

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۵/۱۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

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

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



- ۱- در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «بیشه - غنا - سودایی - قیاس کردن» اشاره شده است؟
- (۱) مرداب - سرود - شیفته - سنجیدن
(۲) جنگل کوچک - آوازخوانی - جذب شدن - حدس زدن
(۳) علفزار - توانمندی - عاشق - تخمین زدن
(۴) نیزار - نغمه - شیدا - برآورد کردن
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (۱) سرگشتگی زمان نگر و محنت مکان
(۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نغز عهد
(۳) هر لثیمی را که بر خلق خوش او راه نیست
(۴) ادوات از طرف آن شکسته پیمان است
- ۳- در کدام گزینه، همه آرایه‌های «تشبیه - حس آمیزی - تناقض - استعاره - ایهام تناسب» وجود دارد؟
- (۱) ز شور عشق تو در کام جان خسته من
(۲) شد گردنم ز گردن قمری سیاه تر
(۳) چو سرو بود و چو ماه و نه ماه بود و نه سرو
(۴) رنگ از گل رخسار تو گیرد گل خودروی
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تضاد - استعاره - تشبیه - ایهام - جناس ناقص» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) خوش می‌دهد نشان جلال و جمال یار
(ب) دل دادمش به مژده و خجلت همی برم
(ج) گر باد فتنه هر دو جهان را به هم زند
(د) ماییم و آستانه عشق و سر نیاز
(ه) دشمن به قصد «حافظ» اگر دم زند چه باک
- (۱) ه - ج - ب - د - الف (۲) الف - ج - ب - د - ه (۳) ه - د - ج - ب - الف (۴) الف - د - ج - ب - ه
- ۵- نقش دستوری ضمیر متصل «م» در پایان همه بیت‌ها یکسان است، به جز
- (۱) ز چشم شور اختر یک سر سوزن نیندیشم
(۲) زمستی گریه کردن خون به خون شستن بود «صائب»
(۳) چه به از شهپر توفیق باشد مرغ بی پر را
(۴) نمی‌آید گران بر خاطر آزردۀ بلبل
- ۶- مفهوم همه گزینه‌ها با بیت زیر متناسب است، به جز
- «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید
(۱) طریق عشق جانان بی بلا نیست
(۲) بهار آمد بیا و توبه بشکن
(۳) دوام عیش و تنعم نه شیوه عشق است
(۴) سرکشی از زلف آن خودکام می‌باید کشید
- ۷- کدام گزینه با عبارت «الصَّبْرُ مِفْتَاحُ الْقَرَجِ» ارتباط معنایی دارد؟
- (۱) صبوری از طریق عشق دور است
(۲) زهر را صبر جوان مرد شکر می‌سازد
(۳) ای نگارین چند فرمایی شکیبایی مرا؟
(۴) بس که تلخ است گرفتاری و صبر
- چون عشق حرم باشد سهل است بیابان‌ها
زمانی بی بلا بودن روا نیست
که در وقتی دگر صوفی توان شد
اگر معاشر مایی بنوش نیش غمی
وحشت چشم غزال از دام می‌باید کشید
- نباشد عاشق آن کس کاو صبور است
خار را نخل برومند ثمر می‌سازد
با غم عشقت کجا در دل شکیبایی بود؟
دل ما را هوس شکر نیست



۸- کدام گزینه با عبارت «در مقابله جفا وفا کرد و در مقابله زشتی آشتی کرد و در مقابله لثیمی کریمی کرد.» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) چه مرد عشق تو ام من در این طریق که عقل
- ۲) صبر گویند بکن، صبر به دل شاید کرد
- ۳) گر چنین شوید غبار زهد از دل بادهام
- ۴) بیوش چشم ز عیب کسان هنربین باش

۹- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

- «شیخ گفت: ای درویش، ما موشی در حقه به تو دادیم، تو پنهان نتوانستی داشت؛ سز خدای را با تو بگوئیم، چگونه نگاه خواهی داشت؟!»
- ۱) گفستی در آتش غم خود سوختم تو را
 - ۲) شمع عشقش چو برکشید علم
 - ۳) عشق در صحبت میخانه به گفتار آید
 - ۴) مرا از سوز عشقت دل دونیم است

۱۰- مفهوم عبارت زیر از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

«کودکان بر در گرمابه، بازی می‌کردند؛ پنداشتند که ما دیوانگانیم. در پی ما افتادند و سنگ می‌انداختند و بانگ می‌کردند. ما به گوشه‌ای باز شدیم و به تعجب در کار دنیا می‌نگریستیم.»

- ۱) انبیا را کنار عقبی اختیار
- ۲) نعمت دنیا نماند با کسان
- ۳) نقش گرمابه ز گرمابه چه لذت یابد
- ۴) دل دیوانگان عاقل نگرورد

- جَاهِلَانَ رَا كَارَ دُنْيَا اِخْتِيَارَ
عَمْرٍ وَ شَاهِي هَمَّ نَمَانِد جَاوَدَانَ
دَر تَمَاشَاگَه جَان صَوْرَتِ بِي جَان چَه كَنْد
سَر شُورِيْدگان سَامَانَ نَخَوَاهِد

زبان عربی



■ ■ عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجُمَةِ وَ الْمَفْهُومِ (۱۵ - ۱۱):

۱۱- «تُرْسِلُ فَرِيقًا لِرِيَاةِ مَكَانِ سَقُوطِ الطَّائِرَةِ وَ التَّعَرُّفِ عَلَي طُرُقِ الْوَصُولِ إِلَيْهَا!»:

- ۱) گروهی را برای این‌که مکان افتادن هواپیما را ببینند و راه رسیدن به آن را بشناسند، می‌فرستیم!
- ۲) برای دیدن مکان سقوط هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن گروهی می‌فرستیم!
- ۳) تیمی را برای مشاهده افتادن هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن فرستادیم!
- ۴) تیمی را برای نگاه کردن به مکان سقوط هواپیما و آشنایی با راه رسیدن به آن می‌فرستادیم!

۱۲- «يُنْبِئُ اللَّهُ أَعَاصِيرَ شَدِيدَةً فَتَتَسَاقَطُ الْأَشْجَارُ وَ تَتَخَرَّبُ الْجَبُوتُ!»:

- ۱) خدا گردبادهای شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان پی‌درپی می‌افتند و خانه‌ها ویران می‌شوند!
- ۲) خدا گردباد شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان پی‌درپی می‌افتاد و خانه‌ها ویران می‌شد!
- ۳) خدا طوفان‌های بسیاری را می‌فرستد که درختان را می‌اندازد و خانه‌ها را ویران می‌کند!
- ۴) خدا طوفانی عظیم را می‌فرستد تا درختان را بیندازد و خانه‌ها ویران شود!

۱۳- «أَتَفَكَّرَتِ حَتَّى الْآنَ إِلَى كَيْفِيَّةِ نَزُولِ التَّلُوجِ مِنَ السَّمَاءِ وَ التَّعَرُّفِ عَلَى أَنْوَاعِ أَشْكَالِهَا!»:

- ۱) تاکنون به چگونگی بارش برف از آسمان فکر می‌کنم و این‌که انواع شکل‌های آن را بشناسم!
- ۲) تا الآن فکر کردی که برف‌ها چگونه از آسمان می‌بارند و گونه‌های شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- ۳) آیا فکر می‌کنی که تاکنون چگونگی بارش برف و انواع شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- ۴) آیا تاکنون به چگونگی بارش برف‌ها از آسمان و شناخت انواع شکل‌های آن اندیشیده‌ای؟!

۱۴- عَيْنَ الْخَطَأِ:

- ۱) «أَصْبِرْ عَلَي مَا يَقُولُونَ وَ اهْجُرْهُمْ»: «بر آن‌چه می‌گویند صبر کن و آن‌ها را ترک کن!»
- ۲) السَّمَاءُ تَمْطِرُ عَلَيْنَا الْيَوْمَ كَثِيرًا! امروز آسمان بر ما بسیار می‌بارد!
- ۳) إِسْتَلْمْنَا رَسَائِلَ عَبْرِ الْإِنْتَرْنَتِ! به ما نامه‌هایی از طریق اینترنت رسید!
- ۴) لَا تَيَأسُوا وَ اسْتَغْفِرُوا لِلذَّنُوبِ! ناامید نشوید و برای گناهان آمرزش بخواهید!





- ۱۵- عَيْن ما هو أبعد عن هذا المفهوم: «ادفع بالتي هي أحسن»
 (۱) بدی را بدی سهل باشد جزا / اگر مردی أحسن إلى من أساء
 (۲) کم مباحش از درخت سایه فکن / هر که سنگت زند ثمر بخشش
 (۳) به جای تو فرجام نیکی کنند / قلم را به کردار تو بر زند
 (۴) بدی گرچه کردن توان با کسی / چو نیکی کنی بهتر آید بسی
 عَيْن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):

۱۶- عَيْن الصحيح في صياغة الأمر:

- (۱) تَشْتَغِلُونَ ← اِسْتَقْبَلُوا (۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَتَفَكَّرَا
 (۳) تَنكشِفِينَ ← اِنكشِفِي (۴) تَسْتَقْبِلُ ← اِسْتَقْبِلْ
 ۱۷- عَيْن عبارة تختلف في عدد الحروف الزائدة للأفعال:

- (۱) نحن استمعنا إلى القرآن خاشعين!
 (۲) اِنْتَشَرُوا بعض أخبار الكذب بينهم!
 (۳) اِجْتَهَدِ المجاهدان كثيراً في ساحة الحرب!
 (۴) أَيُّهَا الَّذِينَ نَدِمُوا مِنْ أَعْمَالِهِمْ، اسْتَغْفِرُوا مِنْ ذُنُوبِكُمْ!
 ۱۸- عَيْن الصحيح عن «تعلّمًا»:

- (۱) فعل الأمر - من شكل الفعل «تَفَعَّلَ» - دوم شخص جمع - مؤنث
 (۲) الفعل الماضي - من شكل الفعل «اِفْتَعَلَ» - سوم شخص جمع - مذکر
 (۳) فعل الأمر - من شكل الفعل «تَفَعَّلَ» - دوم شخص مفرد - مذکر
 (۴) الفعل الماضي - من شكل الفعل «تَفَعَّلَ» - سوم شخص مفرد - مذکر
 ۱۹- عَيْن ما لَيْسَ فيه فعل من باب استفعال:

- (۱) اِسْتَفْرَقَ وقتاً طويلاً ليرجع الأستاذ!
 (۲) اِسْتَمَعَ إلى البرامج الجديدة!
 (۳) اِستَخْرَجَ ذهباً كثيراً من هذا الجبل!
 (۴) اِسْتَقْبَلُوا الصِّيُوفَ في فندقكم!
 ۲۰- عَيْن ما فيه فعل الأمر:

- (۱) اِسْتَرْكَنَ في مهرجان الأزهار في أول الربيع.
 (۲) اِسْتَخْرَجُوا الذَّهَبَ من معادن مدينتنا.
 (۳) تَقَدَّمُوا في المجالات العلميّة و اِكْتَسَبُوا جائزة نوبل.
 (۴) اِجْتَنِبُوا الإساءة لَأَنَّ الحسنة و السّيئة لا تستويان.



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 21-26 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 21- Titan is probably in the solar system to look for life. It is rich in organic molecules but very cold and has no liquid water.
 1) the place more interesting 2) as interesting as a place
 3) the most interesting place 4) the place most interesting
- 22- The negative effects of watching too much television are what you probably think.
 1) worse than 2) the worst 3) as worst 4) the worse
- 23- I will not accept this kind of behavior any longer. Do I make myself ?
 1) clear 2) correct 3) common 4) natural
- 24- Getting enough sleep each night is one of the easiest and most effective ways of improving your life.
 1) final 2) daily 3) simple 4) alive
- 25- Red blood cells carry oxygen around the body for respiration to take place while white blood cells the body from infections and viruses.
 1) collect 2) increase 3) defend 4) destroy
- 26- He looked up some basic about the countries he was hoping to visit on his holidays.
 1) cases 2) parts 3) marks 4) facts

**PART B: Reading Comprehension**

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

Throughout history man has changed his physical environment in order to improve his way of life. With the tools of technology, he has changed many physical features of the earth. He has transformed woodlands into farmland, and made lakes and reservoirs out of rivers for farming purposes or hydroelectric power. Man has also changed the face of the earth by draining marshes and cutting through mountains to build roads and railways.

