

دفترچه شماره ۱

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۲

آزمون عمومی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زبان و ادبیات فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۰۰		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

وقت پیشنهادی: ۱۸ دقیقه

زبان و ادبیات فارسی

۱- معنی چند واژه نادرست است؟

«سعایت: (سخن چینی) - قاب (پیشگاه خانه) - ذرع (گز) - طومار (نامه) - مألوف (تألیف شده) - مصف (جنگجو) - مصادره (توان گرفتن) - حرز (بازوبند) - پتیاره (مهیب) - بدل (نیک مرد)»

یک (۱) دو (۲)

سه (۳) چهار (۴)

۲- معنی درست همه‌ی واژه‌های «واصف، علیل، تکفل، تیمار، التفات» به ترتیب کدام است؟

۱) ستاینده - رنجور - پذیرفتن - تعهد - توجّه ۲) برگزیده - درمانده - قبول سختی - خدمت - نگرش

۳) وصف کننده - ناتوان - سختی کشیدن - محافظت بیمار - لطف ۴) باصفا - بیمار - متهّد شدن - غم خواری - روی آوردن

۳- در کدام گزینه معنی بعضی واژه‌ها غلط است؟

۱) بارقه (پرتو) - اورند (تخت) - رجم (سنگ زدن) - داشتن (نواختن)

۲) تهجد (شب بیداری) - پس افکند (میراث) - چوک (عندلیب) - عیوق (سعد اکبر)

۳) دراعه (جبه) - فلا کردن (کلک زدن) - نشئت (حالت سرخوشی و مستی) - مقهور (مغلوب)

۴) بور شدن (شرمنده شدن) - ارغند (خشمگین و قهر آلود) - شبخ (سایه) - بلاغت (زبان آوری)

۴- در متن «چون آن همای هوا، هُما قدر و سَما رفعت، آدم سفوت، برهان الحق، سلیمان مکتن، نسابِ عدل و رأفت بر کمال مهمی که روزگار من بنده در هم زده بود وقوفی تمام داشت و به دیدهی عاقبت بین، احوال من بنده می‌شناخت، اقتضا چنان کرد که مثال فرمود، تا از پایگاه خدمت به دستگاه حشمت رسد.» چند غلط املائی یافت می‌شود؟

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۵- در متن «آن را که برگزینیم، دست ایشان به گنج نعمت و حکمت رسد و در بحر ذرّ ثمین و نعم ما غرق شود و با لطف قرین و با رفق همنشین شود. آن را که خواهیم برداریم و آن را که خواهیم فرو گذاریم. ایشان بر مقتضی و موجب ریای نفس در دام کام گام نهد و وذر و وبال را حمل نماید، این مفلسان در عقب آن مخلصان می‌دوند، بل به فردوس اعلیٰ مأوا گیرند.» املائی کدام واژه غلط است؟

۱) مفلسان ۲) مأوا ۳) ثمین ۴) وذر

۶- پدیدآورندگان «واپسین دم استعمار، نامه‌ها، طنین در دلتا، اصفهان نصف جهان» به ترتیب خالق آثار هستند.

۱) راه بئر سبع - سالاری‌ها - سد و بازوان - بوف کور

۲) انقلاب آفریقا - چمدان - دیداری با اهل قلم - سه قطره خون

۳) دوزخیان روی زمین - لایه‌های بیابانی - بیعت با بیداری - سگ ولگرد

۴) دوزخیان روی زمین - ورق پاره‌های زندان - سفر پنجم - پروین دختر ساسان

۷- انتساب چند اثر به پدیدآورنده‌ی آن نادرست است؟

«نصایح (خواجه عبدالله انصاری) - سلمان و ابدال (جامی) - پیامبر (پرویز خرسند) - طریق التحقیق (عطّار) - اخلاق الاشراف (عبید زاکانی) - اسرار التوحید (ابوسعید ابوالخیر) - بحر در کوزه (دکتر زرین کوب) - لمعات (عراقی)»

۱) سه ۲) دو ۳) چهار ۴) پنج

۸- موضوع کتاب‌های «عقل سرخ - چهار مقاله - مرصاد العباد» به ترتیب کدام است؟

۱) تعلیمی - حسب حال - تصوف ۲) عرفانی - تصوف - غنایی

۳) عرفانی - تعلیمی - تصوف ۴) حماسی - تعلیمی - عرفانی

۹- در مصراع اوّل بیتي که تلمیح یا تمثیل ندارد، چند استعاره به کار رفته است؟

۱) چنین گفت پیغمبر راست گوی ۲) چه گفت آن سخن گوی پاسخ نبوش

۳) بگسترده کافور بر جای مشک ۴) آسمان بار امانت نتوانست کشید

۵) گل و ارغوان شد به پالیز خشک (دوتا) ۶) قرعه‌ی کار به نام من دیوانه زدند (دوتا)

۱۰- ترتیب توالی ابیات زیر از جهت داشتن آرایه‌های «یهام - تضاد - جناس ناقص - اغراق» کدام است؟

الف) دیده‌ی تر دامنم تا می‌زند نقشی بر آب ۲) لعل جان بخش تو خون دل‌های مسکینان به لطف

ج) زان شراب ناب بی‌غش ده که اندر صومعه ۳) نام و ننگ و صبر و هوش و عقل و دینم شد حجاب

د) ترک من باز آ که سلمان ترک هر شش می‌کند ۴) خاک کویت را به خون هر شب منقش می‌کند

۵) جمع می‌دارد ولی زلفت مشوش می‌کند ۶) صوفی صافی به بوی جرعه‌ای غش می‌کند

۷) ترک من باز آ که سلمان ترک هر شش می‌کند ۸) ج، د، الف ۹) ج، د، الف ۱۰) ج، د، الف ۱۱) ج، د، الف ۱۲) ج، د، الف ۱۳) ج، د، الف ۱۴) ج، د، الف ۱۵) ج، د، الف ۱۶) ج، د، الف ۱۷) ج، د، الف ۱۸) ج، د، الف ۱۹) ج، د، الف ۲۰) ج، د، الف ۲۱) ج، د، الف ۲۲) ج، د، الف ۲۳) ج، د، الف ۲۴) ج، د، الف ۲۵) ج، د، الف ۲۶) ج، د، الف ۲۷) ج، د، الف ۲۸) ج، د، الف ۲۹) ج، د، الف ۳۰) ج، د، الف ۳۱) ج، د، الف ۳۲) ج، د، الف ۳۳) ج، د، الف ۳۴) ج، د، الف ۳۵) ج، د، الف ۳۶) ج، د، الف ۳۷) ج، د، الف ۳۸) ج، د، الف ۳۹) ج، د، الف ۴۰) ج، د، الف ۴۱) ج، د، الف ۴۲) ج، د، الف ۴۳) ج، د، الف ۴۴) ج، د، الف ۴۵) ج، د، الف ۴۶) ج، د، الف ۴۷) ج، د، الف ۴۸) ج، د، الف ۴۹) ج، د، الف ۵۰) ج، د، الف ۵۱) ج، د، الف ۵۲) ج، د، الف ۵۳) ج، د، الف ۵۴) ج، د، الف ۵۵) ج، د، الف ۵۶) ج، د، الف ۵۷) ج، د، الف ۵۸) ج، د، الف ۵۹) ج، د، الف ۶۰) ج، د، الف ۶۱) ج، د، الف ۶۲) ج، د، الف ۶۳) ج، د، الف ۶۴) ج، د، الف ۶۵) ج، د، الف ۶۶) ج، د، الف ۶۷) ج، د، الف ۶۸) ج، د، الف ۶۹) ج، د، الف ۷۰) ج، د، الف ۷۱) ج، د، الف ۷۲) ج، د، الف ۷۳) ج، د، الف ۷۴) ج، د، الف ۷۵) ج، د، الف ۷۶) ج، د، الف ۷۷) ج، د، الف ۷۸) ج، د، الف ۷۹) ج، د، الف ۸۰) ج، د، الف ۸۱) ج، د، الف ۸۲) ج، د، الف ۸۳) ج، د، الف ۸۴) ج، د، الف ۸۵) ج، د، الف ۸۶) ج، د، الف ۸۷) ج، د، الف ۸۸) ج، د، الف ۸۹) ج، د، الف ۹۰) ج، د، الف ۹۱) ج، د، الف ۹۲) ج، د، الف ۹۳) ج، د، الف ۹۴) ج، د، الف ۹۵) ج، د، الف ۹۶) ج، د، الف ۹۷) ج، د، الف ۹۸) ج، د، الف ۹۹) ج، د، الف ۱۰۰) ج، د، الف

۱۱- کدام گروه از آرایه‌های ادبی، همگی، در بیت زیر یافت می‌شود؟

چندگویی که مرا پرده به چنگ تو درید»

«آخر ای مطرب از این پرده‌ی عشاق بگرد

(۲) کنایه - استعاره - تشبیه

(۱) استعاره - ایهام - مجاز

(۴) کنایه - ایهام تناسب - جناس تام

(۳) استعاره - جناس تام - تشبیه

۱۲- در کدام بیت جابه‌جایی ضمیر متصل صورت گرفته است؟

به که بد باشی و نیکت بینند

(۱) نیک باشی و بدت گوید خلق

تا تو دستم به خون نیالایی

(۲) من ز دست تو خویشتن بکشم

که دایم به احسان و لطفش درم؟

(۳) عجب داری ار بار حکمش برم

کانکه شد کشته‌ی او نیک سرانجام افتاد

(۴) زیر شمشیر غمش رقص کنان باید رفت

۱۳- تعداد اجزای تمام جمله‌ها، به استثنای جمله‌ی با یکدیگر یکسان است؟

(۱) شیخ نشابور عمق فکر و قدرت بیان مولانا را شایسته‌ی تحسین دید.

(۲) شیخ، کودک نورسیده‌ی بهاء ولد را انسانی برتر از انسان‌های عادی یافت.

(۳) در دیدار میان آن دو، مولانا، عطار را با پدر خویش تقریباً هم‌سان یافت.

(۴) شیخ نشابور در میان همه‌ی عارفان سرشناس، تنها، آن کودک نورسیده را دید.

۱۴- نقش‌های اصلی و تبعی واژه‌های مشخص شده در بیت زیر به ترتیب کدام است؟

اگر نه رشته‌ی جان‌ها به یکدیگر بسته است؟»

«چرا غم دگران می‌کند پریشا نم

(۲) نهاد - مسند - مفعول - نهاد

(۱) نهاد - قید - مفعول - مفعول

(۴) مفعول - قید - مفعول - نهاد

(۲) مضاف‌الیه - مسند - نهاد - مفعول

۱۵- واژه‌های قافیه در همه‌ی ابیات به جز بیت «مشتق» است.

وصال افزون کند شوق طلبکار معانی را

(۱) به یوسف چون رسد جویای یوسف می‌شود ساکن

جمال آشنارویان گلزار معانی را

(۲) خطر از سبزه‌ی بیگانه بیش از زهر می‌باشد

طلبکار وصال دَر شهوار معانی را

(۳) لبی خامش تر از گوش صدف آماده می‌باید

به هر آینه نماییید دیدار معانی را

(۴) ندارد بهره‌ای از حسن معنی چشم صورت بین

۱۶- در کدام بیت، «متمم» از اجزای اصلی جمله محسوب می‌شود؟

عاشقان دانند قدر جلوه‌ی مستانه را

(۱) می‌شود در ساغر مخمور می آب حیات

ذوالفقار شمع باشد بال و پر پروانه را

(۲) عشق سازد حسن عالم سوز را در خون دلیر

جوش برمی‌داشت از جا سقف این میخانه را

(۳) از سروسامان چه می‌پرسی من دیوانه را

قبله رو گرداندن است از خویشتن این خانه را

(۴) در حریم کعبه، خودبین، سجده‌ی بت می‌کند

۱۷- مفهوم بیت زیر در همه‌ی ابیات به استثنای بیت یافت می‌شود.

پسته‌ی بی‌مغز چون لب واکند رسوا شود»

«بی‌کمالی‌های انسان از سخن پیدا شود

با خاموشی می‌توان خاموش کردن کوه را

(۱) عیب تو خواهی نگوید خصم عیب او مگو

بهانه ساز و به گفتارش اندر آر نخست

(۲) کسی کز او هنر و عیب باز خواهی جست

لیک وقت جواب بی‌نمک است

(۳) خاموشی نیست خالی از نمکی

که حقیری تو یا بزرگ و خطیر

(۴) جز به راه سخن چه دانم من

۱۸- مفهوم بیت زیر با کدام بیت تناسب دارد؟

و گر بحری تهی گردی و گر باغی خزان بینی»

«که گر عرشی به فرش آبی و گر ماهی به چاه افتی

که از تیر کج نیست پروا نشان را

(۱) فلک را مترسان به آه دروغی

که گاه مردم از او شادمان و گاه ناشاد

(۲) خدای عرش جهان را چنین نهاد نهاد

کش صعودی نبود کاو نه هبوطی ز پی است

(۳) گر نوزاد فلکت غره‌ی مباح از پی آن

کاین حصاری بس بلند و بی در است

(۴) زین فلک بیرون تو کی دانی که چیست

۱۹- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

که آن خلیل بنا کرد و این خدا خود ساخت

(۱) برو طواف دلی کن که کعبه‌ی مخفی است

من درون کعبه‌ام هر سو که رو آرم رواست

(۲) روی من در توست آمد شد به سوی دیگران

کعبه دور است خرابات به دل نزدیک است

(۳) صدق در طوف چو باشد حرم و دیر یکی است

که مغیلان طریقش گل نسرین من است

(۴) یارب این کعبه‌ی مقصود تماشاگاه کیست

۲۰- بیت زیر با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«یار بی‌پرده از در و دیوار»

در تجلی است یا اولی‌الابصار»

کسی که قامت جان یافت اوست کاهل صلاست
که او نشسته چو آینه با تو رویاروست
این چشم نهان محو تماشای که باشد
درون خانه‌ی تن پُر شود چراغ حیات

(۱) کسی که چهره‌ی دل دید اوست اهل خرد
(۲) برای دیدن رویش مگر گرد جهان
(۳) نادیده عیان دیده‌ی من شاهد مقصود
(۴) خیال تو چو درآید به سینه‌ی عاشق

۲۱- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

(۱) تا نظر می‌کنی از پیش نظر خواهم رفت
(۲) کهن شود همه کس را به روزگار ارادت
(۳) به حق مهر و وفایی که میان من و توست
(۴) سعدی به روزگاران مهری نشسته بر دل

گر نرفتم ز درت شام، سحر خواهم رفت
مگر مرا که همان عشق اول است و زیادت
که نه مهر از تو بریدم نه به کس پیوستم
بیرون نمی‌توان کرد الا به روزگاران

۲۲- مفهوم متن «حالی صواب آن باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنی تا دام از جای بگیریم که رهایش ما در آن است. کبوتران فرمان وی بکردند و دام برکنندند.» با همهی ابیات به‌استثنای بیت تناسب دارد.

شیر زیبان را بدرانند پوسست
کی اتفاق جواب سلام ما افتد
هزار طعنه‌ی دشمن به نیم جو نخرند
آری به اتفاق جهان می‌توان گرفت

(۱) مورچگان را چو بود اتفاق
(۲) به بارگاه تو چون باد را نباشد راه
(۳) دو دوست با هم اگر یک دلند در همه کار
(۴) حسنت به اتفاق ملاحمت جهان گرفت

۲۳- مفهوم کدام بیت با دیگر ابیات متفاوت است؟

(۱) دل بی‌سوز کم گیرد نصیب از صحبت مردی
(۲) می ز رطل عشق خوردن کار هر بی‌طرف نیست
(۳) ساقیا در قدح باده چه پیمودی دوش
(۴) محرم این هوش جز بی‌هوش نیست

مس تاییده‌ای آور که گیرد در تو اکسیرم
وحشی‌ای باید که بر لب گیرد این پیمانه را
که حریفان همه در خواب گراندند هنوز
مرزبان را مشتری جز گوش نیست

۲۴- مفاهیم «اختیار، فرسودگی، طالب عنایت، آزادی» به ترتیب از کدام ابیات دریافت می‌شود؟

الف) آن که برق خرمم در زندگی هرگز نشد
ب) مهمان کشت خویشم اگر نیک اگر بد است
ج) شد استخوان ز دور فلک توتیا مرا
د) از چرخ ممت پرکاهی نمی‌کشم
(۱) د، الف، ب، ج (۲) د، ج، الف، ب

بعد مردن چشم دارم بر مزار آید مرا
حاشا که هیچ شکوه بود از قضا مرا
باری دگر نماند در این آسیا مرا
گر استخوان ز درد شود توتیا مرا

(۳) ب، الف، ج، د (۴) ب، ج، الف، د

۲۵- بیت زیر با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«کسی کاو را تو لیلی کرده‌ای نام»

نه آن لیلی است کز من برده آرام»

(۱) نسبت روی تو با ماه فلک می‌کردم
(۲) جان هر زنده به جانی دگر است
(۳) راستی را ز لطافت چو روان می‌گردی
(۴) در چمن هست بسی لاله‌ی سیراب، ولی

چو بدیدم رخ زیبای تو چیز دگر است
سخن اهل حقیقت ز زبانی دگر است
گویا سرو روان تو روانی دگر است
تُرک مه روی من از خانه‌ی خانی دگر است

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زبان عربی

■ عین الأصَحّ و الأدقّ فی الأجوبة للترجمة أو التعريب أو المفهوم (۲۶-۳۳):

۲۶- «يجب أن نسمح لأصدقائنا أن يطرخوا علينا مشاكل حياتهم لعلنا نستطيع أن نزيلها!»:

- (۱) واجب است از دوستانمان بخواهیم که مشکلات زندگی را برای ما بیان کنند شاید بتوانیم آن‌ها را حل نمائیم!
(۲) ما به دوستان خود اجازه می‌دهیم که با مطرح کردن مشکلات زندگی خود با ما، بتوانیم آن‌ها را از بین ببریم!
(۳) باید به دوستان خود اجازه دهیم مشکلات زندگی خود را با ما مطرح کنند شاید بتوانیم آن‌ها را برطرف کنیم!
(۴) بر ما واجب است اجازه‌ی مطرح کردن مشکلات را به دوستان خود بدهیم امید است که بتوانیم آن‌ها را زایل کنیم!

