

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۰/۰۸/۲۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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

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



DriQ.com

فارسی



- ۱- در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «خیره - ورطه - نجابت - عمارت کردن» اشاره شده است؟
 (۱) سرگشته - گودال - بزرگواری - بناکردن
 (۲) راست - مهلکه - پاک‌منشی - آباد کردن
 (۳) حیران - گرفتاری - اصالت - فرمانروایی
 (۴) فروماندن - گرداب - بی‌زبانی - آبادانی
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن درست نوشته شده است؟
 «جافی (ستم‌دیده) / معرکه (جای نبرد) / یله (قدرتمند) / هنگامه (ابتدا) / مولع (آزمندی) / ضامن (کفالت) / فلق (سرخ‌ی آسمان هنگام غروب) / تناور (فربه) / تالاب (برکه) / عمّله (کارگران)»
 (۱) چهار (۲) سه (۳) پنج (۴) دو
- ۳- در کدام گزینه غلط املایی وجود دارد؟
 (۱) عالمان بی‌عمل از غایت حرص و امل
 (۲) در این حضيض چرا گشته‌ای چنین محبوس؟
 (۳) گفتم عشقت غرابت و خویش من است
 (۴) همگان وقت بلاها بستانند خدا را
- ۴- نام پدیدآورنده کدام اثر نادرست است؟
 (۱) گوشواره عرش: سیدعلی موسوی گرم‌رودی
 (۲) الهی‌نامه: عطار نیشابوری
 (۳) سیاست‌نامه: عنصرالمعالی کیکاووس
 (۴) دیوار: جمال میرصادقی
- ۵- آرایه درج‌شده در برابر کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) حدیث روی او در پرده خورشید و مه گویم
 (۲) بهشت نسبه دارد مشتری بسیار چون زاهد
 (۳) ندارم چون همای سخت‌جان اندیشه روزی
 (۴) اگر از قهرمان عشق یابم سایه دستی
- ۶- در کدام گزینه، حذف فعل به «قرینه معنوی» وجود دارد؟
 (۱) آن که ز خاصان او طاقت نازی نداشت
 (۲) بر لب زخم دلم در نفس آخرین
 (۳) باره شیرین نهاد سر به ره بیستون
 (۴) کرد شهنشاه عشق بر دل شد بلند
- ۷- کدام گزینه با ابیات زیر تناسب معنایی کم‌تری دارد؟
 «چو خود را به چشم حقارت بدید
 بلندی از آن یافت کاه و پست شد»
 (۱) معنی دولت، سراپا صورت افتادگی‌ست
 (۲) خوبی یکی هزار است از شیوه تواضع
 (۳) عاشق که تواضع ننماید چه کند؟
 (۴) قیمت خویش به افتادگی افزون سازند
- ۸- مفهوم بیت «شاد و بی‌غم بزی که شادی و غم / زود آیند و زود می‌گذرند»، با کدام بیت متناسب نیست؟
 (۱) مجلس تهی ز عیش شد و ما همان خموش
 (۲) زبان خیرخواهی غیر از این حرفی نمی‌گوید
 (۳) به غیر از می‌کسی از عهده غم بر نمی‌آید
 (۴) حالی من شد که در هر حال باید شاد زیست
- ز بیم چشم بد گل را در اوراق خزان پیچم: حس‌آمیزی
 به نقد امروز در دامن آن سرو روان پیچم: تضاد
 که گردد نرم‌تر از مغز اگر بر استخوان پیچم: تشبیه
 بساط هر دو عالم را به هم در یک زمان پیچم: کنایه
- از پی آزدنش کار به درمان رسید
 شکر که از دست دوست شربت پیکان رسید
 کوه‌کن غصه را قصه به پایان رسید
 کشور بی ضبط را مژده سلطان رسید
- صدف در کنارش به جان پرورید
 در نیستی کوفت تا هست شد
 از تواضع، سایه بال هما افتاده است
 ابروی ناز گردد شاخ گل از خمیدن
 شب‌ها که به کوی تو نیاید چه کند؟
 خاکساری بود آب گهر درویشان
- ره‌زن نماند و راه سخن و نمی‌شود
 دل از خود شاد دار و در دو عالم شادمانی کن
 زمان غصه، بی‌ایام مستی سر نمی‌آید
 قهقهه کبک دری را در قفس تا دیده‌ام



۹- ارتباط کدام بیت با سایر ابیات کم تر است؟

- (۱) هر کس که در نماز به روی و ریا رود
(۲) چه نماز باشد آن را که تو در خیال باشی؟
(۳) نماز را چه به خلوت کنی چنان می کن
(۴) چه سود گریه تو در نماز زان که تو را
- بر پشت بام کعبه به کسب هوا رود
تو صنم نمی گذاری که مرا نماز باشد
که در حضور جماعت کنی، مکن دغلی
دو چشم گریان از بهر مرغ بریان است

۱۰- مضمون کدام بیت، متفاوت است؟

- (۱) در خانه نشینی نتوان نام برآورد
(۲) می نوش به خرمی که این چرخ کهن
(۳) بر سبزه نشین و خوش بزی روزی چند
(۴) یک کوزه شراب تا به هم نوش کنیم
- گمنام عقیقی که نگردد ز وطن دور
ناگاه تو را چو خاک گرداند پست
زان پیش که سبزه بردمد از خاکت
زان پیش که کوزه ها کنند از گِل ما



زبان عربی

■ عین الصحيح في الترجمة (۱۵ - ۱۱):

۱۱- «وَوَثَّ جَدِّي أَوْلَادَهُ أَرْضًا كَثِيرَةً وَأُبْنِيَّةً تَجَارِيَةً فَقَسَمَهَا أَوْلَادُهُ بَيْنَهُمْ بِالْعَدَالَةِ»:

- (۱) پدرم به فرزندان خود زمین ها و ساختمان های تجاری بسیاری داد، پس فرزندان آن ها را میان خود به عدالت تقسیم خواهند کرد!
(۲) پدر بزرگم برای فرزندان زمین هایی بسیار و ساختمان هایی تجاری به ارث گذاشت، پس فرزندان آن ها را بین خود به عدالت تقسیم کردند!
(۳) پدر بزرگ من وراثت زمین ها و املاک تجاری بسیاری برای فرزندان خود و فرزندان آن ها را به خاطر عدالت میان خود تقسیم نمودند!
(۴) پدر بزرگ برای فرزندان خود میراث بزرگی از زمین ها و املاک تجاری به جا گذاشت، پس فرزندان، آن ها را میان خود به عدالت تقسیم می کنند!

۱۲- «هناك مفردات في الصفحة الخامسة من الكتاب ما قرأتها من قبل!»:

- (۱) لغاتی در صفحه پنجم از کتاب وجود دارد که قبلاً آن ها را نخوانده ام!
(۲) کلمات مفردی در پنج صفحه از کتاب وجود دارد که قبلاً آن ها را نخواندم!
(۳) لغاتی در صفحه پنجم کتاب است که قبلاً ندیده بودمشان!
(۴) آن جا در صفحه پنج کتاب لغاتی بود که نخواندمشان!

۱۳- «أَخْلَصَ بَعْضُ النَّاسِ أَرْبَعِينَ صَبَاحًا لِلَّهِ فَظَهَرَتْ يَنَابِيعُ الْحِكْمَةِ مِنْ قُلُوبِهِمْ عَلَى لِسَانِهِمْ»:

- (۱) برخی از مردم را چهل صبح برای خدا خالص می نمایم، پس چشمه های حکمت از دل هایشان بر زبان هایشان جاری می گردد!
(۲) برخی از مردم برای خدا چهل صبح خالص می شوند و چشمه دانش از قلب بر زبان آن ها آشکار می گردد!
(۳) بعضی از مردم برای خدا صبح چهل خالص شدند، پس چشمه های حکمت از قلب های آن ها بر زبانشان آشکار شده است!
(۴) برخی از مردم چهل صبح برای خدا خالص شدند، پس چشمه های حکمت از قلبشان بر زبانشان آشکار شد!

۱۴- عین الصحيح: «هل تعلم أن : آیا می دانی که»

- (۱) الزرافة لا تستطيع بالتكلم و ليس لها صوت؟ زرافه قادر به سخن گفتن نیست و این صدا برای او نیست؟
(۲) الكلب يشاهد الأشياء في النور القليل؟ سگ ها در نور کم اشیاء را بهتر می بینند؟
(۳) النمل لا ينام أبداً و هو مشهور بالجهد الكثير؟ مورچه هرگز نمی خوابد و او به تلاش بسیار مشهور است؟
(۴) السمك الذهبي يذكر الأحداث قبل ثلاث ثوانٍ فقط؟ ماهی قرمز فقط اتفاقات سی ثانیه قبل را به یاد می آورد؟

۱۵- عین الصحيح:

- (۱) ما أجمل استغفار العباد في ليلة القدر! طلب آموزش بندگان در شب قدر زیبا نیست!
(۲) أخي الصغير تعلم درساً واحداً من كتابه السادس! برادر کوچک ترم یک درس از کتاب ششم خود را یاد گرفت!
(۳) طالت سفرتنا العلمية سبعة أيام و رجعنا في اليوم الثامن! سفر علمی ما هفت روز طول کشید و در روز هشتم بازگشتیم!
(۴) سيبدأ الفلم بعد ساعتين و عشرين دقيقة! فیلم، دو ساعت و بیست دقیقه بعد شروع می شود!



■ عین مناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٢٠-١٦):

۱۶- عین العبارة التي ما جاء فيها جمع التكسير:

- (١) أحب إطعام المساكين في يوم عاشوراء!
(٣) ثمانون في المائة من موجودات العالم حشرات!
(٢) أطعمة هذا المطعم لذيذة جداً!
(٤) في بلدنا كثير من الغابات و البساتين!

۱۷- عین ما ليس فيه من الأعداد:

- (١) أنت الفائزة الأولى في هذه المسابقة!
(٣) الجوّ حارٌّ للمرة الثانية في هذا الفصل!
(٢) كان عندي ضيفان اثنان قد جاء إلى بيتي!
(٤) أفكر فيك في كلّ ثانية بعد تلك الحادثة!

۱۸- عین العبارة التي ما جاء العدد من نوعين:

- (١) الساعة الواحدة و خمس دقائق!
(٢) لكل سنة اثنا عشر شهراً و الآن ثالثها!
(٣) عمري ستة عشر عاماً و يوم ميلادي في اليوم الخامس من شهر «شهریور»!
(٤) سافرنا عشر مرّات إلى مدينة «مشهد» لزيارة الإمام الثامن!

۱۹- عین العدد، صفة:

- (١) أخذت ستّ جوائز لتأليف هذا الكتاب!
(٣) وضعت في حقيبتی کتابین اثنين!
(٢) شاهدت في المدرسة اثنين من أصدقائي!
(٤) أنا أتكلّم بثلاث لغات!

۲۰- عین الخطأ في ضبط حركات الكلمات:

- (١) تجري مياه هذه الأنهار في هذه المنطقة!
(٣) خرج أحد عشر تلميذاً من المدرسة!
(٢) قرأت مرتين خمس صفحات من الكتاب الرابع!
(٤) يوم الخميس، اليوم السادس من الأسبوع!



DriQ.com

دين و زندگی

۲۱- «اثبات هدفمندی آفرینش آسمان ها و زمین» از دقت در کدام آیه شریفه مستفاد می‌گردد؟

- (١) «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبَيْنَ»
(٢) «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ»
(٣) «مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ»
(٤) «قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ»

۲۲- «متوقف شدن حیوانات هنگام رسیدن به سر حدی از رشد و کمال» و «افزون شدن عطش انسان در دستیابی به خواسته‌هایش» به ترتیب

اشاره به کدام ویژگی‌های اعطا شده به انسان و دیگر موجودات دارد؟

- (١) هدف‌های محدود - مجموعه‌ای فراوان از استعداد‌های مادی و معنوی
(٢) هدف‌های محدود - روحیه بی‌نهایت‌طلب
(٣) حرکت غریزی به سوی هدف - مجموعه‌ای فراوان از استعداد‌های مادی و معنوی
(٤) حرکت غریزی به سوی هدف - روحیه بی‌نهایت‌طلب

۲۳- کسانی که تنها خواهان زندگی دنیا هستند چند مورد از نتایج زیر بنا به فرمایشات قرآن کریم در انتظار آن‌هاست؟

- (الف) آن مقدار از دنیا که خداوند اراده کند به آن‌ها می‌رسد.
(ب) تمام آن‌چه از دنیا می‌خواهند به آن‌ها داده می‌شود.
(ج) سرانجامی جز سرافکندگی و خواری در آخرت ندارند.
(د) در آخرت هیچ بهره و نصیبی از نعمت‌های بهشت نمی‌برند.

