



دفترچه شماره ۱

صبح جمعه  
۱۴۰۰/۴/۴

## آزمون عمومی دوازدهم گروه‌های آزمایشی علوم تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً زبان

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

درخت تو گر بار دانش بگیرد  
به زیر آوری چرخ نیلوفری را

آزمون ۴ تیر ماه - سال ۱۴۰۰

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم تجربی، علوم ریاضی، هنر و منحصراً زبان؛ تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

۱- معنی همهٔ واژه‌ها در مقابل آن‌ها درست است؛ به‌جز:

- (۱) (خودرو: لجوج) ، (تعليق: پيوست) ، (هژير: نيكو) ، (دولت: دارايي)  
 (۲) (مگسل: رها مكن) ، (تكلف: تجمل) ، (غارب: ميان دو كتف) ، (زهي: آفرين)  
 (۳) (ورطه: هلاكت) ، (زه: وتر) ، (ويله: رها) ، (حاذق: ماهر)  
 (۴) (معاش: زيست) ، (فلق: فجر) ، (باره: حصار) ، (چاره‌گر: مدبّر)

۲- معنی مقابل چند واژه درست است؟

(خيرخير: سرسرى) ، (صباح: جمال) ، (شماتت: ملالت) ، (حشم: خدمت‌كار) ، (غريبو: فرياد) ، (رشحه: تراوش) ، (شراع: خيابان) ، (صحن: پهنه) ، (خنيده: آواز) ، (كوشك: ساختمانى بلند)

- (۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) شش

۳- کدام گزینه می‌تواند معنی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

«مطاع، چلمن، استشاره، ارغند، ديلاق»

- (۱) دراز و لاغر، رای‌زن، خشمگین، اطاعت‌شده  
 (۲) فرمانبردار، هالو، قهرآلود، مشورت  
 (۳) دست و پاچلفتی، اطاعت‌شده، خشمگین، نظرخواهی  
 (۴) مشورت، زین اسب، دراز و لاغر، بی‌عرضه

۴- کدام عبارت فاقد غلط املائی است؟

- (۱) اگر عقوبتی فرماید محق و مصیب باشد که خطایی کرده‌ام و از بیم این مقام و حول این خطاب باز اندیشیده و باز می‌نمایم که ملکهٔ جهان بر جای است.  
 (۲) آتش در خرمن تمنای او زد. گرگ به گوشه‌ای گریخت و خایب و نادم سر بر زانوی تأمل نهاد که این چه تأخیر جاهلانه و احمال کاهلانه بود که من کردم.  
 (۳) مهتران و بزرگان قصد زبردستان در مذهب سیادت محذور شناسند و تا خصم بزرگوار قدر و کریم نباشد، اظهار قوت و شوکت روا ندارد.  
 (۴) چون تو حسن عادت رها کردی و دیناری که هر روز موظف بود بازگرفتی استیصال تو خواهم کردن، چه درختی که از ارتفاع او انتفاعی نباشد، بریده بهتر.

۵- در عبارت زیر چند غلط املائی وجود دارد؟

«اگر شاه به فریب صاحب غرضی و تزویر ناقص عرضی که در عهد او جز نقض و در عقل او جز نقص صورت نبندد، دُرّ یتیم صدف خود را به تعجیل در کام نهنگ عجل نهد، از امضای این عظیمت پشیمان شود.»

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- در کدام گزینه، غلط املائی یافت می‌شود؟

- (۱) سخرهٔ ترجمانی قلمت  
 (۲) شمع اگر زان لب خندان به زبان لافی زد  
 (۳) من آن علم و فراست با پر کاهی نمی‌گیرم  
 (۴) فانیا در عاشقی هر غم که آید شاد باش
- هرچه در ضمن لوح مسطور است  
 پیش عشاق تو شبها به غرامت درخواست  
 که از تیغ و سپر بیگانه سازد مرد غازی را  
 زان که اهل عشق را از رنج و خواری، عار نیست

۷- انتساب چند اثر به نویسنده یا سرایندهٔ آن نادرست است؟

(اسرارنامه: عطار)، (تحفة الاحرار: مجد خوافی)، (فرهاد و شیرین: نظامی)، (ماه نو و مرغان آواره: رابیندرانات تاگور)، (هم‌صدا با حلق اسماعیل: سید ضیاء الدین شفیع)، (حملةٔ حیدری: باذل مشهدی)، (اخلاق محسنی: عین القضاة همدانی)، (لطایف الطوائف: فخرالدین علی صفی)

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج



## ۸- آرایه‌های بیت زیر کدام‌اند؟

«روی او در زیر زلف تابدار / بود آتشپاره‌ای بس آبدار»

- (۱) تناسب، متناقض‌نما، حس‌آمیزی، تضاد  
 (۲) استعاره، تشبیه، حسن تعلیل، جناس  
 (۳) تشبیه، جناس، تناقض، تناسب  
 (۴) ایهام تناسب، پارادوکس، تشبیه، اغراق

## ۹- آرایه‌های ادبی بیت زیر در کدام گزینه همگی درست مشخص شده است؟

«نداد عشق گریبان به دست کس ما را / گرفت این می پرزور چون عسس (پاسبان) ما را»

- (۱) استعاره، اسلوب معادله، تشبیه  
 (۲) واج‌آرایی، اسلوب معادله، کنایه  
 (۳) استعاره، حسن تعلیل، تشخیص  
 (۴) کنایه، ایهام، تشخیص

## ۱۰- در کدام بیت تعداد تشبیه کمتر است؟

- (۱) قدّ و روی و زلف، سرو و ماه و مشک  
 (۲) مهر او آب و کین او آتش  
 (۳) از گل و ابر آسمان و زمین  
 (۴) خرم بهار خواند عاشق تو را که تو  
 مشک پیچان، ماه تابان، سرو راست  
 خشم او درد و عفو او درمان  
 پر طاووس گشت و پشت پلنگ  
 لاله‌رخ و بنفشه خط و یاسمن تنی

## ۱۱- ترتیب توالی ابیات به لحاظ داشتن آرایه‌های «تناقض، ایهام، تلمیح، استعاره» در کدام گزینه درست آمده است؟

- (الف) داد آگهی ز خاصیت آب زندگی  
 (ب) بیگناهی کم گناهی نیست در دیوان عشق  
 (ج) بلبلم، لیک چو گل عهد ببندد با زاغ  
 (د) آن که لعلش عین آب زندگانی یافتیم  
 زهری که ریخت عشق تو در انگبین مرا  
 یوسف از دامان پاک خود به زندان می‌شود  
 من دگر با چه دلی لب به سخن باز کنم  
 در رهش مردن حیات جاودانی یافتیم

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

## ۱۲- تعداد ترکیب‌های وصفی و اضافی موجود در هر بیت برابر است به جز بیت گزینه ...

- (۱) آن کس آگه ز پریشانی احوال من است  
 (۲) خوشا کسی که در این خاکدان به غیر در دل  
 (۳) دل صد چاک را کردم نثار او ندانستم  
 (۴) در شب تاریک نتوان دزد را دنبال رفت  
 که چو من بسته آن زلف شکن در شکن است  
 دگر امید گشایش به هیچ باب ندارد  
 که بار شانه آن زلف پریشان بر نمی‌دارد  
 دل گرفتار مشکل است از طره شبرنگ او

۱۳- نقش قافیۀ ابیات در کدام گزینه به ترتیب، درست مشخص شده است؟

- (الف) صاحب‌دلی چو نیست، چه سود از وجود دل  
(ب) عشق آن چنان گداخت تنم را که بعد مرگ  
(ج) ای باغبان بسوز که در باغ خرّمی  
(د) برق جفا به باغ حقیقت گلی نهشت
- (۱) نهاد، مضاف‌الیه، صفت، مفعول  
(۲) متمم، صفت، نهاد، نهاد  
(۳) نهاد، صفت، صفت، نهاد  
(۴) متمم، مضاف‌الیه، نهاد، مفعول

۱۴- حذف فعل در کدام گزینه به «قرینه معنوی» است؟

- (۱) سیل از ویرانه من شرمساری می‌برد  
(۲) تو نیز ار تکبر کنی هم‌چنان  
(۳) در گردنت صبا چو تنم خاک ره شود  
(۴) دهل زیر گلیم از خلق پنهان

۱۵- هر دو جمله کدام مصراع از الگوی «نهاد + فعل» تشکیل شده است؟

- (۱) خوش بود گر محک تجربه آید به میان  
(۲) آن نیست که حافظ را رندی بشد از خاطر  
(۳) شکر ایزد که نه در پرده پندار بماند  
(۴) دل بر دلدار رفت جان بر جانانه شد

۱۶- با توجه به ابیات زیر، کدام گزینه درست نیست؟

- «درآ شاد از درم خندان که در پایت فشانم جان / مدارم بیش از این گریان، بیا، کت آرزومندم  
مرا خوش دار، چون خود را به فتراک تو بربستم / بیا، کز آرزوی تو دمی صد بار جان کندم»
- (۱) بیت دوم از دو جمله غیرساده تشکیل شده است.  
(۲) این دو بیت از نه جمله تشکیل شده است.  
(۳) ضمیر پیوسته دوم شخص مفرد، نقش وابسته دارد.  
(۴) در بیت اول، سه فعل اسنادی به کار رفته است.

۱۷- مفهوم کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) دنیا که برای رهگذر باید داشت  
(۲) دائم گل این بستان شاداب نمی‌ماند  
(۳) بر این ودیعه که بخشدت آسمان کبود  
(۴) خواهی که برنخیزدت از دیده رود خون

۱۸- سروده «چندان تناوری و بلند/ که به هنگام تماشا/ کلاه از سر کودک عقل می‌افتد» با کدام بیت زیر مفهوم یکسانی دارد؟

- (۱) عقل را معرکه عشق کند طفل مزاج  
(۲) تا چند دردسر کشم از افسر خرد  
(۳) تا طرف کلاه برشکستی  
(۴) فکند از سر گردن کشان عالم خاک
- کودک ما نشود محو تماشا چه کند؟  
ای بوی گل کجاست جنون کله‌رَبّای  
قدر کله قمر شکستی  
کلاه عقل تماشای طاق ابرویش

۱۹- ابیات کدام گزینه قرابت معنایی دارند؟

- (الف) چه وجود نقش دیوار و چه آدمی که با او  
(ب) چو انسان را نباشد فضل و احسان  
(ج) اگر آدمی به چشم است و دهان و گوش و بینی  
(د) آدمی نیست مگر کالبدی بی‌جان است
- (۱) الف، ج  
(۲) ب، الف  
(۳) د، ب  
(۴) د، الف
- سخنی ز عشق گویند و در او اثر نباشد  
چه فرق از آدمی تا نقش دیوار  
چه میان نقش دیوار و میان آدمیت  
آن که گوید که مرا میل به دیدار تو نیست



۲۰- پیام عارفانه عبارت زیر، در کدام گزینه تکرار شده است؟

«مرد باید در میان بازار مشغول تواند بود، چنان که یک لحظه از حق تعالی غایب نشود.»

- (۱) چو روی پرستیدنت با خداست  
 (۲) گر طهارت خواهی از غیر خدا بیزار شو  
 (۳) هرگز وجود حاضر غایب شنیده‌ای  
 (۴) برون ز انجمن و در میان انجمن‌اند
- ۲۱- بیت زیر، با کدام ابیات، مفهومی مشترک دارد؟  
 «ریاب حاجتیم و زبان سؤال نیست  
 الف) از نیاز عاشقان بی‌نیاز است این همه  
 ب) حاجت به قول نیست که بی ذلت سؤال  
 ج) هستی مطلق بود از خودنمایی بی‌نیاز  
 د) چه حاجت است گشودن دهن به حرف سؤال
- (۱) الف، ب (۲) ج، د (۳) الف، ج (۴) ب، د
- اگر جبرئیلت نبیند رواست  
 ورت تجارت خوش‌ترت می‌آید از بازار گو  
 من در میان جمع و دلم جای دیگر است  
 به خلوت‌اند ولی آن‌چنان که باهمه‌اند
- در حضرت کریم، تمنا چه حاجت است؟  
 عاشقان را این همه عجز و نیاز از بهر چیست؟  
 حاجات سایلان ز در ما شود روا  
 هرچه آید در نظر نابود می‌دانیم ما  
 زبان اهل طلب را کریم می‌داند

۲۲- کدام گزینه به مفهوم متفاوتی با بیت زیر اشاره دارد؟

«مستمع صاحب‌سخن را بر سر کار آورد / غنچه خاموش بلبل را به گفتار آورد»

- (۱) قطره باران گهر می‌گردد از گوش صدف  
 (۲) مستمع چون یافت همچون مصطفی  
 (۳) مرده ز گور برجهد، آید و مستمع شود  
 (۴) از تأمل مستمع سازد سخن را خوش‌عنان
- از سخن‌فهمان سخنور چون سخن دارد دریغ؟  
 هر سر مویش زبانی شد جدا  
 گر بت من ز مرده‌ای یاد کند حکایتی  
 تیر را بخشد پر و بال از نشان استادگی

۲۳- همه ابیات به جز بیت گزینه ... بیانگر مفهومی مشترک هستند.

- (۱) شکست از گردش گردون به پاکان می‌رسد افزون  
 (۲) آه ازین گردون دون کز وی کسی دلشاد نیست  
 (۳) ضربت گردون دون آزادگان را خسته کرد  
 (۴) نیک مردان جهان را به قضایای امور
- که گندم پاک چون گردید رنج آسیا بیند  
 داد کز بیداد او هرگز دلی آزاد نیست  
 کو دل آزاده‌ای کز تیغ او مجروح نیست؟  
 از جفای فلک دون چه زیان است که نیست

۲۴- مفهوم آمده در برابر کدام بیت، درست است؟

- (۱) خبر از خنده سوفار ندارد پیکان  
 (۲) به سعی خود نتوان برد پی به گوهر مقصود  
 (۳) از درد بر آیین دل گرد ندارم  
 (۴) عشق چون آید، برد هوش دل فرزانه را
- چه اثر در دل غمگین لب خندان دارد (خنده آیین خردمندان است)  
 خیال باشد کاین کار بی‌حواله برآید (از تو حرکت از خدا برکت)  
 دارم گله از چشم خود از درد ندارم (از ماست که بر ماست)  
 دزد دانا می‌کشد اول چراغ خانه را (عاقلان را یک اشارت بس بود)

۲۵- پیام اخلاقی «اثر غم و شادی، پیش مردمان پیدا مکن.» در کدام بیت زیر دیده می‌شود؟

- (۱) مردمان باز بپرسید ز خسرو که کنون  
 (۲) ز غم مباش غمین و مشو ز شادی شاد  
 (۳) چو با ایشان بگویی راز خویش  
 (۴) چو احمد راز خود با مرتضی گو
- در غم دوست تو را دیده گریان چون است  
 که شادی و غم گیتی نمی‌کنند دوام  
 نهندت مرهمی بر جان ریش  
 نه با مر جاهلان ناسزا گو

## ■ عین الأنسب للجواب عن الترجمة من أو إلى العربية (٢٤ - ٣٥)

٢٤- ﴿... اجْتَنِبُوا كَثِيرًا مِّنَ الظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ الظَّنِّ إِثْمٌ وَ لَا تَجَسَّسُوا وَ لَا يَغْتَبِ بَعْضُكُم بَعْضًا﴾:

(١) ... از بسیاری از گمان‌ها دوری کنید زیرا برخی گمان‌ها گناه است، و جاسوسی نکنید و غیبت همدیگر را نکنید!

(٢) ... از گمان‌ها بسیار بپرهیزید که پاره‌ای از گمان‌ها گناه است و جاسوسی نکنید و بعضی از شما غیبت بعضی نکنند!

(٣) ... از برخی شک‌ها بپرهیزید همانا بسیاری از شک‌ها معصیت‌اند و جاسوسی نکنید و بعضی از شما غیبت بعضی نکنند!

(٤) ... از تردید بسیار دوری کنید به راستی که بعضی از تردیدها گناه است، و تجسس نکنید و نباید از یکدیگر غیبت کنید!

٢٧- « لَمْ تَصْرُوهٖ عَلَى نِقَاطِ الْخِلَافِ وَ الْعُدْوَانِ وَ أَنْتُمْ تَعْلَمُونَ أَنَّهُ لَا يَنْفَعُ أَحَدًا إِلَّا أَعْدَاءُكُمْ! »:

(١) چرا بر نقاط اختلاف و دشمنی پافشاری می‌کنید در حالی که شما می‌دانید از آن فقط دشمنانتان سود می‌برند!

(٢) شما بر نقاط اختلاف و دشمنی‌ها پافشاری نکرده‌اید چون که می‌دانید کسی جز دشمنانتان از آن منتفع نمی‌شود!

(٣) برای چه بر نقاط اختلاف و دشمنی اصرار می‌کنید در حالی که شما می‌دانید که آن به کسی جز دشمنانتان سود نمی‌رساند!

(٤) برای چه بر نقطه‌های اختلاف و عداوت اصرار می‌شود حال آن‌که شما می‌دانستید که آن به کسی جز دشمنان شما سود نمی‌رساند!

٢٨- « إِعْمَلْ بِمَا تَعَلَّمْتَ وَ عِلْمُهُ مِّنْ لَا يَعْلَمُ! »:

(١) به آنچه می‌آموزی عمل کن و آموزش بده به کسی که نمی‌داند!

(٢) به چیزی که فرا گرفتی عمل کن و آن را یاد بده به کسی که نمی‌داند!

(٣) عمل می‌کنم به چیزی که یاد گرفتم و به آنکه نمی‌داند، تعلیم می‌دهم!

(٤) به آنچه که آموختی عمل می‌کنی و می‌آموزی به آن شخصی که نمی‌داند!

٢٩- « مَا مِنْ مَرِيضٍ يُصِيبُ الْإِنْسَانَ إِلَّا وَ لَهُ عِلَاجٌ وَ عِلَاجُ أَمْرَاضِ الْقُلُوبِ هُوَ قِرَاءَةُ الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ وَ التَّدَبُّرُ فِي

آياته! »:

(١) هیچ بیماری‌ای نیست که انسان را دچار کند جز اینکه درمانی دارد و درمان بیماری‌های دل‌ها خواندن قرآن کریم و اندیشیدن در آیات آن است!

(٢) برای هر یک از بیماری‌هایی که انسان را مبتلا کرده، درمانی وجود دارد و خواندن قرآن و اندیشیدن در آیات آن درمان بیماری‌های قلبی است!

(٣) هیچ مرضی وجود ندارد که انسان بدان دچار شود و درمانی نداشته باشد و درمان امراض دل‌ها همان خواندن قرآن کریم و تأمل در آیاتش است!

(٤) هر بیماری‌ای که انسان را مبتلا می‌کند، جز این نیست که درمانی دارد و درمان بیماری‌های قلب‌ها قرائت آیات قرآن کریم و تدبیر در آنهاست!

٣٠- « عَلِيٌّ أَنْ أَبْتَعِدَ عَنْ كَشْفِ أَسْرَارِ النَّاسِ لِفَضْحِهِمْ لِأَنَّ اللَّهَ حَرَمَهُ وَ هُوَ مِنْ أَكْبَرِ الذُّنُوبِ فِي مَكْتَبِنَا! »:

(١) باید خود را از آشکار کردن رازهای مردم برای رسواکردنشان برحذر دارم چرا که خداوند آن را حرام کرد و آن از گناهان بزرگ در مکتب ماست!

(٢) باید خودم را از اینکه اسرار مردم را برای رسوایی آنان آشکار سازم، دور کنم زیرا خدا آن را حرام شمرده و آن از بزرگترین گناهان در مکتب ماست!

(٣) لازم است که از رسواکردن مردم با برملاکردن رازهایشان دور شوم زیرا خدا حرامش کرده است و آن در مکتب ما از بزرگترین گناهان به شمار می‌آید!

(٤) بر من واجب است که از آشکار کردن اسرار مردم برای رسوا ساختن آنان دور بشوم چون خداوند آن را حرام کرده و آن از بزرگ‌ترین گناهان در مکتب ما است!



۳۱- « رَبِّ إِنْسَانٍ لَهُ نَقْصٌ فِي جِسْمِهِ فَيُعَوِّضُ النَّقْصَ بِقَدْرَاتٍ جَسْمِيَّةٍ عَجِيبَةٍ لَا نَجْدَهَا فِي الْآخِرِينَ! »:

- (۱) گاهی انسانی که جسمش دارای نقص است نقص خود را با توانایی‌های جسمی عجیبی جبران می‌کند که در دیگران آن را نمی‌یابی!
- (۲) شاید انسانی که در جسم خود نقصی دارد بتواند این نقص را با توانایی‌های جسمی شگفتی که در دیگران یافت نمی‌شود جبران کند!
- (۳) چه بسا انسانی که در جسم خود نقصی دارد و این نقص را با توانایی‌های جسمی عجیبی که در دیگران آن را نمی‌یابیم، جبران می‌کند!
- (۴) چه بسا یک انسان که نقصی در جسمش هست این نقص را با توانایی‌های جسمی شگفت که در دیگران پیدا نمی‌کنیم می‌تواند جبران کند!

۳۲- عَيْنُ الْخَطَا:

- (۱) لِيَزِيدَ الْمَرْءَ مَعْرِفَتَهُ فِي الْحَيَاةِ فَعَلِيهِ مَطَالَعَةُ كُتُبٍ تُؤَثِّرُ فِيهِ!: برای اینکه انسان شناخت خود را در زندگی بیفزاید پس باید کتاب‌هایی را مطالعه کند که در او اثر می‌گذارد!
- (۲) هَلْ كُنْتَ تَتَظَنَّ أَنَّ هُنَاكَ كُتُبًا مَكْرَرَةً لَيْسَتْ جَدِيدَةً بِالمَطَالَعَةِ!: آیا می‌پنداشتی که کتاب‌هایی تکراری وجود دارند که شایسته مطالعه نیستند!
- (۳) كَانَ جَدِّي تَمَنَّى أَنْ يَزُورَ مَكَّةَ وَ الْمَدِينَةَ مَعَ جَدَّتِي لِلْمَرَّةِ الثَّانِيَةِ!: پدر بزرگم آرزو می‌کرد که برای بار دوم همراه مادر بزرگم از مکه و مدینه دیدار کند!
- (۴) لَا أُسْتَطِيعُ صَعُودَ هَذَا الْجَبَلِ الْمُرْتَفِعِ وَحِيدًا لِأَنَّ رَجُلِي تُؤَلَمَنِي جَدًّا!: نمی‌توانم به تنهایی از این کوه بلند بالا بروم برای اینکه پایم بسیار درد می‌کند!

۳۳- عَيْنُ الصَّحِيح:

- (۱) تَعَالَى نَقْرًا أَخْبَارًا عَجِيبَةً عَنِ حَيَاةِ الدَّلَافِينِ!: بیاید خبرهای عجیبی را درباره زندگی دلفین‌ها بخوانیم!
- (۲) يُغْنِي الدَّلَفِينَ كَالطَّيْرِ وَ يَصْفِرُ كَالْإِنْسَانِ!: دلفین همچون پرنده‌ای آواز می‌خواند و مانند یک انسان سوت می‌زند!
- (۳) الْيَوْمَ جَاءَتْ مَعَلِّمَتُنَا بِخَبَرٍ سَارٍّ وَ فَرَّحَتِ الطَّالِبَاتُ كَثِيرًا!: امروز معلممان خبر شادی‌بخش آورد و دانش‌آموزان بسیار خوشحال شدند!
- (۴) لِأَنْصَحَ الْأَطْفَالَ نَصِيحَةً لِكِي لَا يَفْعَلُوا عَمَلَهُمْ هَذَا مَرَّةً ثَانِيَةً!: قطعاً باید کودکان را نصیحت کنم تا این کار خود را دوباره انجام ندهند!

۳۴- عَيْنُ الصَّحِيحِ لِلْفَرَغَاتِ:

« عَلَيْنَا أَنْ نَعْلَمَ أَنَّ تَبَادُلَ الْمَفْرَدَاتِ بَيْنَ اللُّغَاتِ فِي الْعَالَمِ أَمْرٌ طَبِيعِيٌّ يَجْعَلُهَا غَنِيَّةً فِي الْأَسْلُوبِ وَ الْبَيَانِ؛ قَدْ نَجَدَ الْكَلِمَاتِ الْفَارْسِيَّةَ الَّتِي دَخَلَتْ اللُّغَةَ الْعَرَبِيَّةَ وَ قَدْ تَغَيَّرَتْ أَصْوَاتُهَا وَ أَوْزَانُهَا، فَقَدْ بَدَّلَ الْعَرَبُ الْحُرُوفَ الْفَارْسِيَّةَ الَّتِي لَا تَوْجَدُ فِي لُغَتِهِمْ إِلَى حُرُوفٍ أُخْرَى! »

« ... که تبادل واژگان بین زبان‌ها در دنیا موضوعی طبیعی است که آن‌ها را در شیوه و گفتار غنی می‌سازد؛ ... کلماتی فارسی می‌یابیم که وارد زبان عربی شده و صداها و وزن‌هایشان ... ، عرب‌ها حروف فارسی را که در زبانشان ... ، به حروف دیگری ... ! »

- (۱) باید بدانیم / گاهی / دگرگون شده است / وجود ندارد / تبدیل کرده‌اند
- (۲) برماست بدانیم / بی‌شک / تغییر کرده است / موجود نیست / تبدیل می‌نمایند
- (۳) باید دانست / همواره / را دگرگون ساخته‌اند / یافت نمی‌شود / تغییر داده‌اند
- (۴) لازم است بدانیم / گاهی / را تغییر داده‌اند / نمی‌یابند / تبدیل کرده‌اند

٣٥- « بادهاى شديدي وزيد و جريانى را در آب اقيانوس ايجاد كردا»:

- ١) عصفت رباح شديده و احدثت تياراً في ماء المحيط!
- ٢) رباح شديده تعصف و احدثت في مياه المحيط تياراً!
- ٣) عصفت أعاصير شديده و حدث تيار في ماء المحيط!
- ٤) الريح الشديده عصفت و حدث التيار في الماء المحيط!

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

للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل لأنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة اللازمة للنبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الإنتاج الزراعي. فكمية الأمطار الساقطة وفصل سقوطها ونظام سقوطها تحدد نوع المحصول الذي يمكن زراعته. فالأمطار تسقط على معظم الإقليم الموسمي صيفاً، ولذلك تُزرع المحاصيل الصيفيّة كالرز، كما تُزرع المحاصيل الشتويّة في إقليم البحر المتوسط كالقمح اعتماداً على الأمطار الشتويّة.

ليست كمية المطر دليلاً على نجاح الزراعة، من المهم أن تسقط الأمطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذي يحتاج فيه النبات إلى الماء احتياجاً أكثر. تختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول. تبعاً لاختلاف المناطق التي تزرع فيها. فكمية ١٠٠ مم مطر قد تكون مناسبة للزراعة في النواحي المعتدلة لكنها غير كافية في المناطق المدارية، وكما تكون الأمطار مفيدة للزراعة فأحياناً تكون ضارة كما يحدث في الفيضانات (سيلابها) المخزية.

٣٦- عيّن الخطأ:

- ١) تتغذى النباتات المختلفة على مياه الأمطار العذبة!
  - ٢) تساقط الأمطار الشتويّة لا ينفع المحاصيل الصيفيّة جداً!
  - ٣) قد لا ينمو محصول جيداً و هو في منطقة تُمطر السماء كثيراً!
  - ٤) أكثر النباتات لا تحتاج إلى مياه الأمطار إلا في فصل الإثمار!
- ٣٧- عيّن غير المناسب حسب النص: ... تتضرر المحاصيل الزراعيّة!

- ١) إن تُمطر السماء أكثر من اللازم
- ٢) إن تسبب الأمطار حدوث الفيضانات
- ٣) إذا كانت الأمطار في فصل غير مُتوقع
- ٤) إذا أمطرت السماء في فصل الشتاء كثيراً

٣٨- عيّن الصحيح حسب النص:

- ١) تكتفي النباتات في المناطق الجافة بالقليل من المطر!
- ٢) من أهم الأمور هو زراعة النباتات التي لا تحتاج إلى المطر!
- ٣) إنّ العامل الوحيد الذي يُسرّع نموّ المحصول هو تساقط الأمطار!
- ٤) كمية الأمطار في المناطق المدارية تكون أقلّ من المناطق المعتدلة!

٣٩- عيّن الأنسب لعنوان النص:

- ١) الأمطار المفيدة و الأمطار الضارة!
- ٢) دور الأمطار في نموّ النباتات!
- ٣) المطر ضروري للحياة!
- ٤) المحاصيل الشتويّة و المحاصيل الصيفيّة!



## ■ عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي الإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ (٤٠ - ٤٢)

٤٠- «تَوَثَّرَ»:

- (١) مضارع - صيغته للمفرد المؤنث الغائب (= للغائبة) - من وزن: فَعَّلَ و مصدره: «تَأَثَّرَ» - اسم فاعله: «مُؤَثَّرٌ» / فعل؛ و فاعله «كمية»
- (٢) فعل - للمخاطب (= للمفرد المذكر المخاطب) - ماضيه: أَثَّرَ، و مصدره على وزن: تَفَعَّلَ - معلوم / فعل و مع فاعله جملة فعلية؛ «كمية» مفعوله
- (٣) فعل مضارع - له ثلاثة حروف أصلية (أ ث ر) و حرفان زائدان، مصدره: تَأَثَّرَ (وزنه: تَفَعَّلَ) - مجهول / فعل و فاعله محذوف؛ و الجملة فعلية
- (٤) مضارع - للغائبة - ماضيه: أَثَّرَ، و أمره: أَثِّرْ، اسم فاعله: مُتَأَثِّرٌ / فعل و فاعله «كمية»؛ و «المطر» مضاف إليه؛ و ليس له مفعول

٤١- «تُرِعَ»:

- (١) مضارع - حروفه الأصلية أو مادته: ز ر ع ؛ ليس له حرف زائد (= مجرد ثلاثي) - مجهول / فعل و فاعله محذوف؛ و الجملة فعلية
- (٢) مضارع - للمفرد المؤنث الغائب - حروفه الأصلية: ز ر ع ؛ مصدره: زَرَعَا - اسم فاعله: مُزَارِعٌ - مجهول / فعل و فاعله؛ الجملة فعلية
- (٣) فعل مضارع - له حرف زائد (= مزيد ثلاثي)؛ مصدره على وزن «إفعال» - معلوم / فعل؛ و فاعله: «المحاصيل»؛ صفته: «الشَّوْبِيَّةُ»
- (٤) فعل مضارع - للغائبة - مزيد ثلاثي (له ثلاثة حروف أصلية و حرف زائد واحد) - معلوم / فعل و فاعله؛ مفعوله: «المحاصيل» و هو موصوف

٤٢- «الساقطة»:

- (١) مفرد - اسم فاعل (ليس له حرف زائد؛ فعله الماضي: سَقَطَ) - معرفة / صفة ؛ و الموصوف: «كمية»
- (٢) مفرد مؤنث - اسم فاعل (حروفه الأصلية: س ق ط؛ مصدره: سَقَطَتْ) / صفة أو نعت و «الأمطار» موصوف
- (٣) اسم - مفرد - مصدر (له حرف زائد واحد؛ ماضيه: سَاقَطَتْ) - معرفة / صفة أو نعت و موصوفها: «الأمطار»
- (٤) مؤنث - اسم فاعل (فعله المضارع: يُسَاقَطُ؛ على وزن: يُفَاعَلُ) - معرّف بأل / صفة ؛ «كمية» موصوف و مضاف معاً

## ■ عَيْنُ الْمُنَاسِبِ لِلْجَوَابِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (٤٣ - ٥٠)

٤٣- عَيْنُ الْخَطَأِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (١) إِذَا أَرَادَ اللهُ هَلَاكَ النَّمْلَةِ أَنْبَتَ لَهَا جَنَاحِينَ!
- (٢) الْوَالِدُ يَنْتَظِرُ أَسْفَلَ الْجَبَلِ حَتَّى يَسْتَقْبَلَ وُلْدَهُ الصَّغِيرَ!
- (٣) سُقُوطُ الْفِرَاحِ مِنْ عَشْبِهَا الْمُرْتَفِعِ مَشْهَدٌ مُرْعَبٌ لَا فِرَارَ مِنْهُ!
- (٤) إِنَّهُ شَاعِرٌ كَبِيرٌ وُلِدَ بِالْكُوَيْتِ عَامَ ثَلَاثَةِ وَ عِشْرِينَ بَعْدَ الْهَجْرَةِ!

٤٤- « إِنَّ مُنْشِدَ الْأَشْعَارِ فِي مَدْحِ الْحُكَّامِ الظَّالِمِينَ وَتَبْجِيلِهِمْ لِنَيْلِ الْجَوَائِزِ . . . . . ! ». عَيْنُ غَيْرِ الْمُنَاسِبِ لِلْفَرَاغِ:

- (١) مَادِحٌ أَجِيرٌ  
(٢) وَلِيٌّ حَمِيمٌ  
(٣) عَمِيلٌ لَهُمْ  
(٤) خَائِنٌ وَطَنُهُ

٤٥- عَيْنُ الْخَطَأِ عَنِ «التَّسَلُّلِ»:

- (١) وَاحِدٌ مِنْ قَوَانِينِ لُغَةِ كُرَةِ الْقَدَمِ!  
(٢) سَبَبٌ لِعَدَمِ قَبُولِ تَسْجِيلِ هَدَفٍ أَوْ تَوَقُّفِ هَجْمَةٍ!  
(٣) خَطَأٌ فِي مُبَارَاةِ كُرَةِ الْقَدَمِ حَسَبَ رَأْيِ الْحَكَمِ!  
(٤) لَا يَمْنَعُ هَذَا الْخَطَأَ خِلَالَ اللَّعْبَةِ إِلَّا اهْتِمَامُ الْحَكَمِ!  
٤٦- عَيْنُ ضَمِيرِ «الْيَاءِ» مَفْعُولًا وَ مِضَافًا إِلَيْهِ مَعًا:

- (١) لَا تَظَنِّي أَنَّنِي أَنْسَى ذِكْرِيَاتِي الْخُلُوةِ مَعَكَ!  
(٢) سَيُؤَدِّي دَوْرَهُ عَلَى أَجْمَلِ وَجْهِ كُلِّ مَنْ فَهَمَ كَلَامِي!  
(٣) بَيْنِي الطَّائِرُ عَشًّا عَجِيبًا يُثِيرُ تَحِيرِي فَيُعْجِبُنِي ذِكَاؤُهُ!  
(٤) لَيْتَنِي أَسَاعِدُ كُلَّ مَنْ سَاعَدَنِي عِنْدَ الصَّعَابِ قَبْلَ سَنَةٍ!  
٤٧- عَيْنُ مَا لَيْسَ فِيهِ مَعْنَى الْإِمْتِلَاقِ:

- (١) كَانَ لِي خَاتَمٌ فَضَّةٌ أَهَدَتْهُ إِلَيَّ أُمِّي فِي حَفْلَةِ مِيلَادِي السَّنَةِ الْمَاضِيَةِ!  
(٢) وَافَقَ زُمْلَائِي أَنْ يُوجِّلَ الْإِمْتِحَانَ لِمُدَّةِ أُسْبُوعٍ وَاحِدٍ أَوْ أَكْثَرَ!  
(٣) أَخْبَرَ الطَّبِيبُ أُخْتِي بَعْدَ الْفَحْصِ؛ عِنْدَكَ حُمَّى شَدِيدَةٌ!  
(٤) لَيْسَ مِنَ الضَّرُورِيِّ أَنْ يَكُونَ لَدَيْكَ الْآنَ جُؤَالٌ!

٤٨- « فِي الْأَيَّامِ الْأُولَى مِنْ فَصْلِ الرَّبِيعِ - فَصْلِ الْبَهْجَةِ وَالْجَمَالِ - قَرَّرْتُ مَعَ خَمْسَةِ أَصْدِقَاءِ قُدَمَاءٍ أَنْ يَحْفَظَ كُلُّ وَاحِدٍ مَنَّا شِعْرًا رَائِعًا مِنَ الشَّعْرَاءِ الْعِظْمَاءِ فِي كُلِّ شَهْرٍ؛ وَاصْلَنَا هَذَا الْعَمَلُ مَعَ الْأَصْدِقَاءِ حَتَّى نَهَايَةِ الْخَرِيفِ وَ حَفِظْنَا . . . . . شِعْرًا! »؛ أَكْمِلِ الْفَرَاغَ:

- (١) سَنَةٌ وَ ثَلَاثِينَ  
(٢) خَمْسَةٌ وَ أَرْبَعِينَ  
(٣) أَرْبَعَةٌ وَ خَمْسِينَ  
(٤) ثَمَانِيَةٌ وَ أَرْبَعِينَ

٤٩- عَيْنُ فِعْلًا لَا يَتَغَيَّرُ زَمَانُهُ فِي التَّرْجُمَةِ:

- (١) كَانَ اللَّهُ بِكُلِّ الْأُمُورِ عَلِيمًا!  
(٢) مَنْ جَرَّبَ الْمُجْرَبَ فَهُوَ نَادِمٌ بِلَا شَكِّ!  
(٣) لَمْ يَأْكُلِ الصَّائِمُونَ شَيْئًا فِي شَهْرِ رَمَضَانَ!  
(٤) جَمِيعُ أَعْضَاءِ الْأُسْرَةِ جَلَسُوا أَمَامَ تَلْفَازٍ لَا يَعْمَلُ جَيِّدًا!