۲۷- «العالم يقوم بالعمل و لن يستطيع أحد أن يفر من هذه السنة الإلهية، أنت أيضاً إن تدرکها نفزا»:

- (۱) دنیا با کار و فعالیت اداره می‌شود، و هیچ کس از این سنت خدایی فرار نخواهد کرد، تو نیز چنانچه آن را درک کنی پیروز می‌شوی!
- (۲) عالم بر کار برپاست، و هیچ کس نخواهد توانست از این سنت الهی رهایی یابد، تو نیز اگر آن را درک کنی رستگار می‌شوی!
- (۳) هستی قائم بر کار است و احدی نتوانسته است از این قانون الهی نجات یابد، و تو نیز اگر درکش کردی پیروز خواهی شد!
- (۴) جهان بر پایه‌ی کار استوار است، احدی نمی‌تواند از آن رهایی یابد، البته اگر تو آن را بفهمی رستگار خواهی شد!

۲۸- «الظبي كأنه إنسان شاعر يُدرک جمال الليل و هو يرقب القمر بإعجاب كثير!»:

- (۱) این آهو چون انسانی است شاعر که قدر شب زیبا را دانسته و نظاره‌گر زیبایی ماه است!
- (۲) چه بسا آهو انسانی است شاعر که قدر زیبایی شب را می‌داند و ماه را با تعجب بسیار نظاره می‌کند!
- (۳) آهو گویی انسانی شاعر است که زیبایی شب را درک می‌نماید و با شگفتی بسیار ماه را نظاره می‌کند!
- (۴) گویی که این آهو همچون انسان شاعری است که شب زیبا را درک می‌کند و بطوری عجیب نظاره‌گر ماه است!

۲۹- «زود الله كلاً من مخلوقاته بخصائص ممتازة حتى يستفيد منها في الحفاظ عن نفسه مقابل خشونة الحياة!»:

- (۱) خدا هر یک از مخلوقاتش را خصوصیت ممتازی بخشیده تا با آن خود را در زندگی خشن و سخت حفاظت کند!
- (۲) خدا همه‌ی مخلوقات را به خصایل برجسته‌ای مجهز کرده تا آن‌ها را در حفاظت از خود در برابر ناملایمات زندگی بکار گیرند!
- (۳) خداوند به هر کدام از آفریده‌ها خصلت ممتازی داده تا بدان وسیله بتوانند از خود در مقابل خشونت زندگی محافظت نمایند!
- (۴) خداوند هر یک از آفریدگانش را به خصوصیتی برجسته تجهیز کرده تا از آن‌ها در حفاظت از خویش در مقابل خشونت زندگی استفاده کند!

۳۰- عین الخطأ:

- (۱) کان أبی لا یترک صلاة أول الوقت أبداً: پدرم هرگز نماز اول وقت را ترک نمی‌کرد،
- (۲) و يقول لنا دائماً إنها من وصايا النبي ﷺ، و همواره به ما می‌گفت که آن از توصیه‌های پیامبر ﷺ است،
- (۳) و قد قيل عن الصلاة: حافظوا على الصلاة و تقربوا بها، و در مورد نماز گفته شده: نماز را نگاه دارید و بوسیله‌ی آن تقرب بجوئید،
- (۴) فاعلم أن كل شيء من عملك تبع لصلاتك! پس می‌دانی که هر چیزی از اعمال تو در گرو نماز است!

۳۱- «نیک و بد روزگار در گذر است!». عین المناسب للمفهوم:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| (۱) و اغتنم عمرک أيام الصّبا | فهو إن زاد مع الشّيب نقص! |
| (۲) رأيست الدّهر مختلفاً يـدور | فلا حزن يـدوم و لا سرور! |
| (۳) قصّر الآمال في الدّنيا تفـز | فـدليل العقل تقصير الأمـل! |
| (۴) و ما المال و الأهلون إلّا و دائع | و لا بدّ يوماً أن تـردّ الودائع! |

۳۲- «زمین به جاذبه‌ی خود مباحثات می‌کرد در حالیکه پرندگان می‌خندیدند!»:

- (۱) كانت الأرض تفخر بجاذبيتها و الطيور تضحك!
- (۲) إن الأرض تفتخر بالجاذبية لها و الطيور ضاحكة!
- (۳) إن الأرض أصبحت تفاخر بجذبها و كانت الطيور تضحك!
- (۴) كانت الأرض تفاخر بقدرة جذبها و أصبحت الطيور ضاحكة!

۳۳- «برای رساله‌ی خود مقدمه‌ای در هشت صفحه نوشتم و دو هفته قبل سه صفحه‌ی آخر آن را تصحیح کردم!»:

- (۱) ألّفت ثمانی صفحات لمقدمة رسالتی و قبل أسبوعين صحّحتها ثلاثة صفحات من آخرها!
- (۲) ألّفت ثمانی صفحات لمقدمتی فی الرسالة و صحّحت ثالث صفحات منها قبل أسبوعين!
- (۳) کتبت لرسالتی مقدمة فی ثمانی صفحات و صحّحت ثلاث صفحات من آخرها قبل أسبوعين!
- (۴) لرسالتی کتبت مقدمة فی ثامن صفحات و صحّحتها قبل أسبوعين اثنين ثلاث صفحات منها!

■ إقرأ النصّ التالي بدقّة، ثمّ أجب عن الأسئلة (۳۴-۴۲) بما يناسب النصّ:

الناس ثلاثة: أحدهم قول لا يُنتج غير الكلام، والثاني يقول ويتبع القول بالعمل، والثالث يفاجي الناس بعمله دون أن يتكلّم قبل وقوعه! والأوّل شبيه بالطّبل الفارغ لا يصدر منه إلّا الصّوت، وهم كثيرون! والثاني يدرك ما يجب عليه أن يفعل فيصرّح بما هو فاعل، إلّا أنّه متفاخر منّا! والثالث قليل وجوده بين الناس، وهو يستعين على قضاء أموره بالكتمان و يرجّح العمل بالصّمت. هذا هو خير الناس ونحن بحاجة إلى هؤلاء!

فكثيراً ما قد رأينا أشخاصاً يتكلّمون بالأقوال الجميلة و المواعيد الخداعة و لكنّهم بعد زمن يُفشي سرّهم و يتبيّن كذبهم، أو نراهم يحاولون لتحقيق مواعيدهم و لكنّهم يتوقعون منّا أن لا نتكلّم إلّا و نحن مادحون لأعمالهم!

۳۴- عيّن الصحيح: الأمر الجميل عند الفئة الثالثة أنّنا

- (۱) لم نر منهم لا أذى و لا سوءاً!
(۲) نشاهد أنّهم يعملون بجدّ و جهاد!
(۳) لم نشاهد منهم كذباً في مواعيدهم!
(۴) نرى منهم أشياء أكثر ممّا نتوقع!

۳۵- عيّن الخطأ:

- (۱) المنافق يُشبه جماعات المجموعة الأولى!
(۲) خسارة المجتمع من المجموعة الثانية أكثر و أشدّ!
(۳) الجماعة الأولى أكثر عدداً في المجتمعات البشريّة!
(۴) الجماعة الثالثة لا تتوقّع أجراً من الناس، بخلاف الثانية!
۳۶- عيّن ما هو مناسب لصفات المجموعة الثالثة:

- (۱) من لا يكرّم نفسه لا يكرّم فهو حينئذ لا يحترم في حياته!
(۲) لا ترعد قبل نزول المطر و لا تحدث ضوضاء قبل قيامها بالعمل!
(۳) و من الجهالة أن تُعظّم جاهلاً
(۴) إعمل كثيراً و كن بالله معتصماً
لجمال ملبّسه و رونق وجهه!
لا تعجلن، فإنّ العجز بالعجل!

۳۷- عيّن ما هو الأنسب لمفهوم النصّ:

- (۱) لسان العمل أنطق من لسان القول!
(۲) حقارة المرء في كثرة كلامه الذي لا يعنيه!
(۳) الصّمت زين و السّكوت سلامة
(۴) لا تقل أصلي و فصلي أبداً
فإذا نطقت فلا تكن مكثّاراً!
إنّما أصلي الفتى ما قد حصل!

■ عيّن الصحيح في التشكيل (۳۸ و ۳۹):

۳۸- «الثالث قليل وجوده بين الناس و هو يستعين على قضاء أموره بالكتمان!»:

- (۱) قَلِيلٌ - بَيْنَ - النَّاسِ
(۲) يَسْتَعِينُ - قَضَاءً - أُمُورٍ
(۳) بَيْنَ - قَضَاءٍ - أُمُورٍ
(۴) الثَّالِثُ - قَلِيلٌ - وَجُودُ

۳۹- «يحاولون لتحقيق مواعيدهم ولكنّهم يتوقعون منّا أن لا نتكلّم إلّا و نحن مادحون لأعمالهم!»:

- (۱) وَ نَحْنُ - مَادِحُونَ - أَعْمَالِهِمْ
(۲) تَحَقَّقَ - مَوَاعِيدَ - يَتَوَقَّعُونَ
(۳) يَتَوَقَّعُونَ - مَادِحُونَ - أَعْمَالٍ
(۴) يُحَاوِلُونَ - تَحَقَّقَ - نَتَكَلَّمُ

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۴۰-۴۲):

۴۰- «يرجّح»:

- (۱) متعدّد- مبني للمجهول- معرب / فعل مرفوع و نائب فاعله ضمير «هو» المستتر
(۲) مضارع- صحيح و مضاعف- متعدّد- مبني للمعلوم / فعل و مع فاعله جملة فعليّة
(۳) مزيد ثلاثي من باب تفعّل- مبني للمعلوم / فاعله ضمير «هو» المستتر، و الجملة فعليّة
(۴) للغائب- مزيد ثلاثي من باب تفعيل- معرب / فعل مرفوع و فاعله ضمير «هو» المستتر

۴۱- «رَأَيْنَا»:

- (۱) للمتکلم مع الغير - مجرد ثلاثي - معتل و ناقص - مبني / فعل و فاعله ضمير «نا» البارز
- (۲) فعل ماضٍ - للمتکلم وحده - متعدّد - مبني للمعلوم / فعل و فاعله ضمير «أنا» المستتر
- (۳) مجرد ثلاثي - معتل و ناقص - لازم - مبني / فاعله ضمير «نا» البارز
- (۴) ماضٍ - مجرد ثلاثي - معتل و أجوف / فعل و مع فاعله جملة فعلية

۴۲- «الصوت»:

- (۱) اسم - جامد - معرب - ممنوع من الصرف / مستثنى و منصوب
- (۲) مفرد مذکر - جامد - معرفّ بأل / مستثنى مفرّغ و مرفوع بإعراب الفاعل
- (۳) مشتق (صفة مشبهة) - معرفّ بأل - معرب / فاعل لفعل «يصدر» و مرفوع
- (۴) اسم - مفرد مؤنث - معرب - منصرف / مستثنى مفرّغ و المستثنى منه «الطبل»

■ عین المناسب للجواب عن الأسئلة التالية (۴۳ - ۵۰):

۴۳- عین الخطأ في علامة الإعراب الفرعية:

- (۱) المتّقون في مجتمعتنا الحاضر كثيرون!
- (۲) وُلِد ولديه التّوأمين قبل شهرين!
- (۳) كانوا صامتين أثناء درس المعلم!
- (۴) يشاهد الطفلان ذلك الرجل الغريب!

۴۴- عین «ما» مرفوعاً:

- (۱) يذهب العاملون أيام الخميس إلى مركز المدينة لتهيئة ما يحتاجون إليه!
- (۲) تلميذات الصف يطالعن ما يتعلّمن بكلّ نشاط و اجتهاد أيام الأسبوع!
- (۳) إنّ فهم الثقافة العربيّة ما يساعد على فهم اللّغة العربيّة للإنسان!
- (۴) ورّع المعلم على تلاميذه ما صحّحه من أوراق الامتحان!

۴۵- عین العبارة التي ما جاء فيها معتل مثال:

- (۱) لم يبيع صاحب المزرعة محاصيله إلّا مقداراً منها!
- (۲) يجب علينا أن لا نسجد إلّا لربّنا الذي خلقنا!
- (۳) هؤلاء التلاميذ ذهبوا ليودّعوا أهلهم لسفرة علمية!
- (۴) إنّ تجد نقوداً في الرّفاق إبحث عن صاحبها!

۴۶- عین الفعل الذي يمكن أن يبنى للمجهول:

- (۱) تعجّبت من أعماله الكبيرة، مع أنّه كان أصغر سنّاً من الآخرين!
- (۲) على المؤمنين أن يكتسبوا العلم و الأخلاق في حياتهم!
- (۳) في حديثنا أزهار جميلة يفرح الناظرون برؤيتها!
- (۴) إنّ يصبر قليلاً يقترب من مطلوبه في النهاية!

۴۷- عین الخبر شبه جملة:

- (۱) في تلك الحديقة رائحة الأزهار كثيرة!
- (۲) لكلّ كاتب أسلوب خاصّ في كتابة رسائله!
- (۳) على كلّ الطّلبة الاهتمام بالدروس واجب!
- (۴) في الصّيف ملابسنا تجفّف بسرعة بسبب حرارة الجوّ!

۴۸- عین المفعول فيه منصوباً:

- (۱) في كلّ سنة نقضي أيام الفراغ في الحداثق العامة الواقعة في خارج المدينة!
- (۲) نحن نسعى أن نستيقظ في الصباح الباكر لنحقّق حياة سعيدة لنا!
- (۳) اجتمعت عائلتي صباح اليوم في قاعة الاستقبال لزيارة جدّتي!
- (۴) يحاول كلّ واحد منّا أن يملأ أيام فراغه بأمر مهمّة!

۴۹- عین جملة في محلّ الرفع:

- (۱) أحبّ أن أكون صديقك مادام العدل أساس صداقتنا!
- (۲) لست أرى رسالة بشرية أكثر فائدة من رسالة المعلم!
- (۳) لا يأس في الحياة لفتى ينتخب أسلوب حياته بنفسه!
- (۴) لى زميل مجدّد أحبّه لصدقه و لأدبه أكثر من اجتهداه!

۵۰- عَيْنَ الْمَنَادَى يَخْتَلِفُ عَنِ الْبَاقِي:

(۲) يَا أَتَيْهَا اللَّيْلُ؛ كَمْ فِيكَ مِنَ الْأَسْرَارِ!

(۱) يَا أَهْلَ الْفَضْلِ؛ جُودُوا بِأَمْوَالِكُمْ!

(۴) إِرْفَعُوا أَعْلَامَ بِلَادِكُمْ، يَا جُنُودَ!

(۳) يَا طِفْلَةَ؛ لَا تَلْعَبِي بِالنَّارِ لِأَنَّهَا خَطَرَةٌ!

وقت پیشنهادی: ۱۷ دقیقه

دین و زندگی

۵۱- اگر گفته شود: «آفرینش پدیده‌ها، مقدم بر سامان بخشی به آنان است» به پیام کدام آیه توجه شده است؟

(۱) أَنَا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

(۲) خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ

(۳) رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا

(۴) الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى

۵۲- یکی از نشانه‌های حکیمانه بودن نظام آفرینش، «برپایی رستاخیز» است. این مفهوم، از دقت در پیام کدام آیه به دست می‌آید؟

(۱) «وَمِنَ آيَاتِهِ أَنْ تَرَى فِيهَا مَاءً تَنْسَحِبُهُ وَتَأْتِي بِثَلَاثِ ظَلْهَمٍ يَخْتَفِي»

(۲) «وَمِنَ آيَاتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا»

(۳) «وَمِنَ آيَاتِهِ أَنْ تَقُومَ السَّمَاءُ وَالْأَرْضُ بِأَمْرِهِ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِنَ الْأَرْضِ إِذَا أَنْتُمْ تَخْرُجُونَ»

(۴) «وَمِنَ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاجْتِلَافَ السَّنَةِ وَالْوَاكِمِ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِلْعَالَمِينَ»

۵۳- اگر بگوییم: «خدای متعال، وعده داده است که هر کس در راه خدا، که راه خوشبختی خود انسان است، تلاش کند، او را از امدادهای غیبی بهره‌مند می‌سازد و در رسیدن به مقصد یاری می‌کند» پیام کدام آیه را ترسیم کرده‌ایم؟

(۱) أَنَا هِدْيَانَهُ السَّبِيلِ إِنَّمَا شَاكِرًا وَإِنَّمَا كَفُورًا

(۲) وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا

(۳) وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ

(۴) وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسُّوهُ بِهِ نَفْسُهُ وَنَحْنُ اقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ

۵۴- آیهی شریفه «قُلْ يَحْيِيهَا الَّذِي أَنشَأَهَا أَوَّلَ مَرَّةٍ وَهُوَ بِكُلِّ خَلْقٍ عَلِيمٌ» در پاسخ کسانی است که بودند و بیانگر است.

(۱) منکر معاد جسمانی - اثبات امکان معاد

(۲) منکر تجرد روح - اثبات امکان معاد

(۳) منکر معاد جسمانی - آفرینش مجدد انسان

(۴) منکر تجرد روح - آفرینش مجدد انسان

۵۵- پیام هر یک از آیات «حَقَّتْ كَلِمَةُ الْعَذَابِ عَلَى الْكَافِرِينَ - النَّارُ يُعْرَضُونَ عَلَيْهَا غُدُوًّا وَعَشِيًّا - فَأُولَئِكَ مَأْوَاهُمْ جَهَنَّمُ - ادْخُلُوا الْجَنَّةَ بِمَا كُنْتُمْ

تعملون» به ترتیب مربوط به کدام یک از عوالم پس از مرگ است؟

(۱) برزخ - برزخ - رستاخیز - رستاخیز

(۲) رستاخیز - برزخ - برزخ - برزخ

(۳) برزخ - رستاخیز - برزخ - رستاخیز

(۴) رستاخیز - برزخ - رستاخیز - برزخ

۵۶- «تَجَسُّمٌ حَقَائِقِ أَعْمَالٍ» و «تَحَقُّقٌ مَعْيَارِ سُنَجَشِ أَعْمَالٍ بِوَدُنِ أَعْمَالِ أَنْبِيَاءٍ وَآمَانِ بِاللَّهِ» که به ترتیب از روی دادهای نفخ صور و است به ترتیب از دقت در پیام آیهی و به دست می‌آید.