- (١) ١ (٢) ٢ (٣) ٣ (٤) ٤

۲۴- افراد زیرک چگونه با استفاده از بهره‌های مادی زندگی خود را به هدف اصلی خلقت نزدیک‌تر می‌کنند و نزدیک‌تر شدن به خدا ریشه در چه عملی دارد؟

- (١) انجام تمام کارهای دنیوی در جهت رضای خدا - کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها
(٢) مرتکب گناه نشدن در رسیدن به نعمت‌های دنیا - گرایش به نیکی‌ها و زیبایی‌ها
(٣) مرتکب گناه نشدن در رسیدن به نعمت‌های دنیا - کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها
(٤) انجام تمام کارهای دنیوی در جهت رضای خدا - گرایش به نیکی‌ها و زیبایی‌ها



۲۵- استفاده درست از سرمایه عقل کدام یک از ثمرات زیر را در پی دارد؟

(الف) اهمیت دادن به نماز

(ب) تشخیص مسیر درست زندگی از راههای غلط

(ج) حس کردن محبت خدا در دل

(د) واکنش نشان دادن در مقابل گناه

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

۲۶- دوست داشتن فضائلی نظیر صداقت و عزت نفس ریشه در کدام سرمایه وجودی انسان دارد و کدام آیه شریفه مؤید آن است؟

(۱) نفس سرزنش گر - «و نفسی و ماسواها فآلهمها فجورها و تقواها»

(۲) نفس سرزنش گر - «و لا أقسم بالآلئفس اللوامة»

(۳) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - «و نفسی و ماسواها فآلهمها فجورها و تقواها»

(۴) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - «و لا أقسم بالآلئفس اللوامة»

۲۷- «دوری کردن از شقاوت» و «تنفر از شقاوت» به ترتیب معلول استفاده از کدام سرمایه وجودی انسان است؟

(۱) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - گرایش به نیکی و بیزاری از بدی

(۲) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - قدرت اختیار و عقل

(۳) قدرت اختیار و عقل - قدرت اختیار و عقل

(۴) قدرت اختیار و عقل - گرایش به نیکی و بیزاری از بدی

۲۸- چند مورد از گزاره‌های زیر مفهوم درستی را می‌رسانند؟

(الف) کار عامل درونی سقوط و گناه و دور ماندن از هدف، فریب دادن انسان‌هاست و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.

(ب) شیطان برای ایجاد دشمنی میان مردم و غافل کردن آن‌ها از یاد خدا از شراب و قمار استفاده می‌کند.

(ج) خودشناسی از این جهت که اولین گام برای حرکت انسان در مسیر تقرب به خداست از سودمندترین دانش‌ها شمرده شده است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹- همه موارد زیر، از کارهای عامل بیرونی سقوط و گناه و دور ماندن از هدف است؛ به جز

(۱) ایجاد کینه و دشمنی میان مردم (۲) غافل کردن از یاد خدا و نماز

(۳) فراموش کردن خود انسان (۴) سرگرم کردن انسان به آرزوهای طولانی دنیا

۳۰- بنا بر آیات قرآن کریم، شیطان اعمال زشت چه کسانی را در نظرشان زینت داده است؟

(۱) کسانی که شراب و قمار در میانشان متداول است.

(۲) کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند.

(۳) کسانی که از قوه عقل به درستی بهره نمی‌گیرند.

(۴) کسانی که دعوت شیطان را برای انجام هر کاری قبول می‌کنند.



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- Which of the following is NOT correct?

- 1) Our basketball team is really good. I'm sure we'll win today.
- 2) He is always late. He probably won't be here on time this afternoon.
- 3) We are going to Spain next year. I think it is going to be really cold.
- 4) The train arrives at 8:30 every day, so we will have a lot of time.

A: How about Ashli's café on our way or the other café that you like. You decide, please.

B: Ashli's café. I you there around 8:00.

A: Sounds great. I you then.

- 1) will meet / will see 2) will meet / am going to see
3) am going to meet / will see 4) am going to meet / am going to see

1) recent 2) natural 3) national 4) increased

34- After my run-in with the mountain lion, my dad gave me a lecture on all the around here.

- 1) plain 2) wildlife 3) schedule 4) pattern

35- The suggestion they offered to be discussed in our office has the members of council into some opposing groups.

- 1) hoped 2) followed 3) divided 4) protected

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

The Argali (*Ovis ammon*) is the largest wild sheep on the Earth. The Argali inhabits steppe valleys and rocky areas and open deserts, and mountains of central and northern Asia, with main populations in the Kyrgyzstan, Kazakhstan and Tajikistan. The Argali are usually found in groups of 2 to 100 animals.

The Argali sheep is related with a domestic sheep, it is about the same length as a domestic sheep but it is much taller and heavier. They have large, curved horns; the sound of clashing horns is heard far away in the mountains. Their coat ranges from light yellow to darker grey-brown in color. Sheep are very calm and non-aggressive towards other sheep, and are very social animals. Strong long legs help these sheep run over all types of territories. Because of their large size, Argali sheep are poor jumpers and do not usually jump in the mountains. They eat grass. During summer as food becomes more, higher areas are chosen by all animals.

WWF are working to ensure such species can live and survive in their natural habitats. WWF pay attention to these animals to be sure they are not endangered. These species are as one of the most ecologically, economically and/or culturally important species on our planet. Main threat to The Argali sheep come from human and human activity. These include:

- **Over-hunting and poaching**
- **Competition from introduction of domestic sheep**
- **Diseases from domestic sheep**
- **Habitat loss**

WWF works with governments to protect them and return them into their wild habitat. It also provides support to authorities seeking to improve regulation and monitoring of hunting. For example, WWF Mongolia worked with the government to produce a conservation plan for the argali.

36- According to the passage, all of the following are FALSE about the article, EXCEPT

- 1) Argali sheep is the wildest animal on Earth
- 2) the only difference between Argali sheep and domestic sheep is their height
- 3) Argali sheep would have lived much longer if WWF had cared about them more in the past
- 4) Argali sheep are good runners but bad jumpers because of their strength and weight



- 37- What is the best title for the passage?
- 1) Argali Sheep in Danger
 - 2) Main Threat for Argali Sheep
 - 3) How WWF Return Animals into their Wild Habitat
 - 4) The Relation between an Argali Sheep and a Domestic Sheep
- 38- Which of the following is NOT a threat for Argali sheep?
- 1) To catch and kill them without permission
 - 2) To fight with another Argali sheep which is near them in the lands
 - 3) The lack of natural environment in which the sheep live
 - 4) The chance of getting sick because of the domestic sheep
- 39- What does the underlined pronoun "it" in line 4 refer to?
- 1) Argali sheep
 - 2) Domestic sheep
 - 3) animal
 - 4) group
- 40- According to the passage, which of the following is FALSE about the Argali's physical particulars?
- 1) It is much taller and heavier than a domestic sheep.
 - 2) They have large, curved horns.
 - 3) Their coat ranges from darker yellow to light grey-brown in color.
 - 4) They have strong long legs.



۴۱- اگر اشتراک دو بازه $(-2, 2n+1)$ و $(1-n, 3)$ ناتهی باشد، حدود n کدام است؟

- (۱) $(0, 1) \cup (3, +\infty)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(3, +\infty) \cup (0, 3)$ (۴) $(0, +\infty)$

۴۲- اگر $A \cup B$ مجموعه‌ای نامتناهی و $A \cap B$ متناهی باشد، کدام مجموعه لزوماً نامتناهی است؟

- (۱) A (۲) B (۳) $A' \cap B'$ (۴) $A' \cup B'$

۴۳- متمم $(A \cap (A' \cup B')) \cup (A \cup (A' \cap B'))$ کدام است؟

- (۱) $A' \cup B'$ (۲) $A \cup B'$ (۳) $A - B$ (۴) $B - A$

۴۴- در یک سری از مسابقات ورزشی ۲۱۰ ورزشکار از سراسر جهان جمع شده‌اند. اگر ۵۱ ورزشکار زن و ۶۳ ورزشکار زیر ۲۵ سال و ۲۷ ورزشکار

زن بالای ۲۵ سال حضور داشته باشند، چند ورزشکار مرد بالای ۲۵ سال داریم؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۳۹

۴۵- اگر $A - B = A$ و $n(A) = 10$ و $n(B) = 5$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۵

۴۶- در الگوی بازگشتی اگر $a_1 = 2$ و $a_n = 2a_{n-1} - 1$ باشد، جمله ۱۰ام کدام است؟

- (۱) ۵۱۳ (۲) ۲۵۷ (۳) ۵۳۱ (۴) ۱۰۲۳

۴۷- در الگوی درجه دوم $t_n = an^2 + bn - a$ اگر جملات سوم و هفتم به ترتیب برابر با ۵ و (-47) باشد، جمله اول کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۲ (۳) -۷ (۴) ۲



۴۸- اگر طول هر پاره خط ۱ واحد باشد، محیط شکل ۱۰ام کدام است؟



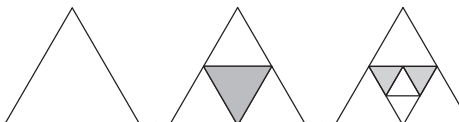
$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۲۱ \quad (۱)$$

$$۱۹ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

۴۹- با توجه به الگوی زیر، نسبت مساحت رنگی به مساحت کل در شکل ۵ام کدام است؟



$$\frac{1}{32} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{64} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{64} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{32} \quad (۳)$$

۵۰- اختلاف هر دو جمله متوالی از دنباله مربعی را در یک الگوی جدید قرار می‌دهیم. جمله ۱۰ام الگوی جدید کدام است؟

$$۳۶ \quad (۴)$$

$$۲۱ \quad (۳)$$

$$۱۹ \quad (۲)$$

$$۴۵ \quad (۱)$$

۵۱- در یک دنباله حسابی مجموع جملات سوم و هفتم از مجموع جملات دوم و ششم، ۸ واحد بیشتر است. اگر جمله هشتم ۵ برابر جمله سوم باشد، جمله اول کدام است؟

$$-۴ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$-۳ \quad (۱)$$

۵۲- در دنباله حسابی $y, 2x+1, 8, x$ حاصل $x+y$ کدام است؟

$$۳۰ \quad (۴)$$

$$۱۹ \quad (۳)$$

$$۱۴ \quad (۲)$$

$$۳۵ \quad (۱)$$

۵۳- علی در روز اول ۱۵ صفحه از یک کتاب را خوانده و هر روز ۲ صفحه از بقیه کتاب را مطالعه می‌کند. خواهرش در روز اول ۷ صفحه و هر روز ۳ صفحه از بقیه کتاب را مطالعه می‌کند. در نهمین روز کدام یک تعداد صفحات بیشتری مطالعه کرده و چقدر؟

$$(۴) \text{ هر دو مساوی‌اند.}$$

$$(۳) \text{ علی - ۲ صفحه}$$

$$(۲) \text{ خواهرش - ۱ صفحه}$$

$$(۱) \text{ علی - ۱ صفحه}$$

۵۴- جمله ۱۰۰ام از دنباله $\frac{1}{3}, \frac{-1}{6}, \frac{1}{12}, \dots$ کدام است؟

$$\frac{1}{3 \times 2^{100}} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3 \times 2^{99}} \quad (۳)$$

$$\frac{-1}{3 \times 2^{99}} \quad (۲)$$

$$\frac{-1}{3 \times 2^{100}} \quad (۱)$$

۵۵- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، حاصل ضرب جملات دوم و هشتم برابر ۴۰ است. جمله پنجم دنباله کدام است؟

$$۲\sqrt{10} \quad (۴)$$

$$۴\sqrt{10} \quad (۳)$$

$$۴۰ \quad (۲)$$

$$۲۰ \quad (۱)$$

۵۶- بین دو عدد ۲۷ و $\frac{4}{3}$ ، سه واسطه هندسی درج کرده‌ایم. بزرگ‌ترین واسطه کدام است؟

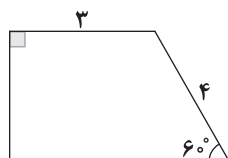
$$۶ \quad (۴)$$

$$۹\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$۴\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$۲۷\sqrt{2} \quad (۱)$$

۵۷- محیط دوزنقه قائم‌الزاویه زیر چقدر است؟



$$۱۲ + \sqrt{3} \quad (۱)$$

$$۱۲ + ۲\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$۱۰ + \sqrt{3} \quad (۳)$$

$$۱۰ + ۲\sqrt{3} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات



۵۸- در مثلث قائم الزاویه ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ است. اگر $\sin \hat{B} = \frac{5}{8}$ باشد، $\tan \hat{C}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۵۹- حاصل $\frac{1 + 3 \tan 6^\circ - 2 \sin 3^\circ + \cot 3^\circ}{2 \cos^2 45^\circ - \sin 6^\circ - \sin 9^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ (۲) ۸ (۳) -۸ (۴) $-\frac{8\sqrt{3}}{3}$

۶۰- اگر مساحت مثلثی با اضلاع ۵ و ۸ واحد، ۱۶ واحد مربع باشد، طول ضلع سوم چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) $\sqrt{41}$ (۳) $\sqrt{51}$ (۴) ۳

هندسه (۱)

۶۱- متوازی الاضلاع $ABCD$ به طول اضلاع $\frac{x}{4}$ و $x+3$ قابل رسم است. اگر قطر این متوازی الاضلاع برابر با $5x-16$ باشد، تعداد اعداد صحیح x کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- در مثلث قائم الزاویه ($\hat{A} = 90^\circ$)، CD نیمساز $\hat{C}$ است. اگر فاصله D از وتر BC برابر با ۳ واحد باشد و $AC = 4$ باشد، طول CD چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) $\frac{4}{5}$

۶۳- در مثلث ABC ، $AB = AC = 2\sqrt{3}$ و $\hat{B} = 30^\circ$ است. اگر D روی BC از دو رأس A و C به یک فاصله باشد، طول BD کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۴- نقطه A روی خط d و نقطه B بیرون آن مفروض است. حداکثر چند نقطه مانند O روی خط d می توان یافت به طوری که $\triangle OAB$ متساوی الساقین باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۶۵- در مثلث ABC ، ارتفاع وارد بر ضلع AB کوچک ترین ارتفاع است. کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) $\hat{C} > 90^\circ$ (۲) $\hat{B} > \hat{A}$ (۳) $\hat{C} > 60^\circ$ (۴) $\hat{A} > \hat{B}$

۶۶- عکس کدام قضیه برقرار نیست؟

(۱) در مثلث ABC ، اگر BC بزرگ ترین ضلع باشد، $\hat{A} > \hat{C}$.

