداد صحیح، نسبت ضریب آب در واکنش (I) به ضریب این ماده در واکنش (II) کدام است؟



$$\frac{2}{3} (4)$$

$$\frac{4}{3} (3)$$

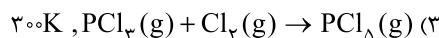
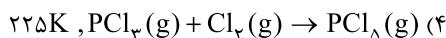
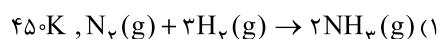
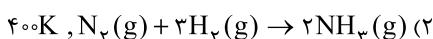
$$\frac{3}{2} (2)$$

$$\frac{3}{4} (1)$$



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

- ۱۰- دو گاز درون یک سیلندر با پیستون روان قرار دارند و در فشار ثابت با هم واکنش می‌دهند. اگر پس از انجام واکنش و فقط در اثر تغییر دما، حجم گازهای درون سیلندر ۲۵٪ کاهش یابد، کدام معادله زیر می‌تواند واکنش انجام‌شده را نشان دهد و دمای اولیه فرایند کدام است؟ (پس از انجام واکنش، دما به $K = 600$ می‌رسد).



- ۱۰- در چه تعداد از گونه‌های زیر فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد؟



۵ (۴)



۴ (۳)



۳ (۲)



۲ (۱)



۱ (۰)

- ۱۰- تمام پلاتین موجود در نمونه‌ای از پلاتین (IV) نیترات به جرم $13/29$ گرم طی فرایندهایی به $PtCl_4(NH_3)_2$ تبدیل می‌شود. جرم فراورده حاصل چند گرم است؟ ($Pt=195, N=14, O=16, Cl=35/5, H=1:g.mol^{-1}$)

۹ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۱ (۰)

- ۱۰- کوه زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آبکره، سنگکره و زیستکره است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- هواکره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده است.

- آبکره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.

- در واکنش‌های زیستکره، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

- سنگکره از مواد جامد تشکیل شده است.

- این چهار بخش با یک‌دیگر بر هم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

- ۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- حدود ۵ درصد از منابع آبی (اقیانوسی و غیراقیانوسی) کوه زمین مربوط به کوه‌های بیخ است.

- در ساختار هر واحد فرمولی از آمونیوم سولفات در مجموع ۹ پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

- گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند Si ، N و P نیاز دارند.

- آب باران در هوای پاک صدد درصد خالص نیست.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- یون‌های منیزیم، نیترات، هیدروکسید و آهن (II) جزو یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین هستند.

- برای شناسایی یون‌های باریم و کلسیم می‌توان به ترتیب از محلول‌های سدیم سولفات و سدیم فسفات استفاده کرد.

- فرآوان ترین آئیون چنداتمی حل شده در آب دریا یک یون ۵ اتمی است.

- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط مصارف صنعتی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۰- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم M^{89} برابر ۱۱ باشد. هر واحد فرمولی از سولفات فلز M و فسفات M به ترتیب شامل چند اتم و چند یون است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۲ , ۶ (۴)

۵ , ۶ (۳)

۲ , ۱۷ (۲)

۵ , ۱۷ (۱)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۹/۰۱/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۱۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۵ دقیقه
	هندرسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجالات شجاعی	فارسی
شاھو مرادیان - پریسا فیلو سیدمهبدی میرفتحی علیرضا شفیعی	راضیه یادگاری	زبان عربی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسن خاموشی	دین و زندگی
کاظم عباسی	امید یعقوبی‌فرد - مهدیه حسامی	زبان انگلیسی
مریم ولی عابدینی - مینا نظری	ندا فرهختی	ریاضی ۱ هندسه ۱
مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین زاده	علی امانت	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: سانا فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آراء: فرهاد عبدالی

طرح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - زهرا فتاحی - فرزانه رجبی - ربایه الطافی

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 می‌نماییم:

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

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

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

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سوالات 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 تحويل شما گردد:

- مراجعة به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

- مراجعة به نمایندگی.

۸- 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 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 و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافصله با تلفن ۰۶۴۲۰-۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانشآموز است.



فارسی

- ۱۰** مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینه (۲): ناپایداری دنیا و ضرورت اغتنام فرصت
- ۱۱** مفهوم سایر گزینه‌ها:
- (۱) رهایی ناپذیری از عشق / جبر و جذبۀ عشق
 - (۳) طلب توجه از معشوق
 - (۴) دعوت به تواضع و فروتنی

زبان عربی

- مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریف مشخص کن (۱۱ - ۱۵):
- ۱۲** ترجمة كلمات مهم: مَنْ أَوْجَدَ: چه کسی پدید آورد؛ (من) پرسشی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]
- ۱۳** الدّرُّ الْمُنْتَشِرَةُ: مرواریدهای پراکنده؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]
- ۱۴** السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ: آسمان‌های هفت‌گانه [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]
- ۱۵** ترجمة كلمات مهم: اكتشاف العلماء: دانشمندان کشف کردن؛ فعل ماضی است. [رد سایر گزینه‌ها]
- ۱۶** ترجمة كلمات مهم: تَلَاحِظَ: ملاحظه می‌شود؛ فعل مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]
- ۱۷** أربع مرات: چهار بار؛ عدد اصلی است [را گزینه‌های (۲) و (۳)]
- ۱۸** ترجمة كلمة مهم: ثُقْنَشْ: بازرسی کنی؛ فعل معلوم است. ترجمه صحیح: «اجازه نمی‌دهم که چمدان‌هایم را بازرسی کنی!»
- ۱۹** تعريب كلمات مهم: سروده شد: «أُنْشِدَتْ»، «أُنْشِدَتْ»؛ فعل مجهول است. [رد گزینه (۴)]
- این دو قصیده: «هاتان القصیدتان» [رد گزینه (۱)] پادشاه مقددر ما: «ملکنا المقددر»؛ ترکیب و صفتی و اضافی است، پس صفت به صورت مذکر می‌آید. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]
- گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۲۶):
- ۲۰** بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) الذَّكَرُ (مرد) ≠ الأنثى (زن)
 - (۳) العدوان (دشمنی) ≠ الصَّدَاقَةُ (دستی)
 - (۴) الأعشابُ (گیاهان) = النباتات (گیاهان)
- ۲۱** المدرس، فاعل و «نا»، مفعول است. پس فعل معلوم است. ترجمه: «علم در کلاس چیزی را به ما می‌آموزد که از آن بهره می‌بریم!»
- ۲۲** اما در سایر گزینه‌ها: «يُشَاهِدُ، سُمِعَتْ و تُوجَدُ» مجهول هستند!
- ۲۳** تنها در صورتی فاعل مذوف است که فعل مجهول باشد.
- ترجمه: «سخن مردم باور کرده نمی‌شود زیرا همه‌شان راست نمی‌گویند!»
- ۲۴** ترجمه سایر گزینه‌ها:
- (۱) مسلمانان بسیار در دفاع از مستضعفان تلاش می‌کنند.
 - (۳) آیا برای ما امکان دارد که ماهی‌های عجیبی را ببینیم؟
 - (۴) کلاح با صدایش هنگام خطر به حیوانات دیگر هشدار می‌دهد!

- ۱** رفیع: بلند، مرتفع، ارزشمند

- ۲** املای درست واژه: وفاحت: بی‌شرمی، بی‌حیایی

- ۳** بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) اتفاق آبی، اثری منتشر است.

- (۳) ارزیابی شتاب‌زده، اثری از جلال آل احمد است.

- (۴) گلستان، اثری منتشر است.

- ۱** ایهام‌تناسب (بیت «ج»): کام: ۱ - آرزو (معنی موجود در بیت)

- ۲** دهان (معنی نامتناسب با بیت و متناسب با جسم)

- تضاد (بیت «د»): انجام ≠ آغاز

- کنایه (بیت «الف»): گردان‌کشی / سرافراز بودن

- پارادوکس (بیت «ب»): این‌که از یک پدیده «بی‌صدا»، آواز به گوش برسد.

- استعاره (بیت «ه»): خون گریه کردن در و دیوار، تشخیص و استعاره است.