However, man's changes to physical environment have not always had beneficial results. Today, pollution of the air and water is an increasing danger to the health of the planet. Each day thousands of tons of gases come out of the exhausts of motor vehicles; smoke from factories pollutes the air of industrialized areas and the surrounding areas of countryside. The air in cities is becoming increasingly unhealthy.

The pollution of water is equally harmful. In the sea, pollution from oil is increasing and is killing large numbers of algae, fish, and birds. The whole ecological balance of the sea is being changed. The same problem exists in rivers. Industrial wastes have already made many rivers lifeless.

Conservationists believe that it is now necessary for man to limit the growth of technology in order to survive on earth.

- 27- According to the passage, man has changed his physical environment to
 1) change the physical features of the earth 2) better his way of life
 3) improve the environment 4) change the face of the planet
- 28- According to the passage, pollution of the air is partly caused by
 1) thousands of tons of gases coming out of the exhausts of motor vehicles
 2) the changes of the environment that technology has brought to man
 3) the increasing amount of oil that has been produced
 4) industrial wastes discharged into rivers
- 29- The ecological balance of the sea is lost when
 1) people use a lot of natural resources
 2) the ecological balance of rivers is lost
 3) large numbers of algae, fish, and birds are killed
 4) the production of marine oil is increased
- 30- Who would most probably disagree with conservationists?
 1) animal lovers 2) ecologists 3) businesspeople 4) environmentalists



Konkur.in

ریاضیات



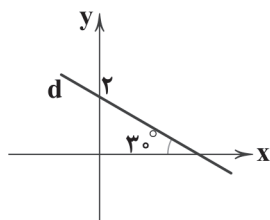
۳۱- اگر $\sin\theta \tan\theta < 0$ باشد، θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) دوم یا سوم (۲) سوم یا چهارم (۳) اول یا سوم (۴) دوم یا چهارم

۳۲- اختلاف بیشترین و کمترین مقدار عبارت $A = \sqrt{1 + \cos x}$ کدام است؟

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

۳۳- با توجه به شکل زیر، خط d از کدام نقطه زیر می‌گذرد؟ ($\tan 15^\circ = -\tan 3^\circ$)



(۱) $(1, 2 - \sqrt{3})$

(۲) $(3, 2 - \sqrt{3})$

(۳) $(3, 2 + \sqrt{3})$

(۴) $(1, 2 + \sqrt{3})$



۳۴- نقطه $P(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$ را روی دایره مثلثاتی، 15° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت حول مبدأ مختصات دوران می‌دهیم. مختصات نقطه جدید کدام است؟

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

۳۵- اگر داشته باشیم $A = \frac{\sin^2 3^\circ + \cos^2 6^\circ}{\tan^2 3^\circ + \cos^2 45^\circ}$ و بدانیم $\sin \theta = A$ ، آنگاه $\cos \theta$ با شرط $9^\circ < \theta < 18^\circ$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $-\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $-\frac{3}{5}$

۳۶- در شکل زیر، ریشه‌های دوم، سوم و چهارم عدد x نشان داده شده‌اند. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) c و e قرینه یکدیگرند.

(۲) d ریشه دوم عدد x است.

(۳) c ریشه دوم عدد x است.

(۴) b ریشه سوم عدد x است.

۳۷- کلیه اعدادی که ریشه n م و توان n م آن‌ها همواره با خودشان برابر است، در کدام گزینه آمده‌اند؟

(۱) ۱ (۲) ۱ و صفر (۳) ۱ و -۱ (۴) ۱، -۱ و صفر

۳۸- حاصل $\sqrt[5]{60000}$ بین کدام دو عدد متوالی قرار دارد؟

(۱) ۸ و ۹ (۲) ۹ و ۱۰ (۳) ۷ و ۸ (۴) ۱۰ و ۱۱

۳۹- حاصل عبارت $\frac{3^{0/05} \times 9^{0/25}}{81^{-0/1}}$ کدام است؟

(۱) $3^{0/15}$ (۲) $3^{1/4}$ (۳) $3^{0/6}$ (۴) $3^{0/95}$

۴۰- اگر $a < b$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt[6]{(a-b)^2} \times \sqrt[3]{(a-b)^2}$ کدام است؟

(۱) $a+b$ (۲) $a-b$ (۳) $b-a$ (۴) $\sqrt{a}-\sqrt{b}$

۴۱- کدام گزینه یکی از عوامل تجزیه $x^6 - 64x$ است؟

(۱) $x^2 + 4x + 16$ (۲) $x^2 + 4x$ (۳) $x^2 - 4x + 16$ (۴) $x^2 + 8x + 16$

۴۲- حاصل عبارت گویای $\frac{x^4 + xy^3 - x^3y - y^4}{x^3 - xy^2 - yx^2 + y^3}$ ، به‌ازای $x = 1 - \sqrt{2}$ و $y = -1 - \sqrt{2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{7}{2\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{5}{2\sqrt{2}}$

۴۳- گویاشده عبارت $\frac{1}{\sqrt[3]{6} + \sqrt[2]{4} + \sqrt[3]{9}}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt[2]{6} - \sqrt[3]{3}$ (۲) $\sqrt[3]{3} - \sqrt[2]{2}$ (۳) $\sqrt[2]{9} + \sqrt[3]{4} - \sqrt[2]{6}$ (۴) $\sqrt[2]{9} - \sqrt[3]{4}$

۴۴- اگر $A = \frac{4x+4}{x^3+x^2-4x-4}$ و $B = \frac{x^2-1}{x^2+x-2}$ باشد، حاصل $B-A$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



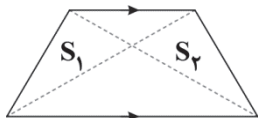
۴۵- اگر a و b دو عدد حقیقی، $a-b=2$ و $a^2+b^2=10$ باشد، آنگاه حاصل a^3-b^3 کدام است؟

- ۲۶ (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۱۴ (۴)

۴۶- واسطه هندسی دو پاره خط به طول های $x+5$ و x واحد، پاره خطی به طول ۶ واحد است. x کدام می باشد؟

- ۱ (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴)

۴۷- در دوزنقه شکل زیر، نسبت مساحت های S_1 و S_2 چقدر است؟



- ۱ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲)

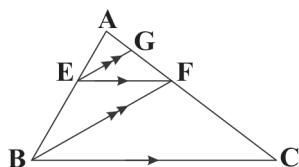
- $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴)

۴۸- یک فانوس دریایی به ارتفاع ۶ متر بالای یک برج مراقبت نصب شده است. ناظری با قد 180° سانتی متر به فاصله 180° متر از برج ایستاده

است. اگر طول سایه این شخص که توسط نور فانوس ایجاد می شود ۵ متر باشد، ارتفاع برج مراقبت چند متر است؟

- ۶۰/۶ (۱) ۶۶ (۲) ۱۱/۱ (۳) ۵۸/۸ (۴)

۴۹- با توجه به شکل زیر، اگر $EF = \frac{1}{3}BC$ باشد، AC چند برابر AG است؟



- ۳ (۱)

- ۹ (۲)

- ۶ (۳)

- ۱۲ (۴)

۵۰- مثلثی به طول اضلاع ۳، ۴ و x با مثلثی به طول اضلاع ۴، ۵ و y متشابه است. اگر دو مثلث هم نهشت نباشند، بیشترین مقدار x کدام است؟

- ۱۵/۴ (۱) $\frac{16}{5}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) ۵ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱ و هندسه ۱، شماره ۵۱ تا ۶۰) و اختیاری ۲ (حسابان ۱ و هندسه ۲، شماره ۶۱ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی ۱ و هندسه ۱ (سؤالات ۵۱ تا ۶۰)

۵۱- عرض از مبدأ خطی که با جهت مثبت محور x زاویه 45° درجه می سازد و خط $y = 3x + 4$ را در نقطه ای با طول -1 قطع می کند، کدام است؟

- ۲ (۱) صفر (۲) ۴ (۳) -1 (۴)

۵۲- اگر $\alpha = 76^\circ$ باشد، کدام مقایسه ها درست است؟

- $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha > \cos \alpha$ (۱) $\tan \alpha < \cot \alpha$ و $\sin \alpha > \cos \alpha$ (۲)

- $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha < \cos \alpha$ (۳) $\tan \alpha < \cot \alpha$ و $\sin \alpha < \cos \alpha$ (۴)

۵۳- حاصل عبارت $\sqrt[3]{(115)^2}$ کدام است؟

- $\sqrt[3]{38}$ (۱) $\sqrt[3]{36}$ (۲) $\sqrt[3]{34}$ (۳) $\sqrt[3]{39}$ (۴)

۵۴- کدام یک از اعداد زیر روی محور به عدد صفر نزدیک تر است؟

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

محل انجام محاسبات



۵۵- اگر $a < 0 < b$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt{(a-b)^2}}{\sqrt[3]{(b-a)^3}}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵۶- 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).

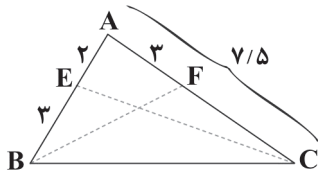
$$\frac{h_a - h_b}{h_b} = \frac{2}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{h_a}{h_a + h_b} = \frac{5}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{2}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{3}{5} \quad (۱)$$

۵۷- با توجه به شکل زیر نسبت مساحت مثلث BEC به مساحت مثلث BFC کدام است؟



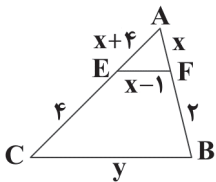
$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۴)$$

۵۸- در شکل زیر $EF \parallel BC$ است. حاصل $x + y$ کدام است؟



$$۸/۵ \quad (۱)$$

$$۴/۵ \quad (۲)$$

$$۶/۵ \quad (۳)$$

$$۱۳ \quad (۴)$$

۵۹- پدر و پسری در حال پیاده‌روی در یک خیابان‌اند. اگر طول قد پدر $\frac{3}{4}$ برابر طول قد پسر باشد و طول سایه پسر روی زمین $1/5$ متر باشد، طول سایه پسر چند متر است؟

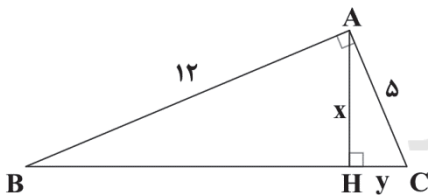
$$۳/۷۵ \quad (۴)$$

$$۲/۲۵ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۶۰- با توجه به شکل زیر، حاصل $x - y$ کدام است؟



$$\frac{45}{13} \quad (۱)$$

$$\frac{35}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{75}{13} \quad (۳)$$

$$\frac{85}{13} \quad (۴)$$

اختیاری ۲

حسابان ۱ و هندسه ۲ (سوالات ۶۱ تا ۷۰)

۶۱- مجموع ۲۰ جمله اولیه یک دنباله هندسی افزایشی، ۳۳ برابر مجموع ۱۰ جمله اولیه آن است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۶۲- اگر معادله $|x-2| + |2-x| = k$ فاقد جواب باشد، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۶۳- مجموعه جواب معادله $\sqrt{2x-1}-2\sqrt{x-1}+1=0$ دارای چند عضو است؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) بی‌شمار (۴) ۱

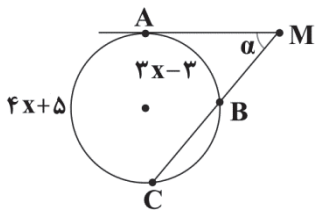
۶۴- مجموع فواصل نقطه M از دو نقطه A(-۱, ۰) و B(۲, ۳) برابر با ۸ می‌باشد. اگر M روی خط $y = x + 1$ قرار داشته باشد، طول نقطه M کدام می‌تواند باشد؟

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

۶۵- نسبت طول یک مستطیل به عرض آن برابر با نسبت طلایی است. اگر عرض مستطیل ۵ واحد بوده و بخواهیم طول مستطیل $\frac{1}{3}$ محیط آن باشد، چقدر باید به طول مستطیل اضافه کنیم؟

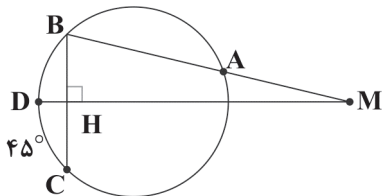
- (۱) $\frac{15-5\sqrt{5}}{2}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{5+5\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{15+5\sqrt{5}}{2}$

۶۶- در شکل زیر $\alpha = 5^\circ$ ، مقدار x کدام است؟



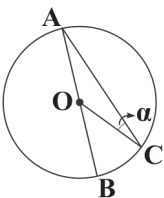
- (۱) ۱۴ (۲) ۴۲ (۳) ۷۸ (۴) ۹۲

۶۷- در شکل زیر، $MA = R$ (R شعاع دایره) و MD عمود منصف BC است. اگر $\widehat{CD} = 45^\circ$ ، آن‌گاه اندازه \widehat{ABC} کدام است؟



- (۱) 135° (۲) 67.5° (۳) 75° (۴) 45°

۶۸- اگر $\widehat{BC} = 40^\circ$ باشد، اندازه زاویه α کدام است؟



- (۱) 10° (۲) 30° (۳) 40° (۴) 20°

۶۹- دایره‌ای به شعاع ۳ و نقطه A به فاصله ۱ از مرکز دایره مفروض است. چند وتر داخل دایره می‌توان رسم کرد که طول آن‌ها ۳ باشد و از نقطه A بگذرد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۷۰- خط d به فاصله $2-3x$ از مرکز دایره $C(O, 7)$ قرار دارد. کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) اگر $x = 3$ ، خط بر دایره مماس است. (۲) اگر $x > 4$ ، خط دایره را قطع نمی‌کند. (۳) اگر $2 < x < 4$ ، خط و دایره متقاطع‌اند. (۴) اگر $\frac{2}{3} < x < 2$ ، خط و دایره متقاطع‌اند.