(۱) دوم - اول - هاء اقرءوا کتابیه - وجی بالنبیین و الشَّهَدَاءِ

(۲) دوم - دوم - هاء اقرءوا کتابیه - وجی بالنبیین و الشَّهَدَاءِ

(۳) اول - دوم - وجی بالنبیین و الشَّهَدَاءِ - هاء اقرءوا کتابیه

(۴) دوم - اول - وجی بالنبیین و الشَّهَدَاءِ - هاء اقرءوا کتابیه

۵۷- آتش دوزخ، بدان جهت از درون جان دوزخیان - شعله‌ور است که پیامبر اسلام ﷺ، «مطلوب بهشتیان» را است، اعلام

فرموده است.

(۱) حاصل عمل خود آنان است - بالاترین درجهی بهشت که فردوس

(۲) عدل خدا این گونه ایجاب می‌کند - بالاترین درجهی بهشت که فردوس

(۳) حاصل عمل خود آنان است - برترین مرتبهی نعمت‌های بهشت که لقاءالله

(۴) عدل خدا این گونه ایجاب می‌کند - برترین مرتبهی نعمت‌های بهشت که لقاءالله

۵۸- اگر با طرح یک استفهام انکاری بپرسیم: «چگونه ممکن است کسی به دیگری اظهار ارادات و علاقه‌ی قلبی کند، اما برخلاف خواسته‌ی او عمل کند؟» بقی درونی خود را نسبت به قبول پیام آیهی شریفه اعلام داشته‌ایم که این خود، یکی از نشانه‌های است.

(۱) «لَا تَجِدُ قَوْمًا يُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ يُوَادُّونَ مَنْ حَادَّ اللَّهَ» - تبری

(۲) «وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ» - تبری

(۳) «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ» - تولی

(۴) «قَدْ كَانَتْ لَكُمْ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ فِي إِبْرَاهِيمَ وَالَّذِينَ مَعَهُ إِذَا قَالُوا لِقَوْمِهِمْ إِنَّا بُرَاءُ مِنْكُمْ» - تولی

- ۵۹- با بهره‌گیری از پیام کدام آیه از قرآن کریم، مفهوم می‌گردد که «رعایت حجاب از سوی زنان، مانع تعرض افراد بی‌بند و بار گرفتار در چنگال هوی و هوس، به زنان با حجاب می‌شود»؟
- (۱) «و لیضربن بخرهن علی جیوبهن»
 - (۲) «یحفظن فروجهن و لایبدین زینتهن الا ما ظهر منها»
 - (۳) «قل للمؤمنات یغضضن من ابصارهن»
 - (۴) «ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً»
- ۶۰- از آن جا «هدایت، یک اصل عام و همگانی در نظام خلقت است» که
 (۱) تمام موجودات، جبراً راه دست‌یابی به هدایت را دنبال می‌کنند.
 (۲) در کنار هر نیاز، راه پاسخ‌گویی به آن نیاز قرار دارد و هیچ نیازی بدون پاسخ نخواهد بود.
 (۳) سراسر هستی، نمودی از قدرت غیرمحدود خداوند است و تمام پدیده‌ها آیات تکوینی آفریدگارند.
 (۴) آفریدگار جهان، حکیم است و هر موجودی را برای هدفی معین می‌آفریند و برای وصول به هدف، هدایت می‌فرماید.
- ۶۱- «شکاکان به حقانیت قرآن» برای به کرسی نشاندن ادعای خود، از سوی قرآن، مأمور به چه امری می‌باشند؟ و ناتوانی همیشگی عقاید آنان را کدام جمله، رقم می‌زند؟
- (۱) «فأتوا بسورة من مثله و ادعوا شهداءکم - فأن لم تفعلوا و لن تفعلوا»
 - (۲) «فاتقوا النار الّتی وقودها الناس و الحجارة أعدت للكافرين - فأن لم تفعلوا و لن تفعلوا»
 - (۳) «فأتوا بسورة من مثله و ادعوا شهداءکم - افلا یتدبرون القرآن و لو کان من عند غیرالله لوجدوا فیہ اختلافاً کثیراً»
 - (۴) «فاتقوا النار الّتی وقودها الناس و الحجارة أعدت للكافرين - افلا یتدبرون القرآن و لو کان من عند غیرالله لوجدوا فیہ اختلافاً کثیراً»
- ۶۲- عامل مؤثر در «تصرف در عالم طبیعت» به اذن خداوند، است که پدیدآور ولایت می‌باشد و هدایت بندگان خدا، نه از طریق آموزش معمولی و عمومی، از نمودهای آن است که زمینه‌ساز بهره‌مندی از آن است.
- (۱) اراده و مشیت خداوند - معنوی - ایمان و عمل انسان‌ها
 - (۲) عبودیت و بندگی - معنوی - ایمان و عمل انسان‌ها
 - (۳) اراده و مشیت خداوند - ظاهری - لیاقت و شایستگی پیامبر و اولیای خدا
 - (۴) عبودیت و بندگی - ظاهری - لیاقت و شایستگی پیامبر و اولیای خدا
- ۶۳- ظهور فرقه‌ها و اندیشه‌های مختلف، پیدایش مسائل و مشکلات پیچیده اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی، بیانگر نیاز به و بودن آن است.
- (۱) رسالت و نبوت در استمرار این حرکت - الهی
 - (۲) امامت و رهبری در گستره‌ی زمان - انسانی
 - (۳) رسالت و نبوت در استمرار این حرکت - انسانی
 - (۴) امامت و رهبری در گستره‌ی زمان - الهی
- ۶۴- اگر بگوییم: «شیعه‌ی با عمل، جایگاه تشیع را در جهان، بالا می‌برد و شیعه‌ی بدون عمل، سبب تضعیف موقعیت تشیع می‌شود و این، خود گناه بزرگی است» به پیام کدام دستور، توجه کرده ایم؟
- (۱) «کونوا لنا زیناً و لا تکونوا علینا شیناً»
 - (۲) «ان هذا و شیعته لهم الفائزون يوم القيامة»
 - (۳) «ان الذين آمنوا و عملوا الصالحات طوبی لهم و حسن مآب»
 - (۴) «ان الذين آمنوا و عملوا الصالحات اولئک هم خیر البریة»
- ۶۵- از دقت در پیام کدام آیه، به سود مزدخواهی پیامبر در برابر رسالت خویش، پی می‌بریم؟
- (۱) «قل لا اسألكم علیه اجر ان هو الا ذکر للعالمین»
 - (۲) «قل ما اسألكم علیه من اجر الا من شاء ان یتخذ الی ربّه سبیلاً»
 - (۳) «قل ما سألتکم من اجر فهو لکم ان اجری الا علی الله و هو علی کل شیء شهید»
 - (۴) «قل لا اسألكم علیه اجر الا المودة فی القربی و من یقترف حسنةً نزدله فیها حسناً»
- ۶۶- آنچه برای ظهور امام زمان ارواحفاده لازم است و است.
- (۱) ایجاد آمادگی در خود و جامعه - ناامیدی از همه‌ی مکتب‌های غیرالهی - حضور در صحنه‌های فعالیت‌های اجتماعی
 - (۲) ایجاد آمادگی در خود و جامعه - تقویت معرفت، ایمان و محبت به امام - آمادگی لازم پیروان برای همکاری با ایشان
 - (۳) احساس نیاز جهانی به کمک الهی - تقویت معرفت، ایمان و محبت به امام - حضور در صحنه‌های فعالیت‌های اجتماعی
 - (۴) احساس نیاز جهانی به کمک الهی - ناامیدی از همه‌ی مکتب‌های غیرالهی - آمادگی لازم پیروان برای همکاری با ایشان

- ۶۷- اگر بگوییم: «مردم مسئولیت دارند، برای اجرای قوانین اسلام، پیشرفت جامعه و ناکام گذاشتن دشمنان خدا و مردم از خود پایداری نشان دهند و دست از حق طلبی خود برندارند.» پیام کدام آیه را ترسیم کرده‌ایم؟
- (۱) «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ»
 - (۲) «فَاسْتَقِمْ كَمَا أَمَرْتُ وَ مِنْ تَابَ مَعَكَ وَ لَا تَطْغَوْا أَنَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ»
 - (۳) «فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ»
 - (۴) «وَإِنَّ رَبَّكَمُ الرَّحْمَنُ فَاتَّبِعُونِي وَ اطِيعُوا أَمْرِي»

۶۸- به بیان امام علی علیه السلام، پاسداری و محافظت از نعمت «آزادگی» اعطا شده از خداوند، در گرو است که پیام عبارت حاکی از این حقیقت است.

- (۱) نفی بندگی جز خدا- «لَا تَكُنْ عَبْدًا غَيْرَكَ وَ قَدْ جَعَلَكَ اللَّهُ حُرًّا»
 - (۲) قبول بندگی خدا- «لَا تَكُنْ عَبْدًا غَيْرَكَ وَ قَدْ جَعَلَكَ اللَّهُ حُرًّا»
 - (۳) نفی بندگی جز خدا- «عَظُمَ الْخَالِقُ فِي أَنْفُسِهِمْ فَصَغُرَ مَادُونَهُ فِي أَعْيُنِهِمْ»
 - (۴) قبول بندگی خدا- «عَظُمَ الْخَالِقُ فِي أَنْفُسِهِمْ فَصَغُرَ مَادُونَهُ فِي أَعْيُنِهِمْ»
- ۶۹- معرفت به خداوند، زمانی میوه‌ی خود را می‌دهد که و ریشه‌ی شرک و بت‌پرستی جدید آن است که برخی از انسان‌ها در عین قبول داشتن خداوند،

- (۱) از مرحله‌ی شناخت ذهنی به مرحله‌ی ایمان قلبی برسد و در قلب تثبیت شود- به تمایلات دنیایی و نفسانی خود پاسخ مثبت بدهد.
 - (۲) انسان با عقل و تفکر دریابد که خداوند در کوچک‌ترین حوادث عالم حضور دارد- به تمایلات دنیایی و نفسانی خود پاسخ مثبت بدهد.
 - (۳) انسان با عقل و تفکر دریابد که خداوند در کوچک‌ترین حوادث عالم حضور دارد- دین و دستورهای آن را در متن زندگی خود وارد نمی‌کنند.
 - (۴) از مرحله‌ی شناخت ذهنی به مرحله‌ی ایمان قلبی برسد و در قلب تثبیت شود- دین و دستورهای آن را در متن زندگی خود وارد نمی‌کنند.
- ۷۰- اولین ثمره‌ی اخلاص، است که پیام آیه‌ی شریفه‌ی حاکی از آن می‌باشد.
- (۱) زندگی سالم و به دور از فساد و احساس اطمینان و آرامش روانی- «... كَذَلِكَ لِنَصْرِفَ عَنْهُ السُّوءَ وَالْفَحْشَاءَ إِنَّهُ...»
 - (۲) زندگی سالم و به دور از فساد و احساس اطمینان و آرامش روانی- «إِنَّمَا أَعِثُّ لَكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ...»
 - (۳) عدم نفوذ شیطان در انسان و یأس او از فرد با اخلاص- «... كَذَلِكَ لِنَصْرِفَ عَنْهُ السُّوءَ وَالْفَحْشَاءَ إِنَّهُ...»
 - (۴) عدم نفوذ شیطان در انسان و یأس او از فرد با اخلاص- «إِنَّمَا أَعِثُّ لَكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ...»
- ۷۱- اگر بگوییم: «نه در نقشه‌ی جهان، نقص و اشتباهی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن» به ترتیب بر فهم درست و تأکید نموده‌ایم که ترسیم‌کننده‌ی مفهوم «نخست» پیام آیه‌ی شریفه‌ی می‌باشد.

- (۱) قضا- قدر- «إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا»
 - (۲) قدر- قضا- «إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا»
 - (۳) قضا- قدر- «قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرُ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ»
 - (۴) قدر- قضا- «قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرُ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ»
- ۷۲- آیات شریفه‌ی «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا» و «لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ...» به ترتیب ناظر بر کدام یک از سنت‌های الهی است؟

- (۱) توفیق الهی- توفیق الهی
 - (۲) امداد الهی- امداد الهی
 - (۳) توفیق الهی- امداد الهی
 - (۴) امداد الهی- توفیق الهی
- ۷۳- اگر گفته شود: «سنت الهی، این است که هر کس، با اراده و اختیار خود، راه حق یا باطل را برگزیند، شرایطی برای او فراهم می‌شود تا در مسیری که در پیش گرفته، به پیش برود و سرشت خود را آشکار کند» فهم پیام کدام آیه، ترسیم شده است؟

- (۱) «وَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ»
 - (۲) «كَلَّا نَمْدُ هَؤُلَاءِ وَ هَؤُلَاءِ مِنْ عِطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عِطَاءُ رَبِّكَ مُحْظُورًا»
 - (۳) «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ مِثَالِهَا وَ مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلُهَا»
 - (۴) «وَ لَا يَحْسِبَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّمَا نُملِي لَهُمْ خَيْرٌ لَأَنْفُسِهِمْ إِنَّمَا نُملِي لَهُمْ لِيُزِدُوا إِثْمًا»
- ۷۴- «بازگشت لطف و آمرزش الهی به انسان» و «بازگشت از گناه به سوی فرمان‌برداری» به توبه‌ی و را ترسیم می‌کند که مفهوم دوم از دقت در پیام عبارت به دست می‌آید.

- (۱) معبود- عید- «الْمُسْتَغْفَرُ مِنَ الذَّنْبِ وَ يَفْعَلُهُ كَالْمُسْتَهْزِي بِرَبِّهِ»
- (۲) عید- معبود- «الْمُسْتَغْفَرُ مِنَ الذَّنْبِ وَ يَفْعَلُهُ كَالْمُسْتَهْزِي بِرَبِّهِ»
- (۳) معبود- عید- «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»
- (۴) عید- معبود- «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»

۷۵- در عصری که زن کالایی در کنار سایر کالاها تلقی می‌شد، رسول خدا با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم پدید آورد، پیام کدام آییهی شریفه استفاده ابزاری از زن را ملغی کرد تا خانواده کانون رشد فضایل اخلاقی، دوستی و مودت گردد؟

- (۱) ﴿قُلْ هِيَ لِلَّذِينَ آمَنُوا فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا خَالِصَةٌ يَوْمَ الْقِيَامَةِ...﴾
 (۲) ﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ...﴾
 (۳) ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا...﴾
 (۴) ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا...﴾

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زبان انگلیسی

■ ■ Grammar and Vocabulary

- 76- we tried to stop him, he kept on.....
 1) As/ talk 2) However/ talking 3) While/ to talk 4) Although/ talking
- 77- The dishes yet. Could you please wash them up.
 1) have been not washed 2) have not been washed
 3) are not being washed 4) had not been washed
- 78- Antarctica is covered by a huge ice cap 70 percent of the earth's fresh water.
 1) contains 2) to contain 3) containing 4) which is containing
- 79- My back hurts. I that heavy box up two flights of stairs yesterday.
 1) should not carry 2) Should have not carry
 3) should not be carrying 4) should not have carried
- 80- Her article is a/ an of the methods used in research.
 1) discussion 2) instruction 3) competition 4) observation
- 81- The judges equal points to both finalists.
 1) awarded 2) behaved 3) controlled 4) performed
- 82- We need to make changes in the for collecting taxes.
 1) practice 2) involvement 3) mechanism 4) statement
- 83- The pilot mainly on flying and spoke very little.
 1) concentrated 2) transferred 3) distracted 4) experienced
- 84- For a long time after the accident, my sister had no in her right leg.
 1) expectation 2) movement 3) stretch 4) mood
- 85- I have a useful experience from doing that job for years.
 1) guaranteed 2) guessed 3) guided 4) gained
- 86- I would like to have a/ an reply to my proposal.
 1) relaxed 2) reflected 3) immediate 4) previous
- 87- We were waiting for my father coming back from Mecca.
 1) smoothly 2) anxiously 3) personally 4) necessarily

■ ■ Cloze Test

Why some very good students often fail exams was recently studied by a professor of psychology. Professor Iris Fodor conducted some...88... on the anxiety of some students before taking exams. He ...89... that many students fail exams because they become ...90... nervous and can not think. ...91..., although they have studied hard, they are afraid of whatever is on the exam. Therefore, those who are ...92... forget everything they have studied.

- 88- 1) research 2) posture 3) training 4) procedure
 89- 1) enhanced 2) rattled 3) stated 4) measured
 90- 1) softly 2) interchangeably 3) exactly 4) extremely
 91- 1) Even so 2) Because 3) Whether 4) Besides
 92- 1) rural 2) useless 3) nervous 4) irrelevant

■ ■ Reading Comprehension

Passage (1) :

Dhaka, the capital of Bangladesh, stands on the bank of one of the channels of the Ganges-Brahmaputra delta, about 100 kilometres (60 miles) from the sea. The city is also known as Dacca. There are separate articles on the Ganges and Brahmaputra Rivers.

It is an ancient city with many monuments of the 17th-century Mogul period. The Lal Bagh camp was begun by a son of the emperor Aurangzeb in 1684. There are more than 700 mosques, including one built as far back as 1456. A Christian church was built by a Portuguese mission in 1677 at a time when Dhaka was the capital of Bengal and a great centre of trade, attracting English, French, and Dutch traders.