٥٠- عَيْنُ مَفْعُولًا مَطْلَقًا يَخْتَلِفُ عَنِ الْبَاقِي:

- (١) تَكَلَّمْ مَعَ زُمْلَاتِكَ تَكَلَّمْ مِنْ يَرِيدُ إِصْلَاحَهُمْ!  
(٢) يُحَاسِبُ الْبَخِيلَ فِي الْآخِرَةِ مُحَاسِبَةُ الْأَغْنِيَاءِ!  
(٣) رَجَعْتَ مِنْ بَيْتِ صَدِيقِي مَسَاءً رَجُوعَ الْخَائِفِينَ!  
(٤) مَنْ لَمْ يُؤَدِّبْهُ الْوَالِدَانُ تَأْدِيبًا فَعَلَى الزَّمَنِ أَنْ يُؤَدِّبَهُ!

## وقت پیشنهادی: ۱۷ دقیقه

داوطلبان اقلیت‌های مذهبی می‌توانند سؤال‌های ویژه خود را از مسئولین حوزه دریافت کنند.

۵۱- مفهوم نهفته در این بیان مولوی: «اگر تو گویی اگرچه کاری که خدا مرا برای آن آفریده نمی‌کنم، در عوض، چندین کار دیگر انجام می‌دهم، گویم آدمی را برای آن کارهای دیگر نیافریده‌اند.» در کدام آیه مبارکه مورد تأکید خداوند واقع شده است؟

(۱) «و نفس و ما سواها فآلهما فجورها و تقواها» (۲) «من ما كان يريد ثواب الدنيا فعند الله ثواب الدنيا و الآخرة»

(۳) «قل ان صلاتی و نسکی و محیای و مماتی لله رب العالمین» (۴) «و قالوا ما هی الا حیاتنا الدنيا نموت و نحیا»

۵۲- مطابق قرآن کریم به ترتیب، هر یک از موارد زیر وسیله‌ای برای دستیابی به کدام اهداف هستند؟

- میزان و کتاب آسمانی

- ایمان به خدا و تمسک به او

- شرب خمر و قمار

(۱) برقراری عدالت - هدایت به راه راست - زینت‌بخشی به گناهان

(۲) ولایت معنوی - رحمت و فضل الهی - زینت‌بخشی به گناهان

(۳) برقراری عدالت - رحمت و فضل الهی - بازداری از اقامه نماز

(۴) ولایت معنوی - هدایت به راه راست - بازداری از اقامه نماز

۵۳- دل بستن به آرایش زندگی دنیایی، عدم توجه ما به کدام سرمایه انسانی را می‌رساند؟

(۱) تعقل و تفکر (۲) اراده و اختیار

(۳) فطرت (۴) گرایش به خیر و نیکی

۵۴- مطابق آیات قرآن کریم، «آنان که در باغ‌های بهشتی گرمی داشته می‌شوند.» و «آنان که با کظم‌غیظ جلب‌کننده دوستی و محبت خداوند هستند.» به ترتیب متصف به چه وصفی هستند؟

(۱) منفق - محسن (۲) تواب - متقی

(۳) امانت‌دار - منفق (۴) متقی - تواب

۵۵- با رعایت رتبه، علیت مقبول الهی واقع شدن شهادت «فرشتگان» و «پیامبران» کدام است؟

(۱) اعمال و افکار و نیت‌های انسان‌ها را در ترازوی عدل الهی می‌سنجند. - اعمال آنان معیار و میزان سنجش اعمال دیگران قرار می‌گیرد.

(۲) همواره مراقبند و تمامی اعمال انسان‌ها را ثبت کرده‌اند. - ظاهر و باطن انسان‌ها را در دنیا دیده‌اند و مصون از خطا هستند.

(۳) اعمال و افکار و نیت‌های انسان‌ها را در ترازوی عدل الهی می‌سنجند. - ظاهر و باطن انسان‌ها را در دنیا دیده‌اند و مصون از خطا هستند.

(۴) همواره مراقبند و تمامی اعمال انسان‌ها را ثبت کرده‌اند. - اعمال آنان معیار و میزان سنجش اعمال دیگران قرار می‌گیرد.

۵۶- پوشش مناسب افراد، نشانه چیست و شناخته شدن به این ویژگی مربوط به کدام موضوع در حجاب است؟

(۱) عفاف - حدود حجاب (۲) عزت - ثمرات حجاب

(۳) عزت - حدود حجاب (۴) عفاف - ثمرات حجاب

۵۷- شعر «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا، چه سود» با کدام آیات شریفه ارتباط معنایی دارد و دال بر کدام یک از راه‌های تقویت اخلاص است؟

(۱) «ما رأیت شیئاً إلا و رأیت الله قبله و بعده و معه» و «مَنْ عَمِيَ فَعَلِيهَا» - افزایش معرفت به خداوند

(۲) «الله نور السماوات و الارض» و «مَنْ عَمِيَ فَعَلِيهَا» - افزایش معرفت به خداوند

(۳) «الله نور السماوات و الارض» و «مَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ» - راز و نیاز با خداوند

(۴) «ما رأیت شیئاً إلا و رأیت الله قبله و بعده و معه» و «مَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ» - راز و نیاز با خداوند

۵۸- با تدبر در ترجمه آیه شریفه زیر کدام موارد به درستی تبیین شده‌اند؟

«هرکس از مرد و زن عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد، خداوند به او حیات پاک و پاکیزه می‌بخشد.»

(الف) بیانگر اعجاز محتوایی قرآن و تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت است.

(ب) به معیار پنجم تمدن اسلامی یعنی ارتقای جایگاه خانواده اشاره دارد.

(ج) قرآن کریم فقط از امور معنوی یا آخرت و رابطه انسان با خدا سخن نمی‌گوید.

(د) بیانگر اعجاز محتوایی قرآن و جامعیت و همه جانبه بودن آن است.

(۴) الف، د

(۳) ج، د

(۲) ب، ج

(۱) الف، ب

### ۵۹- با امعان نظر به آیه ۳۳ سورة احزاب (آیه تطهیر) چه موضوعی ادراک می‌گردد؟

- (۱) همان‌طور که رسول خدا (ص) دو ویژگی علم کامل و عصمت از گناه و اشتباه را دارد، اهل‌بیت نیز به آن مزین هستند.
- (۲) رسول خدا (ص) برای آگاهی مردم و اشتباه نکردن آنان مصداق اولی‌الأمر را معرفی می‌کند.
- (۳) رسول خدا (ص) با حضور در مسجد ولایت امام علی (ع) را اعلام می‌کند تا مردم با چشم ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان مخفی کردن نباشد.

(۴) رسول خدا (ص) با راهنمایی و هدایت خداوند حضرت علی و یازده فرزند ایشان را به جانشینی معرفی کرده است.

### ۶۰- تعبیر «لَعَلَّكَ بَاخِعَ نَفْسِكَ» در قرآن کریم خطاب به پیامبر اکرم (ص) در برابر ... صفت اشاره شده در عبارت قرآنی ... در انسان‌ها بیان شده است.

- (۱) تحقق - «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
- (۲) تحقق - «يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ»
- (۳) عدم تحقق - «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
- (۴) عدم تحقق - «يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ»

### ۶۱- بیت «شده او پیش و دل‌ها جمله در پی / گرفته دست جان‌ها دامن وی» با کدام آیه شریفه قرابت مفهومی دارد؟

- (۱) «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ ...»
- (۲) «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ ...»
- (۳) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَنْ كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ ...»
- (۴) «وَمَا كُنْتُمْ تَتْلُوا مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَلَا تَخُطُّهُ بِيَمِينِكُمْ ...»

### ۶۲- «این‌که خداوند علتی ندارد و از چیزی به وجود نیامده است.» دربرگیرنده مفهوم کدام آیه است؟

- (۱) «اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ»
- (۲) «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ»
- (۳) «هُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ»
- (۴) «لَمْ يَلِدْ وَلَمْ يُولَدْ»

### ۶۳- آیه شریفه «إِنِ اصَابَتْكَ فَتْنَةٌ انْقَلَبْ عَلَىٰ وَجْهِهِ» به ترتیب حاوی کدام‌یک از مراتب توحید، شرک و سنت‌های الهی است؟

- (۱) توحید در ربوبیت - شرک در ربوبیت - سنت ابتلاء
- (۲) توحید عملی - شرک عملی - سنت استدراج
- (۳) توحید عملی - شرک در ربوبیت - سنت استدراج
- (۴) توحید در ربوبیت - شرک عملی - سنت ابتلاء

### ۶۴- بنابر منویات حضرت یوسف علیه السلام و با استناد به قرآن کریم، تجلی عفاف و پاکدامنی او منوط به چیست و کدام‌یک از ابعاد توحید

بیانگر این عامل می‌باشد؟

- (۱) «وَلَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ فَاَسْتَعْصَمَ» - توحید در خالقیت
- (۲) «وَلَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ فَاَسْتَعْصَمَ» - توحید در ربوبیت
- (۳) «وَالَا تَصْرَفْ عَنِّي كَيْدَهُنِ اصْبِ الْيَهْنِ» - توحید در خالقیت
- (۴) «وَالَا تَصْرَفْ عَنِّي كَيْدَهُنِ اصْبِ الْيَهْنِ» - توحید در ربوبیت

### ۶۵- کدام موضوع از عبارت «وابستگی مخلوقات در عالم تکوین به قضای الهی» قابل فهم است؟

- (۱) علم الهی زمینه‌ساز اراده و خواست الهی و اجرا و پیاده کردن آن است.
- (۲) مخلوقات جهان، با حکم و فرمان الهی ایجاد می‌گردند.
- (۳) نقشه جهان با تمام موجودات آن و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش، از آن خداست.
- (۴) خداوند عالم با علم خویش ویژگی‌ها، حدود و اندازه مخلوقات را تعیین می‌کند.

### ۶۶- این‌که خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس براساس امیال خود حکومت کرده و خودسرانه عمل می‌کردند، برخلاف دستور خداوند در کدام آیه

شریفه است؟

- (۱) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ...»
- (۲) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ وَاولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ»
- (۳) «إِنَّمَا مَنَاسِسُ بَنِيَانِهِ عَلِيٌّ شَفَا جَرْفِ هَارِ فَاَنْهَارِ بِهٖ فِي نَارِ جَهَنَّمَ ...»
- (۴) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ اُولُو الْاَلْبَابِ»

### ۶۷- کدام عبارت توضیح مناسبی در مورد سنت املاء و استدراج است؟

- (۱) خداوند، امکانات و لوازم رسیدن به خواسته‌ها و هدف‌های هر دو گروه حق‌پذیر و غیرحق‌پذیر را فراهم کرده است.
- (۲) خداوند، همراه با فرصت‌دهی به گناهکاران، بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید.
- (۳) کسانی که در زندگی در معرض امور خیر و شر قرار می‌گیرند، تصمیم و چگونگی عملکردشان موجب رشد یا خسران آن‌هاست.
- (۴) کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان را در همین دنیا خواهند دید.

۶۸- غلبه سودآوری تجارت فحشا بر مواد مخدر در ارتباط با کدام یک از آثار منفی تمدن جدید است و با تدبیر در آیه قرآن، عامل تحقق عدالت اجتماعی در جامعه کدام است؟

- (۱) بی بند و باری جنسی - انبیا  
(۲) بی بند و باری جنسی - مردم  
(۳) استفاده ابزار از زنان - مردم  
(۴) استفاده ابزار از زنان - انبیا

۶۹- علت ادعای مؤمنان در عبارت قرآنی «و الذین آمنوا اشد حبا لله» و معلولیت دریافت پاداش الهی در چه صورت محقق می گردد؟

- (۱) «فاتبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفور رحیم»  
(۲) «و من الناس من یتخذ من دون الله انداداً یحبونهم کحب الله»  
(۳) «ام نجعل الذین آمنوا و عملوا الصالحات کالمفسدین فی الارض ام نجعل المتقین کالفجار»  
(۴) «من حاسب نفسه وقف علی عیوبه و احاط بذنوبه و استقال الذنوب»

۷۰- چند مورد، از نجاسات به شمار می روند؟

- مردار ماهی که در آب مرده باشد.  
- خون ماهی و حیواناتی از این قسم  
- ادرار حیوان حرام گوشت خون جهنده دار  
- مرده سگ و خوک

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) هیچ کدام

۷۱- چند مورد از ویژگی های عالم برزخ در عبارات زیر درست آمده است؟

- گفت و گوی فرشتگان با انسان ← وجود شعور و آگاهی  
- سخن گفتن پیامبران با کشته شدگان جنگ بدر ← وجود شعور و آگاهی  
- باز بودن پرونده برخی از اعمال ← وجود شعور و آگاهی  
- دریافت پاداش خیرات بازماندگان ← وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیا

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- مطابق آیات کلام الله مجید، عمل به عهد و پیمان های خود با خدا، چه ثمراتی دارد؟

- (الف) «به زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد.»  
(ب) «رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن آسمان ها و زمین است»  
(ج) «آنان در باغ های بهشتی گرمی داشته می شوند.»  
(د) «تا من نیز به پیمان شما وفا کنم.»

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

۷۳- خاستگاه هر یک از پیامدهای زیر را به ترتیب در کدام نگرش ها می توان جست و جو کرد؟

- بی ارزش شدن زندگی چندروزه دنیوی  
- کم ارزش دانستن زندگی دنیا  
- اندوهناک دانستن پایان زندگی انسان

- (۱) قادر نبودن در فراموشی فکر مرگ - حقیقی دانستن زندگی جاودانه اخروی - پرونده زندگی دنیوی را با مرگ بستن  
(۲) قادر نبودن در فراموشی فکر مرگ - طلوعی درخشان دانستن مرگ برای بعد روحانی - یکباره راهی فنا دانستن بشر  
(۳) غروبی برای جسم انگاشتن مرگ - طلوعی درخشان دانستن مرگ برای بعد روحانی - پرونده زندگی دنیوی را با مرگ بستن  
(۴) غروبی برای جسم انگاشتن مرگ - حقیقی دانستن زندگی جاودانه آخرت - یکباره راهی فنا دانستن بشر

۷۴- مهم ترین معیار برای شایستگی همسر، در کدام آیه آمده است؟

- (۱) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین ...»  
(۲) «ان الذین آمنوا و عملوا الصالحات اولئک هم خیر البریه»  
(۳) «یا ایها النبی قل لأزواجک و بناتک و نساء المؤمنین ...»  
(۴) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها»

۷۵- این که آفریننده ای حکیم جهان را هدایت و پشتیبانی می کند و به موجودات مدد می رساند، مفهوم نهاده شده در کدام آیه مبارکه است؟

- (۱) «قل الله خالق کل شیء و هو الواحد القهار»  
(۲) «یا ایها الناس أنتم الفقرا الی الله و الله هو الغنی الحمید»  
(۳) «یسألہ من فی السماوات و الارض کل یوم هو فی شأن»  
(۴) «الله نور السماوات و الارض ...»

داوطلبان زبان‌های خارجی غیرانگلیسی می‌توانند سؤال‌های ویژهٔ خود را از مسئولین موزه دریافت کنند.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

76- He and his friend got lost while they were walking around the town because he

had forgotten the name of the hotel, ...?

- 1) didn't they                      2) didn't he                      3) weren't they                      4) wasn't he

77- I think simple things like turning off the radio when we are not listening to ... our electricity bill.

- 1) can lower                      2) it can be lowered  
3) can be lowered                      4) it can lower

78- A: Who's paying for the new hospital to be built?

B: Well, most of the money ... from people, but the government has to pay 20 percent of the cost.

- 1) will come                      2) had come                      3) was coming                      4) are going to come

79- The young student that spent two hours reading the scientific report ... figure out what it was about.

- 1) didn't                      2) he didn't                      3) but didn't                      4) who didn't

80- For many years, coal was not only readily available, but it was also very cheap in ... with other types of fuel.

- 1) appreciation                      2) comparison                      3) range                      4) communication

81- The Newbery Medal is an award given to ... the most distinguished children's book published in the previous year.

- 1) handle                      2) collect                      3) recite                      4) honor

82- We all want to be happy, to eat and drink well, and to relax in ... surroundings.

- 1) strange                      2) traditional                      3) comfortable                      4) available

83- In the introduction of his book, the author provided the ... to the Second World War and made it clear what led to that global crisis.

- 1) likelihood                      2) background                      3) alternative                      4) equivalent

84- I tried to ... the subject of his mother's cancer by talking about the exam and what he was going to do on Friday, but it was difficult.

- 1) keep off                      2) hang out                      3) stand for                      4) use up

85- I believe that it is ... wrong to keep animals in such terrible conditions and then kill them for food.

- 1) regularly                      2) unconditionally                      3) morally                      4) powerfully

86- I wasn't sure if the old wooden bridge could ... my weight, so I decided to find another way to cross the river.

- 1) reduce                      2) contain                      3) measure                      4) support

87- In my opinion, my brother's perfect physical health is the ... of a balanced diet and regular daily exercise.

- 1) demand                      2) product                      3) exchange                      4) purpose

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Computers are gradually ...(88)... human labor in many areas of our lives. An important area in computer technology is the use of computer systems to perform jobs which require intelligence, such as learning how to sing or how to locate familiar objects.

In the last two decades, computer scientists ...(89)... with computers which can think. These special computers do not actually have brains but are fed with ...(90)... the job they are built to do. For example, there are computers which can identify which area contains gold or other materials. They learn about the important qualities of the mineral such as its color, weight, and the areas it is most ...(91)... to be found. This makes it easier for the computers ...(92)... the mineral in different parts of the world.

- 88- 1) consuming                      2) replacing                      3) reminding                      4) polluting  
 89- 1) come up                      2) were coming up                      3) have come up                      4) had come up  
 90- 1) many information of which                      2) much of informations which are  
       3) few information for                      4) many pieces of information about  
 91- 1) lovely                      2) likely                      3) costly                      4) early  
 92- 1) to spot                      2) spotting                      3) they not spot                      4) are spotting

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

**PASSAGE I:**

In the same way as Quebecers are determined to maintain their own identity, Canadians from the other provinces and cities are determined to keep Canada's identity. Although the Canadian way of life is more and more like the American way of life, lots of details are different, and many Canadians, particularly Quebecers, are worried about the survival of their own differences.

Yet about 80% of Canadians live within 150 km of the U.S. border, and this has had a bad effect on the Canadian economy. Like most European countries, Canada has a national health service, and a good social security system; but good welfare services have to be paid for by high taxes, so the cost of living in Canada is high. Because of this, hundreds of thousands of Canadians often get in their cars and drive over to the USA to go shopping. This is one cause of economic problems in Canada. Over half of Canada's imports come from the United States, and Canada has a trade deficit with the USA. But the American influence is not just a question of shopping. Lots of Canadians drive American cars, and cars are almost as important in Canada as they are in the USA.

Perhaps it is not surprising if some Canadians are afraid that their country will soon be just like another part of the USA. If, one day, Quebec becomes independent, many Canadians fear that the rest of Canada could break up. Perhaps that's an exaggeration but many Canadians feel it is a real risk.

93- What does the paragraph before this passage most probably discuss?

- 1) How people in Quebec appreciate the importance of keeping their identity
- 2) The difference between Quebecers and other Canadians in terms of lifestyle
- 3) The economic depression experienced by people in Quebec
- 4) Why Canadians are determined to keep their national identity

94- Paragraph 2 mainly discusses the influence of ... .

- 1) the U.S. economy on the Canadians' way of life and sense of national identity
- 2) the increasing economic dependence on the U.S. over the Canadian economy
- 3) a national health service and a social security system on Canada's economy
- 4) economic problems on the Canadians' sense of national identity

95- The underlined word “this” in paragraph 2 refers to the fact that ... .

- 1) good welfare services have to be paid for by high taxes in the U.S.
- 2) about 80% of Canadians live within 150 km of the U.S. border
- 3) Canada has a national health service, and a good social security system
- 4) the cost of living in Canada is high

96- Which of the following is true about the Canadians’ sense of identity, according to the passage?

- 1) They consider the sense of national identity as a real risk to their willingness to gain their independence.
- 2) Since their way of life is completely just like Americans, they aren’t worried to keep their national identity.
- 3) Many Canadians are willing to keep their distance with American society but it seems that Quebecers are more willing to do so.
- 4) While some Canadians are worried about the future of their country, others prefer their country to join the USA.

### PASSAGE 2:

Sleep apnea is a kind of sleep disorder. It is a condition marked by abnormal breathing during sleep. People with sleep apnea have multiple extended pauses in breath when they sleep. These temporary breathing lapses cause lower-quality sleep and affect the body’s supply of oxygen, leading to potentially serious health consequences. Sleep apnea is one of the most common sleep disorders in the United States. It can affect children and adults and people of both sexes, although it is more common in men. Because of sleep apnea’s prevalence and potential health impact, it is important for people to be aware of what sleep apnea is and to know its types, symptoms, causes, and treatments. There are three types of sleep apnea:

**Central sleep apnea (CSA):** CSA happens because there is a problem with the brain’s system for controlling muscles involved in respiration, leading to slower and shallower breathing. Central sleep apnea has been found to affect around 0.9% of adults over the age of 40. It is found much more frequently in men than in women.

**Obstructive sleep apnea (OSA):** OSA occurs when the airway at the back of the throat becomes physically blocked. That obstruction causes temporary lapses in breath. OSA is much more common than CSA. For this reason, when people talk about “sleep apnea,” they are generally referring to OSA.

97- Which of the following best describes the organization of the information in the passage?

- 1) A health problem is introduced and then its causes and the ways to get rid of it are discussed.
- 2) A health problem is introduced and then its different types are mentioned.
- 3) A health problem is introduced and then some suggestions are made on how to prevent it.
- 4) A health problem is introduced and then its types, symptoms, causes and cures are discussed.

98- It can be understood from the passage that most of the people with sleep apnea ... .

- 1) have mental problems
- 2) are women who have a problem in their brains
- 3) have a blocked airway at the back of their throats
- 4) are men who have a problem in their brains

99- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?

- 1) How OSA and CSA are cured regarding their differences?
- 2) In which parts of the world is sleep apnea more common?
- 3) Why is it argued that sleep apnea is more common in adults than in children?
- 4) Why is it necessary for people to know about sleep apnea?

100-The passage is most likely to continue with a discussion of ... .

- 1) another type of sleep apnea
- 2) the ways physicians cure CSA and OSA
- 3) another factor influencing sleep apnea
- 4) steps to take to prevent OSA and how to cure it



# دوازدهم ریاضی

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

۱۴۰۰/۰۴/۴



## آزمون جامع چهارم (۴ تیر ۱۴۰۰)

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

تعداد سؤالها و زمان پاسخگویی به سؤالها دقیقاً مشابه کنکور سراسری سال قبل (۹۹) در نظر گرفته شده است.



# آزمون ۴ تیر ماه ۱۴۰۰

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

# دقت در جواب سوال

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درسی	اختصاصی
کاظم اجلائی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - فرامرز سپهری - علی سلامت - حمید علیزاده - جهانبخش نیکنام وحید ون آبادی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سید وحید ذوالفقاری - احمدرضا فلاح - نیلوفر مهدوی امیر وفاقی - سرژ یقیا زار یان تبریزی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان سیاوش فارسی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - افشین کردکتولی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی سید علی میرنوری - شادمان ویسی	فیزیک	
امیرعلی برخوردار یون - فرزین بوستانی - جعفر بازوکی - محمدرضا پورجاوید - احمدرضا جشانی پور - کامران جعفری امیر حاتمیان - حمید ذبحی - فرزاد رضایی - سیدرضا رضوی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - مسعود طبرسا رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - روح الهه علیزاده - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - محمدحسن محمدزاده مقدم سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون فر - محمدرضا یوسفی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درسی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	سید سروش کریمی مداحی زهره آقامحمدی	علی یاراحمدی سیدعلی موسوی مهلا تابش نیا محمدرضا یوسفی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی			ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	
مسئول درسی	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
باربینی نهایی	---	---	---	---	محمد قره قلی

### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی	گروه مستندسازی
عصمت رمضانی	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳



۱۰۱- کدام گزینه در مورد تابع  $f(x) = \frac{2x-1}{x^3-4x^2+4x}$  نادرست است؟

$$\begin{array}{ll} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty & (۲) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty & (۱) \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty & (۴) \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty & (۳) \end{array}$$

۱۰۲- اگر  $\frac{3}{y} < |3x + \frac{1}{y}|$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عبارت  $|2x + \frac{1}{5}|$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

$$\begin{array}{llll} \text{صفر} & (۱) & -۱ & (۲) \\ ۳ & (۳) & -۲ & (۴) \end{array}$$

۱۰۳- نمودار تابع  $f(x) = x^2 + 2x - 3$  را نسبت به محور  $y$  قرینه می‌کنیم، سپس برای آنکه نمودار حاصل از ناحیه سوم محورهای مختصات عبور نکند، آن را  $a$  واحد به سمت راست و یا  $b$  واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم. کمترین مقدار  $a + b$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} ۶ & (۱) & ۴ & (۲) \\ ۲ & (۳) & \text{صفر} & (۴) \end{array}$$

۱۰۴- در یک دنباله حسابی جمله ششم برابر ۲۳ و قدرنسبت دنباله برابر ۴ است. مجموع حداکثر چند جمله اول از این دنباله کم‌تر از ۲۱۰ است؟

$$\begin{array}{llll} ۸ & (۱) & ۹ & (۲) \\ ۱۰ & (۳) & ۱۱ & (۴) \end{array}$$

۱۰۵- اگر  $A = \sqrt[3]{4\sqrt{32}\sqrt{8}}$  و  $B = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$  باشد، حاصل  $A^{\frac{2}{7}} \times B^{-\frac{1}{2}}$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \sqrt{2} + \sqrt{3} & (۱) & \sqrt{2} - ۱ & (۲) \\ \sqrt{3} - \sqrt{2} & (۳) & \sqrt{3} - ۱ & (۴) \end{array}$$

۱۰۶- اگر تابع  $f(x) = ax + 2|x - 3|$  اکیداً یکنوا باشد، حدود  $a$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} a > ۲ & (۱) & |a| < ۲ & (۲) \\ a < -۲ & (۳) & |a| > ۲ & (۴) \end{array}$$

۱۰۷- دو نقطه روی خط  $y = -x + 2$  وجود دارد که فاصله آن‌ها از خط  $\frac{1}{3}x - y = 1$  برابر  $\sqrt{10}$  هست. مجموع عرض آن دو نقطه کدام است؟

$$\begin{array}{llll} -۰/۲۵ & (۱) & -۰/۵ & (۲) \\ ۰/۲۵ & (۳) & ۰/۵ & (۴) \end{array}$$

۱۰۸- اگر  $x = a$  جواب معادله  $1 = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + \sqrt{1 - 2x}$  باشد، حاصل  $8a + 2$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \sqrt{5} & (۱) & ۸\sqrt{5} & (۲) \\ ۳\sqrt{5} & (۳) & ۲\sqrt{5} & (۴) \end{array}$$

۱۰۹- نمودار تابع  $\log_a(ax - 1) + b$  با دامنه  $(-\infty, a)$  از نقطه  $(-۹, ۱)$  می‌گذرد. مقدار  $f(-۳۳)$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{2}{3} & (۱) & \frac{5}{3} & (۲) \\ -\frac{5}{4} & (۴) & ۱۵ & (۳) \end{array}$$

۱۱۰- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = x \sin x$  در بازه  $[0, \frac{\pi}{4}]$  با آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f$  در کدام یک از نقاط زیر برابر است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{\pi}{6} & (۱) & \frac{\pi}{4} & (۲) \\ \frac{\pi}{3} & (۳) & \frac{\pi}{2} & (۴) \end{array}$$

۱۱۱- تابع  $f(x) = 2x + \sqrt[3]{x - 3}$  در نقطه  $x = a$  مشتق پذیر نیست. مقدار  $f^{-1}(a)$  کدام است؟

$$\begin{array}{llll} ۱ & (۱) & ۲ & (۲) \\ ۳ & (۳) & ۴ & (۴) \end{array}$$

۱۱۲- اگر  $f(x) = x^2 - 2x + 3$  و  $g(x) = \frac{4x+1}{x+1}$  باشد، برد تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $[2, +\infty)$  (۲)  $[-2, 4)$  (۳)  $[3, 4)$  (۴)  $[2, 3]$

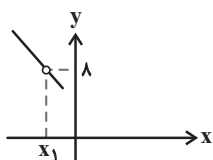
۱۱۳- اگر  $\sin(x + \frac{\pi}{4}) = 2\sqrt{2} \cos x$  باشد، مقدار  $\tan(x + \frac{\pi}{3})$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{6+5\sqrt{3}}{13}$  (۲)  $\frac{6-5\sqrt{3}}{13}$  (۳)  $\frac{5+2\sqrt{3}}{8}$  (۴)  $\frac{5-2\sqrt{3}}{8}$

۱۱۴- تابع  $f(x) = \begin{cases} ax-1 & ; x < 0 \\ \sqrt{x+b}+a & ; x \geq 0 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است. حاصل  $a-2b$  کدام است؟

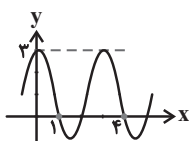
- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $-\sqrt{2}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۱۵- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{-x - \sqrt{4-3x}}$  به صورت زیر است. حاصل  $a+b$  کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۱۶- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2a \cos^2(b\pi x) - 1$  در شکل زیر رسم شده است. حاصل  $|ab|$  کدام است؟

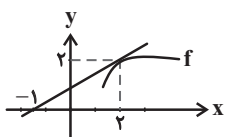


- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۱۷- مجموع جواب‌های معادله  $6 \sin^2 x + 2 \sin^2 2x = 5$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $2\pi$  (۲)  $3\pi$  (۳)  $4\pi$  (۴)  $5\pi$

۱۱۸- شکل مقابل نمودار تابع  $f$  را نشان می‌دهد. اگر مشتق دوم تابع  $y = f(\sqrt{x})$  در  $x = 4$  برابر صفر شود، مقدار  $f''(2)$  کدام است؟



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

۱۱۹- شیب خطی که از اکسترمم‌های مطلق نمودار تابع  $y = x + \sqrt{1-x^2}$  می‌گذرد، کدام است؟

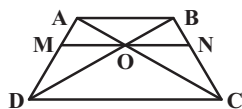
- (۱)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲) صفر (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\sqrt{2}$

۱۲۰- تابع  $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$  روی بازه  $(a, b)$  نزولی و جهت تقعر آن به سمت پایین است. حداکثر مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۲۱- در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AH$  ارتفاع وارد بر وتر است. اگر طول  $AH$  دو برابر طول  $BH$  باشد، طول وتر  $BC$  چند برابر طول ضلع  $AB$  است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$  (۲) ۲ (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{6}$

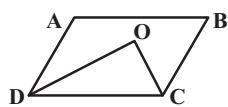


۱۲۲- در شکل روبه‌رو اگر مساحت مثلث  $ONC$ ، یک چهارم مساحت مثلث  $ODC$  و  $MN \parallel AB$  باشد، مساحت مثلث  $BON$  چه کسری از مساحت دوزنقه  $ABCD$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $\frac{3}{32}$  (۴)  $\frac{3}{64}$

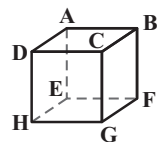
۱۲۳- یک  $n$ ضلعی محدب دارای دو زاویه  $120^\circ$  است و سایر زوایای آن همگی برابر  $150^\circ$  هستند. از هر رأس این  $n$ ضلعی محدب، چند قطر می‌گذرد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰



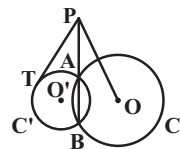
۱۲۴- در شکل روبه‌رو  $AB = 12$ ،  $BC = 8$  و  $\hat{B} = 30^\circ$  است. اگر  $CO$  و  $DO$  نیمسازهای دو زاویه  $C$  و  $D$  باشند، مساحت مثلث  $COD$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸



۱۲۵- در مکعب شکل روبه‌رو، چند جفت یال می‌توان پیدا کرد به گونه‌ای که در هر جفت، هر دو یال با یال  $AB$  و نیز با یکدیگر متناظر باشند؟

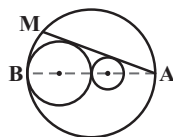
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر



۱۲۶- در شکل روبه‌رو دایره‌های  $C(O, 5)$  و  $C'(O', 2)$  در نقاط  $A$  و  $B$  متقاطع‌اند و  $PT$  بر دایره  $C'$  مماس است. اگر  $PT = 12$  باشد، اندازه  $OP$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۲۷- در شکل روبه‌رو شعاع دایره‌ها یک دنباله هندسی با قدر نسبت ۲ تشکیل می‌دهند. طول وتر  $AM$  چند برابر شعاع کوچک‌ترین دایره است؟



- (۱)  $5\sqrt{2}$  (۲)  $6\sqrt{2}$  (۳)  $16\sqrt{2}$  (۴)  $11\sqrt{2}$

۱۲۸- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۸ در نقطه  $M$  بر هم مماس خارج هستند. خط  $L$  به ترتیب در نقاط  $T$  و  $T'$  بر دایره کوچک‌تر و بزرگ‌تر مماس است. اگر  $MT$  را از طرف نقطه  $M$  امتداد دهیم تا دایره بزرگ‌تر را در نقطه  $N$  قطع کند، مساحت مثلث  $NTT'$  کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۴۸ (۳) ۶۴ (۴) ۹۶

۱۲۹- در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AB = 9$  و  $AC = 12$  و  $D$  نقطه تلاقی نیمساز زاویه داخلی  $A$  و ضلع  $BC$  است. اگر تحت تجانس به مرکز  $B$  و نسبت  $k$ ، نقطه  $C$  بر روی نقطه  $D$  تصویر شود، فاصله تصویر نقطه  $D$  در این تجانس از نقطه  $B$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{135}{49}$  (۲)  $\frac{105}{49}$  (۳)  $\frac{25}{7}$  (۴)  $\frac{15}{7}$

۱۳۰- مساحت هشت‌ضلعی منتظم محاط در دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{2}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳) ۴ (۴)  $4\sqrt{2}$

۱۳۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$  و  $C = AB$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $C^T$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۳۲- اگر  $A$  یک ماتریس مربعی مرتبه ۳ و  $\frac{3}{2}A = 3I - 6A^{-1}$  باشد، دترمینان ماتریس  $A$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $-\frac{1}{8}$  (۳) ۸ (۴) -۸

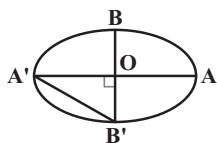
۱۳۳- معادله  $\begin{vmatrix} x & -1 & 1 \\ x^2 & 1 & -1 \\ x & x^2 & x \end{vmatrix} = 0$  چند جواب حقیقی متمایز دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- به‌ازای کدام مقادیر  $m$ ، خط  $2y = x + m$ ، دایره  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 3 = 0$  را در دو نقطه قطع می‌کند؟

(۱)  $-8 < m < 2$  (۲)  $-2 < m < 8$  (۳)  $m > 2$  یا  $m < -8$  (۴)  $m > 8$  یا  $m < -2$

۱۳۵- در شکل زیر اگر طول پاره‌خط  $A'B'$  برابر نصف مجموع طول قطر بزرگ و فاصله کانونی بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



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

۱۳۶- یک شعاع نورانی بر یک سهمی آینه‌ای به معادله  $y^2 + 2y - 4x + 5 = 0$  تابیده است. اگر شعاع بازتابش بر روی خط  $y = 1$  قرار داشته باشد، معادله شعاع تابش کدام است؟

(۱)  $x = 2$  (۲)  $x = 2y$  (۳)  $x = -2y$  (۴)  $x = -2$

۱۳۷- اگر  $\vec{a} = (1, 2, -m)$ ،  $\vec{b} = (2m, -1, 1)$  و اندازه دو بردار  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  برابر هم باشد، مساحت متوازی‌الاضلاعی که روی دو بردار  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  ساخته می‌شود، کدام است؟

(۱) ۲۷ (۲)  $27\sqrt{2}$  (۳) ۶۳ (۴)  $63\sqrt{2}$

۱۳۸- اگر اندازه بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به ترتیب ۲ و  $\sqrt{2}$  و زاویه بین آن‌ها برابر  $45^\circ$  باشد، اندازه بردار  $(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} \times \vec{b})$  کدام است؟

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

۱۳۹- اگر ارزش هر سه گزاره  $r \Rightarrow p$ ،  $\sim p \Rightarrow q$ ،  $\sim r$ ،  $r \Rightarrow q$ ،  $\sim p \Rightarrow q$  درست باشد، کدام یک از حالت‌های زیر امکان‌پذیر است؟  
(۱) هر سه گزاره  $p$ ،  $q$  و  $r$  درست هستند.  
(۲) هر سه گزاره  $p$ ،  $q$  و  $r$  نادرست هستند.