محل انجام محاسبات



DriQ.com

فیزیک

۷۱- وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی بین آن‌ها ظاهر می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) جاذبه - دافعه (۲) جاذبه - جاذبه (۳) دافعه - دافعه (۴) دافعه - جاذبه

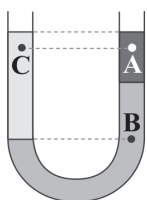
۷۲- دلیل کدام‌یک از پدیده‌های زیر کشش سطحی نیست؟

- (۱) نشستن حشره روی سطح آب (۲) چسبیدن اجزای شیشه در اثر گرم کردن
(۳) تشکیل حباب‌های آب و صابون (۴) قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد

۷۳- چه ارتفاعی از آب برحسب سانتی‌متر، فشاری برابر با ۲۰۰ mmHg (میلی‌متر جیوه) دارد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

- (۱) ۲۷۲۰ (۲) ۱۳۶۰ (۳) ۲۷۲ (۴) ۱۳۶

۷۴- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی را درون لوله U شکلی ریخته‌ایم. کدام گزینه رابطه بین فشار در نقاط A، B و C را به درستی



نمایش می‌دهد؟

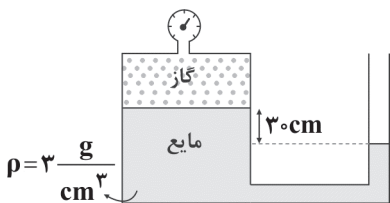
(۱) $P_B > P_A = P_C$

(۲) $P_B > P_A > P_C$

(۳) $P_B > P_C > P_A$

(۴) $P_A > P_B > P_C$

۷۵- در شکل زیر، فشارسنج چه عددی را برحسب کیلو پاسکال نمایش می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۹

(۲) 9×10^{-3}

(۳) ۹

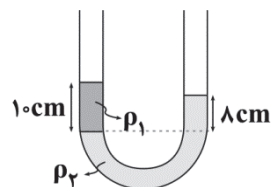
(۴) 9×10^{-3}

۷۶- ظرف مکعب‌شکلی پر از مایع است. اگر ابعاد مکعب را سه برابر کرده و دوباره ظرف را با همان مایع پر کنیم، فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) ۹

۷۷- در شکل زیر مایع‌ها مخلوط‌نشدنی هستند. چند سانتی‌متر به لوله سمت چپ از همان مایع درونش اضافه کنیم تا اختلاف سطح آزاد مایع‌ها

از یک‌دیگر به ۵ سانتی‌متر برسد؟



(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۵

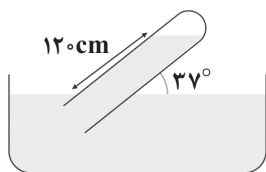
(۴) ۵

محل انجام محاسبات



۷۸- شکل زیر یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. اگر مایع درون این فشارسنج جیوه باشد، فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$



(۱) ۸۹/۶

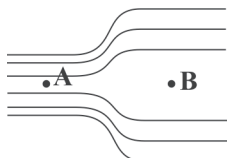
(۲) ۹۷/۲

(۳) ۱۲۹/۶

(۴) ۱۳۲/۲

۷۹- در شکل زیر، قطر لوله A، ۰/۴ قطر لوله B است. اگر شاره تراکم‌ناپذیر از A به طرف B حرکت کند، تندی شاره از A تا B چند درصد و

چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۱۶ - افزایش

(۲) ۸۴ - افزایش

(۳) ۱۶ - کاهش

(۴) ۸۴ - کاهش

۸۰- اگر نیروی شناوری از نیروی وزن وارد بر یک جسم بیشتر باشد، حالت روی می‌دهد و اگر نیروی وزن از نیروی شناوری وارد بر یک

جسم بیش‌تر باشد، حالت اتفاق می‌افتد. (به ترتیب از راست به چپ)

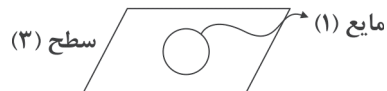
(۱) شناوری - فرو رفتن (۲) بالا رفتن - فرو رفتن (۳) بالا رفتن - غوطه‌وری (۴) شناوری - غوطه‌وری

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

اختیاری ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- در شکل زیر اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع (۱) را با F_1 و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) با سطح (۲) را با F_2 و

نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۳) را با F_3 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟(۱) $F_2 < F_1 < F_3$ (۲) $F_1 < F_2 < F_3$ (۳) $F_3 < F_1 < F_2$ (۴) $F_2 < F_3 < F_1$

۸۲- جیوه در لوله‌های مویین مقداری بالا می‌رود و سطح آن از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله مویین بیشتر

باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن است. (به ترتیب از راست به چپ)

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

۸۳- شکل زیر، ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد، شخصی دست خود را وارد آب می‌کند؛ (بدون آن‌که

دست شخص با کف ظرف تماس پیدا کند)، عقربه ترازو چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



محل انجام محاسبات



۸۴- اصل برنولی کدام یک از گزینه‌های زیر را توجیه نمی‌کند؟

(۱) نیروی بالابر وارده به بال‌های هواپیما

(۲) افشانش سم و عطر

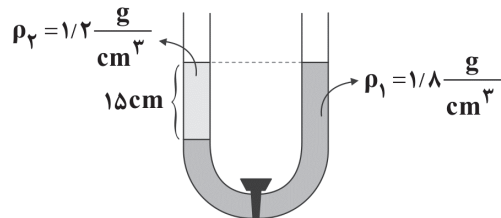
(۳) پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

(۴) محدودیت ارتفاع یک کشتی هوایی

۸۵- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درون لوله U شکل ریخته شده‌اند و شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع

در دو لوله در یک ارتفاع قرار دارد. اگر شیر رابط را باز کنیم، بعد از رسیدن به تعادل، اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع در دو لوله چند

سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) صفر

(۲) ۲/۵

(۳) ۵

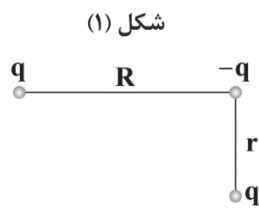
(۴) ۱۰

اختیاری ۲

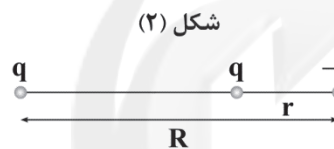
فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- با توجه به شکل‌های زیر، در کدام گزینه اندازه نیروهای الکتریکی وارد بر بار $-q$ به درستی مقایسه شده

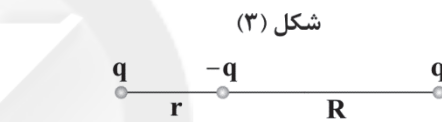
است؟ ($R > r, |-q| = |q|$)



$$F_{T_2} > F_{T_3} > F_{T_1} \quad (۴)$$



$$F_{T_2} = F_{T_3} > F_{T_1} \quad (۳)$$

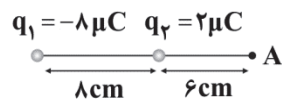


$$F_{T_2} > F_{T_1} > F_{T_3} \quad (۲)$$

$$F_{T_1} > F_{T_3} > F_{T_2} \quad (۱)$$

۸۷- با توجه به شکل زیر، بار q_1 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار در نقطه A برابر با

صفر شود؟



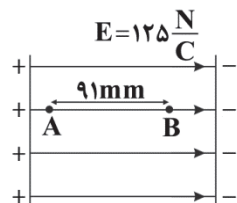
(۲) -۲ چپ

(۱) ۱۰ - راست

(۴) -۲ راست

(۳) ۱۰ - چپ

۸۸- مطابق شکل مقابل، الکترونی با سرعت اولیه v_0 از نقطه A به سمت راست پرتاب و در نقطه B متوقف می‌شود.



v_0 چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود و $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۲) 4×10^6

(۱) 5×10^6

(۴) 10^6

(۳) 2×10^6

۸۹- بردار میدان الکتریکی در نقطه A به صورت $\vec{E}_A = 40\vec{i} - 30\vec{j}$ (برحسب $\frac{\text{N}}{\text{C}}$) است. ذره باردار به جرم 0.05 g و بار $1 \mu\text{C}$ در نقطه A واقع

شده است، اندازه شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی در آن نقطه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱۰۰۰

(۲) ۰/۰۰۱

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



۹۰- مطابق شکل زیر، بین دو صفحه فلزی باردار بزرگ و موازی، سه نقطه A، B و C را در نظر می‌گیریم و پتانسیل الکتریکی در آن نقاط



• A

• B

• C



را V_A ، V_B و V_C می‌نامیم. در این صورت کدام گزینه درست است؟

$$V_A = V_B = V_C \quad (1)$$

$$V_B = V_A + V_C \quad (2)$$

$$V_A < V_B < V_C \quad (3)$$

$$V_A > V_B > V_C \quad (4)$$



DriQ.com

شیمی



۹۱- ترکیب هیدروژن دار کدام یک از عناصر زیر از اتم‌های کم‌تری تشکیل شده است؟ (هر چهار عنصر متعلق به دسته‌ی p هستند.)

(۱) عنصر A که نیمی از الکترون‌های ظرفیت آن دارای $I=1$ هستند.

(۲) عنصر D که در حالت پایه دارای ۱۰ الکترون با $I=1$ است.

(۳) عنصر X^{8+} که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر با $12/5\%$ عدد جرمی آن است.

(۴) عنصر E که در دما و فشار اتاق به صورت E_p یافت می‌شود و هر مولکول آن شامل ۳ جفت الکترون پیوندی است.

۹۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد هلیوم درست است؟

(۱) هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد.

(۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی پس از سوختن، به همراه سایر فراورده‌های سوختن وارد هواکره می‌شود.

(۳) از هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی و خنک کردن قطعات در جوشکاری استفاده می‌شود.

(۴) تنها بخشی از هلیوم مورد نیاز ما در داخل کشور تولید می‌شود و مابقی از دیگر کشورها وارد می‌شود.

۹۳- اختلاف عدد اتمی دو عنصر هم‌دوره‌ی A و X برابر با ۱۲ است. اگر طبق دسته‌بندی چهارگانه‌ی عناصر جدول دوره‌ای (دسته‌های s، p، d و

f)، A و X در دو دسته‌ی متفاوت باشند، کدام نتیجه‌گیری‌ها درست است؟ ($Z_X > Z_A$)

(آ) زیرلایه‌ی با $I=2$ در اتم هر دو عنصر، حداقل دارای یک الکترون است.

(ب) عدد اتمی عنصر X، هیچ‌کدام از اعداد ۶۹، ۷۰، ۱۰۱ و ۱۰۲ نمی‌تواند باشد.

(پ) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی اتم‌های A و X نمی‌تواند با هم برابر باشد.

(ت) عدد اتمی عنصر A، هیچ‌کدام از اعداد اتمی ۲۵، ۴۴ و ۷۶ نمی‌تواند باشد.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۹۴- کدام مطالب در مورد شکل مقابل درست‌اند؟

(آ) شکل؛ برهم کنش هواکره با آب‌کره و سنگ‌کره را نشان می‌دهد.