In the 18th and 19th centuries, Dhaka lost its importance as its chief trade, that is muslin (a soft cotton fabric), declined and another town became the capital. In 1905, it became the capital of East Bengal for a time, and in 1947, it became Pakistan's eastern capital. When East Pakistan broke away in 1971 and announced its independence as Bangladesh, Dhaka was one of the first places taken over by the Pakistan army and one of the last to be surrendered by it.

The capital has fine modern buildings, including a university, many schools, an airport and hotels. Many of the new buildings are grouped round the Ramna, a large park. An industrial area stretches for 16 kilometres (10 miles) to the river port of Narayanganj. Dhaka is the industrial centre of Bangladesh and the city has always been noted for its cottage industries.

93- What is the best topic for the passage?

- 1) Political history of Dhaka
- 2) Geological location of Dhaka
- 3) Dhaka in the 18th and 19th centuries
- 4) The history of Dhaka from past to present

94- Which statement about the passage is NOT true?

- 1) Dacca is an ancient city with so many 17th century monuments.
- 2) The Lal Bagh camp was begun by the emperor Aurangzeb in 1684.
- 3) There are more than 700 mosques, including one built in the 15th century.
- 4) The Christian church was built by the Portuguese when Dhaka was economically important.

95- According to the passage, the city of Dhaka has always been noticed for its

- 1) cottage industries
- 2) modern buildings
- 3) many schools
- 4) airport and hotels

96- What happened to Dhaka in the 18th and 19th centuries?

- 1) Its main product lost business.
- 2) It became the capital of East Bangal for a time.
- 3) It was the capital of Bangal and a great centre of trade.
- 4) It attracted English, French, and Dutch traders.

Passage (2) :

There must be many people who, either for lack of opportunity or of their own choice, did not go to university and who, at a certain point in their lives, have regretted this gap in their education. At this stage, few people could go to university even if they wanted, since they could not afford the time off work. With the opening of the Open University, people are now able to take a university degree, for the courses are especially designed so that you can study at home. However, you must have access to a radio and a television set, for part of your course consists of two weekly programmes. One of them is broadcast on the radio and the other on television, and they each last twenty five minutes. The new university has not been in operation long enough to prove its success as a venture, but it obviously opens up the possibility of a university education to a much wider section of the population than has hitherto received it.

97- According to the reading, most people who didn't attend a university

- 1) wish they had done so
2) are happy having done so
3) had the opportunity to find a job
4) couldn't find interest in attending university

98- According to the passage, the Open University is an opportunity for those who

- 1) like to watch TV Programmes
- 2) don't like studying at university
- 3) have completed their university but still unemployed
- 4) want to go to university but have no time to do that

99-According to the passage, the Open University..... .

- 1) hasn't had many students so far
- 2) is not open to the people who don't want to go out of their house
- 3) has proved that it is more advantageous than other universities
- 4) doesn't have a long historical background but certainly has the advantage of providing education to more people

100- The word “venture” near the end of the passage is closest in meaning to

- 1) pattern 2) gesture 3) project 4) guide

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

وقت پیشنهادی

تا شماره

از شماره

تعداد سؤال

مواد امتحانی

۸۵ دقیقه

۱۵۵

۱۰۱

۵۵

ریاضیات

۵۵ دقیقه

۲۰۰

۱۵۶

۴۵

فیزیک

۳۵ دقیقه

۲۳۵

۲۰۱

۳۵

شیمی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۳۵

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۸۵ دقیقه

۱۰۱- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، نمودار تابع $f(x) = (a-3)x^2 + ax - 1$ ، از ناحیه‌ی اول محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

(۴) $0 < a < 3$

(۳) $2 < a < 3$

(۲) $0 < a \leq 2$

(۱) $a \leq 2$

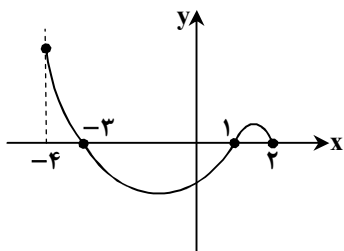
۱۰۲- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه‌ی تابع $\sqrt{xf(x)}$ کدام است؟

(۱) $[0, 2]$

(۲) $[-3, 2]$

(۳) $[-4, -3] \cup [1, 2]$

(۴) $[-3, 0] \cup [1, 2]$

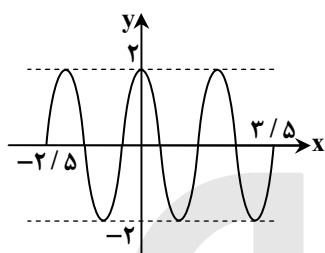
۱۰۳- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{4} + bx)$ است. $a \cdot b$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $2/5$

(۳) ۳

(۴) $3/5$



۱۰۴- از هر یک از ۶ منطقه‌ی کشوری، ۱۵ دانش‌آموز به یک اردوگاه فرهنگی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان ۳ دانش‌آموز از بین آن‌ها که دو به دو غیرهم‌منطقه‌ای هستند، انتخاب کرد؟

(۴) ۷۶۵۰۰

(۳) ۷۵۶۰۰

(۲) ۶۷۵۰۰

(۱) ۵۷۶۰۰

۱۰۵- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $2x^2 - 3x - 4 = 0$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله، به صورت $\{\frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1\}$ است؟

(۴) $4x^2 - 3x - 1 = 0$

(۳) $4x^2 - 5x - 1 = 0$

(۲) $4x^2 - 3x + 1 = 0$

(۱) $4x^2 - 5x + 1 = 0$

۱۰۶- مجموعه جواب نامعادله‌ی $|x - 4| < 2x - 5$ ، به کدام صورت است؟

(۴) $(-\infty, 1 - \sqrt{6}) \cup (1, 5)$

(۳) $(1, 5) \cup (1 + \sqrt{6}, +\infty)$

(۲) $(1 - \sqrt{6}, 1 + \sqrt{6})$

(۱) $(1, 5)$

۱۰۷- اگر $f(x) = 2x + 3$ و $g(f(x)) = 8x^2 + 22x + 20$ باشند، ضابطه‌ی تابع $f \circ g$ کدام است؟

(۴) $4x^2 - 4x + 11$

(۳) $4x^2 - 2x + 13$

(۲) $2x^2 - 3x + 7$

(۱) $2x^2 - 7x + 3$

۱۰۸- تابع $f(x) = x^2 + 2x + 1$ با دامنه‌ی $(-1, +\infty)$ مفروض است. نمودارهای دو تابع f و f^{-1} در چند نقطه متقاطع هستند؟

(۴) غیرمتقاطع

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۹- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $2\sqrt{2} \sin x \cos x = \sin x + \cos x$ ، کدام است؟

(۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$

(۲) $\frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$

(۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$

۱۱۰- حاصل عبارت $\tan^{-1} \sqrt{x^2 + x} + \sin^{-1}(x^2 + x + 1)$ کدام است؟

(۴) π

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۲) $\frac{\pi}{2}$

(۱) $\frac{\pi}{4}$

۱۱۱- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\cos(x + \frac{\pi}{4})} = 2^a$ باشد، آن‌گاه a کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) $-\frac{1}{2}$

۱۱۲- اگر $f(x) = (x^2 - x - 2)\sqrt{x^2 - 7x}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{3}{4}$

(۳) $-\frac{3}{2}$

(۲) -۳

(۱) -۶

۱۱۳- اگر $f(x) = \max\{|2x|, |x+1|\}$ ، آن گاه مینیمم تابع $f(x)$ کدام است؟

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

۱۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(1+\cos x)}{1-\cos 2x}$ کدام است؟

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

۱۱۵- اگر $f(x) = [x] + [-x]$ و $g(x) = \begin{cases} f(x) & ; x \notin \mathbb{Z} \\ f(x)-1 & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ ، آن گاه تعداد نقاط ناپیوسته‌ی تابع g روی بازه‌ی $[-4, 4]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۶- کم‌ترین مقدار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x + \sqrt[3]{x^2 - x^3}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) صفر

۱۱۷- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} ax^3 + bx & ; x < 1 \\ 2\sqrt{4x-3} & ; x \geq 1 \end{cases}$ بر روی مجموعه‌ی اعداد حقیقی مشتق پذیر است. b کدام است؟

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

۱۱۸- اگر $f(x) = \frac{x^2-2}{1+x^3}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x-1}$ ، حاصل $f'(g(x)) \cdot g'(x)$ کدام است؟

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

۱۱۹- اگر $x > 0$ ، $f(x) = xe^x$ ، آن گاه خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} در نقطه‌ای به طول e واقع بر آن، محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

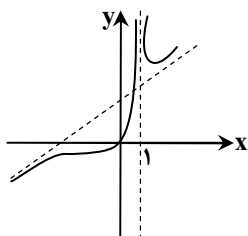
۱۲۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، تقعر منحنی به معادله‌ی $y = x^4 + ax^3 + \frac{3}{2}x^2$ همواره رو به بالا است؟

- (۱) $-1 < a < 1$ (۲) $-1 < a < 2$ (۳) $-2 < a < 1$ (۴) $-2 < a < 2$

۱۲۱- مجموعه‌ی طول نقاط عطف منحنی به معادله‌ی $y = x|x^2 - 4x|$ ، کدام است؟

- (۱) $\{\frac{4}{3}\}$ (۲) $\{0, \frac{4}{3}, 4\}$ (۳) $\{\frac{4}{3}, 4\}$ (۴) $\{0, \frac{4}{3}\}$

۱۲۲- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{x^2+ax}{x^2+bx+c}$ است. عدد $(bc-a)$ کدام است؟



(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) ۱

(۴) ۲

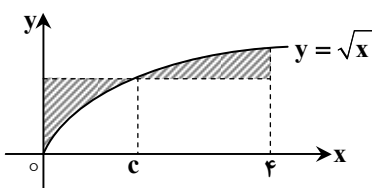
۱۲۳- در شکل روبه‌رو، مساحت دو ناحیه‌ی سایه زده برابرند. c کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{16}{9}$

(۳) ۲

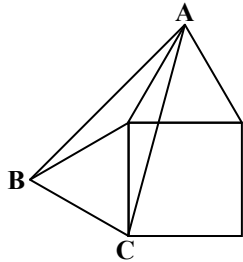
(۴) $\frac{9}{4}$



۱۲۴- حاصل انتگرال $\int_1^4 \sqrt{\left(\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^2 + 1} dx$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۲۵- در شکل روبه‌رو، طول ضلع مربع ۲ واحد است. دو مثلث متساوی‌الاضلاع بر روی دو ضلع مجاور ساخته شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $\sqrt{6}$

(۲) $1 + \sqrt{3}$

(۳) $2 + \sqrt{3}$

(۴) ۴

۱۲۶- یک ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ۴ واحد، قطر یک مربع است. کوتاه‌ترین فاصله‌ی رأس دیگر مستطیل از ضلع این مثلث کدام است؟

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

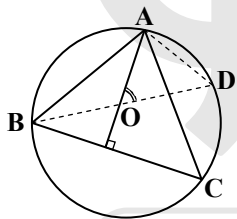
۱۲۷- در داخل یک چهاروجهی منتظم به طول یال $2\sqrt{6}$ واحد، بزرگ‌ترین کره‌ی ممکن جای گرفته است. شعاع این کره چند واحد است؟

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

۱۲۸- در چهارضلعی ABCD عمودمنصف‌های دو ضلع مقابل AB و CD در نقطه‌ی M متقاطع‌اند. اگر $BC > AD$ باشد، کدام نابرابری همواره صحیح است؟

- (۱) $\hat{A}MB > \hat{B}MC$ (۲) $\hat{C}AB > \hat{C}AD$ (۳) $\hat{B}MC > \hat{A}MD$ (۴) $\hat{C}MD > \hat{A}MB$

۱۲۹- در شکل روبه‌رو، محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث ABC است. زاویه‌ی $\hat{A}OD$ برابر کدام است؟



(۱) $\hat{O}BC$

(۲) $\hat{C}AD$

(۳) $\hat{O}AC$

(۴) $\hat{A}DO$

۱۳۰- دو دایره به شعاع‌های ۴ و $10/5$ واحد مماس برون‌اند. از مرکز دایره‌ی کوچک‌تر مماس بر دایره‌ی بزرگ‌تر رسم می‌کنیم. طول این قطعه‌ی مماس چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{6}$ (۴) ۱۰

۱۳۱- تصویر دو نقطه‌ی $A(2, 4)$ و $B(-6, 2)$ را تحت تبدیل $D(x, y) = (-\frac{1}{2}y, \frac{1}{2}x + 1)$ نقاط A' و B' می‌نامیم. زاویه‌ی بین دو خط AB و $A'B'$ چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۲- نقطه‌ی O و خط d در خارج صفحه‌ی P مفروض‌اند. در کدام حالت فقط یک خط گذرنده بر نقطه‌ی O موازی صفحه‌ی P و متقاطع با خط d وجود دارد؟

- (۱) $d \subset P$ (۲) $d \parallel P$

- (۳) $d \cap P \neq \emptyset$ (۴) صفحه‌ی گذرنده بر O و d موازی صفحه‌ی P

۱۳۳- اگر $a = i - 2j$ ، $b = 3j + 2k$ و $c = 4i + j - 2k$ باشند، تصویر بردار $(a \times b) \times c$ روی محور x‌ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- از نقطه‌ی $A(5, -2, 1)$ صفحه‌ای بر خط به معادله‌ی $(x = t + 1, y = -2t + 1, z = 2t - 3)$ عمود شده است. مختصات نقطه‌ی تلاقی این خط و صفحه‌ی عمود، کدام است؟

- (۱) $(2, -1, -1)$ (۲) $(1, 1, -3)$ (۳) $(4, 5, 3)$ (۴) $(3, -3, 1)$

۱۳۵- صفحه‌ی گذرا بر دو خط متقاطع $D: \begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2y - z = 0 \end{cases}$ و $D': \frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3}$ ، محور z‌ها را با کدام ارتفاع قطع می‌کند؟

- (۱) $-1/8$ (۲) $-1/6$ (۳) $-1/8$ (۴) $1/2$

۱۳۶- مرکز دایره‌ای بر روی نیمساز ناحیه‌ی اول است. اگر این دایره از نقطه‌ی $A(6, 3)$ گذشته و بر خط به معادله‌ی $y = 2x$ مماس شود، شعاع آن کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{10}$

۱۳۷- نقطه‌ی $S(2, 1)$ رأس یک سهمی است که محور تقارن آن موازی محور y ها است و از نقطه‌ی $(0, 5)$ می‌گذرد. معادله‌ی خط هادی آن، کدام است؟

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

۱۳۸- با دوران محورهای مختصات به اندازه‌ی مناسب، معادله‌ی مقطع مخروطی $\sqrt{3}xy + y^2 = 1$ به کدام صورت نوشته می‌شود؟

(۱) $3x^2 - y^2 = 2$ (۲) $2x^2 - 3y^2 = 2$ (۳) $3x^2 + y^2 = 2$ (۴) $2x^2 + 3y^2 = 2$

۱۳۹- از رابطه‌ی ماتریسی $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، سطر اول ماتریس A کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} 12 & -17 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -21 & 30 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -17 & 30 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 12 & -21 \end{bmatrix}$

۱۴۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & -\tan \alpha \\ \tan \alpha & 0 \end{bmatrix}$ و I ماتریس همانی مرتبه‌ی ۲ باشد، سطر اول ماتریس $(I - A)^{-1}(I + A)$ کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} \cos 2\alpha & -\sin 2\alpha \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} \cos 2\alpha & \sin 2\alpha \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} \sin 2\alpha & \cos 2\alpha \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -\sin 2\alpha & \cos 2\alpha \end{bmatrix}$

۱۴۱- تمام داده‌های نمودار ساقه‌و برگ زیر را سه برابر کرده سپس ۴۰ واحد از آن‌ها کم می‌کنیم. میانگین داده‌های جدید کدام است؟

شاخه	برگ	
۸	۰ ۱ ۵	۲۴۰ (۱)
۹	۲ ۴ ۶ ۷	۲۴۵ (۲)
۱۰	۰ ۳ ۴ ۸	۲۵۰ (۳)
		۲۵۵ (۴)

۱۴۲- در ۱۲ داده‌ی آماری مجموع تمام داده‌ها ۷۲ و مجموع مجزورات آن‌ها ۴۸۰ می‌باشد. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۴۳- کدام عدد کلیت حکم «هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع چند عدد متوالی نوشت» را نقض می‌کند؟

(۱) ۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۷۲ (۴) ۷۴

۱۴۴- حداقل چند زوج مرتب به صورت (a, b) با مختصات اعداد صحیح و مثبت انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم در دو زوج انتخابی، جمع مختصات‌های اول و جمع مختصات‌های دوم، اعداد زوج هستند؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴۵- اگر $A_i = [-i, \frac{9-i}{4}]$ و $i \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ ، آن‌گاه مجموعه‌ی $(A_2 \cap A_5) - (A_1 \cap A_7)$ به کدام صورت است؟

(۱) $[-2, -1) \cup (1, 2]$ (۲) $[-2, -1] \cup [1, 2]$ (۳) $[-1, 1]$ (۴) $\emptyset$

۱۴۶- اگر $A = \{2k-1 | k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 5\}$ و $B = \{k \in \mathbb{Z} : |k-3| \leq 2\}$ ، آن‌گاه مجموعه‌ی $(A \times B) \cap (B \times A)$ ، چند عضو دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۴۷- در داخل یک شش ضلعی منتظم به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد، نقطه‌ای به تصادف انتخاب می‌شود. با کدام احتمال فاصله‌ی این نقطه از هر ضلع شش ضلعی بیش تر از یک واحد است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۴۸- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، به طوری که $P(A) = 0/6$ ، $P(B) = 0/7$ و $P(A \cap B) = 0/2$ باشند، آن‌گاه