- در و دیوار روزگار: اضافة استعاری

- ۵** استعاره: لعل استعاره از لب / واج آرایی: تکرار و گوش‌نوازی

- مصطفوت کوتاه «ـ» (۱۰ بار) و مصروف بلند «ـا» (۶ بار) / حس‌آمیزی: شعر تر

- (آمیختن شنوازی با لامسه) / تناسب (مراعات نظری): نسخه، شفاخانه،

- دوا، بیمار

- ۶** بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ای خار غیلان [با تو سخن می‌گوییم] / مددی [رسان / کن]

- (۲) ای [کسی که] رفته [ای] و بر سینه ما داغ نهاده [ای] / سوگند به جان تو

- [می‌خوریم]

- (۴) دستی [دهید]

- نکته: در بررسی افعال در هر گونه تستی دقت کنید که فعل «استم / هستم،

- استی / هستی و ...» گاهی به صورت مخفف می‌ایند، [گزینه (۲)]

- ۷** «م» در «ورم» (پس از بارگردانی برمی‌گردد به «چند» ← چنگم) و «م» در «دندانم» هر دو مضافق‌الیه هستند.

- ۸** بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) می‌دهدم ← به من (متهم) می‌دهد / من (مفهول) را زنده می‌دارد.

- (۳) اگر جان در قدمت (مضافق‌الیه) ریزم هنوز از تو (متهم) عذر می‌خواهد.

- (۴) چنان تو (مفهول) را دوست می‌دارم که دلم (مضافق‌الیه) وصل نمی‌خواهد.

- ۹** مفهوم مشترک سایر گزینه (۳): تمایل به ترک وطن

- مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وطن‌دوستی و جان‌فشاری در راه وطن

- ۱۰** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): علاج واقعه پیش از

- وقوع باید کرد. / لزوم آینده‌نگری و عاقبت‌اندیشه

- ۱۱** مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) خودانه‌هایی

- (۲) حال عاشق را تنها عاشق درک می‌کند.

- (۴) توأم بودن قدرت و ضعف و آسایش و رنج در دنیا / ناپایداری موقعیت‌ها



۲۷ در مرحله اول قیامت صدایی مهیب و سهمگین آسمانها و زمین را فرامیگیرد و این اتفاق چنان ناگهانی رخ می‌دهد که همه را غافلگیر می‌کند. از طرفی تحولی عظیم در آسمانها و زمین رخ می‌دهد، به گونه‌ای که خوشبیش در هم می‌بیچد و بی‌نور و تاریک می‌شود.

۲۸ از آنجایی که پیامبران و امامان در دنیا ناظر و شاهد بر اعمال انسان‌ها بوده‌اند، در روز قیامت نیز شاهدان دادگاه عدل الهی‌اند و چون ظاهر و باطن اعمال انسان را در دنیا دیده‌اند و از هر خطای مصون و محفوظاند، بهترین گواهان قیامت هستند. فرشتگان نیز در طول زندگی همواره مراقب انسان‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ضبط کرده‌اند.

۲۹ برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگو ضروری است و با کمک گرفتن و دنباله روی از آنان می‌توان سریع‌تر (تسريع) به هدف رسید. هم‌چنین امام کاظم (ع) در دعای روز ۲۷ ماه رب می‌فرمایند: «خدایا می‌دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد.»
۳۰ برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد اما این توجیه با این حدیث امام صادق (ع) که می‌فرماید: «ما أَحَبُّ اللَّهَ مَنْ عَصَاهُ: كُسِيَّ كَهْ از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد» سازگاری ندارد. همچنین شرط این که قلب انسان خانه خدا شود این است که شیطان و امور شیطانی را از قلبش خارج کند.

زبان انگلیسی

۳۱ در بریتانیا گرگ وجود ندارد. در واقع، آخرین گرگ در [سال] ۱۷۴۳ در اسکاتلند کشته شد.

توضیح: "wolf" (گرگ) جزء اسم‌های بی‌قاعده است و شکل جمع آن "wolves" می‌باشد.

دقت کنید: طبق مفهوم جملات و افعال آن‌ها (was killed و are)، در جای خالی اول به اسم جمع و در جای خالی دوم به اسم مفرد نیاز داریم.

۳۲ ما فقط سعی می‌کردیم به او کمک کنیم، ولی او از ما خواست که برویم و به ما گفت [که] خودش می‌تواند آن را انجام دهد.
توضیح: در جای خالی اول، ضمیر در جایگاه مفعول قرار دارد. با توجه به این‌که در جای خالی اول، ضمیر به فاعل این بخش جمله (we) اشاره ندارد، در این مورد از ضمیر مفعولی (her) استفاده می‌کنیم، ولی در جای خالی دوم، ضمیر برای تأکید به کار رفته است و به همین دلیل ضمیر تأکیدی (herself) را انتخاب می‌کنیم.

۳۳ باید دستگاه‌های کنترل آلوگی را در خودرویتان به طور منظم مورد کنترل قرار دهید تا مطمئن شوید [که] آن‌ها درست کار می‌کنند.

(۱) الگو؛ طرح
(۲) ماده

(۳) وسیله، دستگاه
(۴) دستور؛ سفارش

۳۴ تیمی از پژوهشکار برای بیش از ۱۰ ساعت کار کردند تا جان پسر جوانی را نجات دهند که در تصادف رانندگی به شدت مجروح شده بود.
(۱) تخلیه شده، ویران شده
(۲) مجروح شده، مصدوم شده
(۳) عوض کرده؛ تغییر یافته
(۴) کاهش داده؛ کاهش یافته

۴ ترجمه گزینه (۴): «سه صدا را شنیدم از آن بنایی که رو به روی ما واقع شده است.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الرابع: صفت

(۲) عِشْرُونَ: فاعل

(۳) خمسة: چون فعل مجهول است فاعلش محدود است و «خمسة» جانشین فاعل (نائب فاعل) شده است.

۲۰ «عُصَفَتْ» ← عَصَفَتْ (فعل لازم است).
«خَرَبَ» ← خَرَبَ (فعل مجهول است).

دین و زندگی

۲۱ خداوند پس از آیه ۲۰۱ سوره مبارکه بقره در آیه ۲۰۲ می‌فرماید: «ایمان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند و خداوند سریع الحساب است.»

۲۲ در آیه ۲۵ سوره مبارکه محمد، خداوند می‌فرماید: «کسانی که بعد از روش شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتاش را در نظرشان زینت داده و آنان را به آرزوهای طولانی فریفته است.» از طرفی نفس لومه باعث می‌شود انسانی که مرتکب گناه شده، خود را سرزنش و ملامت کند و در اندیشه جبران آن برآید.

۲۳ خداوند سرشنست ما را با خود آشنا کرد و گرایش به خود را در وجود ما قرار داد، از این‌رو هر کس در خود می‌نگرد (خودشناسی) و یا به تماشای جهان می‌نشیند (جهان‌شناسی)، خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند. هم‌چنین در دیدگاه انکار معاد، کسانی که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون کنند گاهی برای تسکین خود و فرار از ناراحتی در راه‌هایی قدم می‌گذارند که روز به روز به سرگردانی و یا س آن‌ها می‌افزاید.

۲۴ از آیات سوره مبارکه واقعه که خداوند می‌فرماید: «آنان (دوزخیان) پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغروف نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند و می‌گفتند: هنگامی که ما مردیم و خاک و استخوان شدیم آیا برانگیخته خواهیم شد؟»، متوجه می‌شویم که این سخن از متعungan در نعمت می‌باشد و پاسخ قطعی خداوند به آن‌ها در آیه شریفه «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لَيَعْمَلُ مَا شاءَ الْقِيَامَةُ لَا رَبَّ فِيهِ وَ مَنْ أَصْدَقَ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا» ذکر می‌شود.

۲۵ خداوند در آیات ۱۳۵ - ۱۳۳ سوره آل عمران می‌فرماید: «و شتاب کنید برای رسیدن به آمرزش پرورده‌گارتن و بهشتی که وسعت آن، آسمانها و زمین است و برای متقیان آماده شده است؛ همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، اتفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند و خدا نیکوکاران را دوست دارد و آن‌ها که وقتی مرتکب عمل رشته می‌شوند، یا به خود ستم می‌کنند، به یاد خدا می‌افتدند و برای گناهان خود طلب آمرزش می‌کنند.»

۲۶ در بهشت اخروی فرشتگان از هر دری به سوی بهشتیان می‌آیند و به بهشتیان سلام می‌کنند و می‌گویند خوش آمدید، وارد بهشت شوید و برای همیشه در آن زندگی کنید. پاسخ قطعی خداوند به درخواست بازگشت جهنمیان به دنیا در جهنم اخروی این است که آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس که می‌خواست به راه راست آید.