(ب) شمار اتم‌های هر مولکول از گازهای A و E با هم برابر است.

(پ) گازهای A، E و D به ترتیب فراوان‌ترین گازهای سازنده‌ی هوای پاک و خشک هستند.

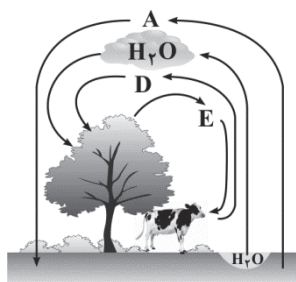
(ت) نقطه‌ی جوش گاز A پایین‌تر از نقطه‌ی جوش گاز آرگون است.

(۱) «آ» و «ب»

(۲) «آ» و «پ»

(۳) «ب» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»



محل انجام محاسبات



۹۵- در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گونه‌های زیر ابتدا مایع شده و سپس به صورت بخار درمی‌آیند؟ (دمای هوای مایع، 20°C - است.)

He (ث)	H ₂ O (ت)	Ar (پ)	N ₂ (ب)	O ₂ (آ)
(۴) «ب»، «ت»، «ث»	(۳) «آ»، «پ»، «ت»	(۲) «آ»، «ب»، «ث»	(۱) «آ»، «ب»، «پ»	

۹۶- در آرایش الکترونی اتم عنصر A، شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون برابر ۱۴ است. حداقل عدد اتمی A برابر بوده و این عنصر جزو عناصر دسته‌ی محسوب می‌شود.

f - ۶۷ (۴)	d - ۶۷ (۳)	f - ۷۱ (۲)	d - ۷۱ (۱)
------------	------------	------------	------------

۹۷- چه تعداد از عنصرهای جدول تناوبی می‌توانند با مبادله‌ی الکترون به یونی تبدیل شوند که آرایش الکترونی آن به $2p^6$ ختم شود؟

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

۹۸- چند نوع زیرلایه وجود دارد که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۷ باشد؟

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

۹۹- فشار اکسیژن هوا در ارتفاع‌های صفر، $1/8$ و $3/6$ کیلومتری از سطح زمین به ترتیب برابر با، و اتمسفر است. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$0/132, 0/166, 0/209$ (۲)	$0/117, 0/166, 0/209$ (۱)
$0/63, 0/79, 1$ (۴)	$0/56, 0/79, 1$ (۳)

۱۰۰- در ساده‌ترین ترکیب یونی حاصل از چه تعداد از جفت عنصرهای زیر، شمار کاتیون‌ها بیش‌تر از شمار آنیون‌ها است؟

$7R, 12Q$ •	$17M, 37D$ •	$8L, 13E$ •	$16X, 56A$ •
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

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

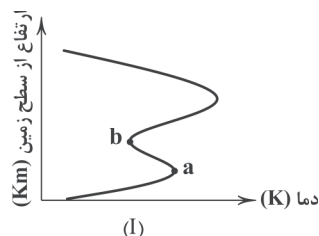
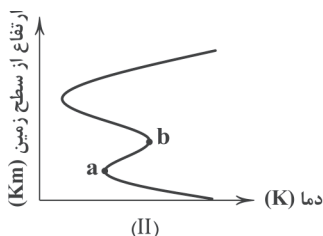
اختیاری ۱

شیمی ۱ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- اتم کدام عنصر، الکترون‌های ظرفیتی بیش‌تری دارد؟

$55Cs$ (۴)	$50Sn$ (۳)	$42Mo$ (۲)	$33As$ (۱)
------------	------------	------------	------------

۱۰۲- نمودار تغییرات دمای هواکره نسبت به ارتفاع از سطح زمین، مطابق شکل بوده که در آن، نقطه‌های a و b به ترتیب دماهای و کلوین را نشان می‌دهند.



(۱) I، $218, 280$

(۲) I، $208, 270$

(۳) II، $270, 208$

(۴) II، $280, 218$

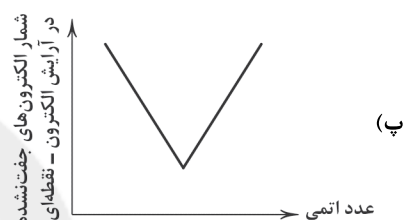
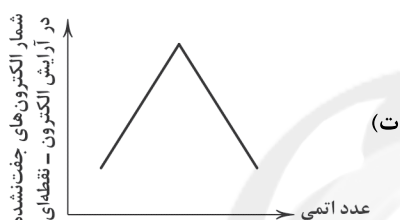
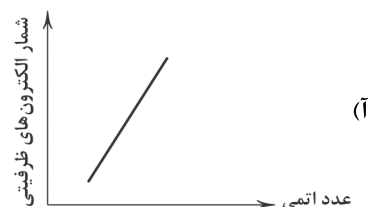
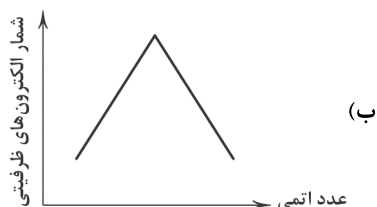
محل انجام محاسبات



۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- (۲) میان گازهای هواکره واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که برخی از آن‌ها برای ساکنان کره‌ی زمین، مفید نیست.
- (۳) تغییر فشار هوا در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.
- (۴) در ارتفاع بالاتر از ۷۵ کیلومتری از سطح زمین، یون‌های N_2^+ و H^+ وجود دارد.

۱۰۴- نمودارهای زیر مربوط به عنصرهای دوره‌ی دوم جدول هستند. کدام دو نمودار درست رسم شده‌اند؟



(۴) «ب»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «آ»، «ت»

(۱) «آ»، «پ»

۱۰۵- نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ به شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم Mo کدام است؟

(۴) $\frac{10}{9}$

(۳) ۱

(۲) $\frac{5}{4}$

(۱) $\frac{7}{5}$

اختیاری ۲

شیمی ۲ (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) نخستین عنصر گروه ۱۵ در مقایسه با سایر عناصر هم‌گروه، خاصیت نافلزتری دارد.
 - (۲) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها، شبیه به فلزها و خواص فیزیکی آن‌ها شبیه به نافلزهاست.
 - (۳) مطابق قانون دوره‌ای عناصر، خواص شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود، اما خواص فیزیکی آن‌ها این‌گونه نیست.
 - (۴) موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، به تنهایی کمکی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن نمی‌کند.
- ۱۰۷- اعداد کوانتومی موجود در گزینه‌ها مربوط به آخرین الکترون اتم یک عنصر است. کدام یک مربوط به عنصری است که شعاع اتمی کوچک‌تری دارد؟

(۴) $n=2$ و $l=0$

(۳) $n=3$ و $l=0$

(۲) $n=2$ و $l=1$

(۱) $n=3$ و $l=1$

۱۰۸- وانادیم دو نوع کاتیون تک اتمی تشکیل می‌دهد. بار الکتریکی کاتیون‌های آن، مشابه بار الکتریکی کاتیون‌های کدام عنصر(های) زیر است؟

(پ) کروم

(ب) آهن

(آ) مس

(۴) فقط «آ»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

محل انجام محاسبات



۱۰۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد فلزهای گروه اول درست است؟

(آ) نماد شیمیایی تمام آن‌ها به صورت دو حرفی است.

(ب) با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) هر کدام از آن‌ها با از دست دادن یک الکترون، قاعده هشت تایی را رعایت می‌کنند.

(ت) به فلزهای قلیایی معروف بوده و جزو فلزهای سخت طبقه بندی می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰- کدام مطلب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

(۱) در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(۲) مقادیر 71nm و 99nm را می‌توان به شعاع‌های اتمی فلئوئور و کلر نسبت داد.

(۳) برم در دمای 20° کلوین با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی تبدیل می‌شوند.



سایت کنکور

Konkur.in



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۵/۱۵

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ 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	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۱۰	۵۱	۶۰	
	حسابان ۱ / هندسه ۲	۱۰	۶۱	۷۰	
۵	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۹۰	
۶	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۱۱۰	

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایه‌ش 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

• 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 و 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 ۴ معنی درست واژه‌ها:

بیشه: جنگل کوچک، نیزار / غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی
(غنا: توانمندی مالی) / سودایی: عاشق، شیفته، شیدا / قیاس کردن: حدس و
تخمین زدن، برآورد کردن

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)
(۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نغز: دلکش)
(۴) عداوت: دشمنی

۳ ۱ تشبیه: جواب معشوق به شکر

حس آمیزی: جواب تلخ / [جواب] شیرین
تناقض: این‌که جواب تلخ معشوق از شکر شیرین‌تر باشد.
استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی موجود در بیت) ۲- نوعی مزه (تناسب
با شیرین و تلخ)

۴ ۳ تضاد (بیت «ه»): دشمن ≠ دوست

استعاره (بیت «د»): آستانه عشق (اضافه استعاری) / سر نیاز (به تصوّر طراح
کنکور، اضافه استعاری)
تشبیه (بیت «ج»): باد فتنه (اضافه تشبیهی) / چراغ چشم (اضافه تشبیهی)

ایهام (بیت «ب»): قلب: ۱- تقلب ۲- دل

جناس ناقص (بیت «الف»): جلال، جمال

۵ ۲ در گزینه (۲) ضمیر متصل «م» نقش مفعولی دارد و در سایر

گزینه‌ها نقش مضاف‌الیه.

مگر زالودگی‌ها پاک سازد گریه تاکم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سینه چاکم (من): مضاف‌الیه

(۳) جان بی‌باکم (من): مضاف‌الیه

(۴) دیده پاکم (من): مضاف‌الیه

۶ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به خوش‌باشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمل ناملازمات در راه عشق

۷ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): صبر کلید کام‌یابی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و صبر

(۴) تلخی صبر به کام‌یابی نمی‌آورد.

۸ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): ضرورت سازگاری و

مدارا با دشمنان / بدی را با نیکی پاسخ دادن

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و عقل

(۳) تقابل عشق و زهد

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): هر کسی محرم راز

عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گدازندگی عشق / فراوانی دل‌دادگان معشوق

(۲ و ۴) گدازندگی عشق

۱۰ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پیامبران در پی امور آخرت و افراد نادان در پی دنیا هستند.

(۳) بی‌خبری ظاهر از باطن

(۴) بی‌سروسامانی عاشقان / تقابل عشق و عقل

سایت کنکور
Konkur.in



۲۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اشْتَرَكْنَ ← فعل ماضی
 (۲) اسْتَحْرَجُوا ← فعل ماضی
 (۳) تَقَدَّمُوا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اكتَسَبُوا) در جمله، ماضی است. / اِكْتَسَبُوا ← فعل ماضی
 (۴) اِجْتَبَا ← فعل امر / لا تستویان ← فعل مضارع

زبان عربی

■ گزینه درست را در ترجمه و مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: نُرِيسَلُ: می فرستیم؛ فعل مضارع است.

[رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

طُرُق: راه‌ها [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: يُثْبِتُ: برمی‌انگیزد [رد سایر گزینه‌ها]

أعاصیر: گردبادها [رد سایر گزینه‌ها]

تتساقط: پی‌درپی می‌افتند [رد سایر گزینه‌ها]

تتخرَّبُ: ویران می‌شوند [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدی، اندیشیده‌ای؛ فعل

ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

الثلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

کیفیه نزول: چگونگی بارش [رد گزینه (۲)]

التعرف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۳ ترجمه کلمات مهم: اِسْتَلْمْنَا: دریافت کردیم؛ فعل ماضی است.

ترجمه: نامه‌هایی از طریق اینترنت دریافت کردیم!

۱۵ ۳ ترجمه آیه شریفه سؤال: «(بدی را) به روشی که نیکوتر است،

دور کن.»

مفهوم: همه گزینه‌ها به جز گزینه (۳) به این مطالب اشاره دارند که جواب بدی

را با خوبی باید داد.

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

۱۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تَشْتَعِلُونَ ← اِشْتَعَلُوا

(۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَفَكَّرَا

(۴) تَسْتَقْبِلُ ← اِسْتَقْبِلُ

۱۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) فعل «اِسْتَمَعْنَا» دو حرف زائد دارد.

(۲) فعل «اِنْتَشَرُوا» دو حرف زائد دارد.

(۳) فعل «اِجْتَهَد» دو حرف زائد دارد.

(۴) فعل «اِسْتَفْرُوا» سه حرف زائد دارد.

