

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۶/۰۲/۱۴۰۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## آزمون عمومی

### پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصرأ زبان

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون عمومی گروههای آزمایشی علوم ریاضی، علوم تجربی و منحصرأ زبان، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه



## فارسی



معنی واژه‌های «اندوهگین - بهرهور - مشهور - شایسته - کاشتن» به ترتیب، در کدام ابیات یافت می‌شود؟

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| الف) خنیده چنین شد در اقصای روم      | که بی‌سیمی آمد ز بیگانه بوم       |
| ب) اندران زندان ز ذوق بی‌قیاس        | بشکفده چون گل ز غرس تن حواس       |
| ج) که راست و سوسه هستی از حضور عدم   | نشسته‌ایم به خلوت در انجمن محظوظ  |
| د) شادی و نیکوی از مال کسان چشم مدار | تانمانی چو سگان بر در قصاب نزند   |
| ه) زدن آینه به سنگت ز هزار صیقل اولی | که به زشتی جهانی ز جلا رسیده باشی |

(۱) د - ب - الف - ه - ج      (۲) د - ج - الف - ه - ب      (۳) ه - ب - ج - الف - د      (۴) ه - ج - الف - ب - د

معنی چند واژه درست است؟

«منکر: ناباور / عصیان: تند و فرز / مسحور: مفتون / یغور: بلندقاامت / اختلاف: رفت و آمد / خدو: گونه / ملول: آزرده / سو: دیده / ارک: دز / راهوار: خوش حرکت و تندره / بارعام: شرف‌یابی همگانی»

- (۱) چهار      (۲) پنج      (۳) شش      (۴) هفت

با توجه به واژه‌های زیر، معنی واژه‌های «زوج»، کدام است؟

«معهود - تفرید - حمیت - چلمن - محجوب - درای - رایت - هنر - عنایت»

- (۱) دل از علایق بریدن و خواست خود را فدای خواست ازلی کردن - مستور - پنک - فضیلت  
 (۲) گم شدن عارف در معروف - بی‌عرضه - ضربه - استعداد  
 (۳) دل خود را متوجه حق کردن - هالو - زنگ کاروان - شایستگی  
 (۴) خالی شدن قلب از آن چه جز خداست - جوانمردی - جرس - لیاقت

در کدام عبارت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) نخست اندیشه کند پس مشورت، پس چون غالب ظیش صواب نماید ابتدا کند به نام خدای و توکل بر وی.  
 (۲) یکی از سفهای سفرا که وقاحت به گره پیشانی باز بسته بود و صباحت از روی آزم دور کرده به سخن درآمد.  
 (۳) بنakannde این غالب و آفریننده این شخص قادری است بر کمال، که هیچ نقص و عجز را به قدرت وی راه نیست.  
 (۴) چنان‌چه کسی با وجود قدرت در یکی از این‌ها اهمال و مسامحه کند باید مستعد مؤاخذه پروردگار در موقف قیامت باشد.

در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) این قطره‌های هوش‌ها معلوب بحر هوش شد  
 (۲) از سر خمار هول برد نشائۀ غرور  
 (۳) بوجه‌هل رانینی کز کین مصطفی  
 (۴) تلخت شکر شود به لب انگبین مده

در کدام عبارت‌ها غلط املایی وجود دارد؟

- (الف) درین سفر به زور بازوی غازیان مظفر، عهدنامه جدیدی، میسوط و مضبوط در مصالحة دولتین ببنديم.  
 (ب) هر روز مقامی دیگر در بساط غربت به تازگی می‌یافت تا قدم راسخ گردانید و از جمله مشیران و مشاوران و محraman و مجاوران گشت.  
 (ج) شیر با او وثیقتی مؤکد به جای آورد و اموال و خزاین خود بدو سپرد و از همه اطیاع او را منزلت و مزید کرامت مخصوص گردانید.  
 (د) عقل توفیقی و بصیرت غریزی، زمام انتیاد آن نیکو خصال سلیم سیرت کریم طینت از دست آن خبیث خوی مفسده‌جوی بستاند.

(۱) الف - ب      (۲) ب - ج      (۳) ب - د      (۴) ج - د

-۷ شفیعی کدکنی در شعر زیر مصروعی از کدام شاعر را تضمین کرده است؟

«بنگر به نسترن ها / بر شانه های دیوار / خواب بنفسگان را / با نغمه ای در آمیز / و اشراق صبحدم را / در شعر جو باران / از بودن و سروden / تفسیری آشتا کن / بیداری زمان را / با من بخوان به فریاد / ور مرد خواب و خفتی / رو سر بنه به بالین / تنها مرا رها کن»

۴) عطّار نیشابوری      ۳) سنایی غزنوی

۲) مولانا جلال الدین

۱) حافظ شیرازی

-۸

آرایه های کدام گزینه در بیت زیر به کار رفته است؟

«به بوی زلف تو با باد عیش ها دارم

۱) ایهام، کنایه، جناس تام

۳) حس آمیزی، کنایه، جناس ناقص

-۹

در کدام گزینه، همه آرایه های «ایهام تناسب - جناس ناقص - استعاره - واج آرایی - کنایه» وجود دارد؟

از بس که مدام مدل خون در جگر اندازد  
تسیبیح برافشاند سچاده براندازد  
و آن را که سری باشد در پات سر اندازد  
چون تیغ کشد مهرت گردون سپر اندازد

۱) در مهر تو چون لاله رخساره به خون شویم

۲) صوفی ز می لعلت گر نوش کند جامی

۳) آن کس که دلی دارد جان در رهت افشاران

۴) چون تیر زند چشمت سیاره هدف گردد

-۱۰ آرایه مقابل کدام بیت، نادرست است؟

۱) خوی تو با دیگران چو شاخ سمن بود

۲) در غمزه جادوی او نیز نگ رنگارنگ بین

۳) ز اخوان راضیم تا دیدم انصاف خریداران

۴) بود عشقم به جای جان شیرین

-۱۱ در کدام گزینه، تعداد «تشبیه ها» بیشتر است؟

۱) مار ضحاک است یا شب یا طناب چنبری؟

۲) چشمئه نوش است یا کان نمک یا جام می؟

۳) عکس پروین است یا قندیل مه یا شمع مهر؟

۴) شاخ شمشاد است یا سرو سهی یا نارون؟

-۱۲ در هر دو بیت کدام گزینه، نقش دستوری «تکرار» دیده می شود؟

به وعده رو به بازی به عشق شیرشکاری  
ور نه من و عشق هر چه بادا بادا  
ز آلودگی نیاز با مشتی خاک  
عاشق دوست نیست او، عاشق خان و مان بود  
محک را سرخ رو دارد زر کامل عیار من

الف) به غمزه عقل گذازی به چنگ چنگ نوازی

ب) گر داد مان شکسته دادا دادا

ج) دامان غنای عشق پاک آمد پاک

د) در سر و کار عاشقی، هر که نباخت خان و مان

ه) نمی پیچم سر از سنگ ملامت، عاشقم عاشق

۱) الف - ه      ۲) ب - ج

-۱۳ کدام بیت، فاده «جمله مرکب» است؟

۱) من نگویم چون قدت سروی ز بستان برخاست

۲) سرشنسته مقاصد در دست سعی کس نیست

۳) مهی کش در دل و جان است منزل

۴) بیناست خرد لیکن در عشق توکور است

خاصت اما فتنه انگیز و خرامان برخاست  
خواهی به دامن آویز خواهی بدر گریبان  
ز آب و گل کج اباگشایدش دل  
زیباست بهشت اما با حسن تو زشت است

۴) ب - ج      ۳) ج - ه



چشم بد دور که هم جانی و هم جانانی  
بعد منزل نبود در سفر روحانی»

۱۴- کدام گزاره درباره ابیات زیر صحیح نیست؟

«جلوه بخت تو دل می‌برد از شاه و گدا  
گرچه دوریم به یاد تو قبح می‌گیریم

۱) سه مصراع با نقش نهادی آغاز شده‌اند.

۲) در ابیات ۴ بار گروه مستندی به کار رفته است.

۳) در ابیات ۱ بار فعل به قرینه معنوی و ۱ بار به قرینه لفظی حذف شده است.

۴) در ابیات یک صفت نسبی وجود دارد و در یکی از واژه‌ها «آن» نشانه نسبت به کار رفته است.

۱۵- «نقش دستوری» واژه‌های مشخص شده در همه گزینه‌ها درست درج شده است؛ به جز.....

۱) سرخ از چه جهت خوانمت ای سرور خوبان / چون سرخ سمن ساق و گل اندام نباشد: مستند - نهاد

۲) کرد حق و کرد ما هر دو بین / کرد ما را هست دان پیداست این: مضافق‌الیه - مستند

۳) مرا بود از جهان جمعیتی در کنج آسایش / پریشان کرد حالم، تا پریشان کرد گیسو را: نهاد - مستند

۴) پیش راه شکوه خونین نگیرد خامشی / بخیه نتواند عنان داری کند خوناب را: نهاد - مستند

۱۶- رباعی زیر، از چند جمله ساخته شده است؟

ناری که بسوی دل خلقی به هوس  
خاکی که به توست بازگشت همه کس»

«بادی که در آیی به تنم همچو نفس

آبی که به تو زنده توان بودن و بس

۴) هشت

۳) هفت

۵) پنجم

۱) نه

۱۷- مفهوم کلی کدام گزینه در مقابل آن نادرست آمده است؟

۱) بیخود شوند سوخته جانان به یک نگاه

۲) سرچشمۀ دل را مکن از گرد هوس گل

۳) خواهی که تا بزرگ شوی در میان خلق

۴) مضمون سرنوشت دو عالم جز این نبود

۱۸- کدام گزینه با بیت «چون شیر به خود سپه شکن باش / فرزند خصال خویشن باش»، تناسب معنایی ناراد؟

۱) ز فعل خویش باشد نام نیکو مرد را زیرا

۲) بس است جوهر ذاتی مرا، نه آن گهرم

۳) ای بسا رزم که مردی سپر انداخن است

۴) با نسب محتاج نبود صاحب کسب و کمال

۱۹- مضمون کدام گزینه، متفاوت است؟

۱) به طوق فاخته دارد علاقۀ خال

۲) ز آزادگی چو سرو در این بستان سرا

۳) تا به گردن زیر بار منّت نشو و نماست

۴) می‌شمارد گرچه خود را سرو از آزادگان

فسانه‌ای است که سرو از تعلق آزاد است  
ایمن ز برگریز بود نوبهار ما  
سرو از بس از تعلق در چمن آزاد نیست  
شاهد گویاست بر دلبستگی، لزیدنش

۲۰- مفهوم کدام گزینه با بیت «دانست که دل، اسیر دارد / دردی نه دوا پذیر دارد» متناسب تر است؟

درد بی دردی اگر قابل درمان می‌بود  
ز تدبیر طبیبان بر دل بیمار می‌لرزم  
ورنه ز درد نیست غباری به دل مرا  
فعان زین درد بی درمان که درماندم ز تدبیرش

۱) دردمندان چه قدر خون جگر می‌خورند

۲) ندارد درد بی درمان به جز تسلیم، درمانی

۳) هر شکوه‌ای که هست، ز درمان بود مرا

۴) به مردن هم علاجی نیست رنجور محبت را

- ۲۱- کدام گزینه با بیت «نام افزود و آبرویم کاست / بینوایی به از مذلت خواست»، متناسب معنایی ندارد؟

از فروغ عاریت تامی تواني دور باش  
مریز آب رخ خود برای نان زنهار  
ابری که تراز گریه مستانه من شد  
که آب روی، کم از آب زندگانی نیست

- ۱) بدر از بیماری مبت هلالی گشته است
- ۲) به پاره دل و لخت جگر قناعت کن
- ۳) دیگر نکشد مبت خشک از لب دریا
- ۴) به زیر مبت خشک خضر مرو زنهار

- ۲۲- مضمون کدام بیت، متفاوت است؟

که در جهان نبود لقمه حلال دگر  
که در دل بشکنی، از چشم اعدا سر برون آرد  
سعادت ابدی از درم فراز آید  
آتش سوزنده را بر خود گلستان کردن است

- ۱) مساز رو توش از خوردن غصب صائب
- ۲) فرو خور آتش خشم سبکسر را که هر خاری
- ۳) به خشم رفتہ ماگر به صلح باز آید
- ۴) خشم عالم سوز را کوته زبان کردن به حلم

- ۲۳- مفهوم کدام گزینه، متفاوت است؟

گره واکردن از یک ناخن تنها نمی آید  
چندان که برد ناخن دققت به کار بحث  
ورنه از تدبیر یک ناخن، گره نتوان گشود  
لال، گویا می شود چون ترجمان پیدا شود

- ۱) ز ماه نو گشاد عقدۀ دل‌ها نمی آید
- ۲) یک عقدۀ ونشد ز دل ارباب علم را
- ۳) اتفاق است آنکه هر دشوار را آسان نمود
- ۴) برنمی خیزد به تنها ی صدا از هیچ دست

- ۲۴- مفهوم کدام گزینه با بیت «وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا / هر که فانی شد ز خود، مردانه‌ای است» متناسب نیست؟

از تعیین تا به کی در پرده باشی چون حباب؟  
از نقش پای ریگ روان بی بقایاتم  
وصل یوسف طلبی جان به ترازو بگذار  
تیغ، خضر راه باشد دست از جان شسته را

- ۱) بگذر از سر، غوطه در دریای بی‌رنگی برآر
- ۲) ای سیل بگذر از سر ویرانی ام که من
- ۳) لعل و یاقوت در این داد و ستد کمنگ است
- ۴) نیست پرولای فنای خود، دل وارسته را

- ۲۵- مضمون کدام گزینه با بیت «ز بزدان دان، نه ارکان، که کوته‌دیدگی باشد / که خطی کز خود خیزد، تو آن را از بنان بینی»، متناسب کمتری دارد؟

اسب در جولان و ناپیدا سوار  
چون که در تو می خلد دانی که هست  
عاجزی پیشه گرفت و داد غیب  
تونه افکنندی که قوت حق نمود

- ۱) دست پنهان و قلم بین خطگذار
- ۲) گرچه پنهان خار در آب است پست
- ۳) این جهان چون خس به دست باد غیب
- ۴) آن تو افکنندی چو بر دست تو بود



## زبان عربی



■■ عَيْنُ الْأَنْسَبُ فِي الْجَوَابِ لِلْتَّرْجِمَةِ مِنْ أَوْ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ (٣٥ - ٢٦):

- (إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي مِنْ هُوَ كاذبٌ كَفَّارٌ):

١) «هَمَانَا اللَّهُ هُرْ كُسْ رَا كَهْ دَرُوغُو وَ كَافِرْ بَاشْد، هَدَيْتْ نَمِيْ نَمَادِ!»

٢) «يَقِينًا خَدَا كَسِيْ رَا كَهْ دَرُوغُو وَ بَسِيرَ كَافِرْ أَسْت، رَاهِنْمَايِيْ نَمِيْ كَنَدِ!»

٣) «بِيْ گَمَانَ اللَّهُ هَدَيْتْ نَمِيْ كَنَدْ آنْ كَهْ رَا كَهْ كَافِرْ أَسْت وَ بَسِيرَ دَرُوغْ مِيْ گَوِيدِ!»

٤) «بَلاشْكَ خَدَا آنْ كَهْ رَا كَهْ دَرُوغُو شَدَهْ وَ كَفِرْ وَرَزِيدَه، رَاهِنْمَايِيْ نَمِيْ كَنَدِ!»

- «وَفَقًا لِمَا كَتَبَ عَلَى السَّيْرَةِ يَحْبُّ أَنْ نَطَالِعَ كِتَابَ «مِنْيَةِ الْمَرِيدِ» وَ نَقِرًا وَجِيزًا عَنْهُ فِي الصَّفَّ قِرَاءَةً يَتَنَبَّهُ زَمِيلُنَا الْمَشَاغِبِ!»:

١) براساس آن‌چه بر روی تخته نوشته شده، می‌باشد کتاب «منیة المرید» را مطالعه کنیم و خلاصه‌ای از آن را در کلاس بخوانیم به گونه‌ای که هم‌کلاسی شلوغ‌کننده‌مان آگاه شود!

٢) طبق آن‌چه بر تخته نگاشته شده، باید کتاب «منیة المرید» را می‌خواندیم که خلاصه آن باعث می‌شد هم‌کلاسی اخلاق‌گرمان در کلاس هوشیار شود!

٣) با توجه به چیزی که روی تخته نوشته شده، واجب است که کتاب «منیة المرید» را مطالعه کنیم و خلاصه‌اش را در کلاس بخوانیم تا هم‌کلاسی اخلاق‌گرمان آگاه گردد!

٤) بر طبق آن‌چه روی تخته نوشته شده، کتاب «منیة المرید» را باید مطالعه کنیم و خلاصه‌ای از آن را بخوانیم تا هم‌کلاسی شلوغ‌کننده ما در کلاس آگاه گردد!

- «رَغْمَ أَنْ شَجَرَةَ النَّفَطِ تَحْتَوِي عَلَى مَقْدَارٍ مِنَ الرِّزْيَوْتِ لَا يَسْبِبُ اشْتِعَالَهَا خَرْجَ أَيِّ غَازٍ مَلَوَّثًا!»:

١) علیرغم این‌که درخت نفت حاوی مقداری از روغن می‌باشد، سوزاندن سبب خارج شدن گازی آلوده‌کننده نمی‌گردد!

٢) با این‌که درخت نفت مقداری از روغن‌ها است، سوزختن باعث خروج هیچ گاز آلوده‌کننده‌ای نمی‌شود!

٣) با این‌که مقداری از روغن‌ها در درخت نفت وجود دارد، سوزختن آن سبب خروج هیچ نوع گاز آلوده‌کننده‌ای نمی‌گردد!

٤) با وجود این‌که درخت نفت حاوی یک مقدار از روغن‌هاست اما با سوزختن آن هیچ گاز آلوده‌کننده‌ای خارج نمی‌شود!

- «أَشَارَ ذَاكُ الْمُسْتَشْرِقُ فِي مَقَابِلَتِهِ إِلَى نَقَاطِ لَمْ يَكُنْ يَعْرِفُهَا الَّذِينَ عَاشُوا وَ دَرَسُوا فِي الْشَّرْقِ مَدَّةً كَثِيرَةً!»:

١) آن شرق‌شناس در کنفرانس خود به نکته‌هایی اشاره نمود که کسانی که مدتی کثیر در شرق زندگی کرده‌اند یا درس خوانده‌اند، آن‌ها را ندانسته بودند!

٢) در مصاحبه آن خاورشناس به نکاتی اشاره شد که آن‌ها را نمی‌دانستند حتی کسانی که به مدت طولانی در شرق زندگی کردند و تدریس نمودند!

٣) آن خاورشناس در کنفرانس به نکاتی اشاره کرد که آن‌هایی که در شرق به مدت طولانی زندگی می‌کنند یا درس می‌خوانند، نمی‌دانند!

٤) آن شرق‌شناس در مصاحبه‌اش به نکاتی اشاره کرد که کسانی که مدتی زیاد در شرق زندگی کرده‌اند و درس خوانده‌اند، آن‌ها را نمی‌دانند!

- «إِذَا جَهَرَ الْوَالَدُ بِحَبْتِهِ لِلْوَالِدَةِ فِي الْبَيْتِ الْمُسِيَّبِ سُلُوكًا كَالْأَسْوَةِ يَتَعَلَّمُهُ الْأَوْلَادُ لِبِيَانِ أَحَسِسِيهِمْ!»:

١) چنان‌چه پدر در خانه محبت‌ش را به مادر آشکار نماید، این کار رفتاری چون الگو خواهد شد که فرزندان آن را برای بیان احساساتشان یاد می‌گیرند!

٢) هرگاه پدر محبت خود را به مادر در منزل نشان دهد، این عمل تبدیل به الگوی رفتاری خواهد شد که فرزندان نیز آن را برای بروز احساساتشان فرا می‌گیرند!

٣) اگر در خانه پدر عشقش را به مادر ابراز کند، این کار به رفتاری تبدیل خواهد شد که فرزندان آن را به عنوان الگو برای بیان احساساتشان می‌آموزند!

٤) اگر پدر عشقش را به مادر آشکار نماید، این کار رفتاری چون الگو برای فرزندان خواهد شد که آن را برای بیان احساسات خود در خانه به کار می‌گیرند!

- «مِنْ الأَفْضَلُ أَنْ يَخْتَارَ الْمَرْءُ أَصْدِقَاءَ مُخْلِصِيْنَ يُهْدِونَ إِلَيْهِ عِيُوبِهِ!»:

١) بهتر این است که آدمی دوستان مخلص را انتخاب کند تا عیوبش را به او نشان دهند!

٢) بهتر برای انسان این است که دوستان بالاخلاصی را برگزیند که عیوب‌هایشان را به آن‌ها هدیه دهد!

٣) خوب است که انسان دوستان مخلصی را اختیار نماید تا او را به عیوب‌هایش راهنمایی کنند!

٤) بهتر است که آدمی دوستان بالاخلاص را برگزیند که عیوبش را به او هدیه دهند!



٣٢- **فليتكلم الأكابر** معنا عن دور تشكيل فريق للحوار الثقافی لنسبط جسور الصداقة بين الحضارات المختلفة في العالم!؛ پس ..... :

- ١) بزرگتران باید با ما درباره نقش شکل دادن گروهی برای گفت‌وگوی فرهنگی حرف بزنند تا پل‌های دوستی را میان تمدن‌های مختلف در جهان بسط دهیم!
- ٢) بزرگان با ما صحبت می‌کنند در خصوص تشكيل گروهی برای گفت‌وگوی تمدنی تا پل‌های صداقت را بین فرهنگ‌های مختلف در جهان گسترش دهیم!
- ٣) می‌باشد بزرگترانمان با ما درباره نقش شکل‌گیری گروهی برای تبادل فرهنگی حرف بزنند تا پل‌های دوستی بین تمدن‌های مختلف در جهان بسط یابد!
- ٤) بزرگتران با ما درباره نقش شکل‌گیری گروهی برای گفت‌وگوی فرهنگی حرف می‌زنند تا پل‌های دوستی بین تمدن‌های مختلف جهان بسط یابد!

- عین الصحيح:

(١) فاصبر صبراً جميلاً: «پس حتماً به زبيابي بردباري کن!»

(٢) أذكروا الله ذكرأ كثيراً: «ذكر خدا را فراوان ياد کنید!»

(٣) كلّم الله موسى تكليمًا: «خداوند با موسى سخن گفت، سخن گفتني!»

(٤) و نَزَّلَ الْمَلَائِكَةَ تَنْزِيلًا: «و فرشتگان قطعاً فرود آورده شدند!»

- عین الصحيح:

(١) المؤمنون يُوفون بالعهد فإن العهد كان مسؤولاً: مؤمنین به پیمان وفا می‌کنند، چه پیمان مورد پرسش است!

(٢) الآن نريد أن نصف الظواهر الطبيعية التي تحدث في هذه المنطقة!: اکنون می خواهیم نصف پدیده‌های طبیعی که در این منطقه رخ می‌دهد، توصیف کنیم!

(٣) بينما كانت أتحدث مع زميلي إذ دخل المدير الصّفّ و نادى اسمى!: زمانی که با هم شاگردی ام صحبت می‌کردم، مدیر وارد کلاس شد و اسم من را صدا زدا

(٤) رب إنك من يحب المحسنين و أنت علام الغيوب!: بارالها تویی که نیکوکاری را دوست می‌داری و تو داناتری به نهان‌ها!

- از پروردگارمان صادقانه آمرزش خواستیم!: عین الصحيح:

(١) إستغفينا ربنا استغفاراً صادقاً!

(٢) كتاً صادقين و استغفرنا ربنا!

(٣) طلبنا المغففة من رب كالصادقين!

■■■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٤٢ - ٣٦):

قد نقلن الفقر سبباً يمنع التقدم والنماء ولكن التاريخ يقول لنا عكس ذلك أحياناً! عدد من الناجحين تدوّقوا طعم الفقر المُرّ في بداية حياتهم لكن عبروه بالاجتهاد وبالحلم باحثين عن الأيام الحلوة ولم يروا الفقر إلا ما يقوى إرادتهم وعزّهم. صعب على الإنسان الفقر الدائمي في الحياة وأما الفقر فيسبب أن يقف المرء على أقدامه ويجد طريقه رغم الظروف القاسية. فهو ينمو ويتقدم في مثل هذه الحالات أفضل من أبناء الغنى الذين يتعمّون بكلّ ما يريدون. هناك ناجحون لما سُئلوا عن أفضل مدرسة تعلّموا منه دروساً مفيدة أجابوا: «إنّها هي مدرسة الفقر والبؤس». كما يقول قول مشهور: «الفقر يجعلك حزيناً كما يجعلك حكيمًا» فلا يجوز لنا أن نفقد رجائنا عندما نُصاب بالفقر بل الاستفادة المفيدة منه و عدم الاستسلام أمامه يؤدي إلى حياة أفضل في مستقبلنا!»

- متى نحسب الفقر مباركة؟!

(١) حينما يقوى إرادة المرأة!

(٢) لما يجعل الإنسان محزوناً!

(٣) عندما يمنع النماء والتقدم!

- عین الخطأ:

(١) أصحاب الفقر يتقدّمون أكثر وأفضل ممّن يجد كل النّعم جاهزة في حياته!

(٢) التاريخ يقول لنا أنّ عدداً من الناجحين عاشوا و ماتوا و هم فقراء!

(٣) قد يصبح الفقر دليلاً في الحياة يجد الإنسان مسیره به!

(٤) للفقر وجه نافع يفيدهنا جدّاً بشرط آلا نستسلم أمامه ولا نلقيأس!

- «الفقر يهلك حزيناً كما يجعلك حكيمًا»: ما هو الاستنباط الصحيح من العبارة؟

(١) الحزن يصبح حكماً عندما يفقر!

(٢) للفرح وجه نافع و وجه مضرة!

(٣) الفقر يولّد من الحزن و الحكمة!



### ٣٩ - عین ما هو أنسِب لمفهوم النص:

- ١) من اگر کامروا گشتم و خوشدل چه عجب / مستحق بودم و اینها به زکاتم دادند
- ٢) ستوده کسی کو میانه گریدا!
- ٣) الأشجار الّتی تنبت بین الصخور أشد قوّة و صرّاً فكذلك الإنسان!
- ٤) كاد الفقر أن يكون كفراً

### ■ عین الخطأ في الإعراب والتحليل الصرف (٤٢ - ٤٠):

-٤٠ «يمعن»:

- ١) مضارع - للمفرد المذكر - مجهول / حذف فاعله و الجملة فعلية
- ٢) فعل مضارع - للغائب / الجملة وصفية للموصوف المذكر
- ٣) مضارع - مجرد ثلاثي (اول حرف زائد) / الجملة فعلية و مفعوله «التقدم»
- ٤) فعل مضارع «له ثلاثة حروف أصلية» و بدون حرف زائد - للغائب / الجملة فعلية

-٤١ «تدوّوا»:

- ١) للجمع المذكر - له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان / مع فاعله و الجملة فعلية
- ٢) فعل ماضٍ - مزيد ثلاثي (مصدره على وزن تفعيل) / خبر للمبتدأ و الجملة فعلية
- ٣) مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية ثلاثة) - للغائبين / خبر للمبتدأ «عدد»
- ٤) فعل ماضٍ - للجمع الغائب / مع فاعله و الجملة فعلية و مفعوله «طعم»

-٤٢ «مدرسة»:

- ١) مفرد مؤتث، اسم مكان (من فعل مجرد ثلاثي) / مضاف إليه للمضاف «أفضل»
- ٢) اسم - نكرة / مضاف إليه و هو موصوف
- ٣) اسم - مفرد - اسم مكان (جمعه: مدارس) / مضاف إليه و له صفة من نوع الجملة
- ٤) مؤتث - اسم مكان / صفة للموصوف

### ■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٥٠ - ٤٣):

-٤٣ - عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- ٢) تَكَلَّمُوا تُعْرِفُوا فَالْمُرْءُ مَحْبُوهٌ تَحْتَ لِسَانِهِ!
- ١) إِذَا أَرَادَ اللَّهُ هلاكَ النَّمَاءَ أَبْتَثَ لَهَا جَنَاحَيْنِ!
- ٤) مُؤَكِّبُ التَّفَّقُسِ أَحَقُّ بِالْإِجْلَالِ مِنْ مُعَلَّمِ التَّاسِ!
- ٣) هَذِهِ قِصَّةٌ قَصِيرَةٌ تُبَيِّنُ لَكَ تَبَيْحَةَ الْكِذْبِ!

-٤٤ - عین ما ليس فيه كلمة غريبة (من حيث المعنى):

- ٢) من اغتاب المؤمنين عليه أن يعتذر إليهم!
- ١) الحجاج يطربون مرات حول بيته لأداء مناسك الحج!
- ٤) إستلم الأدوية من صيدليّة تقع في نهاية مقر الوصفة!
- ٣) ألقى الأستاذ مسجلة ثقافية حول اللغة!

-٤٥ - عین ما يمكن أن يكون من مواصفات العاقل:

- ٢) يلزم المنام و يرى الأحلام!
- ١) يمد رجله على قدر كسائه!
- ٤) التكبر من خلقه الدائمي!
- ٣) يبني بيته على الرمل!

-٤٦ - عین اسم التفضيل يختلف في الترجمة:

- ٢) كان الإمام الحسين (ع) أشبه الناس بالنبي (ص)!
- ١) الآخرة أبقى للناس إن كانوا يعقلون!
- ٤) شر ما يفعله الناس هو الخيانة في الأمانة!
- ٣) اليوم أبد يوم في طول السنة بدون شك!



- ٤٧- عَيْنُ نَوْعٍ «مِنْ» يَحْتَلِفُ:

- ١) من لا يطلب النجاح و التوفيق في أموره!
- ٣) من يحفر بثراً لصديقه يقع فيها نفسه!
- ٢) من ناداني حينما كنت مشغولاً بالدراسة!
- ٤) من يستطيع أن يخصي كلّ أعلم الله!

- ٤٨- عَيْنُ الْفَعْلِ الْمَاضِي يَدْلِلُ البعيد فِي الْفَارِسِيَّةِ:

- ١) عالم أُنتَنَعَ بعلمه محبوب بين جماعة كثيرة!
- ٣) حدث صديقتي عن فلم شاهدته قبل أسبوع!
- ٢) رأيتُ الطفلة في الشارع تمشي مع أمها!
- ٤) العلم نور قذفه الله في قلوب أوليائه!