۱ ۳۹ سرآشپز ماریو تصمیم گرفت به دانشجویان تخفیف بدهد چون
که او

- ۱) در مورد منصف بودن درسی گرفت
- ۲) از پول گرفتن از نزد خشنود بود
- ۳) می خواست بیشتر به دادگاه برود
- ۴) مشتری های کافی نداشت

۲ ۴۰ کدام یک از موارد زیر می تواند از داستان برداشت شود؟

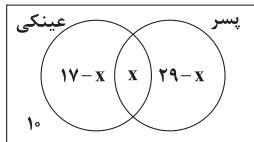
- ۱) پیروی کردن از قواعد می تواند شما را اینم نگه دارد.
- ۲) پولتان را خردمندانه خرج کنید تا بتوانید ثروتمند باشید.
- ۳) همیشه نزدیک پنجه بنشینید.
- ۴) یک راه حل هوشمندانه می تواند مشکلات زیادی را حل کند.

ریاضیات

۳ ۴۱ روش اول: اگر x تعداد پسرهای عینکی باشد، آنگاه:

$$10 + 17 - x + x + 29 - x = 50$$

$$\Rightarrow 56 - x = 50 \Rightarrow x = 6$$



$$n(S) = 50$$

$$\text{روش دوم: } n(A) = 17$$

$$n(B) = 29$$

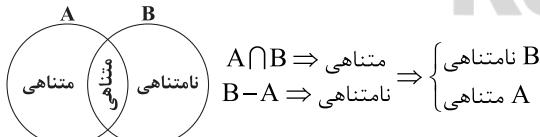
$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(S) - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow 10 = 50 - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 40 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 40$$

$$\Rightarrow 17 + 29 - n(A \cap B) = 40 \Rightarrow n(A \cap B) = 46 - 40 = 6$$

۴۲ حالت های زیر ممکن است برای شرایط مسئله اتفاق بیفت.



$$A \cap B \Rightarrow \begin{cases} \text{نامتناهی} \\ \text{متناهی} \end{cases}$$

$$B - A \Rightarrow \begin{cases} \text{نامتناهی} \\ \text{متناهی} \end{cases}$$

$$A - B \Rightarrow \begin{cases} \text{نامتناهی} \\ \text{متناهی} \end{cases}$$

بنابراین در حالت های مختلف فقط B لزوماً نامتناهی است. بقیه گزینه ها

می توانند متناهی یا نامتناهی باشند.

۲ ۳۵ وقتی افراد جوان به ارتش ملحق می شوند، سوگند یاد می کنند
تا با جاشان از کشور خود حفاظت و دفاع کنند.

- ۱) خلق کردن؛ ایجاد کردن
- ۲) دفاع کردن از
- ۳) مشاهده کردن، دیدن
- ۴) جمع آوری کردن؛ وصول کردن

ند با قابلیه رشته فرنگی های آب پزشده اش کنار پنجه نشست. او بوی گوجه فرنگی، پیاز و سیر را که از طریق هوا از پاستا پرفکتو، رستوران پایین آپارتمانش، در حال پخش شدن [به سمت] بالا بود، عمیقاً استنشاق کرد. بوی سس ها رشته فرنگی های ساده او را به خوشمزه ترین غذاها تبدیل کرد.

درست در آن زمان، یک مشت به در [خانه] ند کوییده شد. او آن را باز کرد تا سرآشپز ماریو را در حالی که انگشتش را تکان می داد، ببیند. «تو دزد [هستی]! من می دانم که چه کار می کنی! تو از بوی غذای من لذت می بردی، با این حال هیچ هزینه ای نمی پردازی! من می خواهیم که برای بوهایی که می دزدی، به من هزینه پردازی!» ند فکر کرد [که] این درخواست [چقدر] احمقانه است. او از پرداخت پول امتناع کرد و بنابراین سرآشپز ماریو او را به دادگاه کشاند.

قاضی در حالی که سرآشپز بینی ند را متهم به دزدی می کرد، [به او] گوش می داد. ند توضیح داد که او دانشجوی کالج است و استطاعت مالی برای خوردن [غذا] در پاستا پرفکتو را ندارد. در نهایت، قاضی یک پیاله فلزی را در دست گرفت و به ند گفت تمام پول خود را داخل آن بگذارد. ند چند دلار و مقدار زیادی پول خرد [به درون آن] انداخت. قاضی پیاله را تکان داد و [شروع به] صحبت کرد. «من حکم می کنم که صدای پول ند به سرآشپز ماریو برای [استشمام] بوی سس هایش پرداخته شود.» سپس قاضی پول را به ند برگرداند.

سرآشپز ماریو به زمین خیره شد. ناگهان به بالا نگاه کرد و لبخند زد. سرآشپز گفت «از این پس، پاستا پرفکتو به دانشجویان تخفیف می دهد!»

۲ ۳۶ چرا ند نزدیک پنجه [عندا] خورد؟

- ۱) تا خنک شود
- ۲) تا به بوهای رستوران نزدیک تر باشد
- ۳) تا مردم را در حال رفتن به داخل رستوران ببینند
- ۴) تا بشنود سرآشپز ماریو چه چیزی می گوید

۲ ۳۷ کلمه "demand" (مطلوبه کردن؛ خواستن) در پاراگراف دوم

- نزدیک ترین معنی را به "ask" دارد.
- امیدوار بودن (که)، امید داشتن (۲) پرسیدن؛ خواستن
- نگه داشتن؛ برگزار کردن
- پیدا کردن، یافتن

۲ ۳۸ سرآشپز ماریو از حکم قاضی چه درسی گرفت؟

- دانشجویان اصلاً پول ندارند.
- غیر منطقی بودن باعث می شود احمق جلوه کنید.
- قاضی ها صاحبان رستوران ها را دوست ندارند.
- بو کردن غذا با خوردن آن یکی است.



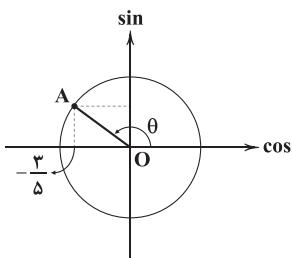
$$\cos \theta = -\frac{3}{5}$$

۳ ۴۷

$$\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{\sqrt{16}}{5} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{4}{5}}{-\frac{3}{5}} = -\frac{4}{3}$$



$$\frac{\sin \theta - \cos \theta}{\tan \theta} = \frac{\frac{4}{5} - (-\frac{3}{5})}{-\frac{4}{3}} = \frac{\frac{7}{5}}{-\frac{4}{3}} = -\frac{7 \times 3}{4 \times 5} = -\frac{21}{20}$$

$$\sin \theta + \cos \theta = ?$$

۱ ۴۸

$$\text{توان ۲} \rightarrow \overbrace{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta} = (\frac{3}{5})^2$$

$$\Rightarrow 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{9}{25} - 1 = -\frac{16}{25} \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = -\frac{8}{25} \quad (*)$$

حال داریم:

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

$$\stackrel{(*)}{=} \frac{1}{-\frac{8}{25}} = -\frac{25}{8}$$

۲ ۴۹

$$\frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \frac{1 - \tan^2 \theta}{\frac{1}{\cos^2 \theta}} = \cos^2 \theta (1 - \tan^2 \theta)$$

$$= \cos^2 \theta - \underbrace{\cos^2 \theta \tan^2 \theta}_{\sin^2 \theta} = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$

۳ ۵۰

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

$$= \frac{\sqrt{3+1} \times \sqrt{|1-\sqrt{3}|}}{1+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3+1} \times \sqrt{\sqrt{3}-1}}{1+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{(3+1)(\sqrt{3}-1)}}{1+\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{3-1}}{1+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \times \frac{1-\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(1-\sqrt{2})}{1-2} = \frac{\sqrt{2}-2}{-1}$$

$$= 2 - \sqrt{2}$$

روش اول: اگر a,b,c سه جمله متوالی دنباله هندسی باشند:

۳ ۴۳

$$b^2 = ac$$

$$(2^x)^2 = (0/5)^{x-2} \times 2 \times 2^x \Rightarrow 2^{2x} = (\frac{1}{5})^{x-2} \times 2 \times (2^x)^x$$

$$\Rightarrow 2^{2x} = 2^{-x+2} \times 2 \times 2^{2x} \Rightarrow 2^{2x} = 2^{(-x+2+1+2x)}$$

$$\Rightarrow 2x = x + 3 \Rightarrow x = 3$$

روش دوم: باید توان های ۲ تشکیل دنباله حسابی بدهند.

$$(0/5)^{x-2} = 2^{-x+2}$$

$$2^x$$

$$2 \times 2^x = 2^{2x+1}$$

تشکیل دنباله حسابی می دهند. $\Rightarrow 2x+1, x, -x+2$

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

۲ ۴۴

سال اول = x_1

$$\text{سال دوم} = x_1 + \frac{2}{100} x_1 = 1/2 x_1$$

$$\text{سال سوم} = 1/2 x_1 + 0/2(1/2 x_1) = (1/2)^2 x_1$$

بس با یک دنباله هندسی با قدرنسبت $(1/2)$ مواجه ایم:

$$x_n = (1/2)^{n-1} x_1 \xrightarrow{x_n = 3x_1} 3x_1 = (1/2)^{n-1} x_1$$

$$\Rightarrow (1/2)^{n-1} = 3 \xrightarrow{(1/2)^6 = 3} n-1=6 \Rightarrow n=7$$

زوايا نهضه لاعي را به صورت

در $x-4d, x-3d, x-2d, x-d, x, x+d, x+2d, x+3d, x+4d$ نظر می گيريم، داريم:

$$\text{مجموع زوايا} = x-4d+x-3d+x-2d+x-d+x$$

$$+x+d+x+2d+x+3d+x+4d = (9-2) \times 180^\circ$$

$$\Rightarrow 9x = 7 \times 180^\circ \Rightarrow x = \frac{7 \times 180^\circ}{9} = 140^\circ$$

$$\text{بزرگترین زاويه} = x+4d = 140^\circ \xrightarrow{x=140^\circ} 4d = 10^\circ \Rightarrow d = \frac{5}{2}$$

$$\text{کوچکترین زاويه} = x-4d = 140^\circ - 10^\circ = 130^\circ$$

۳ ۴۶

$$OB = OD = \frac{\lambda}{2} = 4$$

$$OA = OC = \frac{\sigma}{2} = 3$$

$$y = 70^\circ + 50^\circ = 120^\circ$$

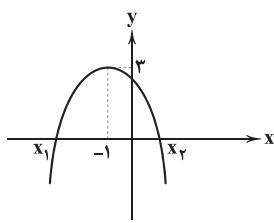
$$x = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$S_{ABCD} = 2S_{OBC} + 2S_{OAB}$$

$$= OB \times OC \times \sin x + OA \times OB \times \sin y$$

$$= 4 \times 3 \times \sin 60^\circ + 4 \times 3 \times \sin 120^\circ$$

$$= 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$$

روش اول: x_1 و x_2 هم عرض اند. پس:

$$\begin{cases} \frac{x_1+x_2}{2}=x_s \Rightarrow x_1+x_2=2(-1)=-2 & (1) \\ x_2-x_1=6 & (2) \\ (1)+(2) \Rightarrow 2x_2=4 \Rightarrow x_2=2 \Rightarrow x_1=x_2-6=-2-6=-4 \\ \Rightarrow y=a(x-2)(x+4) \xrightarrow{(-1, 3)} 3=a(-1-2)(-1+4) \\ \Rightarrow 3=a(-3)(3) \Rightarrow a=-\frac{3}{9}=-\frac{1}{3} \Rightarrow y=-\frac{1}{3}(x^3+2x-8) \end{cases}$$

روش دوم: $y=ax^3+bx+c$ باشد.

$$\begin{aligned} x_s = \frac{-b}{3a} = -1 \Rightarrow b=2a & (1) \\ f(-1)=3 \Rightarrow a-b+c=3 & (2) \\ ax^3+bx+c=0 \xrightarrow{x_1-x_2=6} \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=6 \Rightarrow \sqrt{b^3-4ac}=6|a| & (3) \\ a-2a+c=3 \Rightarrow c-a=3 \Rightarrow c=3+a & \\ \sqrt{4a^3-4ac}=6|a| \xrightarrow{\substack{a<0 \\ \text{با توجه به نمودار}}} \sqrt{4a^3-4a(3+a)}=-6a & \\ \Rightarrow \sqrt{4a^3-12a-4a^3}=-6a \Rightarrow \sqrt{-12a}=-6a & \\ \xrightarrow{-12a=36a^3} 36a^3+12a=0 \Rightarrow 12a(3a+1)=0 & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{a \neq 0} 3a+1=0 \Rightarrow a=-\frac{1}{3} & \begin{array}{c} b=2a \\ b=-\frac{2}{3} \\ c=3+\frac{1}{3}=\frac{10}{3} \end{array} \\ \Rightarrow y=-\frac{1}{3}x^3-\frac{2}{3}x+\frac{10}{3} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{2x^3+2x+1}{x+2}-1>0 \Rightarrow \frac{2x^3+2x+1-x-2}{x+2}>0 & (3) \\ \Rightarrow \frac{2x^3+x-1}{x+2}>0 & \end{aligned}$$

$$2x^3+x-1=0 \xrightarrow{a+c=b} x=-1, x=\frac{1}{2}$$

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2$$

	-2	-1	$\frac{1}{2}$
$2x^3+x-1$	+	+	-
$x+2$	-	+	+
-	+	-	+
ت.ن			

۱ ۵۶

۳ ۵۱ ابتدا عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{عبارت} &= x^3 - x^2 + \frac{x}{3} - \frac{1}{27} \\ &= x^3 + 3(-\frac{1}{3})x^2 + 3(-\frac{1}{3})^2 x + (-\frac{1}{3})^3 \\ &= (x - \frac{1}{3})^3 \xrightarrow{\frac{x+\sqrt[3]{3}}{3} = \frac{1+\sqrt[3]{3}}{3}} (\frac{1}{3} + \sqrt[3]{3} - \frac{1}{3})^3 = (\sqrt[3]{3})^3 = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x-y)=6 &\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + y^2 - 2xy = 36 \\ \xrightarrow{xy=-6} x^2 + y^2 + 12 &= 36 \\ \Rightarrow x^2 + y^2 = 36 - 12 &= 24 \quad (*) \end{aligned}$$

$$x^3 - y^3 = (x-y)(x^2 + xy + y^2) = 6(\sqrt[3]{24} - 6) = 10.8$$

$$\begin{aligned} &3 \times \frac{(x+2)^3 - 2x}{x^3 - 8} + \frac{x^6 - 1}{x^4 + x - x^3 - 1} \\ &= \frac{3(x^3 + 4x^2 + 4 - 2x)}{(x-2)(x^3 + 2x + 4)} + \frac{(x^3 - 1)(x^3 + 1)}{x(x^3 + 1) - (x^3 + 1)} \\ &= \frac{3(x^3 + 4x^2 + 4 - 2x)}{(x-2)(x^3 + 2x + 4)} + \frac{(x-1)(x^3 + x + 1)(x^3 + 1)}{(x-1)(x^3 + 1)} \\ &= \frac{3 + (x-2)(x^3 + x + 1)}{x-2} \\ &= \frac{3 + x^3 + x^2 + x - 2x^3 - x - 2}{x-2} = \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x-2} \\ &= \frac{x^3(x-1) - (x-1)}{x-2} = \frac{(x-1)(x^3 - 1)}{x-2} = \frac{(x-1)^2(x+1)}{x-2} \end{aligned}$$

$$x^2 - mx + 4 = 0 \xrightarrow[\Delta = 0]{\text{ریشه مضاعف}} m^2 - 4(1)(4) = 0 \Rightarrow m^2 = 16$$

$$\Rightarrow m = \pm 4$$

$$mx^2 + 2x - 2m - 1 = 0$$

$$\Delta = 2^2 + 4m(2m+1) = 4 + 8m^2 + 4m = 4 + 8(16) + 4(\pm 4) > 0$$

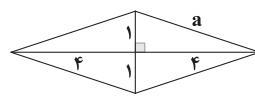
پس همواره مثبت است و معادله دارای ۲ ریشه حقیقی می‌باشد.