۱۸ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) اِفْتَعَلَ ← تَفَعَّلَ

(۳) دوم شخص مفرد ← دوم شخص جمع

(۴) تَفَعَّلَ ← تَفَعَّلَ / سوم شخص مفرد ← سوم شخص جمع

۱۹ ۲ «اِسْتَمَعَ» فعل مضارع از باب «اِفْتَعَلَ» است.

در سایر گزینه‌ها، به ترتیب «اِسْتَعْرَقَ»، «يَسْتَخْرِجُونَ» و «اِسْتَقْبَلُوا» از باب

«اِسْتَفْعَلَ» هستند.



زبان انگلیسی

۲۱ ۳ احتمالاً تیتان جالبترین محل در منظومه‌ی شمسی به منظور جست‌وجو برای حیات است. آن غنی از مولکول‌های آلی است، ولی خیلی سرد [است] و اصلاً آب مایع ندارد.

توضیح: طبق مفهوم جمله و با توجه به این‌که در این تست، قمر تیتان از نظر جست‌وجو برای حیات، به عنوان جالبترین مکان در منظومه‌ی شمسی مورد اشاره قرار گرفته است، در جای خالی به صفت عالی (در این مورد "the most interesting") نیاز داریم.

دقت کنید: در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم (در این مورد "place") قرار می‌گیرد.

۲۲ ۱ آثار منفی تماشای بیش از حد تلویزیون بدتر از چیزی است [که] شما احتمالاً فکر می‌کنید.

توضیح: با توجه به این‌که در این تست، در مورد واقعیت مربوط به آثار مخرب تماشای بیش از حد تلویزیون و ذهنیت مخاطب جمله مقایسه انجام شده است، در جای خالی به صفت تفضیلی (در این مورد "worse than") نیاز داریم.

۲۳ ۱ دیگر این نوع رفتار را نخواهم پذیرفت. منظوم روشن است؟
(۱) واضح؛ روشن (۲) درست، صحیح
(۳) رایج؛ مشترک (۴) طبیعی؛ ذاتی

۲۴ ۲ داشتن خواب کافی هر شب یکی از آسان‌ترین و مؤثرترین روش‌های بهبود زندگی روزمره‌تان است.
(۱) نهایی، پایانی (۲) روزانه، روزمره
(۳) آسان، ساده (۴) زنده، در قید حیات

۲۵ ۳ گلبول‌های قرمز خون اکسیژن را در سرتاسر بدن حمل می‌کنند تا تنفس رخ دهد در حالی‌که گلبول‌های سفید خون از بدن در برابر عفونت‌ها و ویروس‌ها دفاع می‌کنند.
(۱) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن
(۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
(۳) دفاع کردن از
(۴) تخریب کردن، ویران کردن

۲۶ ۴ او تعدادی واقعیت‌های اساسی را در مورد کشورهایی که امیدوار بود در طول تعطیلاتش [از آن‌ها] دیدن کند، جست‌وجو می‌کرد.
(۱) مورد، نمونه (۲) قسمت، بخش
(۳) علامت، نشانه؛ نمره (۴) حقیقت، واقعیت

بشر در طول تاریخ، محیط طبیعی (فیزیکی) خود را برای پیشرفت روش زندگی‌اش تغییر داده است. او با ابزارهای تکنولوژی، بسیاری از ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی)، زمین را تغییر داده است. او جنگل‌ها را به مزارع تبدیل کرده است و دریاچه‌ها و آبگیرها را از رودخانه‌ها برای مقاصد کشاورزی یا [تولید] برق آبی ساخته است. هم‌چنین بشر چهره‌ی زمین را از طریق خشک کردن (زهکشی) مرداب‌ها (باتلاق‌ها) و شکافتن کوه‌ها برای ساخت راه‌ها و راه‌آهن‌ها تغییر داده است.

با وجود این، تغییرات بشر در محیط طبیعی (فیزیکی) همیشه نتایج سودمندی نداشته است. امروزه، آلودگی هوا و آب، خطر فزاینده‌ای برای سلامتی سیاره است. روزانه، هزاران تن گاز از آگزوز وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شود؛ [و] دود کارخانه‌ها هوای مناطق صنعتی و نواحی اطراف [آن‌ها] حومه‌ی شهر را آلوده می‌کند. هوا در شهرها به طور فزاینده‌ای در حال ناسالم شدن است.

آلودگی آب [نیز] به همان اندازه مضر است. در دریا، آلودگی ناشی از نفت افزایش می‌یابد و تعداد زیادی (عظیمی) از جلبک‌ها، ماهی‌ها [و] پرندگان را می‌کشد. تمام تعادل بوم‌شناختی دریا، در حال تغییر است. همین مشکل در رودخانه‌ها نیز وجود دارد. ضایعات صنعتی، پیش از این بسیاری از رودخانه‌ها را فاقد حیات کرده‌اند.

طرفداران حفظ محیط زیست معتقدند که محدود کردن رشد تکنولوژی به منظور زنده ماندن بر روی زمین در حال حاضر برای بشر ضروری است.

۲۷ ۲ طبق متن، بشر محیط طبیعی (فیزیکی) خودش را تغییر داده است تا

- (۱) ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی) زمین را تغییر دهد
- (۲) روش زندگی‌اش را بهتر کند
- (۳) محیط زیست را بهبود بخشد
- (۴) چهره‌ی سیاره [زمین] را تغییر دهد

۲۸ ۱ طبق متن، آلودگی هوا تا حدودی توسط به وجود می‌آید.
(۱) هزاران تن گازهایی که از آگزوزهای وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شوند
(۲) تغییرات محیط زیست که تکنولوژی برای بشر آورده است
(۳) مقدار فزاینده‌ی نفت که تولید شده است
(۴) ضایعات صنعتی [که] در داخل رودخانه‌ها تخلیه شده است.

۲۹ ۳ تعادل بوم‌شناختی دریا هنگامی از دست می‌رود که
(۱) مردم از منابع طبیعی زیادی استفاده می‌کنند
(۲) تعادل بوم‌شناختی رودخانه‌ها از دست می‌رود
(۳) تعداد زیادی از جلبک‌ها، ماهی‌ها [و] پرندگان کشته می‌شوند
(۴) تولید نفت دریایی افزایش می‌یابد

۳۰ ۳ به احتمال زیاد چه کسی با طرفداران حفظ محیط زیست مخالفت خواهد کرد؟

- (۱) دوست‌داران حیوانات
- (۲) اکولوژیست‌ها، بوم‌شناسان
- (۳) تاجران
- (۴) طرفداران حفظ محیط زیست



چون θ در ناحیه دوم دایره مثلثاتی می‌باشد، پس:

$$\cos \theta = -\sqrt{1 - \sin^2 \theta}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = -\sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = -\sqrt{1 - \frac{9}{25}} = -\sqrt{\frac{16}{25}} = -\frac{4}{5}$$

دقت کنید: اگر θ در ناحیه اول واقع بود ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) از

رابطه $\cos \theta = +\sqrt{1 - \sin^2 \theta}$ استفاده می‌کردیم.

۳۶ ۳ می‌دانیم اعداد بین صفر و یک، هر چه به فرجه بزرگ‌تری

برسند، بزرگ‌تر شده و به عدد ۱ نزدیک می‌شوند، بنابراین ریشه دوم مثبت X

از X بزرگ‌تر می‌باشد و ریشه چهارم X نیز از ریشه دوم، سوم و خود X بزرگ‌تر

است. پس c ریشه چهارم مثبت، b ریشه سوم و a ریشه دوم مثبت عدد X

است. هم‌چنین می‌دانیم اگر a ریشه مرتبه زوج مثبت عدد X باشد، $-a$ نیز

ریشه دیگر آن است، پس d ریشه دوم منفی و e ریشه چهارم منفی عدد X

هستند. با توجه به آن چه گفته شد گزینه (۳) نادرست است.

۳۷ ۲ ریشه n ام و توان n ام اعداد 0 و 1 ، همواره برابر با خودشان است.

اما برای -1 ، ریشه‌های زوج تعریف نمی‌شود و توان‌های زوج برابر ۱ است.

$$9^5 = 59049 \Rightarrow 1 < 59049 < 60000 < 100000 \quad 2 \quad 38$$

$$\Rightarrow \sqrt[5]{9^5} < \sqrt[5]{60000} < \sqrt[5]{10^5} \Rightarrow 9 < \sqrt[5]{60000} < 10$$

$$\frac{3^{0.5} \times 9^{0.25}}{11^{-0.1}} = \frac{3^{0.5} \times (3^2)^{0.25}}{(3^4)^{-0.1}} = \frac{3^{0.5} \times 3^{0.5}}{3^{-0.4}} \quad 4 \quad 39$$

$$= 3^{0.5+0.5-(-0.4)} = 3^{0.5+0.5+0.4} = 3^{0.95}$$

۴۰ ۳ چون $a < b$ ، پس $a - b < 0$ و داریم:

$$\sqrt[3]{(a-b)^2} = \sqrt[3]{|a-b|} \frac{a-b < 0}{|a-b| = -(a-b)} \sqrt[3]{-(a-b)} = -\sqrt[3]{a-b}$$

$$\sqrt[3]{(a-b)^2} \times \sqrt[3]{(a-b)^2} = -\sqrt[3]{a-b} \times \sqrt[3]{(a-b)^2}$$

$$= -\sqrt[3]{(a-b)^3} = -(a-b) = b-a$$

۴۱ ۱

چاق و لاغر

$$x^4 - 64x = x(x^3 - 64) = x(x-4)(x^2 + 16 + 4x)$$

۴۲ ۲ قبل از جای‌گذاری مقادیر، بهتر است عبارت را ساده کنیم:

$$\frac{x^4 + xy^3 - x^3y - y^4}{x^3 - xy^2 - yx^2 + y^3} = \frac{x(x^3 + y^3) - y(x^3 + y^3)}{x(x^2 - y^2) - y(x^2 - y^2)}$$

$$= \frac{(x-y)(x^3 + y^3)}{(x-y)(x^2 + y^2)} = \frac{x^3 - xy^3 + y^3 - xy^3}{(x-y)(x^2 + y^2)} = \frac{x^3 - xy^3 + y^3 - xy^3}{x-y}$$

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

$$= \frac{(3-2\sqrt{2}) + (1-2) + (3+2\sqrt{2})}{1-\sqrt{2}+1+\sqrt{2}} = \frac{5}{2}$$

ریاضیات

۱ ۳۱

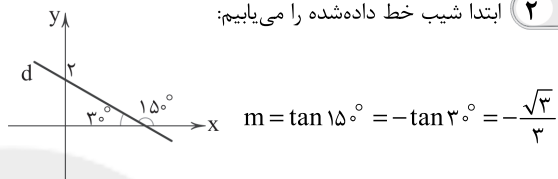
$$\sin \theta \tan \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta \times \frac{\sin \theta}{\cos \theta} < 0 \Rightarrow \frac{\sin^2 \theta}{\cos \theta} < 0$$

$\Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow \theta$ در ربع دوم یا سوم

۳ ۳۲

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow \begin{cases} A_{\min} = \sqrt{1+(-1)} = 0 \\ A_{\max} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = \sqrt{2}$$

۳۳ ۲ ابتدا شیب خط داده‌شده را می‌یابیم:

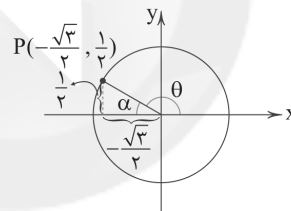


با توجه به این‌که خط d از نقطه $(0, 2)$ می‌گذرد، داریم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 2 = -\frac{\sqrt{3}}{3}(x - 0) \Rightarrow y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$$

با بررسی گزینه‌ها مشخص است که این تابع از نقطه $(3, 2 - \sqrt{3})$ می‌گذرد.

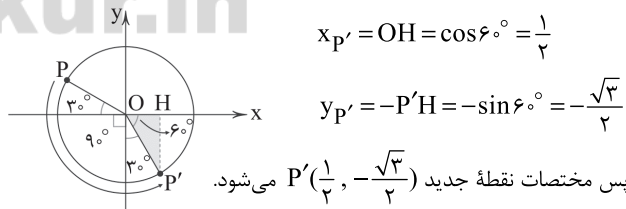
۳۴ ۲ با توجه به شکل زیر داریم:



$$\tan \alpha = \frac{1/2}{\sqrt{3}/2} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

از طرفی $\alpha + \theta = 180^\circ$ ، پس $\theta = 150^\circ$ ، حال نقطه P را 150° در خلاف

جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. با توجه به شکل جدید داریم:



$$x_{P'} = OH = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$y_{P'} = -P'H = -\sin 60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

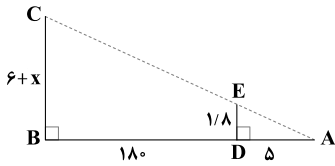
پس مختصات نقطه جدید $P'(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$ می‌شود.