(۳)  $p$  نادرست و  $q$  و  $r$  درست هستند.  
(۴)  $p$  درست و  $q$  و  $r$  نادرست هستند.

۱۴۰- نقیض گزاره  $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$  کدام است؟

(۱)  $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$  (۲)  $(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \neq 2) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$

(۳)  $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \vee (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$  (۴)  $(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \neq 2) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$

۱۴۱- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، حاصل عبارت  $(A' \cap B) \cup [(B \cap A) - B']$  همواره برابر کدام مجموعه است؟

(۱)  $A$  (۲)  $A'$  (۳)  $B$  (۴)  $B'$

۱۴۲- با حروف کلمه «سی‌سی‌پی»، یک کلمه هشت حرفی ساخته‌ایم. با کدام احتمال در این کلمه، حروف «پی» یک در میان قرار گرفته‌اند؟

(۱)  $\frac{1}{70}$  (۲)  $\frac{1}{35}$  (۳)  $\frac{1}{14}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۱۴۳- فردی در یک مسابقه تیراندازی با کمان شرکت کرده است. شانس اصابت هدف در هر پرتاب برای او برابر  $\frac{1}{8}$  است. مسابقه برای هر فرد زمانی به پایان می‌رسد که برای اولین بار بتواند هدف را مورد اصابت قرار دهد. اگر بدانیم وی حداقل ۲ پرتاب انجام داده است، چقدر احتمال دارد حداکثر ۳ پرتاب انجام داده باشد؟

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

۱۴۴- در جعبه‌ای ۲ کارت با دو روی آبی و ۹ کارت با یک روی آبی و یک روی قرمز وجود دارد. کارتی به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم و هر دو رنگ آبی و قرمز را روی آن مشاهده می‌کنیم. سپس بدون جای‌گذاری این کارت، کارت دیگری از جعبه خارج می‌کنیم. اگر یک روی این کارت آبی باشد، با کدام احتمال روی دیگر آن نیز آبی است؟

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

۱۴۵- در مورد داده‌های ۵، ۴، ۱۲، ۷، ۱۴، ۱۴، ۵، ۱، ۲، ۱، ۸، ۱۴، ۴، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مد داده‌ها دو برابر میانگین آن‌ها است. (۲) مد داده‌ها از میانه آن‌ها بزرگ‌تر است.

(۳) دامنه میان‌چارکی دو برابر میانه داده‌ها است. (۴) دامنه میان‌چارکی سه واحد کم‌تر از مد داده‌ها است.

۱۴۶- از یک جامعه با انحراف معیار  $\frac{5}{10}$ ، نمونه‌ای به صورت ۸، ۴، ۷، ۵، انتخاب شده است. با اطمینان ۹۵ درصد، حداکثر مقدار برآورد شده برای میانگین این جامعه براساس این نمونه کدام است؟

(۱)  $6\frac{2}{5}$  (۲)  $6\frac{1}{5}$  (۳) ۷ (۴) ۸

۱۴۷- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد صحیح  $a$  بر اعداد ۴۲ و ۴۰ به ترتیب برابر ۱۷ و ۲۹ باشد، باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۵۶ کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۵ (۳) ۴۱ (۴) ۴۵

۱۴۸- به‌ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $n$ ، رابطه  $3^n + 41$  برقرار است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

۱۴۹- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد  $(fa^3b)$  بر ۱۱ برابر ۱ باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $(2a^3b)$  بر ۹ کدام است؟

(۱) ۳ یا ۱ (۲) ۲ یا ۴ (۳) ۳ یا ۵ (۴) ۴ یا ۶

۱۵۰- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی سه رقمی  $n$  که به‌ازای آن، معادله سیاله خطی  $24x + 39y = 2n + 1$  در مجموعه اعداد صحیح جواب دارد، کدام است؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷

۱۵۱- یک گراف ۳-منتظم از مرتبه ۶ که دارای دوره‌هایی به طول ۳ است، چند دور به طول ۵ دارد؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۵۲- در گراف  $G$  از مرتبه ۶، برای هر دو رأس دلخواه  $a$  و  $b$ ، رابطه  $N_G(a) = N_G(b)$  برقرار است. عدد احاطه‌گری این گراف کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۵۳- چند عدد طبیعی دو رقمی وجود دارد که نه بر ۴ بخش‌پذیر باشد و نه رقم ۴ داشته باشد؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

۱۵۴- می‌خواهیم برای تدریس دبیران ریاضیات گسسته، حسابان، شیمی و زبان انگلیسی در چهار جلسه برای کلاس‌های  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  از پایه دوازدهم ریاضی یک دبیرستان برنامه‌ریزی کنیم به‌گونه‌ای که هر دبیر در هر کلاس دقیقاً یک جلسه تدریس کند. اگر برنامه دبیر ریاضیات گسسته و برنامه کلاس  $A$  برای هر چهار جلسه مشخص باشد، این برنامه‌ریزی به چند طریق امکان‌پذیر است؟

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۵۵- دانش‌آموزان پایه دوازدهم ریاضی یک دبیرستان در امتحان نهایی شرکت کرده‌اند. اگر نمرات امتحانات فقط شامل اعداد صحیح از صفر تا ۲۰ باشد، آنگاه تعداد دانش‌آموزان این دبیرستان حداقل باید چند نفر باشد تا دست‌کم سه نفر از آن‌ها در درس فیزیک نمرات مشابه هم و در درس شیمی نیز نمرات مشابه یکدیگر داشته باشند؟

(۱) ۸۰۱ (۲) ۸۸۳ (۳) ۱۲۰۱ (۴) ۱۳۲۴



۱۵۶- اگر در رابطه  $x = \frac{AB}{C}t^3 + Bt^2 + C$  بر حسب متر و  $t$  بر حسب ثانیه باشد،  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب از

راست به چپ از جنس کدام کمیت‌ها می‌توانند باشند؟

(۱) سرعت، شتاب، طول

(۲) طول، شتاب، سرعت

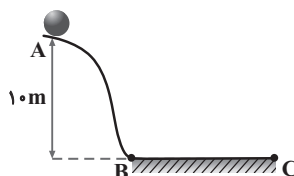
(۳) طول، سرعت، شتاب

(۴) شتاب، سرعت، طول

۱۵۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  از نقطه  $A$  رها شده و پس از طی مسیر بدون اصطکاک  $AB$ ، وارد سطح افقی  $BC$

می‌گردد و در نقطه  $C$  متوقف می‌شود. اگر ضریب اصطکاک در مسیر  $BC$  برابر با  $0.5$  باشد، کدام گزینه درست

می‌باشد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) تندی جسم در نقطه  $B$  برابر با  $10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.

(۲) طول مسیر  $BC$  برابر با  $20 \text{ m}$  می‌باشد.

(۳) کار نیروی وزن در مسیر  $ABC$ ،  $-200 \text{ J}$  می‌باشد.

(۴) گزینه‌های (۱) و (۲) صحیح می‌باشند.

۱۵۸- یک پمپ آب می‌تواند در هر ثانیه  $20$  لیتر آب را از سطح زمین حداکثر تا ارتفاع  $15$  متری سطح زمین بالا ببرد. در صورتی که این

پمپ در هر  $3$  ثانیه،  $12 \text{ kJ}$  انرژی الکتریکی مصرف کند، بازده آن چند درصد است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۴) ۸۰

(۳) ۱۶/۷

(۲) ۸۳/۳

(۱) ۷۵

۱۵۹- در مورد ویژگی‌های مواد، چند عبارت زیر صحیح است؟

(آ) در دمای اتاق پدیده پخش در گازها، سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

(ب) ویژگی‌های فیزیکی مایعات، برخلاف جامدات، در مقیاس نانو تغییر نمی‌کند.

(پ) در کتاب‌های مرجع، نقطه ذوب طلا در مقیاس نانو، به‌عنوان نقطه ذوب طلا آورده شده است.

(ت) در لوله موئین شیشه‌ای، آب تا جایی بالا می‌رود که وزن آب بالا آمده در لوله، با نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، برابر شود.

(ث) افزایش دما، باعث می‌شود قطره‌های روغن خارج شده از قطره‌چکان، کوچک‌تر شوند.

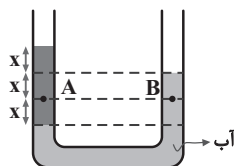
(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

۱۶۰- در شکل زیر، اگر فشار در نقطه  $B$  برابر با  $103 \text{ kPa}$  باشد، فشار در نقطه  $A$  چند کیلوپاسکال است؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ )



( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )

(۲) ۱۰۳

(۱) ۱۰۲

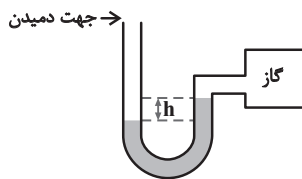
(۴) ۱۰۶

(۳) ۱۰۴

محل انجام محاسبات



۱۶۱- در شکل زیر، اگر در بالای لوله یک فشارسنج در جهت نشان داده شده با سرعت ثابت بدمیم، اندازه فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن در دمای ثابت چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) تغییری نمی‌کند.

(۲) کاهش می‌یابد.

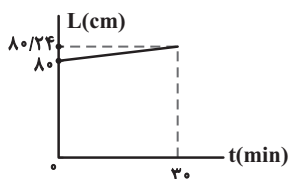
(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۶۲- نمودار طول یک میله به جرم  $2\text{ kg}$  و ویژه گرمای ویژه  $600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  بر حسب زمان گرما دادن به آن توسط یک گرمکن برقی به

توان  $1\text{ kW}$  / مطابق شکل زیر است. ضریب انبساط طولی این میله در SI کدام است؟ (فرض کنید گرما تلف نمی‌شود و تمام

گرمای منبع به میله داده می‌شود.)



(۲)  $5 \times 10^{-5}$

(۱)  $4 \times 10^{-5}$

(۴)  $10^{-5}$

(۳)  $2 \times 10^{-5}$

۱۶۳- مقداری آب  $100^\circ\text{C}$  را روی  $480$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم و پس از تعادل گرمایی  $630$  گرم آب صفر درجه سلسیوس

و مقداری یخ ذوب نشده در ظرف خواهیم داشت. جرم یخ باقیمانده چند گرم است؟  $(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}})$

(۴)  $350$

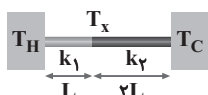
(۳)  $280$

(۲)  $200$

(۱)  $130$

۱۶۴- مطابق شکل دو میله با سطح مقطع یکسان بین دو منبع گرما قرار گرفته‌اند. اگر دمای محل اتصال دو میله برابر با میانگین دمای دو

منبع باشد،  $\frac{k_2}{k_1}$  کدام است؟ ( $k$ : ضریب رسانندگی گرمایی میله‌ها است.)



(۲)  $\frac{2}{3}$

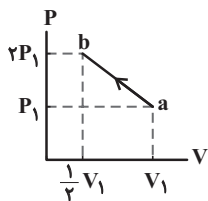
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $2$

۱۶۵- نمودار  $P - V$  فرایندی که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارتهای زیر راجع به این

فرایند صحیح است؟



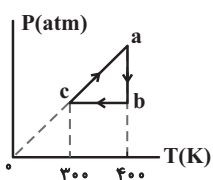
(۱) دمای گاز طی این فرایند ثابت است.

(۲) کار انجام شده توسط گاز روی محیط مثبت است.

(۳) اندازه گرمایی که گاز با محیط مبادله می‌کند، بزرگ‌تر از اندازه کاری است که محیط روی گاز انجام می‌دهد.

(۴) انرژی درونی گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۶۶- اگر نمودار  $P-T$  چرخه‌ای که نیم مول گاز کامل تک‌اتمی طی می‌کند، به صورت شکل زیر باشد، کار انجام شده در فرایند  $bc$



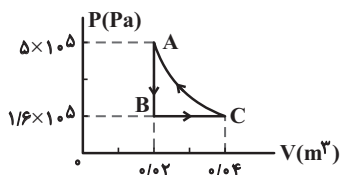
چند ژول است؟  $(C_p = \frac{5}{2}R$  و  $C_v = \frac{3}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$ )

(۱)  $-400$  (۲)  $400$

(۳)  $-1600$  (۴)  $1600$

۱۶۷- شکل زیر نمودار  $P-V$  چرخه‌ای که یک مول گاز کامل تک‌اتمی در یک یخچال می‌پیماید را نشان می‌دهد. اگر فرایند  $CA$

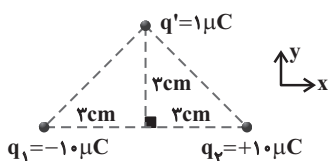
بی‌دررو باشد، ضریب عملکرد این یخچال کدام است؟  $(C_v = \frac{3}{2}R$  و  $C_p = \frac{5}{2}R)$



(۱)  $\frac{40}{11}$  (۲)  $4$

(۳)  $\frac{20}{11}$  (۴)  $\frac{51}{40}$

۱۶۸- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q'$  در SI کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱)  $+100\vec{i}$  (۲)  $-50\sqrt{2}\vec{i}$

(۳)  $+50\sqrt{2}\vec{i}$  (۴)  $-100\vec{i}$

۱۶۹- دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند و میدان خالص در وسط دو بار برابر  $\vec{E}$  است. اگر  $60\%$  درصد بار  $q_2$  را

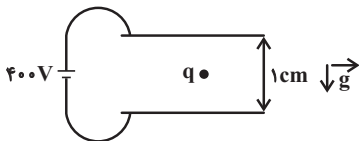
به  $q_1$  منتقل کنیم، میدان خالص در همان نقطه  $\vec{E}'$  خواهد شد.  $\vec{E}'$  چند برابر  $\vec{E}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $-\frac{1}{7}$

(۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $-\frac{3}{7}$

۱۷۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار  $q$  و جرم  $0.2g$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حالت سکون قرار دارد. اگر فاصله بین

صفحات  $1cm$  باشد، بار  $q$  در SI کدام است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱)  $+5$  (۲)  $-5$

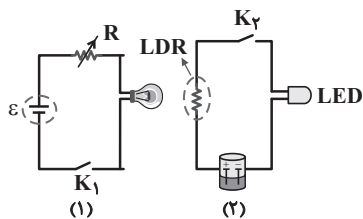
(۳)  $+5 \times 10^{-9}$  (۴)  $-5 \times 10^{-9}$

۱۷۱- ظرفیت خازنی  $15 \mu F$  و اختلاف پتانسیل دو سر آن  $5V$  است. چند میکروکولن بار از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل کنیم

تا انرژی ذخیره شده در آن  $120$  میکروژول کاهش یابد؟

(۱)  $30$  (۲)  $15$  (۳)  $50$  (۴)  $60$

۱۷۲- در شکل زیر، مدار (۲) شامل یک مقاومت LDR، یک لامپ LED و یک منبع تغذیه و مدار (۱) شامل یک باتری، رئوستا و یک لامپ است، در چه صورت لامپ LED بیشترین روشنایی را دارد؟



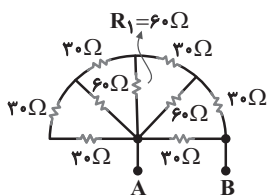
(۱) کافی است کلید  $K_2$  بسته باشد.

(۲) کلیدهای  $K_1$  و  $K_2$  بسته و رئوستا روی بیشترین مقاومت باشد.

(۳) کلید  $K_2$  باز و روشنایی لامپ بیشینه باشد.

(۴) کلیدهای  $K_1$  و  $K_2$  بسته و مقاومت رئوستا کمینه باشد.

۱۷۳- در شکل زیر، اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر ۱۲ ولت باشد، جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  چند آمپر است؟



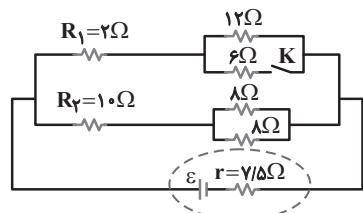
$$\frac{1}{15} \quad (2)$$

$$\frac{1}{20} \quad (1)$$

$$\frac{1}{10} \quad (4)$$

$$\frac{1}{5} \quad (3)$$

۱۷۴- در شکل زیر، پس از بستن کلید K، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  ..... و توان مصرفی مقاومت  $R_2$  ..... و توان خروجی مولد ..... می‌یابد.



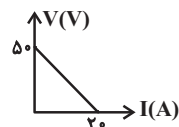
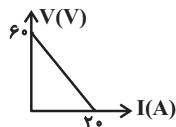
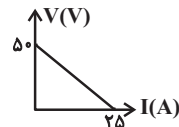
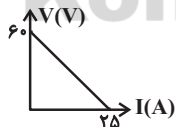
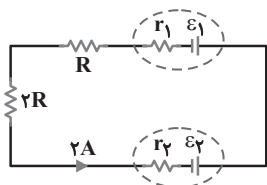
(۱) کاهش - کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش - کاهش

(۴) افزایش - کاهش - افزایش

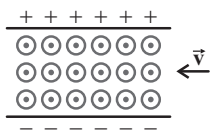
۱۷۵- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R برابر با ۲۰ W و توان ورودی مولد  $\mathcal{E}_1$  برابر با ۳۰ W است. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مولد  $\mathcal{E}_2$  برحسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۷۶- مطابق شکل، سه ذره باردار مثبت A، B و C با تندی‌های  $v_A = 2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ ،  $v_B = 2/5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  و  $v_C = 5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  در

جهت نشان داده شده وارد فضایی شامل میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی به بزرگی‌های  $0/4 T$  و  $10^5 \frac{V}{m}$  می‌شوند. کدام ذره

بدون انحراف خارج می‌شود؟ (از اثرات نیروی وزن صرف نظر شود.)



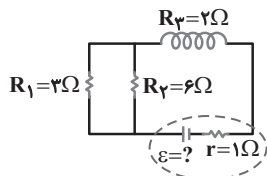
B (۲)

A (۱)

C (۳) هر سه ذره منحرف خواهند شد.

۱۷۷- سیمی به طول  $12 m$  را به صورت یک سیملوله به طول  $10 cm$  و شعاع  $2 cm$  در می‌آوریم و در مدار شکل زیر قرار می‌دهیم. اگر بزرگی

میدان مغناطیسی درون سیملوله  $36 \times 10^{-4} T$  باشد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T \cdot m / A$ ،  $\pi = 3$ )



۹ (۲)

۱۸ (۱)

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷۸- سطح پیچهای مسطح به شعاع  $10 cm$  که دارای  $100$  حلقه می‌باشد، به طور عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکسواختی که

اندازه آن  $0/2 T$  است، قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت  $0/4 s$  تغییر کند و به  $0/2 T$  در خلاف جهت اولیه برسد،

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟ ( $\pi = 3$ )

۰/۰۶ (۴)

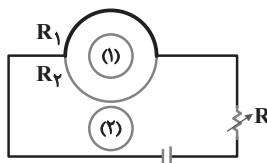
۳ (۳)

۰/۰۳ (۲)

صفر (۱)

۱۷۹- در مدار شکل زیر دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم‌شعاع به مقاومت‌های  $R_1 = 12 \Omega$  و  $R_2 = 4 \Omega$  به هم وصل شده‌اند. اگر

مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ به چه صورت خواهد بود؟



(۲) پادساعتگرد - پادساعتگرد

(۱) ساعتگرد - ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۳) ساعتگرد - پادساعتگرد

۱۸۰- اتومبیلی در حرکت با شتاب ثابت در امتداد محور x، در لحظه  $t = 0$ ، با سرعت  $12 \frac{m}{s}$  از مبدأ مکان گذشته و بعد از توقف در

نقطه B برگشته و با تندی  $24 \frac{m}{s}$  از  $54$  متری مبدأ می‌گذرد. B در چند متری مبدأ است؟

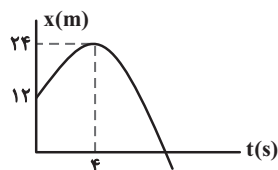
۹ (۴)

۲۷ (۳)

۱۸ (۲)

۳۶ (۱)

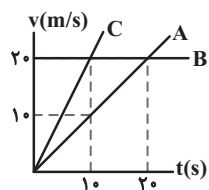
۱۸۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  ها حرکت می کند مطابق سهمی شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط



متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱/۵  
(۲) ۳  
(۳) ۴/۵  
(۴) ۶

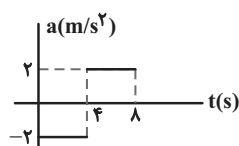
۱۸۲- نمودار سرعت - زمان سه متحرک که در لحظه صفر در مبدأ مکان قرار دارند، در شکل زیر آورده شده است. پس از لحظه صفر، در



هنگامی که متحرک های  $B$  و  $C$  به هم می رسند، فاصله دو متحرک  $A$  و  $B$  از هم چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۳۰۰  
(۴) ۴۰۰

۱۸۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبدأ زمان  $\frac{m}{s} + 4$  است، به صورت شکل زیر است. مسافت طی شده در بازه زمانی صفر



تا ۸ ثانیه چند متر است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۸  
(۳) ۱۶  
(۴) ۳۲

۱۸۴- فنری سبک به طول  $10\text{ cm}$  را از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می کنیم و به سر دیگر آن وزنه ای به جرم  $m$  وصل کرده تا بعد

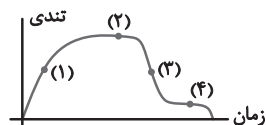
از تعادل، طول فنر به  $12\text{ cm}$  برسد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای  $2\frac{m}{s^2}$  حرکت کند، بعد از تعادل طول فنر چند سانتی متر

می شود؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱۲/۴  
(۲) ۱۴/۴  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۶

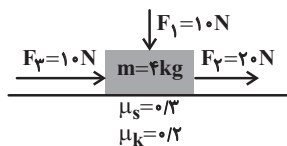
۱۸۵- اگر نمودار تغییرات تندی بر حسب زمان برای چتربازی که از یک بالگرد (تقریباً در حال سکون) رها می شود، تا رسیدن به زمین،

مطابق شکل باشد، در کدام مرحله بزرگی نیروی مقاوم هوا بیش تر از بزرگی نیروی وزن چتر و چتر باز است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۸۶- در شکل زیر اگر نیروی  $\vec{F}_3$  در حین حرکت در یک لحظه،  $180^\circ$  درجه تغییر جهت دهد، اندازه نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟

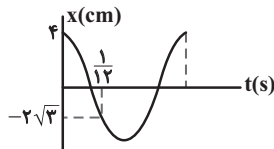


- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{3}{4}$   
 (۳)  $\frac{3}{2}$   
 (۴) ۱

۱۸۷- فاصله ماهواره‌ای از سطح زمین به اندازه نصف شعاع زمین است. اگر ماهواره در مداری قرار گیرد که شعاع مدار آن دو برابر شعاع زمین باشد، انرژی جنبشی آن چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۵ (۲)  $37/5$  (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۱۸۸- نمودار مکان-زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب نوسانگر در لحظه  $t = 0/1s$  چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



- (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۱۸۹- گلوله‌ای توسط یک نخ به طول  $160$  سانتی‌متر از سقف آویزان بوده و نوسانات کم‌دامنه‌ای را در سطح زمین انجام می‌دهد. اگر بخواهیم توسط اعمال یک نیروی خارجی، آونگ را با بیش‌ترین دامنه ممکن به نوسان واداریم، نیروی خارجی در هر دقیقه چند بار باید بر گلوله آونگ اعمال شود؟ ( $\pi = 3, g = 10 N/kg$ )

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴

۱۹۰- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر بیشینه است، اندازه کدام کمیت‌ها بیشینه است؟

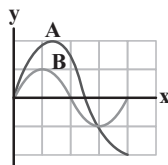
(۱) مکان، شتاب، نیرو

(۲) نیرو، انرژی کل، سرعت

(۳) شتاب، سرعت، انرژی جنبشی

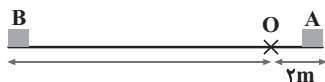
(۴) سرعت، انرژی جنبشی، مکان

۱۹۱- نمودار جابه‌جایی-مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب بسامد و شدت صوت موج B چند برابر موج A در فاصله یکسان از دو چشمه موج است؟



- (۱)  $\frac{9}{4}$  و  $\frac{3}{4}$   
 (۲)  $\frac{3}{2}$  و  $\frac{3}{4}$   
 (۳)  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{4}{3}$   
 (۴)  $\frac{4}{9}$  و  $\frac{4}{3}$

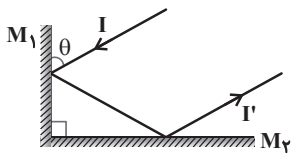
۱۹۲- بر روی محور  $x$ ، دو فرستنده صوتی  $A$  و  $B$  و یک گیرنده صوتی  $O$ ، قرار گرفته‌اند و فرستنده‌ها در حال ارسال موج‌های صوتی با بسامد و دامنه یکسان می‌باشند. در صورتی که تراز شدت صوت دریافتی  $O$  از فرستنده  $A$ ،  $۱۴$  دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت دریافتی از فرستنده  $B$  باشد، فاصله  $A$  تا  $B$  چند متر خواهد بود؟ ( $\log 2 = 0.3$ )



۱۲ (۱) ۸ (۲)

۱۰ (۳) ۶ (۴)

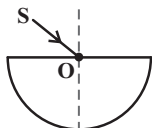
۱۹۳- مطابق شکل، پرتوی  $I$  به آینه  $M_1$  تابیده و در نهایت پرتو  $I'$  از  $M_2$  بازتاب می‌شود. اگر زاویه  $\theta$  به اندازه  $5^\circ$  کاهش یابد، زاویه بین پرتوهای  $I$  و  $I'$  چگونه تغییر می‌کند؟



۵° کاهش می‌یابد. (۱) ۱۰° کاهش می‌یابد. (۲)

۱۰° افزایش می‌یابد. (۳) تغییر نمی‌کند. (۴)

۱۹۴- مطابق شکل، پرتوی  $SO$ ، با زاویه تابش  $53^\circ$  از هوا به مرکز نیم‌کره‌ای شفاف تابیده و وارد آن می‌شود. اگر با  $16^\circ$  انحراف نسبت به راستای اولیه از طرف دیگر خارج شود، ضریب شکست نیم‌دایره کدام است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



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

$\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)

۱۹۵- نور تک‌رنگی با شدت معینی به شکاف‌هایی با قطرهای  $d_1 < d_2 < d_3$  می‌تابد. اگر قطر شکاف‌ها در حدود طول‌موج نور تابیده شده باشد، پدیده پراش مربوط به کدام شکاف بارزتر است؟

$d_1$  (۱)  $d_2$  (۲)

$d_3$  (۳) در هر سه یکسان است. (۴)

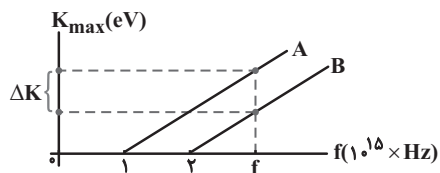
۱۹۶- جرم سیم پیانویی به طول  $0.8$  متر برابر با  $6g$  و اندازه نیروی کشش آن  $432N$  است. بسامد هماهنگ سوم آن چند هرتز است؟

۱۵۰ (۱) ۴۵۰ (۲)

۶۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

۱۹۷- اگر نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی برحسب بسامد نور فرودی مطابق شکل باشد،  $\Delta K$

چند eV است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ )



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۹۸- رابطه انرژی فوتونی که در اثر گذار الکترون از تراز انرژی بالا به تراز انرژی پایین ایجاد می‌شود، به صورت  $E = A \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

می‌باشد. در این رابطه، A کدام است؟

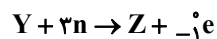
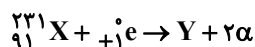
$$\frac{Rc}{h} \quad (۴)$$

$$Rhc \quad (۳)$$

$$\frac{R}{hc} \quad (۲)$$

$$R \quad (۱)$$

۱۹۹- با توجه به دو واکنش زیر، تعداد نوترون‌های اتم Z چه تعداد است؟



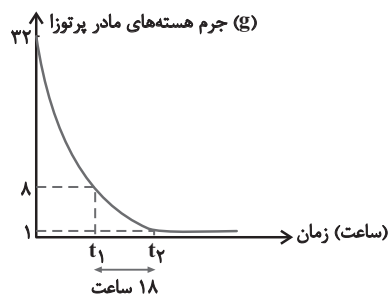
۱۲۸ (۲)

۱۲۷ (۱)

۱۳۸ (۴)

۱۳۷ (۳)

۲۰۰- نمودار جرم هسته‌های مادر پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل است. ۶ ساعت پس از لحظه  $t_0$ ، چند گرم از هسته‌های اولیه



باقی می‌ماند؟

۰/۵ (۱)

۰/۲۵ (۲)

۰/۱۲۵ (۳)

۰/۰۶۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات





## شیمی

۲۰۱- یک مول از رادیوایزوتوپ های A و B با نیم عمرهای ۳۰ و ۶۰ دقیقه در اختیار است. اگر پس از گذشت ۴ ساعت، جرم (برحسب گرم) باقی مانده رادیوایزوتوپ A با جرم (برحسب گرم) تجزیه شده رادیوایزوتوپ B برابر باشد، نسبت جرم مولی A به جرم مولی B کدام است؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۲۰۲- اگر در گونه  $X^{3-}$  اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها برابر ۴ باشد، مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون های لایه ظرفیت اتم آن کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۳- چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

(آ) هشتمین عنصر از دسته p، دارای ۴ الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  است.

(ب) چهارمین عنصر از دسته d، دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  است.

(پ) نهمین و دهمین عنصر از دسته d هر کدام دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  و  $n = 3$  هستند.

(ت) در دوره چهارم جدول دوره ای، آرایش الکترونی اتم چهار عنصر به زیر لایه تک الکترونی ختم می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

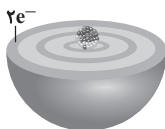
۲۰۴- چند مورد از عبارات های زیر، درست هستند؟

(آ) در میان ۳۶ عنصر نخست جدول دوره ای، ۸ عنصر وجود دارد که بیرونی ترین زیر لایه آن ها، نیمه پر است.

(ب) در اتم هیدروژن، هنگام انتقال الکترون از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر، تنها چهار پرتو الکترومغناطیسی نشر می شود.

(پ) شمار خطوط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عناصرها منحصر به فرد است.

(ت) اگر شکل مقابل مربوط به اتم عنصر X باشد، هر مول از آن با انتقال ۲ مول الکترون به اتم با



آرایش  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ،  $B: [10. Ne] 3s^2 3p^5$ ، می تواند ترکیبی با فرمول شیمیایی  $XB_3$  تشکیل دهد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ ( $O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

• تعداد الکترون ها با  $l = 2$  در آرایش الکترونی اتم عنصر X ۲۴ با تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصر Y ۱۵ برابر است.

• دو عنصر A و B با آرایش الکترونی  $A: [10. Ne] 3s^1$  و  $B: [18. Ar] 3d^1 4s^2 4p^5$  با هم ترکیب مولکولی به فرمول AB تشکیل می دهند.

• به علت وجود مقدار بسیار ناچیز سرب در مغز مداد، این ماده به سرب مداد معروف است.

• جرم هر مولکول کربن دی اکسید برابر ۴۴ گرم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده در معادله  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$  پس از موازنه برابر ۹ می باشد.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در هر یک از مولکول های اکسیژن و اوزون برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(۳) درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک و خشک، از درصد حجمی سایر گازهای نجیب بیشتر است.

(۴) کربن مونوکسید، گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است و چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

۲۰۷- جرم  $10^{22} \times 3/0$  اتم از عنصر X برابر  $95/0$  گرم است. حجم مولکول‌های متشکل از این تعداد اتم در شرایط STP برحسب میلی‌لیتر و شمار نوترون‌های اتم این عنصر کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. جرم مولی تقریباً برابر عدد جرمی اتم است.)

(۱)  $1120-10$  (۲)  $560-10$  (۳)  $560-19$  (۴)  $1120-19$

۲۰۸- در اثر سوختن کامل  $45/5$  گرم از یک قند،  $60$  لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با چگالی  $1/19 \text{ g.L}^{-1}$  و  $31/5$  گرم بخار آب تولید می‌شود. کدام گزینه می‌تواند فرمول مولکولی مربوط به این قند باشد و نسبت ضریب مولی گاز اکسیژن به بخار آب در معادله موازنه شده این واکنش به تقریب چقدر است؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $0/93 - \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$  (۲)  $1 - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (۳)  $1 - \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$  (۴)  $0/93 - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

۲۰۹-  $500$  میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی  $28$  درصد و چگالی  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر را با افزودن مقداری آب رقیق می‌کنیم. اگر در محلول حاصل غلظت یون پتاسیم برابر  $1170 \text{ ppm}$  باشد، کدام گزینه درباره آن درست است؟ (چگالی محلول نهایی را  $1 \text{ g : mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.) ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$ )

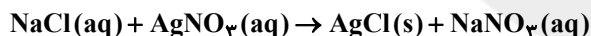
(۱) حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر  $99/5$  لیتر است.

(۲) مقدار آب اضافه شده برابر  $99$  کیلوگرم است.

(۳) در این محلول  $117$  گرم یون پتاسیم وجود دارد.

(۴) درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید پس از رقیق شدن به  $14/0$  درصد می‌رسد.

۲۱۰-  $200$  میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید  $0/2$  مولار را با  $50$  میلی‌لیتر محلول نقره نیترات  $0/4$  مولار مخلوط می‌کنیم. پس از انجام کامل واکنش، غلظت یون  $\text{Cl}^-$  در محلول چند ppm خواهد بود؟ (چگالی محلول‌ها برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است و از تغییر حجم محلول‌ها صرف‌نظر شود.) ( $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $2480$  (۲)  $5680$  (۳)  $2840$  (۴)  $7100$

۲۱۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) تجربه نشان می‌دهد که در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز  $\text{CO}_2$  بیشتر از  $\text{NO}$  است.

(۲) همه محلول‌های یونی رسانایی الکتریکی یکسانی دارند.

(۳) میانگین قدرت پیوند یونی در منیزیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب بیشتر از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول آن است.

(۴) گاز کربن مونوکسید در شرایط یکسان نسبت به گاز نیتروژن دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود.

۲۱۲- کدام گزینه درست است؟

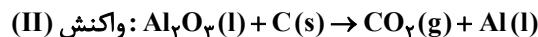
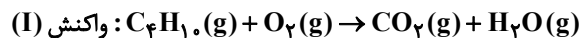
(۱) در گروه فلزهای قلیایی همانند گروه هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(۲) در دوره سوم جدول دوره‌ای تفاوت شعاع اتمی  $\text{Al}$  و  $\text{Si}$  از تفاوت شعاع اتمی سایر عناصر این دوره بیشتر است.

(۳) خواص فیزیکی سیلیسیم بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند نافلزهاست.

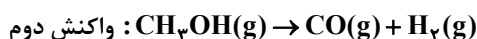
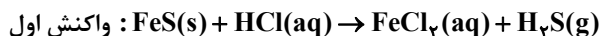
(۴) شمار الکترون‌های با  $I = 2$  در اتم  $\text{Cr}$  و کاتیون  $\text{Fe}^{2+}$  یکسان است.

۲۱۳- از واکنش سوختن ۲۹۰ گرم گاز بوتان مطابق واکنش (I)، ۶۴۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است. چگالی گاز  $\text{CO}_2$  تولید شده چند  $\text{g.L}^{-1}$  است و برای تولید این مقدار گاز در واکنش (II) به تقریب چند مول آلومینیم تولید می‌شود؟  
( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱, \text{Al} = ۲۷ : \text{g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. واکنش‌ها موازنه شوند.)