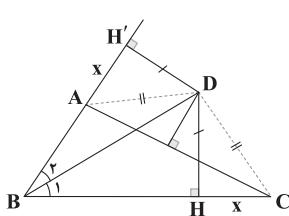
$$S = \frac{xy}{2} = \lambda \Rightarrow x(10-x) = 16 \Rightarrow 10x - x^2 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \Rightarrow y=\lambda \\ x=8 \Rightarrow y=2 \end{cases}$$

پس در هر صورت قطر کوچک ۲ و قطر بزرگ ۸ است:

$$a^2 = 1^2 + 4^2 = 17 \Rightarrow a = \sqrt{17}$$





$$\begin{aligned} \hat{B} & \text{ روی نیمساز } D \Rightarrow DH = DH' \\ AC \text{ عمودمنصف } D & \Rightarrow AD = DC \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{وض}} \Delta DAH' \cong \Delta DHC \Rightarrow HC = AH' = x$$

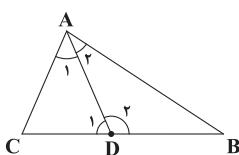
$$\begin{aligned} BD = BD & \xrightarrow{\text{ج}} \Delta BDH \cong \Delta BDH' \Rightarrow BH = BH' (*) \\ \hat{B}_1 = \hat{B}_2 & (\text{نیمساز } BD) \end{aligned}$$

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} BH = BC - x &= \lambda - x \xrightarrow{(*)} \lambda - x = \varepsilon + x \Rightarrow 2x = \varepsilon \Rightarrow x = \frac{\varepsilon}{2} \\ BH' = AB + x &= \varepsilon + x \end{aligned}$$

$$\Rightarrow BH = \lambda - x = \gamma \Rightarrow \frac{BH}{CH} = \frac{\gamma}{\varepsilon} = \gamma$$

۶۱



$$AB > AC \Rightarrow \hat{C} > \hat{B} \quad (1)$$

$$\hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{B} \quad (2)$$

$$\hat{D}_2 = \hat{A}_2 + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{C} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (3)} \hat{D}_2 > \hat{C} > \hat{B} \Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{B} \Rightarrow AB > AD$$

اما سایر گزینه‌ها لزوماً برقرار نیست (به خاطر رابطه (2))

به طور مثال اگر $\hat{D}_1 = \hat{C}$ باشد، $AC = AD$ خواهد بود. (نادرستی (2) و (3)) و گزینه (4) هم به دلیل متغیر بودن طول AD و ثابت بودن طول AC لزوماً برقرار نیست.

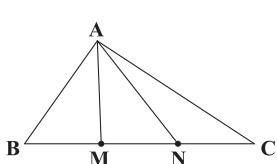
۶۳ همه گزینه‌ها دوشرطی است یعنی عکس قضیه هم برقرار است به جز گزینه (4). در گزینه (4) باید شرط تشابه مثلث‌ها هم وجود داشته باشد.

و ABM , AMN , ABC , ABN , AMC در مثلث‌های ABC است (درستی ۶۴)

ارتفاع AH یکسان است و نسبت مساحت‌ها $AH : ANC$ با نسبت قاعده‌های

$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{4}, \quad MN = \frac{1}{4}BC$$

روی ضلع BC است. با توجه به است. (درستی ۶۴)



۶۲

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-2, -1] \cup [\frac{1}{2}, +\infty) \xrightarrow{(a, b)} \begin{cases} a = -2 \\ b = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x - (-2)| < |x - (-1)| \Rightarrow |x + 2| < |x + 1|$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + 4x + 4 < x^2 + 2x + 1 \Rightarrow 4x - 2x < 1 - 4 \Rightarrow 2x < -3$$

$$\Rightarrow x < -\frac{3}{2}$$

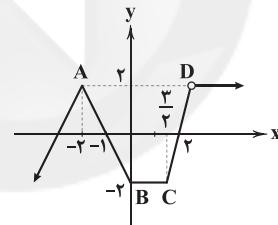
۶۳ ۵۸

$$\begin{aligned} f(1) + xf(x) = x + 2f(0) &\xrightarrow{x=0} f(1) + 0 = 0 + 2f(0) \\ &\xrightarrow{x=1} f(1) + f(1) = 1 + 2f(0) \\ \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2f(0) \\ 2f(1) = 1 + \underbrace{f(1)}_{f(1)} \end{cases} &\Rightarrow 2f(1) = 1 + f(1) \Rightarrow f(1) = 1, f(0) = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) = ax + b &\xrightarrow{f(0)=1} a(0) + b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \\ &\xrightarrow{f(1)=1} a(1) + b = 1 \Rightarrow a + b = 1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \xrightarrow{x=\Delta} f(\Delta) = \frac{\Delta}{2} + \frac{1}{2} = \frac{\varepsilon}{2} = \gamma$$

۶۴ ۵۹



$$\text{معادله: } (0, -2), (-1, 0) \Rightarrow y = \frac{0+2}{-1-0}x - 2$$

$$\Rightarrow y = -2x - 2 \xrightarrow{x=-2} y_A = 2$$

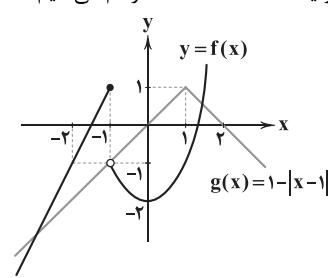
$$\Rightarrow y_D = 2$$

$$\text{معادله: } (2, 0), (\frac{3}{2}, -2) \Rightarrow y - 0 = \frac{-2 - 0}{\frac{3}{2} - 2}(x - 2) \Rightarrow y = \frac{-2}{-\frac{1}{2}}(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = 4(x - 2) = 4x - 8 \xrightarrow{y_D=2} 2 = 4x - 8 \Rightarrow 4x = 10$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{4} \Rightarrow x_D = \frac{5}{2} = 2.5 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{2.5\}$$

نمودار هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



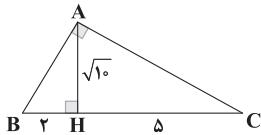
دو نمودار در دو نقطه مشترک‌اند.



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow (\sqrt{10})^2 = x(y-x)$$

$$\Rightarrow x^2 - yx + 10 = 0 \Rightarrow (x-5)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=5 \end{cases}$$

اگر AB کوچکترین ضلع مثلث فرض شود، AH به آن نزدیکتر است.
پس $x < y$ و با توجه به مقادیر به دست آمده برای $x=2$ قابل قبول است.



$$\triangle ABH: AB^2 = AH^2 + BH^2 = 10 + 4 = 14$$

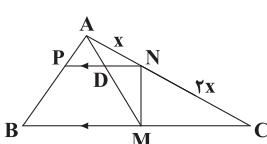
$$\Rightarrow AB = \sqrt{14}$$

۳ ۶۸

$$\frac{n(n-3)}{2} = \text{تعداد قطرها} \uparrow$$

$$\frac{\cancel{+n}}{n-3=4} \Rightarrow n=7$$

$$\text{مجموع زوایا} = (n-2) \times 18^\circ = (7-2) \times 18^\circ = 5 \times 18^\circ = 90^\circ$$



$$\triangle AMC: ND \parallel MC \Rightarrow \frac{ND}{MC} = \frac{AN}{AC} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \quad (*)$$

مثلثهای NMC و DNM بین دو خط موازی قرار دارند (ارتفاعها برابر) پس
نسبت مساحت‌ها برابر با نسبت قاعده‌ها است:

$$\frac{S_{\triangle MND}}{S_{\triangle MNC}} = \frac{ND}{MC} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{3} \Rightarrow S_{\triangle MNC} = 3S_{\triangle MND} = 3 \times 6 = 18$$

$$\triangle AND \sim \triangle AMC \Rightarrow \frac{S_{\triangle AND}}{S_{\triangle AMC}} = \left(\frac{ND}{MC}\right)^2 \stackrel{(*)}{=} \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$\frac{S_{\triangle AND}}{S_{\triangle AMC} - S_{\triangle AND}} = \frac{1}{9-1} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AND}}{S_{\triangle DNCM}} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AND}}{S_{\triangle MND} + S_{\triangle NMC}} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{S_{\triangle AND}}{6+18} = \frac{1}{8} \Rightarrow S_{\triangle AND} = \frac{24}{8} = 3$$

$$\Rightarrow S_{\triangle AMC} = S_{\triangle AND} + S_{\triangle MND} + S_{\triangle MNC} = 3 + 6 + 18 = 27$$