$P(A' \cap B)$ کدام است؟

(۱) $0/1$ (۲) $0/3$ (۳) $0/4$ (۴) $0/5$

۱۴۹- اگر A ماتریس مجاورت گراف G و درایه‌های واقع در سطر i ام و ستون j ام ماتریس A^2 اعداد «۴، ۴، ۲، ۲، ۲» باشند، گراف G دارای چند

دور است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۰- عدد چهار رقمی $\overline{aabb}$ مربع کامل است. باقی مانده‌ی تقسیم عدد دو رقمی $\overline{ab}$ بر عدد ۱۳ کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۵۱- در تقسیم عدد طبیعی سه رقمی a بر عدد طبیعی b ، خارج قسمت ۲۱ و باقی مانده ۳۷ می باشد. چند عضو از مجموعه جواب های a مضرب ۵ می باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- به ازای چند عدد طبیعی کوچک تر از ۵۰، عدد $۴۲ + ۷^n$ بر ۴۳ بخش پذیر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵۳- به چند طریق می توان ۹ کتاب یکسان را در ۵ قفسه ای متمایز جای داد به طوری که در هر قفسه لا اقل یکی از آن ها قرار داده شود؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۲ (۳) ۵۶ (۴) ۷۰

۱۵۴- پنج مهره ی سفید با شماره های ۱ تا ۵ و هم چنین پنج مهره ی سیاه با شماره های ۱ تا ۵ و یکسان را در ظرفی قرار می دهیم. به تصادف دو مهره از بین آن ها بیرون می آوریم. اگر مجموع شماره های هر دو مهره ۶ باشد، با کدام احتمال هر دو مهره هم رنگ هستند؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۱۵۵- تابع احتمال به صورت $P(X=x) = \frac{\binom{5}{x}}{A}$ ؛ $x=0,1,2,3,4,5$ تعریف شده است. با محاسبه ی عدد A ، مقدار $P(X=2 \text{ یا } 3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{5}{8}$

وقت پیشنهادی: ۵۵ دقیقه

فیزیک

۱۵۶- سه نیروی $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ دو به دو با هم زاویه ی 120° می سازند. اگر اندازه ی نیروها به ترتیب ۵، ۱۰ و ۱۵ نیوتن باشد، برآیند آن ها چند نیوتن است؟

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) ۱۰

۱۵۷- قطار A به طول ۲۰۰ متر با سرعت $40 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. قطار B به طول ۲۲۵ متر که روی ریل مجاور توقف کرده است به محض این که قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در همان جهت حرکت قطار A شروع به حرکت می کند و سرعت خود را به $50 \frac{m}{s}$ می رساند و با همان سرعت حرکت خود را ادامه می دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع حرکت، از قطار A سبقت گرفته و از کنار آن کاملاً عبور می کند؟

- (۱) $57/5$ (۲) $82/5$ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۵

۱۵۸- معادله ی مکان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{2}{3}t^3 - 6t^2 + 20t$ است. کم ترین سرعتی که این متحرک در مسیر حرکت پیدا می کند، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵۹- گلوله ای را از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین با سرعت اولیه ی V_0 در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. در ارتفاع ۶۵ متری سطح زمین سرعت گلوله به صفر می رسد. اگر $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)

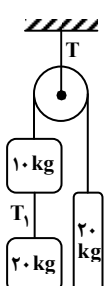
- (۱) ۳۵ (۲) ۳۰ (۳) $13\sqrt{10}$ (۴) $10\sqrt{13}$

۱۶۰- بردار سرعت اولیه ی پرتابه ای در SI به صورت $\vec{V}_0 = 15\vec{i} + 20\vec{j}$ است. بردار جابه جایی این پرتابه در ۳ ثانیه ی اول در SI کدام است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) $45\vec{i} + 15\vec{j}$ (۲) $15\vec{i} + 10\vec{j}$ (۳) $45\vec{i} - 10\vec{j}$ (۴) $10\vec{i} + 45\vec{j}$

۱۶۱- در شکل روبه رو، اگر جرم نخ و قرقره و اصطکاک ناچیز باشد، نسبت نیروهای کشش $\frac{T}{T_1}$ چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱/۵

- (۲) ۲

- (۳) ۲/۵

- (۴) ۳

۱۶۲- سرعت گلوله‌ای به جرم $۰/۲ \text{ kg}$ تحت اثر نیروی ثابتی از $\vec{V}_1 = 10\vec{i} - 8\vec{j}$ به $\vec{V}_2 = 6\vec{i} - 5\vec{j}$ می‌رسد (در SI). اگر زمان تأثیر نیرو برابر با $۰/۱$ ثانیه باشد، بزرگی نیرو چند نیوتن است؟

۲۰ (۴)

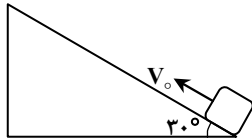
۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۶۳- در شکل روبه‌رو، وزنه را با سرعت اولیه‌ی V_0 از پایین سطح شیب‌دار، مماس با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. وزنه تا ارتفاعی بالا رفته دوباره به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی برابر با $۰/۲$ وزن جسم باشد، زمان بالا رفتن جسم چند برابر زمان پایین آمدن آن است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$



$$\sqrt{\frac{3}{5}} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{5}{3}} \quad (۱)$$

$$\frac{5}{3} \quad (۳)$$

۱۶۴- آونگی که طول نخ آن ۲ متر و جرم گلوله‌ی آن ۲ kg است، از حالتی که راستای آن با راستای قائم زاویه‌ی ۵۳° می‌سازد، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. نیروی کشش نخ آن در لحظه‌ای که با راستای قائم زاویه‌ی ۳۷° می‌سازد، چند نیوتن می‌شود؟ ($\sin 37^\circ = ۰/۶$)

$$\text{مقاومت هوا ناچیز و } (g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.})$$

۳۶ (۴)

۲۴ (۳)

۲۰ (۲)

۱۶ (۱)

۱۶۵- جسمی به جرم یک کیلوگرم در شرایط خلأ رها می‌شود و بعد از ۴ ثانیه به زمین می‌رسد. کار نیروی وزن در ثانیه‌ی سوم سقوط چند ژول

$$\text{است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴۵۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۱۶۶- درون ظرفی ۲۰۰ گرم یخ -10° درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای 20° درجه‌ی سلسیوس به آن اضافه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود و آب $C_{\text{آب}} = \frac{1}{2} \frac{J}{g \cdot K}$ و $C_{\text{یخ}} = \frac{2}{1} \frac{J}{g \cdot K}$ و $L_f = 336 \frac{J}{g}$ است.)

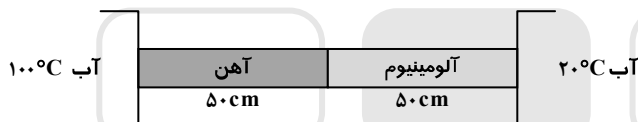
$$1200 \quad (۴)$$

۸۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۶۷- در شکل روبه‌رو دو میله به طول ۵۰ سانتی‌متر با سطح مقطع یکسان به هم متصل‌اند. در صورتی که رسانندگی آلومینیوم سه برابر رسانندگی آهن باشد، دمای محل اتصال دو میله چند درجه‌ی سلسیوس است؟



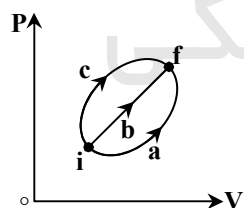
۸۰ (۱)

۴۰ (۲)

۵۰ (۳)

۳۰ (۴)

۱۶۸- نمودار $(P-V)$ ی گاز کاملی که از سه مسیر a, b و c از حالت i به حالت f می‌رود، مطابق شکل زیر است. اگر تغییر انرژی درونی گاز ΔU



و گرمایی که گاز می‌گیرد، Q باشد، کدام رابطه درست است؟

$$Q_c > Q_b > Q_a > 0 \quad (۱)$$

$$Q_a > Q_b > Q_c > 0 \quad (۲)$$

$$\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c < 0 \quad (۳)$$

$$\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c = 0 \quad (۴)$$

۱۶۹- اگر دمای چشمه‌ی سرد یک ماشین گرمایی را که با چرخه‌ی کارنو کار می‌کند، ۱۰۰ کلوین کاهش دهیم، بازده آن از η به $\eta + 20\%$ تبدیل می‌شود. دمای چشمه‌ی گرم این ماشین چند درجه‌ی سلسیوس است؟

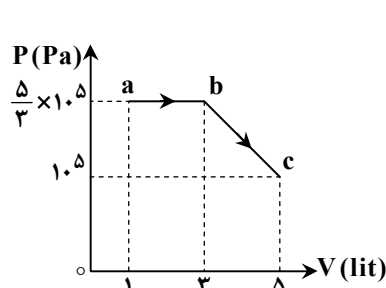
۲۲۷ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۲۷ (۲)

۵۰۰ (۱)

۱۷۰- نمودار $P-V$ ی یک گاز کامل تک اتمی مطابق شکل زیر است. گرمایی که گاز در فرآیند abc با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟



$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

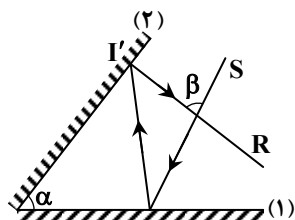
۱۱۰۰ (۱)

۳۳۰۰ (۲)

$$\frac{1700}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{2200}{3} \quad (۴)$$

۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو SI پس از بازتابش از آینه‌های تخت در مسیر $I'R$ بازتاب می‌شود. اندازه‌ی زاویه‌ی β چند برابر زاویه‌ی α است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

(۴) بستگی به زاویه‌ی تابش آینه‌ی (۱) دارد.

۱۷۲- در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی یک جسم از تصویرش ۷۵ سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی کانونی آینه ۲۰ سانتی‌متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷۳- در شکل روبه‌رو، پرتو نوری از نقطه‌ی A در محیطی به ضریب شکست n_1 به نقطه‌ی B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می‌رسد. اگر $AI = IB = L$ بوده و سرعت نور در محیط اول برابر V_1 باشد، زمان رسیدن نور از A به B کدام است؟

$$\frac{L}{V_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1}\right) \quad (1)$$

$$\frac{L}{V_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{2L}{V_1} \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right) \quad (3)$$

$$\frac{2L}{V_1} \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right) \quad (4)$$

۱۷۴- یک عدسی از جسمی که در فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری از آن قرار دارد، تصویری حقیقی روی پرده‌ای به فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر از عدسی تشکیل می‌دهد. فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۷۵- در یک بالابر هیدرولیکی که در آن سطح مایع زیر پیستون‌ها در یک تراز است و مایع در حال تعادل است، قطر پیستون بزرگ ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک است. فشار زیر پیستون بزرگ چند برابر فشار زیر پیستون کوچک است؟

۱ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

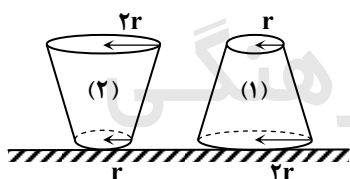
۱۷۶- در شکل روبه‌رو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب با هم برابر است. اگر نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند به ترتیب F_1 و F_2 و فشار آب در کف ظرف‌ها P_1 و P_2 باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم ظرف‌ها با هم برابر است.)

$$P_1 = \frac{1}{4} P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (1)$$

$$P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = 4F_2 \quad (2)$$

$$P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (3)$$

$$P_1 = 4P_2 \text{ و } F_1 = \frac{1}{4} F_2 \quad (4)$$



۱۷۷- درون استوانه‌ی مدرجی آب وجود دارد. گلوله‌ی توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می‌اندازیم. سطح آب از درجه‌ی 50 cm^3 به 44 cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

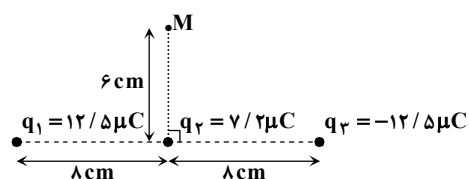
۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۰/۵ (۲)

۳/۵ (۱)

۱۷۸- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی M چند نیوتن بر کولن است؟ $(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



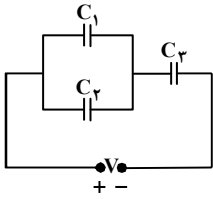
$$18\sqrt{2} \times 10^6 \quad (1)$$

$$6\sqrt{2} \times 10^6 \quad (2)$$

$$6 \times 10^6 \quad (3)$$

$$18 \times 10^6 \quad (4)$$

۱۷۹- در مدار روبه‌رو انرژی ذخیره شده در هر یک از خازن‌ها یکسان است. چه رابطه‌ای بین ظرفیت خازن‌ها برقرار است؟



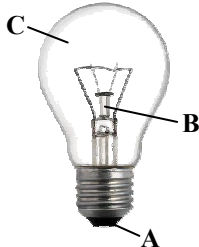
$$C_1 = C_2 = \frac{1}{4} C_3 \quad (1)$$

$$C_1 = C_2 = 4 C_3 \quad (2)$$

$$C_1 = C_2 = \frac{1}{2} C_3 \quad (3)$$

$$C_1 = C_2 = 2 C_3 \quad (4)$$

۱۸۰- در شکل روبه‌رو، A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟



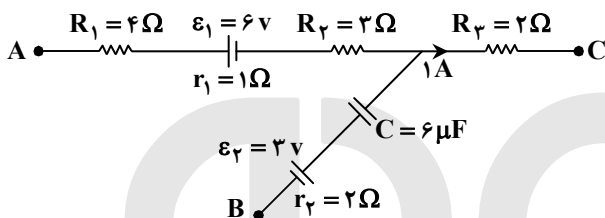
(۱) عایق، پایه‌ی شیشه‌ای، مخلوط هیدروژن و اکسیژن

(۲) عایق، پایه‌ی شیشه‌ای، مخلوط آرگون و نیتروژن

(۳) محل‌های اتصال، پایه‌ی فلزی، مخلوط هیدروژن و اکسیژن

(۴) محل‌های اتصال، پایه‌ی فلزی، مخلوط آرگون و نیتروژن

۱۸۱- شکل روبه‌رو قسمتی از مدار الکتریکی است. در این مدار که در حالت پایداری قرار دارد، $V_A - V_C$ چند ولت است؟



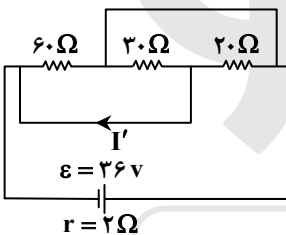
(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۱۸۲- در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟



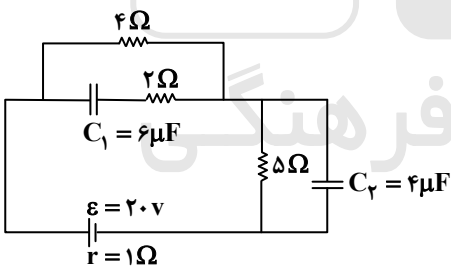
(۱) صفر

(۲) ۰/۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۱/۵

۱۸۳- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 است؟



(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۱۸۴- ذره‌ای به جرم ۵۰۰ میلی‌گرم با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به‌طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ۴ میلی‌تسلا می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $50 \mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان مغناطیسی می‌گیرد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) ۰/۴۰

(۲) ۰/۲۰

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۰۲

۱۸۵- از سیم راست و طولی جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری از این سیم چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

(۱) $4\pi \times 10^{-2}$

(۲) $4\pi \times 10^{-5}$

(۳) 4×10^{-1}

(۴) 4×10^{-3}

۱۸۶- ضریب خودالقایی سیم‌لوله‌ای $0.5 H$ است و جریان الکتریکی که از آن می‌گذرد، در SI به‌صورت $I = 0.04 \sin(500\pi t)$ است. بزرگی نیروی محرکه‌ی خودالقایی در سیم‌لوله در لحظه‌ی $t = 0.01 s$ چند ولت است؟ ($\pi = 3/14$)

(۱) ۳۱/۴

(۲) ۱۵/۷

(۳) ۳/۱۴

(۴) ۱/۵۷

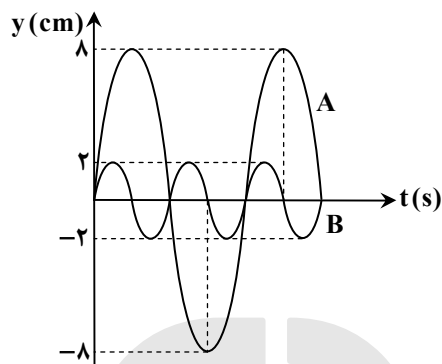
۱۸۷- اگر بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ باشد و حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 که سطح آن موازی محور x و عمود بر محور y است در این میدان قرار داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط و شار مغناطیسی عبوری از حلقه در SI از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱) صفر، صفر (۲) 6×10^{-3} ، 0.5 (۳) 8×10^{-3} ، 0.7 (۴) 8×10^{-3} ، 0.5

۱۸۸- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.04 \sin 10\pi t$ است. اگر جرم نوسانگر 200 گرم باشد، معادله‌ی انرژی پتانسیل-زمان آن در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $u_e = 0.04 \sin^2 10\pi t$ (۲) $u_e = 0.04 \cos^2 10\pi t$ (۳) $u_e = 0.16 \sin^2 10\pi t$ (۴) $u_e = 0.16 \cos^2 10\pi t$

۱۸۹- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به مکان-زمان دو نوسان‌کننده‌ی A و B است و جرم جسم A چهار برابر جرم جسم B است. بیشینه‌ی



نیروی وارد بر جسم A چند برابر بیشینه‌ی نیروی وارد بر جسم B است؟

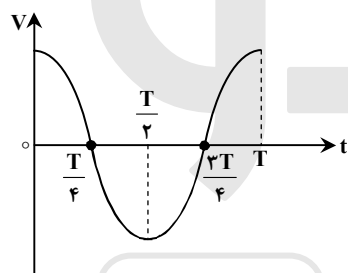
- (۱) ۶۴

- (۲) $\frac{1}{4}$

- (۳) ۱۶

- (۴) ۴

۱۹۰- نمودار سرعت-زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی نشان داده شده در شکل، برابر نیست؟