۳۵ ۲ ابتدا با قرار دادن مقادیر نسبت‌های مثلثاتی، مقدار A را

محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{\sin^2 30^\circ + \cos^2 60^\circ}{\tan^2 30^\circ + \cos^2 45^\circ} = \frac{(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2}{(\frac{\sqrt{3}}{3})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{5}{6}} = \frac{2}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5}$$



با توجه به این که $DE \parallel BC$ ، بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{1/8}{6+x} = \frac{1}{37} \Rightarrow 6+x = 37 \times 1/8 \Rightarrow 6+x = 66/8 \Rightarrow x = 60/8$$

۲ ۴۹

$$\triangle ABC \text{ در تعمیم تالس: } EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} = \frac{1}{3} \quad (*)$$

$$\triangle ABF \text{ در تالس: } EG \parallel BF \Rightarrow \frac{AG}{AF} = \frac{AE}{AB} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{3} \quad (**)$$

$$\Rightarrow \frac{AG}{AC} = \frac{AG}{AF} \times \frac{AF}{AC} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{AG}{AC} = \frac{1}{9} \Rightarrow AC = 9AG$$

چون بیشترین مقدار x را می‌خواهد، x باید بزرگ‌ترین ضلع مثلث باشد ($x > 4 > 3$)، بنابراین حالت‌های زیر را خواهیم داشت:

$$1) y > 5 > 4 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{5} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{3} \quad (\text{غقیق})$$

$$2) 5 > y > 4 \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{4}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \frac{15}{4}$$

$$3) 5 > 4 > y \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{4}{3} = \frac{3}{y} \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ y=3 \end{cases} \quad (\text{غقیق})$$

زیرا دو مثلث هم‌نهشت می‌گردند.

بنابراین بیشترین مقدار x همان $\frac{15}{4}$ است.

$$m = \tan 45^\circ = 1$$

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

عرض از مبدأ شیب

چون خط $y = 2x + 4$ را در نقطه‌ای به طول -1 قطع می‌کند، هر 2 خط باید
بازای $x = -1$ ، y یکسان داشته باشند:

$$x = -1 \xrightarrow{y=2x+4} y = 3(-1) + 4 = 1$$

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

روی دایره مثلثاتی برای زوایای صفر تا 90° ، از صفر تا 45° ،

$\cos \alpha > \sin \alpha$ و از 45° تا 90° ، $\sin \alpha > \cos \alpha$ می‌باشد. پس در این جا

چون $76^\circ > 45^\circ$ ، پس $\sin \alpha > \cos \alpha$ می‌باشد.

هم‌چنین از صفر تا 45° ، $\cot \alpha > \tan \alpha$ و از 45° تا 90° ، $\tan \alpha > \cot \alpha$

می‌باشد، پس گزینه (۱) صحیح است.

با کمی دقت و جابه‌جایی کوچکی در مخرج، می‌توانیم به کمک اتحاد چاق و لاغر، عبارت را گویا کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{4} + \sqrt{9}} = \frac{1}{\sqrt{9} + \sqrt{3} \times 2 + \sqrt{4}}$$

$$\frac{\text{قسمت چاق اتحاد چاق و لاغر}}{\text{در مخرج کسر دیده می‌شود.}} = \frac{1}{\sqrt{9} + \sqrt{3} \times 2 + \sqrt{4}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{3 - 2} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

۴ ۴۴

$$A = \frac{4x+4}{x^2+x^2-4x-4} = \frac{4(x+1)}{x^2(x+1)-4(x+1)}$$

$$= \frac{4(x+1)}{(x+1)(x^2-4)} = \frac{4}{(x-2)(x+2)}$$

$$B = \frac{x^2-1}{x^2+x-2} = \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)(x+2)} = \frac{x+1}{x+2}$$

$$\Rightarrow B - A = \frac{x+1}{x+2} - \frac{4}{(x-2)(x+2)} = \frac{(x+1)(x-2)-4}{(x-2)(x+2)}$$

$$= \frac{x^2-x-2-4}{(x-2)(x+2)} = \frac{x^2-x-6}{(x-2)(x+2)} = \frac{(x+2)(x-3)}{(x-2)(x+2)} = \frac{x-3}{x-2}$$

$$a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab \Rightarrow 10 = 2^2 + 2ab$$

$$\Rightarrow 2ab = 10 - 4 = 6 \Rightarrow ab = 3$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2) = (a-b)(a^2 + b^2 + ab)$$

$$= 2 \times (10 + 3) = 26$$

۲ ۴۶

$$6^2 = x(x+5) \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0 \Rightarrow (x+9)(x-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -9 \\ x = 4 \end{cases} \quad (\text{غقیق})$$

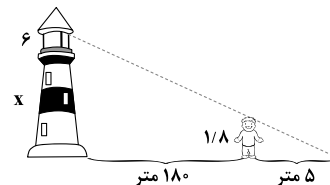
در دو مثلث ADC و BDC ارتفاع وارد بر DC با هم برابر

است، زیرا AB با DC موازی می‌باشد، در نتیجه این دو مثلث هم‌مساحت‌اند:

$$S_{\triangle ADC} = S_{\triangle BDC} \Rightarrow S_1 + S = S_2 + S$$

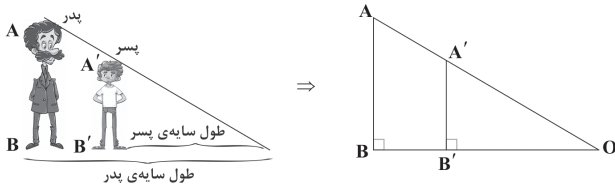
$$\Rightarrow S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = 1$$

۱ ۴۸





۳ ۵۹



$$\triangle OA'B' \sim \triangle OAB (\hat{O} = \hat{O}, \hat{B} = \hat{B}' = 90^\circ) \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{سایه پسر}}{\text{سایه پدر}} = \frac{\text{قد پسر}}{\text{قد پدر}} \Rightarrow \frac{1/5}{3} = \frac{\text{قد پسر}}{3} \Rightarrow \text{قد پسر} = 1/5$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1/5}{2} \Rightarrow \text{سایه پدر} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \text{متر سایه پدر} = 1/5 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4} = 2.25$$

$$BC^2 = 12^2 + 5^2 = 13^2 \Rightarrow BC = 13 \Rightarrow BH = 13 - y$$

$$\begin{cases} AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 12^2 = 13(13 - y) \Rightarrow 13 - y = \frac{144}{13} \\ \Rightarrow y = 13 - \frac{144}{13} = \frac{25}{13} \\ AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow x \times 13 = 12 \times 5 \Rightarrow x = \frac{60}{13} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x - y = \frac{60 - 25}{13} = \frac{35}{13}$$

۲ ۶۱

$$S_p = 33S_1 \Rightarrow \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} = 33 \times \frac{a_1(1-q^1)}{1-q}$$

$$\frac{1-q^n}{1-q} = 33 \times \frac{1-q}{1-q}$$

$$\Rightarrow (1-q^n)(1+q) = 33(1-q)$$

$$\xrightarrow{q \neq 1} 1+q^n = 33 \Rightarrow q^n = 32 = \sqrt{2}^{10}$$

$$\Rightarrow q = \pm \sqrt{2} \xrightarrow{\text{دنباله افزایشی}} q = \sqrt{2}$$

۴ ۶۲ حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} x \leq 1: |x-2| + |2-x| = k \Rightarrow -x+2+2-x = k \Rightarrow x = \frac{4-k}{3} \\ 1 < x < 2: |x-2| + |2-x| = k \Rightarrow -x+2+2-x = k \Rightarrow x = k \\ x \geq 2: |x-2| + |2-x| = k \Rightarrow x-2-2+x = k \Rightarrow x = \frac{4+k}{3} \end{cases}$$

برای آن‌که معادله فاقد جواب باشد، باید جواب‌های به دست آمده بالا، در محدوده مربوطه نباشند:

$$\begin{cases} \frac{4-k}{3} > 1 \Rightarrow 4-k > 3 \Rightarrow k < 1 \\ k \leq 1 \text{ یا } k \geq 2 \xrightarrow{\text{اشتراک}} k < 1 \\ \frac{4+k}{3} < 2 \Rightarrow 4+k < 6 \Rightarrow k < 2 \end{cases}$$

۱ ۵۳

$$((115)^2)^3 = 115^6 = 115^2 \times 115^4 = 115^2 \times (115^2)^2 = 115^2 \times 3^2 \times 5^2 \times 115^4 = 3^2 \times 5^2 \times 115^6 = 9 \times 25 \times 115^6 = 225 \times 115^6 = \sqrt[5]{3^8}$$

۴ ۵۴ اعداد بین -۱ تا ۱ هرچه به توان بزرگ‌تری می‌رسند به عدد صفر نزدیک‌تر می‌شوند. چون ۱/۱ و -۱/۱ از لحاظ قدرمطلق باهم برابرند. پس کافی است توان‌های آن‌ها را بررسی نماییم.

بررسی توان گزینه‌ها:

$$(۱) \text{ توان گزینه } ۱ = \frac{1}{5} \quad (۲) \text{ توان گزینه } ۲ = \frac{1}{6}$$

$$(۳) \text{ توان گزینه } ۳ = \frac{1}{7} \quad (۴) \text{ توان گزینه } ۴ = \frac{1}{4}$$

توان گزینه (۴) از همه بزرگ‌تر است. پس گزینه (۴) جواب است.

$$\frac{\sqrt{(a-b)^2}}{\sqrt[3]{(b-a)^3}} = \frac{|a-b|}{b-a} \xrightarrow{a < b} \frac{-a+b}{-a+b} = 1$$

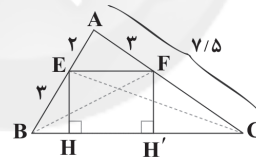
۳ ۵۵

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

۳ ۵۶

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

۴ ۵۷



$$\begin{cases} \frac{AE}{BE} = \frac{2}{3} \\ \frac{AF}{FC} = \frac{3}{7/5-3} = \frac{3}{4/5} = \frac{3}{4} \times \frac{5}{5} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{عکس تالس}} EF \parallel BC \Rightarrow EH = FH'$$

$$\frac{S_{\triangle BEC}}{S_{\triangle BFC}} = \frac{EH \times BC}{FH' \times BC} = \frac{EH}{FH'} = 1$$

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{AC} = \frac{AF}{AB} = \frac{EF}{BC}$$

۱ ۵۸

$$\Rightarrow \frac{x+4}{x+8} = \frac{x}{x+2} = \frac{x-1}{y}$$

$$(۱) \Rightarrow x(x+8) = (x+2)(x+4) \Rightarrow x^2 + 8x = x^2 + 6x + 8$$

$$\Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

$$(۲) \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{3}{y} \Rightarrow y = \frac{3 \times 6}{4} = \frac{9}{2}$$

$$x + y = 4 + \frac{9}{2} = \frac{17}{2}$$

بنابراین:



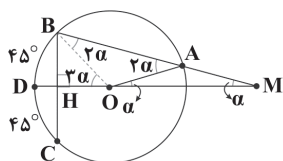
۴ ۶۳

۶۷ ۳ روش اول: چون MD عمود منصف وتر BC است، پس از

مرکز دایره (نقطه O) می‌گذرد و کمان نظیر BC را نیز نصف می‌کند.

$$\widehat{CD} = \widehat{BD} = 45^\circ$$

بنابراین:



اگر مرکز دایره یعنی O را به نقطه A وصل کنیم، در $\triangle OAM$ داریم:

$$OA = MA = R \Rightarrow \triangle OAM \text{ متساوی الساقین است.}$$

$$\Rightarrow \widehat{AOM} = \widehat{AMO} = \alpha$$

در $\triangle AOB$ به دلیل این که $OB = OA = R$ ، دو زاویه \widehat{OAB} و \widehat{OBA}

با هم برابرند. \widehat{OAB} زاویه خارجی برای $\triangle OAM$ است، پس:

$$\widehat{OBA} = \widehat{OAB} = 2\alpha$$

\widehat{BOD} زاویه خارجی \widehat{O} در $\triangle OBM$ است، پس:

$$\widehat{BOD} = 3\alpha = \widehat{DB} = 45^\circ \Rightarrow 3\alpha = 45^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه $\triangle BHO$:

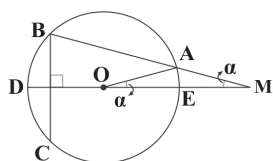
$$\widehat{HBO} = 90^\circ - \widehat{BOH} = 90^\circ - 3\alpha = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$\widehat{MBC} = \widehat{MBO} + \widehat{CBO}$$

$$= 2 \times 15^\circ + 45^\circ = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$$

روش دوم: می‌توانستیم با راه حل ساده‌تری نیز به پاسخ برسیم.