- ٤٩- عَيْنُ مَا يَدْلِلُ عَلَى النَّفْيِ نَفِيًّا شَامِلاً:

- ١) لا، ليس طالب في المدرسة اليوم!
- ٣) لم يذهب طالب إلى المدرسة اليوم!
- ٢) ما من طالب في المدرسة اليوم!
- ٤) اليوم لا يكون طالب في المدرسة!

- ٥٠- عَيْنُ مَا لَيْسَ فِيهِ تَأكِيدٌ لِلْفَعْلِ:

- ١) المؤمن يقتدي بإمام اقتداء حتى يستضيء بنور علمه!
- ٣) تعمينا قراءة بعض المقالات عن الكتب إغناه!
- ٢) العاقل من يواجه الصعوبات متفائلاً مواجهها!
- ٤) لا يُضيع الله أجر من آمن به محسناً!



## دین و زندگی

۵۱- «ویژگی آن کس که در پیام الهی تعقل می‌کند و عقلش کامل‌تر است» در کلام امام کاظم (ع) و «تجلى فرآنی بازتاب برگزیدن برنامه دیگری به جز برنامه خداوند» در کدام گزینه به ترتیب به منصه ظهور قرار داده شده است؟

- ۱) برخورداری از معرفت برتر است. - **﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِيٌ خَسِرٌ﴾**
- ۲) رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است. - **﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِيٌ خَسِرٌ﴾**
- ۳) رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است. - **﴿وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ﴾**
- ۴) برخورداری از معرفت برتر است. - **﴿وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ﴾**

۵۲- ضرورت کدام ویژگی پاسخ‌های مربوط به نیازهای اساسی انسان به ترتیب از مفاهیم «جدایی ناپذیری ابعاد وجودی انسان» و «نیازمند تجربه و آزمون بودن» برمی‌آید؟

- ۱) درست و قابل اعتماد بودن - جامع و کامل بودن
- ۲) همه‌جانبه بودن - درست و قابل اعتماد بودن
- ۳) همه‌جانبه بودن - منشأ الهی داشتن

۵۳- هر یک از مفاهیم زیر با کدام یک از علل تجدید نبوت و یا ختم نبوت ارتباط دارد؟

- دادن خاصیت انطباق و تحرک به مقررات اسلامی
- ظهور دانشمندان و عالمان فراوان، با آغاز نهضت علمی و فرهنگی
- بازتاب عدم توسعه کتابت و ابتدایی بودن سطح فرهنگ

- ۱) پویایی و روزآمد بودن دین اسلام - آمادگی جامعه شری برای دریافت برنامه کامل زندگی - تحریف تعلیمات پیامبر پیشین
- ۲) پویایی و روزآمد بودن دین اسلام - استمرار و پیوستگی دعوت همه پیامبران در طول تاریخ - رشد تدریجی سطح فکر مردم
- ۳) وجود قوانین تنظیم‌کننده - آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی - رشد تدریجی سطح فکر مردم
- ۴) وجود قوانین تنظیم‌کننده - استمرار و پیوستگی دعوت همه پیامبران در طول تاریخ - تحریف تعلیمات پیامبر پیشین

۵۴- مبارزه‌طلبی قرآن‌کریم در عبارت شریفه «لو کان بعضهم بعض ظهیراً» به کدامین مرتبه تحدی اشاره دارد و وجود نکات علمی بی‌سابقه در قرآن‌کریم نشان‌دهنده چه موضوعی است؟

۱) آوردن مثل قرآن - فقط از کسی ساخته است که محاط به همه علوم است.

۲) اتیان سوره‌ای همانند قرآن - فقط از کسی ساخته است که محیط به همه علوم است.

۳) آوردن مثل قرآن - فقط از کسی ساخته است که محیط به همه علوم است.

۴) اتیان سوره‌ای همانند قرآن - فقط از کسی ساخته است که محاط به همه علوم است.

۵۵- از آیه شریفه **﴿إِنَّمَا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ وَلَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوْ جَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا﴾** کدام موضوعات مستفاد می‌گردد؟

الف) محكم بودن قلوب به شک افتاده نتیجه نزول تدریجی قرآن‌کریم و عدم تعارض و متفاوت بودن این کلام است.

ب) انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن‌کریم و تأییدکننده اعجاز لفظی قرآن‌کریم است.

ج) منشأ الهی داشتن قرآن‌کریم بازتاب عدم تعارض و ناسارگاری در آن است.

د) آیات قرآن همانند اعضای یک بدن هماهنگ و مؤید یکدیگر هستند.

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

۵۶- با امعان نظر به آیه ۶۰ سوره نساء، شیطان به گمراهی چه کسانی امیدوار است؟

۱) **﴿يَرِيدُونَ أَنْ يَتَحَكَّمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ﴾**

۲) **﴿وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامَ دِينًا﴾**

۳) **﴿يَرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضْلِلَهُمْ ضَلَالًا بَعِيدًا﴾**

۴) **﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ﴾**



۵۷- کدام آیه شریفه مؤید «ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلام» است و اقامه عدل و داد توسط چه کسانی مورد نظر است؟

(۱) (لقد ارسلنا رسالتا بالبيانات و انزلنا معهم الكتاب ...) - انبیا

(۲) (انہم آمنوا بما انزل اليك و ما انزل من قبلك ...) - انبیا

(۳) (لقد ارسلنا رسالتا بالبيانات و انزلنا معهم الكتاب ...) - مردم

(۴) (انہم آمنوا بما انزل اليك و ما انزل من قبلك ...) - مردم

۵۸- کدام مطلب با دقت نظر در آیه شریفه ۲۱۴ سوره شعرا یعنی آیه «انذار» برداشت می‌گردد؟

(۱) به همان شکل که قرآن و پیامبر از هم جدا نمی‌شوند، قرآن و اهل بیت نیز همواره با هم‌اند و وجود حضرات معمصومین نیز در کنار قرآن همیشگی است.

(۲) پذیرش بیعت امام علی (ع) توسط پیامبر (ص) پس از نزول این آیه بود و فرمود: «همانا این، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.»

(۳) هشدار پیامبر به نزدیکان خویش تا با چشم خود ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا فرستی برای کتمان و مخفی کردن نباشد.

(۴) انذار و هشدار پیامبر (ص) که لازمه این مرتبه از جانشینی برای امام علی (ع)، علم کامل و عصمت از گناه و اشتباه است.

۵۹- مفهوم «خیر البریة» در آیه شریفه «انَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمُ الْخَيْرُ الْبَرِيَّةُ» اشاره به چه افرادی دارد و پیش از نزول

این آیه، پیامبر (ص) در مورد مولی الموحدین علی (ع) چه فرمودند؟

(۱) همه مسلمانان صالح - «من شهر علم هستم و علی در آن و هر کس می‌خواهد به این علم برسد باید از در آن وارد شود.»

(۲) امام علی (ع) و پیروانش - «من شهر علم هستم و علی در آن و هر کس می‌خواهد به این علم برسد باید از در آن وارد شود.»

(۳) امام علی (ع) و پیروانش - «اولین ایمان آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا و راسخترین شما در انجام فرمان خدا»

(۴) همه مسلمانان صالح - «اولین ایمان آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا و راسخترین شما در انجام فرمان خدا»

۶۰- آیه شریفه «وَ مَا مُحَمَّدٌ أَلَا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرَّسُولُ ...» خطاب به چه کسانی است و هشدار مندرج در کدام بخش آیه تجلی دارد؟

(۱) همه مردم مسلمان - «أنقلبتم على أعقابكم»

(۲) همه مردم مسلمان - «قد خلت من قبله الرسل»

(۳) مردم زمان جاهلیت - «قد خلت من قبله الرسل»

۶۱- به وجود آمدن سوالات مختلف در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری مؤید ضرورت کدامیک از اقدامات ائمه اطهار (ع) است؟

(۱) ولایت ظاهری و تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

(۲) مرجعیت دینی و تعلیم و تفسیر قرآن‌کریم و حفظ سخنان پیامبر (ص)

(۳) مرجعیت دینی و تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

(۴) مرجعیت دینی و تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

۶۲- فرموده پیامبر عظیم الشأن اسلام: «هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد به مرگ جاهلی مرده است.» با کدام سخن هم‌آوایی دارد؟

(۱) خوشابه حال کسی که به حضور «قائم» برسد در حالی که پیش از قیام او نیز پیرو او باشد.»

(۲) «هر کس که دوست دارد خدا را در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ملاقات کند، ولایت و محبت امام عصر (ع) را پیذیرد.»

(۳) «امام با این شرط با آن‌ها بیعت می‌کند که در امانت خیانت نکند، پاکدامن باشد ... و در راه خدا به شایستگی جهاد نمایند.»

(۴) «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خدا انتظار فرج است.»

۶۳- نامه امام عصر (ع) به شیخ مفید که از علمای بزرگ اسلام است، مؤید کدام موضوع است و پاسخگو به کدام سؤال است؟

(۱) امدادهای معنوی امام (ع) - رهبری امام زمان (ع) در عصر غیبت چگونه است؟

(۲) مرجعیت معنوی امام (ع) - دلیل غیبت امام زمان (ع) چیست؟

(۳) امدادهای معنوی امام (ع) - دلیل غیبت امام زمان (ع) چیست؟

(۴) مرجعیت معنوی امام (ع) - رهبری امام زمان (ع) در عصر غیبت چگونه است؟

۶۴- بنابر سخنان پیامبر (ص)، «چرا حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از

دست داده است» و شرط همنشینی با پیامبر (ص) در بهشت در کدام عبارت قرآنی نهفته است؟

(۱) چون در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند. - «لَيَنْذِرُوا قَوْمَهُمْ»

(۲) زیرا امام و رهبر و مولای خویش را نمی‌بینند. - «لَيَنْتَقِهُوا فِي الدِّينِ»

(۳) چون در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند. - «لَيَنْتَقِهُوا فِي الدِّينِ»

(۴) زیرا امام و رهبر و مولای خویش را نمی‌بینند. - «لَيَنْذِرُوا قَوْمَهُمْ»



۶۵- علت برخی جوابات براساس تحقیقات به عمل آمده معمولاً کدام عامل است و زمینه‌ساز حفظ پیمان با خدا چیست؟

- (۱) غلبه خود دانی بر خود عالی - عزت نفس
- (۲) غلبه خود دانی بر خود عالی - بندگی خدا
- (۳) کاستی یا فقدان عزت نفس - بندگی خدا
- (۴) کاستی یا فقدان عزت نفس - عزت نفس

۶۶- هر کدام از عبارت‌های زیر مربوط به کدامیک از اهداف ازدواج است؟

- مهر و عشق به همسر و فرزندان را با تشکیل خانواده در خود پرورش می‌دهد.
- بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.
- مسئولیت‌پذیری را تجربه کرده و زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند.

- (۱) رشد اخلاقی و معنوی - پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی
- (۲) رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر - رشد اخلاقی و معنوی
- (۳) رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر - رشد اخلاقی و معنوی
- (۴) رشد و پرورش فرزندان - پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی

۶۷- سعی و تلاش برای حفظ سلامتی و قوی‌تر شدن بدن در چه صورتی ارزشمند است و ضروری شدن ورزش برای دور شدن از فساد و بی‌بندوباری و فراهم آمدن امکانات آن دارای چه حکمی است؟

- (۱) باعث تواضع و فروتنی انسان گردد - واجب‌کفایی است
- (۲) باعث تواضع و فروتنی انسان گردد - مستحب و دارای پاداش اخروی است
- (۳) منجر به دور شدن امور زیان‌آور روحی و فساد شود - واجب‌کفایی است
- (۴) منجر به دور شدن امور زیان‌آور روحی و فساد شود - مستحب و دارای پاداش اخروی است

۶۸- مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و به وجود آمدن فاصله طبقاتی کدام است و بازتاب نامبارک آن چیست؟

- (۱) وابستگی به دیگران و در نتیجه مصرف‌گرایی و تنوع طلبی سراسام‌آور - آثار منفی اقتصادی و بی‌اعتمادی عمومی
- (۲) وابستگی به دیگران و در نتیجه مصرف‌گرایی و تنوع طلبی سراسام‌آور - رواج تجمل‌گرایی و وابستگی مطلق به بیگانگان
- (۳) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی از مسئولین و فساد اداری و مالی - رواج تجمل‌گرایی و وابستگی مطلق به بیگانگان
- (۴) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی از مسئولین و فساد اداری و مالی - آثار منفی اقتصادی و بی‌اعتمادی عمومی

۶۹- زوال هرگونه نگرانی نسبت به آینده نتیجه زندگی براساس کدام شیوه است و قرآن‌کریم از نعمت‌های غیرقابل درک در آخرت چه تعابیری دارد؟

- (۱) **﴿آسَسَنَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ﴾** - رضوان و رضایت الهی
- (۲) **﴿آسَسَنَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ﴾** - مایه روشنی چشمها
- (۳) **﴿آسَسَنَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جَرْفِ هَارِ﴾** - رضوان و رضایت الهی
- (۴) **﴿آسَسَنَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جَرْفِ هَارِ﴾** - مایه روشنی چشمها

۷۰- «تشویق نکردن به اطعام مساکین» در کلام قرآن‌کریم ویژگی چه کسانی است و با توجه به معیارهای تمدن اسلامی با کدام آیه در تقابل است؟

- (۱) پیمان‌شکنان عهد و پیمان الهی - **﴿وَ انْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾**
- (۲) تکذیب‌کنندگان دین - **﴿وَ انْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾**
- (۳) پیمان‌شکنان عهد و پیمان الهی - **﴿اطَّبِعُوا اللَّهَ وَ اطَّبِعُوا الرَّسُولَ وَ اولى الامر منكم﴾**
- (۴) تکذیب‌کنندگان دین - **﴿اطَّبِعُوا اللَّهَ وَ اطَّبِعُوا الرَّسُولَ وَ اولى الامر منكم﴾**

۷۱- با در نظر گرفتن معیارهای تمدن اسلامی عبارات «خطاب زهرة بن عبد الله به رستم فرخ زاد که ما برای مردم بهتر از دیگر حکومت‌ها هستیم و ما نمی‌توانیم مثل شما باشیم.» و «خروج خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایرۀ ولايت الهی» به ترتیب با کدام آیات الهی هم‌آوای دارد؟

- (۱) **﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُلًاٰ بِالْبَيِّنَاتِ وَ انْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ﴾** - **﴿اطَّبِعُوا اللَّهَ وَ اطَّبِعُوا الرَّسُولَ وَ اولى الامر منكم﴾**
- (۲) **﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُلًاٰ بِالْبَيِّنَاتِ وَ انْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ﴾** - **﴿فَلِهِمْ أَجْرٌ هُمْ عَنْ رِبِّهِمْ وَ لَا خُوفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾**
- (۳) **﴿هُلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أَوْلُوا الْأَلْبَابِ﴾** - **﴿فَلِهِمْ أَجْرٌ هُمْ عَنْ رِبِّهِمْ وَ لَا خُوفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾**
- (۴) **﴿هُلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أَوْلُوا الْأَلْبَابِ﴾** - **﴿اطَّبِعُوا اللَّهَ وَ اطَّبِعُوا الرَّسُولَ وَ اولى الامر منكم﴾**



۷۲- با عنایت به آیه شریفه «ادع الی سبیل ربک ...» نخستین روش تبلیغی پیامبر (ص) که برای گفت‌وگو با مردم و رساندن پیام الهی باید

به کار ببرد کدام است و اشاره به کدام مسئولیت دارد؟

۱) دانش استوار - حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

۴) دانش استوار - ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

۷۳- به ترتیب موضوعات: «عالم شدن یک ملت به معنای حقیقی کلمه» و «تقویت پایه‌های استقلال یک ملت» در گروه کدام عوامل است؟

۱) به کار افتادن استعدادهای یک ملت - اتحاد ملی و انسجام اسلامی

۲) درون‌جوش و درون‌زا بودن علم - اتحاد ملی و انسجام اسلامی

۳) درون‌جوش و درون‌زا بودن علم - پیشرفت علمی

۴) به کار افتادن استعدادهای یک ملت - پیشرفت علمی

۷۴- بر طبق کلام نبوی، چهره چه کسانی در قیامت از آتش جهنم مصون است و این نوع تشویق و ترغیب انسان‌ها در جامعه چه بازتابی را در بردارد؟

۱) کسانی که در راه علم قدم بر می‌دارند - استقرار فرهنگ برابری و مساوات در جامعه

۲) کسانی که در راه علم قدم بر می‌دارند - انکسار سد جاهلیت و خرافه‌گرایی

۳) کسانی که در راه عدالت قدم بر می‌دارند - انکسار سد جاهلیت و خرافه‌گرایی

۴) کسانی که در راه عدالت قدم بر می‌دارند - استقرار فرهنگ برابری و مساوات در جامعه

۷۵- چرا گروهی سد راه حقیقت‌جوبی و حق پرستی می‌شوند و زدودن موانع حق پرستی و قیام برای تحقق سخن حق چگونه می‌پسر است؟

۱) زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر

۲) زیرا بسیاری از مردم با شنیدن سخن حق دلشان نرم می‌شود - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر

۳) زیرا بسیاری از مردم با شنیدن سخن حق دلشان نرم می‌شود - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها برای رساندن پیام

۴) زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها برای رساندن پیام

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 76-87 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.

- 76- These poems ..... down so that people in other places and in other times may hear, read and sing them.  
 1) must write      2) have written      3) had been written      4) must be written
- 77- She ..... in seven different countries, so she knows a lot about different cultures.  
 1) lived      2) has lived      3) must live      4) had lived
- 78- If I ..... a wallet in the street, I will probably call the police to let them know I have found it, but will probably keep it until the owner calls me.  
 1) found      2) find      3) could find      4) will find
- 79- Dusty didn't say what they both knew, that his brother's attempt ..... the world broke something they didn't know how to fix.  
 1) saving      2) could have saved      3) to save      4) to be saving
- 80- When you experience various failures in your start-up - and let me assure you, you will - then you have to resolve to be ..... with yourself.  
 1) honest      2) challenged      3) carefree      4) touching
- 81- A large baby or increased ..... may indicate that you are at risk for gestational diabetes.  
 1) volumes      2) weight gain      3) customs      4) packs
- 82- She suffered from her disease for a long time. In her last difficult years, she was completely ..... and needed her family to look after her.  
 1) pleased      2) independent      3) caring      4) depressed
- 83- The discussion of many topics did not ..... a clear understanding but on the contrary was the surest sign that they fully understood one another.  
 1) show      2) permit      3) confuse      4) prevent
- 84- I don't know why this people do not show their objection in a better way. They just simply complain about the tax rates and ..... working.  
 1) expect      2) keep on      3) decorate      4) forget
- 85- She had asked him why he came home so late, but his voice was so ..... that she wasn't sure she had heard him right.  
 1) calm      2) vast      3) decorative      4) angry
- 86- He ..... had dreams, but when he did, they were nice dreams of feeding some poor and homeless people.  
 1) all the time      2) commonly      3) rarely      4) reasonably
- 87- She had met enough Guardians and vampires to know how ..... each was, but she'd never met a creature like unicorn.  
 1) cultural      2) skilled      3) cheap      4) unique

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

There are many kinds of graphs that ...88... to show information. Another name for information is data. Graphs make reports and science research more powerful. They let us see with our eyes what the numbers actually mean. They ...89... the numbers to life so we can analyze them. We can look at the results and understand them better. You choose a graph ...90... what you want to show. Certain kinds of graphs are better than others to make information stand out. When you have data to include in a report or presentation, choose the one that fits your data best. A pie chart is good for showing a part of a whole. A line graph is an excellent choice if you want to describe how something ...91... over time. It is also good for showing big differences. Use it to compare the highest and lowest numbers or the shortest and tallest plants. Data is represented with pictures or symbols on a pictograph. Each picture or symbol can represent whatever number of items you choose. A colorful bar graph can show changes over time. You can also use it to make comparisons between two or more things. A Venn diagram uses two overlapping circles. They are perfect for sorting information. You can use them to sort plants, for example. Plants with green leaves go on the left. Plants with flowers go on the right. Plants with both go in the middle where the circles overlap. ...92... the right graph can help you create a better project. Your data will be displayed clearly for others to understand.

- |                     |                 |                |              |
|---------------------|-----------------|----------------|--------------|
| 88- 1) use          | 2) can be used  | 3) are using   | 4) would use |
| 89- 1) shine        | 2) plan         | 3) exist       | 4) bring     |
| 90- 1) depending on | 2) carrying to  | 3) looking for | 4) going to  |
| 91- 1) helps        | 2) communicates | 3) follows     | 4) varies    |
| 92- 1) Have chosen  | 2) Chose        | 3) Choosing    | 4) Choose    |

**PART C: Reading Comprehension**

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

**Passage 1:**

In order for a business to survive in today's world, it is important that we regularly review what we are doing and how we are doing it. By considering new ideas and new ways of doing things, and trying to innovate, we can improve on our products/services, increase sales, reduce costs and make our processes more effective and efficient. Innovation is key to increasing profits. There are several ways a company can be innovative with their products and services.

First one is, using the latest technology to improve your product/service. When we think of innovation, we often think of new technologies. While they might be impressive, we should not use new technologies just because they are available. It is important to consider how the technology can improve our product/service and make a difference to our customer. Companies that produce cars, toiletries, household appliances, etc. often have a large R&D department to work on making their products better.

Second, respond to customer demands by changing what is on offer. By listening to customer feedback, we can get their opinions on how we are doing and find out about what it is that they want. We also need to be aware of changes in customer demands and keep up with the times. When fast-food restaurant McDonald's realized that the market wanted healthier choices, they introduced fruit and salads, while removing the "super-size" option from their menus.



Third one is, offering a new product/service to reach new customers. Your business might be doing well, but there is no growth or development and there is a risk that your competitors might take away some of your customers. Innovation sometimes means developing a new product that targets a different market. Although video games were often played by boys, in 2006, video games giant Nintendo introduced the game console Nintendo Wii, successfully targeting girls and older customers with games like Cooking Mama and Brain training.

The last suggestion is to change the way you provide a service. By looking at the changes to the customer's lifestyle and needs, we sometimes realize that there might be better ways to serve them. Customers who do not have a lot of time might prefer to have their food or their shopping delivered to their homes, or they might like to do their banking online rather than in an actual bank. Not all innovation will bring success to our businesses, but it can give us the opportunity to grow and learn more about what we do and what our customers might want.

**93- Which of the following is NOT true about the passage?**

- 1) We innovate because we want to increase the amount of money our businesses make.
- 2) Being innovative is all about using the newest technologies in your business.
- 3) If you always target the same customers, you might lose them to your competitors.
- 4) McDonald's have changed their menu since they started.

**94- What is the main idea of the last paragraph?**

- 1) Innovation brings success to the business.
- 2) Busy customers are not good customers and the organization can not make money with them.
- 3) It's better to change the customers all the time.
- 4) The approach of the organization should be in line with the needs of its customers.

**95- What does the pronoun "they" in line 7 refer to?**

- 1) innovation
- 2) products
- 3) services
- 4) technologies

**96- What is the best synonym for the word "offering" in paragraph 4?**

- 1) providing
- 2) rejecting
- 3) finishing
- 4) enjoying

**Passage 2:**

The osprey, also called sea hawk, river hawk, and fish hawk, is a diurnal, fish-eating bird of prey with a cosmopolitan range. It is a large raptor reaching more than 60 cm in length and 180 cm across the wings. It is brown on the upperparts and predominantly greyish on the head and underparts.

The osprey is not as large as the eagle, but he has a hooked bill and sharp claws like the eagle. His coloring is dark brown with black and white spots, and he is from twenty to twenty-two inches long. His breast is mostly white. His tail and wings are long.

The osprey is often found sitting in a tree over a pond, lake or river. The osprey breeds near freshwater lakes and rivers, and sometimes on coastal brackish waters. He is also found by the seaside. He watches the fish as they swim in the water beneath him, and then he darts down suddenly and catches one of them. When he catches a fish in his sharp, rough claws, he carries it off to eat. But he should not count his chickens before they hatch. As he flies away with it for his dinner, an eagle sees him.

The eagle flies at him fiercely with his sharp bill and claws and compels the osprey to drop the fish. Then the eagle catches the fish as it falls and carries it off. The poor osprey, with a loud cry, timidly flies away. He must go again to the water and catch another fish for his dinner.

**97- Why did the osprey let the eagle take its fish?**

- 1) The fish was dead and the osprey didn't like dead fish.
- 2) The osprey had just eaten food and was not hungry anymore.
- 3) The osprey is scared of the eagle as the eagle is bigger.
- 4) The eagle had given his food to the osprey before.

**98- Which one of the following is NOT a name for osprey?**

- 1) river hawk
- 2) lake hawk
- 3) sea hawk
- 4) fish hawk

**99- What is the meaning of the underlined proverb in paragraph 3?**

- 1) You have to practice a skill a lot to become good at it.
- 2) When something or someone cannot be seen, it is easy to forget it, him, or her.
- 3) You should not make plans that depend on something good happening before you know that it has actually happened.
- 4) One cannot get what one wants by being cautious.

**100- What does the pronoun "he" in line 4 refer to?**

- 1) osprey
- 2) eagle
- 3) bill
- 4) claw

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۶/۰۲/۱۴۰۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۸۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				تا	از	
۱	حسابان ۲	۱۰	اجباری	۱۱۰	۱۰۱	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰		۱۲۰	۱۱۱	
	هندسه ۳	۱۰		۱۳۰	۱۲۱	
	حسابان ۱	۵		۱۳۵	۱۳۱	
	هندسه ۲	۱۰		۱۴۵	۱۳۶	
	آمار و احتمال	۱۰		۱۵۵	۱۴۶	



## ریاضیات

## حسابان (۲)

۱۰۱- تابع  $y = \frac{x^3}{1-x}$  در چند بازه اکیداً صعودی است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- مجموع عرض‌های نقاط بحرانی تابع  $f(x) = |x^3 - 3x^2 - 2|$  در بازه  $[2, 2]$  کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۰۳- اگر تابع  $|x^3 - 3x^2 + 1|$  و خط  $y = k$  در ۶ نقطه متقاطع باشند، حدود  $k$  کدام است؟

(۰, ۲) (۴)

(۰, ۱) (۳)

(۰,  $\frac{3}{2}$ ) (۲)(- $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{2}$ ) (۱)

۱۰۴- نمودار تابع  $f(x) = |\frac{2x-1}{x+1}|$  در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

(-1, +∞) (۴)

(-1,  $\frac{1}{2}$ ) (۳)

(-∞, -1) (۲)

( $\frac{1}{2}$ , +∞) (۱)

۱۰۵- اگر  $h(x) = (\frac{f}{g})(x)$ ،  $g(x) = x - 2$  و  $f(x) = |x - 1|$  کدام است؟

 $\mathbb{R} - \{1\}$  (۲)(-∞, 0]  $\cup$  (1, +∞) (۱) $\mathbb{R}$  (۴) $\mathbb{R} - \{2\}$  (۳)

۱۰۶- فاصله اکسترمم‌های نسبی تابع  $y = x^3 + 3|x|$  چقدر است؟

 $\sqrt{5}$  (۴)

۲ (۳)

 $\sqrt{3}$  (۲)

۱ (۱)

۱۰۷- کمترین مقدار تابع  $f(x) = \sin^3 x + 2\cos^3 x$  در بازه  $[0, \frac{\pi}{2}]$  چقدر است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{2}{\sqrt{5}}$  (۲) $\frac{1}{\sqrt{5}}$  (۱)

۱۰۸- عرض مینیمم نسبی تابع  $f(x) = x\sqrt[3]{x-1}$  کدام است؟

- $\frac{3}{8}\sqrt[3]{2}$  (۴) $\frac{3}{8}\sqrt[3]{2}$  (۳) $\frac{3}{4}$  (۲)- $\frac{3}{4}$  (۱)

۱۰۹- درباره تابع  $f(x) = \frac{x^3 + 1}{x}$  کدام جمله صحیح است؟

- (۱) در بازه‌های  $(-1, 0)$  و  $(0, +\infty)$  صعودی اکید است.  
 (۲) در مجموعه نقاط  $(1, 0) \cup (-1, 0)$  نزولی اکید است.

- (۱) در بازه‌های  $(-1, 0)$  و  $(0, +\infty)$  نزولی اکید است.  
 (۲) در مجموعه نقاط  $(1, 0) \cup (-1, 0)$  نزولی اکید است.