چون AM میانه است، داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle AMC}} = 2 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 2 \times 27 = 54$$

$$\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle ANC}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{BM}{NC} = \frac{3}{4} \Rightarrow BM = \frac{3}{4} NC \quad (1)$$

$$MN = \frac{1}{4} BC \Rightarrow BM + NC = \frac{3}{4} BC$$

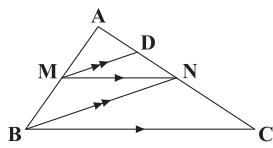
$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{3}{4} NC + NC = \frac{3}{4} BC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} NC = \frac{3}{4} BC \Rightarrow NC = \frac{3}{1/4} BC = \frac{3}{1/4} BC \quad (2)$$

$$MB = \frac{3}{4} NC = \frac{3}{4} \times \frac{3}{1/4} BC \neq \frac{3}{4} BC \quad (3)$$

(نادرستی گزینه ۴)

۳ ۶۵



$$\triangle ABN: \frac{AD}{AN} = \frac{AM}{AB} = \frac{MD}{BN} \quad (1)$$

$$\triangle ABC: \frac{AN}{AC} = \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AD}{AN} = \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} AC = 3AN \\ AN = 3AD \end{cases}$$

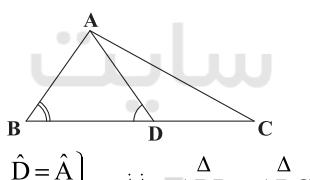
$$\Rightarrow ND = AN - AD = 3AD - AD = 2AD \Rightarrow AD = \frac{1}{2} ND$$

$$NC = AC - AN = 3AN - AN = 2AN = 2(3AD) = 6AD$$

$$= 6\left(\frac{1}{2} ND\right) = 3ND$$

$$\Rightarrow \frac{NC}{ND} = \frac{3}{1} = 3$$

۱ ۶۶



$$\hat{D} = \hat{A} \xrightarrow{\text{از}} \triangle ABD \sim \triangle ABC$$

$$\hat{B} = \hat{B} \xrightarrow{\text{از}} \frac{AB}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{BD}{AB}$$

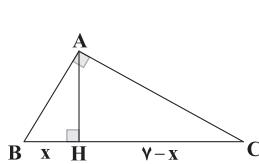
$$\frac{AD}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{از}} \frac{AB}{BC} = \frac{BD}{AB} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{2} AB$$

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

$$CD = BC - BD = \sqrt{2} AB - \frac{\sqrt{2}}{2} AB = \frac{\sqrt{2}}{2} AB$$

۲ ۶۷





$$\Rightarrow \Delta p_1 = 1^{\circ} (3p_1 + 2p_2)$$

$$\Rightarrow \Delta p_2 = 3p_1 + 2p_3 \xrightarrow{p_1 = \frac{3}{2}p_2} \Delta p_2 = \frac{9}{2}p_2 + 2p_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}p_2 = 2p_3 \Rightarrow p_3 = \frac{1}{4}p_2$$

ابتدا مساحت سطح مقطع لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r = 2\text{ cm} = 0.02\text{ m}} A = 3 \times (0/2)^2 = 0.12\text{ m}^2$$

$$\text{حال آهنگ شارش حجمی آب را بحسب } \frac{m^3}{s} \text{ می‌نویسیم:}$$

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = 1800 \times \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1\text{ m}^3}{1000\text{ L}} \times \frac{1\text{ min}}{60\text{ s}} = 0.03 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

برای محاسبه تندی آب خروجی از دهانه لوله داریم:

$$Av = \Delta p_2 \Rightarrow v = \frac{0.03}{0.012} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از رابطه کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت برای نیروی \bar{F} داریم:

$$W_F = F \cos \theta d = 40 \times \frac{1}{2} \times 20 = 400\text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k \cos \theta d = 5 \times (-1) \times 20 = -100\text{ J}$$

برای نیروی \vec{f}_k داریم: در نتیجه کار کل انجام‌شده بر روی جسم برابر است با:

$$W_t = W_F + W_{f_k} = 400 - 100 = 300\text{ J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{\Delta K_{(AB)}}{\Delta K_{(BC)}} = \frac{K_B - K_A}{K_C - K_B} = \frac{\frac{1}{2}m(v_B - v_A)}{\frac{1}{2}m(v_C - v_B)}$$

$$\frac{v_A = 0, v_B = v}{v_C = 2v} \xrightarrow{\frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{v^2 - 0}{(2v)^2 - v^2} = \frac{v^2}{4v^2} = \frac{1}{4}}$$

با توجه به این‌که شعاع دایره برابر 1 m است، پس ارتفاع B از سطح زمین (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی)، 2 m می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله برابر است با:

$$\Delta U = mg(h_B - h_A) = 2 \times 10 \times (2 - 4) = -40\text{ J}$$

پس کار نیروی وزن برابر است با: وزن

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی برای گلوله داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (2)^2 + 10 \times 15 = \frac{1}{2}v_2^2 + 10 \times 13$$

$$\Rightarrow 2 + 150 = \frac{1}{2}v_2^2 + 130 \Rightarrow \frac{1}{2}v_2^2 = 22 \Rightarrow v_2 = 44$$

$$\Rightarrow v_2 = 2\sqrt{11} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \left(\frac{2\sqrt{11}}{2}\right)^2 = 11$$

بنابراین:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{S=12} 12 = \frac{b}{2} + i - 1$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2} + i = 13 \quad (*)$$

چون پنج ضلعی شبکه‌ای است، پس $b \geq 5$ می‌باشد و داریم:

$$b \geq 5 \Rightarrow \frac{b}{2} \geq \frac{5}{2} \xrightarrow{+i} \frac{b}{2} + i \geq \frac{5}{2} + i$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{5}{2} + i \leq 13 \Rightarrow i \leq 13 - \frac{5}{2} = \frac{21}{2} = 10.5$$

$$\xrightarrow{i \in \mathbb{W}} i \leq 10$$

پس حداقل نقاط درونی برابر 10 است.

فیزیک

ابتدا حجم قطعه فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{10} = 10\text{ cm}^3$$

این حجم برابر حجم مایع است که از طرف بیرون می‌ریزد. حال با استفاده از

رابطه چگالی، جرم مایع بیرون‌ریخته از طرف را به دست می‌آوریم:

$$m' = \rho' V' = 0.6 \times 10 = 6\text{ g}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) 0.0348\text{ nm} = 0.0348 \times 10^{-9}\text{ m} = 3/48 \times 10^{-2} \times 10^{-9}\text{ m}$$

$$= 3/48 \times 10^{-11}\text{ m} \quad (\checkmark)$$

$$2) 853 \times 10^3\text{ km} = 853 \times 10^6\text{ m} = 8.53 \times 10^8\text{ m} \quad (\checkmark)$$

$$3) 46\text{ kJ} = 46 \times 10^3\text{ J} = 4.6 \times 10^4\text{ J} \quad (\times)$$

$$4) 30 \times 10^{-15}\mu\text{C} = 30 \times 10^{-15} \times 10^{-6}\text{ C} = 3 \times 10^{-21}\text{ C} \quad (\checkmark)$$

ابتدا حجم هر فلز را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{270}{9} = 30\text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{154}{7} = 22\text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_1 + V_2 = 52\text{ cm}^3$$

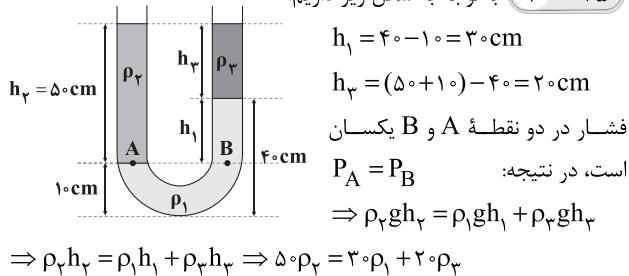
اما در اثر اختلاط 12 cm^3 از حجم مخلوط کاسته شده است، پس حجم آبیار حاصل برابر است با:

$$V = 52 - 12 = 40\text{ cm}^3$$

در نتیجه: $\rho_{\text{آبیار}} = \frac{m_1 + m_2}{V} = \frac{270 + 154}{40} = 10.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

نفوذ آب در دیوارهای بتونی به دلیل اثر مویینگی است و ربطی به کشش سطحی ندارد.