با استفاده از این رابطه:

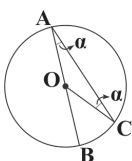


$$\widehat{M} = \frac{1}{2}(\widehat{BD} - \widehat{AE}) \Rightarrow \alpha = \frac{\widehat{BD} - \widehat{AE}}{2} \Rightarrow 2\alpha = 45^\circ - \alpha$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 45^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{45^\circ}{3} = 15^\circ$$

$$\widehat{ABC} = 90^\circ - \alpha = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

۴ ۶۸



$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ \text{ (مخاطی)}$$

$$OA = OC = r \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{\alpha} = 20^\circ$$

$$\sqrt{2x-1} = 2\sqrt{x-1} - 1 \xrightarrow{\text{توان}^2} 2x-1 = 4(x-1) + 1 - 4\sqrt{x-1}$$

$$\Rightarrow 2x-1 = 4x-4+1-4\sqrt{x-1}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{x-1} = 2x-2 \xrightarrow{+2} 2\sqrt{x-1} = x-1$$

$$\xrightarrow{\text{توان}^2} 4(x-1) = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 - 4x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow (x-5)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{(غ قق)} \\ x=5 \end{cases}$$

بنابراین معادله تنها یک جواب دارد.

چون M روی خط $y = x + 1$ قرار دارد، بنابراین:

$$M(\alpha, \alpha + 1)$$

از طرفی داریم:

$$MA + MB = 8$$

$$\Rightarrow \sqrt{(\alpha+1)^2 + (\alpha+1)^2} + \sqrt{(\alpha-2)^2 + (\alpha-2)^2} = 8$$

$$\Rightarrow |\alpha+1|\sqrt{2} + |\alpha-2|\sqrt{2} = 8$$

$$\Rightarrow |\alpha+1| + |\alpha-2| = \frac{8}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} \alpha < -1: -\alpha - 1 - \alpha + 2 = 4\sqrt{2} \Rightarrow -2\alpha = 4\sqrt{2} - 1 \\ \Rightarrow \alpha = -2\sqrt{2} + \frac{1}{2} = \frac{1-4\sqrt{2}}{2} \\ -1 \leq \alpha \leq 2: \alpha + 1 - \alpha + 2 = 4\sqrt{2} \Rightarrow 3 = 4\sqrt{2} \text{ غ قق} \\ \alpha > 2: \alpha + 1 + \alpha - 2 = 4\sqrt{2} \Rightarrow 2\alpha = 4\sqrt{2} + 1 \\ \Rightarrow \alpha = 2\sqrt{2} + \frac{1}{2} = \frac{1+4\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\frac{L}{W} = \frac{L+W}{L} \xrightarrow{W=5} \frac{L}{5} = \frac{L+5}{L} \quad (*)$$

۱ ۶۵

فرض کنیم X واحد به طول اضافه کنیم، داریم:

$$\frac{L+x}{2(L+x+W)} = \frac{1}{3} \xrightarrow{W=5} \frac{L+x}{2(L+x+5)} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3((L+x)+5) = 2(L+x)$$

$$\Rightarrow 3(L+x) - 2(L+x) = 10 \Rightarrow (L+x) = 10 \Rightarrow L = 10 - x$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{10-x}{5} = \frac{10-x+5}{10-x} \Rightarrow \frac{10-x}{5} = \frac{15-x}{10-x}$$

$$\Rightarrow (10-x)^2 = 75 - 5x \Rightarrow 100 - 20x + x^2 = 75 - 5x$$

$$\Rightarrow x^2 - 15x + 25 = 0 \xrightarrow{\Delta=125}$$

$$x = \frac{15 \pm 5\sqrt{5}}{2} \xrightarrow{0 < x < 10} x = \frac{15 - 5\sqrt{5}}{2}$$

با توجه به تمرین ۱ صفحه ۱۶ کتاب داریم:

۴ ۶۶

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 5^\circ = \frac{4x+5 - (3x-3)}{2}$$

$$\Rightarrow 100 = 4x + 5 - 3x + 3$$

$$\Rightarrow x = 100 - 8 = 92$$



فیزیک

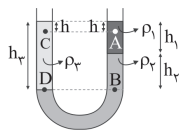
۷۱ ۱ وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی دافعه بین آن‌ها ظاهر می‌شود.

۷۲ ۲ چسبیدن اجزای شیشه در اثر گرم کردن، به دلیل جاذبه بین مولکول‌های شیشه است، چون این نیرو کوتاه‌برد است، باید با گرم کردن، فاصله بین مولکول‌های شیشه را کاهش داد.

۷۳ ۳ از برابری فشار آب و جیوه داریم:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 13600 \times 20 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 2720 \text{ mm} = 272 \text{ cm}$$



۷۴ ۳ چون مایع با چگالی ρ_2 ته ظرف ته‌نشین شده است، پس چگالی آن از چگالی دو مایع دیگر بیشتر است:

$$\rho_2 > \rho_3, \rho_2 > \rho_1 \quad (1)$$

از طرفی:

$$P_D = P_B \Rightarrow \rho_2 h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 \xrightarrow{h_3 = h_1 + h_2}$$

$$\rho_2 (h_1 + h_2) = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_2 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1$$

$$\xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} \rho_2 h_1 > \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_2 > \rho_1 \quad (2)$$

بنابراین از روابط (۱) و (۲) داریم:

از طرفی داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_D = P_B \Rightarrow P_B > P_C \\ P_D > P_C \end{array} \right\} \Rightarrow P_B > P_C > P_A$$

از شکل: $P_B > P_A$

$$\left. \begin{array}{l} P_C = P_0 + \rho_2 g h \\ P_A = P_0 + \rho_1 g h \end{array} \right\} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_C > P_A$$

۷۵ ۱ فشار گاز مخزن کم‌تر از فشار هوا است، بنابراین:

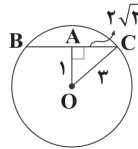
$$P = P_0 - \rho g h \Rightarrow P_g = -\rho g h \xrightarrow{\rho = 3 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$P_g = -(3 \times 10^3) \times 10 \times \frac{3}{100} \Rightarrow P_g = -9000 \text{ Pa} = -9 \text{ kPa}$$

۷۶ ۳ وقتی ابعاد ظرف سه برابر می‌شود، پس ارتفاع مایع هم ۳ برابر می‌شود، بنابراین داریم:

$$P = \rho g h \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} = 3$$

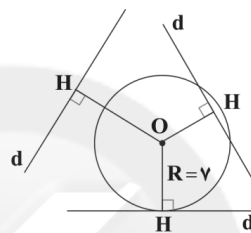
۶۹ ۳ کوتاه‌ترین وتری که از یک نقطه داخل دایره می‌توان رسم کرد وتری است که بر شعاع گذرنده از آن نقطه عمود است. پس کوتاه‌ترین وتری که از A می‌گذرد طولش $2AC = 2\sqrt{9-1} = 4\sqrt{2}$ است. در نتیجه وتری با طول ۳ نمی‌توان رسم کرد.



۷۰ ۴ اولاً فاصله همواره مقداری مثبت دارد، پس:

$$3x - 2 > 0 \Rightarrow x > \frac{2}{3} \quad (1)$$

از طرفی داریم:



$$\begin{cases} \text{خط خارج دایره است.} & \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2 > R \\ 3x - 2 = R \\ 3x - 2 < R \end{cases} \\ \text{خط و دایره بر هم مماس‌اند.} \\ \text{خط و دایره متقاطع‌اند.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 3 \\ x = 3 \\ x < 3 \end{cases} \xrightarrow{(1)} \frac{2}{3} < x < 3$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، گزینه‌ی (۴) جواب است.



۸۱) مایع (۱) روی سطح (۲) پخش شده است (آن را تر کرده است)، پس نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۲) بیش از نیروی هم‌چسبی در مایع (۱) بوده است:

$$F_1 < F_{12} \quad (I)$$

مایع (۱) روی سطح (۳) قطره‌ای شده است، یعنی نیروی هم‌چسبی در مایع (۱) قوی‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۳) بوده است:

$$F_{13} < F_1 \quad (II)$$

$$F_{13} < F_1 < F_{12}$$

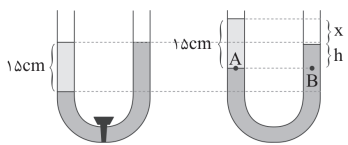
بنابراین از روابط (I) و (II) داریم:

۸۲) جیوه در لوله‌های مویین مقداری بالا می‌رود و سطح آن پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله مویین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است.

۸۳) وقتی دست شخص داخل آب می‌شود، آب را جابه‌جا می‌کند. به اندازه وزن آب جابه‌جا شده از طرف آب به دست شخص نیرویی وارد می‌شود، در نتیجه بنابر قانون سوم نیوتون، دست هم نیرویی برابر آن به آب وارد می‌کند. این نیرو توسط آب به کف ظرف منتقل شده و باعث افزایش عمق ترازو می‌شود.

۸۴) گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) توسط اصل برنولی توضیح داده می‌شوند، اما گزینه (۴) مربوط به نیروی شناوری است و توضیح آن به کاهش چگالی هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین مربوط است.

۸۵) بعد از باز کردن شیر رابط، مایع (۱) که چگالی بیشتری دارد به سمت چپ پیشروی می‌کند، بنابراین پس از تعادل مطابق شکل زیر داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow 1/2 \times 15 = 1/8 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع در دو لوله برابر است با:

$$x = 15 - 10 = 5 \text{ cm}$$

۸۶) ابتدا در هر کدام از شکل‌ها اندازه برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $-q$ را به دست می‌آوریم. دو نیرو بر هم عمود هستند.

شکل (۱)

$$F_{T1} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت هستند.

شکل (۲)

$$F_{T2} = F_1 + F_2$$

دو نیرو هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم هستند.

شکل (۳)

$$F_{T3} = |F_1 - F_2|$$

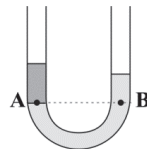
$$F_{T2} > F_{T1} > F_{T3}$$

بنابراین:

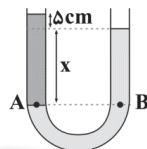
۷۷) ابتدا از سطح هم‌تراز، نسبت ρ_1 به ρ_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times 10 = \rho_2 \times g \times 8 \Rightarrow 10\rho_1 = 8\rho_2$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \Rightarrow \rho_2 = \frac{5}{4}\rho_1 \quad (*)$$



در اثر زیاد شدن مایع به لوله سمت چپ، مایع لوله سمت راست هم قدری بالا می‌رود، بنابراین با برابر قرار دادن فشار در سطوح هم‌تراز داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times (x + 10) = \rho_2 \times g \times x$$

$$\xrightarrow{(*)} \rho_1 (x + 10) = \frac{5}{4}\rho_1 x \Rightarrow x + 10 = \frac{5}{4}x \Rightarrow \frac{1}{4}x = 10 \Rightarrow x = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع مایع} = 10 + 10 = 20 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع مایع اضافه‌شده برابر است با:

$$\text{ارتفاع مایع اضافه‌شده} = 20 - 10 = 10 \text{ cm}$$

۷۸) می‌دانیم که فشار هوا در اندازه‌گیری با بارومتر برابر است با:

$$P_0 = \rho g h$$

اما دقت کنید که فشار هوا برحسب کیلوپاسکال خواسته شده است، پس باید ρ را برحسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و h را برحسب متر در رابطه قرار دهیم، از طرفی h برابر است با:

$$h = L \sin 37^\circ = 120 \times 0.6 = 72 \text{ cm} = 0.72 \text{ m}$$

پس داریم:

$$P_0 = \rho g h = 12500 \times 10 \times 0.72 = 90000 \text{ Pa} = 90 \text{ kPa}$$

۷۹) با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \pi r_A^2 \times v_A = \pi r_B^2 \times v_B$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \xrightarrow{r_A = 0.4 r_B} \frac{v_B}{v_A} = 0.16 \Rightarrow v_B = 0.16 v_A$$

درصد تغییرات از A به B برابر است با:

$$\frac{v_B - v_A}{v_A} \times 100 = \frac{0.16 v_A - v_A}{v_A} \times 100 = -84\%$$

علامت منفی به معنای کاهش تند است.