(۲) دو دایره هم مساحت، هم محیط اند.

(۳) در مثلث قائم الزاویه محل تلاقی ارتفاع ها روی یکی از رأس ها است.

(۴) در هر مثلث متساوی الساقین، ارتفاع وارد بر ساق ها با هم برابر است.

۶۷- اگر O محل تلاقی نیمساز زوایای ABC باشد، به طوری که $\hat{A}OC = \frac{1}{3}\hat{A}OB = \frac{2}{3}\hat{A}OC$ ، آن گاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\hat{A} = 50^\circ$ (۲) $\hat{B} = 60^\circ$ (۳) $\hat{C} = 30^\circ$ (۴) مثلث قائم الزاویه است.

محل انجام محاسبات



۶۸- کدام یک، گزاره نیست؟

- (۱) عدد ۹۱ اول است.
(۲) هر مربع یک مستطیل است.
(۳) هر عدد زوج یا فرد است.
(۴) عدد ۲۱ را بر ۷ تقسیم کن.

۶۹- نقیض گزاره « a عددی مثبت می باشد.» کدام است؟

- (۱) a عدد منفی است. (۲) a عددی نامثبت نمی باشد. (۳) a عددی نامنفی است. (۴) a عددی نامثبت است.

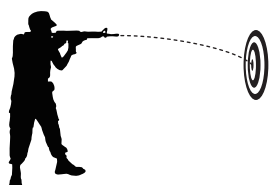
۷۰- برای اثبات گزاره «از هر نقطه خارج یک خط، یک خط موازی آن می توان رسم کرد» از روش کمک می گیریم.

- (۱) درستی - مستقیم (۲) نادرستی - استنتاجی (۳) درستی - برهان خلف (۴) نادرستی - برهان خلف



۷۱- همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنیم، یک تیرانداز گلوله ای را به سمت هدفی شلیک می کند. در مدل سازی حرکت گلوله از زمان خارج

شدن از لوله تفنگ تا برخورد به هدف کدام یک از گزینه های زیر را نمی توان نادیده گرفت؟



- (۱) داغ شدن گلوله
(۲) وزن گلوله
(۳) چرخش گلوله
(۴) شکل گلوله

۷۲- از یک لوله ترکیده، آب با آهنگ $360 \frac{L}{min}$ خارج می شود. این آهنگ معادل چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) 6×10^{-3} (۲) 6×10^{-2} (۳) 6×10^{-3} (۴) 6×10^{-2}

۷۳- به ترتیب از راست به چپ، یکای کمیت دما در SI، می باشد و متر یکای کمیت اصلی است.

- (۱) کلوین - جابه جایی (۲) سلسیوس - جابه جایی (۳) کلوین - طول (۴) سلسیوس - طول

۷۴- یک سال نوری چند برابر یکای نجومی است؟ (تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است و یکای نجومی برابر $1 AU = 1.5 \times 10^{11} m$ می باشد).

- (۱) ۵۸۱۸۴ (۲) ۶۰۰۲۰ (۳) ۶۱۹۸۳ (۴) ۶۳۰۷۲

۷۵- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

$$(1) 72 \text{ mg} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ g} \quad (2) 3/4 \text{ m}^3 = 3/4 \times 10^{36} \text{ pm}^3$$

$$(3) 140 \text{ cm}^2 = 1/4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \quad (4) 0.12 \mu\text{s} = 12 \times 10^{-4} \text{ ms}$$

۷۶- $1/524 \times 10^{13}$ پیکومتر برابر چند فوت است؟ (هر اینچ (in) معادل ۲/۵۴ cm است و هر فوت (ft) برابر ۱۲ اینچ می باشد).

- (۱) ۴۶ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۷۷- یک سیم مسی به طول ۳۰ m و با سطح مقطع 4 mm^2 در اختیار داریم. اگر چگالی مس را $9 \frac{g}{\text{cm}^3}$ در نظر بگیریم، جرم این سیم چند

کیلوگرم است؟

- (۱) $10/8$ (۲) $1/8$ (۳) $1/0.8$ (۴) 10.80

محل انجام محاسبات

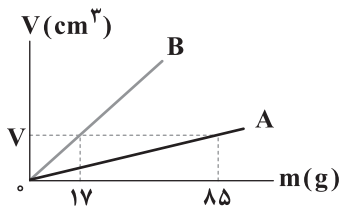


۷۸- درون یک قطعه نقره به حجم ظاهری 23 cm^3 و جرم $199/5 \text{ g}$ ، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی نقره $10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، حجم حفره خالی

چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹

۷۹- نمودار حجم برحسب جرم برای دو فلز A و B مطابق شکل زیر است. چگالی فلز A چند برابر چگالی فلز B می‌باشد؟



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

$$\frac{1}{7} (2)$$

$$5 (3)$$

$$7 (4)$$

۸۰- چگالی آلیاژی تشکیل شده از دو فلز A و B با جرم‌های m_A و m_B برابر با $9000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ است. اگر چگالی فلز A برابر $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی فلز

B برابر $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، m_A چند برابر m_B است؟

$$\frac{1}{4} (1) \quad \frac{1}{2} (2) \quad 4 (3) \quad 2 (4)$$

۸۱- جرم یک مکعب فلزی توپر به ضلع 17 cm ، چند برابر جرم یک کره توپر به شعاع 17 cm است، که از همان فلز درست شده است؟ ($\pi \approx 3$)

$$\frac{17}{4} (1) \quad 4 (2) \quad \frac{4}{17} (3) \quad \frac{1}{4} (4)$$

۸۲- مایعی به چگالی $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با آب مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل برابر $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، نسبت حجم مایع به حجم آب کدام

$$\text{است؟ } (\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

$$\frac{1}{3} (1) \quad \frac{1}{2} (2) \quad 3 (3) \quad 2 (4)$$

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ذره‌های سازنده مواد، همواره در حرکت‌اند و به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند.
- (۲) حالت چهارم ماده، پلازما نامیده می‌شود که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
- (۳) اندازه اتم‌ها حدود یک تا چند انگستروم است و اندازه برخی از درشت‌مولکول‌ها، حداکثر می‌تواند تا 100 انگستروم باشد.
- (۴) ماده درون ستارگان، بیشتر فضای بین ستاره‌ای و ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلازما تشکیل شده باشد.

۸۴- وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً به وجود می‌آید که مثالی از این نوع جامد است.

- (۱) جامد بی‌شکل - یخ
(۲) جامد بی‌شکل - شیشه
(۳) جامد بلورین - یخ
(۴) جامد بلورین - شیشه

محل انجام محاسبات



۸۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.
 - (۲) مولکول‌های مایع تقریباً نظم و تقارنی مانند مولکول‌های جامدهای بلورین دارند.
 - (۳) پدیده پخش در مایعات و گازها سرعت یکسانی دارد.
 - (۴) مایعات به راحتی جاری می‌شوند، اما به شکل ظرف خود در نمی‌آیند.
- ۸۶- فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها است و این مولکول‌ها با تندی به اطراف حرکت می‌کنند. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) کم - زیاد (۲) زیاد - زیاد (۳) کم - کم (۴) زیاد - کم

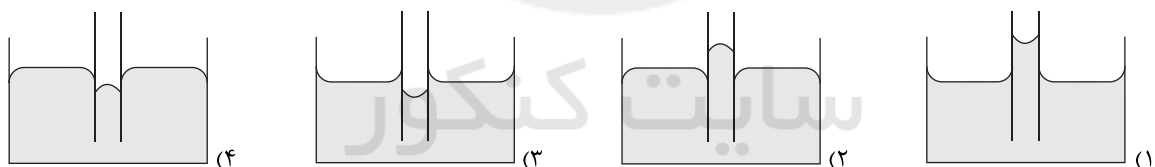
۸۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نیروهای بین مولکول‌های همسان را نیروی هم‌چسبی می‌نامیم.
 - (۲) نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند.
 - (۳) کشش سطحی ناشی از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.
 - (۴) وقتی تلاش می‌کنیم فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی جاذبه بزرگی ظاهر می‌شود.
- ۸۸- دلیل به وجود آمدن کدام یک از پدیده‌های زیر کشش سطحی نیست؟

- (۱) چسبیدن قطعات شیشه شکسته به هم با گرم کردن آن
 - (۲) نشستن حشره روی سطح آب
 - (۳) کروی بودن قطره آب در حال سقوط
 - (۴) تشکیل حباب‌های آب و صابون
- ۸۹- اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، باشد، مایع، جامد را تر نمی‌کند. مثلاً سطح شیشه را خیس نمی‌نماید. (به ترتیب از راست به چپ)

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

۹۰- در کدام گزینه اثر موینگی برای جیوه به درستی نمایش داده شده است؟



- ۹۱- یک نمونه طبیعی از کروم شامل سه ایزوتوپ پایدار ^{54}Cr ، ^{53}Cr و ^{52}Cr بوده که درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول به ترتیب ۸۰ و ۱۵ است. در یک نمونه ۸۳۶ گرمی از فلز کروم خالص، چه تعداد اتم ^{53}Cr وجود دارد؟ (از نظر عددی، جرم اتمی با یکای amu را برابر عدد جرمی فرض کنید.)

(۱) $1/445 \times 10^{24}$ (۲) $4/816 \times 10^{23}$ (۳) $4/000 \times 10^{24}$ (۴) $2/455 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات



۹۲- نسبت جرم الکترون‌ها در یون ${}_a^bX^{q+}$ به جرم خود یون به تقریب برابر با $\frac{1}{4800}$ است. حاصل $\frac{b}{a-q}$ کدام است؟

- (۱) $3/6$ (۲) $2/4$ (۳) $1/2$ (۴) 3

۹۳- طول موج پرتوهای A و B به ترتیب برابر با 0.1 و 100 نانومتر است. در این صورت A و B به ترتیب جزء کدام دسته از پرتوهای الکترومغناطیسی هستند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

۹۴- جرم نمونه‌ای از Br_2 که شامل $4/816 \times 10^{23}$ اتم بوده برابر $64/08$ گرم است. اگر در این نمونه دو ایزوتوپ برم-۷۹ و برم-۸۱ وجود داشته باشد، تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها کدام است؟

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 5 (۴) 25

۹۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) طول موج که آن را با λ نمایش می‌دهند فاصله بین دو قله است که بین آن‌ها دو دره قرار گرفته است.
(۲) پرتوهای فروسرخ، مرئی نیستند اما با افزایش طول موج آن‌ها، قابل دیدن می‌شوند.
(۳) یک روش ساده برای تشخیص فلز سدیم از ترکیب‌های آن مانند سدیم کلرید، استفاده از رنگ شعله آن‌ها است.
(۴) نور سبز بر اثر عبور از منشور، در مقایسه با نور زرد، انحراف بیشتری پیدا می‌کند.