۱۱۰- تابع  $x^3 - \sin x - 2x$  چند نقطه بحرانی دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

## ریاضیات گستاخ

۱۱۱- به چند طریق می‌توان بین شهرهای A، B و C تعدادی جاده احداث کرد، به گونه‌ای که هر جاده بین دو شهر باشد و بین هر دو شهر حداکثر یک جاده احداث شود و هر کدام از شهرهای A و B حداقل دارای یک جاده باشند؟

۱۰ (۴)

۱۸ (۳)

۳۲ (۲)

۵۰ (۱)

۱۱۲- یک کد ۱۰۰ رقمی از کنارهم قرار دادن ۱۲ رقم یک و ۸۸ رقم صفر ایجاد شده است. بیشترین مقدار n که قطعاً بتوان ادعا کرد «حداقل n رقم صفر به طور متوالی در کنار یکدیگر قرار دارند» کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۱۳- چند عضو از مجموعه  $\{50, 51, \dots, 80\}$  نسبت به ۶ اول‌اند؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)



- ۱۱۴- یک زیرمجموعه  $n$  عضوی از اعضای مجموعه  $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$  است. حداقل تعداد  $n$  کدام باشد تا مطمئن باشیم دستگم ۲ عضو با مجموع ۱۰، در زیرمجموعه انتخاب شده وجود دارد؟
- ۸ (۴)      ۷ (۳)      ۶ (۲)      ۵ (۱)
- ۱۱۵- چند تابع پوشان از مجموعه  $\{1, 2, 3, 4\}$  به  $\{5, 6, 7\}$  وجود دارد که  $f(1) = 5$  باشد؟
- ۲۴ (۴)      ۱۲ (۳)      ۱۴ (۲)      ۲۰ (۱)
- ۱۱۶- درون یک مستطیل  $9 \times 18$  حداقل چند نقطه اختیار شود تا مطمئن شویم لاقل فاصله دو نقطه از این نقاط انتخابی کمتر از  $3\sqrt{2}$  باشد؟
- ۲۰ (۴)      ۱۹ (۳)      ۱۸ (۲)      ۱۷ (۱)
- ۱۱۷- اگر  $S$  یک زیرمجموعه ۵ عضوی از اعداد طبیعی باشد، در تقسیم هر یک از اعضای  $S$  بر عدد ۱۶، تعداد عضوهای هم باقیمانده چگونه است؟
- ۴ (۴)      ۳ (درست ۳ عضو)      ۲ (درست ۲ عضو)      ۱ (دستگم ۳ عضو)
- ۱۱۸- در چند جایگشت از حروف  $aabbcc$  هیچ دو حرف یکسانی کنار هم قرار نمی‌گیرند؟
- ۲۱ (۴)      ۱۵ (۳)      ۱۲ (۲)      ۱۰ (۱)
- ۱۱۹- چند تابع غیرپوشان از مجموعه  $A = \{a, b, c\}$  به مجموعه  $B = \{1, 2\}$  می‌توان نوشت؟
- ۳ (۴)      ۴ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (صفر)
- ۱۲۰- چند تابع یک به یک از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  به مجموعه  $B = \{1, 2, 3, 4\}$  می‌توان نوشت که شامل عضو (۱) باشد؟
- ۱۲۰ (۴)      ۶۰ (۳)      ۲۴ (۲)      ۱ (صفر)

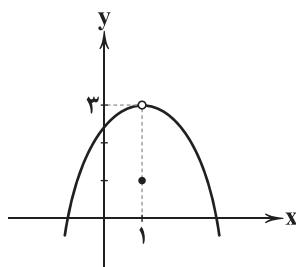
**هندسه (۳)**

- ۱۲۱- اگر  $|\vec{a} + \vec{b}| = 5$  و  $|\vec{a} - \vec{b}| = 3$  باشد،  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  کدام است؟
- ۱۶ (۴)      ۱۲ (۳)      ۴ (۲)      ۸ (۱)
- ۱۲۲- اندازه های سه بردار  $u$  و  $v$  و  $w$  به ترتیب ۱ و ۲ و ۵ است.  $|2u + v|$  کدام است؟
- ۱۲ (۴)      ۸ (۳)      ۶ (۲)      ۴ (۱)
- ۱۲۳- اگر مساحت مثلث ساخته شده توسط بردارهای  $\vec{v}$  و  $\vec{u}$  برابر ۵ و  $|\vec{u}| = 3$  و  $|\vec{v}| = 4$  باشد، طول تصویر  $\vec{v}$  بر  $\vec{u}$  کدام است؟
- $\frac{\sqrt{11}}{2}$  (۴)       $\frac{\sqrt{11}}{3}$  (۳)       $\frac{\sqrt{11}}{2}$  (۲)       $\frac{\sqrt{11}}{2}$  (۱)
- ۱۲۴-  $\vec{u}$  و  $\vec{v}$  دو بردار هستند که طول آنها به ترتیب ۳ و ۲ و زاویه بین آنها حاده است. اگر مساحت مثلث ایجاد شده توسط آنها  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$  باشد، زاویه بین بردارهای  $2u - 3v$  و  $u$  کدام است؟
- $\frac{2\pi}{3}$  (۴)       $\frac{\pi}{4}$  (۳)       $\frac{\pi}{3}$  (۲)       $\frac{\pi}{6}$  (۱)
- ۱۲۵- اگر  $(-1, 1, 2)$  و  $\vec{v}_2 = (1, -2, 3)$ ، آن گاه زاویه بردار  $v_1 \times v_2$  با کدام محور بزرگتر است؟
- ۱ (محور Xها)      ۲ (محور Yها)      ۳ (محور Zها)
- ۱۲۶- در یک متوازی الاضلاع طول دو ضلع مجاور ۶ و ۸ و اندازه یک قطر آن ۱۲ است. اندازه قطر دیگر کدام است؟
- $2\sqrt{14}$  (۴)       $2\sqrt{11}$  (۳)       $\sqrt{14}$  (۲)      ۷ (۱)
- ۱۲۷- اگر بردارهای  $(1, -1, 2)$  و  $\vec{u} = (1, 1, 1)$  و  $\vec{v} = (1, k, 5)$  در یک صفحه باشند،  $k$  کدام است؟
- ۲ (۴)      ۲ (۳)      ۱ (۲)      -۱ (۱)
- ۱۲۸- دو بردار  $\vec{u}$  و  $\vec{v}$  با طول های ۵ و ۸ مفروضند به طوری که زاویه بین آنها از  $\frac{\pi}{2}$  کمتر و مساحت مثلث ساخته شده بین آنها ۱۲ باشد، اندازه  $\vec{u} - \vec{v}$  کدام است؟

- ۵ (۴)      ۴ (۳)      ۲ (۲)      ۳ (۱)
- ۱۲۹- حجم متوازی السطوحی که به وسیله سه بردار  $i+k$  و  $j+k$  و  $i+j+k$  مشخص می شود، کدام است؟
- ۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)
- ۱۳۰- اگر  $\vec{a} = (1, 1, 2)$  و  $\vec{b} = (2, 0, -4)$ ، تصویر بردار  $2\vec{a} + \vec{b}$  بر بردار  $\vec{a}$  کدام است؟
- $(2, -1, 1)$  (۴)       $(-3, 2, 1)$  (۳)       $(-1, 2, -1)$  (۲)       $(1, 1, 2)$  (۱)



## حسابان (۱)



۱۳۱- با توجه به نمودار  $f$ , حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+[f(x)]}{[-f(x)]}$  کدام است؟ ([ نماد جزء صحیح است.)

-۲ (۱)

- $\frac{5}{2}$  (۲)- $\frac{5}{3}$  (۳)- $\frac{4}{3}$  (۴)

۱۳۲- آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \begin{cases} [x] + x^2 & x > -2 \\ 5 - [-x] & x < -2 \end{cases}$  کدام است؟ ([ نماد جزء صحیح است.)

۷ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۱۳۳- اگر  $a+b$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-1-\sqrt{ax+b}}{x-2\sqrt{x}}$  کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۳۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos(x+\frac{\pi}{4})}{\cos 2x}$  کدام است؟

۴ (۰) صفر

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

۱۳۵- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3-1}{|x-1|} & x < 1 \\ 2a+b & x=1 \\ \frac{b[\sin \pi x]\sin(x-1)}{2x^3+x-3} & x > 1 \end{cases}$  پیوسته باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟ ([ نماد جزء صحیح است.)

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

## هندسه (۲)

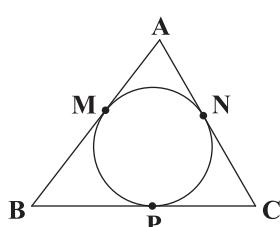
۱۳۶- در مثلث شکل زیر اگر داشته باشیم  $AB=12$  و  $AC=14$  و  $BC=15$ ، مقدار  $BM+BP$  کدام است؟

۱۱ (۱)

۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۴ (۴)



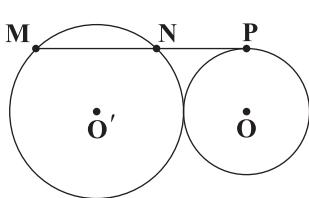
۱۳۷- مطابق شکل دو دایره  $C'(O', 20)$  و  $C(O, 15)$  بر هم مماسند. اگر داشته باشیم:  $MP \parallel OO'$ ، اندازه وتر  $MN$  چند برابر  $\sqrt{7}$  است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)



۱۳۸- در دو دایره متقاطع  $C(O, R)$  و  $C'(O', R')$  با فرض  $R' > R$  اختلاف اندازه شعاعها برابر  $2\sqrt{3}$  است. اگر زاویه بین مماس مشترک‌های خارجی دو دایره  $60^\circ$  درجه باشد، اندازه مماس مشترک خارجی آن‌ها، کدام است؟

۶ (۴)

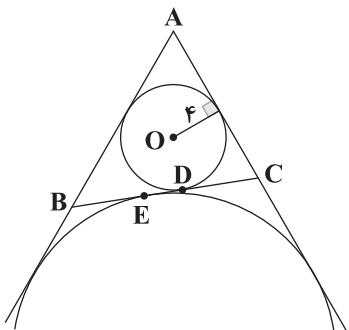
۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)



- در شکل زیر داریم:  $AB = 7$  و  $AC = 5$ . اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر ۴۴ باشد، اندازه  $DE$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
دو ضلع متقابل یک شش ضلعی منتظم نسبت به ..... و دو ضلع مجاور یک پنج ضلعی منتظم نسبت به ..... بازتاب یکدیگرند.

(۱) امتداد یک قطر بزرگ - امتداد یک قطر

(۳) امتداد یک قطر بزرگ - عمودمنصف ضلع مقابل

- دایره‌های  $(O')$  و  $(O)$  با طول خط‌المرکزین ۱۶ مجانس یکدیگرند. فاصله مرکز تجانس از مرکز دایره بزرگ تر، کدام است؟

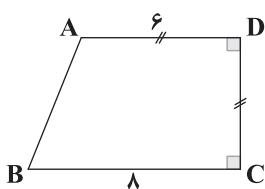
۳۲ (۴)

۲۴ (۳)

۳۰ (۲)

(۱) ۴۰

- در ذوزنقه قائم‌الزاویه شکل زیر، اگر نقطه  $M$  روی ساق  $DC$  باشد، کمترین مقدار  $AM + MB$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{58}$ (۲)  $2\sqrt{58}$ (۳)  $2\sqrt{54}$ (۴)  $\sqrt{54}$ 

- نوع مثلثی به اضلاع  $AC = 10$ ,  $BC = 6$  و  $CM = 4$  کدام است؟

(۴) چنین مثلثی وجود ندارد.

(۳) حاده‌الزاویه

(۲) قائم‌الزاویه

(۱) منفرجه‌الزاویه

- در مثلث  $ABC$  با اضلاع  $AB = 4$  و  $AC = 6$  و زاویه  $A = 120^\circ$ , طول نیمساز وارد بر ضلع  $BC$  کدام است؟

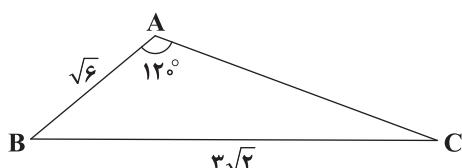
۲/۸ (۴)

۲/۶ (۳)

۲/۴ (۲)

(۱) ۲/۲

- مساحت مثلث شکل زیر چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$ 

(۲) ۲

(۳) ۱/۳

(۴)  $\frac{3}{2}$ 

### آمار و احتمال

- میانگین وزن یک گروه ۱۵۰ نفره برابر ۶۰ کیلوگرم است. اگر میانگین وزن مردها ۷۰ کیلوگرم و میانگین وزن زن‌ها ۵۵ کیلوگرم باشد، تعداد مردها و زن‌ها چند نفر هستند؟

(۴) ۷۵ و ۷۵

(۳) ۱۱۰ و ۴۰

(۲) ۹۰ و ۶۰

(۱) ۱۰۰ و ۵۰

$x_i$	۱	۲	۳	۴	۵
$f_i$	۴	۵	k	۱	۲

۱۸ (۴)

۴/۵ (۳)

۱۰ (۲)

(۱) ۸

- اگر میانگین داده‌های جدول مقابل  $2/6$  باشد، آنگاه مقدار  $k$  کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۴

(۲) ۱۰

(۱) ۸

- واریانس  $n$  جمله اول اعداد طبیعی در صورتی که  $\sum_{i=1}^n x_i^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$  کدام است؟

(۴)  $\frac{n^2 + 1}{12}$ (۳)  $\frac{n^2 + 1}{6}$ (۲)  $\frac{n^2 - 1}{6}$ (۱)  $\frac{n^2 - 1}{12}$



۱۴۹- در ۲۰ داده آماری  $\sum x_i = 16$  و  $\sum x_i^2 = 30$  می‌باشد. ضریب تغییرات داده‌های  $3, 2x_2 + 3, \dots, 2x_n + 3$  کدام است؟

۳/۱(۴)

۱/۲(۳)

۱/۳(۲)

۲/۱(۱)

۱۵۰- میانگین ۵ داده برابر ۴ و واریانس آن  $5/2$  است. اگر سه تا از داده‌ها ۲ و ۴ و ۶ باشد، دو داده دیگر کدام است؟

۷/۱(۴)

۵, ۵(۳)

۶, ۲(۲)

۵, ۳(۱)

۱۵۱- اگر انحراف معیار داده‌های  $11, 2, 3, a, 5$  برابر  $3/5$  باشد، چندتا از جملات زیر صحیح است؟

ب) اختلاف مقادیر  $a$  کمتر از ۱۱ است.الف) مجموع مقادیر  $a$  کمتر از ۱۱ است.د) هر مقدار  $a$  کمتر یا مساوی ۶ است.ج) حاصل ضرب مقادیر  $a$  برابر ۲۸ است.

۴(۴)

۳(۳)

۱(۲)

۲(۱)

۱۵۲- اگر واریانس  $10, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$  برابر  $\frac{99}{12}$  و انحراف معیار  $3, 6, 9, 12, \dots$  برابر  $\frac{3}{\sqrt{30+m}}$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

۵(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

۱۵۳- جدول توزیع فراوانی به صورت مقابل است.

$x_i$	A	۲A	۳A	۴A	۵A	۶A
$f_i$	۲	۱	۱	۱	۱	۱

۶(۲)

۵(۱)

۴(۴)

۷(۳)

۱۵۴- اگر  $n$  تا داده  $x_1, x_2, \dots, x_n$  باشد، میانگین این نمونه  $n$  تایی کدام است؟

۴۴(۴)

۵۵(۳)

۵۷(۲)

۶۱(۱)

۱۵۵- اگر بخواهیم انحراف معیار برآورد میانگین جامعه براساس حجم نمونه  $n=25$  از جامعه‌ای که دارای انحراف معیار ۲ است، به نصف کاهش یابد، حجم نمونه باید چندتا شود؟

۷۵(۴)

۱۰۰(۳)

۵۰(۲)

۱۵۰(۱)

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۶/۰۲/۱۴۰۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۱۵۶	۱۸۰
	فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۸۱	۱۹۰
	فیزیک ۲	۱۰		۱۹۱	۲۰۰
۲	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۲۰۱	۲۱۵
	شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۲۱۶	۲۲۵
	شیمی ۲	۱۰		۲۲۶	۲۳۵



۱۵۶- در اتم هیدروژن، یک الکترون از حالت پایه به ترازی منتقل شده است که طی این گذار، انرژی یونش الکترون،  $96\text{ eV}$  درصد تغییر کرده است. شعاع مدار این الکترون در تراز جدید، چند برابر شعاع الکترون در اولین حالت برانگیخته آن است؟

$$(1) \frac{5}{2} \quad (2) \frac{25}{4} \quad (3) 25 \quad (4) 2$$

۱۵۷- در یک اتم فرضی، مقدار انرژی الکترون در حالت پایه برابر با  $245\text{ eV}$  است. به وسیله دو تیغه باردار الکتریکی موازی به فاصله  $6\text{ mm}$  از یکدیگر، این اتم را یونیته می‌کنیم. شدت میدان الکتریکی بین این دو صفحه چند کیلوولت بر متر است؟

$$(1) 4000 \quad (2) 24000 \quad (3) 24 \quad (4) 4$$

۱۵۸- در طیف اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشتة بالمر ( $n' = 2$ ) چند برابر طول موج سومین خط در رشتة لیمان ( $n = 1$ ) است؟

$$(1) \frac{4}{15} \quad (2) \frac{3}{5} \quad (3) \frac{15}{4} \quad (4) \frac{5}{3}$$

۱۵۹- یک لامپ با توان  $W = 500$ ، نوری با طول موج  $620\text{ nm}$  گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های تابشی توسط این لامپ در مدت زمان دو دقیقه برابر کدام گزینه است؟ ( $hc = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

$$(1) 1/875 \times 10^{23} \quad (2) 1/875 \times 10^{23} \quad (3) 3/75 \times 10^{23} \quad (4) 3/75 \times 10^{23}$$

۱۶۰- در اتم هیدروژن، الکترون از تراز  $n = 2$  به تراز  $n = 4$  منتقل می‌شود، در این صورت انرژی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

$$(1) 25 \quad (2) 25 \quad (3) 75 \quad (4) 75 - \text{افزایش} - \text{کاهش}$$

۱۶۱- برای محاسبه طول موج‌های تابشی از اتم هیدروژن به وسیله معادله ریدبرگ، برای به دست آوردن کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی از رابطه  $R = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{d^2} - \frac{1}{b^2} - \frac{1}{a^2}$  و برای به دست آوردن بلند‌ترین طول موج در ناحیه فرابینفس از رابطه  $R = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{c^2} - \frac{1}{d^2}$  استفاده می‌کنیم.

مقدار  $a+b-c+d$  برابر کدام گزینه است؟

$$(1) 3 \quad (2) 8 \quad (3) 9 \quad (4) 17$$

۱۶۲- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج تابشی در ناحیه فروسرخ تقریباً چند نانومتر بزرگ‌تر از کوتاه‌ترین طول موج تابشی ممکن از اتم هیدروژن است؟ ( $R = 10^9\text{ nm}^{-1}$ )

$$(1) 10^0 \quad (2) 800 \quad (3) 400 \quad (4) 100$$

۱۶۳- اگر انرژی فوتون گسیل شده هر اتم هیدروژن در گذار الکترون از تراز  $n$  به  $n'$ ،  $8$  برابر بزرگی انرژی الکترون در تراز  $n$  باشد، در این صورت طول موج فوتون گسیل شده می‌تواند مربوط به ..... باشد.

$$(1) چهارمین خط طیفی رشتة پاشن ( $n' = 3$ ) \quad (2) هشتمین خط طیفی رشتة برآکت ( $n' = 4$ ) \\ (3) سومین خط طیفی رشتة لیمان ( $n' = 2$ )$$

۱۶۴- در یک اتم هیدروژن، الکترون در حالت پایه قرار دارد. در صورتی که یک فوتون با انرژی  $10/2\text{ eV}$  به این اتم بتابانیم، چه اتفاقی ممکن است رخ دهد؟ ( $E_R = 13/6\text{ eV}$ )

$$(1) \text{الکترون به تراز } n = 2 \text{ می‌رود.} \quad (2) \text{الکترون به تراز } n = 4 \text{ می‌رود.} \\ (3) \text{فوتون نمی‌تواند با الکترون برهمنکش داشته باشد.}$$

۱۶۵- طیف حاصل از رشتة داغ یک لامپ روشن، طیف ..... و طیف حاصل از یک گاز رقیق و کم‌فسار، طیف ..... نامیده می‌شود.

$$(1) \text{گسیلی خطی - گسیلی پیوسته} \quad (2) \text{گسیلی پیوسته - گسیلی خطی} \\ (3) \text{گسیلی خطی - گسیلی خطی}$$

۱۶۶- نور تکرنگی با طول موج  $66\text{ nm}$  میکرون به محیط می‌تابد و به طور کامل جذب آن محیط می‌شود. اگر افزایش انرژی محیط در اثر تابش

$$\text{این نور برابر با } J = 120 \text{ باشد، چند فوتون جذب محیط شده است؟} \quad (h = 6/6 \times 10^{-34}\text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

$$(1) 4 \times 10^0 \quad (2) 4 \times 10^1 \quad (3) 2 \times 10^2 \quad (4) 2 \times 10^18$$

۱۶۷- در یک اتم هیدروژن، الکترون در حالت پایه قرار دارد. اگر عدد کوانتمی مدار آن چهار برابر شود، به ترتیب از راست به چپ، شعاع و انرژی الکترون نسبت به حالت پایه چقدر و چگونه تغییر می‌کنند؟ (۱) شعاع مدار اول است.

$$(1) 15a_0 \text{ افزایش می‌یابد} - \frac{15}{16} \text{ ریدبرگ افزایش می‌یابد} \quad (2) 8a_0 \text{ افزایش می‌یابد} - \frac{1}{16} \text{ ریدبرگ افزایش می‌یابد}$$

$$(3) 16a_0 \text{ افزایش می‌یابد} - \frac{1}{16} \text{ ریدبرگ کاهش می‌یابد} \quad (4) 16a_0 \text{ افزایش می‌یابد} - \frac{15}{16} \text{ ریدبرگ کاهش می‌یابد}$$



- ۱۶۸- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر الکترون از تراز با انرژی  $1/51\text{eV}$  به اولین تراز برانگیخته جهش کند، طول موج فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر است؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )

- (۱) ۲۶۵  
 (۲) ۶۵۶  
 (۳) ۴۲۵  
 (۴) ۱۰۳
- $-1/51\text{eV}$  \_\_\_\_\_  
 $-3/4\text{eV}$  \_\_\_\_\_  
 $-13/6\text{eV}$  \_\_\_\_\_

- ۱۶۹- در اتم هیدروژن، اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۲ برابر  $\Delta E$  و اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۵ برابر  $\Delta E'$  باشد، حاصل  $\Delta E' - \Delta E$  چند ریدبرگ است؟

- (۱) ۰/۲۱  
 (۲) ۰/۲۹  
 (۳) ۰/۴۲  
 (۴) ۰/۵۸

- ۱۷۰- یک سلول خورشیدی به ابعاد  $8\text{cm} \times 6\text{cm}$ ، در یک روز ابری، شدت انرژی  $110 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  را از نور خورشید دریافت می‌کند. اگر طول موج متوسط فوتون‌های نورخورشید  $496\text{nm}$  باشد، در این صورت تعداد فوتون‌های دریافتی در مدت ۵ ساعت برابر کدام گزینه است؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $2/376 \times 10^{24}$   
 (۲)  $4/752 \times 10^{24}$   
 (۳)  $4/752 \times 10^{23}$   
 (۴)  $2/376 \times 10^{23}$

- ۱۷۱- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو، ۵ شبانه‌روز است. اگر پس از ۲۰ شبانه‌روز، مقدار ۴۵ گرم از جرم هسته‌های پرتوزای این ماده متلاشی شود، پس از چند شبانه‌روز از نقطه شروع واپاشی تنها  $75/0$  گرم از آن باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۵  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۳۰

- ۱۷۲- نمودار تعداد هسته‌های دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از چند روز،  $\frac{1}{128}$  هسته‌های B فعال باقی می‌مانند؟



- ۱۷۳- نمودار تغییرات عدد اتمی بر حسب تعداد نوترون‌ها برای چند عنصر رسم شده است. تعداد ایزوتوپ‌های پایدار اکسیژن چه تعداد از ایزوتوپ‌های پایدار کربن بیشتر است؟



- ۱۷۴- نیمه عمر یک ایزوتوپ از فلور (۱۸F) حدود ۱۲۰ دقیقه است. چند ساعت طول می‌کشد تا از  $20\text{g}$  جرم هسته‌های پرتوزای این ماده،  $18/75\text{g}$  واپاشی شود؟

- (۱) ۸  
 (۲) ۶  
 (۳) ۴  
 (۴) ۲

- ۱۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (الف) در واپاشی  $\beta$ ، الکترون گسیل شده، در هسته مادر وجود ندارد، ولی یکی از الکترون‌های مداری اتم است.  
 (ب) واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سیک صورت می‌گیرد و برد این ذره‌ها کوتاه است.  
 (ج) تنها در برخی از فرایندهای واپاشی پرتوزا مشاهده شده است که تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته‌ای، پایسته می‌ماند.  
 (د) پرتوهای  $\alpha$ ، بیشترین نفوذ و پرتوهای  $\gamma$ ، کمترین نفوذ را دارند.  
 (ه) در پرتوزایی طبیعی، سه نوع پرتوى  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  ایجاد می‌شود.

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵



۱۷۶- نیمه عمر بیسموت ( $^{212}\text{Bi}$ ) ، حدود ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۸ ساعت، چه کسری از تعداد هسته‌های فعال اولیه در نمونه‌ای از این بیسموت باقی می‌ماند؟

$$\frac{1}{256} \quad (4)$$

$$\frac{1}{64} \quad (3)$$

$$\frac{1}{32} \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

۱۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته نیز مانند انرژی الکترون‌های وابسته به اتم، کوانتیده هستند.

(ب) انرژی لازم برای جدا کردن تنها پروتون‌های یک هسته، انرژی بستگی هسته ای نام دارد.

(ج) دلیل پایداری هسته، موازنۀ نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه بین نوکلئون‌ها ناشی از نیروی هسته‌ای است.

(د) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است.

(ه) نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۱۷۸- در فعل و انفعال هسته‌ای زیر، تعداد ..... نوترون سریع آزاد شده و از ..... به عنوان کندساز نوترون‌ها استفاده می‌شود.



$$4 - \text{گرافیت}$$

$$3 - \text{کادمیم}$$

$$2 - \text{گرافیت}$$

$$1 - \text{کادمیم}$$

۱۷۹- در واپاشی یک هسته ناپایدار، یک ذره آلفا و یک الکترون گسیل می‌شود. با رخدادن این اتفاق، بار هسته به اندازه ..... کولن ..... می‌یابد. ( $e = 1/16 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$$1 - 10^{-19} \times 1/16 \text{ C} \quad (1) \quad 2 - \text{افزایش} \quad (2) \quad 3 - \text{کاهش} \quad (3) \quad 4 - 10^{-19} \times 1/16 \text{ C} \quad (4)$$

۱۸۰- اگر هسته عنصر  $^{92}\text{U}$  یک نوترون جذب کند، هسته شکافته شده و به هسته‌های  $^{92}\text{Kr}$  و  $^{141}\text{Ba}$  و  $^{65}\text{Fe}$  و ..... تعدادی نوترون تقسیم می‌شود. در اثر این شکافت، چند نوترون آزاد می‌گردد؟

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### فیزیک ۱ (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- برای تولید ۱ تن غلات به  $10^6 \text{ Mg}$  آب نیاز است. در منطقه‌ای که میزان بارش سالانه  $10^1$  نانومتر است، حداقل محصول قابل برداشت در هر هکتار چند کیلوگرم است؟ (هر هکتار برابر  $10^4$  متر مربع است و  $1 \text{ Mg} = 10^3 \text{ kg}$ )

$$1 - 10^6 \text{ kg} \quad (1) \quad 2 - 10^3 \text{ kg} \quad (2) \quad 3 - 10^0 \text{ kg} \quad (3) \quad 4 - 10^{-3} \text{ kg} \quad (4)$$

۱۸۲- در روزهایی که باد شدید می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس به دلیل ..... فشار هوا روی سطح آن‌ها، ..... از ارتفاع میانگین می‌شود.