با توجه به شکل زیر داریم:





چون دمای تعادل به درجه سلسیوس خواسته شده است، همه دماها را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \theta_1 = 23^\circ C \\ \theta_2 = 327 - 273 = 54^\circ C \\ \theta_3 = (163/4 - 32) \times \frac{5}{9} = 73^\circ C \\ \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = \frac{\theta_1 + \theta_2 + \theta_3}{3} = 50^\circ C \end{cases}$$

درصد انساط حجمی از رابطه زیر به دست می‌آید: ۴ ۸۵

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \beta \Delta \theta \times 100 \Rightarrow \beta \Delta \theta \times 100 = 0/6$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-4} \times \Delta \theta \times 100 = \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow 0/3 \Delta \theta = 6 \Rightarrow \Delta \theta = 20^\circ C$$

$$\theta_2 = \theta_1 + \Delta \theta = 7 + 20 = 27^\circ C \quad \text{در نتیجه:}$$

۲ ۸۶ تغییر حالت از بخار به جامد را چگالش بخار به جامد می‌نامند و برگی که در صحنه‌های بسیار سرد زمستان روی گیاهان می‌نشینند، یک نمونه از آن است.

۳ ۸۷ در هنگام حرکت یخ تنها نیروی اصطکاک را روی آن کار انجام می‌دهد، با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_f = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 132 / 2 \times (0 - 5^2) = -1665 J$$

در نتیجه:

$$Q = mL_F \Rightarrow 1665 = m \times L_F$$

$$\Rightarrow m = \frac{1665}{333 \times 10^3} = 5 \times 10^{-3} kg = 5g$$

۱ ۸۸ دقت کنید که بین ثانیه ۳۶۰۰ تا ۶۰۰۰ علی‌رغم این که مایع گرمای گرفته است، دمای آن تغییر نکرده، پس دمای $120^\circ C$ دمای تبخیر مایع است. با توجه به رابطه توان گرمایی داریم:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt = 400 \times (6000 - 3600) = 96000 J$$

از طرف دیگر:

$$Q = mL_V \Rightarrow 96000 = \frac{300}{1000} \times L_V \Rightarrow L_V = 3/2 \times 10^5 \frac{J}{kg}$$

۴ ۸۹ چون تبخیر سطحی، گرمایی لازم را از یخ زدن باقی‌مانده آب تأمین می‌کند. اگر جرم آب باقی‌مانده را m_1 بنامیم، داریم:

$$Q_1 = m_1 L_F$$

اگر جرم آب اولیه را m در نظر بگیریم، جرم آب تبخیرشده (m_2) برابر است با:

$$m_2 = m - m_1$$

$$Q_2 = m_2 L_V \quad \text{در نتیجه:}$$

و از آن جا که $Q_1 = Q_2$ است، داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 L_F = m_2 L_V \Rightarrow m_1 L_F = (m - m_1) L_V$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{m L_V}{L_F + L_V} = \frac{3/4 \times 2490}{334 + 2490} = 2/99 kg$$

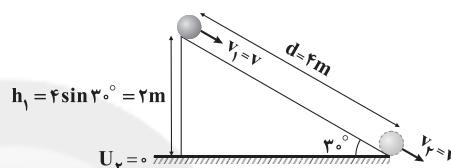
نکته: اگر جسمی از نقطه‌ای پرتاب یا رها شود، سه حالت برای تندی آن در طول مسیر پیش می‌آید:

۱) اگر جسم از نقطه‌ای رها شود ($v_0 = 0$) تندی آن در نقطه‌ای به اندازه $v = \sqrt{2gH}$ پایین‌تر از نقطه رها شدن:

۲) اگر جسم از نقطه‌ای با تندی اولیه v_0 پرتاب شود، تندی آن در نقطه‌ای به اندازه H پایین‌تر از نقطه پرتاب شدن:

۳) اگر جسم از نقطه‌ای با تندی اولیه v_0 رو به بالا پرتاب شود، تندی آن در نقطه‌ای به اندازه H بالاتر از نقطه پرتاب:

۳ ۸۱ چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نیست. با توجه به شکل زیر داریم:



$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$$

چون جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، انرژی جنبشی آن در دو حالت پیکسان است، پس:

$$\frac{K_1 = K_2}{U_2 = 0} \Rightarrow W_{f_k} = 0 + 0 - U_1 = -mgh_1 = -3 \times 10 \times 2 = -60 J$$

۳ ۸۲ بنابر تعریف بازده داریم:

$$\frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} = \frac{60}{100} \Rightarrow \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} = \frac{480}{800} W$$

با استفاده از رابطه توان داریم:

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \Rightarrow 480 = \frac{48 \times 10 \times 2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{9600}{480} = 20 s$$

۱ ۸۳ از رابطه بین کلوین و درجه سلسیوس داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{273 + \theta_2}{273 + \theta_1} = \frac{273 + 2\theta_1}{273 + \theta_1} = 1 + \left[\frac{\theta_1}{273 + \theta_1} \right] x$$

با توجه به دمای اولیه جسم، دو حالت ممکن است:

$$\begin{cases} \theta_1 \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{T_2}{T_1} < 2 \\ \theta_1 \leq 0 \Rightarrow x \leq 0 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} \leq 1 \end{cases}$$

پس در حالت کلی:

در نتیجه گزینه (۱) درست است.

۲ ۸۴ اگر ظرفیت گرمایی اجسامی که تبادل گرما دارند با هم برابر

باشد، آن‌گاه دمای تعادل آن‌ها میانگین دمای اولیه اجسام است.



از طرفی مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(2x+3y) \times 10^{23} = 9/6 \times 10^{23}$$

$$(m+6n) \times 10^{23} = 1/38 \times 10^{24}$$

از حل معادله‌های بالا، مقادیر x ، y و n به ترتیب برابر با $2/4$ ، $0/3$ و $0/5$ ، $0/4$ و $0/3$ به دست می‌آید.

$$\frac{a}{b} = \frac{\text{جرم آب در } x}{\text{جرم آب در } m} = \frac{x}{m} = \frac{0/2}{0/5} = 0/4$$

۳ ۹۶

$$? \text{ atom}^{30}\text{Si} = 2/48 \text{ g Si} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28/1 \text{ g Si}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Si}}{1 \text{ mol Si}}$$

$$\times \frac{3/09 \text{ atom}^{30}\text{Si}}{100 \text{ atom Si}} = 1/64 \times 10^{21} \text{ atom}^{30}\text{Si}$$

- ۴ ۹۷ • آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته S دوره چهارم به ۴S ختم می‌شود که مجموع اعداد کوانتموی n و ۱ برای اتم این عنصرها اعداد ۴ و ۸ بوده که اول محسوب نمی‌شود.

- آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته p دوره چهارم به $1s^2 2s^2 2p^6$ ختم می‌شود که مجموع اعداد کوانتموی n و ۱ برای اتم این عنصرها اعداد ۱۸، ۱۳، ۲۲، ۲۸، ۳۳ و ۳۸ بوده که دو عدد ۱۳ و ۲۳ اول محسوب می‌شوند.

- آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته d دوره چهارم به $1s^2 2s^2 2p^6 3d^5$ ختم می‌شود که مجموع اعداد کوانتموی n و ۱ برای اتم این عنصرها اعداد ۱۸، ۱۳، ۲۲، ۲۸، ۳۳ و ۳۸ بوده که دو عدد ۱۳ و ۲۳ اول محسوب می‌شوند.

- ۴ ۹۸ • فلز M همان Cr^{3+} بوده که کاتیون‌های Cr^{2+} و Cr^{3+} باشد.