۹۶- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- تفاوت حداکثر شمار زیرلایه‌ها و حداکثر شمار الکترون‌ها در لایه n م برابر با $n(2n-1)$ است.
- کم‌ترین تفاوت بین حداکثر شمار الکترون‌های دو زیرلایه موجود در یک لایه برابر با ۴ است.
- تاکنون هیچ اتمی شناخته نشده است که در حالت پایه، لایه پنجم آن کاملاً پرشده باشد.
- در لایه الکترونی سوم، حداکثر عدد کوانتومی فرعی (l) برابر با ۳ است.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۹۷- اگر m مول گاز متان (CH_4) معادل $100m^3$ گرم از آن باشد، m گرم آب به تقریب شامل چند اتم است؟

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

- (۱) 4×10^{22} (۲) 4×10^{21}

- (۳) $1/33 \times 10^{22}$ (۴) $1/33 \times 10^{21}$

۹۸- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- در یک شعله، دمای بخش آبی‌رنگ، بالاتر از دمای بخش سرخ‌رنگ است.
- نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، خیابان‌ها را روشن می‌سازد به دلیل وجود بخار یک فلز در آن‌ها است.
- نوری که از یک سیاره به ما می‌رسد دمای آن را نشان می‌دهد اما اطلاعاتی درباره اجزای سازنده آن به ما نمی‌دهد.
- نور خورشید در واقع مجموعه‌ای شامل هفت نور رنگی است که در گستره مرئی قرار دارند.

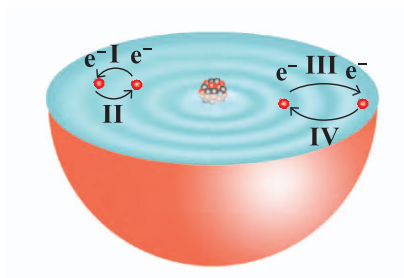
- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

محل انجام محاسبات



۹۹- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست است؟

- شکل مربوط به یک مدل اتمی است که برای نخستین بار توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند.
- انرژی آزاد شده در بخش (III) بیشتر از بخش (I) است.
- مقدار λ برای موج مربوط به بخش (II) بیشتر از بخش (IV) است.
- مطابق این شکل در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج دلخواه جذب یا نشر می‌شود.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- شمار ذره‌های زیراتمی (الکترون، پروتون، نوترون) موجود در اتم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، با هم برابر است.
- اگر در یون M^{2-} ، شمار نوترون‌ها برابر با شمار الکترون‌ها باشد، رابطه $A = 2Z - 2$ برای این ذره برقرار است.
- اگر شمار نوترون‌ها و نیز الکترون‌های دو یون M^+ و X^{3+} با هم برابر باشد، عدد جرمی M ، دو واحد بیشتر از عدد جرمی X است.
- برای حداقل ۲۲٪ عنصرهای شناخته شده، هیچ‌گونه ایزوتوپ طبیعی یافت نشده است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۱- در ساختار اتم یک عنصر شناخته شده، حداکثر a زیرلایه با $n+l=2a$ می‌تواند وجود داشته باشد. در این صورت برای a چند عدد صحیح می‌توان در نظر گرفت؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) هر چه درصد فراوانی یک ایزوتوپ در طبیعت، کمتر باشد، نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ، ناپایدارتر است.
- (۲) در پنج ایزوتوپ هیدروژن، نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها بیشتر از $1/5$ است.
- (۳) پایداری ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ از هر کدام از ایزوتوپ‌های ${}^5\text{H}$ و ${}^6\text{H}$ کمتر است.
- (۴) ایزوتوپ‌های لیتیم در تمامی خواص فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند.

۱۰۳- مقایسه میان شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های سدیم، هلیوم و لیتیم در کدام گزینه، درست آمده است؟

 $\text{Li} < \text{He} < \text{Na}$ (۴) $\text{Na} < \text{Li} < \text{He}$ (۳) $\text{Li} < \text{Na} < \text{He}$ (۲) $\text{Na} < \text{He} < \text{Li}$ (۱)

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- دومین عنصر فراوان در سیاره زمین، چهارمین عنصر فراوان در سیاره مشتری است.
- ششمین عنصر فراوان در سیاره مشتری، ششمین عنصر فراوان در سیاره زمین است.
- یک ستاره فقط حاوی عنصرهای هیدروژن و هلیوم است.
- درصد فراوانی هیدروژن در سیاره مشتری، بیشتر از درصد فراوانی عنصر آهن در سیاره زمین است.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

محل انجام محاسبات



۱۰۵- فسفر تنها یک ایزوتوپ طبیعی (^{31}P) دارد. اگر یک نمونه ^{31}P گرمی از این عنصر شامل $27/9$ گرم فسفر طبیعی و بقیه شامل رادیوایزوتوپ فسفر-۳۲ که به عنوان ردیاب عنصرها در چرخه‌های بیولوژیکی به کار می‌رود باشد، جرم اتمی میانگین فسفر در این نمونه چند amu است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر 1amu در نظر بگیرید.)

- (۱) $31/05$ (۲) $31/10$ (۳) $31/20$ (۴) $31/25$

۱۰۶- نیتینول آلیاژی از دو فلز نیکل و تیتانیوم است. اگر $72/5$ درصد جرم نمونه‌ای نیتینول از نیکل تشکیل شده باشد، مجموع شمار اتم‌ها در یک کره توپر از جنس این آلیاژ به قطر 4cm ، کدام است؟

($\text{Ni} = 58$, $\text{Ti} = 48$; g.mol^{-1} , $d_{\text{آلیاژ}} = 6/5\text{g.cm}^{-3}$, $\pi \approx 3$)

- (۱) $3/92 \times 10^{24}$ (۲) $3/92 \times 10^{23}$ (۳) $2/28 \times 10^{24}$ (۴) $2/28 \times 10^{23}$

۱۰۷- ترتیب زمانی موارد (a) تا (c) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(a) کشف طیف نشری خطی اتم هیدروژن

(b) ساختار لایه‌ای اتم

(c) مدل اتمی نیلزبور

- (۱) $c \leftarrow b \leftarrow a$ (۲) $b \leftarrow c \leftarrow a$ (۳) $b \leftarrow a \leftarrow c$ (۴) $c \leftarrow a \leftarrow b$

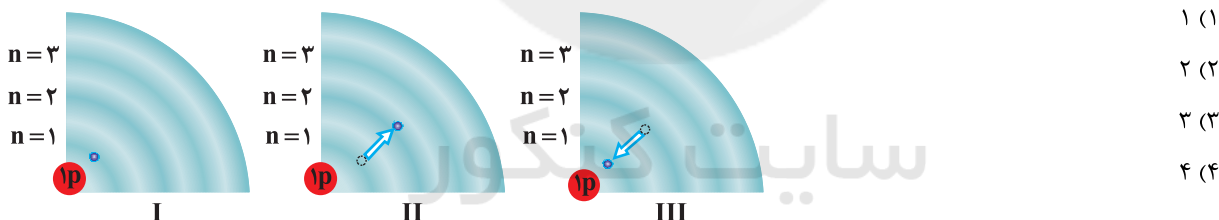
۱۰۸- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟ (شمار نوترون‌ها در شکل نشان داده نشده است.)

(آ) شکل (I) الکترون در حالت پایه اتم هیدروژن یا یک ذره تک الکترونی مانند He^+ و Li^{2+} را نشان می‌دهد.

(ب) شکل (I) را علاوه بر اتم هیدروژن معمولی (^1H)، به سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن نیز می‌توان نسبت داد.

(پ) جابه‌جایی مربوط به شکل (II) نشان دهنده جذب انرژی توسط الکترون و افزایش پایداری آن است.

(ت) جابه‌جایی مربوط به شکل (III) منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین 400 تا 700 نانومتر است.



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه بالاتر به یک لایه پایین‌تر از آن را نشان می‌دهد.

• حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم دست یافت.

• برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای به دست آوردن انرژی است.

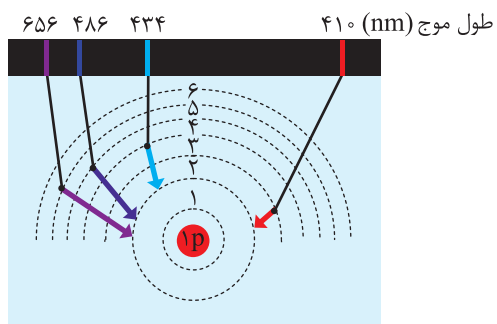
• انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد جرمی آن وابسته است.

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

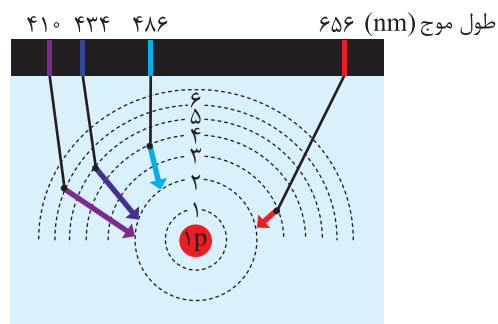
محل انجام محاسبات



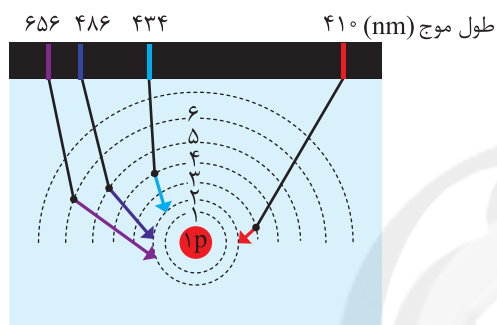
۱۱۰- کدام یک از شکل‌های زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را درست‌تر نشان می‌دهد؟



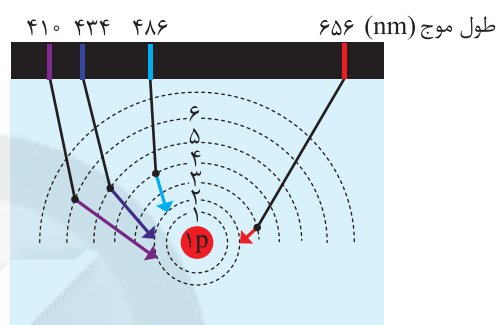
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

سایت کنکور
Konkur.in

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۰/۰۸/۲۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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

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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	شاهو مرادیان - پریسا فیلو سیدمهدی میرفتحی
دین و زندگی	شعیب مقدم	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا نظری
فیزیک	علی امانت	سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی عرفان بابایی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

Konkur.in

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحي - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: ربابه الطافی - آرزو گلفر

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

امور چاپ: علی مزرعتی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

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



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ | ۱ معنی درست واژه‌ها:

خیره: سرگشته، حیران، فرومانده / ورطه: گرداب، گودال، مهلکه، گرفتاری /
نجابت: اصالت، پاک‌منشی، بزرگواری / عمارت کردن: بنا کردن، آباد کردن، آبادانی

۲ | ۱ معنی درست واژه‌ها: جافی: جفاکار، ستمکار / یله: رها، آزاد؛
یله دادن: تکیه دادن / هنگامه: غوغا، داد و فریاد، شلوغی / مولع: بسیار
مشتاق، آزمند / ضامن: ضمانت کننده، کفیل، به عهده گیرنده غرامت / فلق:
سپیده صبح، فجر

۳ | ۳ املاي درست واژه:

قرايت: خویش، خویشاوند

۴ | ۳ سياست‌نامه: خواجه نظام‌الملک توسی (قابوس‌نامه):
عنصرالمعالی کیکاووس

۵ | ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تضاد: نسیه ≠ نقد

۳ تشبیه: خود به هما

۴ کنایه: پیچیدن بساط کسی

۶ | ۲ شکر [می‌کنم] که از دست دوست شربت پیکان رسید

۷ | ۳ مفهوم گزینۀ (۳): تسلیم و عجز عاشق
مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ستایش تواضع / تواضع، موجب
کمال می‌شود.

۸ | ۱ مفهوم گزینۀ (۱): در سکوت و سختی بودن

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به خوش‌باشی

۹ | ۲ مفهوم گزینۀ (۲): عاشق همواره به یاد معشوق است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: نکوهش ریاکاری و سفارش به اخلاص عمل

۱۰ | ۱ مفهوم گزینۀ (۱): ارزش یافتن بزرگان در غربت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا و دعوت به خوش‌باشی

زبان عربی

■ گزینۀ صحیح را در ترجمه مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ | ۲ ترجمۀ کلمات مهم: وِثْر: به ارث گذاشت [رد سایر گزینه‌ها] /

أراضي كثيرة: زمین‌هایی بسیار؛ «کثیرة» صفت «أراضي» است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ | ۱ ترجمۀ کلمات مهم: هناك: وجود دارد [رد گزینه‌های (۳) و (۴)] /

الصفحة الخامسة: صفحه پنجم؛ عدد ترتیبی است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)] /

ما قرأناها: آن‌ها را نخوانده‌ام [رد گزینۀ (۳)] / من قبل: قبلاً [رد گزینۀ (۴)]

۱۳ | ۴ ترجمۀ کلمات مهم: أخلص: خالص شدند؛ فعل ماضی است.