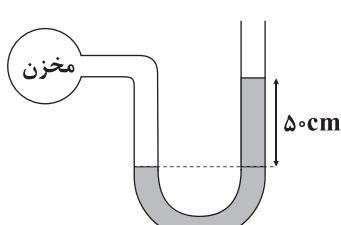
$$1 - \text{کاهش} - \text{کمتر} \quad (1) \quad 2 - \text{کاهش} - \text{بیشتر} \quad (2) \quad 3 - \text{افزایش} - \text{کمتر} \quad (3) \quad 4 - \text{افزایش} - \text{بیشتر} \quad (4)$$

۱۸۳-  $100 \text{ cm}^3$  از مایعی به چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.9$  را با  $200 \text{ cm}^3$  از مایع دیگری با چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1/2$  مخلوط می‌کنیم. اگر حجم مخلوط به دست آمده از این دو مایع،  $10$  درصد کاهش یابد، ارتفاع مخلوط به دست آمده در ظرف  $180 \text{ cm}^3$  می‌شود. فشار ناشی از این دو مایع بر کف ظرف،

$$1 - \text{چند کیلوپاسکال است؟} \quad (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \quad (1) \quad 2 - 22 \quad (2) \quad 3 - 19/1 \quad (3) \quad 4 - 19100 \quad (4)$$

۱۸۴- مطابق شکل زیر، در لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، مایعی به چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 4/0$  ریخته شده است. اگر فشار هوا در سطح آزاد دریا  $10^5 \text{ Pa}$  باشد و ما این مخزن را  $2000$  متر از سطح دریا بالا بریم، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند پاسکال

$$1 - 99600 \quad (1) \quad 2 - 26000 \quad (2) \quad 3 - 78000 \quad (3) \quad 4 - 76000 \quad (4)$$





-۱۸۵- جعبه‌ای ساکن به جرم  $4\text{ kg}$  را به مدت  $4\text{ s}$  با نیروی افقی و ثابت  $8\text{ N}$  روی سطحی بدون اصطکاک هل می‌دهیم. پس از این مدت، جعبه به سطح با اصطکاکی می‌رسد و آن را رها می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین این سطح و جعبه،  $10\text{ N}$  باشد، پس از  $3\text{ m}$  ترا جابه‌جایی، بزرگی سرعت آن به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۶/۴(۴)

۶(۳)

۷(۲)

۷/۵(۱)

-۱۸۶- یک کره توپر به حجم  $500\text{ cm}^3$  را می‌خواهیم از یک حفره دایره‌ای شکل به شعاع  $4\text{ cm}$  که روی یک صفحه به وجود آمده است، عبور دهیم. برای این کار، دمای صفحه را چند کلوین باید افزایش دهیم؟  $(\alpha = 3 \times 10^{-3}\text{ K}^{-1})$

۴۰۰(۴)

۳۰۰(۳)

۲۵۰(۲)

۱۲۵(۱)

-۱۸۷- گلوله‌ای را در ظرف مسی که محتوی  $2\text{ kg}$  آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  است، می‌اندازیم به طوری که دمای آب،  $C = 4\text{ kJ/kg.K}$  باشد، گرمایی که گلوله از دست داده است، چند کیلوژول است؟

۶۰(۴)

۱۰۰(۳)

۴۰(۲)

۷۵(۱)

-۱۸۸- برای گرم نگه داشتن هوای داخل اتاق نگهداری یک سگ در شب هنگامی که دمای زیر صفر درجه سلسیوس پیش‌بینی شده است، یک تشت بزرگ آب در داخل اتاق قرار داده می‌شود. اگر جرم آب درون تشت  $15\text{ kg}$  و دمای اولیه آن  $20^\circ\text{C}$  باشد و همه آن به يخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، تشت آب چند مگازول گرما به محیط داده است؟

۶۰۰۰۰(۴)

۶۰۰(۳)

۶۰۰(۲)

۰/۶(۱)

-۱۸۹- طی فرایندی ترمودینامیکی، مقداری گاز کامل  $25\text{ ژول}$  گرما از دست داده و انرژی درونی آن از  $280\text{ ژول}$  به  $490\text{ ژول}$  می‌رسد. کار انجام‌شده روی این گاز در طی این فرایند چند ژول است؟

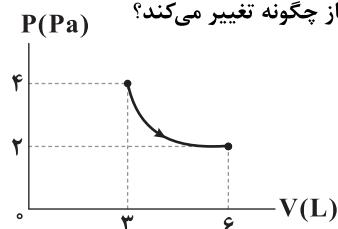
-۴۰(۴)

+۴۰(۳)

-۴۶۰(۲)

+۴۶۰(۱)

-۱۹۰- گاز کاملی فرایندی را مطابق شکل زیر طی می‌کند. در طول این فرایند که هم‌دما نیست، انرژی درونی گاز چگونه تغییر می‌کند؟



## فیزیک ۲ (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

-۱۹۱- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن تختی،  $10\text{ ولت}$  افزایش می‌باید و بر اثر آن بار الکتریکی ذخیره شده در خازن  $24\text{ میکروکولون}$  افزایش می‌یابد. طرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

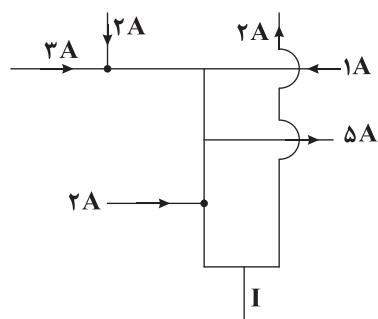
۴۲(۴)

۲/۴(۳)

۴/۲(۲)

۲۴(۱)

-۱۹۲- شکل زیر، بخشی از یک مدار و جریان‌های گذرنده از آن را نشان می‌دهد. جریان **I** چند آمپر و در کدام جهت است؟



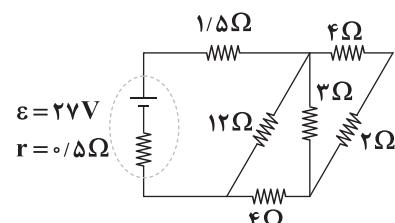
(۱) ۱ - بالا

(۲) ۱ - پایین

(۳) ۲ - بالا

(۴) ۲ - پایین

-۱۹۳- در مدار شکل زیر، توان مصرف شده در مقاومت  $2\Omega$  اهمی چند وات است؟



۲(۱)

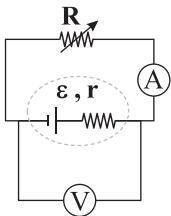
۱۶(۲)

۸(۳)

۱۸(۴)

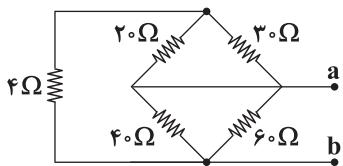


-۱۹۴- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای مقاومت‌های  $1/25$  و  $5$  اهم، یکسان است. در صورتی که ولت‌سنج عدد  $37$  را نشان دهد، آمپرسنج عدد  $6A$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



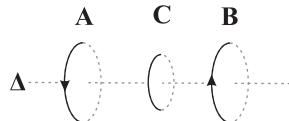
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $۰/۵$   
(۴)  $۱/۵$

-۱۹۵- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه  $a$  و  $b$  معادل چند اهم است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳)  $۹/۶$   
(۴)  $۱۲/۸$

-۱۹۶- حلقه‌های رسانای  $A$  و  $B$  دارای جریان‌های مساوی و شعاع مساوی می‌باشند و خط ( $\Delta$ ) محور مشترک سه حلقة حامل جریان می‌باشد و فاصله حلقة رسانای  $C$  از دو حلقة  $A$  و  $B$ ، یکسان است. کدام گزینه در مورد حلقة  $C$  صحیح است؟

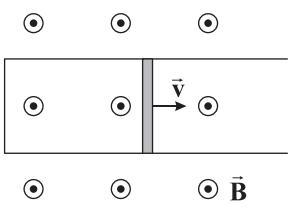


- (۱) حلقة  $C$  به طرف حلقة  $B$  به حرکت در می‌آید.  
(۲) حلقة  $C$  به طرف حلقة  $A$  به حرکت در می‌آید.  
(۳) حلقة  $C$  ساکن می‌ماند.  
(۴) با توجه به جهت جریان در حلقة  $C$  گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

-۱۹۷- سطح حلقه‌ای رسانا به مساحت  $200\text{cm}^2$  که دارای مقاومت  $2\Omega$  است با خطوط میدان مغناطیسی، زاویه  $30^\circ$  می‌سازد. اگر در مدت زمان  $95$  اندازه میدان مغناطیسی از  $۸/۰$  تスلا به  $۰/۰۴$  تسلا در خلاف جهت اولیه تغییر کند، مقدار بار شارش شده در حلقه، چند میلیکولن می‌شود؟

- ۱۲(۴) ۱/۲(۳) ۶(۲) ۰/۶(۱)

-۱۹۸- با توجه به شکل زیر، اگر میله‌ای رسانا به طول  $۲۰$  سانتی‌متر و با سرعت اولیه  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  و شتاب تندشونده  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و در جهت نشان داده شده در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $400\text{G}$  حرکت کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در میله در  $۳$  ثانیه سوم حرکتش، چند میلیولت است؟

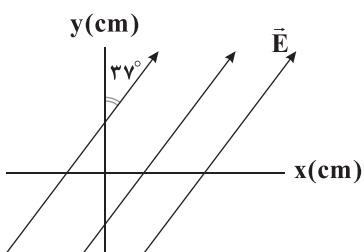


- ۳۱۶(۱)  
۱۵۸(۲)  
۶۳۲(۳)  
۷۹۰(۴)

-۱۹۹- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  در نقطه  $P$  برابر  $\frac{N}{C}$  و در نقطه  $Q$  برابر  $8$  است. اگر یک ذره باردار با بار الکتریکی  $q$  در نقطه  $M$  وسط فاصله  $PQ$  قرار دهیم، نیروی الکتریکی به بزرگی  $۳۶\text{mN}$  از طرف بار  $q$  بر آن وارد می‌شود. اندازه  $q$  چند میکروکولن است؟ (نقاط  $P$ ,  $Q$  و  $M$  روی یک راستا قرار دارند).

- ۵۰(۴) ۲۵(۳) ۲۰(۲) ۱۲(۱)

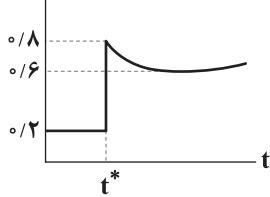
-۲۰- مطابق شکل زیر، در قسمتی از فضا میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $\frac{N}{C} = 12/5 \times 10^{18}$  الکترون می‌دهیم. پتانسیل الکتریکی این گوی در کدام نقاط با هم برابر خواهد بود؟ ( $e = 1/16 \times 10^{-19}\text{C}$ )



- (۱)  $A(-3, 2/25)$  و  $B(5, -3/25)$   
(۲)  $A(3/25, 5/25)$  و  $B(-3/25, -5/25)$   
(۳)  $A(1, 6)$  و  $B(-7, -2/25)$   
(۴)  $A(-7, 3/25)$  و  $B(1, -2/25)$

**شیمی**

-۲۰۱- در تعادل گازی  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، بر اثر یک تغییر اعمال شده، نمودار تغییر غلظت گاز کلر به صورت  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$



مقابل درمی آید. کدام گزینه در مورد آن می تواند درست باشد؟

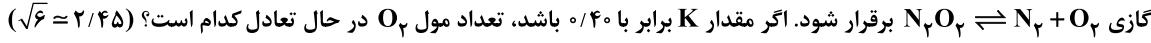
(۱) تغییر اعمال شده موجب کاهش مقدار K می شود.

(۲) تغییر اعمال شده می تواند افزایش حجم سامانه باشد.

(۳) با برقراری تعادل جدید غلظت  $\text{PCl}_3$  می تواند کمتر یا بیشتر از تعادل اولیه باشد.

(۴) اگر غلظت  $\text{PCl}_5$  در تعادل اولیه  $4\text{M}$  باشد، در تعادل جدید غلظت آن  $6/6\text{M}$  خواهد بود.

-۲۰۲- مقدار  $10\text{ mol}$  از گاز  $\text{N}_2\text{O}_2$  را وارد یک ظرف درسته  $20\text{ L}$  لیتری کرده و دما را به اندازه کافی بالا می برمی تا تعادل



(۱)  $0/045$

(۲)  $0/055$

(۳)  $0/083$

(۴)  $0/090$

-۲۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) برخی از کاتالیزگرهای بیش از یک واکنش سرعت می بخشنند.

(۲) در سطح سرامیکهای درون مبدل کاتالیستی، توده های فلزی با قطر ۲ تا  $10\text{ }\mu\text{m}$  وجود دارند.

(۳) در خودروهای بنزینی، یکی از گازهایی که نتیجه عبور آلاینده ها از مبدل کاتالیستی است، اکسیژن می باشد.

(۴) انرژی فعال سازی اکتشافی گاز  $\text{CO}$  همانند واکنش تجزیه گاز  $\text{NO}$  به نسبت بالا است.

-۲۰۴- در یک واکنش فرضی و گازی استفاده از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش رفت را  $50\text{ kJ/mol}$  درصد کاهش داده و انرژی فعال سازی واکنش برگشت را به  $66/6\text{ kJ/mol}$  درصد مقدار اولیه خود می رساند. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

• از نظر عددی (مقداری)، انرژی فعال سازی واکنش رفت، دو برابر مقدار گرمای مبادله شده در این واکنش است.

• مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها، بزرگ تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده هاست.

• اگر با فلز نیکل بتوان انرژی فعال سازی واکنش رفت را  $40\text{ kJ/mol}$  کم کرد، انرژی فعال سازی واکنش برگشت بیشتر از  $40\text{ kJ/mol}$  کم می شود.

(۱) صفر

(۲)  $2/3$

(۳)  $1/2$

(۴)  $3/4$

-۲۰۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین، نمونه هایی از فراورده های پتروشیمیایی هستند.

(۲) بسیاری از کشورها منابع طبیعی خود را خامفروشی می کنند.

(۳) اصطلاح خامفروشی ویژه منابعمعدنی و سوخت های فسیلی بوده و برای منابع دیگر مانند منابع کشاورزی به کار نمی رود.

(۴) قیمت یک تن مس خالص در بازارهای جهانی به هزاران برابر قیمت یک تن سنگ معدن مس می رسد.

-۲۰۶- چه تعداد از مواد زیر را می توان به طور مستقیم از الكل ها تهیه کرد و واکنش چه تعداد از آن ها از نوع اکسایش - کاهش است؟

• کربوکسیلیک اسید

• آمین

(۱) هر سه، ۳

(۲) دو مورد، ۲

(۳) دو مورد، ۲

-۲۰۷- کدام مطالب زیر درست اند؟

(آ) در هر واحد تکرارشونده از پلی اتیلن ترفتالات،  $8\text{ g}$  جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ب) واکنش پارازایلن با محلول غلیظ پتانسیم پرمونگنات و در دمای بالا، بازدهی بسیار خوبی خواهد داشت.

(پ) برای افزایش سرعت واکنش تهیه اتیلن گلیکول از اتن و محلول پتانسیم پرمونگنات، می توان غلظت پتانسیم پرمونگنات را افزایش داد.

(ت) واکنش تولید مستقیم مایع سمی و بی رنگ متانول از گاز متان، نیاز به کاتالیزگر دارد.

(۱) آآ، «ب» و «ت»

(۲) «ب»، «ب»

(۳) آآ، «ت»

-۲۰۸- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با واکنش های a و b درست است؟



• یکی از فراورده های واکنش a در واکنش b نیز تولید می شود.

• شمار فراورده های واکنش a، بیشتر از واکنش b است.

• براساس اصول شیمی سبز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد.

• در واکنش b یک حلal صنعتی تولید می شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳





توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۲۱۶ تا ۲۲۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۲۲۶ تا ۲۳۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سؤالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

-۲۱۶- جرم هر اتم  $\text{Li}^{\frac{7}{3}}$  به تقریب چند گرم است؟

$$1/16 \times 10^{-23}$$

$$1/16 \times 10^{-22}$$

$$6/94 \times 10^{-23}$$

$$6/94 \times 10^{-22}$$

-۲۱۷- در مجموع چهار دوره نخست جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی اتم چند عنصر به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود؟

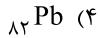
۱۶ (۴)

۱۷ (۳)

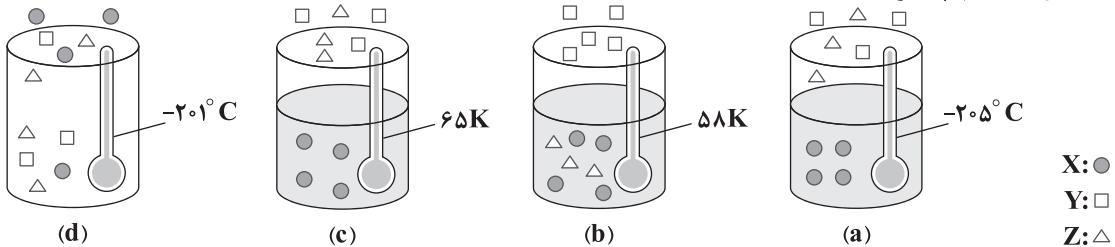
۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

-۲۱۸- اتم کدام عنصر الکترون‌های ظرفیتی بیشتری دارد؟



-۲۱۹- با توجه به شکل‌های داده شده، نقطه جوش سه ماده X، Y و Z بر حسب درجه سلسیوس به ترتیب کدام می‌تواند باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



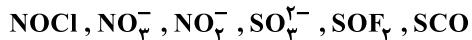
$$-218, -212, -202$$

$$-213, -222, -209$$

$$-217, -219, -204$$

$$-212, -220, -203$$

-۲۲۰- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

-۲۲۱- مجموع ضرایب اجزای واکنش زیر، پس از موازنی با کوچک‌ترین اعداد صحیح، کدام است؟



۲۴ (۴)

۲۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۷ (۱)

-۲۲۲- در شرایطی که چگالی گاز کربن دی‌اکسید  $1/76\text{g.L}^{-1}$  است، ۸۰۰ سانتی‌متر مکعب از گاز  $\text{O}_2\text{X}_2$ ، جرمی معادل  $2/30\text{g}$  دارد. جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ ( $C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۲ (۴)

۳۵/۵ (۳)

۸۰ (۲)

۳۲ (۱)

-۲۲۳- ۱۳ گرم سدیم نیترات را در  $17/25$  حل کرده و سپس محلول حاصل را تا دمای  $10^\circ\text{C}$  سرد می‌کنیم. اگر درصد جرمی سدیم در محلول  $10^\circ\text{C}$  برابر با  $11/5$  باشد، چند گرم از نمک رسوب کرده است؟ ( $\text{Na}=23, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

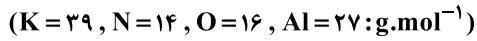
۳/۴ (۴)

۲/۳ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

-۲۲۴- دو کیلوگرم محلول آلومینیم نیترات با غلظت  $6390 \text{ ppm}$  را با شش کیلوگرم محلول پتاسیم نیترات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون نیترات  $3255 \text{ ppm}$  باشد، درصد جرمی محلول اولیه پتاسیم نیترات کدام است؟



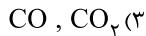
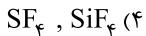
۰/۲۰۲ (۴)

۲/۰۲ (۳)

۰/۴۰۴ (۲)

۴/۰۴ (۱)

-۲۲۵- در کدام گزینه ترکیبی که جرم مولی بیشتری دارد، گشتاور دوقطبی آن نیز بیشتر است؟



شیمی (۲) (سؤالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

-۲۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- شبه‌فلزهایی مانند Si و Ge از نظر رسانایی گرمایی و الکتریکی به فلزها شباهت بیشتری دارند تا به نافلزها

- سومین و چهارمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای کاتیون‌های  $M^{2+}$  و  $M^{3+}$  تشکیل می‌دهند.

- در بیشتر گیاهان، مولکول هیدروکربنی وجود دارد که شمار اتم‌های هیدروژن آن، دو برابر شمار اتم‌های کربن آن است.

- با قراردادن فلزها در آلکان‌هایی مانند پروپان و بوتان می‌توان از خوردنگی آن‌ها جلوگیری کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۲۲۷- ۲/۷۳۶ کیلوگرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰٪ را به مقدار کافی گرما می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر ۷۵ درصد آن تجزیه شود، چند گرم

مادة جامد در ظرف واکنش باقی می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند). ( $Al = ۲۷$ ,  $S = ۳۲$ ,  $O = ۱۶$ : g.mol $^{-1}$ )

گوگرد تری اکسید + آلومینیم اکسید  $\rightarrow$  آلومینیم سولفات

۱۹۶۸ (۴)

۱۸۵۴ (۳)

۱۱۸۸ (۲)

۱۵۸۴ (۱)

- ۲۲۸- با توجه به واکنش‌های (a) تا (d) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- a)  $Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow A + X(g)$
- b)  $Fe_3O_4(s) + Y \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$
- c)  $Si(s) + 2CO(g) \rightarrow SiO_2(s) + 2C(s)$
- d)  $FeCl_3(aq) + KOH(aq) \rightarrow D + KCl(aq)$

• A یک ترکیب محلول در آب بوده و هر مول از آن شامل ۳ مول یون است.

• Y می‌تواند کربن یا گاز کربن مونوکسید باشد.

• واکنش C به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

• D یک ترکیب نامحلول در آب و به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۲۲۹- در واکنش اکسایش گلوکز، پس از گذشت ۲ دقیقه از آغاز واکنش، ۱۲/۸ گرم گاز اکسیژن، مصرف و پس از گذشت ۴ دقیقه از آغاز واکنش، ۹ گرم آب تولید می‌شود. سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید در ۲ دقیقه دوم واکنش چند مول بر ثانیه است؟

( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱$ ,  $O = ۱۶$ : g.mol $^{-1}$ )

۴/۱۶ × ۱۰ $^{-۳}$  (۴)

۴/۱۶ × ۱۰ $^{-۴}$  (۳)

۸/۳۳ × ۱۰ $^{-۳}$  (۲)

۸/۳۳ × ۱۰ $^{-۴}$  (۱)

- ۲۳۰- اگر نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی نخستین عضو خانواده‌کتون‌ها و سومین عضو خانواده‌آلدهیدها را به ترتیب با a و b نشان دهیم، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

$\frac{۳}{۴}$  (۴)

۱ (۳)

$\frac{۳}{۵}$  (۲)

$\frac{۵}{۸}$  (۱)

- ۲۳۱- با توجه به داده‌های جدول زیر تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتن چند کیلوژول بر مول است؟ (تمامی اجزای واکنش، گازی شکل هستند).

۹۴۸ (۱)

۴۸۱ (۲)

۷۴۸ (۳)

۴ (اطلاعات کافی نیست).

پیوند	O=O	C=C	C=O
$\Delta H(kJ/mol)$	۴۹۵	۶۱۴	۷۹۵

- ۲۳۲- اگر آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن در دمای C ۲۵° به ترتیب برابر -۱۳۰°, -۱۵۶° و -۲۸۶° کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش هیدروژن دار شدن یک مول اتن و تبدیل آن به یک هیدروکربن سیر شده چند کیلوژول است؟

+۳۱۲ (۴)

-۳۱۲ (۳)

+۲۶ (۲)

-۲۶ (۱)

- ۲۳۳- برای تولید یک تن از کولار که ساختار آن در زیر آمده است به چند کیلوگرم از واکنش‌دهنده‌ها (مونومرهای سازنده آن) نیاز است؟ (بازده واکنش پلیمری شدن را ۷۰٪ در نظر بگیرید). ( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱$ ,  $O = ۱۶$ ,  $N = ۱۴$ : g.mol $^{-1}$ )

۱۱۵/۶ (۱)

۱۶۴۴/۶ (۲)

۱۳۱۹/۴ (۳)

۱۵۳۵/۷ (۴)

- ۲۳۴- پلیمر A در ساخت سرنگ و پلیمر B در ساخت بطری کدر شیر به کار می‌رود. تفاوت درصد جرمی کربن مونومرهای سازنده این دو پلیمر

کدام است؟ ( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱$ ,  $Cl = ۳۵/۵$ : g.mol $^{-1}$ )

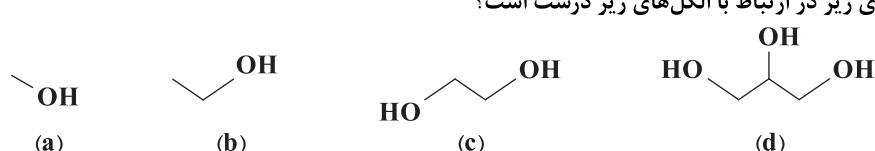
۴ صفر

۲/۳ (۳)

۱۲/۸ (۲)

۳۲/۱ (۱)

- ۲۳۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با الکل‌های زیر درست است؟



• هر چهار الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

• الکل b سنگین‌ترین الکل تک‌عاملی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

• فقط الکل c برای تهییه پلی‌استر مناسب است.

• مجموع شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های a و d برابر با مجموع شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های دو الکل دیگر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



# آزمون‌های سراسری کاج

گوینده درس‌درا انلاین کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۶/۰۲/۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی پایه دوازدهم ریاضی

### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵

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	۲۵	۱	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
	ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	حسابان ۱	۵	۱۳۱	۱۳۵
	هندسه ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵
	آمار و احتمال	۱۰	۱۴۶	۱۵۵
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۵۶	۱۸۰
	فیزیک ۱	۱۰	۱۸۱	۱۹۰
	فیزیک ۲	۱۰	۱۹۱	۲۰۰
۷	شیمی ۳	۱۵	۲۰۱	۲۱۵
	شیمی ۱	۱۰	۲۱۶	۲۲۵
	شیمی ۲	۱۰	۲۲۶	۲۳۵

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده - مسیح گرجی مریم نوری‌نیا - فاطمه اسدی	امیرنجات شجاعی	فارسی
شاھو مرادیان - پریسا فیلو	بهروز حیدربکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی - عطیه خادمی	مرتضی محسنی کبیر	دین و زندگی
پریسا فیلو	امیدیعقوبی فرد مهدیه حسامی	زبان انگلیسی
محشیه کارگر فرد - علی ایمانی مهدی وارسته ندا فرهنخی - مینا نظری	سیروس نصیری	حسابان (۲)
	سیروس نصیری علیرضا بنکدار جهرمی	حسابان (۱)
ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی	خشایار خاکی	گستته
	مفید ابراهیم‌پور	هندسه (۳)
	رضا پورحسینی	هندسه (۲)
	هایده جواهیری	آمار و احتمال
	ارسان رحمانی مسعود قره‌خانی رضا کریم‌زاده	فیزیک
مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده سارا دانایی کجانی	پویا الفتی	شیمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مژرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمانی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

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



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نشش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیکترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحويل شما گردد:
  - مراجعة به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)
  - مراجعة به نمایندگی.
- ۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:
  - برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
  - بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



## ۴ ۱۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تضاد: سمن ≠ خار

۲) حسن آمیزی: نیرنگ رنگارانگ

۳) تلمیح: اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)

## ۱۱ ۳ تشبیه‌ها: رو به عکس پرونین، مه، مهر، زهره، قندیل مه، شمع

مه، چراغ زهره [۷ مورد]

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جعد به مار، شب، طناب، نقاب [۴ مورد]

۲) مرجان (استعاره از لب) به چشم، کان (معدن)، جام می، زلال خضر [۴ مورد]

۴) بالا (قد) به شاخ شمشاد، سرو، نارون، صنوبر، بلا [۵ مورد]

## ۱۲ ۳ نقش دستوری تکرار با آرایه تکرار متفاوت است. در همه ابیات

این تست آرایه تکرار وجود دارد، اما فقط واژه‌های تکراری بیت‌های «ج» و «ه» نقش دستوری یکسان (آن هم در یک جمله) دارند. (در بیت «ب» واژه‌های «دادا» و «پادا» فعل هستند و هر فعل یک جمله است).

## نقش دستوری تکرار:

ج) پاک (مسند) آمد پاک (تکرار مسند)

ه) عاشق (مسند) هستم عاشق (تکرار مسند)

## ۴ ۱۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) من نگویم [که] چون قدت سروی ز استان برخاست

۲) [اگر] خواهی به دامن آویز / [اگر] خواهی بدرا گریبان

۳) مهی کش (که او را) منزل در دل و جان است کجا دلش ز آب و گل بگشاید

۴) در ابیات حذف فعل به «قرینه لفظی» وجود ندارد.

حذف فعل به قرینه معنی: چشم بد دور [باد]

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مصراع اول، دوم و چهارم با نقش نهادی آغاز شده‌اند. (جلوه: نهاد / چشم: نهاد /

بعد: نهاد)

۲) گروه‌های مسندي: دور - جان - جانان - دور

۴) صفت نسبی: روحانی / «ان» نشانه نسبت: جانان

## ۴ ۱۵ عنان داری: مفعول

## ۱ ۱۶

مصراع ۱: باد هستی / درآیی ... ← ۲

مصراع ۲: نار هستی / بسوزی ... ← ۲

مصراع ۳: آب هستی / که به تو زنده توان بودن = بود / بس ← ۳

مصراع ۴: خاک هستی / که به تو است ... ← ۲

۱ ۲ معنی درست واژه‌ها: اندوهگین: نزند (د) / بهرهور: محظوظ (ج) /

مشهور: خنیده (الف) / شایسته: اولی (ه) / کاشتن: غرس (ب)

۲ ۴ معنی درست واژه‌ها: عصیان: نافرمانی، گناه و معصیت /

بغور: درشت و بدقواره / خدو: آب دهان، براق / سو: دید، توان بینایی

## ۳ ۳ معنی واژه‌های زوج:

تفرید: دل خود را متوجه حق کردن، دل از علایق بریدن و خواست خود را

福德ای خواست ازلی کردن، فرد شمردن و پگانه دانستن خدا؛ تفرید را عطار در

معنی گم شدن عارف در معروف به کار می‌برد؛ یعنی وقتی که در توحید غرق

شد، آگاهی از این گمشدگی را گم کند و به فراموشی سپارد. (تجزید: در لغت

به معنای تنهایی گزیدن؛ ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقریب به

خداند؛ در اصطلاح تصوف، خالی شدن قلب سالک از آن چه جز خداست).

چلمن: آن که زود فریب می‌خورد، هالو؛ بی‌عرضه، دست و پا چلفتی (دیلاق:

دراز و لاغر)

درای: زنگ کاروان؛ پتک

هنر: فضیلت، استعداد، شایستگی، لیاقت

۴ ۳ املای درست واژه: قالب: شکل، کالبد (غالب: مسلط، چیره، پیروز)

۵ ۴ املای درست واژه: خار: تیغ (خوار: حقیر)

## ۶ ۲ املای درست واژه‌ها:

ب) قربت: نزدیکی (غربت: دوری)

ج) اتباع: پیروان

۷ ۲ شفیعی کدکنی در شعر خود مصراع ابتدایی «آخرین غزل

مولانا» را تضمین کرده است. (رو، سر بنه به بالین، تنها مرا رها کن / ترک من

خراب شب‌گرد مبتلا کن)

## ۸ ۲ بررسی آرایه‌ها:

استعاره: جان بخشی به باد

کنایه: بادپیمایی کنایه از حرف بی‌فایده و کار بی‌حاصل

جناس ناقص: عیب و عیش / با و باد

## ۹ ۴ بررسی آرایه‌ها:

ایهام تناسب: تیر: ۱- ابزار نبرد (معنی درست) ۲- سیاره عطارد (معنی

نادرست / متناسب با سیاره و گردون) / مهر: ۱- محبت (معنی درست) ۲-

خورشید (معنی نادرست / متناسب با سیاره و تیر)

جناس ناقص: تیر و تیغ

استعاره: تیر زدن چشم، تیغ کشیدن مهر (عشق) و سپر انداختن گردون

واج آرایی: تکرار صامت‌های «د» (بار) و «ر» (بار)

کنایه: تیر زدن چشم کنایه از کرشمه / تیغ کشیدن مهر کنایه از دلبری کردن /

سپر انداختن کنایه از تسلیم شدن



## زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریف مشخص کن (۳۵ – ۲۶):

٢٦ ترجمه کلمات مهم: کاذب: دروغگو / کفار: بسیار کافر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) هر کس که (← کسی که)، کافر (← بسیار کافر «کفار» اسم مبالغه است)

(۳) کافر است و بسیار دروغ می‌گوید (← دروغگو و بسیار کافر است)

(۴) دروغگو شده (← دروغگو)، کفر ورزیده (← بسیار کافر است)

٢٧ ترجمه کلمات مهم: گُتب: نوشته‌شده / قراءة یتنبَّه: به گونه‌ای

که آگاه شود (← مفعول مطلق نوعی)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) می خواندیم (← مطالعه کنیم)، خلاصه آن (← خلاصه‌ای از آن)، «باعث می‌شد» اضافی است.

(۳) نوشت (← نوشته شده؛ «کُتُب» مجھول است)، خلاصه‌اش (← خلاصه‌ای از آن)، تا (← به گونه‌ای که)

(۴) «در کلاس» در جای نادرستی از ترجمه آمده، تا (← به گونه‌ای که)

٢٨ ترجمه کلمات مهم: الزیوت: روغن‌ها / اشتعال: سوختن /

أي: هیچ (اینجا)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) روغن (← روغن‌ها «الزیوت» جمع است)، سوزاندنش (← سوختنش)، «أي» ترجمه نشده است، «ملوث» نکره است.

(۳) وجود دارد (← حاوی ... است، محتوى ... است)، «نوع» اضافی است.

(۴) «أيّا» و «بَا» اضافی‌اند، «لَا يسْبِبْ: سبب نمی‌شود»

٢٩ ترجمه کلمات مهم: مقابله: مصاحبه / لَم يَكُن يَعْرِف: نمی‌دانستند / درسو: درس خوانده‌اند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) کنفرانس (← مصاحبه)، ندانسته بودند (← نمی‌دانستند)

(۲) اشاره شد (← اشاره کرد؛ أشارة: معلوم است)، «حتى» اضافی است، تدریس نمودند (← درس خوانده‌اند)

(۳) کنفرانس (← مصاحبه‌اش)، زندگی می‌کنند یا درس می‌خوانند (← زندگی کرده‌اند و درس خوانده‌اند؛ عاشوا، درسو» ماضی‌اند)، نمی‌دانند (← نمی‌دانستند)

٣٠ ترجمه کلمات مهم: جهرب: آشکار کند / سُيُّصِحُّ: خواهد شد / يَعْلَمُ: یاد می‌گیرند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) نشان دهد (← آشکار کند)، الگوی رفتاری (← رفتاری چون الگو)، «نیز» اضافی است.

(۳) ابراز کند (← آشکار کند)، «کالأسوة: مانند الگو» و در جای نامناسبی ترجمه شده است.