(۱)  $۱۳/۳۳ - ۲/۷۵$  (۲)  $۲۶/۶۶ - ۲/۷۵$  (۳)  $۱۳/۳۳ - ۱/۳۷۵$  (۴)  $۲۶/۶۶ - ۱/۳۷۵$

۲۱۴- اگر بتوان حجم مقدار گاز حاصل از واکنش ۶۰۰ گرم آهن (II) سولفید ناخالص با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید را در شرایط دمایی و فشاری یکسان از تجزیه گرمایی ۴۰ گرم متانول ۸۰٪ خالص به دست آورد، درصد خلوص آهن (II) سولفید در واکنش اول چقدر بوده است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)  
( $\text{Fe} = ۵۶, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $۲۹/۳$  (۲)  $۱۴/۷$  (۳)  $۴۴$  (۴)  $۵۸/۷$

۲۱۵- در اثر سوختن کامل هیدروکربنی به فرمول  $\text{C}_x\text{H}_y$  با جرم ۴۲ گرم، مقدار  $۶۷/۲$  لیتر گاز در شرایط STP حاصل می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند معرف این هیدروکربن باشد؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

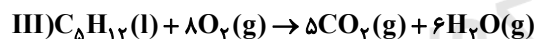
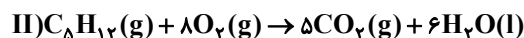
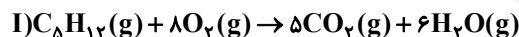
(۱) هیدروکربن حلقوی سیر شده که دارای شش اتم کربن است.

(۲) هیدروکربنی که سرگروه خانواده آروماتیک‌ها است.

(۳) هیدروکربنی که مدت‌ها به عنوان ضدبید کاربرد داشته است.

(۴) هیدروکربنی که از آن در تهیه ترفتالیک اسید استفاده می‌شود.

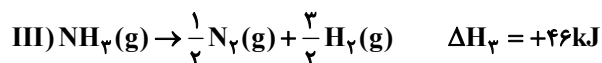
۲۱۶- در کدام گزینه مقایسه‌ی درستی از میزان گرمای حاصل از واکنش‌های زیر ارائه شده است؟



(۱)  $\text{III} < \text{I} < \text{II}$  (۲)  $\text{III} < \text{II} < \text{I}$  (۳)  $\text{I} < \text{III} < \text{II}$  (۴)  $\text{II} < \text{III} < \text{I}$

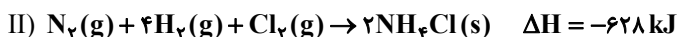
۲۱۷- با توجه به داده‌های زیر  $\Delta\text{H}$  واکنش:  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  برابر چند کیلوژول است و مقدار آنتالپی پیوند N-H چند کیلوژول بر مول است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

( $\Delta\text{H}_{\text{N}-\text{N}} = ۱۶۲, \Delta\text{H}_{\text{N}\equiv\text{N}} = ۹۴۴, \Delta\text{H}_{\text{O}=\text{O}} = ۴۹۵, \Delta\text{H}_{\text{O}-\text{H}} = ۴۶۳ : \text{kJ.mol}^{-1}$ )



(۱)  $-۵۷۷$  و  $۳۹۰/۵$  (۲)  $-۷۱۵$  و  $۳۸۵/۲۵$  (۳)  $-۵۷۷$  و  $۳۸۵/۲۵$  (۴)  $-۷۱۵$  و  $۳۹۰/۵$

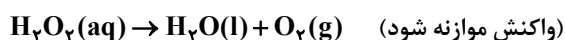
۲۱۸- با توجه به معادلات زیر:

به تقریب با گرمای حاصل از تولید چند گرم گاز هیدروژن کلرید در واکنش:  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  می‌توان دمای نیم کیلوگرمآب  $20^\circ\text{C}$  را به اندازه  $80^\circ\text{C}$  افزایش داد؟ ( $H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ ,  $c_{\text{آب}} = 4 / 2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ )

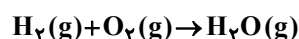
(۱) ۷۳/۵ (۲) ۶۶/۶۵ (۳) ۳۶/۷۵ (۴) ۳۳/۳۲

۲۱۹- سرعت متوسط تجزیه هیدروژن پراکسید در واکنش زیر  $\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$   $5 \times 10^{-2}$  است. اگر در مدت ۹۰ ثانیه، ۱۰ لیتر گاز اکسیژن در

شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۰ لیتر است، تولید شود، حجم محلول به تقریب چند لیتر است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.)

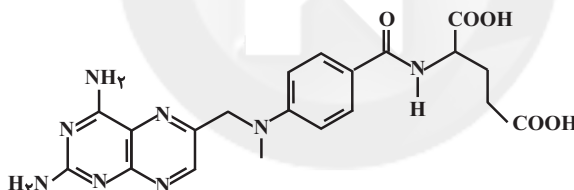


(۱) ۶۶/۶۷ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۱۳/۳ (۴) ۴۴/۴۳

۲۲۰- اگر آب تولید شده در واکنش سوختن گاز هیدروژن با  $40^\circ\text{C}$  گرم گاز اکسیژن با بازدهی ۸۰٪، در واکنش آبکافت استر موجود در آناناس مورداستفاده قرار گیرد، به تقریب چند گرم از این استر را می‌توان تجزیه کرد؟ (واکنش موازنه شود.) ( $C=12, O=16, H=1 : g \cdot mol^{-1}$ )الکل + اسید  $\rightarrow$  آب + استر

(۱) ۳۳۳/۳۳ (۲) ۲۶۶/۶۷ (۳) ۲۰۱/۸۴ (۴) ۲۳۲

۲۲۱- متوتروکسات یک داروی شیمی درمانی و سرکوب‌گر سیستم ایمنی با ساختار زیر است. کدام گزینه در مورد این مولکول نادرست است؟

(۱) در ساختار این ترکیب، پیوندهای دوگانه  $N=C$  کمتر از ۴۰ درصد مجموع پیوندهای دوگانه را شامل می‌شوند.

(۲) این ترکیب می‌تواند در شرایط مناسب، با یک مولکول آب واکنش داده و به دو مولکول مجزا تبدیل شود.

(۳) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{20}H_{27}N_8O_5$  است.

(۴) در ساختار آن هشت گروه عاملی آمینی، دو گروه عاملی کربوکسیلیک اسید و یک عامل کتونی وجود دارد.

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H=1, C=12 : g \cdot mol^{-1}$ )

• کولاز یکی از معروفترین پلی‌آمین‌ها است که در تهیهٔ تیر اتومبیل استفاده می‌شود.

• نشاسته، پشم گوسفند، تفلون و پوست را می‌توان به عنوان پلیمرهای طبیعی نام برد.

• به دسته‌ای از پلیمرها مانند پلی‌لاکتیک اسید که قابل تجزیه توسط جانداران ذره‌بینی هستند، پلیمر سبز گفته می‌شود.

• استری است که بوی سیب از آن ناشی می‌شود و اسید سازنده آن ۳ کربنه است.

• اگر جرم مولی نمونه‌ای از پلی‌پروپن برابر  $21 \times 10^4 g \cdot mol^{-1}$  باشد، تعداد واحد تکرارشونده در هر مولکول آن برابر ۲۰۰۰ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۳- یک استر سه عاملی با ساختار زیر با آب واکنش داده و اسید چرب به همراه الکل سه عاملی تولید می‌کند. در اثر واکنش ۴/۴۵ کیلوگرم از این استر با مقدر کافی آب با بازدهی ۸۰ درصد، چند گرم الکل سه عاملی به دست می‌آید؟

(اسید چرب مربوطه =  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ , الکل سه عاملی مربوطه =  $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_3$ ,  $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

$\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	۳۶/۸ (۱)
$\text{CHOC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	۵۷/۵ (۲)
$\text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$	۵۷۵ (۳)
	۳۶۸ (۴)

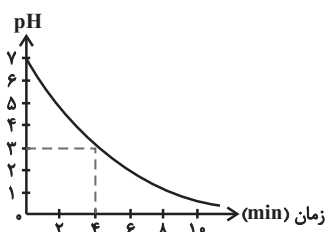
۲۲۴- ۰/۰۱ مول اسید  $\text{HX}$  با درصد یونش ۲٪ و ۰/۰۲ مول اسید  $\text{HY}$  با درصد یونش ۱٪ را جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کرده‌ایم. نسبت  $\text{pH}$  محلول اسید  $\text{HY}$  به  $\text{pH}$  محلول اسید  $\text{HX}$  کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.  $\log 2 \approx 0.3$ )

۰/۷ (۱)	۱ (۲)	۱/۷ (۳)	۲ (۴)
---------	-------	---------	-------

۲۲۵- ۰/۲۸ گرم پتاسیم هیدروکسید را به ۵ mL از محلول غلیظ یک اسید قوی تک پروتون دار افزوده و حجم محلول به دست آمده را با افزودن آب مقطر به ۲۰ mL رسانده‌ایم. اگر چگالی محلول اسید اولیه  $1/4 \text{ g.mL}^{-1}$  بوده و  $\text{pH}$  محلول نهایی نیز برابر با ۱ باشد، درصد جرمی محلول اسید اولیه چقدر خواهد بود؟ ( $M_{\text{KOH}} = 56, M_{\text{اسید}} = 50$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۵ (۱)	۷ (۲)	۱۴ (۳)	۱۸ (۴)
-------	-------	--------	--------

۲۲۶- گاز  $\text{HCl}$  حاصل از واکنش گازی (موازنه نشده)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ ، در آب حل می‌شود. اگر نمودار تغییرات  $\text{pH}$  محلول حاصل نسبت به زمان به صورت زیر باشد، پس از ۴ دقیقه حجم گاز هیدروژن مصرف شده در شرایط  $\text{STP}$  چند میلی لیتر است؟ (حجم آب را ۲ لیتر در نظر بگیرید و از تغییر حجم بر اثر انحلال صرف نظر شود.)



۲۲/۴ (۱)	۴۴/۸ (۲)	۲۲۴ (۳)	۴۴۸ (۴)
----------	----------	---------	---------

۲۲۷- چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کننده یون هیدرونیوم درست است؟ (آ در این سلول، گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.)

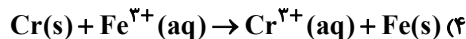
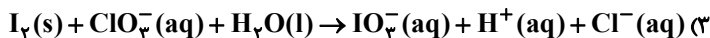
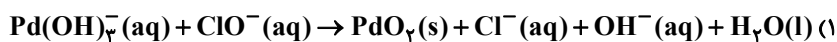
(ب) به هنگام مصرف ۰/۲ مول گاز هیدروژن،  $2 \times 10^{24}$  الکترون مبادله می‌شود.

(پ) در این سلول جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی با جهت حرکت یون هیدرونیوم مشابه است.

(ت) الکترودی که به آن گاز هیدروژن وارد می‌شود، آند است و قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.

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

۲۲۸- در کدام واکنش بعد از موازنه، ضریب گونه کاهنده بزرگ تر است؟



۲۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب نادرست است؟ ( $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(آ) این فرایند در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود و فلز سدیم و گاز کلر در دمای حدود  $587^\circ\text{C}$ ، با نسبت مولی برابر به دست می‌آیند.  
 (ب) در این سلول از مقداری کلسیم کلرید استفاده می‌شود، زیرا انحلال آن در آب گرماده است و موجب کاهش هزینه اقتصادی در برقکافت  $\text{NaCl}$  می‌شود.

(پ) اگر در این فرایند  $10$  مول الکترون مبادله شود،  $230$  گرم فلز سدیم در قطب منفی این سلول تولید خواهد شد.

(ت) چون فلز سدیم کاهنده‌ای قوی است، در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود و در واکنش کلی سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز:

(۱) گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت می‌باشد که مقاومت کششی آن حدود  $100$  برابر فولاد است.

(۲) ترکیب‌های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از  $90\%$  پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

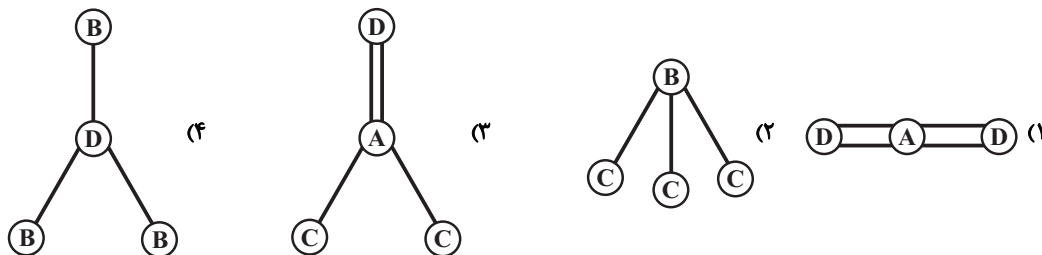
(۳) مولکول‌های چهار اتمی برخلاف مولکول‌های سه اتمی مانند  $\text{CO}_2$  و  $\text{HCN}$  و  $\text{SCO}$  نمی‌توانند ساختار خطی داشته باشند.

(۴) بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های  $\text{SO}_3$  و  $\text{NH}_3$  به ترتیب مثبت و منفی می‌باشد.

۲۳۱- با توجه به اینکه شمار الکترون‌های با  $l=1$  در آرایش الکترونی هر یک از اتم‌های A، B، C و D به ترتیب برابر با ۲، ۳، ۵ و ۱۰

است، تشکیل مولکولی با کدام یک از ساختارهای زیر امکان‌پذیر نیست؟ (از اختلاف شعاع اتم‌ها چشم‌پوشی کنید. اتم‌ها به

آرایش الکترونی هشت تایی می‌رسند.)



محل انجام محاسبات

۲۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

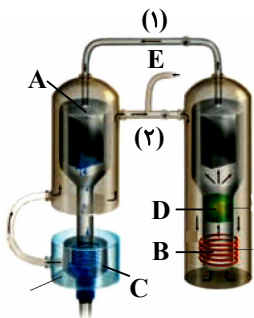
- (۱) با افزایش چگالی بار کاتیون و آنیون، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی افزایش می‌یابد.  
 (۲) در ترکیب‌های یونی  $\text{NaCl}$ ،  $\text{LiF}$  و  $\text{KBr}$ ، بین آنتالپی فروپاشی شبکه و واکنش‌پذیری فلز قلیایی رابطه مستقیم وجود دارد.  
 (۳) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم فلوئورید بیشتر است.  
 (۴) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بین  $\text{LiCl}$  و  $\text{KCl}$  از  $\text{LiF}$  و  $\text{KF}$  کمتر است.

۲۳۳- مقدار ۶ مول بخار متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) رادر یک ظرف دو لیتری تا رسیدن به تعادل گازی  $\text{CH}_3\text{OH(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$

گرما می‌دهیم. اگر در لحظه برقراری تعادل مقدار  $9/6$  مول گاز هیدروژن ایجاد شده باشد، بازده درصدی و ثابت تعادل به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱)  $80$  و  $92/16$   
 (۲)  $60$  و  $62/15$   
 (۳)  $80$  و  $62/15$   
 (۴)  $60$  و  $92/16$

۲۳۴- با توجه به شکل زیر که شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- (آ) جهت حرکت گازها در مسیر (۱) از سمت راست به چپ و در مسیر (۲) از چپ به راست است.  
 (ب) محل جمع‌آوری آمونیاک به صورت گازی است.  
 (ت) A و B به ترتیب نشان‌دهنده دستگاه سردکننده و گرم‌کننده است.

(ث) D کاتالیزگر آهن است و E محل ورود گازهای هیدروژن و نیتروژن به دستگاه است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۲۳۵- کدام‌یک از گزینه‌ها، جمله زیر را به نادرستی پر می‌کند؟

«از واکنش گاز اتن با ..... در شرایط مناسب ..... تولید می‌شود که به‌عنوان ..... کاربرد دارد.»

- (۱) گاز هیدروژن - اتان - سوخت  
 (۲) آب - اتانول - ضدعفونی‌کننده  
 (۳) گاز کلر - کلرواتان - افشانه بی‌حس‌کننده موضعی  
 (۴) آب - اتانول - سوخت سبزی



سایت کنکور

**Konkur.in**





# دفترچه پاسخ ✓

۴ تیر ماه ۱۴۰۰

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً زبان

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، احسان برزگر، هامون سبطی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، سعید گنج‌بخش زمانی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن وسکری
زبان عربی	نوید امساکي، ولی برجی، عمار تاج‌بخش، حسین رضایی، محمد مهدی سربلند، کاظم غلامی، مرتضی کاظم‌شیرودی، سید محمدعلی مرتضوی
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، مجید فرهنگیان، محمدرضا فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصوری، فیروز نژادنجف، سیدهادی هاشمی، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمد طاهری، نوید مبلغی، عقیل محمدی‌روش

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	مرتضی منشاری	مریم شمیرانی محسن اصغری		فریبا رثوفی
زبان عربی	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی حسین رضایی اسماعیل یونس‌پور		لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان‌پور سیداحسان هندی	علیرضا ذوالفقاری زحل محمد رضایی بقا سکینه گلشنی	فاطمه صفری	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری		_____
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محدثه مرآتی		سپیده جلالی

## گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی

## ۱- گزینه «۳»

(ممنون اصغری)

ویله: صدا، آواز، ناله؛ ویله کردن: فریاد زدن، نعره زدن، ناله کردن

(فارسی ۱، لغت، واژه نامه)

## ۲- گزینه «۳»

(امسان بزرگ - رامسر)

معانی درست واژگان:

حشم: خدمتکاران نه خدمت کار/ شرع: سایه بان و خیمه / شماتت: ملامت، سرزنش،

سرکوفت/ رشحه: قطره، چکه/ خنیده: مشهور و معروف، نامدار، پرآوازه

(فارسی ۲، لغت، واژه نامه)

## ۳- گزینه «۳»

(ممنون فرایی - شیراز)

مطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می برد/ استشاره:

نظرخواهی، مشورت، رای زنی/ ارغند: خشمگین، قهرالود/ دیلاق: دراز و لاغر/ چلمن:

آن که زود فریب می خورد، هالو، بی غرضه، دست و پاچلفتی

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

## ۴- گزینه «۴»

(کاظم کاظمی)

غلط املائی و شکل درست آن در سایر عبارات:

گزینه «۱»: حول ← هول (ترس و بیم)

گزینه «۲»: احمال ← اهمال

گزینه «۳»: محضور ← محظور

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۲»

(ممنون اصغری)

غلطهای املائی و شکل درست آنها:

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

عجل ← اجل / عظیمت ← عزیمت

## ۶- گزینه «۲»

(سعید کتبخان زمانی)

املائی صحیح واژه، «برخاست» است.

(فارسی ۲، املا، صفحه ۱۷)

## ۷- گزینه «۳»

(نرگس موسوی - ساری)

تحفة الاحرار: جامی/ فرهاد و شیرین: وحشی بافقی/ هم صدا با حلق اسماعیل: سید

حسن حسینی/ اخلاق محسنی: واعظ کاشفی (فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۸- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشبیه: رخسار سرخ معشوق مانند پاره آتش

جناس: «تابدار» و «آبدار»

تناقض (پارادوکس): آتشپاره آبدار

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

تناسب: «زلف و روی» و «زلف و تابدار»



## ۹- گزینه «۴»

(هامون سیطی)

معنای بیت: عشق اختیار و عنان ما را به دست کس دیگری نمی‌سپارد. این شراب قوی (عشق) خود مانند نگهبان و محتسب ما را گرفته است.

«گریبان کسی را گرفتن و به دیگری ندادن»، کنایه است از «اختیار کسی را در دست داشتن و او را رها نکردن».

«عشق، انسان پنداشته‌شده و تشخیص داریم که در قالب استعاره مکنیه ذکر شده است. / «گرفت» ایهام دارد: ۱- دست‌گیر کرد (گریبان گرفت) ۲- فراگرفت و مست کرد.

هیچ مصراع‌ی مثال و مصادق دیگر نیست ← اسلوب معادله برقرار نیست. / علت شاعرانه و تخیلی نیز در این بیت بیان نشده است. (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۳»

(سعید کنج‌بش زمانی)

«آسمان مثل پر طاووس» و «زمین مثل پُشت پلنگ»

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: قد مثل سرو/ روی مثل ماه/ زلف مثل مشک

گزینه «۲»: مهر او مثل آب/ کین او مثل آتش/ خشم او مثل درد/ عفو او مثل درمان  
گزینه «۴»: رخ مثل لاله/ خط و موی مثل بنفشه/ تن مثل یاسمن/ تو مثل بهار خرم

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱- گزینه «۱»

(ممنون خورایی - شیراز)

بیت «الف»: «زهر خاصیت آب زندگی دارد» تناقض ایجاد کرده است.

بیت «ج»: «چه دلی» ایهام دارد: ۱- با چه علاقه‌ای ۲- با چه جرأتی

بیت «ب»: تلمیح دارد به داستان یوسف و زلیخا.

بیت «د»: واژه «لعل» استعاره از «لب معشوق» است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۱۲- گزینه «۳»

(کاظم کاظمی)

ترکیب‌های وصفی: دل صد چاک- آن زلف- زلف پریشان (۳ مورد)

ترکیب‌های اضافی: نثار او- بار شانه (۲ مورد)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترکیب‌های وصفی: آن کس، آن زلف، زلف شکن در شکن (۳ مورد)

ترکیب‌های اضافی: پریشانی احوال، احوال من، بسته زلف (۳ مورد)

گزینه «۲»: ترکیب‌های وصفی: این خاکدان، هیچ باب (۲ مورد)

ترکیب‌های اضافی: در دل، امید گشایش (۲ مورد)

گزینه «۴»: ترکیب‌های وصفی: شب تاریک، طره شبرنگ (۲ مورد)

ترکیب‌های اضافی: دزد را دنبال (دنبال دزد)، طره او (۲ مورد)

(فارسی ۱، دستور، ترکیبی)

## ۱۳- گزینه «۱»

(ممنون اصغری)

واژه‌های قافیه به ترتیب: اسکندری، خاکستری، تری و بری

در بیت الف «چو» حرف ربط است: وقتی اسکندری باقی نماند. («چو» حرف اضافه نیست)

در بیت ب «خاکستر» اسم است و بعد از نقش‌نمای «-» قرار گرفته و مضاف‌الیه است «ی» در واژه «خاکستری» نشانه نکره است نه علامت صفت نسبی)

در بیت ج «تر» بعد از نقش‌نمای «-» واقع شده و صفت است («ی» نشانه نکره است)

در بیت د «نماند» در معنای «نگذاشت یا باقی نگذاشت» است و «بری» مفعول است: بری (میوه‌ای) باقی نگذاشت. («کرم ستم» گروه نهادی است)

(فارسی ۱، دستور، ترکیبی)



## ۱۴- گزینه ۳»

(عسن و سگری - ساری)

تنها در بیت گزینه ۳» حذف معنوی دیده می‌شود: در گردنت [است] صبا (توجه کن) وقتی تنم خاک ره شود. در این جا، «صبا» مناداست.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱» حذفی دیده نمی‌شود. «افسوس» در این بیت در معنی شبه جمله به کار نرفته است.

گزینه ۲» که پیش از دیگران (نماینده - قرینه لفظی)

گزینه ۴» آتش زیر سرپوش (پنهان نشاید کرد - قرینه لفظی)

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۵)

## ۱۵- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری - اربیل)

هر دو جمله گزینه ۴» از «نهاد + فعل» تشکیل شده است.

دل بر دلدار رفت: دو جزئی / جان بر جانانه شد (= رفت): دو جزئی

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱» جمله خوش بود: سه جزئی [با مسند] / محک تجربه آید به میان: دو

جزئی (نهاد + فعل)

گزینه ۲» آن نیست (اینگونه نیست): سه جزئی [با مسند] / رندی از خاطر حافظ

بشد (= رفت): دو جزئی «نهاد + فعل»

گزینه ۳» شکر ایزد [به جا می‌آوریم]: سه جزئی [با مفعول] / که نه در پرده پندار

بماند: دو جزئی (نهاد + فعل)

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۱۶- گزینه ۴»

(نرگس موسوی - ساری)

در بیت‌های دو جمله اسنادی وجود دارد: ۱- مرا بیش از این گریان مدار (مکن)

۲- آرزومند تو هستم. («شاد و خندان» در مصراع اول نقش قیدی دارند).

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱» بیت دوم از دو جمله مرکب تشکیل شده است: مرا خوش دار (جمله

هسته)، چون خود را به فتراک تو بر بستم (جمله وابسته). ۲- بیا، (هسته) کز

آرزوی تو دمی صد بار جان کندم (وابسته)

گزینه ۲» تعداد جملات: ۱- در آ ۲- ... جان فشانم - ۳- مدارم بیش ازین گریان

۴- بیا ۵- که آرزومند تو هستم ۶- مرا خوش دار ۷- خود را به فتراک تو بر بستم

۸- بیا ۹- از آرزوی تو دمی صد بار جان کندم

گزینه ۳» «کت آرزومندم» آرزومند تو هستم. «تو» مضاف‌الیه است.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

## ۱۷- گزینه ۴»

(منیف اخفمی)

سایر گزینه‌ها، به ناپایداری دنیا اشاره می‌کند.

در بیت گزینه ۴» آمده است: «به پیمان معاشرت با فرزند مردم دل میند.»

(فارسی ۱، مفعول، ترکیبی)



## ۱۸- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

شاعر کسی را می‌ستاید که عقل برای دیدن بلندای قامتش، باید آن قدر سر خود را بالا بگیرد که کلاه از سرش می‌افتد: کنایه از این که بزرگی او به سادگی در چشم عقل نمی‌گنجد و باعث شگفتی بسیار می‌شود، این مفهوم آشکارا در بیت گزینه «۴»، نیز مطرح شده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: این جا عقل، مات و مبهوت شگفتی‌آفرینی‌های عشق است و به نوعی مفهوم برتری عشق بر عقل مطرح است.

گزینه «۲»: مفهوم این بیت عقل‌گریزی است و نظیر این بیت زیبای صائب:

با عقل گشتم هم‌سفر یک کوچهره از بی‌کسی/ شد شرحه‌شرحه دامنم از خار  
استدلال‌ها

گزینه «۳»: در این جا زیبایی یار با ماه مقایسه شده است. (تشبیه برتر)

(فارسی ۱، مفهوم ۳، صفحه ۶۵)

## ۱۹- گزینه «۴»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات الف، د: انسان بدون عشق مورد سرزنش واقع شده است.

(نکوهش بی‌عشقی)

مفهوم بیت (ب): نکوهش انسانی که بخشنده و نیکوکار نیست.

مفهوم بیت (ج): ارزش آدمی به باطن و سیرت اوست نه به ظاهر.

(فارسی ۱، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۹)

## ۲۰- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

پیام مشترک متن صورت پرسش و بیت گزینه «۴»: خدا را پرستیدن و همواره با او ارتباط روحی داشتن، وقتی ارزشمند است که در میان مردم باشیم و نه در کنج و بیغولهای در انزوا و خلوت (پرهیز از مردم‌گریزی و انزواطلبی به بهانه خداپرستی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: اگر قصدت از پرستش خدا، ارتباط با خداست، مردم که هیچ، بهتر است

حتی جبرئیل هم از نماز و عبادت تو بی‌خبر بماند.

گزینه «۲»: برای رسیدن به زندگی پاک و مؤمنانه باید از تجارت و مال‌اندوزی و

هرچه غیر اوست، دل کند.

گزینه «۳»: عشق، حضور خاطر عاشق را ربوده و روح و روانش را پُر تب و تاب

نموده است. (فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۵۶)

## ۲۱- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در بیت صورت سؤال آمده است که: «نیازمندیم و توانایی درخواست حاجت خود را

نداریم، در پیشگاه خداوند بخشنده، نیازی به درخواست نیست» که از ابیات «ب» و

«د» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود.

مفهوم بیت «الف»: این همه عجز و ناتوانی عاشقان برای چیست؟ خداوند به این همه

عجز و ناتوانی عاشقان نیازی ندارد.

مفهوم بیت «ج»: وجود مطلق و آزاد خداوند از خودنمایی بی‌نیاز است و هر آنچه از

خودنمایی خداوند در نظر بیاید، ما آن را نابود می‌دانیم.

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۶۰)



۲۲- گزینه «۳»

(ترکس موسوی - ساری)

در بیت سؤال و همه ابیات به جز گزینه «۳» به تأثیر مستمع در کیفیت کلام  
گوینده اشاره شده است.

مفهوم گزینه «۳»: سخن معشوق، مرده را زنده می کند.

۲۴- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بی‌اثر بودن خنده در دل غمگین

گزینه «۲»: همه کارها از خداوند است نه از واسطه‌ها

گزینه «۴»: ناتوانی عقل و خرد در برابر عشق

(فارسی ۳، مفهوم ۴، ترکیبی)

۲۵- گزینه «۴»

(هامون سیفی)

پیام اخلاقی صورت سؤال این است که انسان نباید رازهای خود را با هرکسی در  
میان بگذارد، در بیت گزینه «۴»، شاعر هرکسی را محرم رازهای احمد (پیامبر  
اسلام) نمی‌داند و فقط امام علی (ع) را سزاوار رازگفتن می‌شناسد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از شدت غم و اندوه خود در غم هجران یار سخن می‌گوید.

گزینه «۲»: به ناپایداری امور دنیوی (چه خوشی چه ناخوشی) اشاره دارد.

گزینه «۳»: برخلاف عبارت متن پرسش، این‌جا شاعر از کسانی سخن می‌گوید که

سزاوار شنیدن رازهای ما هستند و باید با آن‌ها درد دل کرد، زیرا مرهمی بر

زخم‌های جان ما خواهند نهاد. (فارسی ۱، مفهوم ۴، صفحه ۱۸)

(فارسی ۲، مفهوم ۴، صفحه ۵۹)

(کالظم کاظمی)

۲۳- گزینه «۲»

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: ناسازگاری روزگار با انسان‌های خوب و ارزشمند

مفهوم بیت گزینه «۲»: آزار دیدن همه انسان‌ها از گردش روزگار

(فارسی ۳، مفهوم ۴، صفحه ۱۰۷)



## عربی

## ۲۶- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

«اجتنبوا»: دوری کنید / «كثيراً من الظن»: بسیاری از گمان‌ها (رد سایر گزینه‌ها) / «بعض الظن»: برخی گمان‌ها (رد گزینه ۳) / «إثم»: گناه / «لا تجسسوا»: جاسوسی نکنید / «لا يفتب بعضكم بعضاً»: غیبت همدیگر را نکنید (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه «۳»

(ولی برهی - ابهر)

«لم تُصرون»: برای چه (لم = لماذا) اصرار می‌کنید (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «على نقاط الخلاف»: بر نقاط اختلاف / «العدوان»: دشمنی (رد گزینه «۲») / «و أنتم تعلمون»: (جمله حالیه) در حالی که شما می‌دانید (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «لا ينفع أحداً إلّا أعداءكم»: به کسی جز دشمنانتان سود نمی‌رساند (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(ترجمه)

## ۲۸- گزینه «۲»

(مسین رضایی)

«إعمل»: (فعل امر مخاطب) عمل کن (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «بما»: به چیزی که / «تعلّمت»: فرا گرفتی (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «علّمه»: آن را یاد بده (رد سایر گزینه‌ها) / «من لا يعلم»: کسی که نمی‌داند

(ترجمه)

## ۲۹- گزینه «۱»

(سید ممبر علی مرتضوی)

«ما من مرضٍ»: هیچ بیماری‌ای نیست (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «يُصيب الإنسان»: انسان را دچار کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «إلّا و له علاج»: جز اینکه درمانی دارد (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «علاج أمراض القلوب»: درمان بیماری‌های دل‌ها (رد گزینه ۲) / «قراءة القرآن الكريم»: خواندن قرآن کریم (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «التدبر في آياته»: اندیشیدن در آیات آن (رد گزینه ۴)

(ترجمه)

## ۳۰- گزینه «۴»

(ممبرمهری سربلندر - مشهور)

«علی»: بر من واجب است، باید / «أن أبتعد»: که دور شوم (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «عن كشف أسرار الناس»: از آشکارکردن اسرار مردم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «لفضحهم»: برای رسواساختن آنان (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «لأن الله حرّمه»: چون خداوند آن را حرام کرده / «و هو من أكبر الذنوب»: و آن از بزرگ‌ترین گناهان است (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «في مکتبنا»: در مکتب ما

(ترجمه)

## ۳۱- گزینه «۳»

(کاتم غلامی)

«رُبّ»: چه بسا، شاید / «إنسان»: انسانی، یک انسان / «له نقص»: نقصی دارد / «في جسمه»: در جسم خود (رد گزینه ۱) / «فیعوض النقص»: و این نقص را جبران می‌کند / «بقدرات جسميّة عجیبة»: با توانایی‌های جسمی عجیبی / «لا نجدها في الآخريں»: که در دیگران آن را نمی‌یابیم (رد سایر گزینه‌ها)

«بتواند» و «می‌تواند» در گزینه‌های ۲ و ۴ اضافی است. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

(ترجمه)

## ۳۲- گزینه «۳»

(ولی برهی - ابهر)

در گزینه «۳»، «تمّتی» فعل ماضی باب تفعّل است و نباید آن را با مضارع اشتباه گرفت. «کان» همراه فعل ماضی، معادل ماضی بعید فارسی ترجمه می‌شود.

ترجمه درست عبارت: پدربزرگم آرزو کرده بود که برای بار دوم همراه مادربزرگم از مکه و مدینه دیدار کند!

(ترجمه)



## ۳۳- گزینه «۴»

(ولی بریبی - اهور)

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «تعالی» فعل امر مفرد مخاطب است، نه جمع پس؛ باید به صورت «بیا» ترجمه شود.

گزینه «۲»: «پرنده‌ای» و «یک انسان» نکره و نادرست است.

گزینه «۳»: «فَرَحَت» فعل از باب تفعیل به معنی «خوشحال کرد» است. هم‌چنین «خبر ساز» نکره است که به اشتباه معرفه ترجمه شده است.

(ترجمه)

## ترجمه متن:

باران‌ها تأثیر زیادی بر رشد محصولات دارند، زیرا آن‌ها منبع اصلی آب‌های شیرین موردنیاز برای گیاه هستند و از این رو، مقدار باران بر تولید کشاورزی تأثیر می‌گذارد. مقدار باران‌های ریخته و فصل ریزش آن و نظم ریزش آن، نوع محصولی را تعیین می‌کند که کشتش ممکن است. باران‌ها بر بیشتر اقلیم موسمی در تابستان می‌بارد، و بدین جهت محصولات تابستانی مثل برنج کشت می‌شود، همان‌طور که محصولات زمستانی در مدیترانه مانند گندم، با تکیه بر باران‌های زمستانی کشت می‌شود. مقدار باران دلیلی بر موفقیت کشاورزی نیست، مهم است که باران‌ها در زمان مناسب ببارند و آن فصل رشدی است که گیاه در آن بیشتر به آب نیاز دارد. نیازهای آبی گیاهان بر حسب نوع محصول تفاوت می‌کند، به‌خاطر تفاوت مناطقی که در آن کاشته می‌شوند. گاهی مقدار ۱۰۰ میلی‌متر باران برای کشاورزی در نواحی معتدل مناسب است اما در مناطق استوایی ناکافی است. همان‌طور که باران‌ها برای کشاورزی مفید هستند، پس گاهی مضرند آن‌طور که در سیلاب‌های ویرانگر روی می‌دهد.

## ۳۴- گزینه «۱»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«علینا آن نعلم»: باید بدانیم (رد گزینه ۳) / «قد نجد»: (قد + مضارع) گاهی می‌یابیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «قد تغیرت»: دگرگون شده است (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «لا توجد»: وجود ندارد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «قد بدّل»: (قد + ماضی) تبدیل کرده‌اند (رد گزینه ۲)

(ترجمه)

## ۳۶- گزینه «۴»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«بیشتر گیاهان فقط در فصل میوه‌دهی به آب باران‌ها نیاز دارند!» نادرست است.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «گیاهان مختلف با آب‌های شیرین باران‌ها تغذیه می‌کنند!» (صحیح)

گزینه «۲»: «ریزش باران‌های زمستانی به محصولات تابستانی زیاد سود نمی‌رساند!» (صحیح)

گزینه «۳»: «گاهی محصولی خوب رشد نمی‌کند در حالی که آن در منطقه‌ای است که آسمان بسیار می‌بارد!» (صحیح)

(درک مطلب)

## ۳۵- گزینه «۱»

(ولی بریبی - اهور)

«بادهای شدیدی»: ریح شدیده (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «وزید»: غصفت (رد گزینه ۲) / «جریانی»: تیاراً (رد گزینه ۴) / «در آب اقیانوس»: فی ماء المَحیط (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «ایجاد کرد»: أجدتُ (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

## نکته مهم درسی:

«حدَث» فعل مجرد ثلاثی به معنی «اتفاق افتاد، روی داد» و «أحدَث» فعل مزید ثلاثی از باب افعال به معنای «ایجاد کرد» است.