- (۱) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2})$ و $(\frac{T}{2} \text{ تا } \frac{3T}{4})$

- (۲) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{3T}{4})$ و (صفر تا T)

- (۳) (صفر تا $\frac{T}{2}$) و $(\frac{T}{2} \text{ تا } T)$

- (۴) (صفر تا $\frac{T}{2}$) و $(\frac{T}{2} \text{ تا } \frac{3T}{4})$

۱۹۱- طول یک تار مرتعش دو انتها بسته 40 سانتی‌متر و بسامد صوت اصلی آن 150 Hz است. اگر جرم هر سانتی‌متر تار 20 میلی‌گرم باشد، کشش تار چند نیوتن است؟

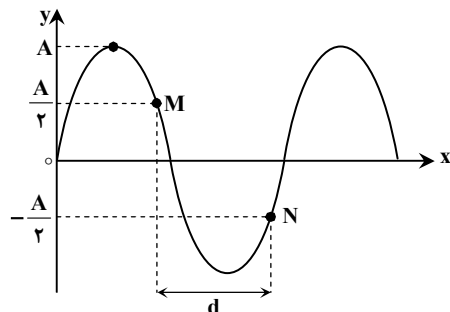
- (۴) ۲۸۸

- (۳) ۱۴۴

- (۲) $28/8$

- (۱) $14/4$

۱۹۲- در شکل روبه‌رو، موجی در طناب با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال انتشار است. اگر ذره‌ی M در هر ثانیه 10 نوسان کامل انجام دهد، چند ثانیه طول می‌کشد تا موج روی محور x ، مسافت d را طی کند؟



- (۱) $\frac{1}{10}$

- (۲) $\frac{1}{20}$

- (۳) $\frac{5}{60}$

- (۴) $\frac{7}{60}$

۱۹۳- شدت صوتی $\frac{W}{\text{m}^2}$ $3/2 \times 10^{-3}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{\text{m}^2}$)

- (۴) ۹۵

- (۳) ۸۵

- (۲) ۲۵

- (۱) ۱۵

۱۹۴- یک چشمه‌ی صوت با سرعت ثابت در حال حرکت است. طول موج جلوی چشمه 0.5 متر و طول موج عقب چشمه 0.6 متر است. اگر چشمه‌ی صوت متوقف شود، طول موج صوت گسیل شده چند متر خواهد بود؟

- (۴) 0.50

- (۳) 0.55

- (۲) 0.60

- (۱) 0.66

۱۹۵- اگر آزمایش یانگ را با نور بنفش انجام دهیم، پهنای هر یک از نوارهای روشن برابر x است و اگر در همان شرایط با نور زرد انجام دهیم،

پهنای هر یک از نوارهای روشن x' است. اگر بسامد نور بنفش $1/5$ برابر بسامد نور زرد باشد، نسبت $\frac{x}{x'}$ چقدر است؟

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

۱۹۶- تابع میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی در SI به صورت $E + E_{\max} \sin 2\pi(10^8 t - \frac{x}{\lambda})$ است. این موج در محدوده‌ی است.

- (۱) اشعه‌ی گاما (۲) فرابنفش (۳) رادیویی (۴) نور مرئی

۱۹۷- بلندترین طول موجی که جذب اتم هیدروژن در حالت پایه می‌شود، چند نانومتر است؟ ($R_H = \frac{1}{1.09} \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) $\frac{400}{3}$ (۴) $\frac{100}{3}$

۱۹۸- تابع کار فلزی، 2 eV است. اگر نوری با بسامد $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ به این فلز بتابانیم، ولتاژ متوقف‌کننده برابر V_0 است. در صورتی که بسامد نور فرودی را نصف کنیم، ولتاژ متوقف‌کننده چند برابر V_0 خواهد شد؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

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

۱۹۹- در یک جسم جامد، فاصله‌ی بین آخرین نوار کاملاً پر و نوار بعد از آن که خالی است، حدود ۵ الکترون ولت است. این جسم: (۱) رسانا است. (۲) نارسا است. (۳) نیم‌رسانا است. (۴) نیم‌رسانای ذاتی است.

۲۰۰- عنصر ^{11}C با تابش یک پوزیترون به کدام تبدیل می‌شود؟

- (۱) ^{11}B (۲) ^{10}B (۳) ^{12}C (۴) ^{11}N

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۰۱- دانشمندی به نام با محاسبه‌ی بار مثبت هسته‌ی اتم عنصرها و تقسیم آن‌ها بر بار الکتریکی، عددهای درستی به‌دست آورد و آن‌ها را آن عنصرها نامید.

- (۱) موزلی - الکترون - عدد اتمی (۲) رادرفورد - پروتون - عدد اتمی
(۳) رادرفورد - پروتون - بار نسبی هسته (۴) موزلی - الکترون - بار نسبی هسته

۲۰۲- الکترونی با عددهای کوانتومی $m_s = -\frac{1}{2}$ ، $m_l = -2$ ، $l = 3$ و $n = 4$ ، در اتم کدام عنصر وجود دارد؟

- (۱) هالوژن دوره‌ی پنجم (۲) فلز واسطه‌ی دوره‌ی چهارم (۳) گاز نجیب دوره‌ی ششم (۴) نخستین عنصر لانتانیدها
۲۰۳- در اتم کدام دو عنصر، دو اوربیتال نیمه‌پر وجود دارد؟
(۱) ^{28}Ni ، ^{34}Se (۲) ^{26}Fe ، ^{32}Ge (۳) ^{14}Si ، ^{37}Rb (۴) ^{20}Ca ، ^{36}Kr

۲۰۴- کدام عبارت درباره‌ی ^4Be درست نیست؟

- (۱) فلزی بسیار واکنش‌پذیر است و با آب در دمای معمولی واکنش می‌دهد.
(۲) انرژی نخستین یونش اتم آن از انرژی نخستین یونش اتم ^5B بیش‌تر است.
(۳) عدد کوانتومی اوربیتالی (l) و مغناطیسی (m_l) همه‌ی الکترون‌های آن برابر صفر است.
(۴) شعاع اتمی آن در مقایسه با شعاع اتمی کربن بزرگ‌تر و الکترونگاتیوی آن از کربن کم‌تر است.
۲۰۵- اگر شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی $4s$ اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی $3d$ اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم B باشد، A و B به‌ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی‌اند؟

- (۱) ^{24}Cr ، ^{24}Cu (۲) ^{25}Mn ، ^{24}Cu (۳) ^{24}Cr ، ^{24}Zn (۴) ^{25}Mn ، ^{24}Zn

۲۰۶- انرژی آزاد شده در کدام واکنش را انرژی شبکه‌ی بلور منیزیم کلرید می‌گویند؟

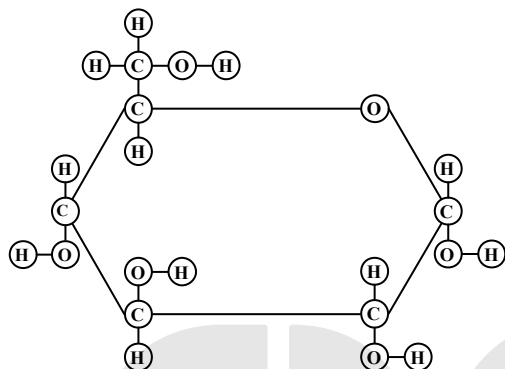
- (۱) $\text{Mg}^{2+}(\text{s}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{g}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{s})$ (۲) $\text{Mg}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{s})$
(۳) $\text{Mg}^{2+}(\text{g}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{g}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{g})$ (۴) $\text{Mg}^{2+}(\text{g}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{g}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{s})$

۲۰۷- کدام عبارت درباره‌ی اوزون درست است؟

- (۱) مولکول آن ساختار خطی دارد و ناقطبی است.
- (۲) طول دو پیوند «اکسیژن-اکسیژن» در مولکول آن برابر است.
- (۳) مولکول آن ساختار خمیده دارد و از مولکول اکسیژن پایدارتر است.
- (۴) آلوتروپی از اکسیژن است و هر اتم اکسیژن در آن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۲۰۸- درباره‌ی مولکول‌های H_2S ، PCl_3 و SiCl_4 به ترتیب از راست به چپ:

- (۱) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲، ۱ و ۱ جفت الکترون ناپیوندی است.
 - (۲) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲، ۳ و ۴ قلمرو الکترونی است.
 - (۳) دارای شکل خمیده، هرم با قاعده‌ی مثلثی و چهاروجهی‌اند.
 - (۴) قطبی، ناقطبی و ناقطبی‌اند.
- ۲۰۹- شکل روبه‌رو، مدل مولکول را نشان می‌دهد و وجود گروه هیدروکسیل را در این مولکول تأیید می‌کند.



(۱) گلوله و میله - گلوکز - پنج

(۲) گلوله و میله - گلیسرین - سه

(۳) ساختاری گسترده - گلوکز - پنج

(۴) ساختاری گسترده - گلیسرین - سه

۲۱۰- کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟

- (۱) متیل استات، $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$
- (۲) سدیم اتانوات، $\text{C}_2\text{H}_5-\text{ONa}$
- (۳) سدیم استات، $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{ONa}$
- (۴) اتیل اتانوات، $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

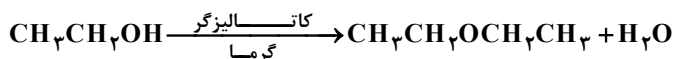
۲۱۱- کدام عبارت درباره‌ی فنول درست نیست؟

- (۱) ترکیبی سمی است و برای تولید آسپیرین و گندزدایی استفاده می‌شود.
 - (۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 - (۳) مانند بنزن یک ترکیب آروماتیک است اما فرمول تجربی آن با بنزن متفاوت است.
 - (۴) هر مولکول آن در مجاورت کاتالیزگر و گرما با هیدروژن کافی، به سیکلوهگزان مبدل می‌شود.
- ۲۱۲- ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلوئورید، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می‌دهد؟

($\text{Ga} = 70, \text{Ca} = 40, \text{Al} = 27, \text{Mg} = 24, \text{F} = 19; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) Al
- (۲) Mg
- (۳) Ca
- (۴) Ga

۲۱۳- در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه‌ی آن)، برابر ۸۰ درصد باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به‌دست می‌آید؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۵/۹۲
- (۲) ۷/۴
- (۳) ۱۱/۸۴
- (۴) ۲۳/۶۸

۲۱۴- شمار اتم‌های شرکت‌کننده در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله‌ی موازنه‌ی شده‌ی واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید و در واکنش، فرآورده‌ی گازی تولید
 (۱) کم‌تر - یکی از این دو - می‌شود.
 (۲) بیش‌تر - هر دو - می‌شود.
 (۳) کم‌تر - هیچ‌یک از این دو - نمی‌شود.
 (۴) بیش‌تر - یکی از این دو - می‌شود.

۲۱۵- اگر ۴۵ mL محلول $30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ منیزیم سولفات با ۵۰ mL محلول $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ سدیم فسفات مخلوط شود، واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده کدام است و چند مول رسوب تشکیل می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{S} = 32; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) منیزیم سولفات - 7.5×10^{-3}
- (۲) سدیم فسفات - 5×10^{-3}
- (۳) منیزیم سولفات - 3.75×10^{-3}
- (۴) سدیم فسفات - 2.5×10^{-3}

۲۱۶- در یک بمب کالریمتری حاوی ۲ kg آب، مخلوطی از ۵/۰ مول گاز متان و ۲ مول گاز اکسیژن سوزانده شده است ($\Delta E = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ سوختن). دمای تقریبی درون کالریمتر چند درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (از گرمای جذب شده

به وسیله‌ی بدنه‌ی کالریمتر و گازها صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ است.)
 ۱۳ (۱) ۲۶ (۲) ۵۳ (۳) ۱۰۶ (۴)

۲۱۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) q_p برابر $\Delta E - w$ است و آنتالپی واکنش نامیده می‌شود.

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هر ماده به مقدار آن نمونه ماده بستگی دارد.

(۳) بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، انرژی نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، بلکه از شکلی به شکل دیگر درمی‌آید.

(۴) اگر در واکنشی $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ باشد، آن واکنش خودبه‌خودی نیست و در ظرف سر بسته به تعادل می‌رسد.

۲۱۸- با توجه به این که آنتالپی تشکیل استاندارد HCl(g) برابر $-184 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و ΔS° واکنش $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl(g)}$ در

دمای 27°C برابر $+40 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ است، ΔG° این واکنش برابر چند کیلوژول است؟

۳۵۶ (۱) ۳۶۹ (۲) ۳۸۰ (۳) ۱۹۶ (۴)

۲۱۹- اگر ΔH° سوختن اتانول برابر -1370 kJ ، ΔH° تشکیل آن برابر $-275 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و ΔH° تشکیل $\text{H}_2\text{O(l)}$ برابر

$-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، ΔH تشکیل گاز CO_2 برابر چند کیلوژول بر مول است؟

۱۱۸/۵ (۱) ۳۹۳/۵ (۲) ۷۸۷ (۳) ۲۳۷ (۴)

۲۲۰- انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر $0/1391$ گرم در 100 گرم آب است. غلظت محلول سیر شده‌ی این ماده در این دما بر

حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ کدام است؟ (چگالی آب $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.) ($\text{Pb} = 207/2, \text{Cl} = 35/5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵۰ (۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۳) $5/7 \times 10^{-3}$ (۴) $5/7 \times 10^{-4}$

۲۲۱- با 4 میلی گرم سدیم هیدروکسید به تقریب چند گرم محلول 50 ppm آن را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن

سولفات واکنش می‌دهد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵۰ (۱) 10^{-3} (۲) 50 (۳) 10^{-4} (۴) 80

۲۲۲- در واکنش کامل $10/49$ گرم محلول نیم مولال فسفریک اسید با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، چند مول ماده‌ی نامحلول در آب

تشکیل می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{P} = 31: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۵ (۱) $2/5 \times 10^{-2}$ (۲) $4/5 \times 10^{-2}$ (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) $4/5 \times 10^{-3}$

۲۲۳- فرمول مولکولی یک پاک کننده‌ی غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیر شده‌ی آن 14 اتم کربن دارد، کدام است؟

$\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ (۱) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_4\text{Na}$ (۲) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_4\text{Na}$ (۳) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ (۴)

۲۲۴- کدام مطلب درباره‌ی حالت گذار درست نیست؟

(۱) هر چه ناپایداری آن کم تر باشد، سرعت پیشرفت واکنش بیش تر است.

(۲) گونه‌ای بسیار ناپایدار است که در طول مسیر واکنش تشکیل می‌شود.

(۳) سطح انرژی آن به اندازه‌ی ΔH واکنش، بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده‌هاست.

(۴) در آن پیوندهای اولیه در حال گسستن و پیوندهای جدید در حال تشکیل اند.

۲۲۵- در صورتی که سرعت تشکیل NO(g) در واکنش $2\text{NOBr(g)} \rightarrow 2\text{NO(g)} + \text{Br}_2(\text{g})$ برابر $1/6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، سرعت

واکنش و سرعت تولید $\text{Br}_2(\text{g})$ بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

۸ (۱) $1/6 \times 10^{-4}$ ، 8×10^{-5} (۲) 8×10^{-5} ، $1/6 \times 10^{-4}$ (۳) $1/6 \times 10^{-4}$ ، $1/6 \times 10^{-4}$ (۴) 8×10^{-5} ، $1/6 \times 10^{-4}$

۲۲۶- از واکنش $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)}$ و $K = 2$ برای تهیه‌ی اتانول در صنعت استفاده می‌شود. اگر دو مول اتیلن و

دو مول آب در دمای معین در یک ظرف دو لیتری در بسته به تعادل برسند، بازده درصدی این فرآیند کدام است؟

۶۰ (۱) ۵۰ (۲) ۸۱ (۳) ۸۵ (۴)

۲۲۷- کدام مطلب توصیفی نادرست از فرآیند هابر است؟

(۱) از V_2O_5 به عنوان کاتالیزگر مناسب استفاده می‌شود.

(۲) با وجود گرماده بودن واکنش، تا آن جا که ممکن است فرآیند در فشار و دمای بالا انجام می‌گیرد.

(۳) از ویژگی‌های اصلی آن خارج کردن فرآورده‌ی واکنش بر اثر مایع کردن از سامانه‌ی واکنش است.

(۴) روش صنعتی برای ساختن آمونیاک از واکنش مستقیم گازهای نیتروژن و هیدروژن است.

۲۲۸- اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته ی یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر مولاریته ی یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟

- ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۲/۳ (۱)

۲۲۹- چند میلی لیتر محلول یتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ سولفوریک اسید نیاز است؟

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۲۳۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) فرمول عمومی آمینواسیدها $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ است.
- (۲) در واکنش متیل آمین با آب، مولکول H_2O نقش اسید برونستد را دارد.
- (۳) سدیم استات، یک نمک اسیدی است و تورنسل را به رنگ قرمز درمی آورد.
- (۴) در آبکافت چربی ها در محیط قلیایی، صابون و گلیسرین به نسبت مولی برابر تشکیل می شوند.