۸۰) اگر نیروی شناوری از نیروی وزن وارد بر یک جسم بیشتر

باشد، حالت بالا رفتن روی می‌دهد و اگر نیروی وزن از نیروی شناوری وارد بر یک جسم بیشتر باشد، حالت فرو رفتن اتفاق می‌افتد.



شیمی

۳ بررسی گزینه‌ها: ۹۱

(۱) آرایش الکترونی اتم A به $ns^2 np^2$ ختم شده و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. بنابراین فرمول ترکیب هیدروژن دار آن به صورت AH_4 بوده و هر مولکول آن از ۵ اتم تشکیل شده است.

(۲) آرایش الکترونی اتم D به صورت مقابل است: $D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ اتم عنصر مورد نظر دارای ۶ الکترون ظرفیتی بوده و فرمول ترکیب هیدروژن دار آن به صورت H_2D است. یعنی هر مولکول از ترکیب هیدروژن دار آن شامل ۳ اتم است.

(۳) مطابق داده‌های این گزینه می‌توان نوشت:

$$X \begin{cases} p+n=8 \\ n-p=\frac{12/5}{100}(p+n)=\frac{1}{8}(p+n)=10 \Rightarrow p=35, n=45 \end{cases}$$

آرایش الکترونی اتم X به $4s^2 4p^5$ ختم شده و فرمول ترکیب هیدروژن دار آن به صورت HX است. یعنی هر مولکول از این ترکیب شامل ۲ اتم است. (۴) عنصر E همان N بوده که فرمول ترکیب هیدروژن دار آن به صورت NH_3 است. یعنی هر مولکول از این ترکیب از ۴ اتم تشکیل شده است.

۱ بررسی سایر گزینه‌ها: ۹۲

(۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فراورده‌های سوختن، بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

(۳) از هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی، در جوشکاری و خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

(۴) متخصصان کشورمان تاکنون به جداسازی و تهیهی هلیوم موفق نشده‌اند و هم‌چنان، هلیوم از دیگر کشورها وارد می‌شود.

۲ بررسی موارد: ۹۳

(آ) عدد اتمی A و X می‌تواند به ترتیب ۱۹ و ۳۱ یا ۲۰ و ۳۲ باشد. در اتم‌های با اعداد اتمی ۱۹ و ۲۰، زیرلایه‌ی با $l=2$ (زیرلایه‌ی d) خالی از الکترون است.

(ب) اگر عدد اتمی X یکی از اعداد ۶۹، ۷۰، ۱۰۱ و ۱۰۲ باشد، در این صورت مطابق داده‌های سؤال، عدد اتمی A باید یکی از اعداد ۵۷، ۵۸، ۸۹ و ۹۰ باشد. به این ترتیب A و X هر دو جزو عناصر دسته‌ی f بوده و با فرض سؤال در تناقض است.

(پ) عدد اتمی A و X می‌تواند به ترتیب ۱۹ و ۳۱ یا ۲۰ و ۳۲ و یا ... باشد. در هر کدام از این زوج‌ها، شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی اتم‌ها با هم برابر است.

(ت) اگر عدد اتمی A یکی از اعداد ۲۵، ۴۴ و ۷۶ باشد، در این صورت مطابق داده‌های سؤال، عدد اتمی X باید یکی از اعداد ۳۷، ۵۶ و ۸۸ باشد. به این ترتیب A و X هم‌دوره نیستند و با فرض سؤال در تناقض است.

۴ ۸۷ برای این‌که برابری میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه‌ی A صفر شود، باید اندازه‌ی میدان E_1 و E_2 در آن نقطه برابر ولی در خلاف جهت هم باشند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{8 \times 10^{-6}}{r_1^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{6^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{r_1^2} = \frac{1}{6^2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{6} \Rightarrow r_1 = 12 \text{ cm}$$

در شکل سؤال، فاصله‌ی q_1 تا نقطه‌ی A برابر با ۱۴ cm است و از آنجایی که $r_1 = 12 \text{ cm}$ می‌باشد، بنابراین باید بار q_1 به اندازه‌ی ۲ cm به نقطه‌ی A نزدیک‌تر شود، یعنی بار q_1 ، ۲ cm به سمت راست جابه‌جا شود.

۳ ۸۸ از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_E = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) \\ W_E = F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta \Rightarrow |q| E d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) \\ |q| = e \Rightarrow \theta = 180^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} \times 10^{-19} \times 125 \times 91 \times 10^{-3} \times \cos 180^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (0 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow v_0^2 = 4 \times 10^{12} \Rightarrow v_0 = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید: چون بار الکتریکی منفی است، نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت حرکت آن می‌باشد.

۱ ۸۹ ابتدا اندازه‌ی میدان الکتریکی در نقطه‌ی A را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E}_A = 40\vec{i} - 30\vec{j} \Rightarrow E_A = \sqrt{40^2 + (-30)^2}$$

$$= \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اندازه‌ی نیروی الکتریکی که میدان بر این بار وارد می‌کند، برابر است با:

$$E = \frac{F}{q_0} \Rightarrow F_A = E_A \times q_0 = 50 \times 1 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.05 \times 10^{-3}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین:

۳ ۹۰ با حرکت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی C در خلاف جهت میدان

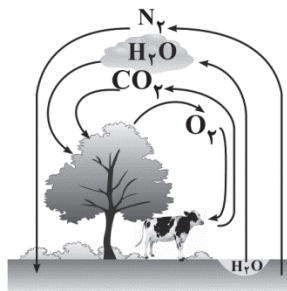
الکتریکی جابه‌جا می‌شویم، بنابراین از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به سمت پتانسیل الکتریکی بیشتر جابه‌جا شده‌ایم. در نتیجه:

$$V_A < V_B < V_C$$



۹۴ ۴

مطابق شکل زیر، گازهای A، D و E به ترتیب همان گازهای N_2 ، CO_2 و O_2 هستند.



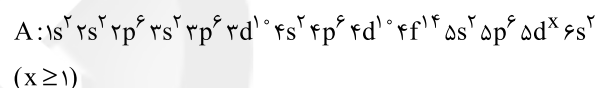
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) شکل، برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد.

(پ) فراوانی گاز Ar در هوای پاک و خشک بیش‌تر از گاز CO_2 (همان گاز D) است.

۹۵ ۱ در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گازهای O_2 ، N_2 و Ar ابتدا مایع و سپس بخار می‌شوند. H_2O به حالت جامد از هوا جدا شده و He هم از هوای مایع جدا نمی‌شود.

۹۶ ۱ مطابق اطلاعات داده‌شده، آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر است:

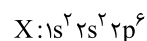


حداقل عدد اتمی A به ازای $x=1$ به دست می‌آید که برابر است با:

$$54 + 14 + 1 + 2 = 71$$

عنصر A جزو عناصر دسته‌ی d است، زیرا زیرلایه‌ی d آن در حال پر شدن است.

۹۷ ۲ یون موردنظر دارای ۱۰ الکترون است.



آرایش الکترونی یون‌های ${}_{12}Mg^{2+}$ ، ${}_{11}Na^+$ ، ${}_{9}F^-$ ، ${}_{8}O^{2-}$ ، ${}_{7}N^{3-}$ و ${}_{13}Al^{3+}$ به $2p^6$ ختم می‌شود.

۹۸ ۳

$$n+l=7 \Rightarrow \begin{cases} n=7, l=0 [7s] \\ n=6, l=1 [6p] \\ n=5, l=2 [5d] \\ n=4, l=3 [4f] \end{cases}$$

۹۹ ۲ فشار هوا در ارتفاع صفر کیلومتری از سطح زمین برابر با ۱ atm است، در صورتی که فشار گاز اکسیژن در سطح زمین برابر با ۰/۲۰۹ atm مسفر می‌باشد (حذف گزینه‌های ۳ و ۴). از طرفی تغییرات فشار گاز اکسیژن در ۱/۸ کیلومتر اول، بیش‌تر از ۱/۸ کیلومتر دوم است (حذف گزینه ۱)، حذف گزینه (۱) $\Rightarrow 0/117 - 0/166 < 0/166 - 0/209$

۱۰۰ ۱ بررسی هر چهار مورد:

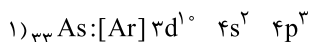
[یک کاتیون و یک آنیون] $AX: A^{2+}, X^{2-}$ ، ${}_{16}X$ ، ${}_{56}A$

[دو کاتیون و سه آنیون] ${}_{13}E$ ، ${}_{8}L \Rightarrow E_4L_3: 2E^{3+}, 3L^{2-}$

[یک کاتیون و یک آنیون] $DM: D^+, M^-$ ، ${}_{17}M$ ، ${}_{37}D$

[سه کاتیون و دو آنیون] ${}_{2}R^{3-}$ ، ${}_{3}Q^{2+}$ ، ${}_{7}R$ ، ${}_{12}Q$

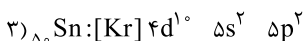
۱۰۱ ۲ آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها در زیر آمده است:



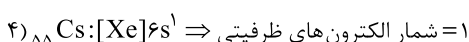
\Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $2+3=5$



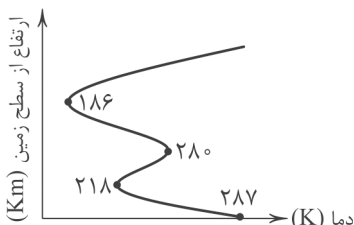
\Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $5+1=6$



\Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $2+2=4$



۱۰۲ ۴ نمودار زیر تغییرات دمای هواکره نسبت به ارتفاع از سطح زمین را نشان می‌دهد:

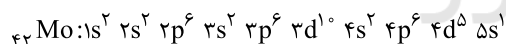


۱۰۳ ۳ تغییر دما در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

۱۰۴ ۲ • با افزایش عدد اتمی عناصر دوره‌ی دوم جدول، شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر افزایش می‌یابد.

• با افزایش عدد اتمی عناصر دوره‌ی دوم جدول، شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۵ ۲ آرایش الکترونی اتم ${}_{42}Mo$ به صورت زیر است:



نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ (زیرلایه‌ی d) به شمار الکترون‌های با $l=0$ (زیرلایه‌ی s) برابر است با:

$$\frac{e_d}{e_s} = \frac{10+5}{2+2+2+2+1} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$

۱۰۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آن‌جا که در گروه‌های جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که نخستین عنصر گروه ۱۵ در مقایسه با سایر عناصر هم‌گروه، خاصیت نافلزی بیش‌تری دارد. (۲) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

(۳) مطابق قانون دوره‌ای عناصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

(۴) تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.



۱۰۷ | ۲ اعداد کوانتومی داده شده نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب به $3p$ ، $2p$ ، $3s$ و $2s$ ختم می‌شود. شعاع اتمی عنصری که به $2s$ ختم می‌شود نسبت به $3s$ کوچک‌تر است. شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود نسبت به $3p$ کوچک‌تر است. (رد گزینه‌های (۱) و (۳))

شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود به دلیل آن‌که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، نسبت به عنصر با آرایش ختم‌شده به $2s$ ، کوچک‌تر است، در نتیجه گزینه‌ی (۲) پاسخ صحیح است.

۱۰۸ | ۳ فلز وانادیم همانند فلزهای آهن و کروم کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهد.

۱۰۹ | ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) نماد شیمیایی پتاسیم (K)، تک حرفی است.
(پ) فلز Li (لیتیم) با از دست دادن یک الکترون به آرایش He 2 می‌رسد. هلیوم تنها گاز نجیبی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.
(ت) فلزهای قلیایی جزو فلزهای نرم هستند. به عنوان مثال فلز سدیم با چاقو بریده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
(۲) شعاع اتمی عناصر در حدود چند pm (پیکومتر) است.
(۳) برم در دمای $20^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

سایت کنکور
Konkur.in