(ترجمه)

## ۳۷- گزینه «۴»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

اگر آسمان در فصل زمستان زیاد ببارد، محصولات کشاورزی زیان می‌بینند! (نادرست)

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «اگر آسمان بیش از مقدار لازم ببارد، ...!» (صحیح)

گزینه «۲»: «اگر باران‌ها موجب وقوع سیلاب‌ها شوند، ...!» (صحیح)

گزینه «۳»: «اگر باران‌ها در فصل غیرمنتظره‌ای باشند، ...!» (صحیح)

(درک مطلب)





۳۸- گزینه «۱»

(سید ممبرعلی مرتضوی)

مطابق متن، «گیاهان در مناطق خشک، به مقدار کم باران اکتفا می‌کنند» صحیح است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: «از مهم‌ترین امور، کاشت گیاهانی است که به باران نیاز ندارند» (نادرست)

گزینه «۳»: «تنها عاملی که رشد محصول را سرعت می‌بخشد، ریزش باران هاست!» (نادرست)

گزینه «۴»: «مقدار باران‌ها در مناطق استوایی کمتر از مناطق معتدل است!» (نادرست)

(درک مطلب)

۳۹- گزینه «۲»

(سید ممبرعلی مرتضوی)

مطابق متن، مناسب‌ترین عنوان «نقش باران‌ها در رشد گیاهان!» است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «باران‌های مفید و باران‌های زیان‌بار!» (نادرست)

گزینه «۳»: «باران برای زندگی ضروری است!» (نادرست)

گزینه «۴»: «محصولات زمستانی و محصولات تابستانی!» (نادرست)

(درک مطلب)

۴۰- گزینه «۱»

(سید ممبرعلی مرتضوی)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: «للمخاطب، «کمیة» مفعوله» نادرست است. فعل از صیغه غایب است و «کمیة» هم فاعل آن است.

گزینه «۳»: «حرفان زائدان، مصدره: تأثر... مجهول، فاعله محذوف» نادرست است. «تؤثر» فعل از باب تفعیل و مصدر «تأثیر» است، هم‌چنین معلوم است، نه مجهول.

گزینه «۴»: «ماضیه: أثر، و أمره: أثر، اسم فاعله: مُتأثر» نادرست است. ماضی آن «أثر» و امر آن، «أثر» است و اسم فاعل آن «مؤثر» می‌باشد.

(تلیل صرفی و ممل اعرابی)

۴۱- گزینه «۱»

(سید ممبرعلی مرتضوی)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: «اسم فاعله: مزارع، فعل و فاعل» نادرست است. فعل مجرد است و اسم فاعل آن «زارع» (بر وزن: فاعل) است، هم‌چنین مجهول است و فاعل آن حذف شده است.

گزینه «۳»: «له حرف زائد (= مزید ثلاثی)؛ مصدره علی وزن «إفعال»، معلوم، فاعله...» نادرست است. «تزرع» فعل مجرد ثلاثی است و حرف زائد ندارد، هم‌چنین مجهول است و فاعل آن حذف شده است.

گزینه «۴»: «مزید ثلاثی (له ثلاثة حروف أصلية و حرف زائد واحد)، معلوم، فعل و فاعل...» نادرست است. (مشابه توضیحات گزینه‌های ۲ و ۳)

(تلیل صرفی و ممل اعرابی)

۴۲- گزینه «۲»

(سید ممبرعلی مرتضوی)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «الموصوف: «کمیة»» نادرست است. «الساقطة» نقش صفت را برای «الأمطار» دارد؛ پس موصوف آن «الأمطار» است، نه «کمیة».

گزینه «۳»: «مصدر...» نادرست است. «الساقطة» اسم فاعل است.

گزینه «۴»: «فعله المضارع: يُساقط؛ علی وزن: يُفاعل، «کمیة»: موصوف و مضاف» نادرست است. «الساقطة» بر وزن «فاعل» اسم فاعل از مصدر مجرد ثلاثی است، نه مزید، هم‌چنین «کمیة» موصوف و مضاف نیست؛ دقت کنید «کمیة» مضاف، «الأمطار» مضاف الیه و موصوف و «الساقطة» صفت برای «الأمطار» است.

(تلیل صرفی و ممل اعرابی)

۴۳- گزینه «۱»

(ولی بربری - ابر)

«أراد» فعل ماضی است و در آخرش علامت فتحه دارد. هم‌چنین «أنبئت» فعل ماضی از باب افعال است که بر وزن «أفعل» می‌آید.

(ضبط حرکات)

۴۴- گزینه «۲»

(مسین رضایی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: «همانا سراینده اشعار در ستایش حاکمان ظالم و بزرگ‌داشتن آن‌ها برای دستیابی به جوایز ..... است!» با توجه به ترجمه، گزینه «۲» (دوستی صمیمی) برای تکمیل جای خالی نامناسب است.

(مفهومی)



## ۴۵- گزینه «۴»

(مسین رضایی)

صورت سؤال، گزینه نادرست را در مورد «آفساید» می‌خواهد؛ گزینه «۴» (فقط توجه داور مانع این خطا در طول بازی می‌شود!) نادرست است.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: یکی از قوانین بازی فوتبال است! (صحیح)

گزینه «۲»: دلیلی برای نپذیرفتن به ثمر رساندن یک گل یا متوقف کردن یک حمله است! (صحیح)

گزینه «۳»: خطایی در مسابقه فوتبال مطابق نظر داور است! (صحیح)

(مفعول)

## ۴۶- گزینه «۳»

(سید ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۳»، در «تحریری» ضمیر «ی» مضاف الیه و در «بِعَجَبِی» مفعول است.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: در «ذکر یاتی» ضمیر «ی» مضاف الیه است، اما مفعول نیست.

گزینه «۲»: در «کلامی» ضمیر «ی» مضاف الیه است، اما مفعول نیست.

گزینه «۴»: در «ساعدن» ضمیر «ی» مفعول است، اما مضاف الیه نیست.

## نکته مهم درسی:

ضمیر «ی» وقتی به انتهای یک اسم می‌چسبد، مضاف الیه است و هنگامی که به یک فعل کامل (همراه با نون و قایه) متصل می‌شود، نقش مفعول را می‌گیرد.

(انواع هملاط)

## ۴۷- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیرووری)

در این گزینه، کلمه‌ای با معنی مالکیت وجود ندارد. (ترجمه عبارت: هم‌کلاسی‌هایم موافقت کردند که امتحان به مدت یک هفته یا بیشتر به تأخیر بیفتد!)

در سایر گزینه‌ها «کانَ لی - عندک - لَدَیک» معنای «داشتن» می‌دهند و نشان‌دهنده مالکیت هستند.

(انواع هملاط)

## ۴۸- گزینه «۳»

(سید ممدعلی مرتضوی)

ترجمه: «در روزهای ابتدایی فصل بهار - فصل شادابی و زیبایی - با ۵ نفر از دوستان قدیمی قرار گذاشتم که هر یک از ما شعری زیبا از شاعران بزرگ را در هر ماه حفظ کند. این کار را با دوستان تا پایان پاییز ادامه دادیم و ..... شعر حفظ کردیم!»

شش نفر، هر ماه یک شعر حفظ کرده‌اند، بنابراین در مدت ۹ ماه، مجموعاً ۵۴ شعر حفظ شده است.

(عذر)

## ۴۹- گزینه «۴»

(عمار تاج‌پوشن)

در گزینه «۴»، «جلسوا» فعل ماضی است که به صورت ماضی ترجمه می‌شود و تغییری ندارد. (اگرچه فعل مضارع «لا یعمل» در این گزینه به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.)

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «کان» فعل ماضی است اما چون از اصلی کلی و همیشگی (صفات خداوند) صحبت شده، به صورت مضارع (است) ترجمه می‌شود.

گزینه «۲»: «جرب» فعلی ماضی است که چون فعل شرط واقع شده است، می‌تواند به صورت مضارع (بیازماید) ترجمه شود.

گزینه «۳»: «یاکل» فعلی مضارع است که چون بعد از «لم» آمده، به صورت ماضی منفی (نخورده‌اند) ترجمه می‌شود.

(قواعد فعل)

## ۵۰- گزینه «۴»

(نوید امسالی)

صورت سؤال، مفعول مطلق را می‌خواهد که با سایر گزینه‌ها متفاوت باشد. در گزینه «۴»، «تأدیبا» مفعول مطلق تأکیدی است و باید دقت داشت جمله پس از آن، یعنی «فعلی الزمن أن یؤدبه» پس زمان باید او را ادب کند» جمله وصفیه نیست.

مفعول مطلق در سایر گزینه‌ها (تکلم - محاسبه - رجوع) نوعی است.

(مفعول مطلق)

## دین و زندگی

## ۵۱- گزینه ۲»

(ممد رضا فرهنگیان)

دنبال کردن غیر از کاری که خداوند انسان را برای آن آفریده است، پرداختن به اهداف فرعی و معادل عبارت «من کان یزید ثواب الدنيا» است؛ اما پرداختن به هدف اصلی همان عبارت «فعد الله ثواب الدنيا و الاخرة» می‌باشد.

(دین و زندگی، ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۲۱)

## ۵۲- گزینه ۳»

(علیرضا زوافقاری زمل - قم)

مورد اول: در آیه ۲۵ سوره حدید خداوند می‌فرماید: «به راستی که پیامبران را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند.»

مورد دوم در آیه ۱۷۵ سوره نساء می‌خوانیم: «و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد، و ایشان را به سوی خود، به راهی راست هدایت کند.» بنابراین بخش دوم همه گزینه‌ها صحیح است.

مورد سوم: در ترجمه آیه ۹۱ سوره مائده می‌خوانیم: «شیطان می‌خواهد به وسیله شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز بازدارد.»

(دین و زندگی، ۲، ۳، ترکیبی)

## ۵۳- گزینه ۱»

(میدر فرهنگیان)

با توجه به آیات مصحف شریف: «آن چه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آن چه نزد خداست بهتر و پایدارتر است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟»، دل بستن به اهداف فرعی عدم توجه ما به سرمایه تعقل و تفکر را می‌رساند.

(دین و زندگی، ۱، صفحه‌های ۱۷ و ۲۹)

## ۵۴- گزینه ۳»

(امیر منصوری)

مطابق آیات شریفه قرآن کریم: «آن‌ها که امانت‌ها و عهد خود را رعایت می‌کنند و آن‌ها که به راستی ادای شهادت کنند و آن‌ها که بر نماز مواظبت دارند، آنان در باغ‌های بهشتی گرامی داشته می‌شوند.»

«و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است. همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، اتفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند...»

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۸۶)

## ۵۵- گزینه ۲»

(ممد رضا فرهنگیان)

یکی از شاهدان روز قیامت، فرشتگان الهی هستند که در طول زندگی انسان‌ها همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند و شاهدان دیگر پیامبران و امامان هستند که ایشان همان‌گونه که در دنیا ناظر و شاهد بر اعمال انسان‌ها بوده‌اند، در روز قیامت نیز شاهدان دادگاه عدل الهی‌اند و چون ظاهر و باطن اعمال انسان‌ها را در دنیا دیده‌اند و از هر خطایی مصون و محفوظ‌اند، بهترین گواهان قیامت‌اند.

(دین و زندگی، ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

## ۵۶- گزینه ۴»

(ممد رضایی بقا)

پوشش مناسب، از نشانه‌های «عفاف» است. شناخته شدن به عفاف و پاکي، از فواید و ثمرات حجاب است.

(دین و زندگی، ۱، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

## ۵۷- گزینه ۲»

(سیدهراری هاشمی)

این شعر بیانگر تجلی خداوند در تمام موجودات است که با آیه «الله نور السماوات و الارض» مرتبط است. دقت کنید که عبارت «ما رأیت شیئاً الا...» نیز به همین مفهوم است اما آیه نیست و حدیث (روایت) است. «دیده نابینا» بیانگر انسان‌های غافل و کوردل است که در قرآن با عبارات: «من عمی: هر کس نابینا شد» یا «الأعمی: نابینا» آمده است. این بیت بیانگر ضرورت کسب معرفت و شناخت درباره خداوند و آیات و نشانه‌های الهی در جهان است.

(دین و زندگی، ۳، صفحه‌های ۱۱، ۳۶ و ۵۵)

## ۵۸- گزینه ۱»

(مسن بیاتری)

موارد (الف، ب) به درستی بیان شده‌اند.  
(ب) ترجمه آیه به یکسانی منزلت زن و مرد و ارتقای جایگاه خانواده از معیارهای تمدن اسلامی اشاره دارد.

موارد (ج، د) به جامعیت و همه جانبه بودن قرآن اشاره دارد.

(دین و زندگی، ۲، صفحه‌های ۴۱ و ۵۱)

## ۵۹- گزینه ۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

با توجه به آیه شریفه «تطهیر»: «انما یرید الله لیذهب عنکم الرجس اهل بیت و یطهرکم تطهیرا»: «همانا خدا اراده کرده که دور گرداند از شما اهل بیت پلیدی و ناپاکی را و شما را کاملاً پاک و طاهر قرار دهد» نتیجه می‌گیریم که لازمه جانشینی پیامبر، علم کامل و عصمت از گناه و اشتباه است، همان‌گونه که رسول خدا (ص) این دو ویژگی را دارا بود.

(دین و زندگی، ۲، صفحه ۷۰)



## ۶۰- گزینه ۳»

(سپهرهاری هاشمی)

قرآن کریم در آیه ۳ سوره شعراء می‌فرماید: «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَّفْسِكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ: از این که برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدهی.» پس دلیل این مطلب، ایمان نیاوردن برخی افراد است که در آیه شریفه «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» به آن اشاره شده است.

دقت کنید که آیه شریفه «یا عبادى الذین أسرفوا علی أنفسهم: ای بندگان من که بسیار به خود ستم کرده‌اید.» بیانگر گنهکاران است.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۷۷، دین و زندگی ۱، صفحه ۱۱۲)

## ۶۱- گزینه ۳»

(ممد آقا صالح)

مفهوم مصرع «شده او پیش و دل‌ها جمله در پی» پیشوا، مقتدر و اسوه شدن رسول خدا (ص) و تبعیت و الگوگیری دل‌ها و جان‌ها از ایشان است که آیه شریفه «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ...» به مقام الگویی پیامبر اشاره دارد.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۷۵)

## ۶۲- گزینه ۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

عبارت «لم یلد و لم یولد» بیانگر این مفهوم است که «خداوند علتی ندارد و از چیزی به وجود نیامده است.»

(دین و زندگی ۳، صفحه ۲۲)

## ۶۳- گزینه ۴»

(سپهرهاری هاشمی)

عبارت «ان اصابته فتنة: اگر به او (بلایی) آزمایشی برسد» بیانگر سنت ابتلاء و امتحان الهی است و چون از ناحیه خداوند انجام می‌شود بیانگر توحید در ربوبیت است.

عبارت «انقلب علی وجهه: از خداوند رویگردان می‌شود.» بیانگر شرک عملی و نافرمانی خداوند است.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۲۰، ۳۳، ۳۴ و ۶۸)

## ۶۴- گزینه ۴»

(مبیر خرمکیان)

آیه گزینه‌های ۱ و ۲ «بیانگر اعتراف زلیخا به کام‌جویی از حضرت یوسف (ع) و تجلی عفاف ایشان در مقابل درخواست او می‌باشد. ولی آیه «و الا تصرف عنی ...: اگر مگر آنان را از من بازنگردانی، به سوی آنان متمایل می‌شوم»، بیان می‌کند که حضرت یوسف عفاف خود را منوط به کمک خداوند می‌داند. بنابراین بیانگر توحید در ربوبیت است.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۴۸)

## ۶۵- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

مخلوقات جهان از آن جهت که با فرمان و حکم و اراده الهی ایجاد می‌شوند به قضای الهی وابسته هستند یعنی اجرا و پیاده کردن آن‌ها به اراده خداست.

دقت شود که مخلوقات جهان، از آن جهت که خدای متعال با علم خود، اندازه، حدود و ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آن‌ها را تعیین می‌کند، وابسته به تقدیر الهی هستند؛ یعنی نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خداست و از علم خداست.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۵۶)

## ۶۶- گزینه ۲»

(امین اسریان‌پور)

خداوند در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» به اطاعت از خود، پیامبر و ائمه دستور داده است، اما گزارش‌های ارائه شده از خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس نشان می‌دهد که آنان از دایره ولایت الهی خارج شدند و آنان نه براساس دستورات الهی، بلکه براساس امیال خود حکومت می‌کردند.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۱۰)

## ۶۷- گزینه ۲»

(امین اسریان‌پور)

در سنت املاء و استدراج، خداوند به گناهکاران فرصتی می‌دهد و بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید و آنان این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۷۲)

## ۶۸- گزینه ۳»

(مسن بیاتی)

استفاده ابزاری از زنان از آثار منفی تمدن جدید در حوزه خانواده: سودآوری تجارت فحشا در حال ربودن گوی سبقت از تجارت مواد مخدر و اسلحه است.

براساس آیه «و لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط»، اقامه قسط و عدالت اجتماعی در جامعه، وظیفه مردم است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۱۱ و ۱۳۶)



## ۶۹- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

همان‌طور که در آیه شریفه می‌خوانیم: «و الذین آمنوا اشدّ حباً لله: مؤمنان بسیار خدا را دوست دارند.» لازمه دوست داشتن اطاعت کردن است که این مفهوم در عبارت قرآنی: «فاتبعوننی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم: از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد» تجلی دارد زیرا نشان‌دهنده آن است که اطاعت از خداوند سبب دوستی خدا و آموزش گناهان توسط اوست.

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۱۲ و ۱۱۴)

## ۷۰- گزینه «۳»

(سیدامان هنری)

سگ و خوک و ادرار حیوان حرام گوشت خون جهنده‌دار، نجس است.

مردار و خون ماهی و حیواناتی از این قسم که خون جهنده ندارند پاک هستند. پس ۲ مورد نجس داریم.

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۲۶)

## ۷۱- گزینه «۳»

(سیدامان هنری)

باز بودن پرونده برخی اعمال ← وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیا

(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۶۸)

## ۷۲- گزینه «۲»

(مهمرب رضایی بقا)

بنابر ترجمه آیات «و هر که به عهده‌ی که با خدا بسته وفادار بماند، به زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد» و «به پیمانی که با من بسته‌اید وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم.» عمل به عهد و پیمان‌های خود با خدا، موجب برخورداری از پاداش عظیم الهی و وفای خدا به پیمان‌ش می‌شود. پس موارد (الف) و (د) صحیح‌اند. اما موارد (ب) و (ج) در مورد عوامل بهشتی شدن است.

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۰۰)

## ۷۳- گزینه «۲»

(مهمرب رضایی بقا)

گروهی که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند (قادر نبودن در فراموشی مرگ) همین زندگی چند روزه دنیا نیز برایشان بی‌ارزش می‌شود.

معتقدان معاد که مرگ را طلوعی درخشان‌تر برای روح انسان می‌دانند، مطابق تعالیم قرآن به کم‌ارزش بودن زندگی دنیا و حقیقی بودن زندگی آخرت اعتراف می‌کنند.

اگر انسان یکباره راهی دیار فنا و نیستی می‌شد، پس داستان زندگی او پایانی اندوهناک داشت.

(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۴۵)

## ۷۴- گزینه «۲»

(مهمرب آقاصالح)

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، با ایمان بودن اوست که آیه شریفه «ان الذین آمنوا و عملوا الصالحات...» به ایمان به خدا اشاره دارد.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۱۵۴)

## ۷۵- گزینه «۳»

(مهمرب رضایی بقا)

هدایت و پشتیبانی خدا و مددسانی و تدبیرگری او به موجودات، با عبارت قرآنی «کلّ یوم هو فی شأن: او همواره دست اندرکار امری است» تناسب معنایی بیش‌تری دارد.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۷ و ۱۰)

## زبان انگلیسی

## ۷۶- گزینه «۱»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «او و دوستش وقتی که در اطراف شهر قدم می‌زدند، گم شدند، زیرا او نام هتل را فراموش کرده بود، این طور نیست؟»

## نکته مهم درسی

فاعل جمله "He and his friend" جمع است (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). جمله "while they were walking" جمله پیرو است و سؤال کوتاه برای آن ساخته نمی‌شود، زیرا سؤال کوتاه را برای جمله پایه می‌سازیم (رد گزینه «۳»).

(گرامر)

## ۷۷- گزینه «۴»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «فکر می‌کنم که چیزهای ساده‌ای مانند خاموش کردن رادیو وقتی به آن گوش نمی‌دهیم می‌تواند [مبلغ] قبض برق ما را کاهش دهد.»

## نکته مهم درسی

بعد از "listening to" جمله حتماً نیاز به ضمیر مفعولی "it" به عنوان مفعول دارد (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). از سوی دیگر، با توجه به معنا و چینش اجزای جمله وجه جمله معلوم است (رد گزینه «۲» و «۳»).

(گرامر)

## ۷۸- گزینه «۱»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «الف: چه کسی هزینه ساخت بیمارستان جدید را پرداخت می‌کند؟»  
«ب: خب، بیش‌تر هزینه از جانب مردم تأمین خواهد شد، اما دولت می‌بایست ۲۰ درصد هزینه را بپردازد.»

## نکته مهم درسی

جمله امری و در زمان آینده است (رد گزینه‌های «۲» و «۳»). کلمه "money" غیرقابل شمارش است و با فعل جمع به کار نمی‌رود (رد گزینه «۴»).

(گرامر)

## ۷۹- گزینه «۱»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «دانش‌آموز جوانی که دو ساعت زمان صرف خواندن آن گزارش علمی کرد، سر در نیاورد که آن [گزارش] درباره چیست.»

## نکته مهم درسی

به کارگیری ضمیر موصولی "who" به معنای «که» جمله را به لحاظ معنایی ناقص می‌کند (رد گزینه «۴»). از سوی دیگر، فاعل جمله‌واره موصولی نمی‌تواند در قالب ضمیر "he" در جمله تکرار شود (رد گزینه «۲»). همچنین، به کارگیری حرف ربط "but" به معنای «اما» معنای جمله را به کلی ناقص می‌کند (رد گزینه «۳»).

(گرامر)

## ۸۰- گزینه «۲»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «برای سال‌های زیادی، زغال‌سنگ نه تنها به راحتی در دسترس بود، بلکه در مقایسه با انواع دیگر سوخت بسیار ارزان بود.»

(۱) قدردانی

(۲) مقایسه

(۳) دامنه، محدوده

(۴) ارتباط

## نکته مهم درسی

به عبارت "in comparison" (در مقایسه) توجه کنید. (واژگان)

## ۸۱- گزینه «۴»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «مدال نیوبری جایزه‌ای است که برای تجلیل از برجسته‌ترین کتاب کودک و نوجوان منتشر شده در سال گذشته اهدا می‌شود.»

(۱) رسیدگی کردن

(۲) جمع‌آوری کردن

(۳) از بر خواندن

(۴) تجلیل کردن، گرامی داشتن (واژگان)

## ۸۲- گزینه «۳»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «همه ما می‌خواهیم شاد باشیم، غذا و نوشیدنی خوب بخوریم و خوب بنوشیم و در محیطی راحت استراحت کنیم.»

(۱) عجیب

(۲) سنتی

(۳) راحت

(۴) موجود، در دسترس (واژگان)

## ۸۳- گزینه «۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «نویسنده در مقدمه کتابش به ارائه پیش‌زمینه جنگ جهانی دوم پرداخت و مشخص کرد که چه چیزی منجر به آن بحران جهانی شد.»

(۱) احتمال

(۲) پیش‌زمینه، پیشینه

(۳) جایگزین

(۴) معادل

(واژگان)

## ۸۴- گزینه «۱»

(عقیل ممدری/روشن)

ترجمه جمله: «سعی کردم با صحبت در مورد امتحان و کارهایی که جمعه قصد انجام آن را داشت، از موضوع سرطان مادرش اجتناب کنم، اما این کار دشوار بود.»

(۱) اجتناب کردن، دوری کردن

(۲) وقت گذراندن

(۳) نشانه چیزی بودن

(۴) کاملاً استفاده کردن

(واژگان)



## ۸۵- گزینه «۳»

(عقلی ممدی، روش)

ترجمه جمله: «معتقدم که نگاه داشتن حیوانات در چنین شرایط وحشتناکی و سپس کشتن آن‌ها برای [تأمین] غذا از نظر اخلاقی نادرست است.»

(۱) به طور منظم  
(۲) بی قید و شرط  
(۳) از نظر اخلاقی  
(۴) با قدرت

(واژگان)

## ۸۶- گزینه «۴»

(رهمت اله استبری)

ترجمه جمله: «مطمئن نبودم که آیا آن پل چوبی قدیمی می‌تواند وزن من را تحمل کند، بنابراین تصمیم گرفتم که راه دیگری را برای عبور از رودخانه پیدا کنم.»

(۱) کاهش دادن  
(۲) دارا بودن، حاوی بودن  
(۳) اندازه گرفتن  
(۴) حمایت کردن

## نکته مهم درسی

به ترکیب واژگانی "support sb's weight" به معنای «تحمل کردن وزن کسی» دقت کنید.

(واژگان)

## ۸۷- گزینه «۲»

(رهمت اله استبری)

ترجمه جمله: «به نظر من، سلامت جسمانی عالی برادرم نتیجه رژیم غذایی متعادل و ورزش روزانه منظم است.»

(۱) درخواست، تقاضا  
(۲) محصول، نتیجه  
(۳) تبادل  
(۴) هدف

(واژگان)

## ترجمه متن کلوزتست:

رایانه‌ها به تدریج در بسیاری از زمینه‌های زندگی ما در حال جایگزینی نیروی انسانی هستند. یک زمینه مهم در فناوری رایانه استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای برای انجام مشاغل است که به هوش نیاز دارند، مانند یادگیری طرز آواز خواندن یا نحوه مکان‌یابی اشیاء آشنا. در دو دهه اخیر، دانشمندان رایانه، رایانه‌هایی تولید نموده‌اند که می‌توانند فکر کنند. این رایانه‌های خاص در واقع مغز ندارند اما با اطلاعات زیادی در مورد کاری که برای انجام آن ساخته شده‌اند، تغذیه می‌شوند. برای مثال، رایانه‌هایی وجود دارند که می‌توانند تشخیص دهند کدام منطقه حاوی طلا یا مواد دیگر است. آن‌ها در مورد ویژگی‌های مهم این ماده معدنی مانند رنگ، وزن و مناطقی که به احتمال زیاد در آن یافت می‌شود، اطلاعات کسب می‌کنند. این امر باعث می‌شود رایانه‌ها بتوانند ماده معدنی را در مناطق مختلف جهان راحت‌تر تشخیص دهند.

## ۸۸- گزینه «۲»

(نویز مبلغی)

(۱) مصرف کردن  
(۲) جایگزین کردن  
(۳) یادآور شدن  
(۴) آلوده کردن

(کلوزتست)

## ۸۹- گزینه «۳»

(نویز مبلغی)

## نکته مهم درسی

با توجه به وجود عبارت زمانی «در دو دهه گذشته» در ابتدای جمله که نشان‌دهنده آغاز عملی در گذشته و ادامه آن تا زمان حال می‌باشد، باید از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده شود.

(کلوزتست)

## ۹۰- گزینه «۴»

(نویز مبلغی)

## نکته مهم درسی

"Information" یک اسم غیرقابل شمارش است و اسامی غیر قابل شمارش را نمی‌توان جمع بست (رد گزینه «۲»). همچنین نمی‌توان قبل از اسامی غیرقابل شمارش از "many" و "few" استفاده کرد. (رد گزینه‌های «۱» و «۳».)

(کلوزتست)

## ۹۱- گزینه «۲»

(نویز مبلغی)

(۱) دوست‌داشتنی  
(۲) احتمالاً  
(۳) گران‌قیمت  
(۴) اولیه، زود هنگام

(کلوزتست)

## ۹۲- گزینه «۱»

(نویز مبلغی)

## نکته مهم درسی

به ساختار کلی زیر توجه کنید:

«مصدر با "to" + (مفعول + "for") + صفت + فعل + فاعل»

(کلوزتست)



## ترجمه متن درک مطلب ۱:

به همان روشی که مردم [استان] کبک مصمم به حفظ هویت خود هستند، کانادایی های سایر استانها و شهرها نیز مصمم به حفظ هویت کانادا هستند. اگرچه شیوه زندگی کانادایی بیشتر و بیشتر به سبک زندگی آمریکایی شباهت دارد، اما بسیاری از جزئیات متفاوت است و بسیاری از کاناداییها، به ویژه کبکیها، نگران بقای تفاوت‌های خود [با سبک زندگی آمریکایی] هستند.

با این حال حدود ۸۰٪ کاناداییها در ۱۵۰ کیلومتری مرز ایالات متحده زندگی می‌کنند و این تأثیر بدی بر اقتصاد کانادا داشته است. مانند اکثر کشورهای اروپایی، کانادا دارای یک سرویس سلامت ملی و یک سیستم تأمین اجتماعی خوب است. اما خدمات رفاهی خوب باید با مالیات بالا پرداخت شود، بنابراین هزینه زندگی در کانادا زیاد است. به همین دلیل، صدها هزار کانادایی اغلب سوار اتومبیل‌های خود می‌شوند و برای خرید به ایالات متحده آمریکا می‌روند. این یکی از دلایل مشکلات اقتصادی در کانادا است. بیش از نیمی از واردات کانادا از ایالات متحده انجام می‌شود و کانادا با ایالات متحده آمریکا کسری تجاری دارد. اما نفوذ آمریکا فقط مسئله خرید نیست. تعداد زیادی از کاناداییها اتومبیل‌های آمریکایی را می‌رانند و اهمیت اتومبیل در کانادا تقریباً به اندازه ایالات متحده است. شاید تعجب‌آور نباشد اگر بعضی از کاناداییها بترسند که کشورشان به زودی دقیقاً مانند یک قسمت دیگر از ایالات متحده آمریکا شود. اگر روزی کبک استقلال یابد، بسیاری از کاناداییها می‌ترسند که بقیه کانادا از هم بپاشد. شاید این اغراق باشد، اما بسیاری از کاناداییها احساس می‌کنند این یک خطر واقعی است.

## ترجمه متن درک مطلب ۲:

آپنه خواب (اختلال تنفسی در خواب) نوعی اختلال خواب است. این وضعیتی است که با تنفس غیرطبیعی در هنگام خواب مشخص می‌شود. افرادی که دچار آپنه خواب هستند هنگام خواب مک‌های تنفسی متعدد و طولانی دارند. این افت‌های تنفسی موقتی باعث خواب کم‌کیفیت شده و بر اکسیژن رسانی بدن تأثیر می‌گذارد که این امر به‌طور بالقوه می‌تواند منجر به عواقب جدی برای سلامتی شود. آپنه خواب یکی از متداول‌ترین اختلالات خواب در ایالات متحده است. این بیماری می‌تواند کودکان و بزرگسالان و افراد هر دو جنس را درگیر کند، اگرچه شیوع آن در مردان بیش‌تر است. به دلیل [میزان گسترده] شیوع آپنه خواب و تأثیر بالقوه آن بر سلامتی، مهم است که مردم از آپنه خواب آگاهی داشته و از انواع، علائم، علل و روش‌های درمانی آن آگاهی داشته باشند. سه نوع آپنه خواب وجود دارد:

آپنه خواب مرکزی (CSA): CSA به این دلیل اتفاق می‌افتد که مشکلی در سیستم مغز برای کنترل عضلات درگیر در تنفس وجود دارد که منجر به تنفس کندتر و کم‌عمق‌تر می‌شود. مشخص شده است که آپنه خواب مرکزی تقریباً ۰.۹٪ از بزرگسالان بالای ۴۰ سال را درگیر می‌کند. این [نوع اختلال] در مردان بسیار بیشتر از زنان دیده می‌شود.

آپنه خواب انسدادی (OSA): OSA زمانی اتفاق می‌افتد که راه هوایی پشت گلو از نظر فیزیکی مسدود شود. آن انسداد باعث افت موقتی نفس می‌شود. OSA بسیار رایج‌تر از CSA است. به همین دلیل، وقتی مردم در مورد «آپنه خواب» صحبت می‌کنند، معمولاً به OSA اشاره دارند.

## ۹۳- گزینه ۱

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «پاراگراف قبل از این متن، به احتمال زیاد درباره چه موضوعی بحث می‌کند؟»

«چگونه مردم کبک برای اهمیت حفظ هویت‌شان ارزش قائل می‌شوند»

(درک مطلب)

## ۹۴- گزینه ۲

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «پاراگراف ۲» عمدتاً در رابطه با تأثیر وابستگی اقتصادی روزافزون به آمریکا بر اقتصاد کانادا است.»

(درک مطلب)

## ۹۵- گزینه ۴

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «کلمه "this" در پاراگراف ۲» که زیر آن خط کشیده شده است به این حقیقت که هزینه زندگی در کانادا بالا است، اشاره می‌کند.»

(درک مطلب)

## ۹۶- گزینه ۳

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «طبق متن، کدامیک از موارد زیر در مورد حس هویت کاناداییها درست است؟»

«بسیاری از کاناداییها مایل هستند تا فاصله‌شان را با جامعه آمریکایی حفظ کنند، اما به نظر می‌رسد کبکیها بیشتر به این کار تمایل دارند.»

(درک مطلب)

## ۹۷- گزینه ۲

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر به بهترین شکل، نحوه سازماندهی اطلاعات را در متن توصیف می‌کند؟»

«یک عارضه سلامتی معرفی می‌شود و سپس انواع مختلف آن ذکر می‌گردد.»

(درک مطلب)

## ۹۸- گزینه ۳

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «از متن می‌توان استنباط کرد که اغلب افرادی که دچار آپنه خواب هستند، دچار انسداد راه هوایی پشت گلویشان هستند.»

(درک مطلب)

## ۹۹- گزینه ۴

(مفهم ظاهر)

ترجمه جمله: «در متن، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدامیک از سؤالات زیر وجود دارد؟»

«چرا لازم است مردم درباره آپنه خواب آگاهی داشته باشند؟»

(مفهم ظاهر)

## ۱۰۰- گزینه ۱

ترجمه جمله: «متن به احتمال خیلی زیاد با بحث در رابطه با نوع دیگری از آپنه خواب ادامه خواهد یافت.»

(درک مطلب)





# آزمون ۴ تیر ماه ۱۴۰۰

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

# دفترچه پاسخ

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درسی	اختصاصی
کاظم اجلائی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - فرامرز سپهری - علی سلامت - حمید علیزاده - جهانبخش نیکنام و حیدون آبادی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سید وحید ذوالفقاری - احمدرضا فلاح - نیلوفر مهدوی امیر وفائی - سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان سیاوش فارسی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - افشین کردکتولی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی سید علی میرنوری - شادمان ویسی	فیزیک	
امیرعلی برخورداریون - فرزین بوستانی - جعفر بازوکی - محمدرضا پورجاوید - احمدرضا جشانی پور - کامران جعفری امیر حاتمیان - حمید ذیحی - فرزاد رضایی - سیدرضا رضوی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ الاسلامی خیای - مسعود طبرسا رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - روحاله علیزاده - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - محمدحسن محمدزاده مقدم سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون فر - محمدرضا یوسفی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درسی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	سید سروش کریمی مداحی زهره آقامحمدی ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	علی یاراحمدی سیدعلی موسوی مهلا تابش نیا محمدرضا یوسفی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی				
مسئول درسی	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
باربینی نهایی	---	---	---	---	محمد قره قلی

### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی	گروه مستندسازی
عصمت رمضانی	حروفنگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

## ریاضیات

## گزینه ۲» ۱۰۱

(علی سلامت)

ابتدا ضابطه تابع  $f$  را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

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

صورت و مخرج تابع  $f$  در یک همسایگی محذوف  $x=2$  مثبت است:

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$$

صورت تابع  $f$  در همسایگی محذوف  $x=0$  منفی است ولی مخرج تابع درهمسایگی راست  $x=0$  مثبت و در همسایگی چپ  $x=0$  منفی است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty \end{cases}$$

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۵۰)

## گزینه ۲» ۱۰۲

(عادل حسینی)

$$\left| [3x] + \frac{1}{4} \right| < \frac{3}{4} \Rightarrow -\frac{3}{4} < [3x] + \frac{1}{4} < \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow -2 < [3x] < 1 \Rightarrow -1 \leq 3x < 1 \Rightarrow -\frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{3}$$

حال حدود عبارت  $2x + \frac{1}{5}$  را می‌یابیم:

$$-\frac{2}{3} \leq 2x < \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{7}{15} \leq 2x + \frac{1}{5} < \frac{13}{15}$$

پس عبارت  $\left| 2x + \frac{1}{5} \right|$  می‌تواند مقادیر صحیح  $-1$  و صفر را بپذیرد کهمجموع آن‌ها برابر  $-1$  است.