(۴) «في البيت» در جای نامناسبی ترجمه شده، بدکار می‌گیرند (← یاد می‌گیرند)، «برای» اول زائد است، «در خانه» در جای نادرستی آمده است!

نکات تست:

۱- «ی» مخفف «هستی» و فعل است.

۲- «توان بودن» معادل «توان بود» است و فعل. مثل «باید رفت» که معادل «باید رفت» است.

۳- «و» اگر پس از فعل (جمله) بباید، از نوع ربط است و پس از آن حتی اگر یک کلمه بباید، یک جمله محسوب می‌شود.

۴- گاهی اسم مصدر به شکل سوم شخص مفرد ماضی ساده می‌آید و نباید با فعل اشتباه کنیم.

بازگشت = بازگشتن / دید جان = دیدن جان

١٧ ۳ مفهوم گزینه (۳): ضرورت خاکسازی و خضوع در پیشگاه خداوند

١٨ ۳ مفهوم گزینه (۳): ضرورت رفتار مناسب با وضعیت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: خوداتکایی و ارزشمندی توانایی‌ها

۱۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): آزادگی سرو

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وابستگی سرو

۲۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): بی‌درمان بودن درد عشق

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دردطلبی عاشقان

(۲) ضرورت تسلیم در مواجهه با مشکلات حل نشدنی / تقدیرگرایی

(۳) سازگاری با درد و پرهیز از درمان / دردطلبی عاشقانه

۲۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): اغراق در گریستن

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به مناعت طبع و حفظ آبرو

۲۲ ۳ مفهوم گزینه (۳): امید به بازگشتن یار

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: دعوت به کنترل خشم و فرو خوردن آن

۲۳ ۲ مفهوم گزینه (۲): تقابل عشق و عقل

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: اتحاد، کلید پیروزی است.

۲۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): نالمیدی و یأس

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جان‌فشنی و نفی وجود مادی، کلید وصل است.

۲۵ ۲ مفهوم گزینه (۲): نکوهش ظاهری‌بینی و تکیه بر حواس مادی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عامل همه‌پدیده‌ها در جهان خداوند است.



او در مثل این حالت‌ها بهتر از صاحبان ثروت که از هر چه که می‌خواهند بهره‌مند می‌شوند، رشد و پیشرفت می‌کند. افراد موفقی هستند که زمانی که از آن‌ها پرسیده شد درباره بeterین مدرسه‌ای که از آن درس‌های سودمندی را آموختند، پاسخ دادند: «آن همان مدرسه‌فقر و بیچارگی است». همان‌طور که سخن معروفی می‌گوید: «فقر تو را ناراحت می‌کند همان‌طور که تو را خردمند می‌سازد» پس برای ما جایز نیست که زمانی که به فقر دچار می‌شویم امیدمان را از دست بدھیم بلکه استفاده مفید از آن و تسلیم نشدن در برابر آن منجر به زندگی بهتری در آینده ما می‌شود.»

### ١ ٣٦ چه زمانی فقر را مبارک و پربرکت می‌پنداشیم؟ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) وقتی که اراده انسانی را تقویت کند.
- (۲) هنگامی که انسان را اندوهگین سازد.
- (۳) زمانی که مانع رشد و پیشرفت شود.
- (۴) هنگامی که طعمش را بچشیم.

### ٢ ٣٧ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فقراگاهی بیشتر و بهتر از کسی که همه نعمت‌ها را در زندگی اش آماده می‌یابد، پیشرفت می‌کنند.
- (۲) تاریخ به ما می‌گوید که تعدادی از افراد موفق در حالی که فقیر بودند، زندگی کردند و از دنیا رفتند.
- (۳) گاهی فقر در زندگی نشانه‌ای می‌شود که انسان راهش را با آن می‌یابد.
- (۴) فقر یک روی سودمند دارد که بسیار به ما سود می‌رساند به شرط این‌که در برآورش تسلیم نشویم و نامید نشویم.

### ٤ ٣٨ ترجمه عبارت سؤال: «فقر تو را ناراحت می‌کند همان‌طور که تو را خردمند می‌سازد.»؛ استنباط صحیح از عبارت چیست؟ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فرد ناراحت، خردمند می‌شود زمانی که فقیر شود.
- (۲) ناراحتی و حکمت، همراه هم هستند.
- (۳) فقر از ناراحتی و حکمت زاده می‌شود.
- (۴) فقر دو رو دارد: یک روی سودمند و یک روی مضر.

### ٣ ٣٩ مناسب‌ترین [گزینه] را برای مفهوم متن انتخاب کن: ترجمه گزینه‌ها:

(۳) درختانی که بین صخره‌ها می‌رویند، نیرومندتر و صبورترند، انسان نیز چنین است.

(۴) نزدیک است که فقر، کفر شود.

■ گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ – ۴۲):

۱ ۴۰ مجہول ← معلوم، «حذف فاعله ← مع فاعله»

۲ ۴۱ تفعیل ← تفعّل

۴ ۴۲ صفة للموصوف ← مضاف إلية

٤ ٣١ ترجمه کلمات مهم: من الأفضل: بهتر است / يُهدون: هدیه دهنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) نشان دهد (← هدیه دهنند)

(۲) عیب‌هایشان (← عیب‌هایش)، به آن‌ها هدیه دهد (← به او هدیه دهنند)

(۳) خوب (← بهتر)، راهنمایی کنند (← هدیه دهنند)

١ ٣٢ ترجمه کلمات مهم: لیستکلم؛ باید صحبت کنند / الأكابر:

بزرگ‌تران / الحوار الثقافی: گفت‌وگوی فرهنگی / الحضارات: تمدن‌ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) بزرگان (← بزرگ‌تران)، صحبت می‌کنند (← باید صحبت کنند)، تمدنی

(← فرهنگی)، صداقت (← دوستی)، فرهنگ‌ها (← تمدن‌ها)

(۳) بزرگ‌ترانمان (← بزرگ‌تران)، تبادل (← گفت‌وگو)، بسط یابد (← بسط

دهیم؛ «بسط» معلوم است)

(۴) حرف می‌زنند (← باید حرف بزنند)، جهان (← در جهان)، بسط یابد (←

بسط دهیم)

٤ ٣٣ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مفعول مطلق نوعی داریم و قید تأکید «حتماً» اضافی است.

(۲) ترجمه: «خدا را فراوان یاد کنید.»

(۳) «تكلیمًا» مفعول مطلق تأکیدی است.

ترجمه: «خداؤند با موسی قطعاً سخن گفت.»

### ١ ٣٤ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «نصف» اضافی است.

(۳) «بینما: در حالی‌که» و «إذ: ناگهان»

(۴) «المُحَسِّنُون» اسم فاعل است ← نیکوکاران، «عَلَام»، اسم مبالغه است. ←

سیار دانا»

١ ٣٥ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۲) «کننا صادقین» اضافی است، «استغفاراً صادقاً» در تعریب لحاظ نشده است.

(۳) الرب (← ربنا)، كالصادقين (← استغفاراً صادقاً)

(۴) نستغفر (← استغفراً)؛ «أمرزش خواستیم» ماضی است، صادقین (← استغفاراً صادقاً)

■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۴۲ – ۴۶):

«شاید فقر را دلیلی پنداشیم که مانع پیشرفت و رشد می‌شود اما تاریخ گاهی برعکس آن را به ما می‌گوید. تعدادی از افراد موفق طعم تلخ فقر را در ابتدای زندگی‌شان چشیدند اما با تلاش و بردباری از آن گذر کردند در حالی که در جست‌وجوی روزهای شیرین بودند و فقر را فقط چیزی دیدند که اراده و عزم‌شان را تقویت می‌کند. فقر همیشگی در زندگی برای انسان دشوار است اما فقر سبب می‌شود که انسان روی پاهای خود بایستد و علی‌رغم شرایط دشوار، راه خودش را پیدا کند.



۲ ۴۹ «ماِن» معنای «هیچ ... نیست» می‌دهد و به نفی در

شیدیدترین حالت دلالت دارد.

### ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) امروز در مدرسه دانشآموزی نیست.

۳) امروز دانشآموزی به مدرسه نرفت.

۴) امروز دانشآموزی در مدرسه نمی‌باشد.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) «اقتداء» مصدر «یقتدي» است که بدون صفت یا مضاف‌الیه آمده ← مفعول مطلق تأکیدی

۲) «مواجهه» مصدر «یُواجه» است که بدون صفت یا مضاف‌الیه آمده ← مفعول مطلق تأکیدی

۳) «إغناء» مصدر «يُغْنِي» است که بدون صفت یا مضاف‌الیه آمده ← مفعول مطلق تأکیدی

۴) «محسنًا» اسم فاعل و حال است نه مفعول مطلق.

■ ۳ ۴۰ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۳ - ۵۰):

۴ ۴۳ «مُؤَذْبَ، مُقْلَم» صحیح‌اند.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) ترجمه: حاجی‌ها برای انجام مناسک حج چندین بار دور خانه خدا

می‌کویند. (باید از واژه «بطوفون»: طوفان می‌کنند) استفاده می‌شد).

۲) ترجمه: هر کس غیبت مؤمنان را کند، باید از آن‌ها عذرخواهی کند. (✓)

۳) ترجمه: استاد درباره زبان، سخنرانی فرهنگی انجام داد. (به جای «مسّجلة» ثبت شده) از «محاضرة» استفاده شود).

۴) ترجمه: داروها را از داروخانه‌ای که در انتهای پایگاه نسخه قرار دارد، بگیر. (باید از واژگان «مَمَرّ»: راهرو، المستوصف: درمانگاه) استفاده می‌شود).

۱ ۴۵ ترجمه عبارت سؤال: کدام گزینه می‌تواند از ویژگی‌های عاقل باشد؟!

### ترجمه گزینه‌ها:

۱) پایش را به اندازه گلیمیش دراز می‌کند.

۲) به تختخواب می‌چسبد و روی‌ها را می‌بیند.

۳) خانه‌اش را روی شن و ماسه بنا می‌کند.

۴) تکبّر از اخلاق همیشگی‌اش است.

### ۱ ۴۶ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) آخرت برای مردم ماندگارتر است اگر خردورزی کنند. (✓)

۲) امام حسین (ع) شبیه‌ترین مردم به پیامبر (ص) بود. (✗)

۳) بدون شک، امروز سرددترین روز در طول سال است. (✗)

۴) بدترین چیزی که مردم انجام می‌دهند، خیانت در امانت است. (✗)

### ۲ ۴۷ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) چه کسی در کارهایش موفقیت و پیروزی را نمی‌خواهد! (✗)

۲) چه کسی من را صدای زمانی که مشغول درس خواندن بودم؟ (✗)

۳) هر کس برای دوستش چاهی حفر کند، خودش در آن می‌افتد. (✓)

۴) چه کسی می‌تواند همه نعمت‌های خداوند را بشمارد؟! (✗)

### ۳ ۴۸ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) ترجمه: دانشمندی که از دانشش سود برده شده، میان گروه بسیاری محبوب است.

۲) ترجمه: کودک را در خیابان دیدم در حالی که با مادرش راه می‌رفت.

۳) ترجمه: با دوستانم حرف زدم درباره فیلمی که هفته گذشته آن را دیده بودم. («شاهدت»، جمله وصفیه‌ای است که پس از فعل ماضی آمده و به

صورت ماضی بعید ترجمه می‌شود).

۴) ترجمه: دانش، نوری است که خداوند آن را در دل‌های یارانش انداخته است.

۴ آیه شریفه «اَفَلَا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْكَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ الْهُدَىٰ»  
لوجدوا فيه اختلافاً كثيراً: پس آیا در قرآن تدبیر نمی‌کنند؟ و اگر از نزد غیر خدا  
بود، قطعاً در آن ناسازگاری بسیار می‌یافتند. درباره اعجاز محتوای قرآن یعنی  
انسجام درونی در عین نزول تدریجی است (رد مورد «ب») و آیاتش دقیق‌تر از  
اعضای یک بدن با یکدیگر هماهنگی دارند و همدیگر را تأیید می‌کنند و  
موضوع علیت از سوی خدا بودن (منشأ الهی داشتن) و معلولیت عدم تعارض و  
ناسازگاری در آن، از آن برداشت می‌شود، استحکام دلهای متزلزل از این آیه  
برداشت نمی‌شود (رد مورد «الف»).

۱ شیطان به گمراهی کسانی که می‌خواهند داوری را به نزد طاغوت ببرند امیدوار است می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و دراری بکشاند: «اللٰهُ تَرَى إِلَيْهِ الَّذِينَ يَرْعَمُونَ أَنَّهُمْ آتُوهَا بِمَا أَنْزَلْنَا لَكُمْ وَمَا أَنْزَلْنَا مِنْ قَبْلِكُمْ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَكَّمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أَمْرَوْا إِنْ يَكْفُرُوا بِهِ وَيُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضْلِلَهُمْ ضَلَالًاً بَعِيدًاً: آبَا نَذِيدَهَايِي کسانی که گمان می‌کنند به آن جه بر تو نازل شده و به آن چه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت ببرند، حال آن که به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و دراری بکشاند.»

آیة شریفه «لقد ارسلنا رسالنا بالبیانات و انزلنا معهم الكتاب و المیزان لیقوم التاس بالقصط: به راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند». به ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلام از دلایل ضرورت تشکیل حکومت اسلامی اشاره دارد و برپایی عدالت توسط مردم مورد نظر است.

۲ با توجه به آیه شریفه «انزار»: «و انذر عشیرتك الاقربین: خويشان نزديك را انزار کن» پيامبر (ص) پس از دعوت خويشان و سخن گفتن درباره اسلام، آنان را به دين اسلام فرا خواند و از آنان برای ترويج و تبلیغ اسلام، کمک خواست، همه مهمانان سکوت کردند جز امام علی (ع) که فرمود: «من يار و ياور تو خواهم بود، ای رسول خدا» سپس پيامبر (ص) پس از سه بار درخواست فرمودند: «همانا اين برادر من، وصي من و جانشين من در ميان شما خواهد بود.»

٥٩ **٣ قبل از نزول آیه شریفه «اَنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ اولئک هم خیر البریة» پیامبر اکرم (ص) درباره امام علی (ع) فرمودند: «این مرد اولین ایمان آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا، راسخ‌ترین شما در انجام فرمان خدا، صادق‌ترین شما در داوری بین مردم، بهترین شما در رعایت مسالوات بین آن‌ها و ارجمندترین شما نزد خدامست». و منظور از «خیر البریة» یعنی بهترین مخلوقات طبق بیان پیامبر (ص) یعنی امام علی (ع) و پیشواش.**

۶۰ ۱ مخاطب آیه شریفه «و ما محمدًا لا رسول...» مردم مسلمان  
عصر پیامبر اکرم (ص) است و هشدار همان بازگشت به عقب یا همان جاهلیت  
است که در عبارت فرقانی «نقلبتم علی اعقابکم» مذکور است.

دین و زندگی

۵۱ ۳ امام کاظم (ع) به شاگرد برجسته خود، هشام بن حکم فرمود: «... و آن کس که عقلش کامل تر است، رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است.»  
با کنار هم قرار گرفتن عقل و وحی می‌توان به پاسخ سؤال‌های اساسی دست یافته‌بته انسان به علت دارا بودن اختیار می‌تواند راه‌های دیگری را نیز برگزیند اما چنان که گفته شد، چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی‌تواند پاسخ درستی به آن نیاز بدهد، انسان زیان خواهد کرد و با دست خالی به دیار آخرت خواهد شتافت و این موضوع در آیه شریفة «و من ییغ غیر الاسلام دیناً فلن یقبل منه و هو فى الآخرة من الخاسرين؛ و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان کاران خواهد بود.» مورد اشاره قارئ گرفته است.

۵۲ داشته باشد:  
۲ پاسخ به سؤالات بنیادین و اساسی حداقل دو ویژگی را باید

الف) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجزیه و آزمون است در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجزیه‌ای کافی نیست.  
ب) همه جانبه باشد، به طوری که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد (جادابی‌نایذیر بودن ابعاد وجودی انسان).

۱- وجود قوانین تنظیم‌کننده: در اسلام دسته‌ای از قواعد و قوانین وجود دارد که به مقررات اسلامی خاصیت انطباق و تحریک داده است.  
(بیانیه، و دوآمد بودن: دین: اسلام)

- یکی از دلایل ختم نبوت، آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی است، در عصر نزول با اینکه مردم حجاز سطح فرهنگی پایینی داشتند اما آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می توانست کامل ترین برنامه زندگی را دریافت و حفظ کند و به کمک آن، پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورد، به همین جهت مسیینیم که با ورود اسلام به سرزمین های دیگر مانند ایران، عراق، مصر و شام، نهضت علمی و فرهنگی بزرگی آغاز شد و دانشمندان و عالمان فراوانی ظهرور کردند.

- یکی از علل تجدید نبوت و فرستادن پیامبران متعدد، «تحریف تعلیمات پیامبر پیشین» است که به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه کتابت، تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد یا به گونه‌ای تغییر می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد.

در آیه ۸۸ سوره إسراء می خوانیم: «قل لئن اجتمعوا على انس و الجنْ علیَّ أَن يأتُوا بمثل هذا القرآن لا يأتُون بمثله و لو كان بعضهم له بعض ظهیراً: بگو: اگر تمامی انس و جن جمع شوند تا همانند قرآن را بیاورند، نمی توانند همانند آن را بیاورند هر چند پشتیبان هم باشند». و اشاره به نکات علمی، گویای آن است که قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته و ذکر این قبیل نکات علمی فقط از کسی ساخته است که آگاه به همه علمون باشد (محبظت به همه علوم است).



۶۱

یکی از اقدامات امامان معصوم مربوط به مرعیت دینی، «تبیین معارف اسلامی مناسب با نیازهای نو» است، با گسترش سرزمین‌های اسلامی، سوال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری پدید آمد.

۶۲

یکی از مسئولیت‌های منتظران حضرت مهدی (عج)، «تقویت معرفت و محبت به امام» است که باید او را شناخت، پیامبر اکرم (ص) در این باره می‌فرماید: «من مات و لم یعرف امام زمانه مات میتۀ جاهلیة» و در جای دیگر در این باره می‌فرماید: «هرکس که دوست دارد خدا را در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ملاقات کند ولایت و محبت امام عصر (ع) را بپذیرد.»

۶۳

۱ امام عصر (ع) در نامه‌ای به شیخ مفید از علمای بزرگ اسلام می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.» این بیان اشاره به «ولایت معنوی» امام دارد که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست. ایشان به اذن خداوند از احوال انسان‌ها آگاه است، افراد مستعد و به ویژه شیعیان و محیان خویش را از کمک‌ها و امدادهای معنوی خویش برخوردار می‌سازد و این موضوع به چگونگی زعامت و رهبری امام زمان (عج) در عصر غیبت اشاره دارد.

۶۴

۱ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند. البته اگر یکی از پیروان ما که به علوم و دانش ما آشناست وجود داشته باشد باید دیگران را که به احکام ما آشنا نیستند راهنمایی کند و دستورات دین را به آن‌ها آموخت دهد (لینذردا قومهم) در این صورت، او در بهشت با ما خواهد بود (همنشین پیامبر (ص)).»

دقت شود عبارت قرآنی «لیتّقّهوا فی الدّین» یعنی گروهی که وقت و همت خود را صرف شناخت دین کنند نه دیگران را راهنمایی کنند ولی این مضمون در عبارت قرآنی «لینذردا قومهم» مشهود است.

۶۵

۱ تحقیقات نشان می‌دهد که اکثر مجرمان و گناهکاران افرادی فاقد عزت نفس هستند یا عزت نفس بسیار پایینی دارند، زمینه‌ساز حفظ بیمان با خدا، عزت نفس انسان است.

۶۶

۱ یکی از اهداف ازدواج، پاسخ به نیاز جنسی است و ابتدایی ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است این نیاز که احساس آن از دوران بلوغ آغاز می‌شود. اولین کشش و جاذبه را میان زن و مرد ایجاد می‌کند و آنان را به سوی تشکیل خانواده می‌کشانند، بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

یکی از اهداف دیگر ازدواج، رشد اخلاقی و معنوی است که پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند.

۱ ۶۷ دین اسلام از مسلمانان می‌خواهد برای سلامتی و تندرستی خود بکوشد و از هر کاری که تندرستی را به خطر می‌اندازد، دوری کنند و قوی‌تر شدن بدن وقتی ارزشمند است که قوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود نه فخرفروشی بر دیگران.

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری‌های دنیا کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب‌کفایی است.

۴ ۶۸ اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی از مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود.

۲ ۶۹ روال هر گونه نگرانی نسبت به آینده در عبارت شریفه «آسَسْتُ بنیانه علی تقوی» مشهود است، نعمت‌هایی که خداوند بخشی از آن را در قرآن‌کریم به ما معرفی کرده و مراتبی از آن هم که اخروی است، در این دنیا قابل درک و توصیف نیست، خداوند در آیه ۱۷ سوره سجده می‌فرماید: «هیچ کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌دادند.»

۲ ۷۰ قرآن‌کریم آن جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کنند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند و این موضوع به عدالت‌خواهی از معیارهای تمدن اسلامی اشاره دارد و با آیه «لقد ارسلنا رسالتا بالبيانات و ازلنا معهم الكتاب و الميزان ليقوم الناس بالقطط» در تقابل است.

۱ ۷۱ گفت‌وگوی زهره بن عبد الله با رستم فرخزاد ختم به این موضوع شد که زهره گفت: مردم همه از یک پدر و مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یکدیگرند و رستم گفت: «رأست می‌گویی، اما در میان ما مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست، کشاورز و پیشه‌ور حق ندارند به طبقه بالاتر روند...» این موضوع درباره عدالت‌خواهی و برابری و مساوات است که در آیه «لقد ارسلنا رسالتا...» تجلی دارد.

۱ ۷۲ آیه شریفه «يَا اِيَّاهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطْبِعُوا اللَّهَ وَ اطْبِعُوا الرَّسُولَ...» مؤید معیاری است که مربوط به ضرورت و از دلایل تشکیل حکومت اسلامی و پذیرش ولایت الهی است که خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایرة ولایت الهی خارج شدند و آنان نه بر اساس دستورات الهی بلکه بر اساس امیال خود حکومت می‌کردند.

۴ ۷۲ با توجه به آیه شریفه: «ادع إلی سبیل رَبِّك بالحكمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتي هي احسن ... : به راه پروردگاری دعوت کن با دانش استوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوکر است، مجادله نما...» این آیه به مسئولیت ما مسلمانان در حوزه علم یعنی در «تسییم چهار عقلانی و منطقی دین اسلام» اشاره دارد.



## زبان انگلیسی

۴ این اشعار باید نوشته شود تا مردم در جاهای دیگر و در **۷۶**

دوران‌های دیگر آن‌ها را بشنوند و بخوانند و تصنیف کنند.

**توضیح:** فعل "write down" (نوشتن) جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل ("poems") پیش از جای خالی قرار گرفته است، در این مورد به فعل مجهول نیاز داریم و در نتیجه در بین گزینه‌های موجود تنها گزینه‌های (۳) و (۴) می‌تواند صحیح باشد. چون فعل مجهول به امری اشاره دارد که مربوط به زمان حال و آینده است، در بین این دو گزینه، گزینه (۴) را انتخاب می‌کنیم.

۲ او در هفت کشور مختلف زندگی کرده است، بنابراین در مورد **۷۷**  
فرهنگ‌های مختلف زیاد می‌داند.

**توضیح:** برای صحبت کردن درباره اتفاقی که در گذشته شروع شده و تا زمان حال ادامه یافته است، از حال کامل استفاده می‌کنیم.

(شكل سوم فعل)= فعل حال کامل has/have+p.p

۲ اگر کیف پولی در خیابان پیدا کنیم، احتمالاً با پلیس تماس می‌گیریم تا به آن‌ها اطلاع دهم آن را پیدا کرده‌ام، اما احتمالاً تا زمانی که صاحبش به من زنگ بزند، آن را نگه می‌دارم.

**توضیح:** جملات شرطی نوع اول در مورد عملی است که در آینده قرار است اتفاق بیفتد. با توجه به کاربرد فعل در زمان آینده ساده در بند جواب شرط (در این مورد "will call") جمله شرطی از نوع اول است و در بند شرط به فعل حال ساده (در این مورد "find") نیاز داریم.

۳ داستی چیزی را که هر دو می‌دانستند نگفت، [این] که تلاش برادرش برای نجات جهان چیزی را شکست که آن‌ها نمی‌دانستند چگونه آن را درست کنند.

**توضیح:** بعد از "attempt" چه به عنوان فعل و چه به عنوان اسم، فعل را به صورت مصدر با "to" مورد استفاده قرار می‌دهیم.

۱ وقتی در استارت‌اپ خود شکست‌های مختلفی را تجربه کنید - و اجازه بدهید به شما اطمینان بدهم که [تجربه] خواهید کرد - پس باید تصمیم بگیرید که با خودتان صادق باشید.

- ۱) صادق
- ۲) به چالش کشیده شده
- ۳) بی خیال
- ۴) تأثیرگذار

۲ نوزاد بزرگ یا بالا رفتن افزایش وزن **۸۱**  
شما در خطر ابتلا به دیابت بارداری هستید.

- ۱) حجم
- ۲) افزایش وزن
- ۳) آداب و رسوم
- ۴) بسته

۴ مقام معظم رهبری درباره علم این‌گونه تذکر می‌دهند:  
«... باید استعدادهای یک ملت به کار افتاد تا یک ملت به معنای حقیقی کلمه عالم بشود».

پیشرفت علمی، پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود.

۲ پیامبر (ص) می‌فرماید: «کسی که دوست می‌دارد، نگاهش به چهره کسانی افتاد که از آتش دوزخ در امان اند، به جویندگان علم بنگرد ...» و این موضوع مؤید معیار علم‌دوستی و خردورزی از معیارهای تمدن اسلامی است که ایشان سد جاھلیت و خرافه‌گرایی را شکست (انکسار) و یکی از جاھل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق علم ساخت.

۱ باید هوشیار باشیم که همواره گروهی از اهل باطل هستند که نه تنها زیر بار حق و حقیقت نمی‌روند بلکه سدّ راه حق‌جویی و حق‌پرستی می‌شوند، زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند. برای تحقق سخن حق باید برنامه‌ریزی کرد و قیام نمود و موانع حق و حق‌پرستی را از جامعه خود و کل جهان زدود و این میسر نمی‌شود مگر با تلاش و پشتکار و جهاد و آمادگی برای شهادت در راه خدا و تحمل همه سختی‌های این راه، که همان راه حق و حقیقت است (مبارزه با ستمنگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر).



هستند. وقتی شما داده‌هایی برای گنجاندن در گزارش یا ارائه دارید، یکی را انتخاب کنید که با داده‌های شما بهترین مطابقت را دارد. نمودار دایره‌ای برای نشان دادن بخشی از یک کل خوب است. اگر می‌خواهید توضیح دهید که چگونه چیزی در طول زمان تغییر می‌کند، یک نمودار خطی یک انتخاب عالی است. آن همچنین برای نشان دادن تفاوت‌های بزرگ خوب است. از آن برای مقایسه بالاترین و کمترین اعداد یا کوتاه‌ترین و بلندترین گیاهان استفاده کنید. و کمترین اعداد یا کوتاه‌ترین و بلندترین گیاهان استفاده کنید. هر داده‌ها با تصاویر یا نمادها روی یک تصویر نشان داده می‌شوند. هر تصویر یا نماد می‌تواند نشان دهنده هر تعداد از مواردی باشد که شما انتخاب می‌کنید. یک نمودار میله‌ای رنگارنگ می‌تواند تغییرات را در طول زمان نشان دهد. همچنین می‌توانید از آن برای مقایسه بین دو یا چند چیز استفاده کنید. نمودار ون از دو دایرة همپوشان (روی هم افتداده) استفاده می‌کند. آن‌ها برای مرتب‌سازی اطلاعات عالی هستند. به عنوان مثال می‌توانید از آن‌ها برای مرتب کردن گیاهان استفاده کنید. گیاهان با برگ‌های سبز به سمت چپ می‌روند. گیاهان با گل در سمت راست می‌روند. گیاهان با هر دو در وسط جایی که دایره‌ها روی هم قرار می‌گیرند، می‌روند. انتخاب گراف درست می‌تواند به شما در ایجاد یک پروژه بهتر کمک کند. داده‌های شما به وضوح برای درک دیگران نمایش داده خواهد شد.

## ۲ توضیح: فعل "use" (استفاده کردن) در اینجا جزء افعال ۸۸

متعدي است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (ضمیر موصولی "that") پیش از جای خالی قرار گرفته است، در این مورد به فعل مجهول نیاز داریم و در نتیجه در بین گزینه‌های موجود تنها گزینه (۲) می‌تواند صحیح باشد.

## ۴ توضیح: عبارت "bring to life" به معنای «زنده کردن» ۸۹

زنگی بخشیدن به» است.

## ۱ ۹۰

- (۱) بسته به
- (۲) در حال حمل به
- (۳) به دنبال
- (۴) در حال رفتن به

## ۴ ۹۱

- (۱) کمک کردن
- (۲) ارتباط برقرار کردن
- (۳) دنبال کردن
- (۴) تغییر کردن

## ۳ توضیح: یکی از کاربردهای اسم مصدر (فعل "ing"‌دار) در ۹۲

ابتدا جمله و به عنوان فاعل جمله است.

۴ او مدت زیادی از بیماری خود رنج می‌برد. در آخرین سال‌های سخت [زندگی]‌اش، او کاملاً افسرده بود و نیاز داشت که خانواده‌اش از او مراقبت کنند.

- (۱) خشنود
- (۲) مستقل
- (۳) دلسوز
- (۴) افسرده

۴ بحث در مورد بسیاری از موضوعات مانع از تفاهی صریح نشد، بلکه بر عکس، مطمئن‌ترین نشانه [این] بود که آن‌ها یکدیگر را کاملاً درک می‌کردند.

- (۱) نشان دادن
- (۲) اجازه دادن
- (۳) گیج کردن
- (۴) مانع شدن

۲ نمی‌دانم چرا این مردم اعتراض خود را به روش بهتری نشان نمی‌دهند. آن‌ها فقط صرفاً از نرخ‌های مالیات شکایت می‌کنند و به کار خود ادامه می‌دهند.

- (۱) انتظار داشتن
- (۲) ادامه دادن به
- (۳) تزئین کردن
- (۴) فراموش کردن

۱ از او پرسیده بود که چرا این قدر دیر به خانه آمده است، اما صدایش آنقدر آرام بود که مطمئن نبود [صدای] او را درست شنیده است.