[رد گزینه‌های (۱) و (۲)] / قلبهم علی لسانهم: قلبشان بر زبانشان؛ مفرد

است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ | ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لیس لها صوت»: صدایی ندارد؛ «لیس لـ» به معنای «ندارد» است.

ترجمۀ صحیح: «زرافه نمی‌تواند سخن بگوید و صدایی ندارد!»

(۲) «الکلب»: سگ / معادل «بهتر» در عربی نیامده است.

ترجمۀ صحیح: سگ در نور کم اشیاء را می‌بیند!

(۴) ثلاث ثوانٍ: سه ثانیه

ترجمۀ صحیح: «ماهی قرمز فقط اتفاقات سه ثانیه قبل را به یاد می‌آورد.»

۱۵ | ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «ما أجمل» حالت تعجب دارد؛ چه زیباست!

(۲) «الصغير» به معنای «کوچک» است نه «کوچک‌تر».

(۴) «سبباً» معادل آینده است؛ شروع خواهد شد.

■ گزینۀ مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ | ۳ جمع مکسر در سایر گزینه‌ها: المساکین ← «مفرد:

مسکین»، أطعمة ← «مفرد: طعام»، البساتین ← «مفرد: البستان»

۱۷ | ۴ «ثانية» در این گزینه به معنای «ثانیه» است.

۱۸ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) الواحدة: اصلی / خمس: اصلی

(۲) اثنا عشر: اصلی / ثالث: ترتیبی

(۳) ستة عشر: اصلی / الخامس: ترتیبی

(۴) عشر: اصلی / الثامن: ترتیبی

۱۹ | ۳ «اثنين» صفت برای «کتابین» است.

۲۰ | ۲ خمس ← خمس (پنج) / الرابع ← الرابع (چهارم)



دین و زندگی

۲۱ ۳ خداوند در آیه ۳۹ سوره دخان می‌فرماید: «آن‌ها را جز به حق

خلق نکردیم.» و کلمه «حق» بیانگر هدفمندی آفرینش آسمان‌ها و زمین است.

۲۲ ۲ انسان، دارای روحیه‌ای بی‌نهایت‌طلب است و عطش او در

دستیابی به خواسته‌هایش نه تنها کم نمی‌شود، بلکه روزبه‌روز افزون می‌گردد، در حالی‌که حیوانات و گیاهان هدف‌های محدودی دارند و هنگامی که به سر حدی از رشد و کمال می‌رسند، متوقف می‌شوند.

۲۳ ۳ مطابق آیه ۱۸ سوره اسراء موارد «الف» و «ج» و مطابق آیه

۲۰۰ سوره بقره مورد «د» از ثمرات و نتایج کسانی که تنها خواهان زندگانی دنیا هستند، است.

۲۴ ۱ خدا سرچشمه زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که

خوبی‌ها و زیبایی‌ها را کسب کنند به خدا نزدیک‌تر می‌شوند. افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خدا نزدیک‌تر می‌کنند.

۲۵ ۱ موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

پروردگار، به ما نیرویی عنایت کرده تا با آن بیندیشیم و مسیر درست زندگی را از راه‌های غلط تشخیص دهیم. بنابر آیه ۵۸ سوره مائده از فوائد تعقل کردن، اهمیت دادن به نماز است.

۲۶ ۳ خدای متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت

بدی و زشتی و بیزاری از آن را در وجود ما قرار داده تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم. از این روست که همه ما فضائلی چون صداقت، عزت نفس و عدالت را دوست داریم. آیات ۷ و ۸ سوره شمس «و نفسی و ما سواها فالهمنها فجورها و تقواها» مؤید آن است.

۲۷ ۴ خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت

خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم. به دلیل سرمایه گرایش به نیکی و بیزاری از بدی، انسان‌ها از گناه و زشتی و شقاوت بیزارند.

۲۸ ۳ عبارت‌های «ب» و «ج» موارد صحیحی هستند. عامل درونی

گناه و سقوط و دور ماندن از هدف که همان نفس اماره است، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.

۲۹ ۳ شیطان با ایجاد کینه و دشمنی میان مردم و غافل کردن از یاد

خدا و نماز و سرگرم کردن به آرزوهای طولانی دنیا، انسان‌ها را از رسیدن به هدف اصلی خلقت باز می‌دارد.

۳۰ ۲ خداوند در آیه ۲۵ سوره محمد می‌فرماید: «کسانی که بعد از

روشن شدن هدایت برای آن‌ها پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

زبان انگلیسی

۳۱ ۳ کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

ما سال آینده به اسپانیا می‌رویم. فکر می‌کنم هوا خیلی سرد خواهد بود.

توضیح: وقتی می‌خواهیم براساس عقیده یا تجارب شخصی خود نه براساس شواهد چیزی را پیش‌بینی کنیم معمولاً به جای “be going to” از “will” استفاده می‌کنیم.

۳۲ ۱ A: چطور هست برای صرف صبحانه امروز صبح دور هم

جمع شویم؟

B: عالی. کجا؟

A: نظرت درباره کافه اشلی سر راه چیست یا آن کافه دیگر که تو دوست داری. لطفاً تو تصمیم بگیر.

B: کافه اشلی. حدوداً ساعت ۸ آن‌جا ملاقات می‌کنم.

A: عالی به نظر می‌رسد. می‌بینمت.

توضیح: هرگاه در همان لحظه‌ای که داریم حرف می‌زنیم بخواهیم تصمیم بگیریم، یعنی تصمیم‌گیری درباره آینده را قبلاً انجام ندادیم، از “will” استفاده می‌کنیم.

۳۳ ۲ من اعتقاد دارم ما باید تنها غذاهای طبیعی تهیه‌شده، بدون

هیچ مواد نگهدارنده یا افزودنی را بخوریم چون غذایی که می‌خوریم، می‌تواند به شدت بر سلامت ما تأثیر بگذارد.

(۱) اخیر، جدید

(۲) طبیعی، ذاتی

(۳) ملی

(۴) افزایش‌یافته

۳۴ ۲ بعد از مواجهه‌ام با شیر کوهی، پدرم برایم در مورد تمام حیات

وحش این اطراف سخنرانی کرد.

(۱) دشت

(۲) حیات وحش

(۳) برنامه

(۴) الگو

۳۵ ۳ پیشنهادی که آن‌ها ارائه کردند تا در اداره‌مان مورد بحث قرار

گیرد، اعضای شورا را به تعدادی گروه مخالف تقسیم کرده است.

(۱) امید داشتن

(۲) دنبال کردن

(۳) تقسیم کردن

(۴) محافظت کردن

ارگالی (Ovis ammon) بزرگ‌ترین گوسفند وحشی روی زمین است. ارگالی در دره‌های استپی و مناطق صخره‌ای و بیابان‌های باز و کوه‌های آسیای مرکزی و شمالی، ساکن است با جمعیت اصلی در قرقیزستان، قزاقستان و تاجیکستان. ارگالی‌ها معمولاً در گروه‌های ۲ تا ۱۰۰ جانوری یافت می‌شوند.

گوسفند ارگالی با گوسفند اهلی ارتباط دارد، آن تقریباً به همان طول گوسفند اهلی می‌باشد اما بسیار بلندتر و سنگین‌تر است. آن‌ها دارای شاخ‌های بزرگ و خمیده هستند. صدای برخورد شاخ‌ها در کوه‌های دور شنیده می‌شود. رنگ پوشش آن‌ها از زرد روشن تا خاکستری قهوه‌ای تیره‌تر متغیر است. گوسفندها نسبت به سایر گوسفندان بسیار آرام و بدون تهاجم هستند و حیوانات بسیار اجتماعی هستند. پاهای بلند قوی به این گوسفندان کمک می‌کند تا بر روی انواع قلمروها بدوند. گوسفندان ارگالی به دلیل اندازه بزرگ، جهنده‌های ضعیفی هستند و معمولاً در کوه‌ها نمی‌پرند. علف می‌خورند. در طول تابستان با زیاد شدن غذا، مناطق مرتفع‌تر توسط همه حیوانات انتخاب می‌شود.



ریاضیات

۴۱ ۴

حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$1) \quad \begin{array}{c} \text{---} \bullet \text{---} \circ \text{---} \bullet \text{---} \\ -2 \quad 1-n \quad 2n+1 \quad 3 \end{array}$$

$$-2 < 1-n < 2n+1 < 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 < 1-n \Rightarrow n < 3 \\ 1-n < 2n+1 \Rightarrow 2n > 0 \Rightarrow n > 0 \\ 2n+1 < 3 \Rightarrow 2n < 2 \Rightarrow n < 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cap} 0 < n < 1$$

$$2) \quad \begin{array}{c} \text{---} \circ \text{---} \bullet \text{---} \bullet \text{---} \\ 1-n \quad -2 \quad 2n+1 \quad 3 \end{array}$$

$$1-n \leq -2 < 2n+1 \leq 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-n \leq -2 \Rightarrow n \geq 3 \\ -2 < 2n+1 \Rightarrow 2n > -3 \Rightarrow n > -\frac{3}{2} \\ 2n+1 \leq 3 \Rightarrow 2n \leq 2 \Rightarrow n \leq 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cap} \emptyset$$

$$3) \quad \begin{array}{c} \text{---} \circ \text{---} \bullet \text{---} \bullet \text{---} \\ 1-n \quad -2 \quad 3 \quad 2n+1 \end{array}$$

$$1-n < -2 < 3 < 2n+1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-n < -2 \Rightarrow n > 3 \\ 3 < 2n+1 \Rightarrow 2n > 2 \Rightarrow n > 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cap} n > 3$$

$$4) \quad \begin{array}{c} \text{---} \bullet \text{---} \circ \text{---} \bullet \text{---} \\ -2 \quad 1-n \quad 3 \quad 2n+1 \end{array}$$

$$-2 \leq 1-n \leq 3 \leq 2n+1 \Rightarrow \begin{cases} n \leq 3 \\ n \geq -2 \\ n \geq 1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 1 \leq n \leq 3$$

$$\xrightarrow{(1) \cup (2) \cup (3) \cup (4)} n \in (0, +\infty)$$

۴۲ ۴

$$B = \mathbb{N}, A = \{-1, 0, 1\}$$

(۱) مثال نقض برای این گزینه:

$$A = \mathbb{N}, B = \{-1, 0, 1\}$$

(۲) مثال نقض برای این گزینه:

$$U = \mathbb{N}, A = \{2, 3, 4\}, B = \{4, 5, 6, \dots\}$$

اما در گزینه (۴) داریم:

$$A' \cup B' = (A \cap B)' = U - (A \cap B) \Rightarrow \begin{array}{c} \text{نامتناهی} \\ \downarrow \\ \text{متناهی نامتناهی} \end{array}$$

توجه کنید که چون $A \cup B$ نامتناهی است پس حتماً U نامتناهی است و اگر از یک مجموعه نامتناهی تعداد متناهی عضو برداریم، نامتناهی عضو باقی می‌ماند.

۴۳ ۴

$$\begin{aligned} & (A \cap (A' \cup B')) \cup (A \cup (A' \cap B')) \\ &= ((A \cap A') \cup (A \cap B')) \cup ((A \cup A') \cap (A \cup B')) \\ &= \emptyset \cup (A \cap B') \cup (A \cup B) \cap (A \cup B') \\ &= (A \cap B') \cup (A \cup B) = A \cup B' = (A' \cap B)' = (B - A)' \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{متمم}} B - A$$

توجه کنید که:

$$A \cap B' \subseteq A \subseteq A \cup B' \Rightarrow (A \cap B') \cup (A \cup B') = A \cup B'$$

صندوق جهانی طبیعت در تلاش است تا اطمینان حاصل کند که چنین گونه‌هایی می‌توانند در زیستگاه‌های طبیعی خود زندگی کنند و زنده بمانند. صندوق جهانی طبیعت به این حیوانات توجه می‌کند تا مطمئن شود [که] آن‌ها در معرض خطر نیستند. این گونه‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین گونه‌های اکولوژیکی، اقتصادی و/یا فرهنگی در سیاره ما هستند. تهدید اصلی گوسفند ارگالی از انسان و فعالیت‌های انسانی ناشی می‌شود. این‌ها شامل [موارد زیر] است:

- شکار بیش از حد و شکار غیرمجاز
- رقابت [حاصل] از متداول کردن گوسفندان اهلی
- بیماری‌های ناشی از گوسفندان اهلی
- از دست دادن زیستگاه

صندوق جهانی طبیعت با دولت‌ها همکاری می‌کند تا از آن‌ها محافظت کرده و آن‌ها را به زیستگاه وحشی‌شان بازگرداند. هم‌چنین از مقاماتی که به دنبال بهبود مقررات و نظارت بر شکار هستند پشتیبانی می‌کند. به عنوان مثال، صندوق جهانی طبیعت [شاخه] مغولستان با دولت همکاری کرد تا یک طرح حفاظتی برای ارگالی تهیه کند.