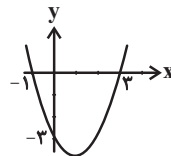
(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

## گزینه ۲» ۱۰۳

(علی سلامت)

ابتدا نمودار تابع  $f$  را نسبت به محور  $y$  قرینه می‌کنیم:  $f(-x) = x^2 - 2x - 3$ 

نمودار این تابع به صورت شکل زیر است.



برای آنکه نمودار این تابع از ناحیه سوم عبور نکند، کافی است آن را حداقل ۱

واحد به سمت راست و یا اینکه حداقل ۳ واحد به سمت بالا ببریم.

 $a \geq 1$  و  $b \geq 3$  و در نتیجه حداقل مقدار  $a+b$  برابر ۴ است.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

## گزینه ۲» ۱۰۴

(افشین فاضله‌فان)

با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 23 \xrightarrow{d=4} a_1 = 3$$

مجموع  $n$  جمله اول دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  از

$$\text{رابطه } S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \text{ به دست می‌آید، پس داریم:}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(6 + (n-1) \times 4) < 210 \Rightarrow 2n^2 + n - 210 < 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(2n-20)(2n+21) < 0 \Rightarrow -\frac{21}{2} < n < 10 \Rightarrow \frac{n \in \mathbb{N}}{1 \leq n \leq 9}$$

بنابراین مجموع حداکثر ۹ جمله اول از این دنباله کم‌تر از ۲۱۰ است.

(حسابان ۱- پیر و معارله؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

## گزینه ۴» ۱۰۵

(عمیر علیزاده)

 $A$  و  $B$  را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[3]{\sqrt[3]{2} \sqrt[3]{5} \sqrt[3]{2} \sqrt[3]{5} \sqrt[3]{2} \sqrt[3]{5}} = \sqrt[3]{2^2 \sqrt[3]{5^2}} = \sqrt[3]{2^2 \times 5^2}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{21}{4}} = \frac{7}{4}$$

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

پس داریم:

$$A^{\frac{2}{3}} \times B^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{7}{4}\right)^{\frac{2}{3}} \times ((2 + \sqrt{3})^{-1})^{\frac{1}{2}} = \sqrt[3]{7} \sqrt[3]{2} \sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸)

## گزینه ۴» ۱۰۶

(فرامرز سپهری)

شرط آنکه  $f$  اکیدا یکتا باشد آن است که صعودی اکید یا نزولی اکید باشد،بنابراین در ابتدا تابع  $f$  را به صورت چند ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} (a+2)x - 6; & x \geq 3 \\ (a-2)x + 6; & x < 3 \end{cases}$$

حال اگر  $f$  صعودی اکید باشد، هر دو تابع خطی باید دارای شیب مثبت باشند:

$$\begin{cases} a+2 > 0 \Rightarrow a > -2 \\ a-2 > 0 \Rightarrow a > 2 \end{cases} \cap \rightarrow a > 2$$

و اگر  $f$  نزولی اکید باشد، هر دو تابع خطی باید دارای شیب منفی باشند:

$$\begin{cases} a+2 < 0 \Rightarrow a < -2 \\ a-2 < 0 \Rightarrow a < 2 \end{cases} \cap \rightarrow a < -2$$

پس باید  $|a| > 2$  باشد تا  $f$  یکتوای اکید گردد.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

١٠٧- گزینهٔ «٢»

(وسید ون آباری)

مختصات نقطه‌ای روی خط  $y = -x + 2$  را  $(x_0, 2 - x_0)$  در نظر می‌گیریم و فاصلهٔ این نقطه از خط  $x - 3y - 3 = 0$  به صورت زیر به دست می‌آید:

$$d = \frac{|x_0 - 3(2 - x_0) - 3|}{\sqrt{1+9}} = \frac{|4x_0 - 9|}{\sqrt{10}} = \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow |4x_0 - 9| = 10 \Rightarrow \begin{cases} 4x_0 - 9 = -10 \Rightarrow 4x_0 = -1 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = -\frac{1}{4} \\ y_1 = \frac{9}{4} \end{cases} \\ 4x_0 - 9 = 10 \Rightarrow 4x_0 = 19 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = \frac{19}{4} \\ y_2 = -\frac{11}{4} \end{cases} \end{cases}$$

پس مختصات دو نقطه مورد نظر  $(-\frac{1}{4}, \frac{9}{4})$  و  $(\frac{19}{4}, -\frac{11}{4})$  هستند.

$$\Rightarrow y_1 + y_2 = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2}$$

(حسابان ١- پیر و معارله؛ صفحه‌های ٢٩ تا ٣٦)

١٠٨- گزینهٔ «٤»

(شاهین پروازی)

دامنهٔ معادله به صورت  $(-\infty, \frac{1}{2}]$  است آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt{1-2x} + |2x-1| = 1 \xrightarrow{x \leq \frac{1}{2}} \sqrt{1-2x} + 1 - 2x = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{1-2x} = 2x; x \in [0, \frac{1}{2}]$$

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

$$\Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{8} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{5}}{8}$$

با توجه به دامنه، ریشهٔ  $a = \frac{2\sqrt{5}-2}{8}$  قابل قبول است.

$$\Rightarrow 8a + 2 = 2\sqrt{5}$$

(حسابان ١- پیر و معارله؛ صفحه‌های ٢٠ و ٢١)

١٠٩- گزینهٔ «٢»

(شاهین پروازی)

در ابتدا با توجه به دامنهٔ  $f$ ، مقدار  $a$  را می‌یابیم:

$$D_f: ax - 1 > 0 \Rightarrow ax > 1$$

$$\begin{cases} a > 0: x > \frac{1}{a} \\ a < 0: x < \frac{1}{a} \end{cases} \xrightarrow{D_f = (-\infty, a)} \frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_a(-x-1) + b$$

مختصات نقطه مورد نظر باید در ضابطهٔ  $f$  صدق کند:

$$f(-9) = 1 \Rightarrow \log_a 8 + b = 1 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow f(x) = \log_a(-x-1)$$

$$\Rightarrow f(-33) = \log_a 32 = \log_{2^5} 2^5 = \frac{5}{3} \log_2 2 = \frac{5}{3}$$

(حسابان ١- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ٨٠ تا ٨٥)

١١٠- گزینهٔ «٤»

(کامظم املالی)

آهنگ تغییر متوسط برابر است با:

$$\frac{f(\frac{\pi}{2}) - f(0)}{\frac{\pi}{2} - 0} = \frac{\frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} - 0}{\frac{\pi}{2}} = 1$$

می‌دانیم که آهنگ تغییر لحظه‌ای در هر نقطه برابر مشتق تابع در آن نقطه است.

$$\text{آهنگ تغییر لحظه‌ای} = f'(x) = \sin x + x \cos x$$

$$\text{گزینهٔ «١»}: f'(\frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}\pi}{12} \neq 1$$

$$\text{گزینهٔ «٢»}: f'(\frac{\pi}{4}) = \sin \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\pi}{4} \neq 1$$

$$\text{گزینهٔ «٣»}: f'(\frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{6} \neq 1$$

$$\text{گزینهٔ «٤»}: f'(\frac{\pi}{2}) = \sin \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2} = 1 + 0 = 1$$

بنابراین در نقطهٔ  $x = \frac{\pi}{2}$  چنین خاصیتی وجود دارد.

(حسابان ٢- مشتق؛ صفحه‌های ١٠٢ تا ١٠٦)

١١١- گزینهٔ «٢»

(کامظم املالی)

تابع  $y = \sqrt[3]{x-3}$  در نقطهٔ  $x=3$  مشتق‌پذیر نیست، زیرا خط مماس آن قائم است. بنابراین تابع  $f(x) = 2x + \sqrt[3]{x-3}$  نیز در این نقطه مشتق‌پذیر نیست.

پس باید  $f^{-1}(3)$  را حساب کنیم. فرض کنید  $f^{-1}(3) = b$  باشد، داریم:

$$f(b) = 3 \Rightarrow 2b + \sqrt[3]{b-3} = 3$$

با استفاده از گزینه‌ها، واضح است که  $b=2$  در معادله بالا صدق می‌کند.

البته این معادله به صورت زیر حل می‌شود:

$$\sqrt[3]{b-3} = 3 - 2b \xrightarrow{\text{توان } 3} b - 3 = 27 - 54b + 36b^2 - 8b^3$$

$$\Rightarrow 8b^3 - 36b^2 + 55b - 30 = 0 \Rightarrow (b-2)(8b^2 - 20b + 15) = 0$$

در معادلهٔ  $8b^2 - 20b + 15 = 0$  مقدار  $\Delta$  منفی است و این معادله جواب ندارد.

پس  $b=2$  تنها جواب معادله است و در نتیجه  $f^{-1}(3) = 2$  است.

(حسابان ٢- مشتق؛ صفحه‌های ٨٨ و ٨٩)

حال از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1-a}{(x-1)^2}; & x < 0 \\ \frac{1}{2\sqrt{x+b}}; & x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_-(0) = 1-a \\ f'_+(0) = \frac{1}{2\sqrt{b}} \end{cases}$$

شرط مشتق‌پذیری آن است که  $f'_-(0) = f'_+(0)$  باشد.

$$1-a = \frac{1}{2\sqrt{b}} \xrightarrow{(*)} \sqrt{b} = \frac{1}{2\sqrt{b}} \Rightarrow 2b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} a = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow a - 2b = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)

(شاهین پروازی)

۱۱۵- گزینه «۲»

مشخص است که  $x_1$  در دامنه قرار ندارد، پس ریشهٔ مخرج است:

$$-x - \sqrt{4-3x} = 0 \Rightarrow -x = \sqrt{4-3x} \xrightarrow{\text{توان}} x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x+4)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 & x_1 < 0 \\ x = 1 & \end{cases} \rightarrow x_1 = -4$$

همچنین حد تابع در  $x_1 = -4$  برابر ۸ است، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 8 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + ax + b}{x - 4 - \sqrt{4-3x}} = 8$$

با توجه به اینکه مخرج صفر است، صورت کسر نیز باید صفر شود:

$$16 - 4a + b = 0 \quad (*)$$

حال برای حاصل حد از قضیهٔ هوییتال استفاده می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x+a}{-1 - \frac{-3}{2\sqrt{4-3x}}} = \frac{-8+a}{-\frac{5}{8}} = 8$$

$$\Rightarrow -8 + a = -5 \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{(*)} b = -4$$

$$\Rightarrow a + b = -1$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(کاتم ایلائی)

۱۱۶- گزینه «۱»

ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x) = 2a \cos^2(b\pi x) - 1 = a(1 + \cos(2b\pi x)) - 1 = a \cos(2b\pi x) + a - 1$$

بنابراین بیش‌ترین مقدار تابع برابر  $a - 1 + |a|$  است که مطابق شکل با ۳ برابر است.

$$a - 1 + |a| = 3 \Rightarrow a + |a| = 4$$

اگر  $a \leq 0$  باشد،  $a - a = 4$  است که قابل قبول نیست.

اگر  $a > 0$  باشد،  $a + a = 4$  است که در نتیجه  $a = 2$  قابل قبول است.

(علی سلامت)

۱۱۲- گزینه «۳»

$f(x) = x^2 - 2x + 3$  یک تابع درجه دوم دارای مینیمم است که برد آن برابر است با:

$$f(x) = x^2 - 2x + 3 \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = 1$$

$$\Rightarrow y_S = f(1) = 2 \Rightarrow R_f = [2, +\infty)$$

از آنجا که تابع  $f$  در هیچ نقطه‌ای برابر ۱- نمی‌شود، دامنهٔ تابع  $g \circ f$  همین برد تابع  $f$  است، پس برد تابع  $g \circ f$  برد تابع  $g$  است به‌ازای دامنهٔ  $[2, +\infty)$ .

تابع  $g$  روی بازهٔ  $[2, +\infty)$  اکیداً صعودی است، پس نقاط ابتدا و انتهای آن برد را می‌سازند:

$$\begin{cases} g(2) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{fx}{x} = 4 \end{cases} \Rightarrow R_{g \circ f} = [3, 4)$$

(مسئله ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

(کاتم ایلائی)

۱۱۳- گزینه «۱»

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{2\sqrt{2}}{4} \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{4} \cos x = \frac{2\sqrt{2}}{4} \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = \frac{2\sqrt{2}}{4} \cos x \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x = \frac{2\sqrt{2}}{4} \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x = 2 \cos x \Rightarrow \tan x = 2$$

$$\Rightarrow \tan\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\tan x + \tan \frac{\pi}{3}}{1 - \tan x \tan \frac{\pi}{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{1 - 2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{(2 + \sqrt{3})(1 + 2\sqrt{3})}{(1 - 2\sqrt{3})(1 + 2\sqrt{3})} = \frac{2 + 9\sqrt{3} + \sqrt{3} + 6}{1 - 27} = \frac{8 + 10\sqrt{3}}{-26} = -\frac{4 + 5\sqrt{3}}{13}$$

(مسئله ۲- مثلثات؛ صفحه ۴۲)

(شاهین پروازی)

۱۱۴- گزینه «۴»

هر کدام از ضابطه‌ها روی دامنه‌شان مشتق‌پذیر هستند، پس برای مشتق‌پذیری تابع روی  $\mathbb{R}$  لازم است تابع در  $x = 0$  مشتق‌پذیر باشد، یعنی ابتدا در این نقطه باید پیوسته باشد:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{ax-1}{x-1} = 1 \\ f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \sqrt{b+a} \end{cases} \xrightarrow{\text{پیوستگی}} a + \sqrt{b} = 1 \quad (*)$$

(سمیر علیزاده)

۱۱۹- گزینه «۴»

دامنه تابع بازه  $[-1, 1]$  است، بنابراین از تابع مشتق می‌گیریم و طول نقاط بحرانی درون این بازه را پیدا می‌کنیم.

$$y' = 1 - \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \xrightarrow{y'=0} x = \sqrt{1-x^2}$$

$$\frac{2}{2} \text{ توان } \rightarrow x^2 = 1 - x^2 \Rightarrow 2x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

حال مقدار تابع را در این نقاط و همچنین ابتدا و انتهای بازه حساب می‌کنیم.

$$f(-1) = -1, f\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0, f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{2}, f(1) = 1$$

پس نقطه  $(-1, -1)$  مینیمم مطلق تابع و نقطه  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2}\right)$  نیز ماکزیمم

مطلق آن است. در نتیجه شیب خط گذرا از این دو نقطه برابر است با:

$$m = \frac{\sqrt{2} - (-1)}{\frac{\sqrt{2}}{2} - (-1)} = \frac{\sqrt{2} + 1}{\frac{\sqrt{2} + 2}{2}} = 2 \left( \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 2} \right) = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(کلاطم ابلالی)

۱۲۰- گزینه «۱»

ابتدا طول نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, -2$$

همچنین در  $x = -1$  مشتق وجود ندارد. از طرف دیگر برای  $f''$  نیز داریم:

$$f''(x) = \frac{2}{(x+1)^3}$$

بنابراین جدول تغییرات تابع  $f$  به صورت زیر است:

x	$-\infty$	$-2$	$-1$	$0$	$+\infty$
$f'(x)$		+	-	-	+
$f''(x)$		-	-	+	+

بنابراین تابع  $f$  روی بازه  $(-2, -1)$  و هر زیرمجموعه‌ای از آن نزولی یا تقعر به سمت پایین است. پس حداکثر مقدار  $b - a$  برابر  $1 - (-2) = 3$  است.

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)

از طرف دیگر دوره تناوب تابع برابر  $\frac{2\pi}{|2b|\pi}$  است که با توجه به نمودار برابر

$$\frac{2\pi}{|2b|\pi} = 3 \Rightarrow |b| = \frac{1}{3}$$

۳ است، پس داریم:

$$\text{در نتیجه } |ab| = \frac{2}{3} \text{ است.}$$

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(جوانبش نیکنام)

۱۱۷- گزینه «۳»

با استفاده از اتحادها شکل معادله را عوض می‌کنیم:

$$6 \left( \frac{1 - \cos 2x}{2} \right) + 2(1 - \cos^2 2x) = 5 \Rightarrow 2 \cos^2 2x + 3 \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x (2 \cos 2x + 3) = 0 \Rightarrow \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}; k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازه  $[0, 2\pi]$  عبارت‌اند از  $\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$  که مجموع آن‌ها

برابر  $4\pi$  است.

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(افشین فاضله‌فان)

۱۱۸- گزینه «۱»

شیب خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در  $x=2$  برابر  $\frac{2}{2-(-1)} = \frac{2}{3}$  است.

پس  $f'(2) = \frac{2}{3}$  است. حال برای مشتق اول و دوم تابع  $y = f(\sqrt{x})$ ، طبق

تعریف مشتق تابع مرکب می‌توان نوشت:

$$y = f(\sqrt{x}) \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} f'(\sqrt{x}),$$

$$y'' = -\frac{1}{4x\sqrt{x}} f'(\sqrt{x}) + \frac{1}{4x} f''(\sqrt{x})$$

$$\xrightarrow{x=4} y'' = \frac{-1}{4 \times 4 \sqrt{4}} f'(\sqrt{4}) + \frac{1}{4 \times 4} f''(\sqrt{4}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} f''(2) = \frac{1}{32} f'(2) \Rightarrow f''(2) = \frac{1}{2} f'(2) = \frac{1}{3}$$

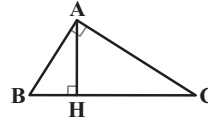
(مسایان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)



۱۲۱ - گزینه «۳»

(ممد فندان)

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:



$$\begin{aligned} AH^2 &= BH \times CH \Rightarrow (2BH)^2 = BH \times CH \\ \Rightarrow 4BH^2 &= BH \times CH \Rightarrow CH = 4BH \\ \Rightarrow BC &= 5BH \end{aligned}$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow AB^2 = \frac{1}{5} BC \times BC$$

$$\Rightarrow BC^2 = 5 AB^2 \Rightarrow BC = \sqrt{5} AB$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

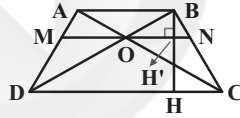
۱۲۲ - گزینه «۴»

(امیر وفانی)

ارتفاع وارد از رأس C بر ضلع ON در مثلث ONC، برابر ارتفاع وارد از رأس O بر ضلع DC در مثلث ODC است، پس نسبت مساحت‌های این دو مثلث با نسبت قاعده‌هایی که این ارتفاع‌ها بر آن‌ها وارد می‌شوند، برابر است.

$$\frac{S_{ONC}}{S_{ODC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{ON}{DC} = \frac{1}{4}$$

از طرفی  $ON \parallel DC$ ، پس طبق قضیه اساسی تشابه، دو مثلث BON و BDC متشابه‌اند و نسبت ارتفاع‌ها در این دو مثلث، برابر نسبت اضلاع متناظر است.



$$\frac{BH'}{BH} = \frac{ON}{DC} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{BH'}{HH'} = \frac{1}{3}$$

همچنین دو مثلث OAB و ODC با هم متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{BH'}{HH'} = \frac{1}{3}$$

با فرض  $ON = x$  داریم:

$$\frac{S_{BON}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} ON \times BH'}{\frac{1}{2} (AB + CD) \times BH} = \frac{ON}{AB + CD} \times \frac{BH'}{BH}$$

$$\frac{x}{\frac{4}{3}x + 4x} \times \frac{1}{4} = \frac{x}{\frac{16}{3}x} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{64}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۱۲۳ - گزینه «۱»

(فرزانه کاپاش)

مجموع زوایای هر n ضلعی محدب برابر  $(n-2) \times 180^\circ$  است، بنابراین داریم:

$$2 \times 120^\circ + (n-2) \times 150^\circ = (n-2) \times 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2 \times 120^\circ = (n-2) \times (180^\circ - 150^\circ)$$

$$\Rightarrow (n-2) \times 30^\circ = 240^\circ \Rightarrow n-2 = 8 \Rightarrow n = 10$$

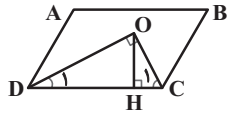
از هر رأس یک n ضلعی محدب،  $n-3$  قطر می‌گذرد، پس از هر رأس یک ده ضلعی محدب، ۷ قطر عبور می‌کند.

(هنرسه ۱ - هندسه: صفحه ۵۵)

۱۲۴ - گزینه «۱»

(امیرمسین ابومصوب)

در متوازی‌الاضلاع هر دو زاویه مجاور مکمل یکدیگرند، بنابراین داریم:



$$\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ$$

همچنین در هر متوازی‌الاضلاع، زوایای مقابل با هم برابرند، پس داریم:

$$\hat{D}_1 = \frac{\hat{D}}{2} = \frac{\hat{B}}{2} = 15^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه COD، یکی از زوایای حاده برابر  $15^\circ$  است، پس طولارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$S_{COD} = \frac{1}{2} OH \times CD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} CD \times CD$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$$

(هنرسه ۱ - هندسه: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۶۴)

۱۲۵ - گزینه «۲»

(ممد فندان)

چهار یال  $DH$ ،  $EH$ ،  $CG$ ،  $FG$  هر کدام با یال  $AB$  متناظرند. حال در صورت انتخاب دو جفت یال  $(DH, FG)$  و  $(EH, CG)$ ، در هر جفت دو یال متناظر با یکدیگر و همچنین متناظر با یال  $AB$  هستند.

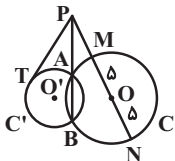
(هنرسه ۱ - تبسّم فضایی: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۲۶ - گزینه «۲»

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)

طبق روابط طولی در دایره  $C'$  داریم:

$$PT^2 = PA \times PB \Rightarrow PA \times PB = 12^2 = 144 \quad (1)$$



مطابق شکل فرض کنید پاره خط  $PO$  و امتداد آن، دایره  $C$  را به ترتیب در نقاط  $M$  و  $N$  قطع کرده باشد. در این صورت طبق روابط طولی در دایره  $C$  داریم:

$$PM \times PN = PA \times PB$$

$$\xrightarrow{(1)} (PO - 5)(PO + 5) = 144$$

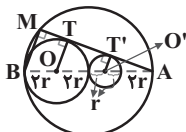
$$\Rightarrow PO^2 - 25 = 144 \Rightarrow PO^2 = 169 \Rightarrow PO = 13$$

(هنرسه ۱ - دایره: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۲۷ - گزینه «۳»

(افشین شامه‌خان)

با توجه به اطلاعات داده شده می‌توانیم نمودار زیر را رسم کنیم.

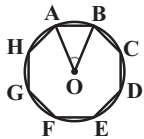


$$TT' = \sqrt{(r + 2r)^2 - (2r - r)^2} = 2\sqrt{2}r$$

(افشین فاضله‌فان)

۱۳۰- گزینه «۳»

مطابق شکل داریم:



$$\widehat{AOB} = \frac{36^\circ}{8} = 45^\circ$$

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin(\widehat{AOB}) = \frac{1}{2} \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$$

$$S_{\text{هشت‌ضلعی}} = 8 S_{AOB} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

(امیرمسین ایومنیوب)

۱۳۱- گزینه «۱»

$$C = AB = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$C^2 = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & -10 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C^2 \text{ مجموع درایه‌های } = 9 + (-10) + 0 + 1 = 0$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیر وفائی)

۱۳۲- گزینه «۴»

$$\frac{3}{2} A = 3I - 6A^{-1} \xrightarrow{\times 2} A = 2I - 4A^{-1}$$

$$\xrightarrow{\times A} A^2 = 2A - 4I = 2(2I - 4A^{-1}) - 4I = 4I - 8A^{-1} - 4I$$

$$\Rightarrow A^2 = -8A^{-1} \xrightarrow{\times A} A^3 = -8I \Rightarrow |A^3| = |-8I|$$

$$\Rightarrow |A|^3 = (-8)^3 |I| = (-8)^3 \times 1 = (-8)^3 \Rightarrow |A| = -8$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷ تا ۳۱)

(فرزانه فاکپاشن)

۱۳۳- گزینه «۲»

با توجه به دستور ساروس برای محاسبهٔ دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$\begin{vmatrix} x & -1 & 1 \\ x^2 & 1 & -1 \\ x & x^2 & x \end{vmatrix} = (x^2 + x + x^3) - (x - x^3 - x^3) = 0$$

$$\Rightarrow x^3 + 2x^2 + x = 0 \Rightarrow x^2(x^2 + 2x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow x^2(x+1)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

$$\triangle AOT : OT \parallel O'T' \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{TT'}{AT} = \frac{OO'}{AO} = \frac{2r}{6r} = \frac{1}{3}$$

$$AT = 3TT' = 4\sqrt{2}r$$

$$\triangle AMB : BM \parallel OT \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AT}{TM} = \frac{AO}{OB} = \frac{6r}{2r}$$

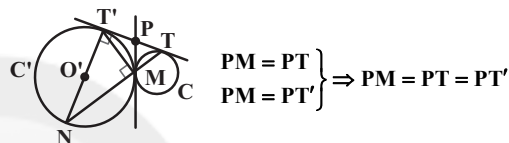
$$\Rightarrow \frac{4\sqrt{2}r}{TM} = 3 \Rightarrow TM = \frac{4\sqrt{2}r}{3}$$

$$AM = AT + TM = 4\sqrt{2}r + \frac{4\sqrt{2}r}{3} = \frac{16\sqrt{2}}{3}r$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(امیر وفائی)

۱۲۸- گزینه «۳»

مطابق شکل فرض کنید مماس مشترک داخلی دو دایره، مماس مشترک خارجی دو دایره  $(TT')$  را در نقطه  $P$  قطع کند. در این صورت داریم:یعنی پاره‌خط  $MP$  میانۀ وارد بر ضلع  $TT'$  در مثلث  $MTT'$  و نصف ضلع  $TT'$  است. پس این مثلث قائم‌الزاویه است و در نتیجه داریم:

$$\widehat{MTT'} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{T'MN} = 90^\circ$$

بنابراین زاویه  $T'MN$ ، زاویهٔ محاطی روبه‌رو به قطر در دایرهٔ  $C'$  است و در نتیجه  $NT'$  قطر این دایره است.

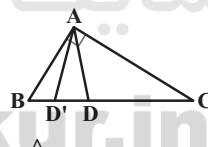
$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{2 \times 8} = 8$$

$$S_{NTT'} = \frac{1}{2} NT' \times TT' = \frac{1}{2} \times 16 \times 8 = 64$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(امیرمسین ایومنیوب)

۱۲۹- گزینه «۱»



$$ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9^2 + 12^2 = 225 \Rightarrow BC = 15$$

طبق قضیهٔ نیمازها در مثلث  $ABC$  داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AB + AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{15} = \frac{9}{21} \Rightarrow BD = \frac{15 \times 9}{21} = \frac{45}{7}$$

نسبت تجانس برابر  $k = \frac{BD}{BC} = \frac{3}{7}$  است. پس اگر  $D'$  تصویر نقطه  $D$  در این تجانس باشد، آنگاه داریم:

$$\frac{BD'}{BD} = k \Rightarrow \frac{BD'}{\frac{45}{7}} = \frac{3}{7} \Rightarrow BD' = \frac{45}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{135}{49}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)



(سرژ یقیا؛ اربان تیریزی)

۱۳۷- گزینه «۴»

بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطرهای متوازی الاضلاع هستند که بر روی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود. چون  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ ، پس این متوازی الاضلاع دارای قطرهای برابر بوده و در نتیجه یک مستطیل است. پس بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  بر هم عمودند و داریم:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow 2m - 2 - m = 0 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} = (1, 2, -2) \\ \vec{b} = (4, -1, 1) \end{cases}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{1+4+4} = \sqrt{9} = 3$$

$$|\vec{b}| = \sqrt{16+1+1} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

مساحت متوازی الاضلاع ساخته شده روی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$   $5\vec{a} - 2\vec{b}$  برابر است با:

$$S = |(\vec{a} + \vec{b}) \times (\Delta\vec{a} - 2\vec{b})| = \left| \begin{matrix} \Delta\vec{a} \times \vec{a} - 2\vec{a} \times \vec{b} + \Delta\vec{b} \times \vec{a} - 2\vec{b} \times \vec{b} \\ 0 \qquad \qquad \qquad 0 \end{matrix} \right|$$

$$= 7|\vec{b} \times \vec{a}| = 7|\vec{b}| |\vec{a}| \sin 90^\circ = 7 \times 3\sqrt{2} \times 3 \times 1 = 63\sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

(امد رضا فلاح)

۱۳۸- گزینه «۲»

بردار  $\vec{a} \times \vec{b}$  بر دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  عمود است، پس بر هر بردار موجود در صفحه این دو بردار از جمله بردار  $\vec{a} - \vec{b}$  نیز عمود خواهد بود. بنابراین داریم:

$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$= 2^2 + (\sqrt{2})^2 - 2 \times 2 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4 + 2 - 4 = 2 \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{2}$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin 45^\circ = 2 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2$$

$$|(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a} - \vec{b}| |\vec{a} \times \vec{b}| \sin 90^\circ$$

$$= \sqrt{2} \times 2 \times 1 = 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۳۹- گزینه «۴»

یک ترکیب شرطی تنها در حالتی نادرست است که گزاره مقدم آن درست و گزاره تالی آن نادرست باشد. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: اگر هر سه گزاره  $p$ ،  $q$  و  $r$  درست باشند، آنگاه گزاره  $r \Rightarrow \sim r$  نادرست است.

گزینه «۲»: اگر هر سه گزاره  $p$ ،  $q$  و  $r$  نادرست باشند، آنگاه گزاره  $r \Rightarrow p \Rightarrow \sim p$  نادرست است.

گزینه «۳»: اگر  $p$  نادرست و  $r$  درست باشد، گزاره  $r \Rightarrow p$  نادرست است. گزینه «۴»: اگر  $p$  درست و  $q$  و  $r$  نادرست باشند، آنگاه هر سه گزاره صورت سؤال به انتهای مقدم درست هستند.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

(فرزانه فاکپاش)

۱۴۰- گزینه «۱»

نقیض ترکیب شرطی  $p \Rightarrow q$  به صورت  $p \wedge \sim q$  است. از طرفی نقیض گزاره « $\forall x; P(x)$ » به صورت « $\exists x; \sim P(x)$ » است، بنابراین نقیض گزاره صورت سؤال به شکل زیر است:

$$(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$$

$$\equiv (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۶)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۳۴- گزینه «۱»

خط  $d$  و دایره  $C$  در صورتی یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند که فاصله مرکز دایره از خط، کوچک‌تر از شعاع دایره باشد.

$$C: x^2 + y^2 - 2x + 2y - 3 = 0$$

$$\text{مرکز دایره: } O(1, -1)$$

$$\text{شعاع دایره: } R = \frac{1}{\sqrt{1+1}} \sqrt{(-2)^2 + 2^2 - 4(-3)} = \sqrt{5}$$

اگر فاصله نقطه  $O$  از خط  $x - 2y + m = 0$  را با  $d$  نمایش دهیم، داریم:

$$d = \frac{|1 - 2(-1) + m|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{|m + 3|}{\sqrt{5}}$$

$$d < R \Rightarrow \frac{|m + 3|}{\sqrt{5}} < \sqrt{5} \Rightarrow |m + 3| < 5$$

$$\Rightarrow -5 < m + 3 < 5 \Rightarrow -8 < m < 2$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(امد رضا فلاح)

۱۳۵- گزینه «۳»

$\Delta OA'B': A'B'^2 = OA'^2 + OB'^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow A'B' = \sqrt{a^2 + b^2}$   
طبق فرض سؤال داریم:

$$A'B' = a + c \Rightarrow \sqrt{a^2 + b^2} = a + c \xrightarrow{\text{به توان } 2} a^2 + b^2 = (a + c)^2$$

$$a^2 + (a^2 - c^2) = a^2 + c^2 + 2ac$$

$$\Rightarrow 2c^2 + 2ac - a^2 = 0 \xrightarrow{+a^2} 2\left(\frac{c}{a}\right)^2 + 2\left(\frac{c}{a}\right) - 1 = 0$$

با حل معادله از روش  $\Delta$  داریم:

$$\Delta = 2^2 - 4(2)(-1) = 12$$

$$\frac{c}{a} = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{4} \Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}-1}{2} \\ \frac{c}{a} = \frac{-\sqrt{3}-1}{2} < 0 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

(فرزانه فاکپاش)

۱۳۶- گزینه «۱»

چون شعاع بازتابش موازی محور تقارن سهمی خارج شده است، پس شعاع تابش از کانون سهمی عبور کرده است. بنابراین معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل کرده و مختصات کانون سهمی را به دست می‌آوریم.

$$y^2 + 2y - 4x + 5 = 0 \Rightarrow y^2 + 2y + 1 = 4x - 4$$

$$\Rightarrow (y+1)^2 = 4(x-1)$$

سهمی رو به راست باز می‌شود و رأس  $A(1, -1)$  و فاصله کانونی آن است و داریم:

$$\text{کانون: } F(1+1, -1) = (2, -1)$$

اگر  $B$  نقطه تلاقی پرتو تابش با سهمی باشد، آنگاه داریم:

$$y^2 + 2y - 4x + 5 = 0 \xrightarrow{y=1} -4x + 8 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow B(2, 1)$$

شعاع تابش از نقاط  $F(2, -1)$  و  $B(2, 1)$  عبور کرده است، پس معادله آن به صورت  $x = 2$  است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)





(نیلوفر مهری)

۱۴۵- گزینه «۴»

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$1, 1, 2, 4, 4, 5, 5, 7, 8, 12, 14, 14, 14$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس داده هفتم میانه داده‌هاست و میانه شش داده اول، برابر چارک اول و میانه شش داده آخر، برابر چارک سوم است.

$$Q_2 = 5, Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3, Q_3 = \frac{12+14}{2} = 13$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 13 - 3 = 10$$

از طرفی مد داده‌ها برابر ۱۴ و میانگین داده‌ها برابر  $\bar{x} = \frac{91}{13}$  است، پس

تنها گزینه «۴» نادرست است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

(فرزانه فاکپاش)

۱۴۶- گزینه «۲»

$$\bar{x} = \frac{5+7+4+8}{4} = 6$$

اگر  $\bar{x}$  و  $n$  به ترتیب میانگین و اندازه نمونه و  $\sigma$  انحراف معیار جامعه باشد،

آنگاه میانگین جامعه با اطمینان ۹۵ درصد در بازه  $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$  قرار دارد، بنابراین حداکثر مقدار برآورد شده برای میانگین جامعه براساس این نمونه برابر است با:

$$\bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 6 + \frac{2 \times 0.5}{\sqrt{4}} = 6 + 0.5 = 6.5$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۷- گزینه «۴»

می‌دانیم اگر  $a \equiv b$  و  $m | n$  و  $a \equiv b$  آنگاه  $a \equiv b$  بنابراین داریم:

$$a \equiv 17 \xrightarrow{7|42} a \equiv 17 \equiv 2 \times 7 + 3 \Rightarrow a \equiv 3$$

$$a \equiv 29 \xrightarrow{8|40} a \equiv 29 \equiv 3 \times 8 + 5 \Rightarrow a \equiv 5$$

$$\left. \begin{aligned} a \equiv 3 &\Rightarrow a = 7q + 3 \xrightarrow{\times 8} 8a = 56q + 24 \\ a \equiv 5 &\Rightarrow a = 8q' + 5 \xrightarrow{\times 7} 7a = 56q' + 35 \end{aligned} \right\}$$

$$\text{تفاضل} \rightarrow a = 56(q - q') - 11 = 56(q - q') - 56 + 56 - 11$$

$$\Rightarrow a = 56(q - q' - 1) + 45 \Rightarrow r = 45$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱ و ۲۹)

(امیررضا فلاح)

۱۴۸- گزینه «۱»

$$41 | 3^n + 1 \Rightarrow 3^n + 1 \equiv 0 \Rightarrow 3^n \equiv -1 \quad (1)$$

بنابراین کافی است توان‌هایی از عدد ۳ را پیدا کنیم که عدد  $3^n$  به یمانه ۴۱، منتهست با (-۱) باشد.

$$3^4 = 81 = 2 \times 41 - 1 \Rightarrow 3^4 \equiv -1$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } (2k+1)} 3^{4(2k+1)} \equiv (-1)^{2k+1} = -1$$

$$\xrightarrow{(1)} n = 4k + 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$10 \leq n \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 4k + 4 \leq 99 \Rightarrow 6 \leq 4k \leq 95 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 11$$

بنابراین ۱۱ عدد طبیعی دو رقمی برای  $n$  وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(سیر ویدر ذوالفقاری)

۱۴۱- گزینه «۳»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$(A' \cap B) \cup [(B \cap A) - B'] = (A' \cap B) \cup [(B \cap A) \cap B]$$

$$(B \cap A) \subseteq B$$

$$= (B \cap A') \cup (B \cap A) = B \cap (A' \cup A) = B \cap U = B$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۲- گزینه «۲»

طبق قضیه جایگشت با تکرار، تعداد کلمات هشت حرفی ساخته شده با حروف کلمه «می‌سی‌سی‌پی» برابر است با:

$$n(S) = \frac{8!}{4!2!}$$

حروف «ی» می‌توانند در ردیف‌های فرد یا ردیف‌های زوج کلمه ساخته شده قرار بگیرند، پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \times 1} \times \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$$

$$n(A) = 2 \times \frac{4!}{2!} = 4!$$

(۲! منخرج به خاطر وجود دو حرف «س» است.)