بنابراین به جز فرمول M_2S که به یکی از دو صورت Cr_2S یا Cr_2S_3 باشد، سایر فرمول‌های پیشنهادشده درست است.

$$3 ۹۹ \quad (\text{جرم مولی}) \text{CO}_2 = \frac{18}{100} \text{ جرم مولی میانگین مخلوط}$$

$$+ \frac{2}{100} (\text{جرم مولی CO}) = \frac{(8 \times 44) + (2 \times 28)}{100} = 40/8 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$= \frac{40/8 \text{ g.mol}^{-1}}{22/4 \text{ L.mol}^{-1}} = 1/82 \text{ g.L}^{-1}$$



از آنجاکه جرم گازهای SO_2 و SO_3 با هم برابر است، برای سادگی در محاسبات ما جرم هر کدام از این گازها را 320 گرم در نظر می‌گیریم که به جرم مولی هر کدام از آن‌ها بخش‌پذیر است.

$$I) \frac{x \text{ g S}}{1 \times 32} = \frac{320 \text{ g SO}_2}{1 \times 64} \Rightarrow x = 160 \text{ g S}$$

$$II) \frac{x \text{ g S}}{1 \times 32} = \frac{320 \text{ g SO}_3}{1 \times 80} \Rightarrow x = 128 \text{ g S}$$

$$\% S = \frac{(128 + 160)g}{2(320)g} \times 100 = 45$$

$$\begin{aligned} & \text{آب } 100^\circ C \leftarrow \text{آب } 40^\circ C \rightarrow \text{بخار آب } 100^\circ C \\ & -m_1 L_V + m_1 c \Delta \theta_1 + m_2 c \Delta \theta_2 = 0 \\ & \Rightarrow -m_1 \times 2268 + (m_1 \times 4/2 \times (-6)) + (1000 \times 4/2 \times 30) = 0 \\ & \Rightarrow -2268m_1 - 252m_1 + 126000 = 0 \\ & \Rightarrow 126000 = 252m_1 \Rightarrow m_1 = 500 \text{ g} \end{aligned}$$

شیمی

۲ ۹۱ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از فلز A_2 و نافلز X_3 به صورت AX_2 است.

• تفکاوت شمار عنصرهای بانماد تک‌حرفی در دوره دوم (F, O, N, C, B) برابر با ۳ عنصر است.

۱ ۹۲

$$\begin{aligned} \bar{M} &= M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100}(M_3 - M_1) \\ 57/6 &= 56/2 + \frac{F_2}{100}(58/0 - 56/2) + \frac{F_2}{100}(58/4 - 56/2) \\ 1/4 &= \frac{1/8 F_2 + 8(2/2)}{100} \Rightarrow 140 = 1/8 F_2 + 17/6 \Rightarrow F_2 = 68 \\ F_1 &= 100 - (8 + 68) = 24 \end{aligned}$$

۴ ۹۳ هر چهار عبارت پیشنهادشده درباره عنصر A درست هستند.

با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی و عدد جرمی عنصر A به ترتیب ۷۴ و ۱۸۵ هستند.

بررسی هر چهار عبارت:

• عنصرهای بالایی و هم‌گروه با ۷۴ دارای عدد اتمی ۲۴ و ۴۲ هستند.

• برای یون A^{185}_{74} می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} n = 185 - 74 = 111 \\ e = 74 - 1 = 73 \end{cases} \Rightarrow n - e = 111 - 73 = 38$$

• در آرایش الکترونی اتم A سه زیرلایه با $n=1$ یعنی $3d$ ، $4d$ و $5d$ و یک زیرلایه با $n=3$ یعنی $4f$ از الکترون اشغال شده‌اند.

• آرایش الکترونی فشرده اتم A به صورت زیر است:

$$74A: [Xe] 4f^{14} 5d^4 6s^2$$

۱ ۹۴ در طیف نشري خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، فاصله میان خطوط کم‌تری تر، بیشتر است، یعنی بیشترین فاصله میان دو خط (نوار رنگی) متواالی میان $n=2$ $\rightarrow n=2$ و $n=4$ است.

• شمار مول‌های H_2O و NH_3 در نمونه a را به ترتیب با x

$$18x + 17y = 10/4$$

• شمار مول‌های H_2O و C_2H_6O در نمونه b را به ترتیب با m و n

$$18m + 18n = 63$$

نشان می‌دهیم:



۱ ۱۰۷ تمام عبارت‌های پیشنهاد شده درست هستند.



۴ ۱۰۸ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

۰ حودود ۲/۱۵ درصد از منابع آبی کره زمین مربوط به کوه بخ است.

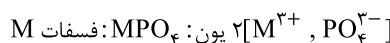
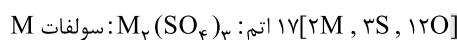
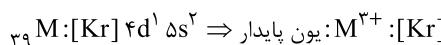
- در ساختار هر واحد فرمولی از $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ، ۱۲ پیوند کووالانسی وجود دارد.
- گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند S ، N و P نیاز دارند.

۳ ۱۰۹ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

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

۲ ۱۱۰

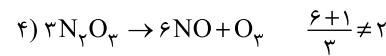
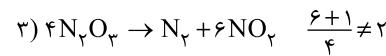
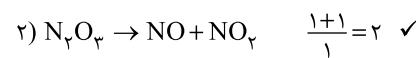
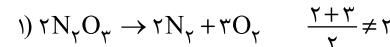
$$^{89}\text{M} \left\{ \begin{array}{l} p+n=89 \\ n-e=n-p=11 \end{array} \right. \Rightarrow n=50, p=39$$



$$? \text{ mol N}_2\text{O}_3 = \frac{۳۴}{۲} \text{ g} \times \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۷۶ \text{ g}}{۱ \text{ mol}}} = \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۷۶ \text{ g}}{۳۴ \text{ g}}} = \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۷۶}{۳۴}} = \frac{۳۴}{۷۶} \text{ mol N}_2\text{O}_3 \quad ۲ ۱۰۱$$

$$? \text{ mol gas} = \frac{۲۰}{۱۶} \text{ L} \times \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۲۲}{۲۰} \text{ L}} = \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۲۰}{۲۲}} = \frac{۲۲}{۲۰} \text{ mol gas} = \frac{۱ \text{ mol}}{\frac{۱۰}{۱۱}} = \frac{۱۱}{۱۰} \text{ mol gas} \quad ۱ ۱۰۲$$

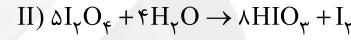
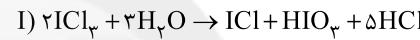
باید به دنبال واکنشی باشیم که مجموع ضرایب فراورده‌های آن، دو برابر ضریب واکنش دهنده باشد.



۱ ۱۰۲ فقط عبارت آخر نادرست است.

واکنش مربوط به فرایند هابر در دما و فشار اتفاق انجام نمی‌شود.

۱ ۱۰۳ معادله موازن‌شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



۲ ۱۰۴ با توجه به داده‌های سؤال فشار ثابت است و فقط دما تغییر

می‌کند. از طرفی مطابق رابطه $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ حجم گازها متناسب با دما است.

هم‌چنین می‌دانیم که حجم گازها به مقدار و در واقع شمار مول‌های گاز نیز بستگی دارد. بنابراین هنگامی حجم گازها پس از واکنش می‌باید

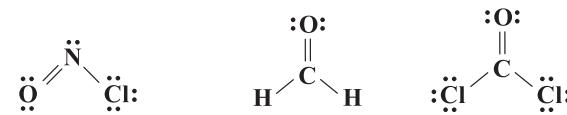
یا به عبارتی $\frac{۳}{۴}$ می‌شود که حاصل ضرب زیر برابر $\frac{۳}{۴}$ شود.

$$\frac{T_2(K)}{T_1(K)} = \frac{۳}{۴}$$

این مورد فقط در گزینه (۲) برقرار است.

$$\frac{۲}{۱+۳} \times \frac{۶۰۰}{۴۰۰} = \frac{۲}{۴} \times \frac{۳}{۲} = \frac{۳}{۴}$$

۳ ۱۰۵ به جز NO_2^+ در سایر گونه‌ها فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد.



۴ ۱۰۶

$$? \text{ g PtCl}_4(\text{NH}_3)_2 = \frac{۱۳}{۲۹} \text{ g Pt}(\text{NO}_3)_4$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol Pt}(\text{NO}_3)_4}{\frac{۴۴۳ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} \text{ Pt}(\text{NO}_3)_4} \times \frac{۱ \text{ mol Pt}}{\frac{۱ \text{ mol}}{۱ \text{ mol}} \text{ Pt}(\text{NO}_3)_4}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol PtCl}_4(\text{NH}_3)_2}{\frac{۱ \text{ mol}}{۱ \text{ mol}} \text{ Pt}} \times \frac{\frac{۳۰۰ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} \text{ PtCl}_4(\text{NH}_3)_2}{\frac{۱ \text{ mol}}{۱ \text{ mol}} \text{ PtCl}_4(\text{NH}_3)_2}$$

$$= ۹ \text{ g PtCl}_4(\text{NH}_3)_2$$