۳۶ ۴

با توجه به متن، همه موارد زیر در مورد مقاله نادرست هستند،

به جز

- (۱) گوسفند ارگالی وحشی‌ترین حیوان روی زمین است
- (۲) تنها تفاوت گوسفند ارگالی با گوسفند اهلی در قد آن‌ها است
- (۳) اگر صندوق جهانی طبیعت در گذشته بیشتر به گوسفندان ارگالی توجه می‌کرد، بسیار بیشتر عمر می‌کردند
- (۴) گوسفندهای ارگالی به دلیل قدرت و وزنشان دوندهای خوب اما جهندهای بدی هستند

۳۷ ۱

بهترین عنوان برای متن چیست؟

- (۱) گوسفند ارگالی در خطر
- (۲) تهدید اصلی برای گوسفندان ارگالی
- (۳) چگونه صندوق جهانی طبیعت حیوانات را به زیستگاه وحشی خود باز می‌گرداند
- (۴) رابطه گوسفند ارگالی با گوسفند اهلی

۳۸ ۲

کدام یک از موارد زیر برای گوسفند ارگالی تهدید نیست؟

- (۱) گرفتن و کشتن آن‌ها بدون اجازه
- (۲) مبارزه کردن با گوسفند ارگالی دیگری که در نزدیکی آن‌ها در سرزمین‌ها قرار دارد
- (۳) فقدان محیط طبیعی که گوسفندها در آن زندگی می‌کنند
- (۴) احتمال بیماری به دلیل گوسفندان اهلی

۳۹ ۱

ضمیر زیرخطدار "it" در سطر ۴ به چه چیزی اشاره می‌کند؟

- (۱) گوسفند ارگالی
- (۲) گوسفند اهلی
- (۳) حیوان
- (۴) گروه

۴۰ ۳

با توجه به متن، کدام یک از موارد زیر درباره مشخصات فیزیکی ارگالی نادرست است؟

- (۱) بسیار بلندتر و سنگین‌تر از گوسفند اهلی است.
- (۲) دارای شاخ‌های بزرگ و خمیده هستند.
- (۳) رنگ پوشش آن‌ها از زرد تیره‌تر تا خاکستری قهوه‌ای روشن است.
- (۴) پاهای بلند قوی دارند.



۴۷ | ۱

$$t_n = an^2 + bn - a \begin{cases} t_3 = 5 & \Rightarrow 5 = a(3^2) + b(3) - a \\ t_7 = -47 & \Rightarrow -47 = a(7^2) + b(7) - a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 9a + 3b - a = 5 \Rightarrow 8a + 3b = 5 \\ \times(-6) \rightarrow -48a - 18b = -30 \quad (1) \\ 49a + 7b - a = -47 \Rightarrow 48a + 7b = -47 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)+(2)} -18b + 7b = -30 - 47 \Rightarrow -11b = -77 \Rightarrow b = 7$$

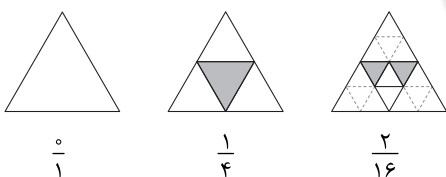
$$\xrightarrow{8a + 3b = 5} 8a + 3(7) = 5 \Rightarrow 8a = 5 - 21 \Rightarrow 8a = -16$$

$$\Rightarrow a = -2$$

$$t_1 = a + b - a = b = 7$$

می‌توانیم جدول زیر را تنظیم کنیم:

شماره شکل	۱	۲	۳	۴	...	۱۰	n
تعداد پاره خط‌ها	۳	۵	۷	۹		$2(10) + 1 = 21$	$2n + 1$
محیط	۳	۴	۵	۶		$10 + 2 = 12$	$n + 2$

بنابراین محیط شکل nام برابر با $n + 2$ و محیط شکل ۱۰ام برابر با ۱۲ است.

$$\frac{0}{1}, \frac{1}{4}, \frac{2}{9}, \frac{3}{16}, \frac{4}{25}, \dots \Rightarrow a_n = \frac{n-1}{n^2}$$

$$a_5 = \frac{5-1}{5^2} = \frac{4}{25} = \frac{1}{6.25} = \frac{1}{6.25}$$

...، 4^2 ، 3^2 ، 2^2 ، 1^2 : دنباله مربع...، ۹، ۷، ۵، ۳: اختلاف جملات $a_n = 2n + 1 \Rightarrow a_{10} = 2(10) + 1 = 21$

۵۱ | ۱

$$a_7 + a_7 = a_7 + a_8 + 8$$

$$\xrightarrow{a_n = a_1 + (n-1)d} a_1 + 7d + a_1 + 6d = a_1 + d + a_1 + 5d + 8$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 13d = 2a_1 + 6d + 8 \Rightarrow 7d - 6d = 8$$

$$\Rightarrow 7d = 8 \Rightarrow d = \frac{8}{7} = 4 \quad (*)$$

$$a_8 = 5a_7 \Rightarrow a_1 + 7d = 5(a_1 + 6d) \Rightarrow a_1 + 7d = 5a_1 + 30d$$

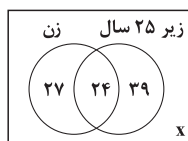
$$\Rightarrow 5a_1 - a_1 = 7d - 30d \Rightarrow 4a_1 = -23d \xrightarrow{(*)} 4a_1 = -12$$

$$\Rightarrow a_1 = -3$$

۴۴ | ۳ روش اول:

تعداد زنان زیر ۲۵ سال: $51 - 27 = 24$

بنابراین شکل زیر را می‌توان رسم کرد:

تعداد مردان زیر ۲۵ سال: $63 - 24 = 39$

X همان ورزشکاران مرد بالای ۲۵ سال می‌باشند:

$$27 + 24 + 39 + x = 210 \Rightarrow 90 + x = 210 \Rightarrow x = 120$$

روش دوم:

زن $A \rightarrow$ زیر ۲۵ سال $B \rightarrow$

$$n(A) = 51, n(B) = 63, n(A \cap B) = 24$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 51 - 24 = 27$$

حال به دنبال $n(A' \cap B') = n((A \cup B)')$ هستیم:

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

$$\Rightarrow 27 = 51 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 51 - 27 = 24$$

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

$$= 51 + 63 - 24 = 90$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n((A \cup B)')$$

$$= n(U) - n(A \cup B) = 210 - 90 = 120$$

۴۵ | ۲

$$A - B = A \Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 10 + 5 = 15$$

۴۶ | ۱ روش اول:

$$a_n = 2a_{n-1} - 1$$

$$a_7 = 2a_6 - 1 = 2(2) - 1 = 3 \rightarrow 2 + 1 = 2^1 + 1$$

$$a_6 = 2a_5 - 1 = 2(3) - 1 = 5 \rightarrow 4 + 1 = 2^2 + 1$$

$$a_5 = 2a_4 - 1 = 2(5) - 1 = 9 \rightarrow 8 + 1 = 2^3 + 1$$

$$a_4 = 2a_3 - 1 = 2(9) - 1 = 17 \rightarrow 16 + 1 = 2^4 + 1$$

⋮

$$a_n = 2^{(n-1)} + 1$$

$$\Rightarrow a_{10} = 2^9 + 1 = 512 + 1 = 513$$

روش دوم: اگر نتوانستید رابطه $a_n = 2^{(n-1)} + 1$ را به دست آورید نوشتن

جملات بازگشتی را تا جمله ۱۰ام ادامه دهید:

$$2, 3, 5, 9, 17, 33, 65, 129, 257, 513, \dots$$

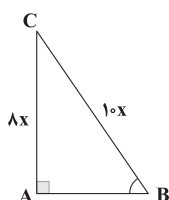
$$\begin{matrix} \times 2-1 & \times 2-1 & \times 2-1 & \times 2-1 & \times 2-1 \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright \end{matrix}$$



$$\begin{cases} CD = DH + CH = AB + 2 = 3 + 2 = 5 \\ AD = BH = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{محیط } ABCD &= AB + BC + CD + AD \\ &= 3 + 4 + 5 + 2\sqrt{3} = 12 + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

۱ ۵۸



$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} = \frac{8}{10} \Rightarrow \begin{cases} AC = 8x \\ BC = 10x \end{cases}$$

پس بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

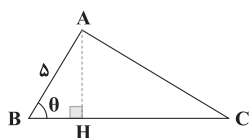
$$AB^2 = BC^2 - AC^2 = 100x^2 - 64x^2 = 36x^2 \Rightarrow AB = 6x$$

$$\Rightarrow \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC} = \frac{6x}{8x} = \frac{3}{4} = 0.75$$

۳ ۵۹ با توجه به جدول زیر، حاصل عبارت را می‌یابیم:

	۳۰°	۴۵°	۶۰°	۹۰°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	تعریف نشده
cot	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰

$$\begin{aligned} \text{حاصل} &= \frac{1 + 3\sqrt{3} - 2(\frac{1}{2}) + \sqrt{3}}{2(\frac{\sqrt{2}}{2})^2 - (\frac{\sqrt{3}}{2}) - (1)} = \frac{1 + 3\sqrt{3} - 1 + \sqrt{3}}{2(\frac{2}{4}) - \frac{\sqrt{3}}{2} - 1} \\ &= \frac{4\sqrt{3}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2} - 1} = \frac{4\sqrt{3}}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{-8\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = -8 \end{aligned}$$



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \theta \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin \theta$$

$$\Rightarrow 16 = 20 \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$\triangle AHB: \sin \theta = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{AH}{5} \Rightarrow AH = \frac{4 \times 5}{5} = 4$$

$$\begin{aligned} \triangle AHB: \text{فیثاغورس} &: BH^2 = AB^2 - AH^2 = 5^2 - 4^2 = 3^2 \Rightarrow BH = 3 \\ \Rightarrow CH &= BC - BH = 8 - 3 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle AHC: AC^2 &= AH^2 + CH^2 = 4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41 \\ \Rightarrow AC &= \sqrt{41} \end{aligned}$$

۳ ۵۲ بنا به خاصیت دنباله‌های حسابی داریم:

$$2(8) = x + 2x + 1 \Rightarrow 16 = 3x + 1 \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5$$

$$\begin{aligned} 2(2x + 1) &= 8 + y \xrightarrow{x=5} 2(2(5) + 1) = 8 + y \Rightarrow 2 \times 11 = 8 + y \\ \Rightarrow 22 &= 8 + y \Rightarrow y = 22 - 8 = 14 \end{aligned}$$

بنابراین $x + y = 5 + 14 = 19$ می‌باشد.

۴ ۵۳

دنباله هندسی با $r = -\frac{1}{2}$, $a_1 = \frac{1}{3}$ صفحات خوانده شده علی

$$\Rightarrow a_9 = a_1 + 8d = 15 + 8(2) = 15 + 16 = 31$$

دنباله حسابی با $r = \frac{1}{3}$, $a_1 = 7$ صفحات خوانده شده خواهرش

$$\Rightarrow a_9 = a_1 + 8d = 7 + 8(3) = 7 + 24 = 31$$

۲ ۵۴

$$\begin{aligned} \frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \dots \Rightarrow r &= -\frac{1}{2}, a_1 = \frac{1}{3} \\ a_n &= a_1 r^{n-1} \xrightarrow{n=100} a_{100} = a_1 r^{99} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{a_1}{r} &= \frac{1}{3} \Rightarrow a_{100} = \left(\frac{1}{3}\right) \left(-\frac{1}{2}\right)^{99} \Rightarrow a_{100} = \frac{-1}{3 \times 2^{99}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_r \times a_s &= 40 \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} (a_1 r)(a_1 r^9) = 40 \\ \Rightarrow a_1^2 r^{10} &= 40 \Rightarrow (a_1 r^5)^2 = 40 \Rightarrow a_1^2 r^{10} = 40 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{a_5 = 20} a_5 = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

۳ ۵۶

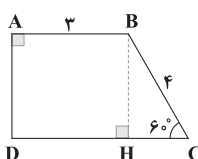
$$\frac{4}{3}, \text{ (circle) }, \text{ (circle) }, \text{ (circle) }, 27 \downarrow a_5$$

$$a_5 = a_1 r^4 \Rightarrow r^4 = \frac{a_5}{a_1} = \frac{27}{\frac{4}{3}} = \frac{27 \times 3}{4} = \frac{81}{4}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt[4]{\frac{81}{4}} = \frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[4]{4}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\text{بزرگ‌ترین واسطه} = 27 \div r = 27 \div \frac{3}{\sqrt{2}} = 27 \times \frac{\sqrt{2}}{3} = 9\sqrt{2}$$

۲ ۵۷

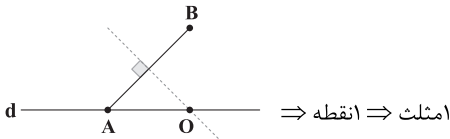


$$\begin{aligned} \triangle BHC: \begin{cases} \sin 60^\circ = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{4} \Rightarrow BH = 2\sqrt{3} \\ \cos 60^\circ = \frac{CH}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{CH}{4} \Rightarrow CH = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

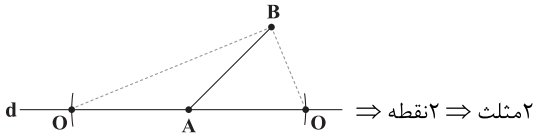


حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم.