- (۱) آرام
- (۲) وسیع
- (۳) تزئینی
- (۴) عصبانی

۳ او به ندرت خواب می‌دید، اما وقتی (خواب) می‌دید، خواب‌های خوبی از غذا دادن به عده‌ای از افراد فقیر و بی‌خانمان بود.

- (۱) همیشه
- (۲) معمولاً
- (۳) به ندرت
- (۴) به طور منطقی

۴ او به اندازه کافی محافظان و خون‌آشامها را ملاقات کرده بود تا بفهمد که هر کدام چقدر منحصر به فرد بودند، اما هرگز موجودی مانند اسب شاخدار را ندیده بود.

- (۱) فرهنگی
- (۲) ماهر
- (۳) ارزان
- (۴) منحصر به فرد

انواع مختلفی از نمودارها وجود دارد که برای نشان دادن اطلاعات می‌توانند استفاده شوند. نام دیگر اطلاعات داده است. نمودارها گزارش‌ها و تحقیقات علمی را قادر تمندتر می‌کنند. آن‌ها به ما اجازه دادند که با چشمانمان ببینیم که اعداد واقعاً چه معنایی دارند. آن‌ها به اعداد زنگی می‌بخشند تا بتوانیم آن‌ها را تجزیه و تحلیل کنیم. ما می‌توانیم به نتایج نگاه کنیم و آن‌ها را بهتر درک کنیم. شما بسته به چیزی که می‌خواهید نشان دهید یک نمودار را انتخاب می‌کنید. انواع خاصی از نمودارها برای برگسته کردن اطلاعات بهتر از سایرین



- ۲) نوآور بودن به معنای استفاده از جدیدترین فناوری‌ها در کسب‌وکار شماست.  
۳) اگر همیشه مشتریان یکسانی را هدف قرار دهید، ممکن است آن‌ها را به دست رقبای خود از دست بدید.

۴) مکدونالد از زمان شروع به کارشان منوی خود را تغییر داده است.

۴ ۹۴ ایده اصلی پاراگراف آخر چیست؟

۱) نوآوری موفقیت را برای کسب‌وکار به ارمغان می‌آورد.

۲) مشتریان پرمشغله مشتریان خوبی نیستند و سازمان نمی‌تواند با آن‌ها پول دربیاورد.

۳) بهتر است مشتریان را همیشه تغییر دهید.

۴) رویکرد سازمان باید در راستای نیازهای مشتریانش باشد.

۴ ۹۵ ضمیر "they" در سطر ۷ به چه چیزی اشاره دارد؟

- ۱) نوآوری  
۲) محصولات  
۳) خدمات  
۴) فناوری‌ها

۱ ۹۶ بهترین مترادف کلمه "offering" (ارائه کردن) در پاراگراف

۴ چیست؟

- ۱) ارائه کردن، فراهم کردن  
۲) رد کردن  
۳) تمام کردن  
۴) لذت بردن از

عقاب ماهی‌گیر [که] به آن شاهین دریابی، شاهین رودخانه‌ای و شاهین ماهی نیز می‌گویند، یک پرنده شکاری روزانه و ماهی خوار با محدوده (زیستگاه) بین‌المللی (گستردگی) است. این یک جانور شکاری بزرگ است که طول آن به بیش از ۶۰ سانتی‌متر و طول بال‌ها به ۱۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. در قسمت‌های بالایی قوهای و در سر و قسمت‌های زیرین عمدتاً مایل به خاکستری است.

عقاب ماهی‌گیر به بزرگی عقاب نیست، اما منقاری قلابدار و چنگال‌های تیز مانند عقاب دارد. رنگ او قوهای تبره با خال‌های سیاه و سفید است و طول او بین بیست تا بیست و دو اینچ است. سینه او بیشتر سفید است. دم و بال‌هایش بلند است.

عقاب ماهی‌گیر اغلب در حالی که روی یک درخت رواند یک بركه، دریاچه یا رودخانه نشسته است، یافت می‌شود. عقاب ماهی‌گیر در نزدیکی دریاچه‌ها و رودخانه‌های آب شیرین و گاهی در کرانه آبهای شور ساحلی تولید مدل می‌کند. او همچنین در ساحل دریا یافته می‌شود. او ماهی‌ها را در حالی که در آب زیر او شنا می‌کنند تماشا می‌کند و سپس ناگهان به سرعت به سمت پایین حرکت می‌کند و یکی از آن‌ها را می‌گیرد. هنگامی که یک ماهی را در چنگال‌های تیز و درشت خود می‌گیرد، آن را برای خوردن می‌برد. اما جوجه رو آخر پاییز می‌شمارند. همان‌طور که او برای شام با آن فرار می‌کند، یک عقاب او را می‌بیند.

عقاب با نوک تیز و پنجه‌هایش به شدت به سوی او پرواز می‌کند و عقاب ماهی‌گیر را مجبور می‌کند که ماهی را رها کند. سپس عقاب،

ماهی را هنگام افتادن می‌گیرد و با خود می‌برد. عقاب ماهی‌گیر بیچاره با فریاد بلند، با ترس و لرز در حال فرار دور می‌شود. او باید دوباره به

آب برسد و برای شامش ماهی دیگری بگیرد.

برای بقای یک کسب‌وکار در دنیای امروز، مهم است که به طور مرتب آن‌چه را [که] انجام می‌دهیم و نحوه انجام آن را مروء کنیم. با در نظر گرفتن ایده‌های جدید و روش‌های جدید انجام کارها و تلاش برای نوآوری، می‌توانیم محصولات/خدمات خود را بهبود بخشیم، فروش را افزایش دهیم، هزینه‌ها را کاهش دهیم و فرآیندهای خود را مؤثّر و کارآمدتر کنیم. نوآوری، کلید افزایش سود است. راه‌های مختلفی وجود دارد که یک شرکت می‌تواند در محصولات و خدمات خود نوآور باشد. اولین مورد، استفاده از جدیدترین (آخرین) فناوری برای بهبود محصول/خدمت شما است. وقتی به نوآوری فکر می‌کنیم، اغلب به فناوری‌های جدید فکر می‌کنیم. در حالی که آن‌ها ممکن است چشمگیر باشند، ما نباید از فناوری‌های جدید فقط به دلیل در دسترس بودن آن‌ها استفاده کنیم. این مهم است که در نظر بگیریم که چگونه این فناوری می‌تواند محصول/خدمات ما را بهبود بخشد و برای مشتری ما تفاوت ایجاد کند. شرکت‌هایی که خودرو، لوازم بهداشتی – آرایشی، لوازم خانگی و غیره تولید می‌کنند، اغلب دارای بخش تحقیق و توسعه بزرگی هستند که روی بهبود محصولات خود کار می‌کنند.

دوم، با تغییر آن‌چه ارائه می‌شود، به تقاضاهای مشتری پاسخ دهد. با گوش دادن به بازخورد مشتریان، می‌توانیم نظرات آن‌ها را در مورد چگونگی عملکرد خود دریافت کنیم و بدانیم که آن‌ها چه چیزی را می‌خواهند. ما همچنین باید از تغییرات تقاضاهای (نیازهای) مشتریان آگاه باشیم و از زمان عقب نیتفتیم. هنگامی که رستوران فست‌فود مکدونالد متوجه شد که بازار به دنبال انتخاب‌های سالم‌تری است، میوه و سالاد را معرفی کرد و در عین حال گزینه «اندازه بسیار بزرگ» را از منوهای خود حذف کرد.

سومین مورد، عرضه (ارائه) یک محصول/خدمت جدید برای دستیابی به مشتریان جدید است. کسب و کار شما ممکن است خوب کار کند، اما هیچ رشد با توسعه‌ای وجود نداشته باشد و این خطر وجود دارد که ممکن است رقبای شما برخی از مشتریان شما را ببرند. نوآوری گاهی به معنای توسعه محصول جدیدی است که بازار متفاوتی را هدف قرار می‌دهد. اگر چه بازی‌های ویدئویی اغلب توسط پسران انجام می‌شوند، در سال ۲۰۰۶ غول بازی‌های ویدئویی نینتندو کنسول بازی نینتندو وی را معرفی کرد [که] با موفقیت، دختران و مشتریان بزرگ‌تر را با بازی‌هایی مانند مامان آشیز و تمرین مغز هدف قرار می‌داد.

آخرین پیشنهاد این است که نحوه ارائه خدمات را تغییر دهد. نگاهی به تغییرات در سیک زندگی و نیازهای مشتری، گاهی متوجه می‌شویم که ممکن است راه‌هایی بهتری برای ارائه خدمات به آن‌ها وجود داشته باشد. مشتریانی که زمان زیادی ندارند ممکن است ترجیح دهنند غذا یا خرید خود را در خانه‌شان تحويل بگیرند، یا ممکن است دوست داشته باشند جای یک بانک واقعی، کار بانکی خود را به صورت آنلاین انجام دهند. همه نوآوری‌ها برای کسب‌وکار ما موفقیت به ارمغان نمی‌آورند، اما می‌توانند به ما این موفقیت را بدهند که رشد کنیم و درباره آن‌چه [که] انجام می‌دهیم و آن‌چه [که] ممکن است مشتریانمان بخواهند، بیشتر بدانیم.

۹۳ ۲ کدام یک از موارد زیر در مورد متن صحیح نیست؟

۱) نوآوری می‌کنیم زیرا می‌خواهیم میزان درآمد کسب و کارهایمان را افزایش دهیم.



۹۷

چرا عقاب ماهی‌گیر اجازه داد عقاب ماهی‌اش را بگیرد؟

۱) ماهی مرده بود و عقاب ماهی‌گیر ماهی مرده را دوست نداشت.

۲) عقاب ماهی‌گیر تازه غذا خورده بود و دیگر گرسنه نبود.

۳) عقاب ماهی‌گیر از عقاب می‌ترسد چون عقاب بزرگ‌تر است.

۴) عقاب قبلًاً غذای خود را به عقاب ماهی‌گیر داده بود.

۹۸

کدامیک از موارد زیر یک نام برای عقاب ماهی‌گیر نیست؟

۱) شاهین رودخانه‌ای

۲) شاهین دریاچه

۳) شاهین دریایی

۴) شاهین ماهی

۹۹

معنی ضربالمثل زیر خط کشیده شده در پاراگراف ۳ چیست؟

۱) باید یک مهارت را زیاد تمرین کنید تا در آن ماهر شوید.

۲) وقتی چیزی یا کسی دیده نمی‌شود، به راحتی می‌توان آن یا او را فراموش کرد.

۳) نباید قبل از این‌که بهمید واقعاً چیز خوبی اتفاق افتد از

برنامه‌ریزی‌هایی کنید که به آن بستگی دارد.

۴) شخص نمی‌تواند با محظوظ بودن به آن چه می‌خواهد برسد.

۱۰۰

ضمیر "he" در سطر ۴ به چه چیزی اشاره دارد؟

۱) عقاب ماهی‌گیر

۲) منقار

۳) چنگال

## ریاضیات

۳ ۱۰۱

$$y = \frac{x^3}{1-x} \Rightarrow y' = \frac{3x^2(1-x) + x^3}{(1-x)^2} = \frac{x^2(3-3x+x)}{(1-x)^2} = \frac{x^2(3-2x)}{(1-x)^2}$$

x	-∞	0	1	$\frac{3}{2}$	+∞
y'	+	0	-	+	-

مشتق تابع در سه بازه مجزای  $(-\infty, -1)$ ,  $(-1, 0)$  و  $(0, \frac{3}{2})$  مثبت است، پس  $f$  در این سه بازه اکیداً صعودی است.

تابع  $x^{-3}-3$  چند جمله‌ای و در نتیجه همواره مشتق‌پذیر

است. پس برای یافتن نقاط بحرانی تابع  $(x)$  به صورت زیر عمل می‌کنیم:  
 $x^3-3x=0 \Rightarrow x(x^2-3)=0 \Rightarrow x=0, x=\sqrt{3}, x=-\sqrt{3}$

$$(x^3-3x)'=0 \Rightarrow 3x^2-3=0 \Rightarrow x=\pm 1$$

نقاط بحرانی	x	-2	$-\sqrt{3}$	-1	0	1	$\sqrt{3}$	2
y	2	0	2	0	2	0	2	

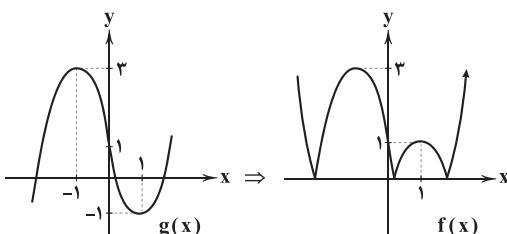
مجموع عرض‌های نقاط بحرانی برابر ۸ است.

تابع  $g(x)=x^3-3x+1$  را رسم می‌کنیم:

$$g'(x)=3x^2-3=0 \Rightarrow x=\pm 1$$

$$g''(x)=0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow x=0 \text{ نقطه عطف I}(0, 1)$$

x	-∞	-1	1	+∞
y'	+	0	-	0
g	-∞ ↗ 3 ↘ -1 ↗ +∞			

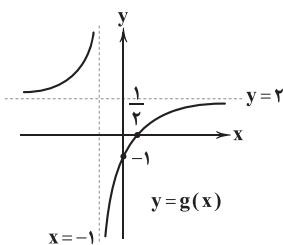


اگر خط  $y=k$  نمودار تابع  $f(x)$  را در ۶ نقطه قطع کند،  $1 < k < 3$  خواهد بود.

$$g(x)=\frac{2x-1}{x+1} \Rightarrow g'(x)=\frac{3}{(x+1)^2} > 0$$

۳ ۱۰۴

$$\begin{cases} x=-1 \\ y=2 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{(جانب قائم)} \\ \text{(جانب افقی)} \end{array}$$





$$f'(x) = \frac{\sqrt[3]{x-1}}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} + \frac{x}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} = \frac{4x-3}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}}$$

$x$	$-\infty$	$\frac{3}{4}$	$1$	$+\infty$
$y'$	-	+	+	

با توجه به جدول تعیین علامت  $f'$ . نقطه‌ای به طول  $\frac{3}{4}$ ، نقطه مینیمم نسبی با توجه به جدول تعیین علامت  $f'$ . نقطه‌ای به طول  $\frac{3}{4}$ ، نقطه مینیمم نسبی

تابع  $f(x)$  است.

$$f(\frac{3}{4}) = \frac{3}{4} \sqrt[3]{\frac{3}{4}-1} = -\frac{3}{4} \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = \frac{-3}{4\sqrt[3]{4}} = -\frac{3\sqrt[3]{2}}{8}$$

۱ ۱۰۹

$$f(x) = x + \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2}$$

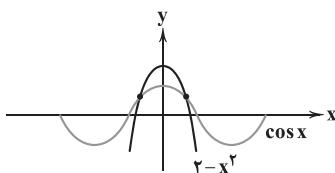
$x$	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$y'$	+	0	-	-	+
$y$	$-\infty$	-2	$+\infty$	2	$+\infty$

توجه داشته باشید که تابع  $f$  در بازه‌های  $(-\infty, -1)$  و  $(1, +\infty)$  به طور جداگانه اکیداً نزولی است.

$$y' = 2 - x^2 - \cos x = 0 \Rightarrow 2 - x^2 = \cos x$$

۳ ۱۱۰

طول نقاط برخورد دو تابع  $\cos x$  و  $2 - x^2$  نقاط بحرانی خواهد بود.



ملاحظه می‌کنید که تابع دو نقطه بحرانی دارد.

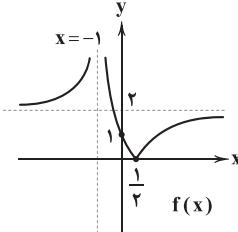
۱ ۱۱۱ بین هر دو شهر، دو حالت وجود دارد: یا بین این دو شهر جاده‌ای ساخته شده است و یا جاده‌ای ساخته نشده است، بنابراین  $S$  مجموعه تمام حالت‌های ممکن و  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب حالت‌هایی که  $A$  و  $B$  هیچ جاده‌ای نداشته باشند، آنگاه:

$$|S| = 2^{\binom{4}{2}} = 64$$

$$|A_1| = |A_2| = 2^{\binom{3}{2}} = 8 \quad |A_1 \cap A_2| = 2^1 = 2$$

$$|A'_1 \cap A'_2| = |S| - (|A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2|) = 64 - (8 + 8 - 2) = 56$$

۲ ۱۱۲ با قرار دادن ۱۲ رقم یک در این کد  $10^{\circ}$  رقمی ۱۳ مکان برای قرار دادن ردیفهایی از صفر ایجاد می‌شود. با توجه به این‌که ۸۸ رقم صفر موجود است و  $6 \times 13 > 88 > 6 \times 7$ ، پس می‌توان ادعای کرد حداقل ۷ رقم صفر به طور متوالی در کنار یکدیگرند.

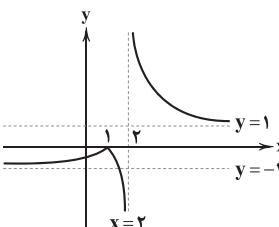


با توجه به نمودار، تابع  $f(x)$  در بازه  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  اکیداً نزولی است.

۱ ۱۰۵

$$\left( \frac{f}{g} \right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{|x-1|}{x-2} = \begin{cases} \frac{x-1}{x-2} & x \geq 1, x \neq 2 \\ \frac{1-x}{x-2} & x < 1 \end{cases}$$

هر دو ضابطه تابع هموگرافیک است. مجانب قائم مشترک  $x=2$  و مجانبهای افقی  $y=1$  و  $y=-1$  دارند.

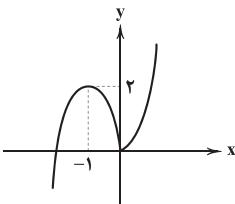


با توجه به نمودار، برد تابع  $\mathbb{R}_f = (-\infty, 0] \cup (1, +\infty)$  است.

۴ ۱۰۶

$$y = x^3 + 3|x| = \begin{cases} x^3 + 3x & x \geq 0 \\ x^3 - 3x & x < 0 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} 3x^2 + 3 & x > 0 \\ 3x^2 - 3 & x < 0 \end{cases}$$

$$y' = 0 \Rightarrow x = -1$$



تابع در  $(-\infty, 0)$  مینیمم نسبی و در  $(0, 2)$  ماکزیمم نسبی دارد.

$$|AB| = \sqrt{(-1)^2 + (2)^2} = \sqrt{5}$$

$$f'(x) = 3\sin^2 x \cos x - 6\cos^2 x \sin x$$

۲ ۱۰۷

$$= 3\sin x \cos x (\sin x - 2\cos x)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow f(0) = 2 \\ \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow f(\frac{\pi}{2}) = 1 \\ \sin x - 2\cos x = 0 \Rightarrow \tan x = 2 \end{cases}$$

در حالتی که  $A$  و  $B$  مینیمم نسبی و  $C$  ماکزیمم نسبی دارند،  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{5}}$  و  $\sin x = \frac{2}{\sqrt{5}}$  است.  $\tan x = 2$  خواهد بود که

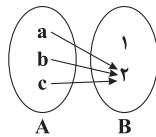
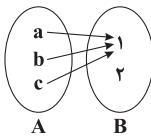
مقدار تابع در نقطه فرضی  $x$  برابر است با:

$$f(x_0) = \left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^3 + 2\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^3 = \frac{8}{5\sqrt{5}} + \frac{2}{5\sqrt{5}} = \frac{10}{5\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

بنابراین کمترین مقدار تابع  $\frac{2}{\sqrt{5}}$  است.



۱۱۹ این دو حالت، حالت‌هایی هستند که فقط از یک عضو مجموعه استفاده شده و تابع غیریوشان می‌سازند.



۱۲۰ (۱)  $f$  باید ۱ باشد، پس از عضو ۱ در  $B$  مصرف می‌شود. حال

برای (۲)  $f$ ، ۴ حالت داریم و برای (۳)،  $f$ ، ۳ حالت و برای (۴)،  $f$ ، ۲ حالت می‌ماند، پس داریم:

$$= 4 \times 3 \times 2 = 24$$

۱۲۱ می‌دانید که:

$$\begin{aligned} |a+b|^2 &= |a|^2 + |b|^2 + 2a.b \\ |a-b|^2 &= |a|^2 + |b|^2 - 2a.b \\ |a+b|^2 - |a-b|^2 &= 4a.b \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$5^2 - 3^2 = 4\vec{a} \cdot \vec{b} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{16}{4} = 4$$

۱۲۲

$$|u|=1, |v|=2$$

$$|u+2v|=5 \rightarrow |u|^2 + 4|v|^2 + 4u.v = 25$$

$$\Rightarrow 1 + 4(2)^2 + 4u.v = 25 \Rightarrow 4u.v = 8$$

$$|2u+v|^2 = 4|u|^2 + |v|^2 + 4u.v = 4(1)^2 + 2^2 + (8)$$

$$|2u+v|^2 = 16 \Rightarrow |2u+v|=4$$

۱۲۳

$$= \frac{1}{2} |u \times v| = 5 \Rightarrow |u \times v| = 10$$

از طرفی با توجه به اتحاد  $(u.v)^2 + |u \times v|^2 = |u|^2 |v|^2$  داریم:

$$(u.v)^2 = 144 - 100 = 44$$

$$\Rightarrow \frac{|u.v|}{|u|} = \frac{\sqrt{44}}{4} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

۱۲۴ اگر  $\theta$  را زاویه بین دو بردار  $u$  و  $v$  بنامیم.

$$= \frac{1}{2} |u \times v| = \frac{1}{2} |u| |v| \sin \theta = 3 \sin \theta = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

اگر  $\bar{a} = 2\bar{u} - 3\bar{v}$  آن‌گاه:

$$|a|^2 = 4|u|^2 + 9|v|^2 - 12\bar{u} \cdot \bar{v} = 36 + 36 - 36 \Rightarrow |a|=6$$

اگر  $\bar{a}$  زاویه بین  $\bar{a}$  و  $\bar{u}$  باشه داریم:

$$\cos \alpha = \frac{\bar{u} \cdot \bar{a}}{|u||a|} = \frac{u.(2u-3v)}{3|a|} = \frac{18-9}{3 \times 6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

۱۱۳ عددی نسبت به ۶ اول است که نه بر ۲ بخش پذیر باشد و نه بر ۳، بنابراین مجموعه مضارب ۲ را  $A$  و مضارب ۳ را مجموعه  $B$  می‌نامیم، بنابراین داریم:

$$|A| = \left[ \frac{8}{2} \right] - \left[ \frac{49}{2} \right] = 16$$

$$|B| = \left[ \frac{8}{3} \right] - \left[ \frac{49}{3} \right] = 10$$

$$|A \cap B| = \left[ \frac{8}{6} \right] - \left[ \frac{49}{6} \right] = 13 - 8 = 5$$

$$|A' \cap B'| = |S| - |A \cup B| = 31 - [16 + 10 - 5] = 10$$

۱۱۴  $S$  را می‌توان به ۵ زیرمجموعه تقسیم کرد:

کدام از یکی از این ۵ زیرمجموعه انتخاب کنیم، هیچ دو عددی در میان آن‌ها با مجموع ۱۰ وجود ندارد، ولی با انتخاب عدد ششم قطعاً دو عدد با این مشخصات پیدا می‌شود.

۱۱۵ اگر  $A$  و  $B$  توابعی از  $\{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  باشند که به ترتیب به عضوهای ۶ و ۷ عضوی نظیر نمی‌شود، آن‌گاه داریم:

$$\begin{aligned} |A' \cap B'| &= |A \cup B'| = |S| - |A \cup B| = |S| - (|A| + |B| - |A \cap B|) \\ &= 3^3 - (2^3 + 2^3 - 1) = 12 \end{aligned}$$

۱۱۶ هر مربع به طول ضلع ۳ دارای قطری به طول  $3\sqrt{2}$  است.

مستطیل  $9 \times 18$  را به ۱۸ مربع به ضلع ۳ تقسیم می‌کنیم.

طبق اصل لانه‌کبوتری، اگر ۱۹ نقطه داخل مستطیل انتخاب کنیم، حداقل دو نقطه داخل یک مربع قرار می‌گیرد و در نتیجه فاصله آن دو نقطه از قطر مربع یعنی  $3\sqrt{2}$  کیلومتر است.

۱۱۷ در تقسیم هر عدد بر ۱۶ طبق قضیه تقسیم در نظریه اعداد

می‌توانیم ۱۶ باقی‌مانده متفاوت داشته باشیم، بنابراین طبق اصل لانه‌کبوتری

$$50 \mod 16 + 1 = 3 + 1 = 4$$

کبوتر در یک لانه قرار دارند. به عبارت دیگر، در تقسیم ۵۰ عدد بر ۱۶، حداقل ۴ عدد هم باقی‌مانده‌اند.

۱۱۸

حداقل دو حرف یکسان  $-|_{\text{کل}} = |_{\text{کل}} - |_{\text{کنار هم باشند}}$  هیچ دو حرف یکسانی  $|_{\text{کنار هم نباشند}}$

$= |_{\text{دو حرف b, b کنار هم هستند}} |_{\text{دو حرف a, a کنار هم هستند}} - |_{\text{کنار هم باشند}}$

$= |_{\text{کنار هم هستند}} |_{\text{کنار هم هستند}} - |_{\text{کنار هم باشند}}$

$= |_{\text{کنار هم و b, b کنار هم باشند}} |_{\text{کنار هم a, a}}$

$$= \frac{5!}{2! \times 2!} - \left[ \frac{4!}{2!} + \frac{4!}{2!} - 3! \right] = 30 - (12 + 12 - 6) = 12$$



۳ ۱۲۱ با توجه به نمودار،  $f(x)$  در همسایگی  $x=1$  از ۳ کمتر است

بنابراین حاصل جزء صحیح  $f(x)$  برابر ۲ و حاصل جزء صحیح  $(x-3)$  برابر ۳ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + [f(x)]}{[-f(x)]} = \frac{3+2}{-3} = -\frac{5}{3}$$

۱ ۱۳۲

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x-2) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} (5 - [-x]) = 5 - [2^+] = 5 - 2 = 3$$

در این حد، حد مخرج کسر صفر می‌شود و چون حاصل یک

عدد شده است بنابراین باید حد مبهم  $\frac{0}{0}$  باشد در نتیجه صورت کسر نیز باید به ازای  $x=0$  صفر شود.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (x-1 - \sqrt{ax+b}) = 0 \Rightarrow 2 - \sqrt{4a+b} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{4a+b} = 2 \Rightarrow 4a+b = 4$$

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x-1-\sqrt{ax+b}}{x-2\sqrt{x}} \times \frac{x-1+\sqrt{ax+b}}{x-1+\sqrt{ax+b}} \times \frac{x+2\sqrt{x}}{x+2\sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(x-1)^2 - ax - b}{(x-1)(x-1+\sqrt{ax+b})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(x^2 - 2x + 1 - ax - b)(x+2\sqrt{x})}{x(x-1)(x-1+\sqrt{ax+b})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(x^2 + (-2-a)x + 1-b)(x+2\sqrt{x})}{x(x-1)(x-1+\sqrt{ax+b})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(x-1)(x-\frac{1-b}{4})(x+2\sqrt{x})}{x(x-1)(x-1+\sqrt{ax+b})} \\ &= \frac{(\frac{1-b}{4})(\frac{1-b}{4})}{4(\frac{1-b}{4})} = \frac{\frac{1-b}{4}}{4} = \frac{1-b}{16} = \lambda \Rightarrow b=1 \end{aligned}$$

$$4a+b=4 \xrightarrow{b=1} 4a=4 \Rightarrow a=1$$

$$a+b=1+1=2$$

۱ ۱۳۴

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos(x + \frac{\pi}{4})}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x \cos \frac{\pi}{4} - \sin x \sin \frac{\pi}{4}}{\cos^2 x - \sin^2 x}$$

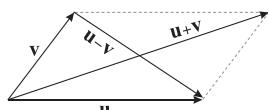
$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)}{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$v_1 \times v_2 = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix} = (7, 5, 1)$$

بدانید که زاویه با محوری بزرگ‌تر است که مولفه‌کمتری داشته باشد. بنابراین زاویه با محور  $Z$ ‌ها بیشتر است.

۴ ۱۲۶ نکته: اگر  $u$  و  $v$  دو بردار دلخواه باشند آنگاه:



$$\begin{aligned} |u+v|^2 + |u-v|^2 &= 2(|u|^2 + |v|^2) \xrightarrow{|u-v|=x} \\ \Rightarrow 12^2 + x^2 &= 2(4^2 + 4^2) \Rightarrow x^2 = 200 - 144 = 56 \\ \Rightarrow x &= \sqrt{56} = 2\sqrt{14} \end{aligned}$$

۱ ۱۲۷ شرط هم صفحه بودن سه بردار این است که حجم متوازی‌الاضلاع ساخته شده توسط سه بردار صفر شود.

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & k & 5 \end{vmatrix} = 0 \xrightarrow{\text{دستور ساروس}} \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & k & 5 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & k & k \end{vmatrix} = 0$$

$$(1-1-k) - (k+k+5) = 0$$

$$\Rightarrow (4-2k) - (7+k) = 0 \Rightarrow -3k = 3 \Rightarrow k = -1$$

۴ ۱۲۸

$$= \frac{1}{2} |u \times v| = \frac{1}{2} |u| |v| \sin \theta = 2 \sin \theta = 12$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos \theta = \frac{4}{5} \quad (\theta)$$

$$|u-v|^2 = |u|^2 + |v|^2 - 2u \cdot v = 25 + 64 - 2(4)(5)\cos \theta$$

$$\Rightarrow |u-v|^2 = 25 \Rightarrow |u-v| = 5$$

$$\vec{u} = \vec{i} + \vec{k} = (1, 0, 1), \vec{v} = \vec{i} + \vec{j} = (1, 1, 0)$$

۲ ۱۲۹

$$\vec{w} = \vec{j} + \vec{k} = (0, 1, 1)$$

$$u \cdot (v \times w) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 2$$

$$= 2 = \text{حجم متوازی السطوح}$$

۱ ۱۳۰ می‌دانید که بردار تصویر قائم  $\vec{u}$  روی امتداد بردار  $a$  به صورت

زیر است:

$$\vec{u}' = \frac{u \cdot a}{|a|^2} \vec{a}$$

$$\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} = (2, 2, 4) + (2, 0, -4) = (4, 2, 0)$$

$$\vec{u}' = \frac{(4, 2, 0) \cdot (1, 1, 2)}{|(1, 1, 2)|^2} (1, 1, 2) = (1, 1, 2)$$



پس به کمک نسبت تانژانت در مثلث قائم الزاویه  $O'OK$  داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{OK}{O'K} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{R - R'}{HH'} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{HH'} \Rightarrow HH' = 6$$

با توجه به شکل واضح است که شعاع دایره محاطی داخلی

مثلث  $\triangle$  است.  $r = \frac{S}{P}$  پس طبق رابطه  $r$ , داریم:

$$r = \frac{44}{P} \Rightarrow P = 11$$

$BE = CD = P - AB = 11 - 7 = 4$  از طرفی می‌دانیم:

و به کمک رابطه  $2P = AB + AC + BC$  داریم:

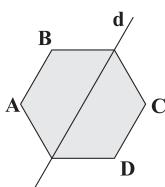
$$22 = 7 + 5 + BC \Rightarrow BC = 10$$

پس در نهایت، اندازه  $DE$  برابر است با:

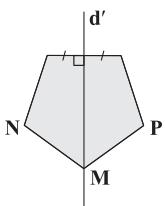
$$DE = BC - (BE + CD) = 10 - (4 + 4) = 2$$

همان‌گونه که مشاهده می‌کنید مطابق شکل‌ها، دو ضلع

مقابل یک شش‌ضلعی منتظم نسبت به امتداد یک قطر بزرگ از آن بازتاب یکدیگر هستند.