۲۳۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) یون دی اتیل آمونیم، اسید مزدوج یون $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{N}^+$ است.
 - (۲) pH محلول ۰/۰۵ مولار هیدروکلریک اسید برابر ۱/۷ است.
 - (۳) اگر غلظت محلول اسید قوی دو برابر شود، pH آن یک واحد کاهش می یابد.
 - (۴) اگر در یک محلول بافر مولاریته ی اسید و نمک برابر باشد، pH آن با pK_a اسید برابر است.
- ۲۳۲- واکنش تبدیل کدام دو گونه به یکدیگر از نوع اکسایش- کاهش است و شمار بیش تری از الکترون ها در آن جابه جا می شوند؟

- (۱) یون کرومات به کروم (III) اکسید
- (۲) سدیم اکسید به سدیم هیدروکسید
- (۳) یون پراکسید به یون اکسید
- (۴) گوگرد تری اکسید به سولفوریک اسید

۲۳۳- کدام عبارت درست نیست؟

- (۱) الکترون های حاصل از اکسایش کامل یک مول متانال می تواند دو مول از CuCl_2 را به طور کامل کاهش دهد.
- (۲) ۱- بوتانول و ۲- بوتانول می توانند در اثر اکسایش به ترکیبی با فرمول $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$ مبدل شوند.
- (۳) پروپانول (استون) نمونه ای از کتون هاست که از اکسایش ۱- پروپانول به دست می آید.
- (۴) در سوختن کامل متان، تغییر عدد اکسایش کربن برابر ۸ واحد است.

۲۳۴- با توجه به مقدار E° نیم واکنش های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ[\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(\text{s})] = -0.25 \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})] = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})] = -0.44 \text{ V}$$

- (۱) در شرایط استاندارد، فلز آهن با محلول نمک های روی واکنش می دهد.
 - (۲) قدرت کاهندگی این سه فلز، به صورت $\text{Ni} > \text{Fe} > \text{Zn}$ است.
 - (۳) قدرت اکسندگی این سه کاتیون به صورت $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) > \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) > \text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ است.
 - (۴) تفاوت E° سلول الکتروشیمیایی آهن- نیکل با E° سلول الکتروشیمیایی روی- نیکل برابر ۰/۳۲ ولت است.
- ۲۳۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در آبکاری، شیء مورد آبکاری را باید در آند دستگاه برقکافت قرار داد.
- (۲) در فرآیند پالایش الکتروشیمیایی مس، سولفوریک اسید نقش اکسنده را دارد.
- (۳) آلومینیوم، فراوان ترین فلز و سومین عنصر فراوان در پوسته ی زمین است.
- (۴) از سلول دانه برای تهیه ی سدیم از محلول غلیظ کلرید آن استفاده می شود.



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۲

● گروه آزمایشی علوم ریاضی

زبان و ادبیات فارسی

۱- گزینه ۳ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها:

قاب: آسمانه و قوس بنا از طرف داخل که آن را از چوب می‌سازند. (رواق، پیش‌گاه خانه) / مالوف: الفت گرفته، انس گرفته / مصف: مفرد مصاف، محل صف بستن، میدان جنگ

۲- گزینه ۱ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها: واصف: ستاینده، وصف کننده (صفوت: برگزیده) / علیل: رنجور، بیمار / تکفل (کردن): پذیرفتن، متعهد گستن، به عهده گرفتن، قبول کفالت (تکلف: خود را به سختی افکندن) / تیمار: تهعد، خدمت، غم‌خواری و محافظت بیمار، غم، پرستاری و نوازش و مراقبت شخص بیمار، دلسوزی، فکر و اندیشه / التفات: توجه سوی کسی نگریستن، رو کردن، توجه کردن، مهربانی، لطف

۳- گزینه ۲ پاسخ است.

معنی درست واژه‌ها: چوک: مرغی است مانند جغد که خود را از درخت آویزان سازد و فریاد کند، شب‌بویز، مرغ حق (هزار: عندلیب، بلبل) / عیوق: ستاره‌ای سرخ رنگ و روشن در کنار راست کهکشان که پس از ثریا طلوع می‌کند و پیش از آن غروب می‌کند. مظهر دوری و روشنایی و بلندی است. (سعد اکبر: اختر سعد، سیاره‌ی مشتری)

۴- گزینه ۲ پاسخ است.

املاي درست واژه‌ها:

صفوت: برگزیده و خالص از هر چیز / نصاب: (۱) اصل مرجع (۲) آغاز هر چیز (۳) سر، رأس

۵- گزینه ۴ پاسخ است.

املاي درست واژه:

وزر: بزه، گناه، سنگینی، بار سنگین

۶- گزینه ۴ پاسخ است.

وایسین دم استعمار، دوزخیان روی زمین: فرانتس فانون (آثار دیگر: انقلاب آفریقا، سال پنجم الجزایر)
نامه‌ها، ورق پاره‌های زندان: بزرگ علوی (آثار دیگر: چشم‌هایش، چمدان، میرزا، سالاری‌ها)
طنین در دلتا، سفر پنجم، طاهره صفار زاده (آثار دیگر: سد و بازوان، رهگذر مهتاب، دیدار صبح، بیعت با بیداری)
اصفهان نصف جهان، پروین دختر ساسان: صادق هدایت (آثار دیگر: سگ ولگرد، سه قطره خون، بوف کور)

۷- گزینه ۱ پاسخ است.

نام درست پدیدآورندگان:

پیامبر: زین العابدین رهنما / طریق التحقیق: سنایی غزنوی / اسرار التوحید: محمد بن منور (این کتاب درباره‌ی ابوسعید ابوالخیر است، نه نوشته‌ی او)

۸- گزینه ۳ پاسخ است.

عقل سرخ (سهروردی): عرفانی (از نمونه قصه‌هایی در توضیح و شرح مفاهیم عرفانی، فلسفی و دینی به وجه تمثیلی یا نمادین)
چهارمقاله (احمد نظامی عروضی سمرقندی): تعلیمی (از نمونه قصه‌هایی در زمینه‌ی تعلیم و تربیت)
مرصادالعباد (نجم‌الدینی رازی / دایه): تصوف (این کتاب در علم تصوف، اخلاق و آداب معاش و معاد است).

۹- گزینه ۳ پاسخ است.

تلمیح/ تمثیل: ...

استعاره در مصراع اول: کافور: موی سپید، برف / مشک: موی سیاه (۲ استعاره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: تلمیح/ تمثیل: اشاره به آیه‌ی ۷۲ سوره‌ی احزاب «إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَ الْأَرْضِ وَ الْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَ حَمَلَهَا الْإِنْسَانُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا» «ما امانت را بر آسمان‌ها و زمین و کوه‌ها عرضه کردیم، پس از پذیرفتن و حمل آن خودداری کردند و از آن هراسناک بودند انسان آن را بر دوش کشید. به درستی که او ستمگر و نادان بود.

استعاره در مصراع اول: بار امانت: استعاره از عشق / معرفت الهی

گزینه‌ی ۲: تلمیح/ تمثیل: اشاره به ضرب‌المثل «دیوار موش دارد موش هم گوش دارد»

استعاره در مصراع اول:

گزینه‌ی ۴: تلمیح/ تمثیل: اشاره به حدیث شریف «اطلبوا العلم من المهد الى اللحد»

استعاره در مصراع اول:

۱۰- گزینه ۱ پاسخ است.

ایهام (بیت «ج»: ۱) بو (۲) امید و آرزو

تضاد (بیت «ب»: جمع ≠ مشوش

جناس ناقص (بیت «د»: تُرک و تُرک

اغراق: (بیت «الف»: خون گریه کردن و اینکه عاشق چنان فراوان بگیرد که هر شب خاک کوی معشوق را نقاشی کند.

۱۱- گزینه ۴ پاسخ است.

کنایه: پرده‌داری کنایه از رسوا کردن

ایهام تناسب: چنگ: ۱) پنجه (۲) نوعی ساز (تناسب با پرده‌ی عشاق و مطرب) / پرده (مصراع اول: ۱) اصطلاح موسیقایی (۲) پنجه

(تناسب با چنگ) / پرده (مصراع دوم: ۱) پوشش، حجاب (۲) اصطلاح موسیقایی، بانگ (تناسب با مطرب)

جناس تام: پرده (اصلاح موسیقایی) پرده (پوشش، حجاب)

دقت کنیم: در واژه‌ی «چنگ» هم، ایهام لطیفی دیده می‌شود که البته زیر دست طراح کنکور مطمئناً تبدیل به ایهام تناسب خواهد شد، یعنی

طراحان چنین موردی را ایهام تناسب به شمار می‌آورند.

۱۲- گزینه ۲ پاسخ است.

تا تو دستم به خون نیالایی: تا تو دست به خونم نیالایی

دقت کنیم: در گزینه‌ی ۴ نیز «نیکت بینند» که به صورت «تو را نیک بینند» بازگردانی می‌شود، جابه‌جایی ضمیر دارد، زیرا به هر حال ضمیر

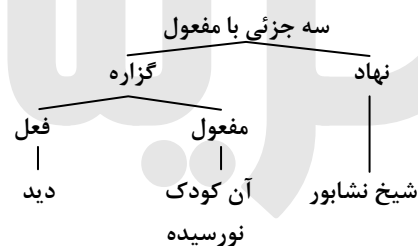
«ت» در «نیکت» متعلق به «نیک» نیست و در بازگردانی، جابه‌جا می‌شود، اما با توجه به اینکه در آموهای سراسری، تصور طراح سؤال از

«جابه‌جایی ضمیر» تنها جابه‌جایی ضمایی است که نقش جداگانه (مانند نقش مفعول در گزینه‌ی ۴) نداشته باشند، گزینه‌ی ۱ را باید

مناسب‌تر دانست.

۱۳- گزینه ۴ پاسخ است.

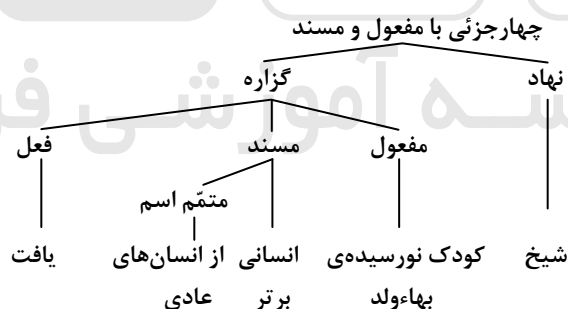
شیخ نشابور در میان همه‌ی عارفان سرشناس، تنها، آن کودک نورسیده را دید.



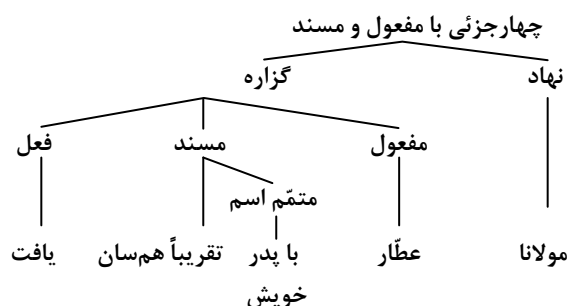
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲:

شیخ کودک نورسیده‌ی بهاء‌ولد را انسانی برتر از انسان‌های عادی یافت

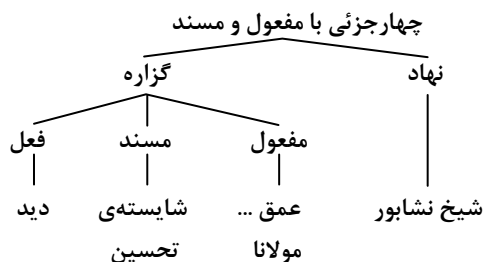


گزینه‌ی ۳:



گزینه ی ۴:

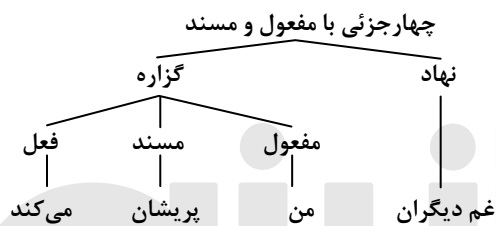
شیخ نشابور عمق فرک و قدرت بیان مولانا را شایسته ی تحسین دید



۱۴- گزینه ۲ پاسخ است.

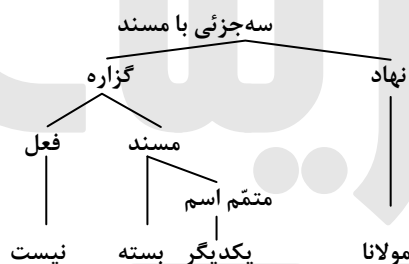
بازگردانی جمله ی اول:

چرا غم دیگران من را پریشان می کند.



بازگردانی جمله ی دوم:

اگر رشته ی جان ها به یکدیگر بسته نیست.



۱۵- گزینه ۱ پاسخ است.

قافیه در گزینه ی ۱: طلبکار: طلب + کار (مرکّب)

بررسی قافیه در سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: شهوار: شه + وار (مشتق)

گزینه ی ۳: گلزار: گل + زار (مشتق)

گزینه ی ۴: دیدار: دید + ار (مشتق)

توجه: واژه های «معانی را» در تمام گزینه ها مترادف است.

۱۶- گزینه ۳ پاسخ است.

فعل «پرسیدن» از افعال گذرا به مفعول و متّم است و به متّم اصلی نیاز دارد، البته متّم اصلی (از من دیوانه) در این مصراع با تغییرات تاریخی همراه است. یعنی تبدیل «را»ی حرف اضافه به «از» که البته با نوع نگرش مؤلفان کتاب زبان فارسی مغایر است. با این حال با توجه به اینکه در میان همه ی افعال موجود در گزینه ها تنها فعل «پرسیدن» به متّم نیاز دارد می توان این گزینه را انتخاب کرد. به نظر می رسد طرّاح، متّم واقعی جمله «من دیوانه» را تشخیص نداده و با ظاهربینی «از(درباره ی) سر و سامان» را متّم اصلی پنداشته باشد.

۱۷- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم گزینه ی ۴: دعوت به خاموشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: سخن معیار و ملاک شخصیت است/ دعوت به سخن پردازی در هنگام ضرورت

دقّت کنیم: سؤال با اشکال اساسی مواجه است. زیرا بیت گزینه ی ۴ هم از این نظر که می گوید «خاموشی موجب عافیت است» با بیت سؤال قرابت معنایی دارد.

۱۸- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۳: تغییر شرایط از خوب به بد/ ناپایداری قدرت دنیوی
مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: عجز انسان دریافتن راز و چرخ روزگار

گزینه‌ی ۲: تغییر اوضاع روزگار

گزینه‌ی ۴: صداقت لازمه‌ی موفقیت است.

۱۹- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۴: شیرینی‌های دشواری‌های راه عشق در نظر عاشق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: خلوص و توجه به دل در راه عشق کافی است./ نکوهش غفلت از حقیقت
۲۰- گزینه ۲ پاسخ است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۲: تجلی و آشکار بودن معشوق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: حیات‌بخشی عشق به عاشق

گزینه‌ی ۲: حیرانی عاشقانه

گزینه‌ی ۴: ضرورت توجه به باطن

۲۱- گزینه ۱ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۱: رمیدگی عاشق از معشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وفاداری و استقامت عاشق در راه عشق
۲۲- گزینه ۲ پاسخ است.

مفهوم گزینه‌ی ۲: گله از هجران و دشواری پیام‌رسانی عاشق به معشوق

مفهوم مشترک عبارت سؤال با سایر گزینه‌ها: اتحاد رمز پیروزی است.

۲۳- گزینه ۳ پاسخ است.

مفهوم گزینه ۳: بی‌خبری عاشقانه

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: هر کسی محرم راز عشق نیست.

۲۴- گزینه ۴ پاسخ است.

معنی و مفهوم بیت‌ها:

بیت «الف»: آن کسی که در زندگی به من التفاتی نکرد و مرا از عشق خود بهره‌مند نساخت، امیدوارم پس از مرگم بر سر مزار من بیاید: طلب
عنایت از معشوق حتی پس از مرگ

بیت «ب»: اگر برایم اتفاق بد یا خوبی رخ دهد، بی‌شک در نتیجه‌ی کارهای خود من است. من به هیچ وجه از سرنوشت گله و شکایت نخواهم
کرد. [ازیرا تأثیری در زندگی‌ام ندارد]: اعتقاد به اختیار و نفی جبر

بیت «ج»: استخوان‌هایم در اثر گذر زمان باریک و ساییده شده‌اند. من دیگر در آسیای این جهان باری خرد کردن ندارم. [اهمهی وجودم
فرسوده شده و از بین رفته است]: فرسودگی و نابود شدن

بیت «د»: اگر همه‌ی استخوان‌هایم در اثر درد خرد و ساییده شوند، هرگز حاضر نیستم به اندازه‌ی پر کاهی منت روزگار را تحمّل کنم» آزادگی
۲۵- گزینه ۴ پاسخ است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۴: کسی جز عاشق زیبایی معشوق را درک نمی‌کند./ در نظر عاشق معشوق با سایر زیبارویان متفاوت
است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: اغراق در وصف لطافت معشوق

گزینه‌ی ۲: تأثیرگذاری سخن عرفا

گزینه‌ی ۳: ترجیح زیبایی معشوق بر پدیده‌های طبیعت

دقت کنیم: در حقیقت گزینه‌های ۱ و ۴ هر دو به ترجیح زیبایی معشوق بر سایر زیبایی‌ها اشاره دارند و از این نظر، مسلماً با بیت سؤال
متناسب هستند. اما با توجه به ظاهربینی همیشگی طراحان، گزینه‌ی ۱ را باید مناسب‌تر دانست، تنها به این دلیل ساده‌انگارانه و سطحی که:
در بیت سؤال و گزینه‌ی ۱، معشوق شاعر از سایر معشوق‌ها برتر دانسته شده.

زبان عربی

۲۶- گزینه ۳ پاسخ است.

کلمات کلیدی: «أَنْ نَسْمَحَ، اَصْدَقَانَا، أَنْ يَطْرَحُوا، مَشَاكِلَ حَيَاتِهِمْ، لَعَلَّنَا نَسْتَطِيعَ، أَنْ نَزِيلَهَا»
رد سایر گزینه‌ها:

«أَنْ نَسْمَحَ: اجازه دهیم» فعل مضارع و منصوب به صورت التزامی در زبان فارسی ترجمه می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۲)
«مَشَاكِلَ حَيَاتِهِمْ: مشکلات زندگی خود (زندگی‌شان)»، ضمیر در «حیاتهم» باید ترجمه شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

کلمات کلیدی: «لَنْ يَسْتَطِيعَ، أَنْ يَفْرَّ، هَذِهِ السَّنَةُ الْإِلَهِيَّةُ، إِنْ تَدْرِكُهَا تَفَرُّ»
رد سایر گزینه‌ها:

«لَنْ يَسْتَطِيعَ: نخواهد توانست» فعل مضارع منصوب با حرف «لَنْ» به صورت آینده منفی ترجمه می‌شود. (رد سایر گزینه‌ها)
«أَنْ يَفْرَّ: رهایی یابد» فعل مضارع منصوب به «أَنْ» به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. (رد گزینه ۱)

۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.