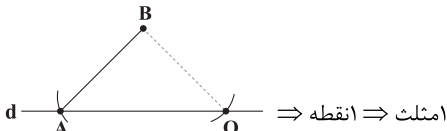
۶۴ | ۱

۱) $OA = OB$ 

باید نقطه تقاطع عمود منصف AB و خط d را بیابیم.

۲) $AB = OA$ 

کمانی به مرکز A و شعاع AB می‌زنیم تا d در ۲ نقطه قطع کند.

۳) $AB = OB$ 

کمانی به مرکز B و شعاع AB می‌زنیم تا d در یک نقطه دیگر قطع کند.

پس مجموعاً ۴ مثلث متساوی الساقین می‌توان رسم کرد.

کوچک‌ترین ارتفاع بر بزرگ‌ترین ضلع وارد می‌شود (تا مساحت

۶۵ | ۳

ثابت بماند) بنابراین AB بزرگ‌ترین ضلع مثلث است.

$$\begin{cases} AB > AC \Rightarrow \hat{C} > \hat{B} \\ AB > BC \Rightarrow \hat{C} > \hat{A} \end{cases} \Rightarrow \hat{C} \text{ بزرگ‌ترین زاویه است.}$$

بنابراین حتماً $\hat{C} > 60^\circ$ است. زیرا اگر

$$\hat{C} \leq 60^\circ \Rightarrow \hat{B} < 60^\circ, \hat{A} < 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} < 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

که این غیرممکن است.

اما بقیه گزینه‌ها می‌تواند برقرار باشد یا نباشد.

بررسی گزینه‌ها: (عکس هر یک از قضایا را اثبات می‌کنیم)

۶۶ | ۱

(۱) زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است.

$$\begin{cases} BC > AB \Rightarrow \hat{A} > \hat{C} \\ BC > AC \Rightarrow \hat{A} > \hat{B} \end{cases}$$

$$\hat{A} > \hat{C} \Rightarrow BC > AB$$

حال اگر:

اما می‌تواند $AC > BC > AB$ باشد، یعنی BC بزرگ‌ترین نباشد، پس

عکس قضیه برقرار نیست.

(۲) باید ببینیم دو دایره هم محیط هم مساحت هستند یا نه.

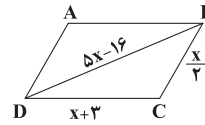
$$2\pi r_1 = 2\pi r_2 \xrightarrow{+2\pi} r_1 = r_2 \Rightarrow \text{محیط دوم} = \text{محیط اول}$$

$$\Rightarrow \pi r_1^2 = \pi r_2^2 \Rightarrow \text{هم مساحت}$$

پس عکس قضیه برقرار است.

شرط رسم مثلث را برای $\triangle BCD$ می‌نویسیم:

۶۱ | ۲



$$(5x-16) - (x+3) < \frac{x}{2} < (5x-16) + (x+3)$$

$$\Rightarrow 4x - 19 < \frac{x}{2} < 6x - 13$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x - 19 < \frac{x}{2} \Rightarrow 8x - 38 < x \Rightarrow 7x < 38 \Rightarrow x < \frac{38}{7} \\ \frac{x}{2} < 6x - 13 \Rightarrow x < 12x - 26 \Rightarrow 11x > 26 \Rightarrow x > \frac{26}{11} \end{cases}$$

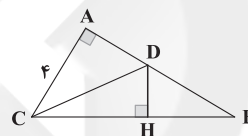
$$\Rightarrow \frac{26}{11} < x < \frac{38}{7} \quad (1)$$

از طرفی باید طول اضلاع مثبت باشد در نتیجه:

$$5x - 16 > 0 \Rightarrow x > \frac{16}{5} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{16}{5} < x < \frac{38}{7} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 4 \text{ یا } x = 5$$

۶۲ | ۳

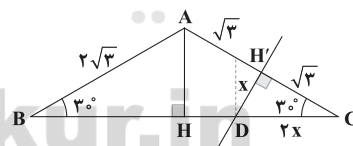


$$DH = 3$$

$$D \text{ روی نیمساز} \Rightarrow DA = DH = 3$$

$$\triangle ACD \text{ فیثاغورس: } CD^2 = AD^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow CD = 5$$

۶۳ | ۲



$$AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$

وقتی D روی BC از دو رأس A و C به یک فاصله است، پس روی

عمود منصف AC واقع شده است (DH' عمود منصف)

در هر مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به وتر، نصف وتر است:

$$AH = \frac{1}{2} AB = \sqrt{3} \Rightarrow BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{12 - 3} = \sqrt{9} = 3$$

$$\Rightarrow BC = 2BH \text{ (است عمود منصف BC)}$$

$$\Rightarrow BC = 6$$

$$\triangle CDH': DH' = x \Rightarrow CD = 2x \Rightarrow (2x)^2 = x^2 + (\sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 = x^2 + 3 \Rightarrow 3x^2 = 3 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow CD = 2x = 2 \Rightarrow BD = BC - CD = 6 - 2 = 4$$



فیزیک

۷۱ ۲ در مدل سازی حرکت گلوله از لحظه خارج شدن از لوله تفنگ تا برخورد به هدف می توان داغ شدن گلوله، چرخش گلوله و شکل گلوله را نادیده گرفت. اما چشم پوشی از وزن آن ممکن نیست. چرا که همان طور که در شکل سؤال نشان داده شده است، نیروی گرانش باعث شده است که گلوله در یک مسیر مستقیم حرکت نکند و در ارتفاعی کمتر از ارتفاع شلیک به هدف برخورد کند.

۷۲ ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$360 \frac{L}{\min} = 360 \frac{L}{\min} \times \frac{10^{-3} m}{1 L} \times \frac{1 \min}{60 s} = 6 \times 10^{-3} \frac{m}{s}$$

۷۳ ۳ به ترتیب از راست به چپ، یکای کمیت دما در SI، کلون می باشد و متر یکای کمیت اصلی طول است.

۷۴ ۴ سال نوری برابر مسافتی است که نور در طی یک سال

می پیماید، پس:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \times \Delta t$$

$$\frac{\Delta x = ly}{ly = \text{سال نوری}} \rightarrow ly = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 m$$

$$\Rightarrow ly = ly \times \frac{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 m}{ly} \times \frac{1 AU}{1.5 \times 10^{11} m}$$

$$= 63.72 AU$$

۷۵ ۴ بررسی گزینه ها:

$$۱) 72 mg = 72 mg \times \frac{1g}{10^3 mg} = 72 \times 10^{-3} g \quad (\checkmark)$$

$$۲) 3/4 m^3 = 3/4 m^3 \times \frac{(10^{12})^3 pm^3}{1 m^3} = 3/4 \times 10^{36} pm^3 \quad (\checkmark)$$

$$۳) 140 cm^2 = 140 cm^2 \times \frac{1 m^2}{(10^2)^2 cm^2} = 140 \times 10^{-4} m^2$$

$$= 1/4 \times 10^{-2} m^2 \quad (\checkmark)$$

$$۴) 0.12 \mu s = 0.12 \mu s \times \frac{1 s}{10^6 \mu s} \times \frac{10^{-3} ms}{1 s} = 0.12 \times 10^{-9} ms$$

$$= 1/2 \times 10^{-4} ms \quad (\times)$$

۷۶ ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$1/524 \times 10^{13} pm = 1/524 \times 10^{13} pm \times \frac{10^{-12} m}{1 pm} \times \frac{100 cm}{1 m}$$

$$\times \frac{1 in}{2.54 cm} \times \frac{1 ft}{12 in} = 50 ft$$

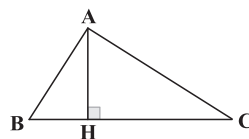
۷۷ ۳ حجم سیم برابر است با: $V = AL \quad (I)$

و از رابطه چگالی، جرم برابر است با: $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \quad (II)$

بنابراین با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:

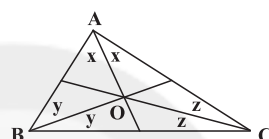
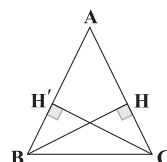
$$m = \rho AL = 9 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-6} \times 30 = 108 kg$$

۳ اگر محل تلاقی ارتفاع ها روی یکی از رأس ها باشد، مثلث قائم الزاویه است. زیرا اگر A محل تلاقی ارتفاع ها باشد پس $BA \perp AC$ و در نتیجه $\hat{A} = 90^\circ$ است.



۴ اگر ارتفاع وارد بر ساق ها برابر باشد، مثلث متساوی الساقین است:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} CH \times AB \Rightarrow AC = AB$$



$$2\hat{AOB} = \hat{AOC} = \hat{BOC}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{AOC} = \frac{2}{3} \hat{AOB} \\ \hat{BOC} = \frac{1}{3} \hat{AOB} = \frac{1}{3} \hat{AOB} \end{cases} \quad (*)$$

$$\hat{AOB} + \hat{AOC} + \hat{BOC} = 360^\circ$$

$$\xrightarrow{(*)} \hat{AOB} + \frac{2}{3} \hat{AOB} + \frac{1}{3} \hat{AOB} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \hat{AOB} = 360^\circ \Rightarrow \hat{AOB} = \frac{3 \times 360^\circ}{18} = 120^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{AOC} = 120^\circ \\ \hat{BOC} = 120^\circ \end{cases}$$

$$\hat{AOC} = 120^\circ \Rightarrow x + z = 60^\circ \Rightarrow 2x + 2z = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 120^\circ \quad (1)$$

$$\hat{AOB} = 120^\circ \Rightarrow x + y = 60^\circ \Rightarrow 2x + 2y = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 120^\circ \quad (2)$$

$$\hat{BOC} = 120^\circ \Rightarrow y + z = 60^\circ \Rightarrow 2y + 2z = 120^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 120^\circ \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(2)-(3)} \hat{A} + \hat{B} - \hat{B} - \hat{C} = 120^\circ - 120^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} - \hat{C} = 0^\circ \xrightarrow{(1)} 2\hat{A} = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 60^\circ \xrightarrow{(1)} \hat{C} = 60^\circ \xrightarrow{(2)} \hat{B} = 60^\circ$$

۶۸ ۴ گزاره جمله خبری است که بتوان در مورد درستی یا نادرستی

آن نظر داد. بنابراین تنها گزینه (۴) گزاره نیست.

۶۹ ۴ نقیض گزاره «a عددی مثبت می باشد» «a عددی مثبت

نمی باشد» و یا «a عددی نامثبت است» و به عبارت دیگر «a عددی منفی یا صفر است».

۷۰ ۳ برای اثبات درستی گزاره داده شده از روش برهان خلف

کمک می گیریم.



۸۵ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است. (✓)

(۲) مولکول‌های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند. (✗)

(۳) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد. (چرا؟) (✗)

(۴) مایعات به راحتی جاری می‌شوند و به شکل ظرف خودشان در می‌آیند. (✗)

۸۶ | ۲ فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها زیاد

است و این مولکول‌ها با تندی زیاد به اطراف حرکت می‌کنند.

۸۷ | ۴ وقتی سعی می‌کنیم فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم،

نیروی دافعه بزرگی بین آن‌ها ظاهر می‌شود که از تراکم‌پذیری مایع جلوگیری می‌کند. همین‌طور اگر مولکول‌های مایع را کمی از هم دور کنیم، نیروی جاذبه بزرگی بین آن‌ها آشکار می‌شود.

۸۸ | ۱ وقتی شیشه می‌شکند با نزدیک کردن قطعات آن به هم

نمی‌توان اجزای شیشه را دوباره به هم چسباند ولی اگر آن‌ها را گرم کنیم، فاصله بین مولکول‌های دو قطعه شیشه کم می‌شود و در اثر نیروی هم‌چسبی، قطعات شیشه به یکدیگر می‌چسبند. پس اگرچه این پدیده هم مانند کشش سطحی در اثر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها به وجود می‌آید، ولی پدیده‌ای متفاوت است.