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4!}{\frac{8!}{4!2!}} = \frac{2! \times 4! \times 4!}{8!} = \frac{1}{35}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۱)

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(امیر وفانی)

۱۴۳- گزینه «۴»

فرض کنید  $x$  تعداد دفعات پرتاب تیر توسط این فرد باشد. در این صورت داریم:

$$P(x \leq 3 | x \geq 2) = \frac{P(x=2 \text{ یا } 3)}{P(x \geq 2)} = \frac{P(x=2) + P(x=3)}{1 - P(x=1)}$$

$$= \frac{0.2 \times 0.8 + 0.2 \times 0.2 \times 0.8}{1 - 0.8} = \frac{0.2 \times 0.8(1 + 0.2)}{0.2}$$

$$= 0.8 \times 1.2 = 0.96$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(امیر وفانی)

۱۴۴- گزینه «۲»

بعد از برداشتن کارت اول، ۲ کارت با دو روی آبی و ۸ کارت با یک روی آبی و یک روی قرمز در جعبه موجود خواهد بود. اگر  $A$  پیشامد مشاهده یک روی آبی و  $B_1$  و  $B_2$  به ترتیب پیشامدهای انتخاب کارت دو رو آبی و کارت یک رو آبی و یک رو قرمز باشد، آنگاه طبق قانون بیز داریم:

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1)P(A | B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{2}{10} \times \frac{1}{10}}{\frac{2}{10} \times \frac{1}{10} + \frac{8}{10} \times \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{\frac{2}{10}}{\frac{2}{10} + \frac{4}{10}} = \frac{\frac{2}{10}}{\frac{6}{10}} = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(امیررضا فلاح)

۱۵۳- گزینه «۳»

فرض کنید  $S = \{10, 11, 12, \dots, 99\}$  و  $A$  و  $B$  زیرمجموعه‌هایی از  $S$  باشند که اعضای آن‌ها به ترتیب بخش‌پذیر بر ۴ بوده و در ارقام آن‌ها، ۴ وجود داشته باشد. در این صورت داریم:

$$|A| = \left| \frac{99}{4} \right| - \left| \frac{9}{4} \right| = 24 - 2 = 22$$

تعداد دو رقمی‌های فاقد ۴ - تعداد کل دو رقمی‌ها  $|B|$

$$= 9 \times 10 - 8 \times 9 = 18$$

$$A \cap B = \{24, 40, 44, 48, 64, 84\} \Rightarrow |A \cap B| = 6$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 22 + 18 - 6 = 34$$

خواسته مسئله معادل مجموعه  $\overline{A \cap B}$  است. بنابراین داریم:

$$|\overline{A \cap B}| = |S| - |A \cup B| = 90 - 34 = 56$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(فرزانه فاکپاش)

۱۵۴- گزینه «۲»

فرض کنید دبیران ریاضیات گسسته، حسابان، شیمی و زبان انگلیسی را به ترتیب با شماره‌های ۱ تا ۴ مشخص کنیم و برنامه کلاس  $A$  و دبیر ریاضیات گسسته مطابق مربع لاتین زیر باشد:

جلسه ۴    جلسه ۳    جلسه ۲    جلسه ۱

A	۱	۲	۳	۴
B		۱		
C			۱	
D				۱

در این صورت سطر دوم مربع لاتین به یکی از سه روش زیر قابل پر کردن است:

۲	۱	۴	۳
۳	۱	۴	۲
۴	۱	۲	۳

در صورت انتخاب هر کدام از این حالت‌ها، مربع لاتین مورد نظر به دو شیوه متمایز تکمیل می‌گردد. مثلاً با انتخاب حالت سمت چپ داریم:

۱	۲	۳	۴
۲	۱	۴	۳
۳	۴	۱	۲
۴	۳	۲	۱

بنابراین طبق اصل ضرب، برنامه‌ریزی این کار به  $3 \times 2 = 6$  طریق، امکان‌پذیر است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۵۵- گزینه «۲»

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری، حداقل تعداد کبوترهایی که باید در  $n$  لانه قرار بگیرند تا مطمئن باشیم که حداقل  $k$  کبوتر در یک لانه قرار دارند، برابر  $(k-1)n+1$  است.

هر کدام از درس‌های فیزیک و شیمی دارای ۲۱ نمره متمایز (اعداد صحیح از صفر تا ۲۰) است. پس تعداد لانه‌ها برابر  $n = 21 \times 21 = 441$  بوده و با توجه به مقدار  $k = 3$  داریم:

$$(k-1)n+1 = 2 \times 441 + 1 = 883$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۹- گزینه «۳»

$$\frac{11}{4a^2b} \equiv 1 - b + 2 - a + 4 \equiv 8 - (a+b) \equiv 11 \Rightarrow a+b \equiv 7$$

$$\Rightarrow a+b=7 \text{ یا } 18$$

$$\frac{9}{2a^2b} \equiv 2 + a + 3 + b \equiv 5 + (a+b)$$

$$a+b=7 \Rightarrow \frac{9}{2a^2b} \equiv 5+7 \equiv 12 \equiv 3$$

$$a+b=18 \Rightarrow \frac{9}{2a^2b} \equiv 5+18 \equiv 23 \equiv 5$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(امیر وفائی)

۱۵۰- گزینه «۳»

معادله سیاله خطی  $ax+by=c$  در صورتی در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است که  $c | (a, b)$ . بنابراین داریم:

$$(24, 39) = 3 | 2n+1 \Rightarrow 2n+1 \equiv 0 \Rightarrow 2n \equiv -1 \equiv 2$$

$$\frac{+2}{(2, 3)=1} \rightarrow n \equiv 1 \Rightarrow n = 3k+1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

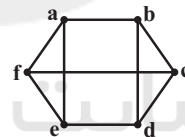
بنابراین بزرگ‌ترین عدد طبیعی سه رقمی با شرط مورد نظر، برابر ۹۹۷ و مجموع ارقام آن برابر ۲۵ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۵۱- گزینه «۴»

نمودار گرافی ۳- منتظم از مرتبه ۶ که دارای دورهایی به طول ۳ باشد، به صورت زیر است:



در این گراف با حذف هر یک از رئوس، دوری به طول ۵ وجود دارد که عبارت‌اند از:

$abcdea, bafedb, aedcfa, bdfcbb, aefcba, bdcfab$

بنابراین ۶ دور به طول ۵ در این گراف وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ و ۳۸)

(فرزانه فاکپاش)

۱۵۲- گزینه «۴»

$N_G(a)$  مجموعه همسایگی باز رأس  $a$  و فاقد خود رأس  $a$  است. اگر یال  $ab$  در گراف  $G$  وجود داشته باشد، آنگاه  $a \in N_G(b)$  ولی  $a \notin N_G(a)$ . پس  $N_G(a) \neq N_G(b)$ . با توجه به اینکه برای هر دو رأس دلخواه  $a$  و  $b$  در گراف  $G$ ، رابطه  $N_G(a) = N_G(b)$  برقرار است. پس این گراف هیچ یالی ندارد و مجموعه همسایگی باز تمام رأس‌های آن تهی است. بنابراین در گراف  $G$ ، هر رأس تنها قادر به احاطه همان رأس است و در نتیجه  $\gamma(G) = 6$  خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۶ و ۴۴)

## فیزیک

۱۵۶- گزینه «۱»

(افشین کردکتولی)

با توجه به سازگاری یکاها در روابط فیزیکی، داریم:

$$[x] = [C] \Rightarrow C: \text{طول}$$

$$[x] = [B]s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B]: \text{شتاب}$$

$$[x] = \left| \frac{ABt^3}{C} \right| \Rightarrow [A] = \frac{m \times m}{\frac{m}{s^2} \times s^3} = \frac{m}{s} \Rightarrow [A]: \text{سرعت}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه ۱۱)

۱۵۷- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست است. زیرا با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A = K_B$$

$$\Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_A}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 10} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

گزینه «۲» درست است. زیرا با توجه به رابطه کار و انرژی تلف شده، داریم:

$$W_f = E_C - E_A \Rightarrow -fd = -mgh_A$$

$$\frac{f = \mu_k \cdot mg}{\mu_k \cdot mg \cdot d = mgh}$$

$$\Rightarrow 0.5 \times d = 10 \Rightarrow d = 20m \Rightarrow BC = 20m$$

گزینه «۳» نادرست است. زیرا، کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{mg} = +mgh = +2 \times 10 \times 10 = +200J$$

بنابراین گزینه‌های «۱» و «۲» درست‌اند.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۹)

۱۵۸- گزینه «۱»

(مسعود قره‌قانی)

$$V = 20L \Rightarrow m = \rho \cdot V = 0.7 \times 1000 = 20kg$$

$$Ra = \frac{W_{\text{خروجی}}}{W_{\text{ورودی}}} \Rightarrow Ra = \frac{\frac{mgh}{t_1}}{\frac{W}{t_2}} = \frac{mgh}{W} \cdot \frac{t_2}{t_1}$$

$$\Rightarrow Ra = \frac{20 \times 10 \times 15}{\frac{1}{\frac{12000}{3}}} = \frac{3000}{4000} = 0.75 \text{ یا } 75\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۱۵۹- گزینه «۲»

(مسمن قنديلر)

عبارت (آ) و (ث) صحیح می‌باشند.

عبارت (ب): هم مایعات و هم جامدات، در مقیاس نانو، دچار تغییرات فیزیکی می‌شوند.

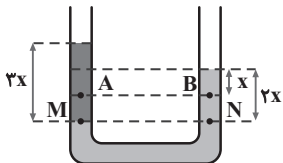
عبارت (پ): در کتاب‌های مرجع، نقطه ذوب طلا در ابعاد بزرگ‌تر از نانو آورده شده است.

عبارت (ت): آب تا جایی بالا می‌رود که وزن آب بالا آمده در لوله، با نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه برابر شود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۶۰ تا ۷۰)

۱۶۰- گزینه «۳» (شارمان ویسی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، چگالی مایع مجهول را محاسبه می‌کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_x \cdot 3x = \rho \cdot 2x \Rightarrow \rho_x = \frac{2000 \text{ kg}}{3 \text{ m}^3}$$

و از روی فشار در نقطه B، x را محاسبه می‌کنیم.

$$P_B = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow 10^3 \times 10^3 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times x \Rightarrow 10^3 = 10^5 + 10^4 x \Rightarrow x = 0.3m$$

حال برای فشار در نقطه A داریم:

$$P_A = P_0 + \rho_x gh_A = 10^5 + \frac{2000}{3} \times 10 \times 0.3 \Rightarrow P_A = 10^4 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۶)

۱۶۱- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

با دمیدن در بالای لوله فشارسنج، طبق اصل برنولی، با افزایش تندی هوا، فشار داخل شاخه سمت چپ لوله U شکل کاهش می‌یابد.

با توجه به ثابت بودن فشار گاز درون مخزن، مقداری از مایع درون لوله U شکل به شاخه سمت چپ منتقل می‌شود تا با کاهش ارتفاع h، کاهش فشار هوا را جبران کند. بنابراین اندازه فشار پیمانه‌ای کاهش می‌یابد.

$$P_0 = \rho gh + P_{\text{جز}} \Rightarrow |P_{\text{جز}} - P_0| = \rho gh$$

نکته: طبق تعریف فشار پیمانه‌ای برابر است با:

$$P_g = P_{\text{جز}} - P_0$$

در این سؤال فشار پیمانه‌ای منفی است و بیانگر این نکته است که فشار گاز از فشار هوا کم‌تر است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

۱۶۲- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

از روی نمودار مشخص است طول اولیه میله ۸۰cm بوده و پس از ۳۰ دقیقه طولش به ۸۰/۲۴cm رسیده است، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 10^2 \times 30 \times 60 = 2 \times 600 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 150^\circ\text{C}$$

همچنین طبق رابطه انبساط طولی می‌توان نوشت:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 0.24 = 80 \alpha \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta\theta = 150^\circ\text{C}}{\Delta\theta = 150^\circ\text{C}} \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

با توجه به اینکه دمای مطلق گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد، انرژی درونی گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش خواهد یافت.  
(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۴)

۱۶۶- گزینه «۲» (زهره آقاممدری)

تغییر انرژی درونی گاز کامل در کل چرخه صفر است، پس داریم:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} = 0$$

در فرایند هم‌دمای ab، تغییر انرژی درونی صفر است. از طرفی چون فرایند ca هم‌حجم است  $W_{ca} = 0$  است.

$$W_{bc} + Q_{bc} + Q_{ca} = 0 \Rightarrow W_{bc} + nC_P(T_c - T_b) + nC_V(T_a - T_c) = 0$$

$$\xrightarrow{T_a = T_b} W_{bc} + n(T_b - T_c) \left( -\frac{5}{\gamma} R + \frac{3}{\gamma} R \right) = 0$$

$$\Rightarrow W_{bc} = 0 / 5 \times (400 - 300) \times 8 \Rightarrow W_{bc} = 400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۸)

۱۶۷- گزینه «۱» (فسرو ارغوانی فردر)

در فرایند بی‌دررو CA، گرمایی مبادله نمی‌شود.

در فرایند هم‌حجم AB، گاز گرمای  $Q_H$  را به منبع گرم می‌دهد. بنابراین:

$$Q_H = Q_{AB} = nC_V(T_B - T_A) = \frac{3}{2} V_{AB}(P_B - P_A)$$

$$\Rightarrow Q_H = \frac{3}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (1/6 - 5) \times 10^5 \Rightarrow Q_H = -10200 \text{ J}$$

در فرایند هم‌فشار BC، گاز گرمای  $Q_C$  را از منبع سرد می‌گیرد. بنابراین:

$$Q_L = Q_{BC} = nC_P(T_C - T_B) = \frac{5}{2} P_{BC}(V_C - V_B)$$

$$\Rightarrow Q_L = \frac{5}{2} \times 1/6 \times 10^5 \times (4 - 2) \times 10^{-2} \Rightarrow Q_L = 8000 \text{ J}$$

حال از تعریف ضریب عملکرد یک یخچال، داریم:

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{Q_L}{|Q_H| - Q_L} \Rightarrow K = \frac{8000}{|-10200| - 8000} = \frac{40}{11}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۶ و ۱۶۷)

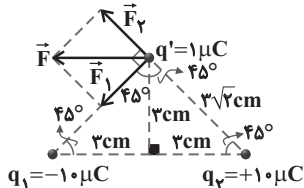
۱۶۸- گزینه «۲» (مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر نیروی بین بارهای  $q_1$  و  $q'$  و نیروی بین  $q_2$  و  $q'$  دافعه است. چون  $q'$  در رأس قائمه مثلث قرار دارد و اندازه بارهای  $q_1$

و  $q_2$  و فاصله آن‌ها از بار  $q'$  یکسان است، بنابراین  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$  و بردار برآیند آن‌ها در جهت منفی محور x می‌باشد. در این حالت به صورت زیر، ابتدا اندازه نیروها را که با هم برابر است، حساب می‌کنیم. دقت کنید، برای

سادگی محاسبه از رابطه  $F = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2}$  استفاده می‌کنیم. در این

رابطه  $q_1$  و  $q_2$  برحسب  $\mu C$  و  $r$  برحسب cm است.



۱۶۳- گزینه «۱» (زهره آقاممدری)

چون در نهایت مخلوط آب و یخ داریم، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است و داریم:

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow mc_{\text{آب}} \Delta\theta + m' L_F = 0$$

$$\xrightarrow{L_F = 80 c_{\text{آب}}} m(-100) + 80 m' = 0 \Rightarrow m = 0 / 8 m'$$

که در آن  $m'$  جرم یخ ذوب شده است. از طرفی داریم:

$$m + m' = 630 \Rightarrow 1 / 8 m' = 630 \Rightarrow m' = 350 \text{ g}$$

بنابراین: جرم یخ ذوب نشده =  $630 - 350 = 130 \text{ g}$

(فیزیک ۱- رما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۶)

۱۶۴- گزینه «۳» (شارمان ویسی)

چون آهنگ رسانش گرمایی دو میله یکسان است، داریم:

$$H_1 = H_2 \Rightarrow k_1 \frac{A_1 (T_H - T_X)}{L_1} = k_2 \frac{A_2 (T_X - T_C)}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{k_1 (T_H - T_X)}{L} = \frac{k_2 (T_X - T_C)}{2L}$$

$$\Rightarrow 2k_1 (T_H - T_X) = k_2 (T_X - T_C) \quad (*)$$

از طرفی طبق صورت سؤال داریم:

$$T_X = \frac{T_H + T_C}{2} \Rightarrow T_H - T_X = T_X - T_C \quad (**)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(*), (**)} 2k_1 = k_2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 2$$

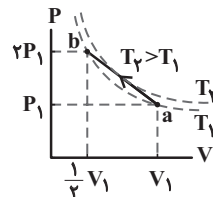
(فیزیک ۱- رما و گرما: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

۱۶۵- گزینه «۴» (فسرو ارغوانی فردر)

طبق معادله حالت گازهای کامل، داریم:

$$T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \frac{T_a}{T_b} = \frac{P_1 V_1}{2P_1 \cdot \frac{1}{2} V_1} \Rightarrow T_a = T_b$$

هر چند  $T_a = T_b$  است، اما فرایند ab، فرایندی هم‌دما نیست، بلکه مطابق شکل زیر طی فرایند ab به نقطه‌ای می‌رسیم که دمای آن بیش‌تر از دمای اولیه و انتهایی فرایند است.



از طرفی چون فرایند تراکمی است، کار انجام شده توسط گاز روی محیط، منفی خواهد بود.

با توجه به قانون اول ترمودینامیک و در نظر گرفتن این نکته که انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل با دمای مطلق آن متناسب است، داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow U_b - U_a = Q + W$$

$$\xrightarrow{U \propto T} \xrightarrow{T_a = T_b} Q + W = 0 \Rightarrow |Q| = |W|$$

(زهره آقاممدری)

۱۷۱- گزینه «۱»

بار ذخیره شده در خازن برابر است با:  $Q_1 = CV = 15 \times 5 = 75 \mu C$   
 اگر بار جابه‌جا شده را با  $q$  نشان دهیم، چون انرژی خازن کاهش یافته است پس  $Q_2 = Q_1 - q$  خواهد شد.

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_1^2 - Q_2^2)$$

$$\Rightarrow -120 = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} ((75 - q)^2 - 75^2) \Rightarrow q^2 - 150q + 3600 = 0$$

$$\Rightarrow |q| = 30 \mu C, |q| = 120 \mu C$$

با توجه به اینکه  $|q|$  باید کوچک‌تر از  $Q_1$  باشد، پس  $|q| = 30 \mu C$  قابل قبول است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۷۲- گزینه «۴»

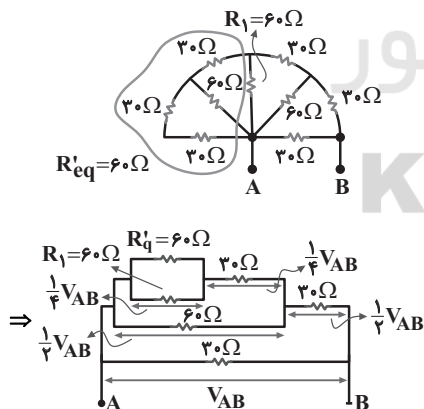
اولاً به‌طور قطع باید کلید  $K_2$  بسته باشد و لامپ در مدار (۱) بیش‌ترین روشنایی را داشته باشد بنابراین باید جریان در مدار (۱) بیشینه باشد و مقاومت  $R$  رنوستا کمینه. در مدار (۲)، مقاومت  $LDR$  به نور تأیید شده به آن بستگی دارد. با توجه به اینکه نور لامپ بیشینه است، مقاومت  $LDR$  در مدار (۲) کاهش می‌یابد و روشنایی‌اش بیش‌تر می‌شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۶ تا ۶۶)

(سیدعلی میرنوری)

۱۷۳- گزینه «۱»

در ابتدا نیمه سمت چپ را ساده کرده و مدار را به‌صورت زیر مرتب می‌کنیم.



با توجه به مدار ساده شده درمی‌یابیم که ولتاژ دو سر مقاومت  $R_1 = 60 \Omega$  برابر  $\frac{1}{4} V_{AB}$  است. لذا داریم:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{\frac{1}{4} V_{AB}}{60} = \frac{V_{AB} = 12V}{R_1 = 60 \Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{1}{20} A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

$$F_1 = F_2 = \frac{90 |q_1| |q'|}{r_1^2} = \frac{|q_1| = 10 \mu C, |q'| = 1 \mu C}{r = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}} \rightarrow$$

$$F_1 = F_2 = \frac{90 \times 10 \times 1}{18} \Rightarrow F_1 = F_2 = 50 \text{ N}$$

اکنون اندازه نیروها را می‌یابیم.

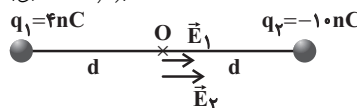
$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{50^2 + 50^2} \rightarrow F = \sqrt{2} F_1 = \frac{F_1 = 50 \text{ N}}{\sqrt{2}} \rightarrow F = 50\sqrt{2} \text{ N}$$

با توجه به اینکه  $\vec{F}$  برخلاف جهت محور  $x$  است نیروی خالص برابر  $\vec{F} = -50\sqrt{2} \hat{i}$  است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(زهره آقاممدری)

۱۶۹- گزینه «۱»

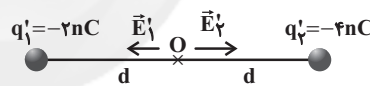


فاصله نقطه  $O$  را تا هر کدام از بارها  $d$  در نظر می‌گیریم. چون از بار مثبت میدان خارج می‌شود و به بار منفی میدان داخل می‌شود پس جهت‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  مطابق شکل خواهد شد.

$$\vec{E}_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \hat{i} = k \frac{4 \times 10^{-9}}{d^2} \hat{i}$$

$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \hat{i} = k \frac{1 \times 10^{-9}}{d^2} \hat{i} \quad \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 14 \times 10^{-9} \frac{k}{d^2} \hat{i}$$

اگر ۶۰ درصد از بار  $q_2$  که برابر  $-6nC$  است، به بار  $q_1$  منتقل کنیم،  $q'_1 = -2nC$  و  $q'_2 = -4nC$  خواهد شد و جهت میدان‌های  $\vec{E}'_1$ ،  $\vec{E}'_2$  مطابق شکل خواهد شد.



$$\vec{E}'_1 = k \frac{2 \times 10^{-9}}{d^2} (-\hat{i}), \vec{E}'_2 = k \frac{4 \times 10^{-9}}{d^2} (\hat{i})$$

$$\vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2 \times 10^{-9} \frac{k}{d^2} \hat{i} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{2 \frac{k}{d^2}}{14 \frac{k}{d^2}} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

چون  $\vec{E}$  و  $\vec{E}'$  هر دو هم‌جهت‌اند پس  $\vec{E}' = \frac{1}{7} \vec{E}$  است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

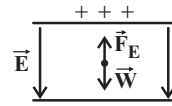
(عبدالرضا امینی نسب)

۱۷۰- گزینه «۴»

شرط اینکه ذره در یک میدان الکتریکی به‌صورت معلق باقی بماند این است که:

$$F_E = W \Rightarrow |q| E = mg \Rightarrow |q| \frac{\Delta V}{d} = mg$$

$$\Rightarrow |q| \times \frac{400}{10^{-2}} = 2 \times 10^{-5} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-9} C$$



مطابق شکل، میدان الکتریکی به سمت پایین می‌باشد و نیروی الکتریکی به سمت بالاست. بنابراین طبق رابطه  $\vec{F} = q \vec{E}$ ، علامت بار ذره منفی است و داریم:

$$q = -5 \times 10^{-9} C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)



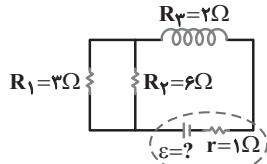
(مصطفی کیانی)

۱۷۷- گزینه «۳»

ابتدا تعداد دورهای سیمولوله را می‌یابیم. دقت کنید، طول سیم برابر تعداد دورهای سیمولوله ضرب در محیط یک حلقه سیمولوله است.

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{L=12m=1200cm}{r=2cm} \Rightarrow N = \frac{1200}{2 \times 3 \times 2} \Rightarrow N = 100$$

$$B = \frac{\mu \cdot IN}{L} \Rightarrow 36 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I \times 100}{10^{-1}} \Rightarrow I = 3A$$



در آخر، با محاسبه مقاومت معادل مدار و به صورت زیر نیروی محرکه مولد را حساب می‌کنیم.

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 2 \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{4 + 1} = 3 \Rightarrow \varepsilon = 15V$$

(فیزیک ۲- مقناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۷۸- گزینه «۳»

ابتدا مساحت پیچه را به دست می‌آوریم.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.09m^2$$

اکنون به کمک رابطه نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

در این مسئله، فقط جهت میدان مغناطیسی عوض شده و همین عامل سبب تغییر شار و در نهایت تولید نیروی محرکه القایی در پیچه می‌شود.

$$\bar{\varepsilon} = -NAB \frac{\cos\theta_1 - \cos\theta_2}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -100 \times 3 \times 10^{-2} \times 0.09 \times \frac{-1 - 1}{0.04} = +3V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

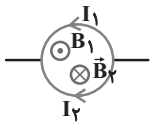
(بیثا فرشر)

۱۷۹- گزینه «۳»

می‌دانیم در دو مقاومت موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود، پس:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

با توجه به قاعده دست راست، میدان حاصل از هر نیم‌دایره را در درون نیم‌حلقه‌ها می‌یابیم.



میدان داخل حلقه (۱) درون‌سو است  $\Rightarrow B_2 > B_1 \Rightarrow I_2 > I_1$

با افزایش مقاومت رثوستا، جریان مدار کاهش می‌یابد.

$$\downarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} \uparrow + r}$$

(سیدعلی میرنوری)

۱۷۴- گزینه «۲»

با بستن کلید K، مقاومت شاخه بالایی کاهش می‌یابد (شاخه کلید موازی بسته شده است). پس مقاومت کل کاهش، لذا جریان کل مدار افزایش و افت پتانسیل دو سر مولد افزایش، در نتیجه ولتاژ دو سر مولد کاهش می‌یابد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad \text{کاهش } R_{eq} \Rightarrow \text{افزایش } I$$

$$\underline{V = \varepsilon - rI} \quad \text{کاهش } V$$

پس ولتاژ کل شاخه پایینی نیز کاهش، جریان عبوری از این شاخه کاهش، پس توان مصرفی مقاومت  $R_2$  یعنی  $P_2 = R_2 I_2^2$  نیز کاهش می‌یابد. از طرفی، جریان شاخه بالایی افزایش، پس توان مقاومت  $R_1$  یعنی  $P_1 = R_1 I_1^2$  افزایش می‌یابد. اما توان خروجی مولد کاهش می‌یابد. دقت کنید که  $r = 7/5\Omega$  و  $R_{eq1} = 4/2\Omega$  و  $R_{eq2} = 7\Omega$  یعنی با بستن کلید  $R_{eq}$  از  $r$  دورتر شده پس  $P$  مفید مولد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مسمن قدریلر)

۱۷۵- گزینه «۳»

با توجه به جهت جریان در مدار، باتری  $\varepsilon_2$  محرک و باتری  $\varepsilon_1$  ضد محرک است. در نتیجه توان خروجی از  $\varepsilon_2$ ، صرف مقاومت‌های  $R$  و  $2R$  و همچنین  $\varepsilon_1$  می‌شود.

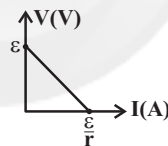
$$P_{\varepsilon_2} = P_{\varepsilon_1} + P_{R_2} + P_{R_1} \quad \text{مصرفی } P_{\varepsilon_1} = \text{خروجی } P_{\varepsilon_2}$$

$$\Rightarrow P_{\varepsilon_2} = 20 + 2(20) + 30 = 90W$$

از طرفی توان خروجی مولد از رابطه  $P = \varepsilon I - rI^2$  نیز به دست می‌آید.

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{I=2A} 90 = 2\varepsilon - 4r$$

پس نموداری را انتخاب می‌کنیم که در رابطه بالا صدق کند.



$$\left. \begin{array}{l} \varepsilon = 50 \\ \frac{\varepsilon}{r} = 20 \Rightarrow \frac{50}{r} = 20 \Rightarrow r = 2.5 \end{array} \right\} \text{گزینه «۳»}$$

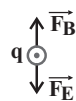
این اعداد در رابطه  $90 = 2\varepsilon - 4r$  صدق می‌کنند.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۷۶- گزینه «۲»

به بار متحرک در میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود و جهت این نیرو با توجه به قاعده دست راست به سمت بالا است. میدان الکتریکی هم به ذره و نیرویی در جهت خطوط میدان وارد می‌کند و سمت آن به طرف پایین است. چون ذره باید بدون انحراف از میدان خارج شود، لازم است:



$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = E|q| \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

$$\Rightarrow v = \frac{10^5}{0.4} = \frac{10^5}{4 \times 10^{-1}} = \frac{10 \times 10^5}{4} = 2.5 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

بنابراین فقط ذره B بدون انحراف از فضای میدان‌ها خارج خواهد شد.

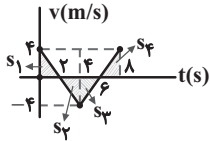
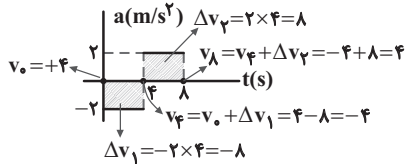
(فیزیک ۲- مقناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)



(سیاوش فارسی)

۱۸۳- گزینه «۳»

ابتدا باید نمودار سرعت-زمان متحرک را رسم کنیم. به روش حل زیر دقت کنید.

در هر بازه زمانی داریم:  $\Delta v = v_{\text{نهایی}} - v_{\text{اولیه}} \Rightarrow v_{\text{نهایی}} = v_{\text{اولیه}} + \Delta v$ 

با توجه به هم‌نهشتی مثلث‌ها محل برخورد نمودار سرعت-زمان با محور زمان، ثانیه‌های ۲ و ۶ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$|s_1| = |s_2| = |s_3| = |s_4| = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

$$\Rightarrow L = |s_1| + |s_2| + |s_3| + |s_4| = 4 + 4 + 4 + 4 = 16 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(سیدعلی میرنوری)

۱۸۴- گزینه «۱»

در حالت تعادل فنر قائم داریم:

$$mg = F_e = k\Delta L$$

لذا در دو حالت داریم:

$$\begin{cases} mg = k\Delta L \\ mg' = k\Delta L' \end{cases} \Rightarrow \frac{g}{g'} = \frac{\Delta L}{\Delta L'} \xrightarrow{g' = g+a} \frac{g}{g+a} = \frac{\Delta L}{\Delta L'}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{10+2} = \frac{2}{\Delta L'}$$

$$\Rightarrow \Delta L' = 2/4 \text{ cm} \Rightarrow L = 12/4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

(سیدعلی میرنوری)

۱۸۵- گزینه «۳»

اگر بزرگی مجموعه وزن چتر و چتر باز را  $mg$  و بزرگی نیروی مقاوم هوارا  $f_D$  در نظر بگیریم، داریم:

$$mg > f_D \quad \text{در مرحله اول (۱)}$$

$$mg = f_D \quad \text{در مرحله دوم (۲)}$$

$$mg < f_D \quad \text{در مرحله سوم (۳)}$$

$$mg = f_D \quad \text{در مرحله چهارم (۴)}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(غلامرضا مصی)

۱۸۶- گزینه «۴»

نیروی محرک از نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه تر است و جسم در حال حرکت

است و اندازه نیروی سطح  $R = \sqrt{f_{k1}^2 + F_N^2}$  به جسم وارد می‌شود. با تغییر جهتدادن  $\vec{F}_p$  نیروی خالص وارد بر جسم در جهت حرکت برابر با  $F_{\text{net}} = 10 \text{ N}$  می‌شودکه با نیروی  $f_k$  برابر است و جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد و نیروی

سطح وارد به جسم نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند.

$$\frac{R_2}{R_1} = 1$$

(فیزیک ۳- دینامیک حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

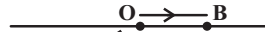
با کاهش جریان، میدان کل درون سوی در درون حلقه کاهش می‌یابد، پس طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد خواهد بود.

میدان در بیرون حلقه برعکس است. با کاهش جریان، میدان بیرون سوی بیرون نیز کاهش می‌یابد. بنابراین جریان القایی در حلقه (۲) پادساعتگرد خواهد بود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

۱۸۰- گزینه «۲» (سیدعلی میرنوری)

بدیهی است که مسیر حرکت به صورت زیر است:



در ابتدا با استفاده از رابطه سرعت-جابجایی، شتاب حرکت را می‌یابیم.

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 24^2 - 12^2 = 2(a)(-54) \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال معادله حرکت را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = -2t^2 + 12t$$

به دلیل توقف در نقطه B داریم:

$$v = -4t + 12 = 0 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

$$x_B = -2(3)^2 + 12 \times 3 \Rightarrow x_B = 18 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۸۱- گزینه «۱»

در ۴ ثانیه اول حرکت:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \cdot t$$

$$\Rightarrow 24 - 12 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow 12 = 2v_0 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{0 - 6}{4} = -1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = (-1.5/5)10 + 6 \Rightarrow v = -9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در حرکت با شتاب ثابت، می‌توان نوشت:

$$v_{\text{av}} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{-9 + 6}{2} = -1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(مسین مفرومی)

۱۸۲- گزینه «۲»

با توجه به نمودار داریم:

$$x_B = v_0t + x_0 = 20t$$

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2}t^2 \quad (a = A \text{ شیب خط } \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$x_C = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = t^2$$

$$x_B = x_C \Rightarrow 20t = t^2 \Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

بعد از ۲۰ ثانیه، B و C به هم می‌رسند. بنابراین:

$$|x_B - x_A| \Big|_{t=20\text{s}} = \left| \frac{1}{2}(20)^2 - 20 \times 20 \right| = |200 - 400| = 200 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)



۱۸۷- گزینه «۱»

(زهره آقاممردی)

نیروی مرکزگرای ماهواره را نیروی گرانشی وارد از طرف زمین تأمین می‌کند و داریم:

$$m \frac{v^2}{r} = mg \Rightarrow \frac{v^2}{r} = \frac{GM_E}{r^2} \Rightarrow v^2 = \frac{GM_E}{r}$$

در نتیجه داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{r_1}{r_2} \quad r_1 = 1/5 R_E \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1/5}{2} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات } K = \left(\frac{K_2}{K_1} - 1\right) \times 100 = -25\%$$

(فیزیک ۳- دینامیک حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶)

۱۸۸- گزینه «۲»

(غلامرضا مینی)

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A \cos \omega t \quad \frac{x}{A} = \frac{-2\sqrt{3}}{4} \rightarrow -2\sqrt{3} = 4 \cos(\omega \times \frac{1}{12})$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\omega}{12}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \frac{\omega}{12} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s}$$

اکنون مکان نوسانگر را در لحظه  $t = 0/1s$  می‌یابیم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 4 \cos(10\pi \times 0/1) \Rightarrow x = -4 \text{ cm}$$

شتاب نوسانگر در این لحظه برابر است با:

$$a = -x\omega^2 \quad \frac{x}{\omega} = \frac{-4 \times 10^{-2}}{10\pi} \rightarrow a = +4\pi^2 = 40 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۸۹- گزینه «۳»

(میتم شتیان)

ابتدا بسامد طبیعی آونگ ساده را به دست می‌آوریم.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{10}{1/6}} = 2\sqrt{5} \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \frac{5}{2} = 2\pi f \Rightarrow 6f = \frac{5}{2} \Rightarrow f = \frac{5}{12} \text{ Hz}$$

برای ایجاد بیش‌ترین دامنه ممکن باید برای آونگ تشدید رخ دهد یعنی بسامد نیروی خارجی با بسامد طبیعی برابر باشد پس بسامد نیروی اعمال

شده نیز باید معادل  $\frac{5}{12} \text{ Hz}$  باشد و داریم:

$$f = \frac{N}{t} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{N}{60} \Rightarrow N = 25 \Rightarrow \text{نیرو باید هر دقیقه ۲۵ بار اعمال گردد.}$$

توجه داشته باشید که برای تشدید، بسامد باید برابر بسامد طبیعی باشد و بسامد بزرگ‌تر از بسامد طبیعی نیز باعث ایجاد بیش‌ترین دامنه نوسانی نخواهد گردید.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۱۹۰- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

در حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در دو انتهای مسیر تغییر جهت می‌دهد و در این نقطه‌ها سرعت نوسانگر و انرژی جنبشی‌اش برابر با صفر بوده و اندازه‌ی مکان، شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر و انرژی پتانسیل کشسانی آن بیشینه می‌باشد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۹۱- گزینه «۴»

(زهره آقاممردی)

با توجه به شکل دامنه موج A دو برابر دامنه موج B است. ( $A_A = 2A_B$ ). از طرفی طول موج برابر است با:

$$\lambda_B = \frac{3}{4} \lambda_A$$

چون هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند پس تندی یکسان دارند.

$$v_A = v_B \Rightarrow \lambda_A f_A = \lambda_B f_B \Rightarrow f_B = \frac{4}{3} f_A$$

می‌دانیم شدت صوت با توان متناسب است از طرفی توان با مجذور دامنه و مجذور بسامد موج متناسب است.