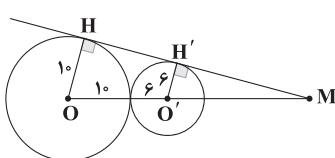


و دو ضلع مجاور یک پنج‌ضلعی منتظم نسبت به عمود منصف ضلع مقابل این دو ضلع، بازتاب هم هستند.



از آن جایی که  $d = 16 = 10 + 6 = R + R'$  پس دو دایره مماس خارج‌اند.

پس اگر مجانس یکدیگر باشند، مرکز تجانس، نقطه‌ای مانند  $M$  مطابق شکل، خارج دو دایره است.



می‌دانیم  $O'H' \parallel OH$  پس طبق تعمیم تالس در مثلث  $MOH$ , داریم:

$$\frac{MH'}{MH} = \frac{MO'}{MO} = \frac{O'H'}{OH} \Rightarrow \frac{MO - OO'}{MO} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{MO - 16}{MO} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow 5MO - 80 = 3MO \Rightarrow 2MO = 80 \Rightarrow MO = 40.$$

شرط پیوستگی:  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1)$

۲ ۱۳۵

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - 1}{|x - 1|} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(x^2+x+1)}{-(x-1)} = -3$$

$$f(1) = 2a + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{b[\sin \pi x] \sin(x-1)}{(x-1)(2x+3)} = -\frac{b}{5} = -3 \Rightarrow b = 15$$

$$\Rightarrow 2a + b = -3 \Rightarrow 2a + 15 = -3 \Rightarrow a = -9 \Rightarrow a + b = -9 + 15 = 6$$

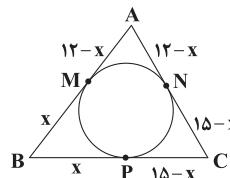
۳ ۱۳۶

می‌دانیم طول مماس‌های مرسوم از یک نقطه خارج دایره بر دایره با هم برابر است پس اگر فرض کنیم:  $BM = BP = x$ , با توجه به نکته ذکر شده و مطابق شکل، داریم:

$$AC = 14 \Rightarrow 12 - x + 15 - x = 14$$

$$\Rightarrow 27 - 2x = 14$$

$$\Rightarrow 2x = 13 \Rightarrow x = 6.5$$



و در نهایت، خواهیم داشت:

$$BM + BP = 2x = 2 \times 6.5 = 13$$

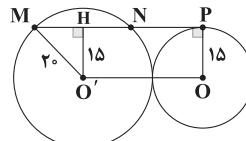
۴ ۱۳۷

می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است. پس:

$$\hat{P} = 90^\circ$$

حال اگر از  $O'$  عمود  $O'H$  را بر  $MN$  رسم کنیم، چهارضلعی  $O'HPO$  مستطیل خواهد بود و خواهیم داشت:

$$O'H = OP = 15$$



پس به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه  $O'MH$ , داریم:

$$MH = \sqrt{O'M^2 - O'H^2} = \sqrt{400 - 225} = \sqrt{175} = 5\sqrt{7}$$

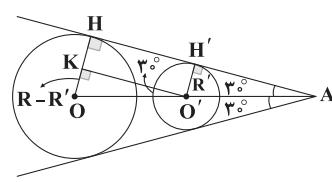
و از آن جایی که می‌دانیم شعاع عمود بر وترا، وترا نصف می‌کند، خواهیم داشت:

$$MN = 2MH = 2 \times 5\sqrt{7} = 10\sqrt{7}$$

۴ ۱۳۸

با توجه به شکل واضح است که:

$$OK = R - R', K\hat{O}'O = 30^\circ, O'K = HH'$$





$$\Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{6}}{\frac{3\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{18}}{6\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (120^\circ + 30^\circ) = 30^\circ$$

و اینک به کمک فرمول مساحت مثلث از طریق دو ضلع و سینوس زاویه بین، خواهیم داشت:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BA \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times \sqrt{6} \times 3\sqrt{2} \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{4} \times 3\sqrt{12} = \frac{6}{4} \sqrt{2} = \frac{3}{2} \sqrt{3}$$

اگر تعداد مردها را  $n_1$  و زن‌ها را  $n_2$  در نظر بگیریم

از طرفی میانگین وزن مردها  $70$  کیلوگرم یعنی  $70^\circ$  و  $\bar{x}_1 = 70$ .

میانگین وزن زن‌ها  $55$  کیلوگرم یعنی  $55^\circ$  بنابراین خواهیم داشت.

$$\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2} \Rightarrow 60 = \frac{70n_1 + 55n_2}{150}$$

$$\Rightarrow 70n_1 + 55n_2 = 60 \times 150 = 9000$$

$$\Rightarrow 14n_1 + 11n_2 = 1800, n_2 = 150 - n_1$$

$$\Rightarrow 14n_1 + 11(150 - n_1) = 1800$$

$$\Rightarrow 3n_1 = 1800 - 1850 \Rightarrow n_1 = 50, n_2 = 100$$

۱ ۱۴۶

۱ ۱۴۷

$$\sum_{i=1}^5 f_i x_i = 4+10+3k+4+10 = 3k+28, \sum_{i=1}^5 f_i = 12+k$$

$$\text{میانگین} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \Rightarrow 2/6 = \frac{3k+28}{12+k} \Rightarrow \frac{13}{5} = \frac{3k+28}{12+k}$$

$$\Rightarrow 156 + 13k = 15k + 140 \Rightarrow k = 8$$

۱ ۱۴۸

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2) - \left( \frac{1+2+3+\dots+n}{n} \right)^2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)}{n} - \left( \frac{n(n+1)}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{6}(n+1)(2n+1) - \frac{(n+1)^2}{4}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{6}(n+1)\left(\frac{n-1}{6}\right) = \frac{1}{12}(n^2 - 1)$$

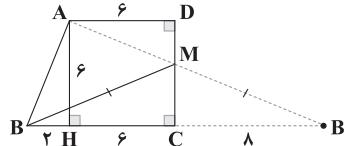
بر طبق مسئله هرون در پیدا کردن کوتاهترین مسیر و مطابق

شکل، داریم:

$$AM + MB = AM + MB' = AB'$$

و به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $AHB'$  خواهیم داشت:

$$AB' = \sqrt{AH^2 + HB'^2} = \sqrt{36 + 196} = \sqrt{232} = 2\sqrt{58}$$



با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$a = 6, b = 10, m_c = 4$$

از طرفی طبق قضیه میانه‌ها، داریم:

$$m_c^2 = \frac{1}{2}(a^2 + b^2 - c^2) \Rightarrow 16 = \frac{1}{2}(36 + 100 - c^2)$$

$$\Rightarrow c^2 = 208 \Rightarrow c = \sqrt{208} = 14/4$$

بدیهی است که طبق قضیه نامساوی مثلثی، چنین مثلثی با اضلاع  $6, 10, 14/4$  وجود دارد.

و واضح است که  $c^2 > a^2 + b^2$  زیرا  $208 > 36 + 100$  پس مثلث  $ABC$  در رأس  $C$  منفرجه است یعنی  $\hat{C} > 90^\circ$ .

به کمک قضیه کسینوس‌ها ابتدا طول ضلع  $BC$  را به دست

می‌آوریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \hat{A}$$

$$= 16 + 36 - 2(4)(6)\cos 120^\circ = 52 + 24 = 76 \Rightarrow BC = \sqrt{76}$$

با توجه به قضیه نیمساز زوایای داخلی، داریم:

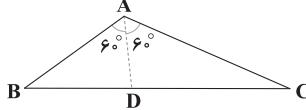
$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{BD}{\sqrt{76} - BD} \Rightarrow 6BD = 4\sqrt{76} - 4BD$$

$$\Rightarrow BD = \frac{2}{5}\sqrt{76} \Rightarrow CD = \frac{3}{5}\sqrt{76}$$

و در نهایت طبق فرمول طول نیمساز داخلی، خواهیم داشت:

$$AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC = 4 \cdot 6 - \frac{2}{5}\sqrt{76} \cdot \frac{3}{5}\sqrt{76}$$

$$= 24 - \frac{6}{25} \times 76 = \frac{600 - 456}{25} = \frac{144}{25} \Rightarrow AD = \frac{12}{5} = 2.4$$



ابتدا به کمک قضیه سینوس‌ها، داریم:

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{\sin 120^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{\sin \hat{C}}$$



۱ ۱۵۴

$$\sum_{i=1}^n (x_i - ۵۹) = ۲۰ \Rightarrow \sum_{i=1}^n x_i - ۵۹n = ۲۰$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = ۲۰ + ۵۹n \quad (۱)$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - ۵۴) = ۷۰ \Rightarrow \sum_{i=1}^n x_i - ۵۴n = ۷۰$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = ۷۰ + ۵۴n \quad (۲)$$

$$\Rightarrow ۷۰ + ۵۴n = ۲۰ + ۵۹n \Rightarrow n = ۱۰$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^n x_i = ۶۱۰ \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{۶۱۰}{۱۰} = ۶۱$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sigma'_{\bar{x}} = \frac{۱}{۴} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma'_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{۴n}} \Rightarrow n' = ۴n = ۴ \times ۲۵ = ۱۰۰$$

۲ ۱۴۹

$$CV_{(ax+b)} = \frac{|a|\sigma_x}{a\bar{x}+b}$$

$$CV_{(ax+b)} = \frac{|a| \times ۴}{۲\bar{x} + ۳} = \frac{۲ \times ۴}{۲ \times \frac{۳}{۴} + ۳} = \frac{۴}{۳} = ۱/۳$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{۲۰} = \frac{۳}{۲۰} = \frac{۳}{۲}$$

$$\bar{x} = \frac{۲+۴+۶+a+b}{۵} = ۴ \Rightarrow a+b=۸$$

$$\sigma^2 = \frac{۱}{n} \sum x_i^2 - \bar{x}^2 = ۵/۲ \Rightarrow \frac{۱}{۵} (۴+۱۶+۳۶+a^2+b^2) - ۱۶ = ۵/۲$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = ۵۰$$

گزینه (۳) و (۴) در رابطه صدق می‌کند ولی از طرفی  $a+b=8$  است. پس  
گزینه (۴) صحیح می‌باشد.

۴ ۱۵۰

۳ ۱۵۵

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2}$$

$$\Rightarrow ۳/۵ = \sqrt{\frac{۴+۹+a^2+۱۲۱}{۴} - (\frac{۱۶+a}{۴})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{۴۹}{۴} = \frac{۴(۱۲۴+a^2)-(a^2+۲۵۶+۳۲a)}{۱۶}$$

$$\Rightarrow ۵۳۶+۴a^2-a^2-۲۵۶-۳۲a=۴۹\times ۴$$

$$\Rightarrow ۳a^2-۳۲a=۱۹۶-۲۸۰$$

$$\Rightarrow ۳a^2-۳۲a+۸۴=۰$$

$$\Delta=۱۶ \Rightarrow a = \frac{۳۲\pm ۴}{۶} \Rightarrow a = \begin{cases} ۶ \\ ۲۸ \end{cases} = \frac{۱۴}{۳} \approx ۴/\bar{x}$$

۲ ۱۵۲  
واریانس  $\sigma^2 = \frac{۹\times ۹}{۱۲}$  زیرا:

$$۳\sigma = ۳\sqrt{\frac{۳۳}{۲}} \Rightarrow ۹ \times \frac{۹}{۱۲} = \sigma^2$$

$$\Rightarrow \sigma' = \frac{۳}{۴}\sqrt{\frac{۳۳}{۲}} = \frac{۳}{۴}\sqrt{۳۰+۳}$$

$$m = ۳$$

پس:

۳ ۱۵۳

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i x_i^2}{\sum f_i} - \left( \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \right)^2$$

$$\Rightarrow ۱۶۰ = \frac{۹۲A^2}{۷} - \left( \frac{۲۲A}{۷} \right)^2$$

$$\Rightarrow ۱۶۰ = \frac{۹۲ \times ۷ \times A^2 - ۴۸۴A^2}{۴۹} \Rightarrow ۱۶۰ \times ۴۹ = ۶۴۴A^2 - ۴۸۴A^2$$

$$\Rightarrow ۱۶۰A^2 = ۱۶۰ \times ۴۹ \Rightarrow A^2 = ۴۹ \Rightarrow A = \pm ۷$$

پس  $A = 7$  است.



## فیزیک

با استفاده از رابطه محاسبه انرژی فوتون‌ها داریم:

$$E = nhf = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E \times 10^4 = n \times \frac{1240}{620} \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow 3/72 \times 10^7 = 1/984 \times 10^{-16} n \Rightarrow n = 1/875 \times 10^{23}$$

۱۶۰ با افزایش شماره تراز، سطح انرژی الکترون نیز افزایش می‌یابد، بنابراین با استفاده از رابطه ترازهای انرژی الکترون در اتم

$$\text{هیدروژن} (E_n = \frac{-E_R}{n^2}) \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} E_7 = \frac{-E_R}{4} \\ E_4 = \frac{-E_R}{16} \end{cases} \Rightarrow \Delta E = \frac{-E_R}{16} - \left( -\frac{E_R}{4} \right) = \frac{3E_R}{16}$$

برای محاسبه درصد تغییرات انرژی داریم:

$$\frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{\frac{3E_R}{16}}{\frac{E_R}{4}} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

بنابراین انرژی الکترون، ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

۱۶۱ معادله ریدبرگ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

می‌دانیم کوتاه‌ترین طول موج مرئی مربوط به رشتۀ بالمر است و داریم:

$$n = 6 \rightarrow n' = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 2 \end{cases}$$

بلندترین طول موج فرابنفش نیز در رشتۀ بالمر بوده و داریم:

$$n = 7 \rightarrow n' = 2 \Rightarrow \begin{cases} c = 7 \\ d = 2 \end{cases}$$

مقدار خواسته‌شده سؤال برابر است با:

$$a + b - c + d = 6 + 2 - 7 + 2 = 3$$

**دقت گنید:** در رشتۀ لیمان هم تابش فرابنفش داریم، ولی چون طول موج‌هایی کوتاه‌تر از رشتۀ بالمر ایجاد می‌کنند، در اینجا از تابش‌های فرابنفش

رشته بالمر استفاده کرده‌ایم.

۱۶۲ کوتاه‌ترین طول موج تابشی در ناحیه فروسرخ متعلق به رشتۀ پاشن است، بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - 0 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{900} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

کوتاه‌ترین طول موج تابشی ممکن در اتم هیدروژن متعلق به رشتۀ لیمان است، بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{100} (1 - 0) = \frac{1}{100} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

$$100 - 100 = 800 \text{ nm}$$

اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$3 \quad ۱۵۶ \quad \text{انرژی یونش الکترون از رابطه } E = \frac{+E_R}{n^2} \text{ به دست می‌آید،}$$

بنابراین با افزایش شماره تراز الکترون، انرژی یونش آن کاهش می‌یابد، بنابراین هنگامی که انرژی یونش الکترون ۹۶ درصد تغییر کرده است، یعنی به ۴ درصد حالت پایه رسیده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_n = \frac{4}{100} E_1 \Rightarrow \frac{E_R}{n^2} = \frac{4}{100} \times \frac{E_R}{1} \Rightarrow n^2 = 25$$

$$\xrightarrow[\text{جذر بگیریم}]{\text{از طرفین}} n = \sqrt{25} \Rightarrow n = 5$$

حالت پایه الکترون، تراز ۱ است، پس اولین حالت برانگیخته الکترون متعلق به تراز ۲ می‌باشد.

شعاع مدارهای الکترون در اتم هیدروژن از رابطه  $r_n = n^2 a_0$  به دست می‌آید، بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{r_5}{r_4} = \frac{5^2 \times a_0}{4^2 \times a_0} = \frac{25}{16}$$

$$1 \quad ۱۵۷ \quad \text{انرژی لازم برای یونیده کردن اتم برابر با } 24 \text{ eV} + 24 \text{ eV \text{ است. در}}$$

این صورت داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{\Delta q} \Rightarrow |\Delta V| = \frac{24 \text{ eV}}{1e} = 24 \text{ V}$$

با استفاده از رابطه بین اختلاف پتانسیل الکتریکی و شدت میدان الکتریکی بین دو تیغه باردار موازی داریم:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow 24 = E \times 6 \times 10^{-3} \Rightarrow E = 4 \times 10^3 \frac{V}{m}$$

$$\Rightarrow E = 4 \frac{kV}{m}$$

$$3 \quad ۱۵۸ \quad \text{در رشتۀ بالمر، کوتاه‌ترین طول موج به ازای } n = \infty \text{ رخ}$$

می‌دهد، بنابراین با استفاده از معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{R}{4} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

در سومین خط رشتۀ لیمان،  $n = 4$  است، بنابراین با استفاده از معادله ریدبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{15R}{16} \Rightarrow \lambda = \frac{16}{15R}$$

$$\frac{\lambda_{\min}}{\lambda} = \frac{\frac{4}{R}}{\frac{16}{15R}} = \frac{15}{16}$$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$2 \quad ۱۵۹ \quad \text{انرژی فوتون‌های تابشی در مدت‌زمان دو دقیقه برابر است با:}$$

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow 500 = \frac{E}{12} \Rightarrow E = 6 \times 10^4 \text{ J}$$



$$\text{می‌دانیم شعاع هر مدار الکترون از رابطه } r_n = n^2 a \text{ به دست می‌آید، بنابراین:}$$

$$r_4 = (4)^2 a = 16a$$

$$\Delta r = r_4 - r_1 = 16a - a = 15a$$

در نتیجه: شعاع مدار الکترون  $15a$  افزایش می‌یابد.

**۱۶۸**  $\text{می‌دانیم انرژی فوتون تابش شده، برابر با اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است، بنابراین:}$

$$\Delta E = hf \Rightarrow E_3 - E_1 = hf \quad (\text{I})$$

با توجه به شکل داده شده در مسئله، داریم:

$$\begin{cases} E_3 = -1/51 eV \\ E_1 = -3/4 eV \end{cases} \xrightarrow{\text{جایگذاری در رابطه (I)}} -1/51 - (-3/4) = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\frac{hc = 1240 eV}{\lambda} \xrightarrow{1240} \frac{1240}{1/89} = 1/89 \Rightarrow \lambda = \frac{1240}{1/89} \approx 656 \text{ nm}$$

**۱۶۹**  $\text{می‌دانیم که اختلاف انرژی بین ترازها را می‌توان به صورت زیر نوشت:}$

$$\begin{aligned} \Delta E_{(5 \rightarrow 1)} &= \Delta E_{(5 \rightarrow 2)} + \Delta E_{(2 \rightarrow 1)} \\ \Rightarrow \Delta E' &= \Delta E_{(5 \rightarrow 2)} + \Delta E \\ \Rightarrow \Delta E' - \Delta E &= \Delta E_{(5 \rightarrow 2)} \end{aligned}$$

اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و مدار نهایی برابر است با:

$$\Delta E_{(5 \rightarrow 2)} = E_5 - E_2$$

$$\frac{E_n = -E_R}{n^2} \xrightarrow{\Delta E_{(5 \rightarrow 2)}} \Delta E_{(5 \rightarrow 2)} = \frac{-E_R}{5^2} - \left(\frac{-E_R}{2^2}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta E_{(5 \rightarrow 2)} = \frac{21}{100} E_R = 0.21 E_R$$

با توجه به این‌که  $E_R$  یک ریدبرگ نام دارد، بنابراین  $\Delta E' - \Delta E = \Delta E'$  برابر با  $0.21$  ریدبرگ می‌باشد.

**۱۷۰**  $\text{ابتدا توان انرژی ورودی را محاسبه می‌کنیم:}$

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = IA$$

$$\frac{I = 110 \text{ A}}{A = 0.8 \times 0.6 = 0.48 \text{ m}^2} \xrightarrow{W = IAt} P = 110 \times 0.48 = 52.8 \text{ W}$$

مقدار کل انرژی دریافتی یک سلول خورشیدی در مدت زمان  $10$  ساعت برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = P \Delta t$$

$$\frac{P = 52.8 \text{ W}}{\Delta t = 10 \text{ h} = 10 \times 60 \times 60 \text{ s}} \xrightarrow{E_{\text{کل}} = 52.8 \times 10 \times 60 \times 60 = 1900800 \text{ J}}$$

$$\frac{1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}}{\text{مقدار انرژی هر فوتون}} \xrightarrow{E_{\text{کل}} = 1/188 \times 10^{25} \text{ eV}}$$

مقدار انرژی هر فوتون برابر است با:

$$E_{\text{فوتون}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{496} = 2.5 \text{ eV}$$

تعداد فوتون‌ها برابر است با مقدار کل انرژی دریافتی تقسیم بر انرژی هر فوتون، بنابراین:

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E_{\text{فوتون}}} = \frac{1/188 \times 10^{25}}{2/5} = 4.752 \times 10^{24} \quad (\text{فوتون})$$

**۱۶۳** با توجه به معادله گسیل فوتون از اتم، رابطه بین  $n$  و  $n'$  را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta E| = |E_{n'}| - |E_n| \xrightarrow{|\Delta E| = \lambda |E_n|} |E_n| = |E_{n'}|$$

$$\frac{E_{n'} = -E_R}{n'^2} \xrightarrow{E_n = -E_R} \frac{n}{n^2} = \frac{1}{n'^2} \Rightarrow \frac{n}{n'} = 3$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\frac{n'}{n} = 3 \Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{3} \quad (\times)$$

$$\frac{n'}{n} = 4 \Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{4} = 3 \quad (\checkmark)$$

$$\frac{n'}{n} = 1 \Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{4}{1} = 4 \quad (\times)$$

$$\frac{n'}{n} = 2 \Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{4}{2} = 2 \quad (\times)$$

**۱۶۴**  $\text{انرژی فوتون تابش شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و}$

مدار نهایی است، بنابراین داریم:

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow hf = \frac{-E_R}{n'^2} + \frac{E_R}{n^2}$$

$$\Rightarrow 10/2 = \frac{-13/6}{n'^2} + \frac{13/6}{1} \Rightarrow n = 2$$

پس الکترون می‌تواند با جذب این فوتون به تراز  $2$  برود.

**۱۶۵**  $\text{طیف حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن، طیف گسیلی پیوسته (طیف پیوسته) و طیف حاصل از گاز کم‌فشار و رقیق، طیف گسیلی خطی (طیف خطی) نامیده می‌شود.}$

**۱۶۶**  $\text{با استفاده از رابطه پلانک می‌توانیم تعداد فوتون‌های جذب شده توسط محیط را به دست آوریم:}$

$$E = nhf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E = nh \frac{c}{\lambda}$$

$$\frac{E = 120 \text{ J}}{\lambda = 0.66 \times 10^{-6} \text{ m}} \xrightarrow{120 = n \times 6/6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{0.66 \times 10^{-6}}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{120 \times 0.66 \times 10^{-6}}{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 4 \times 10^{20}$$

**۱۶۷**  $\text{می‌دانیم انرژی الکترون در هر مدار از رابطه } E_n = \frac{-E_R}{n^2} \text{ به}$

دست می‌آید، بنابراین:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \xrightarrow{n=4} E_4 = \frac{-E_R}{4^2} = \frac{-E_R}{16}$$

$$\Delta E = E_4 - E_1 = \frac{-E_R}{16} - (-E_R) = \frac{-E_R}{16} + E_R = \frac{15}{16} E_R$$

انرژی الکترون به میزان  $\frac{15}{16}$  ریدبرگ افزایش یافته است.



۱ ۱۷۴ وقتی  $18/75\text{g}$  واپاشی می‌شود، یعنی از ماده

تنها  $18/75 = 1/25$  گرم باقی می‌ماند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1/25}{20} = \frac{1}{16}$$

با توجه به طرح واره زیر برای نیمه عمر ماده، می‌توان نتیجه گرفت  $T = 4\text{ زمان}$

باید سپری شود، بنابراین:

$$m_0 \xrightarrow{T} \frac{m_0}{2} \xrightarrow{T} \frac{m_0}{4} \xrightarrow{T} \frac{m_0}{8} \xrightarrow{T} \frac{m_0}{16}$$

نیمه عمر ( $T = 4\text{ min}$ ) در صورت سؤال برابر  $120$  دقیقه داده شده است، با توجه به

این که باستی  $4\text{ min}$  سپری شود، داریم:

$$t = 4T \xrightarrow{T=120\text{ min}} t = 4 \times 120 = 480\text{ min} = 8\text{ h}$$

عبارت‌های «الف»، «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند. ۳ ۱۷۵

### بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در واپاشی  $\beta$ ، الکترون گسیل شده یکی از الکترون‌های مداری نیست. این الکترون وقتی به وجود می‌آید که نوترونی درون هسته به پروتون و الکترون تبدیل شود. (۴)

ب) واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد. (۵)

ج) در تمامی فرایندهای واپاشی پرتوزا مشاهده شده است که تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته‌ای، ثابت می‌ماند.

د) بیشترین نفوذ برای پرتوهای  $\gamma$  و کمترین نفوذ برای پرتوهای  $\alpha$  است. (۶)

۴ ۱۷۶ تعداد هسته‌های پرتوزا باقی‌مانده، از رابطه  $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$

به دست می‌آید که  $n$  نیز طبق رابطه  $n = \frac{t}{T}$  محاسبه می‌شود، پس در ابتدا

را محاسبه می‌کنیم:

$$n = \frac{t}{T} \xrightarrow{T=8\text{ h}=8 \times 60 = 480\text{ min}} n = \frac{480}{60} = 8$$

حال می‌توانیم کسر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از تعداد هسته‌های فعال اولیه در نمونه را محاسبه کنیم:

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \xrightarrow{n=8} \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^8 = \frac{1}{256}$$

عبارت «ب» نادرست است. ۴ ۱۷۷

### بررسی عبارت نادرست:

ب) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته، انرژی بستگی هسته‌ای نام دارد.

۴ ۱۷۱ جرم باقی‌مانده ماده برابر است با:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2^4} = \frac{m_0}{16}$$

با توجه به متن سؤال،  $4\text{ g}$  از ماده مورد نظر متلاشی شده است، بنابراین:

$$m' = m_0 - m \Rightarrow 45 = m_0 - \frac{m_0}{16} \Rightarrow \frac{15m_0}{16} = 45$$

$$\Rightarrow m_0 = \frac{16 \times 45}{15} = 16 \times 3 = 48\text{ g}$$

حال می‌توان زمان سپری شده لازم تا باقی ماندن  $75\text{ min}$  از ماده را محاسبه کرد.

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow \frac{m}{75} = \frac{48}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{48}{m/75} = 64$$

$$\Rightarrow 2^n = 64 \Rightarrow n = 6$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 6 = \frac{t}{5} \Rightarrow t = 30\text{ min}$$

بنابراین:

۴ ۱۷۲ با توجه به نمودار مربوط به ماده پرتوزا  $A$ ، مشخص است که

نیمه عمر ماده  $A$  برابر  $3$  روز است، بنابراین:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T_B}}} \Rightarrow N = \frac{2000}{2^{\frac{9}{3}}} = \frac{2000}{2^3} = \frac{2000}{8} = 250$$

ماده پرتوزا  $B$  در مدت سه روز، به اندازه  $250$  هسته فعال خواهد داشت.

بنابراین داریم:

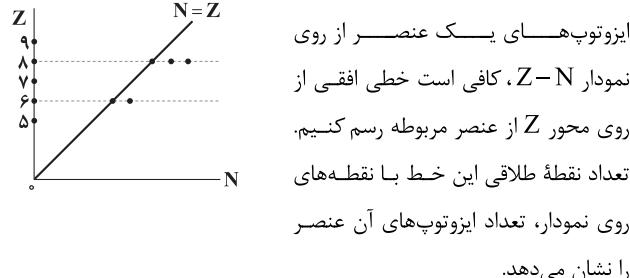
$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T_B}}} \Rightarrow 250 = \frac{2000}{2^{\frac{3}{T_B}}} \Rightarrow 2^{\frac{3}{T_B}} = \frac{2000}{250} = 8$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{3}{T_B}} = 8 \xrightarrow{2^3=8} \frac{3}{T_B} = 3 \Rightarrow T_B = 1\text{ روز}$$

حال می‌توان تعداد روزها برای آن که  $\frac{1}{128}$  هسته‌های  $B$  فعال باقی بمانند را حساب کرد:

$$\frac{1}{128} = \frac{1}{2^7} = \frac{1}{\frac{t}{T_B}} \Rightarrow 7 = \frac{t}{T_B} \xrightarrow{T_B=1} t = 7\text{ روز}$$

۲ ۱۷۳ برای تشخیص تعداد



ایزوتوپ‌های یک عنصر از روی نمودار  $Z-N$ ، کافی است خطی افقی از روی محور  $Z$  از عنصر مربوطه رسم کنیم. تعداد نقطه طلاقی این خط با نقطه‌های روی نمودار، تعداد ایزوتوپ‌های آن عنصر را نشان می‌دهد.

می‌دانیم عدد اتمی کربن  $6$  و عدد اتمی اکسیژن  $8$  است، بنابراین تعداد ایزوتوپ‌های اکسیژن، برابر  $3$  و تعداد ایزوتوپ‌های کربن برابر  $2$  است. در نتیجه اختلاف آن‌ها برابر عدد  $1$  است.