۸۹ | ۳ اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی

هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کم‌تر باشد، مایع، جامد را تر نمی‌کند. مثلاً جیوه سطح شیشه را خیس نمی‌نماید.

۹۰ | ۴ به دلیل بیشتر بودن نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه

از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه، سطح جیوه در لوله موئین به شکل برآمده (محدب) درآمده و سطح آن در لوله موئین در ارتفاع کم‌تری از سطح جیوه درون ظرف قرار دارد.

چگالی نقره برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب برابر است با:

$$10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 105 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با استفاده از تعریف چگالی حجم قسمت توپر (V') را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V'} \Rightarrow V' = \frac{m}{\rho} = \frac{199/5}{105} = 19 \text{ cm}^3$$

در نتیجه حجم حفره خالی برابر است با:

$$\Delta V = V - V' = 23 - 19 = 4 \text{ cm}^3$$

۷۹ | ۳ وقتی حجم دو فلز برابر V است، جرم فلز B برابر با $17g$ و

جرم فلز A ، برابر $85g$ است، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{85}{17} = 5$$

۸۰ | ۲ برای چگالی آلیاژ داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\xrightarrow{9000 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rho = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{12} + \frac{m_B}{8}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{2m_A + 3m_B}{24}}$$

$$\Rightarrow 9 \times (2m_A + 3m_B) = 24 \times (m_A + m_B)$$

$$\Rightarrow 6m_A + 9m_B = 8m_A + 8m_B \Rightarrow m_B = 2m_A \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$$

۸۱ | ۴ جنس مکعب و کره هر دو از یک نوع فلز است، در نتیجه:

$$\rho_{\text{کره}} = \rho_{\text{مکعب}} \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \frac{m_{\text{کره}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{V_{\text{مکعب}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{m_{\text{کره}}}$$

$$\Rightarrow \frac{a^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{m_{\text{کره}}} \xrightarrow{r=a=17\text{cm}} \frac{m_{\text{مکعب}}}{m_{\text{کره}}} = \frac{1}{4}$$

۸۲ | ۱ با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow 1/5 = \frac{V_1 + 3V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1/5 V_1 + 1/5 V_2 = V_1 + 3V_2$$

$$\Rightarrow 0/5 V_1 = 1/5 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{0/5}{1/5} = \frac{1}{3}$$

۸۳ | ۳ اندازه مولکول‌ها به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده

باشند، اندازه برخی از درشت‌مولکول‌ها، مانند بسپارها (پلیمرها)، می‌تواند تا ۱۰۰۰ آنگستروم نیز باشد.

۸۴ | ۲ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به

وجود می‌آید که شیشه مثالی از این نوع جامد است.



۹۶ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها:

- حداکثر شمار زیرلایه‌ها در لایه n برابر با n زیرلایه و حداکثر شمار الکترون‌های این لایه برابر با $2n^2$ است که تفاوت آن‌ها برابر $2n^2 - n = n(2n - 1)$ می‌باشد.
- هر کدام از زیرلایه‌های s, p, d و f به ترتیب گنجایش حداکثر ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون را دارند که کمترین تفاوت میان دو زیرلایه برابر با ۴ الکترون است.
- لایه پنجم گنجایش حداکثر ۵۰ الکترون را دارد. اما در اتم‌های شناخته شده و در مجموع حداکثر ۳۲ الکترون در آن اشغال شده است.
- در لایه الکترونی سوم، حداکثر عددی کوانتومی فرعی (l) برابر با ۲ است: $n = 3 \Rightarrow l = 0, 1, 2$

۹۷ ۱

گرم متان ~ مول متان

$$\begin{bmatrix} 1 & 16 \\ m & 100m^3 \end{bmatrix} \Rightarrow 16 = 100m^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 4 = 10m$$

$$\Rightarrow m = 0.4$$

$$? \text{ atom} = 0.4 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ molecule H}_2\text{O}} = 4 \times 10^{22}$$

۹۸ ۲ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

- نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
 - به عنوان نمونه پرتوهای فروسرخ و فرابنفش نیز جزو نور خورشید هستند.
- ۹۹ ۲ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

- شکل داده شده، ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد، در حالی که توضیحات مربوط به عبارت نخست مربوط به مدل اتمی بور است.
- انرژی جذب شده در بخش (III) بیشتر از بخش (I) است.
- در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول معین جذب یا نشر می‌شود.

۱۰۰ ۲ عبارتهای اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتها:

- اتم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (^3H) دارای یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون است.
- اگر در یون M^{2-} ، شمار نوترون‌ها برابر با شمار الکترون‌ها باشد، رابطه $A = 2Z + 2$ برای این ذره برقرار است:

$$M^{2+} \begin{cases} n = e \\ e - p = 2 \end{cases} \Rightarrow n - p = 2 \Rightarrow p + 2 = n$$

$$\Rightarrow p + p + 2 = n + p \Rightarrow 2Z + 2 = A$$

شیمی

۹۱ ۱

واضح است که درصد فراوانی ^{54}Cr برابر ۵ درصد است. ابتدا جرم اتمی میانگین کروم را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100}(M_3 - M_1)$$

$$\bar{M} = 52 + \frac{15}{100}(53 - 52) + \frac{5}{100}(54 - 52) = 52.25$$

$$\text{شمار مول‌های کروم} = \frac{826 \text{ g}}{52.25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 16 \text{ mol}$$

$$^{53}\text{Cr} \text{ شمار مول‌های } = \frac{15}{100} \times 16 = 2.4 \text{ mol}$$

$$^{53}\text{Cr} \text{ شمار اتم‌های } = 2.4 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 1.445 \times 10^{24} \text{ atom}$$

۹۲ ۲ با توجه به این‌که جرم الکترون را تقریباً برابر $\frac{1}{1836}$ جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می‌کنیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{(a - q) \frac{1}{1836} \text{ amu}}{b \times 1 \text{ amu}} \Rightarrow \frac{a - q}{1836b} = \frac{1}{4800}$$

$$\Rightarrow \frac{a - q}{b} = \frac{1}{2.4} \Rightarrow \frac{b}{a - q} = 2.4$$

۹۳ ۴

- طول موج پرتوهای گاما کم‌تر از 10^{-10} نانومتر است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۳)
- طول موج پرتوهای فرابنفش کم‌تر از 400 نانومتر و طول موج پرتوهای فروسرخ بیشتر از 700 نانومتر است.

۹۴ ۱

ابتدا جرم مولی میانگین Br_2 را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Br}_2 = 1 \text{ mol Br}_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom Br}}{1 \text{ molecule Br}_2} \times \frac{64 \times 10^3 \text{ g Br}_2}{4.816 \times 10^{23} \text{ atom Br}} = 160.2 \text{ g Br}_2$$

بنابراین جرم اتمی میانگین برم را می‌توان نصف این مقدار (برحسب amu) یعنی معادل 80.1 amu در نظر گرفت:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 80.1 = 79 + \frac{F_1}{100}(81 - 79)$$

$$\Rightarrow F_1 = 55 \Rightarrow F_2 = 100 - 55 = 45 \Rightarrow F_2 - F_1 = 10$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در هر موج، بین دو قله متوالی، یک دره وجود دارد که فاصله میان دو قله متوالی، معادل یک طول موج (λ) است.
- پرتوهای فروسرخ، مرئی نیستند اما با کاهش طول موج آن‌ها، قابل دیدن می‌شوند.
- (۳) رنگ شعله فلز Na همانند NaCl، زرد است.



در ادامه جرم آلایز را به دست می آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 6/5 = \frac{m}{32} \Rightarrow m = 208 \text{ g}$$

$$? \text{ g Ni} = \frac{72/5}{100} \times 208 = 150/8 \text{ g Ni}$$

$$? \text{ g Ti} = 208 - 150/8 = 57/2 \text{ g Ti}$$

$$? \text{ mol Ni} = 150/8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58.8 \text{ g}} = 2/6 \text{ mol Ni}$$

$$? \text{ mol Ti} = 57/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{48 \text{ g}} = 1/2 \text{ mol Ti}$$

$$\text{مجموع شمار مول ها} = 2/6 + 1/2 = 3/8 \text{ mol}$$

$$? \text{ atom} = 3/8 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = 2/28 \times 10^{24} \text{ atom}$$

۱۰۷ در گستره مرئی از طیف نشری خطی به دست آمده از اتم‌های هیدروژن، وجود چهار خط یا نوار رنگی با طول موج و انرژی معین، تأیید شده است. از آن‌جا که هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد، نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه آن‌ها می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد. او پس از پژوهش‌های بسیار توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند. اگر چه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند. اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت. دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عناصر را نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.

۱۰۸ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

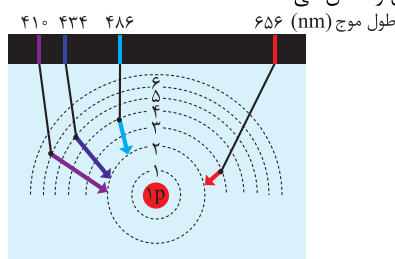
(آ) وجود یک پروتون (۱p) در شکل‌ها نشان می‌دهد که شکل‌ها فقط می‌تواند به اتم هیدروژن و یا یکی از ایزوتوپ‌های آن مربوط باشد.
(پ) از آن‌جا که انرژی با پایداری رابطه وارونه دارد، جابه‌جایی مربوط به شکل (II) نشان دهنده جذب انرژی توسط الکترون و کاهش پایداری آن است.
(ت) در اتم هیدروژن، فقط جابه‌جایی از یکی از لایه‌های ۴، ۵، ۶ به لایه دوم، منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۱۰۹ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.
• با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم دست یافت.
• برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.
• انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

۱۱۰ شکل زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد.



• از آن‌جا که شمار الکترون‌های یون‌های M^+ و X^{3+} با هم برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که شمار پروتون‌های X ، دو واحد بیشتر از شمار پروتون‌های M است. از طرفی چون نوترون‌های دوگونه نیز با هم برابر است می‌توان دریافت که عدد جرمی X ، دو واحد بیشتر از عدد جرمی M است.
• از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی فاقد ایزوتوپ طبیعی هستند:

$$\frac{26}{118} \times 100 = 22\%$$

۱۰۱ ۳

• در ساختار یک اتم، حداکثر ۱ زیرلایه با $n+l=2$ می‌تواند وجود داشته باشد (زیرلایه ۲s).

• در ساختار یک اتم، حداکثر ۲ زیرلایه با $n+l=4$ می‌تواند وجود داشته باشد (زیرلایه‌های ۴s و ۳p).

• در ساختار یک اتم، حداکثر ۳ زیرلایه با $n+l=6$ می‌تواند وجود داشته باشد (زیرلایه‌های ۶s، ۵p، ۴d).

همان‌طور که می‌بینید با توجه به داده‌های سؤال، برای a می‌توان ۳ عدد صحیح در نظر گرفت.

۱۰۲ ایزوتوپ‌های یک عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند.

۱۰۳ شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های Na ، He و Li به ترتیب برابر ۷، ۶ و ۴ خط است.

۱۰۴ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• اکسیژن؛ دومین عنصر فراوان در سیاره زمین و چهارمین عنصر فراوان در سیاره مشتری است.
• گوگرد در هر کدام از سیاره‌های مشتری و زمین، ششمین عنصر فراوان است.
• ستارگان؛ کارخانه تولید عناصر هستند.
• درصد فراوانی H در سیاره مشتری، بسیار بیشتر از ۵۰ درصد و درصد فراوانی Fe در سیاره زمین، کمتر از ۵۰ درصد است.

۱۰۵ ۲

$$32 \text{ P} = 31/1 - 27/9 = 3/2 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } 31 \text{ P} = 27/9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{31 \text{ g}} = 0/9 \text{ mol } 31 \text{ P}$$

$$? \text{ mol } 32 \text{ P} = 3/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 0/1 \text{ mol } 32 \text{ P}$$

$$\bar{M} = 31 + \frac{1}{100} (32 - 31) = 31/1 \text{ amu}$$

* در این‌جا شمار مول‌ها را معادل فراوانی نسبی ایزوتوپ‌ها در نظر گرفتیم. یعنی درصد فراوانی ایزوتوپ‌های 31 P و 32 P را به ترتیب ۹۰ و ۱۰ در نظر گرفتیم.

۱۰۶ حجم آلایز برابر است با:

$$V_{\text{آلایز}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times \left(\frac{4}{3}\right)^3 = 32 \text{ cm}^3$$