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{f_B A_B}{f_A A_A}\right)^2$$

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{4}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۷ و ۷۸ تا ۸۱)

۱۹۲- گزینه «۱»

(مسن قنبرلر)

چون دامنه و بسامد برای هر دو فرستنده برابر است، در نتیجه:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 \Rightarrow 14 = 10 \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 \Rightarrow 1/4 = \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 0/7 = \log \frac{d_B}{d_A} \Rightarrow \log 5 = \log \frac{d_B}{d_A}$$

$$\Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = 5 \Rightarrow \text{فاصله } B \text{ تا } O \text{ برابر } 10 \text{ متر است.}$$

بنابراین فاصله A تا B ۱۲ متر است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۹۳- گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

در اینجا اگر پرتو I به  $M_1$  بتابد و  $I'$  از روی  $M_2$  بازتاب شود، پرتوهای I و  $I'$  همواره موازیند، پس زاویه بین آنها تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)



(سیدعلی میرنوری)

۱۹۸- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه ریدبرگ و تعریف انرژی و طول موج هر فوتون، داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \xrightarrow{\lambda = \frac{c}{f}} \frac{f}{c} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$E = hf \rightarrow E = Rhc \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۲۹)

(ممس قنبرلر)

۱۹۹- گزینه «۳»

$${}_{91}^{231}\text{X} + {}_+^1\text{e} \rightarrow {}_b^a\text{Y} + {}_+^4\alpha \Rightarrow \begin{cases} 231 = a + 4 \Rightarrow a = 227 \\ 91 + 1 = b + 2 \Rightarrow b = 88 \end{cases}$$

اکنون واکنش دوم را برای  ${}_{88}^{227}\text{Y}$  می‌نویسیم.

$${}_{88}^{227}\text{Y} + {}_+^1\text{n} \rightarrow {}_d^c\text{Z} + {}_+^1\text{e} \Rightarrow \begin{cases} 227 + 1 = c \Rightarrow c = 228 \\ 88 + 1 = d \Rightarrow d = 89 \end{cases}$$

در نتیجه عنصر مورد نظر به صورت  ${}_{89}^{228}\text{Z}$  خواهد بود که  $228 - 89 = 139$  نوترون دارد.

روش دوم: اگر  $\text{Y}$  را از معادله دوم در معادله اول جایگذاری کنیم:

$${}_{91}^{231}\text{X} + {}_+^1\text{e} + {}_+^1\text{n} \rightarrow {}_d^c\text{Z} + {}_+^1\text{e} + {}_+^4\alpha \Rightarrow \begin{cases} c = 228 \\ d = 89 \end{cases}$$

و مجدداً تعداد نوترون‌ها  $228 - 89 = 139$  می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۶)

(زهره آقاممیری)

۲۰۰- گزینه «۱»

با توجه به رابطه  $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n}$  داریم:

$$\frac{\lambda}{32} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow t_1 = 2T_1$$

$$\frac{\lambda}{32} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow t_2 = 5T_1$$

۶ ساعت پس از لحظه  $t_2$  برابر است با:

$$t_3 = t_2 + 6 = 36 \text{ ساعت}$$

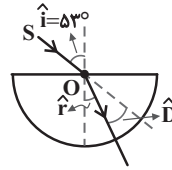
$$n = 6 \rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^6} \Rightarrow m = \frac{32}{2^6} = 0.5 \text{ g}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(شارمان ویسی)

۱۹۴- گزینه «۱»

شعاع دایره بر محیط دایره عمود است و پرتو ورودی به مرکز با هر شکستی روبه‌رو شود به‌طور مستقیم از دایره خارج می‌شود و چون از محیط رقیق به محیط غلیظ وارد می‌شود به خط عمود نزدیک می‌شود.



$$\hat{D} + \hat{r} = \hat{i} \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} - \hat{D} = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$\Rightarrow \sin 53^\circ = n_2 \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۹۵- گزینه «۱»

در پدیده پراش هر چه قطر روزنه کوچک‌تر باشد، پدیده پراش واضح‌تر قابل رؤیت است. بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۹۶- گزینه «۲»

سامد تار مرتعش از رابطه  $f_n = \frac{nv}{2L}$  به دست می‌آید.

$$n = 3 \quad v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} = \sqrt{\frac{422 \times 0.8}{6 \times 10^{-3}}} = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f_3 = \frac{3 \times 240}{2 \times 0.8} = 450 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(سیدعلی میرنوری)

۱۹۷- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه فوتوالکتریک برای هر فلز داریم:

$$K_{\max A} = hf - hf_{0A} = 10^{-15} \times 4f - 4$$

$$K_{\max B} = hf - hf_{0B} = 10^{-15} \times 4f - 8$$

$$\Rightarrow \Delta K = K_{\max A} - K_{\max B} = 4 \text{ eV}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

شیمی

۲۰۱- گزینه «۲»

(فرزاد رضایی)

رادایزوتوپ A و B در طول ۴ ساعت به ترتیب ۸ و ۴ نیم عمر طی می کنند پس:

$$A \xrightarrow{T} \frac{A}{2} \xrightarrow{T} \frac{A}{4} \xrightarrow{T} \frac{A}{8} \xrightarrow{T} \frac{A}{16} \xrightarrow{T} \frac{A}{32}$$

$$\xrightarrow{T} \frac{A}{64} \xrightarrow{T} \frac{A}{128} \xrightarrow{T} \frac{A}{256}$$

مقدار باقی مانده A پس از ۴ ساعت:  $\frac{A}{256}$   
 $T' = 60 \text{ min}$

$$B \xrightarrow{T'} \frac{B}{2} \xrightarrow{T'} \frac{B}{4} \xrightarrow{T'} \frac{B}{8} \xrightarrow{T'} \frac{B}{16}$$

$$\frac{15}{16} B \text{ پس از ۴ ساعت}$$

$$\frac{A}{256} = \frac{15}{16} B \rightarrow \frac{A}{B} = 15 \times 16 = 240$$

$$\frac{A}{B} = 240 = \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی B}} \times \frac{\text{مول B}}{\text{مول A}} = 240$$

(شیمی ۱ - کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۶)

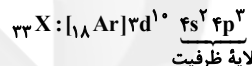
۲۰۲- گزینه «۴»

(فرزین بوستانی)

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{cases} n - e = 4 \\ n + Z = 73 \Rightarrow n = 40, Z = 33 \\ e = Z + 3 \end{cases}$$

آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:



$$3 = (2 \times 0) + (3 \times 1) = 3$$

(شیمی ۱ - کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه های ۵ و ۲۷ تا ۳۱)

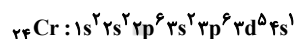
۲۰۳- گزینه «۱»

(حسن عیسی زاده)

تمام عبارت ها درست اند. بررسی عبارت ها:

(آ) هشتمین عنصر از دسته p، عنصر  $^{14}\text{Si}$  است که دارای ۴ الکترون با  $n = 3$  است.

(ب) چهارمین عنصر از دسته d، عنصر  $^{24}\text{Cr}$  است که دارای ۷ الکترون در زیرلایه های s است.



(پ) این عناصر به ترتیب  $^{29}\text{Cu}$  و  $^{30}\text{Zn}$  هستند که هر کدام دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  (زیرلایه d) می باشند.

(ت) عنصرهای مورد نظر  $^{39}\text{K}$ ،  $^{24}\text{Cr}$ ،  $^{29}\text{Cu}$  و  $^{31}\text{Ga}$  اند.

(شیمی ۱ - کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

۲۰۴- گزینه «۳»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

تنها مورد (ت) درست است.

بررسی عبارت ها:

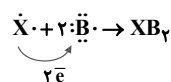
عبارت (آ): در میان ۳۶ عنصر اول جدول دوره ای، ۹ عنصر،  $^7\text{N}$ ،  $^7\text{Li}$ ،  $^1\text{H}$ ، بیرونی ترین زیرلایه نیمه پر دارند.

عبارت (ب): هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر، تعداد پروتو زیادی ممکن است ایجاد شود اما فقط ۴ تای آن در ناحیه مرئی قرار دارد.

عبارت (پ): دو عنصر  $\text{Li}$  و  $\text{H}$  هر دو دارای ۴ خط در ناحیه مرئی طیف نوری خطی خود هستند.

عبارت (ت): با توجه به شکل، عنصر داده شده در لایه سوم خود دارای ۲ الکترون است. پس آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 X$  می باشد و می تواند کاتیون  $X^{2+}$  تشکیل دهد. آرایش  $1s^2 2s^2 2p^5$  مربوط به عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره ای است که می تواند آنیون  $B^-$  را تشکیل دهد.

عنصر X و عنصر B به صورت زیر با هم واکنش داده و به ازای هر مول X، دو مول الکترون به عنصر B منتقل می شود و یک مول ترکیب یونی با فرمول شیمیایی  $XB_2$  تشکیل می شود.



(شیمی ۱ - کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه های ۲۶، ۲۷، ۳۰، ۳۴ تا ۳۷ و ۳۸)

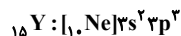
۲۰۵- گزینه «۱»

(بیفر پازوکی)

فقط مورد اول درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: تعداد الکترون ها در زیرلایه  $d$  ( $l = 2$ ) عنصر X برابر ۵ می باشد که با تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصر Y برابر است.



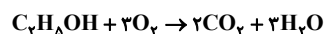
مورد دوم: عنصر A با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب نئون و عنصر B با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون می رسد بنابراین با هم ترکیب یونی با فرمول AB ایجاد می کنند نه ترکیب مولکولی.

مورد سوم: به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم می پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه می دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است اما همچنان به سرب مداد معروف است.

مورد چهارم: با توجه به جرم های اتمی کربن و اکسیژن جرم هر مول کربن دی اکسید برابر ۴۴ گرم می باشد. (هر مولکول از این ماده ۴۴ amu جرم دارد) (شیمی ۱ - کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه های ۲۹، ۳۳، ۳۹، ۴۳ و ۴۴)

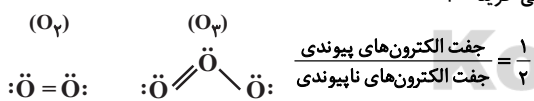
۲۰۶- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده برابر ۴ می باشد.

بررسی گزینه «۲»:



(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۴۹، ۵۴، ۵۸ تا ۶۰ و ۷۸)

۲۰۷- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

$$0.95gX = 3/0.1 \times 10^{22} \text{ atomX} \times \frac{1 \text{ molX}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atomX}} \times \frac{BgX}{1 \text{ molX}}$$

$$\Rightarrow B = 19gX$$

جرم مولی X برابر ۱۹ گرم بر مول است. عنصر X (همان F) دارای مولکول های دو اتمی  $X_2$  می باشد.

$$? \text{ mLX}_2 = 0.5 \text{ molX} \times \frac{1 \text{ molX}_2}{2 \text{ molX}} \times \frac{22400 \text{ mLX}_2}{1 \text{ molX}_2}$$

$$= 5600 \text{ mLX}_2$$

$$^A X: A = n + p \Rightarrow 19 = n + 9 \Rightarrow n = 10$$

(شیمی ۱ - ترکیبی، صفحه های ۵، ۸۴ و ۸۵)



با توجه به این که مقدار  $Ag^+$  در این محلول کمتر است، می توان گفت مقداری از یون  $Cl^-$  باقی می ماند.

مقدار مول  $Ag^+$  برابر  $0.02$  است، بنابراین  $0.02$  مول از یون های  $Cl^-$  واکنش داده و مقدار باقیمانده آن برابر است با:

$$0.04 \text{ mol } Cl^- - 0.02 \text{ mol } Cl^- = 0.02 \text{ mol } Cl^-$$

برای محاسبه غلظت حل شونده  $Cl^-$  بر حسب ppm، باید جرم آن را به دست بیاوریم:

$$? g Cl^- = 0.02 \text{ mol } Cl^- \times \frac{35.5 \text{ g } Cl^-}{1 \text{ mol } Cl^-} = 0.71 g Cl^-$$

اکنون حجم و سپس جرم محلول را به دست می آوریم:

$$20 \text{ mL} + 5 \text{ mL} = 25 \text{ mL}$$

$$25 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 25 \text{ g}$$

غلظت این یون بر حسب ppm:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } Cl^-}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow \text{ppm} = \frac{0.71}{25} \times 10^6 = 28400$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۲۱۱- گزینه «۱» (بیشتر بازوکی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲»: رسانایی محلول های یونی به میزان یون های موجود در محلول و نوع یون ها بستگی دارد که در محلول های متفاوت یکسان نمی باشد.

گزینه «۳»: در نمک های محلول در آب مانند منیزیم سولفات، نیروی جاذبه یون - دوقطبی بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی ترکیب یونی و پیوندهای هیدروژنی در آب می باشد.

گزینه «۴»: نقطه جوش کربن مونوکسید به دلیل نیروی وان دروالسی قوی تر (به دلیل قطبی بودن) از گاز نیتروژن بیشتر بوده و آسان تر به مایع تبدیل می شود. (شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۱۱۲، ۱۲۰، ۱۲۳ تا ۱۲۵)

۲۱۲- گزینه «۳» (مهمر عظیمیان زواره)

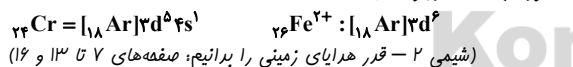
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در گروه هالوژن ها با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری کاهش می یابد.

گزینه «۲»: در بین دو عنصر متوالی دوره سوم، تفاوت شعاع اتمی  $Al$  و  $Si$  بیشتر است.

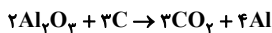
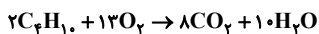
گزینه «۳»: خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر شبیه فلزها بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزها است.

گزینه «۴»: در اتم  $Cr$ ، پنج الکترون با  $l=2$  و در کاتیون  $Fe^{2+}$  شش الکترون با  $l=2$  وجود دارد.



۲۱۳- گزینه «۴» (رسول عابرینی زواره)

معادله های موازنه شده واکنش ها:



$$640 \text{ L } CO_2 = 290 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{58 \text{ g } C_2H_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ L } CO_2}{x \text{ g } CO_2}$$

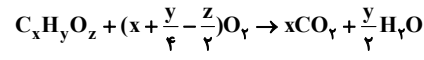
$$x = 1 / 375 \text{ g } CO_2$$

$$? \text{ mol } Al = 640 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 / 375 \text{ g } CO_2}{1 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } CO_2} = 26 / 66 \text{ mol } Al$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۲۰۸- گزینه «۱» (امیرعلی برنورزاریون)



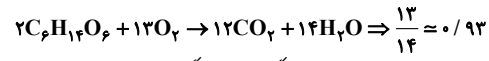
$$45 / 5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{12x + y + 16z} \times \frac{x \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ L } CO_2}{1 / 1 \text{ g } CO_2} = 60 \text{ L } CO_2 \Rightarrow \frac{12x + y + 16z}{x} = \frac{91}{3} \quad (1)$$

$$60 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 / 1 \text{ g } CO_2}{1 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{y}{2} \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$= 31 / 5 \text{ g } H_2O \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{7}{3} \Rightarrow 12 + \frac{y}{x} + \frac{16z}{x} = \frac{91}{3} \Rightarrow x = z$$

بنابراین با توجه به گزینه ها فرمول شیمیایی این قند می تواند  $C_6H_{14}O_6$  باشد و نسبت ضریب مولی  $O_2$  به  $H_2O$  برابر است با:



(شیمی ۱ - ردیای گازها در زندگی؛ صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۲۰۹- گزینه «۳» (روح اله علیزاده)

$$? \text{ g محلول} = 60 \text{ g محلول} \times \frac{1 / 2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = 50 \text{ mL محلول} = 50 \text{ g محلول}$$

$$\text{جرم محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 28 = \frac{x}{60} \times 100 \Rightarrow x = 168 \text{ g } KOH$$

$$? \text{ g } K^+ = 168 \text{ g } KOH \times \frac{1 \text{ mol } KOH}{56 \text{ g } KOH} \times \frac{1 \text{ mol } K^+}{1 \text{ mol } KOH}$$

$$\times \frac{39 \text{ g } K^+}{1 \text{ mol } K^+} = 117 \text{ g } K^+$$

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

$$100 \text{ L} = 100 \text{ لیتر محلول نهایی} \Rightarrow 117 \times 10^3 \text{ mg} = 117000 \text{ mg}$$

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر ۱۰۰ لیتر است.

گزینه «۲»: مقدار آب اضافه شده برابر ۹۹/۵ لیتر است:

$$100 \text{ L} - 0.5 \text{ L} = 99.5 \text{ L} \rightarrow 1 \text{ g } \cdot \text{mL}^{-1} \text{ چگالی آب}$$

$$\text{جرم آب} = 99.5 \text{ kg}$$

گزینه «۳»: در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

گزینه «۴»: درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید پس از رقیق شدن برابر است با:

$$100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = 100 \times \frac{168}{100 \times 10^3} = 0.168\%$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{168 \text{ g}}{(100 \times 10^3) \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} \times 100 = 0.168\%$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۲۱۰- گزینه «۳» (امد رضا بشارتی پور)

ابتدا مول حل شونده سدیم کلرید و مول  $Cl^-$  را به دست می آوریم:

$$n = M.V \rightarrow n = 0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ mol } NaCl$$

$$? \text{ mol } Cl^- = 0.04 \text{ mol } NaCl \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } NaCl} = 0.04 \text{ mol } Cl^-$$

اکنون مول حل شونده  $AgNO_3$  و مول  $Ag^+$  را به دست می آوریم:

$$n = M.V \rightarrow n = 0.4 \times 0.5$$

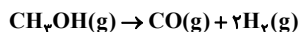
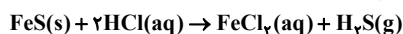
$$= 0.2 \text{ mol } AgNO_3 \Rightarrow Ag^+ = 0.2 \text{ mol}$$

پس با افزودن این دو محلول بهم، یون های  $Ag^+$  و  $Cl^-$  با هم  $AgCl$  تولید کرده و رسوب می دهند:

## ۲۱۴- گزینه «۳»

(ممبر رضا پورجاوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:

مقدار گاز حاصل از واکنش دوم (که شامل گازهای CO و H<sub>2</sub> است) برابر خواهد بود با:

$$\text{خالص } 80\text{g CH}_3\text{OH} \times \frac{\text{گاز}}{100\text{g}} = \text{گاز } 80\text{g}$$

$$\times \frac{2\text{mol CH}_3\text{OH}}{32\text{g CH}_3\text{OH}} \times \frac{2\text{mol H}_2}{1\text{mol CH}_3\text{OH}} = 2\text{mol گاز}$$

به این ترتیب برای تولید همین مقدار گاز در واکنش اول خواهیم داشت:

$$2\text{mol H}_2\text{S} \times \frac{88\text{g FeS}}{1\text{mol H}_2\text{S}} \times \frac{1\text{mol FeS}}{88\text{g FeS}} = 176\text{g FeS}$$

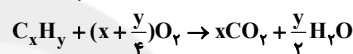
$$\times \frac{100\text{g FeS}}{176\text{g FeS}} = 100\text{g FeS} \Rightarrow x = 44\text{g}$$

(شیمی ۲- قدر هدرایی زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۲۱۵- گزینه «۱»

(فرزاد رضایی)

ابتدا واکنش کلی سوختن کامل هیدروکربن‌ها را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در شرایط STP، حالت فیزیکی آب مایع است.

$$42\text{g C}_x\text{H}_y \times \frac{1\text{mol C}_x\text{H}_y}{(12x + y)\text{g C}_x\text{H}_y} \times \frac{x\text{mol CO}_2}{1\text{mol C}_x\text{H}_y} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2}$$

$$= 67 / 2\text{L CO}_2$$

$$\frac{(42x)(22/4)}{12x + y} = 67 / 2 \rightarrow y = 2x$$

بنابراین هیدروکربن موردنظر به صورت C<sub>x</sub>H<sub>2x</sub> است که تنها گزینه ۱ معرف آن استگزینه «۱»: سیکلوپان C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> گزینه «۲»: بنزن C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>گزینه «۳»: نفتالین C<sub>10</sub>H<sub>8</sub> گزینه «۴»: پاراایلین C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>

(شیمی ۲- قدر هدرایی زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۲)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۱۴)

## ۲۱۶- گزینه «۱»

(ممبر رضا پورجاوید)

هر ۳ واکنش مربوط به سوختن کامل پنتان بوده و گرماده هستند. از آنجا که در تمام آن‌ها حالت فیزیکی O<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> یکسان است، بنابراین با توجه به سطح انرژی C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> و H<sub>2</sub>O، می‌توان گرمای حاصل از این واکنش‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد:

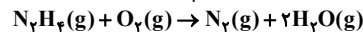
	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (g)		
	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (l)		
انرژی		I	II
	H <sub>2</sub> O(g)		III
	H <sub>2</sub> O(l)		

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه ۶۲)

## ۲۱۷- گزینه «۱»

(امیر ماتیان)

ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:



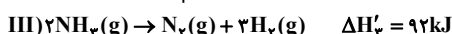
(۱) واکنش I را معکوس می‌کنیم.



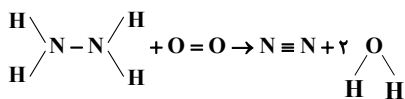
(۲) معادله واکنش (II) بدون تغییر.



(۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H_2 + \Delta H'_3 = -183 - 486 + 92 = -577\text{kJ}$$



$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{\text{N-H}} + \Delta H_{\text{N-N}} + \Delta H_{\text{O=O}}]$$

$$-[\Delta H_{\text{N=N}} + 4\Delta H_{\text{O-H}}]$$

$$-577 = [4\Delta H_{\text{N-H}} + 162 + 495] - [944 + 4 \times 463]$$

$$\Delta H_{\text{N-H}} = 390 / 5\text{kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۷۲ تا ۷۵)

## ۲۱۸- گزینه «۲»

(ممبر سوسن ممبرزادهمقدم)

ابتدا آنتالپی واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = -\Delta H_{\text{I}} + \Delta H_{\text{II}} - 2\Delta H_{\text{III}} = +92 - 628 - 2(-176) = -184\text{kJ}$$

حال، گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آب را تعیین می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4 / 2 \times 80 = 168000\text{J} = 168\text{kJ}$$

مقدار HCl مورد نیاز برابر است با:

$$? \text{g HCl} = 168\text{kJ} \times \frac{2\text{mol HCl}}{184\text{kJ}} \times \frac{36.5\text{g HCl}}{1\text{mol HCl}} \approx 66 / 65\text{g HCl}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

## ۲۱۹- گزینه «۳»

(فرزاد رضایی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

مقدار H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> مصرف شده را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{mol H}_2\text{O}_2 = 10\text{L O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{20\text{L O}_2} \times \frac{2\text{mol H}_2\text{O}_2}{1\text{mol O}_2} = 1\text{mol H}_2\text{O}_2$$

حال می‌توان نوشت:

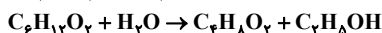
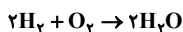
$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{1}{V \times \frac{90}{60}} \Rightarrow V \approx 12 / 3\text{L}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

## ۲۲۰- گزینه «۴»

(ممبر سوسن ممبرزادهمقدم)

واکنش‌های سوختن هیدروژن و آبکافت اتیل بوتانوات به صورت زیر هستند:



$$? \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 = 40\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{2\text{mol H}_2\text{O}}{1\text{mol O}_2}$$

$$\times \frac{100}{100} \times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2}{116\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2} \times \frac{116\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2}{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2} = 232\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه ۱۱۷)

## ۲۲۱- گزینه «۴»

(فرزاد رضایی)

گزینه «۱»: در ساختار متوتروکسات، ۴ پیوند دوگانه C=N، ۴ پیوند

دوگانه C=C و ۳ پیوند دوگانه C=O وجود دارد. (۳۶٪ یا ۴/۱۱)



(مهمربضا پورجاویر)

۲۲۵- گزینه «۱»

مقدار مول  $\text{OH}^-$  حاصل از  $\text{KOH}$  عبارت است از:

$$? \text{mol OH}^- = 0.28 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{mol KOH}}{56 \text{g KOH}} \times \frac{1 \text{mol OH}^-}{1 \text{mol KOH}}$$

$$= 0.005 \text{mol OH}^-$$

با توجه به اینکه محلول نهایی اسیدی است، تعداد مول  $\text{H}^+$  حاصل از اسید اولیه ( $\text{HA}$ ) بیشتر از تعداد مولهای  $\text{OH}^-$  حاصل از  $\text{KOH}$  خواهد بود.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$0.1 = \frac{\text{تعداد مول } \text{OH}^- - \text{تعداد مول } \text{H}^+ \text{ حاصل از اسید}}{\text{حجم کل محلول نهایی}}$$

$$\Rightarrow 10^{-1} = \frac{x - 0.005}{0.2} \Rightarrow x = 0.007 \text{mol H}^+$$

مقدار مول و جرم  $\text{HA}$  موجود در محلول اسیدی اولیه برابر است با:

$$\text{HA مول} = \text{H}^+ \text{ تعداد مول} = 0.007 \text{mol}$$

$$? \text{g HA} = 0.007 \text{mol HA} \times \frac{50 \text{g HA}}{1 \text{mol HA}} = 0.35 \text{g HA}$$

جرم محلول اسیدی اولیه نیز عبارت است از:

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 4 \text{g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 4 \text{g}$$

بنابراین درصد جرمی محلول اسیدی اولیه به صورت زیر بدست می آید:

$$\% \text{جرم} = \frac{\text{جرم HA حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.35}{4} \times 100 = 8.75\%$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

(رسول عابدینی زواره)

۲۲۶- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$  است.

مطابق نمودار، pH در دقیقه چهارم برابر ۳ می‌باشد، بنابراین:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

HCl اسید قوی یک ظرفیتی است و به طور کامل یونیده می‌شود

پس  $[\text{HCl}]$  با  $[\text{H}^+]$  برابر است.

$$[\text{HCl}] = 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

محاسبه حجم گاز هیدروژن:

$$? \text{mL H}_2 = 2 \text{L محلول} \times \frac{0.001 \text{mol HCl}}{1 \text{L محلول}} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{2 \text{mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{L H}_2}{1 \text{mol H}_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{mL}}{1 \text{L}} = 22.4 \text{mL H}_2$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(سیررضا رضوی)

۲۲۷- گزینه «۳»

موارد (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی تمام موارد:

عبارت (آ): واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن در سلول سوختی به‌طور کنترل شده است و بخش قابل توجهی (با بازده ۶۰ درصد) از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

عبارت (ب): با توجه به اینکه هر مول گاز  $\text{H}_2$  با ۲ مول الکترون معادل است داریم:

$$? e^- = 0.2 \text{mol H}_2 \times \frac{2 \text{mole}^-}{1 \text{mol H}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{mole}^-} = 2.408 \times 10^{23} e^-$$

گزینه «۲»: در ساختار متوتروکسات یک گروه عاملی آمیدی وجود دارد که می‌تواند با مولکول آب واکنش دهد و دو مولکول مجزا به وجود آورد.

گزینه «۳»: با توجه به ساختار داده شده، فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{N}_2\text{O}_5$  است.

گزینه «۴»: در ساختار متوتروکسات هفت عامل آمینی، دو عامل کربوکسیل و یک عامل آمیدی دیده می‌شود.

(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۲۲۲- گزینه «۱»

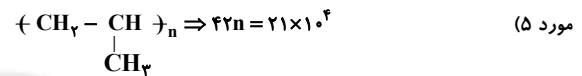
(سیرریم هاشمی‌هگبری)

فقط مورد سوم درست است.

مورد ۱) کولار یکی از معروفترین پلی آمیدها است که در تهیه تاپیر اتومبیل کاربرد دارد.

مورد ۲) تفلون، پلیمر مصنوعی با فرمول  $(\text{CF}_2 - \text{CF}_2)_n$  است.

مورد ۴) استری که بوی سیب از آن ناشی می‌شود، متیل بوتانوات بوده و اسید سازنده آن بوتانوئیک اسید نام دارد.

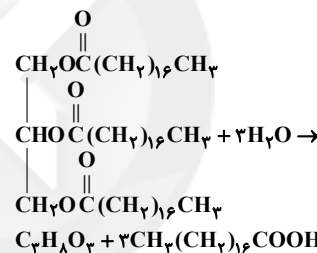


$$\Rightarrow n = 5000$$

(شیمی ۲ - پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲، ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۲۲۳- گزینه «۴»

(مهمربضا پوسفی)



جرم مولی ترکیب را محاسبه و با استفاده از آن، جرم الکل سه عاملی تولیدی را بدست می‌آوریم:

جرم مولی استر برابر  $1890 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

$$\frac{\text{الکل}}{1 \text{mol استر}} \times \frac{1890 \text{g}}{1 \text{kg استر}} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{mol استر}}{4 / 45 \text{kg}} = \text{الکل} \text{ g}$$

$$\times \frac{92 \text{g الکل}}{1 \text{mol الکل}} \times \frac{80}{100} = 368 \text{g الکل}$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی، صفحه ۵)

۲۲۴- گزینه «۲»

(کامران جعفری)

برای هر دو اسید ابتدا مول‌های داده شده را به غلظت مولی تبدیل کرده سپس غلظت یون هیدرونیوم و pH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{HX: غلظت مولی} = \frac{0.01 \text{mol}}{0.1 \text{L}} = 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \times \frac{2}{100} = 2 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-3} = 2.7$$

$$\text{HY: غلظت مولی} = \frac{0.02 \text{mol}}{0.1 \text{L}} = 0.2 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 0.2 \times \frac{1}{100} = 2 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-3} = 2.7 \Rightarrow \frac{\text{pH}_{\text{HY}}}{\text{pH}_{\text{HX}}} = \frac{2.7}{2.7} = 1$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)



$2p^3$ ،  $2p^5$  و  $3p^4$  است که به ترتیب مربوط به اتم‌های C، N، F، و S می‌باشد. بنابراین فرمول شیمیایی و شکل هندسی گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب به صورت  $CS_2$  (خطی)،  $NF_3$  (هرمی) و  $CSF_2$  (مسطح) است که مدل گلوله - میله آن‌ها به درستی آمده است. ترکیب مربوط به گزینه ۴،  $SN_4$  است که چنین مولکولی وجود ندارد.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۲۳۲ - گزینه «۲» (ممر عظیمیان/زواره)

در بین فلزهای قلیایی (Li، Na، K) و هالوژن‌های (F، Cl، Br) واکنش پذیری Li نسبت به Na و K کم‌تر بوده و شعاع کاتیون  $Li^+$  از  $Na^+$  و  $K^+$  کوچکتر است. از طرفی شعاع  $F^-$  از  $Cl^-$  و  $Br^-$  کوچکتر است. هر چه شعاع کاتیون و آنیون کوچکتر باشد آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر است. در نتیجه، ارتباط واکنش پذیری فلزهای قلیایی و آنتالپی فروپاشی شبکه، در بین ترکیب‌های داده شده روند وارونه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

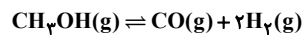
گزینه «۱»: بین آنتالپی فروپاشی شبکه با چگالی بار یون‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

گزینه «۳»: زیرا چگالی بار یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $O^{2-}$  از چگالی بار یون‌های  $Li^+$  و  $F^-$  بیشتر است.

گزینه «۴»: با توجه به نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت زیر است:

برمید فلزهای قلیایی > کلرید فلزهای قلیایی > فلئورید فلزهای قلیایی (شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۳۳ - گزینه «۱» (مسعود طبرسا)



۶	۰	۰	مول اولیه:
-x	+x	+2x	تغییرات مول:
۶-x	x	2x	مول تعادلی:

$$2x = 9/6 \Rightarrow x = 4/8 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[CO][H_2]^2}{[CH_3OH]} \Rightarrow K = \frac{(\frac{4}{8})(\frac{9}{6})^2}{(\frac{1}{2})} = 92/16 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$$

$$\% = \frac{4/8}{6} \times 100 = 8.3\% \Rightarrow \text{بازده} = \frac{\text{مقدار واکنش‌دهنده مصرف شده}}{\text{مقدار اولیه واکنش‌دهنده}} \times 100$$

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۳۴ - گزینه «۱» (رضا سلیمانی)

فقط عبارت (ب) نادرست است؛ با توجه به فرایند هابر پس از عبور مخلوط گازی از سردکننده، آمونیاک به صورت مایع  $(NH_3(l))$  جمع‌آوری می‌شود.

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۰۸)

۲۳۵ - گزینه «۳» (ممیر زهی)

از واکنش گاز اتان با هیدروژن کلرید در شرایط مناسب کلرواتان تولید می‌شود.

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۱۲)

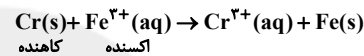
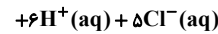
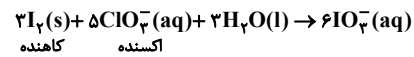
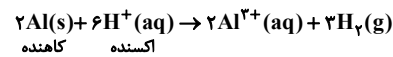
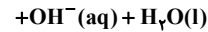
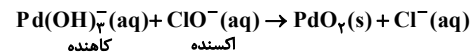
عبارت (پ): در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی با جهت حرکت کاتیون در غشا هم‌سو است.

عبارت (ت): با توجه به اینکه گاز هیدروژن در این سلول اکسایش می‌یابد پس الکترونی که گاز هیدروژن در تماس با آن قرار دارد، آند است و قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶، ۵۱ و ۵۲)

۲۲۸ - گزینه «۲» (ممر رضا پورجاویر)

واکنش‌های انجام شده عبارتند از:



به این ترتیب در بین گونه‌های کاهنده، ضریب I<sub>۲</sub> بزرگتر خواهد بود.

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۲۲۹ - گزینه «۲» (رضا سلیمانی)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): شمار مول‌های سدیم تولید شده، دو برابر شمار مول‌های گاز کلر به دست آمده است.



عبارت (ب): در برکافت سدیم کلرید مذاب، آب وجود ندارد.

عبارت (پ):

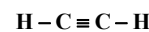
$$?gNa = 1.0 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{23gNa}{1 \text{ mol Na}} = 23.0gNa$$

عبارت (ت): در سلول‌های الکترولیتی واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فرآورده‌ها هستند.

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۵)

۲۳۰ - گزینه «۳» (ممر عظیمیان/زواره)

به عنوان مثال مولکول اتین  $(C_2H_2)$  ساختار خطی دارد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) درست. سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است به طوری که ترکیب‌های گوناگون آن‌ها بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

(۴) درست. خلصت نافلزی S از O کمتر و خلصت نافلزی N از H بیشتر است.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۶۸، ۷۰، ۷۴ و ۷۵)

۲۳۱ - گزینه «۴» (شهرام همایون‌فر)

عدد کوانتومی  $l = 1$  مربوط به زیرلایه p است، با توجه به اینکه زیرلایه p، گنجایش حداکثر ۶ الکترون دارد و با در نظر داشتن اصل آفبا، آرایش الکترونی آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم‌های A، B، C و D به ترتیب  $2p^2$ ،