چگالی مخلوط برابر است با:

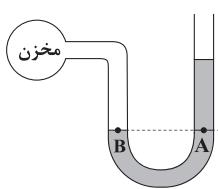
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{\text{مخلوط}} \rho = \frac{m_1 \rho_1 + m_2 \rho_2}{V}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{(0.9 \times 100) + (1.2 \times 200)}{270} = \frac{330}{270} = \frac{11}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

فشار ناشی از این دو مایع بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh = \frac{11}{9} \times 10^3 \times 10 \times 180 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P = 22000 \text{ Pa} = 22 \text{ kPa}$$



۲ ۱۸۴ با استفاده از این نکته که

فشار در نقاط همتراز برابر هستند، فشار مخزن گاز را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} + \rho g h = P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 10^5 + (0.4 \times 10^3 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}) = 102000 \text{ Pa}$$

وقتی از سطح دریا بالاتر می‌رویم، فشار کاهش می‌یابد، بنابراین فشار هوا در ارتفاع ۲۰۰۰ متری از سطح دریا ( $P_{\text{هوا}}$ ) برابر است با:

$$P'_{\text{هوا}} = P_{\text{هوا}} - \rho_{\text{هوا}} gh = 10^5 - (1.2 \times 10 \times 2000) = 76000 \text{ Pa}$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای برابر است با:

$$P_g = P_{\text{جار}} - P'_{\text{هوا}} = 102000 - 76000 = 26000 \text{ Pa}$$

۲ ۱۸۵ ابتدا باید محاسبه کنیم سرعت جعبه در ۴ ثانیه‌ای که به آن

نیرو وارد می‌کنیم به چند متر بر ثانیه می‌رسد، بنابراین ابتدا شتاب حرکت را

$$a = \frac{F}{m} = \frac{\lambda}{4} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 = 2 \times 4 + 0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال برای محاسبه سرعت داریم:

پس از آن که سرعت جعبه به  $\frac{m}{s}$  می‌رسد، آن را رها می‌کنیم. حال تنها

نیرویی که به آن وارد می‌شود، نیروی اصطکاک سطح دوم است. می‌توان به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، بزرگی سرعت ثانویه جعبه را به دست آورد:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{W}_t = W_{f_k}} \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = f_k d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times (v_2^2 - 8^2) = 10 \times 3 \times (-1)$$

$$\Rightarrow v_2^2 - 64 = -15 \Rightarrow v_2^2 = 49 \Rightarrow v_2 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲ ۱۸۶ ابتدا شاعع کرده را محاسبه می‌کنیم.

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 500 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \Rightarrow r^3 = 125 \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$$

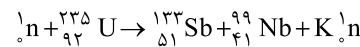
بنابراین شاعع حفره نیز باید برابر ۵ cm شود تا کره از داخل آن عبور کند.

بنابراین تغییرات شاعع حفره باید ۱ cm باشد، پس با استفاده از رابطه انبساط

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 1 = 4 \times 10^{-3} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 25^\circ \text{ C}$$

طولی داریم:

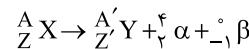
۱ ۱۷۸ در فرایند شکافت اورانیم، اصل پایستگی عدد جرمی و عدد اتمی برقرار است. برای به دست آوردن تعداد نوترون‌های حاصل از شکافت از اصل پایستگی عدد جرمی استفاده می‌کنیم، بنابراین:



$$1 + 235 = 133 + 99 + \text{K} \Rightarrow \text{K} = 4$$

در واکنش شکافت هسته‌ای، از گرافیت، آب معمولی و آب سنگین به عنوان کندساز استفاده می‌شود.

۱ ۱۷۹ ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:



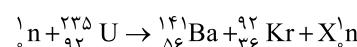
بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} A = A' + 4 + 0 \\ Z = Z' + 2 - 1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A = A' + 4 \\ Z = Z' + 1 \end{array} \right.$$

این موضوع یعنی تعداد پروتون‌های هسته یک واحد زیاد شده و بار هسته به

$$1 + 235 = 141 + 92 + X \Rightarrow X = 3$$

۲ ۱۸۰ برای درک بهتر، ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:



با استفاده از موازنۀ عدد جرمی، تعداد نوترون‌ها (X) برابر است با:

$$1 + 235 = 141 + 92 + X \Rightarrow X = 3$$

۲ ۱۸۱ حجم بارش در هر هکتار برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} h = 10^{11} \text{ nm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^9 \text{ nm}} = 10^2 \text{ m} \\ V = Ah = 10^4 \times 10^2 = 10^6 \text{ m}^3 \end{array} \right.$$

جرم آب مورد نیاز برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow m = 1000 \times 10^6 = 10^9 \text{ kg}$$

به ازای هر  $Mg^{16}$  آب، ۱ تن غلات تولید می‌شود، پس داریم:

$$10^6 \text{ Mg} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 10^9 \text{ kg}$$

يعني به ازای هر  $kg^{10}$  آب، ۱ تن غلات، يعني  $1000$  کیلوگرم غلات تولید می‌شود.

۲ ۱۸۲ با وزش شدید باد، تندی حرکت هوا در سطح دریا و اقیانوس افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه طبق اصل بزنولی، فشار هوا روی سطح آن ها کاهش می‌یابد. در نتیجه به دلیل کاهش فشار هوای سطح آب دریا و اقیانوس، ارتفاع موج‌ها بیشتر می‌شود.

۱ ۱۸۳ مجموع حجم دو مایع برابر است با:

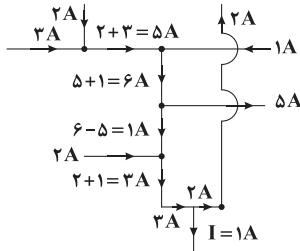
$$V = 100 + 200 = 300 \text{ cm}^3$$

وقتی گفته شده حجم مخلوط  $10$  درصد کاهش می‌یابد، يعني:

$$V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{1}{100} V = 300 - \frac{1}{100} \times 300 = 270 \text{ cm}^3$$

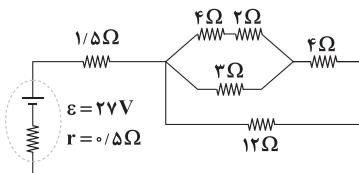


**۱۹۲** با به کار بستن قاعدة انشعاب برای هر گره، جریان‌های سیمی مطابق شکل زیر به دست می‌آیند. طبق این قاعدة مجموع جریان‌های ورودی به یک گره با مجموع جریان‌های خروجی از آن برابر است، بنابراین:



**۱۹۳** ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم تا با به دست آوردن مقاومت معادل مدار، مقدار جریان اصلی مدار را به دست آوریم.  
دو مقاومت ۲ و ۴ اهمی متواالی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت ۳ اهمی موازی است و داریم:

$$R' = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$



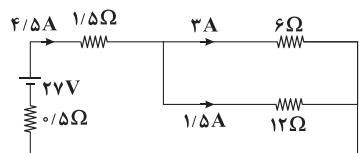
این مقاومت با مقاومت ۴ اهمی متواالی و معادل آن‌ها با مقاومت ۱۲ اهمی موازی است و داریم:

$$R'' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:  
پس مقاومت معادل کل مدار برابر  $\frac{4}{5}$  اهم است و داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{27}{5/5 + 0/5} = 4/5 A$$

جریان  $A = 4/5 A$  مطابق شکل زیر، بین دو مقاومت ۶ و ۱۲ اهمی به نسبت عکس مقاومتها پخش می‌شود. همچنین از جریان ۳ آمپری شاخه بالا ۲ آمپر وارد مقاومت ۳ اهمی و ۱ آمپر وارد دو مقاومت ۴ و ۲ اهمی بالا می‌شود، پس داریم:



$$P = RI^2 = 2 \times 1^2 = 2W$$

**۱۹۴** می‌دانیم اگر توان خروجی باتری در مقاومتهای مشخصی یکسان شد، داریم:

$$r^2 = R_1 R_2 \Rightarrow r^2 = 5 \times 1/25 = 6/25 \Rightarrow r = \sqrt{6/25} = 2/5 \Omega$$

ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد و جریان نیز  $6A$  است، پس می‌توان نوشت:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon = 27V, r = 2/5\Omega} \varepsilon - 6 \times 2/5 = 3 \Rightarrow \varepsilon = 18V$$

حال به کمک فرمول جریان الکتریکی در مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow \varepsilon = \frac{18}{R + 2/5} \Rightarrow R = 0/5\Omega$$

**۱۸۷** اگر گرمایی که گلوله مسی از دست می‌دهد را با  $Q_1$  گرمایی که

آب می‌گیرد را با  $Q_2$  و گرمایی که ظرف می‌گیرد را با  $Q_3$  نمایش دهیم، داریم:

$$\begin{cases} Q_1 = mc_{ap} \Delta\theta = 2 \times 4 \times 5 = 40 \text{ kJ} \\ Q_3 = C_{ظرف} \Delta\theta = 4 \times 5 = 20 \text{ kJ} \end{cases} \Rightarrow Q_1 + Q_3 = 40 + 20 = 60 \text{ kJ}$$

بنابراین:  $0.8 Q_1 = Q_2 + Q_3 \Rightarrow 0.8 Q_1 = 60 \Rightarrow Q_1 = 75 \text{ kJ}$

**۱۸۸** آب با دمای  $20^\circ C$  از دست داده و به يخ صفر درجه

سلسیوس تبدیل می‌شود و حرارت را به محیط اطراف می‌دهد و محیط گرم نگه داشته می‌شود، بنابراین:

$$Q = -mL_F + mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow Q = -150 \times 320 + 150 \times 4 \times (-20)$$

$$\Rightarrow Q = -60000 \text{ kJ} = -60 \text{ MJ}$$

**۱۸۹** به کمک قانون اول ترمودینامیک می‌توان این مقدار را به دست

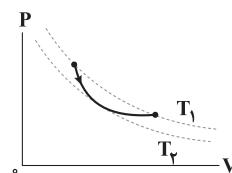
آورد. البته باید به یاد داشته باشید که اگر گاز گرما بگیرد، علامت آن مثبت و اگر گاز گرما از دست بددهد، علامت آن منفی خواهد بود، بنابراین:

$$\begin{cases} \Delta U = Q + W \\ \Delta U = U_2 - U_1 = 490 - 280 = 210 \text{ J} \\ Q = -250 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 210 = -250 + W \Rightarrow W = 460 \text{ J}$$

**۱۹۰** همان‌طور که در صورت سؤال گفته شده است، فرایند، همدما

نیست. اما با توجه به آن‌که حاصل PV در ابتدا و انتهای فرایند، یکسان است، پس نقاط ابتدایی و انتهایی فرایند، در نقاطی هم‌دمای ( $T_1$ ) بوده‌اند، اما طبق شکل زیر، میانه فرایند از نقطه‌ای با دمای کمتر ( $T_2$ ) عبور کرده است، پس انرژی درونی گاز ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌باید و به مقدار اولیه خود می‌رسد.



**۱۹۱** با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$Q_1 = Q_2 + 24$$

با استفاده از رابطه ظرفیت خازن تخت ( $C = \frac{Q}{V}$ ) داریم:

$$CV_2 = CV_1 + 24 \xrightarrow{V_2 = V_1 + 1^\circ} C(V_1 + 1^\circ) = CV_1 + 24$$

$$\Rightarrow CV_1 + 1^\circ C = CV_1 + 24$$

$$\Rightarrow 1^\circ C = 24 \Rightarrow C = 24 \mu F$$



۱ ۱۹۸ سه ثانیه سوم حرکت، یعنی بازه زمانی بین  $t_1 = 6s$  تا  $t_2 = 9s$

بنابراین با استفاده از رابطه سرعت-زمان در حرکت با شتاب ثابت ( $v = at + v_0$ ) سرعت متوسط حرکت میله در این مدت زمان را محاسبه می کنیم.

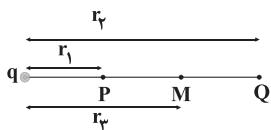
$$\begin{cases} t_1 = 6s \Rightarrow v_1 = 6 \times 5 + 2 = 32 \frac{m}{s} \\ t_2 = 9s \Rightarrow v_2 = 9 \times 5 + 2 = 47 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{32 + 47}{2} = \frac{79}{2} \frac{m}{s}$$

بنابراین اندازه نیروی محرکه القابی متوسط در میله برابر است با:

$$|\bar{\epsilon}| = BLv_{av} = 40.0 \times 10^{-4} \times 2.0 \times 10^{-2} \times \frac{79}{2} = 316 \times 10^{-3} V = 316 mV$$

۲ ۱۹۹ با توجه به شکل زیر و با استفاده از رابطه بزرگی میدان

$$\text{الکتریکی حاصل از یک ذره باردار } (E = k \frac{|q|}{r^2}) \text{ داریم:}$$



مقایسه میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقاط P و Q برابر است با:

$$\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{72}{8} = 9 \Rightarrow r_1 = 3r_2$$

$$r_3 = \frac{r_1 + r_2}{2} = 2r_1 \quad \text{فاصله } r_3 \text{ برابر است با:}$$

مقایسه میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقاط P و M برابر است با:

$$\frac{E_1}{E_3} = \left(\frac{r_1}{r_3}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{r_1}{2r_1}\right)^2 \Rightarrow E_3 = 18 \frac{N}{C}$$

$$|q| = \frac{F}{E} = \frac{0.36 \times 10^{-3}}{18} = 2 \times 10^{-5} C = 20 \mu C \quad \text{بنابراین:}$$

۴ ۲۰۰ دو نقطه باید روی خطی قرار بگیرند که بر خطوط میدان

الکتریکی، عمود باشد، شبی خطوط میدان  $\frac{4}{3} \tan 53^\circ$  است، پس شبی خط

واصل بین دو نقطه باید  $\frac{3}{4}$  باشد تا بر خطوط میدان الکتریکی عمود باشد.

**بررسی گزینه‌ها:**

$$1) m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{8/25 - 2/25}{5 - (-3)} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \quad (\times)$$

$$2) m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{5/25 - 1/25}{6/25 - 3/25} = \frac{4}{3} \quad (\times)$$

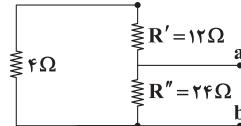
$$3) m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2 - 6}{7 - 1} = -\frac{8}{6} = -\frac{4}{3} \quad (\times)$$

$$4) m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2/25 - 3/25}{1 - (-3)} = -\frac{6}{8} = -\frac{3}{4} \quad (\checkmark)$$

۳ ۱۹۵ مقاومت‌های  $2\Omega$  و  $3\Omega$  اهمی با یکدیگر موازی هستند.

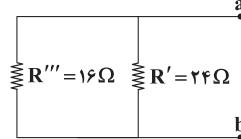
همچنین مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $6\Omega$  نیز موازی هستند، زیرا هر دو سر آنها به یکدیگر وصل است، پس داریم:

$$\begin{aligned} R' &= \frac{2\Omega \times 3\Omega}{2\Omega + 3\Omega} = 1.2\Omega \\ R'' &= \frac{4\Omega \times 6\Omega}{4\Omega + 6\Omega} = 2.4\Omega \end{aligned}$$



حال مقاومت‌های  $12\Omega$  و  $4\Omega$  اهمی با یکدیگر متوالی هستند و داریم:

$$R''' = 12 + 4 = 16\Omega$$



مقاومت‌های  $16\Omega$  و  $24\Omega$  نیز به صورت موازی به هم وصل هستند و

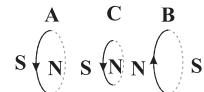
$$R_{eq} = \frac{24 \times 16}{24 + 16} = \frac{48}{5} = 9.6\Omega$$

مقاومت معادل عبارت است از:

۴ ۱۹۶ اگر جریان در حلقه C به طرف بالا باشد، حلقه B می خواهد حلقه C را جذب کند و حلقه A حلقه C را دفع می کند، پس حلقه C به طرف راست به حرکت در می آید.



اگر جریان در حلقه C به طرف پایین باشد، در این صورت حلقه C به طرف چپ حرکت می کند.



۱ ۱۹۷ با استفاده از رابطه شار مغناطیسی ( $\Phi = ABC \cos \theta$ ) داریم:

$$\begin{cases} \Phi_1 = AB_1 \cos \theta_1 = 2 \times 10^{-2} \times 8 \times 10^{-2} \times \cos 60^\circ \\ \Rightarrow \Phi_1 = 8 \times 10^{-4} Wb \\ \Phi_2 = AB_2 \cos \theta_2 = 2 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 120^\circ \\ \Rightarrow \Phi_2 = -4 \times 10^{-4} Wb \end{cases}$$

بنابراین تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -4 \times 10^{-4} - (8 \times 10^{-4})$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = -12 \times 10^{-4} Wb$$

پس بار شارش شده در حلقه برابر است با:

$$\begin{cases} |\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ \bar{I} = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} \Rightarrow \Delta q = -N \frac{\Delta \Phi}{R} \\ \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{N=1} \Delta q = \frac{12 \times 10^{-4}}{2} = 6 \times 10^{-4} C = 0.6 mC$$





۱ ۲۱۵ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود، برای ساخت این بطری، نخست پلیمر آن را تهیه می‌کنند. سپس این پلیمر را به همراه برخی افزودنی‌ها در قالب‌های ویژه‌ای می‌ریزند تا به شکل بطری مورد نظر درآید.

۴ ۲۱۶ جرم هر اتم  $\text{Li}^+$  به تقریب ۷ amu است.

$$\gamma \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 1/16 \times 10^{-23} \text{ g}$$

۲ ۲۱۷ در مجموع چهار دوره نخست جدول دوره‌ای آرایش الکترونی

اتم ۱۵ عنصر به زیرلایه دولکترونی ختم می‌شود:

$\text{ns}^2$ :  $_{\text{He}}$ ,  $_{\text{Be}}$ ,  $_{\text{Mg}}$ ,  $_{\text{Ca}}$ ,  $_{\text{Sc}}$ ,  $_{\text{Ti}}$ ,  $_{\text{V}}$ ,  $_{\text{Mn}}$ ,

$_{\text{Fe}}$ ,  $_{\text{Co}}$ ,  $_{\text{Ni}}$ ,  $_{\text{Zn}}$

$\text{np}^2$ :  $_{\text{C}}$ ,  $_{\text{Si}}$ ,  $_{\text{Ge}}$

۲ ۲۱۸ آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و شمار الکترون‌های

ظرفیتی اتم آن‌ها در زیر آمده است:

$_{\text{P}}^{15}$ :  $[\text{Ne}] 2s^2 2p^3 : [5e^-]$

$_{\text{Cr}}^{24}$ :  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1 : [6e^-]$

$_{\text{Rb}}^{37}$ :  $[\text{Kr}] 5s^1 : [1e^-]$

$_{\text{Pb}}^{82}$ :  $[\text{Xe}] 4f^1 5d^1 6s^2 6p^2 : [4e^-]$

۳ ۲۱۹ بررسی نقطه جوش هر سه ماده:

ماده X: این ماده در دماهای  $-20^\circ\text{C}$ ,  $-215^\circ\text{C}$ ,  $-205^\circ\text{C}$  و  $58\text{K}$  (۵۸K) باشد.

(۶۵K) به حالت مایع بوده اما در دمای  $-20^\circ\text{C}$  گازی شکل است. بنابراین نقطه جوش آن باید بین  $-20^\circ\text{C}$  و  $-205^\circ\text{C}$  باشد.

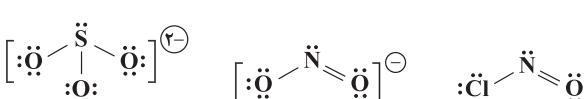
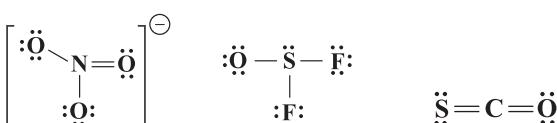
ماده Y: این ماده در هر چهار دمای مورد نظر (

$-215^\circ\text{C}$ ,  $-205^\circ\text{C}$ ,  $-20^\circ\text{C}$  و  $-20^\circ\text{C}$ ) به حالت گازی شکل است. بنابراین نقطه جوش آن باید پایین‌تر از  $-215^\circ\text{C}$  باشد.

ماده Z: این ماده در دمای  $-215^\circ\text{C}$  (۵۸K) به حالت مایع بوده اما در دماهای  $-20^\circ\text{C}$ ,  $-20^\circ\text{C}$  و  $-20^\circ\text{C}$  گازی شکل است. بنابراین نقطه

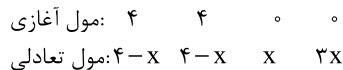
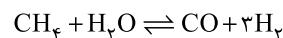
جوش آن باید بین  $-215^\circ\text{C}$  و  $-20^\circ\text{C}$  باشد.

۲ ۲۲۰ ساختار لوویس تمامی گونه‌ها در زیر رسم شده است:

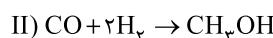
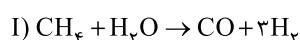


۲ ۲۰۹ به صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷ کتاب درسی مراجعه کنید.

۱ ۲۱۰



$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{3}{5}\right)^3}{\left(\frac{4-2}{5}\right)\left(\frac{4-2}{5}\right)} = \frac{5}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} = 4/32$$



$$I) 352 \text{ mol gas} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{4 \text{ mol gas}} = 88 \text{ mol CO}$$

$$II) \frac{88 \text{ mol CO} \times \frac{R}{100}}{1} = \frac{2400 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{88}{100}}{1 \times 32} \Rightarrow R = 7.75$$

۴ ۲۱۲ با مقایسه غلظت‌های تعادلی A و B در دماهای ۱۰۰ و ۳۰۰

درجه سلسیوس می‌توان نتیجه گرفت که غلظت A به اندازه ۴٪ و غلظت B به اندازه ۶٪ مولار تغییر کرده است. بنابراین معادله واکنش می‌تواند به صورت  $3B \rightleftharpoons 2A$  باشد.

$$300^\circ\text{C}: K = \frac{[B]^3}{[A]^2} = \frac{(0/18)^3}{(0/20)^2} = 0/1458$$

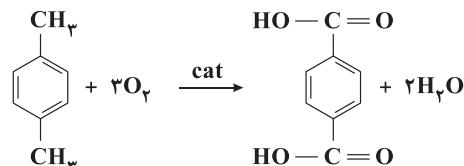
از طرفی چون غلظت A از دمای ۳۰۰ تا ۵۰۰ درجه سلسیوس به اندازه ۱۰٪ مولار تغییر کرده، غلظت مولی B، برابر این مقدار یعنی ۱۵٪ مولار تغییر می‌کند و به  $0/33$  مولار می‌رسد.

$$500^\circ\text{C}: K = \frac{[B]^3}{[A]^2} = \frac{(0/33)^3}{(0/1)^2} = 3/59$$

۳ ۲۱۳ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند

فرمول اتیل استات به صورت  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  است.

۳ ۲۱۴ معادله مواده شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

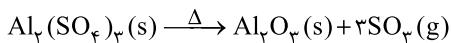


مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن است. هر اتم اکسیژن ۲ درجه تغییر عدد اکسایش دارد و ۶ اتم اکسیژن در این واکنش مصرف شده است:

$$6 \times 2 = 12$$



۱ ۲۲۷ معادله موازنۀ شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

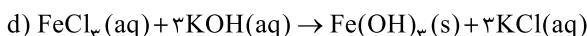
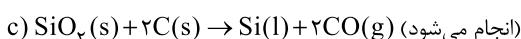
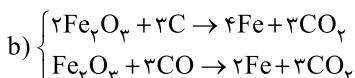
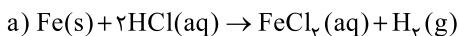


ابتدا جرم گاز تولید شده را به دست آورده و سپس مطابق قانون پایستگی جرم، جرم ماده جامد موجود در ظرف واکنش به دست می‌آید:

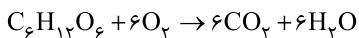
$$\frac{2736 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \times 342} \times \frac{\frac{100}{100} \times \frac{75}{100}}{3 \times 80} = x \text{ g SO}_3 \Rightarrow x = 1152 \text{ g SO}_3$$

$$2736 - 1152 = 1584 \text{ g جرم مواد جامد}$$

هر چهار عبارت درست هستند.



۱ ۲۲۹ معادله موازنۀ شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



جرم  $\text{H}_2\text{O}$  تولید شده در ۲ دقیقه نخست واکنش برابر است با:

$$\frac{12/8 \text{ g O}_2}{6 \times 32} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{6 \times 18} \Rightarrow x = 7/2 \text{ g H}_2\text{O}$$

بنابراین جرم  $\text{H}_2\text{O}$  تولید شده در ۲ دقیقه دوم واکنش برابر است با:  
 $9 - 7/2 = 1/8 \text{ g H}_2\text{O}$

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}}}{(4-2) \times 60 \text{ s}} = \frac{1/12}{120} = 8/33 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 8/33 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

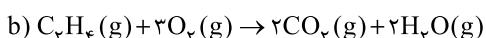
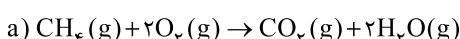
۳ ۲۳۰ از آن جا که فرمول مولکولی نخستین عضو خانواده کتون‌ها

همانند سومین عضو خانواده آلدهیدها به صورت  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  است، a و b با هم

برابرند و حاصل  $\frac{a}{b}$  برابر با ۱ است.

۲ ۲۳۱ معادله موازنۀ شده واکنش سوختن یک مول از هر کدام از

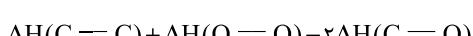
گازهای متان ( $\text{CH}_4$ ) و اتن ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) در زیر آمده است:



• شمار پیوندهای O — C — H در دو واکنش یکسان است و از محاسبات حذف می‌شوند.

• در واکنش b یک پیوند C = C شکسته می‌شود که در واکنش a چنین پیوندی وجود ندارد. همچنین در واکنش b یک پیوند O = O و دو پیوند C = O نسبت به واکنش a به ترتیب شکسته و تشکیل می‌شود.

بنابراین تفاوت  $\Delta H$  دو واکنش برابر خواهد بود با:



$$= (614 + 495) - 2(795) = -481$$

۳ ۲۲۱ معادله موازنۀ شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



$2+7+2+7+3=21$ : مجموع ضرایب

۴ ۲۲۲

$$d_{\text{CO}_2} = \frac{\text{حجم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 1/76 \text{ g.L}^{-1} = \frac{44 \text{ g.mol}^{-1}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} = \frac{2/304 \text{ g}}{M_w} = \frac{800 \text{ mL}}{25000 \text{ mL.mol}^{-1}}$$

$$\Rightarrow M_w = 72 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$2X + 2(16) = 72 \Rightarrow X = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲ ۲۲۳ درصد جرمی سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ ) در محلول  $10^\circ \text{C}$

برابر است با:

$$\frac{85 \text{ g NaNO}_3}{11/5 \times 23 \text{ g Na}} = 42/5$$

به این ترتیب هر  $100$  گرم از محلول دمای  $10^\circ \text{C}$  شامل  $42/5 \text{ g}$  نمک و  $57/5 \text{ g}$  آب است. با توجه به این‌که جرم آب در این فرایند ثابت و برابر  $17/25 \text{ g}$  است، جرم نمک موجود در محلول  $10^\circ \text{C}$  برابر است با:

$$\frac{42/5 \text{ g NaNO}_3}{17/25 \text{ g H}_2\text{O}} = 12/75 \text{ g NaNO}_3$$

$$= 13 - 12/75 = 0/25 \text{ g}$$

۲ ۲۲۴ غلظت یون  $\text{NO}_3^-$  در محلول  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  بر حسب ppm

برابر است با:

$$\frac{3(62)}{6390 \times 213} = 5580 \text{ ppm}$$

$$\frac{2(5580) + 6X}{2+6} = 3255 \text{ : غلظت نیترات در محلول نهایی}$$

$\Rightarrow X = 2480 \text{ ppm(KNO}_3)$  (غلظت نیترات در  $\text{KNO}_3$ )

$$\text{KNO}_3 = 2480 \times \frac{101}{62} = 4040 \text{ ppm} \equiv \% / 404$$

۴ ۲۲۵ جرم مولی  $\text{SF}_4$  بیشتر از  $\text{SiF}_4$  است. از طرفی  $\text{SF}_4$

برخلاف  $\text{SiF}_4$  از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.

در سایر گزینه‌ها ترکیب‌هایی که جرم مولی بیشتری دارند ( $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_3$  و  $\text{CO}_2$ ) ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها صفر است.

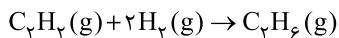
۳ ۲۲۶ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند. با قرار دادن

فلزها در آلکان‌های مایع می‌توان از خودگی فلزها جلوگیری کرد. پروبان و بوتان، گازی‌شکل هستند.



۳ ۲۳۲

:

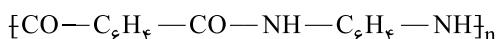


$$\Delta H = \left[ \text{مجموع آنتالپی سوختن} \right]_{\text{سوختن فراورده}} - \left[ \text{آنالپی واکنش} \right]_{\text{واکنش دهنده ها}}$$

$$= (-1300 + 2(-286)) - (-156) = -312 \text{ kJ}$$

۲ ۲۳۳

:



است.



از روی جرم کولار می‌توان جرم آب تولید شده را به دست آورد.

$$\frac{10^6 \text{ g kevlar}}{238 \text{ n}} = \frac{x \text{ g H}_\gamma\text{O}}{2 n \times 18} \Rightarrow x = 151/26 \times 10^3 \text{ g H}_\gamma\text{O}$$

مجموع جرم فراوردها برابر خواهد بود با:

$$\underbrace{1000 \text{ kg}}_{\text{kevlar}} + \underbrace{151/26 \text{ kg}}_{\text{H}_\gamma\text{O}} = 1151/26 \text{ kg}$$

با توجه به این که بازده واکنش ۷۰٪ است، مجموع جرم واکنش دهنده ها برابر خواهد بود با:

$$1151/26 \times \frac{100}{70} \approx 1644/6 \text{ kg}$$

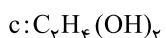
۴ ۲۳۴

:

پلیمر A همان پلی پروپن و پلیمر B همان پلی اتن است. از آن جا که مونومرهای سازنده هر کدام از این دو پلیمر یک آلان (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>) بوده و درصد جرمی کربن در تمامی آلانها یکسان است، تفاوت درصد جرمی کربن اتن و پروپن برابر صفر خواهد بود.

۲ ۲۳۵

:



بررسی عبارت های اول و آخر درست هستند:

- سنگین ترین الکل تک عاملی که به هر نسبتی در آب حل می شود، C<sub>۳</sub>H<sub>۷</sub>OH است.

- الکل های c و d برای تهیه پلی استر مناسب هستند.