کلمات کلیدی: «الطَّبِّي، كَأَنَّهُ، إِنْسَانٌ شَاعِرٌ يَدْرِكُ، يَرْقُبُ»

«الطَّبِّي: آهو» این کلمه بدون اسم اشاره‌ی «هَذَا» است، پس نیازی به ترجمه به صورت «این آهو» نیست (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
«كَأَنَّهُ: گویی او»، «كَأَنَّ» از حروف مشبّهة بالفعل است و به معنای «گوی» می‌باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۲۹- گزینه ۴ پاسخ است.

کلمات کلیدی: «زَوَّدَ، مَخْلُوقَاتِهِ، خَصَائِصَ مُمْتَازَةً، حَتَّى يَسْتَفِيدَ»
رد سایر گزینه‌ها:

«زَوَّدَ: مجهز کرده، تجهیز کرده» فعل ماضی است که می‌تواند به صورت ماضی نقلی نیز ترجمه شود. اما به معنای «بخشیده و داده» نمی‌باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«مَخْلُوقَاتِهِ: مخلوقاتش، آفریدگانش» ضمیر «ه» باید ترجمه شود. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

«خَصَائِصَ مُمْتَازَةً: خصوصیات برجسته»: «خَصَائِصَ» جمع مکسر است و باید به صورت جمع ترجمه شود (رد گزینه‌های ۱ و ۳)
۳۰- گزینه ۴ پاسخ است.

«إِعْلَمَ» فعل امر و به معنای «بدان» است و «عَمَلَكُ» به معنای «عمل تو، کار تو» مفرد می‌باشد و نمی‌تواند به صورت جمع بیاید و نیز ضمیر «كَ» در «صَلَاتِكَ» باید ترجمه شود.

ترجمه: پس بدان که هر چیزی از کار تو در گرو نماز تو است.

۳۱- گزینه ۲ پاسخ است.

مفهوم این عبارت «گذرا بودن روزگار و دنیا است» که با بیت گزینه‌ی ۲ ارتباط مفهومی دارد.
ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: عمرت را در روزهای جوانی غنیمت بشمار / چه بسا که آن اگر زیاد شود با پیری کم می‌شود. ————— مفهوم ————— غنیمت شمردن جوانی

گزینه‌ی ۲: روزگار را دیدم که گوناگون می‌چرخد / پس نه غم می‌ماند و نه خوشحالی ————— مفهوم ————— چرخیدن غم و شادی در دنیا و گذرا بودن آن

گزینه‌ی ۳: آرزوها را در دنیا کوتاه کن تا موفق شوی / پس نشانه‌ی عقل کوتاهی آرزو است. ————— مفهوم ————— کم کردن آرزوها در دنیا

گزینه‌ی ۴: و مال و خانواده تنها امانت‌هایی هستند / و هیچ چاره‌ای نیست که روزی امانت‌ها برگردانده شوند. ————— مفهوم ————— امانت بودن همه‌ی نعمت‌های دنیا

۳۲- گزینه ۱ پاسخ است.

«مباهات می کرد: کانت تفخر» معادل ماضی استمراری «می + ماضی» در زبان عربی «کان + فعل مضارع» است. (رد گزینه های ۲ و ۳)

«جاذبه ی خود: جاذبیتها»، «جذب» معادلی برای «جاذبه» نیست (رد گزینه های ۳ و ۴)

«در حالی که پرندگان می خندیدند: والظیور تضحک» این جمله حالیه است و فعل آن به صورت ماضی استمراری آمده است که معادل آن در زبان عربی ساخت یک جمله ی حالیه (از نوع اسمیه) بوده که در آن فعل مضارع می باشد، زیرا فعل قبل از این جمله ی حالیه ماضی به کار رفته، پس فعل درون جمله ی حالیه اگر مضارع باشد به صورت ماضی استمراری ترجمه می شود (رد گزینه های ۲ و ۴)

۳۳- گزینه ۳ پاسخ است.

«هشت صفحه: ثمانی صفحات» عدد «هشت» از اعداد اصلی است، پس معادل آن «ثمانی» می باشد. (رد گزینه ی ۴)

«سه صفحه: ثلاث صفحات»، اولاً عدد «سه» از اعداد اصلی است و معادل آن «ثلاث» می باشد، ثانیاً از نظر جنس عکس معدود خود

می آید. یعنی اگر معدود مذکر باشد، عدد مؤنث است و اگر معدود مؤنث باشد، عدد مذکر است. (رد گزینه های ۱ و ۲)

■ ترجمه ی درک مطلب:

«مردم سه (گروه) هستند، یک (گروه) از آن ها بسیار سخور، نتیجه ی آن چیزی نمی شود به جز سخن گفتن و (گروه) دوم می گوید و به دنبال گفتار عمل می آید و (گروه) سوم غافلگیر می کند مردم را با کار خود بدون اینکه صحبت کند قبل از رخ دادن آن و (گروه) اول شبیه طبل توخالی هستند که از آن فقط صدا خارج می شود در حالی که آنان بسیارند و (گروه) دوم دست می یابد به آنچه بر او لازم است که انجام بدهد پس روشن می کند آنچه را که او انجام دهنده است به جز اینکه او فخر فروش و منت گذار است و (گروه) سوم وجودشان در میان مردم اندک است و او یاری می خواهد برای ادای کارهایش با پنهان کاری و کار همراه با سکوت را ترجیح می دهد و این (گروه) همان بهترین مردم هستند و ما به اینان نیازمندیم. پس بسیار دیده ایم افرادی را که با گفتارهای زیبا و وعده های فریبنده سخن می گویند ولی آن ها بعد از مدتی رازشان فاش می شود و دروغشان آشکار می گردد یا آن ها را می بینیم که برای تحقق بخشیدن به وعده هایشان تلاش می کنند ولی آن ها از ما توقع دارند که سخن نگوییم مگر اینکه ما ستایشگر کارهایشان باشیم.»

۳۴- گزینه ۴ پاسخ است.

کار زیبا نزد گروه سوم این است که ما

(۱) از آن ها نه آزار و نه بدی ندیده ایم. (۲) می بینیم که آن ها با تلاش و کوشش کار می کنند.

(۳) از آن ها دروغی در وعده هایشان مشاهده نکردیم. (۴) از آن ها چیزهایی را بیشتر از آنچه که توقع داریم، می بینیم.

توضیح: با توجه به متن ویژگی گروه سوم این است که مردم را با کارهایشان غافلگیر می کنند، یعنی بیشتر از انتظار مردم کاری انجام می دهند.

۳۵- گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه ی اشتباه کدام است؟

ترجمه ی گزینه ها:

(۱) منافق شبیه جماعت گروه اول است. (۲) خسارت جامعه از گروه دوم بیشتر و شدیدتر است.

(۳) گروه اول در جامعه ی بشری بیشترین تعداد هستند. (۴) گروه سوم از مردم توقع پاداشی ندارند، برخلاف گروه دوم

توضیح: در متن به این موضوع که کدام گروه به جامعه خسارت وارد می کنند، اشاره نشده است و گروه دوم تنها خودپسند و منت گذار هستند.

۳۶- گزینه ۲ پاسخ است.

کدام گزینه برای ویژگی های گروه سوم مناسب است؟

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: هر کس به خودش احترام نگذارد، مورد احترام واقع نمی شود، پس او در این هنگام در زندگی اش محترم نمی شود.

گزینه ی ۲: قبل از نزول باران رعد و برق نمی زند و هیچ سر و صدایی قبل از اقدام آن به انجام کار ایجاد نمی شود.

گزینه ی ۳: از نادانی است که نادان را بزرگ بداری / برای زیبایی لباسش و رونق چهره اش

گزینه ۴: بسیار کار کن و متوسل به خدا باش / عجله نکن، همانا که ناتوانی از عجله کردن است.
توضیح: از ویژگی بارز گروه سوم این است قبل از پرداختن و به اتمام رساندن کاری درباره‌ی آن صحبت نمی‌کنند که در این گزینه به رد و برقی تشبیه شده‌اند که فقط هنگام نزول باران صدای آن را می‌شنویم.

۳۷- گزینه ۱ پاسخ است.

مناسب‌ترین مفهوم متن کدام است؟

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه ۱: زبان عمل گویاتر از زبان گفتار است.

گزینه ۲: حقارت انسان در زیادی سخنش است که به آن توجه نمی‌کند. ← مفهوم → پرهیز از زیاده‌گویی

گزینه ۳: خاموشی زینت است و سکوت سلامتی / پس هر گاه سخن گفتی قطعاً زیاده‌گو نباش ← مفهوم → پرهیز از زیاده‌گویی

گزینه ۴: هیچ‌گاه نگو اصل و نسبم / چه بسا که اصل جوان آن چیزی است که به دست آورده است. ← مفهوم → پرهیز از تفاخر به اصل و نسب

۳۸- گزینه ۳ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت به صورت زیر است:

الثالثُ	قلیلٌ	وَجُودٌ	هـ	بَيْنَ	النَّاسِ	هو	يَسْتَعِينُ	على قضاء	أُمور	هـ	بِالْكتمان
مبتدا	خبر	مبتدا	مضاف‌إليه	مفعول‌فیه	مضاف‌إليه	مبتدا	خبر	جار	مضاف‌إليه	مضاف‌إليه	جار و مجرور
							جمله‌ی فعلیه	و مجرور			

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بین ← بین (مفعول‌فیه و منصوب)

گزینه ۲: قضاء ← قضاء (مضاف تنوین نمی‌گیرد)

گزینه ۴: قلیل ← قلیل (خبر و مرفوع است)

۳۹- گزینه ۳ پاسخ است.

حرکت گذاری کامل عبارت به صورت زیر است:

يُحَاوِلُونَ	لَتَحَقَّقَ	مَوَاعِيدَ	هَمَّ	و لَكِنَّهُمْ	يَتَوَقَّعُونَ	مِنَّا	أَنْ لَا تَتَكَلَّمَ	نَحْنُ	مَادِحُونَ
فعل و فاعل	جار و مجرور	مضاف‌إليه و مجرور	مضاف‌إليه و محلاً مجرور	حرف مشبّهة بالفعل و اسم آن	فعل و فاعل (خبر لکن)	جار و مجرور	فعل مضارع منصوب و فاعل	مبتدا	خبر

لأعمال
جار
و مجرور

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مادحون ← مادحون: «ون» در این کلمه علامت جمع مذکر سالم است و نمی‌تواند تنوین بگیرد، چون با اعراب فرعی «واو» مرفوع شده است.

گزینه ۲: تَحَقَّقَ ← تَحَقَّقَ: مصدر و اسم است که مجرور به حرف جر «ل» شده است.

گزینه ۴: تَتَكَلَّمُ ← تَتَكَلَّمُ: فعل مضارع و منصوب به حرف «أَنْ» است.

۴۰- گزینه ۴ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مَبْنِيٍّ لِلْمَجْهُولِ ← مَبْنِيٍّ لِلْمَجْهُولِ (حرکت ضمه روی «ی» برای باب تفعیل است.) / نَائِبُ فاعله ضمير «هو» المستتر فاعله «هو» المستتر

گزینه ۲: صَحِيحٌ و مضاعف ← صَحِيحٌ و سالم: تشدید آن به خاطر باب «تفعیل» است.

گزینه ۳: مَزِيدٌ ثَلَاثِيٍّ مِنْ باب تَفْعَل ← مَزِيدٌ ثَلَاثِيٍّ مِنْ باب تَفْعَل

۴۱- گزینه ۱ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی ۲: للمتكلم مع وحده ← للمتكلم مع الغير / فاعله ضمير «أنا» المستتر ← فاعله ضمير «نا» البارز

گزینه‌ی ۳: لازم ← متعدّ

گزینه‌ی ۴: معتلّ و أجوف ← معتلّ و ناقص

۴۲- گزینه ۲ پاسخ است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: ممنوع من الصّرف ← منصرف / مستثنی و منصوب ← مستثنی مفرّغ و مرفوع بإعراب الفاعل

گزینه‌ی ۳: مشتق (صفة مشبّهة) ← جامد / فاعل لِفعل «يصدر» و مرفوع ← مستثنی مفرّغ و مرفوع بإعراب الفاعل

گزینه‌ی ۴: مفرد مؤنث ← مفرد مذکر / مستثنی مفرّغ و المستثنی منه «الطبل» ← مستثنی مفرّغ (در مستثنی مفرّغ، مستثنی منه نداریم)

۴۳- گزینه ۲ پاسخ است.

«وُلِدَ» فعل مجهول است و نائب فاعل آن به همراه صفتش باید مرفوع با اعراب فرعی «الف» باشد.

ولديه التوأمن ← ولداه التوأمان

ترجمه‌ی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: پرهیزکاران در جامعه‌ی کنونی ما بسیارند (المتّقون: مبتدا مرفوع با اعراب فرعی «واو» / «کثیرون»: خبر و مرفوع با اعراب فرعی «واو»)

گزینه‌ی ۳: در خلال درس معلم ساکت بودند. (صامتین: خبر «کانوا» و منصوب با اعراب فرعی «ی»)

گزینه‌ی ۴: دو کودک آن مرد غریبه را می‌بینند (الطفلان: فاعل و مرفوع با اعراب فرعی «الف»)

۴۴- گزینه ۳ پاسخ است.

«ما» در این عبارت خبر «إنّ» و محلاً مرفوع می‌باشد.

«إنّ»: حرف مشبّهة بالفعل / «فهم»: اسم «إنّ» و منصوب / «الثقافة»: مضاف‌إلیه و مجرور / «العربیّة»: صفت و مجرور / «ما»: خبر «إنّ» و مرفوع محلاً

ترجمه: همانا فهم فرهنگ عربی آن چیزی است که در فهم زبان عربی به انسان کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «ما»: مضاف‌إلیه و مجرور

ترجمه: «کارگزاران روزهای پنج‌شنبه به مرکز شهر برای تهیه‌ی آنچه که به آن نیاز دارند، می‌روند.»

گزینه‌ی ۲: «ما»: مفعول به و محلاً منصوب

ترجمه: «دانش‌آموزان کلاس آنچه را که با هر فعالیت و تلاش در روزهای هفته می‌آموزند، مطالعه می‌کنند.»

گزینه‌ی ۴: «ما»: مفعول به و محلاً منصوب

ترجمه: «معلم آنچه را که از ورقه‌های امتحان تصحیح کرده بود، برای دانش‌آموزانش توزیع کرد.»

۴۵- گزینه ۱ پاسخ است.

«لم یبع» فعل مضارع مجزوم از «باع» و معتلّ و أجوف است.

ترجمه: صاحب مزرعه محصولاتش را نفروخت مگر مقداری از آن‌ها را!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۳: لیوّدعوا: از ریشه‌ی «ودع» مثال است.

ترجمه: «این دانش‌آموزان رفتند تا با خانواده‌شان برای سفر علمی خداحافظی کنند.»

گزینه‌ی ۲: «یجب»: از ریشه‌ی «وجب» مثال است.

ترجمه: ما باید فقط به پروردگارمان که ما را آفریده، سجده کنیم.

گزینه‌ی ۴: «تجد»: از ریشه‌ی «وجد» مثال است.

ترجمه: اگر پول‌هایی را در کوچه پیدا کردی، به دنبال صاحبش بگرد.

۴۶- گزینه ۲ پاسخ است.

ترجمه‌ی پرسش: فعلی را مشخص کن که امکان دارد از آن فعل مجهول ساخته شود.
«آن یکتسبوا» با توجه به ترجمه و اینکه مفعول گرفته است، از این فعل می‌توانیم مجهول بسازیم، اما در سایر گزینه‌ها چون فعل‌ها لازم هستند، مجهول نمی‌شوند.

ترجمه: مؤمنان باید علم و اخلاق را در زندگی‌شان به دست بیاورند.

ترجمه‌ی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: از کارهای بزرگش تعجب کردم، با وجود اینکه از نظر سنی از دیگران کوچک‌تر بود.

گزینه‌ی ۳: در باغ ما گل‌های زیبایی است که بینندگان با دیدنشان شاد می‌شوند.

گزینه‌ی ۴: اگر کمی صبر کند، به خواسته‌اش در نهایت نزدیک می‌شود.

«یقترب» فعل مضارع از باب افتعال و فعلی لازم است و از فعل‌های لازم، فعل مجهول ساخته نمی‌شود.

۴۷- گزینه ۲ پاسخ است.

هر گاه خبر، جار و مجرور یا ظرف باشد، خبر از نوع شبه‌جمله است و بهترین راه پیدا کردن خبر معنای عبارت‌ها است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در آن باغ بوی گل‌ها بسیار است. (کثیره: خبر مفرد و مرفوع)

گزینه‌ی ۲: هر نویسنده‌ای اسلوبی خاص در نوشتن نامه‌هایش دارد. (لکل: خبر مقدم شبه‌جمله و محلاً مرفوع / أسلوب: مبتدای مؤخر و مرفوع)

گزینه‌ی ۳: بر همه‌ی دانش‌آموزان توجه به درس‌ها واجب است. (واجب: خبر مفرد و مرفوع)

گزینه‌ی ۴: در تابستان لباس‌های ما به خاطر حرارت هوا به سرعت خشک می‌شود. (این جمله فعلیه است، چون بعد از جار و مجرور فعل آمده است و جار و مجرور بر فعل مقدم شده است.)

۴۸- گزینه ۳ پاسخ است.

«صبح» مفعول فیه و منصوب است، زیرا در معنای خود «در» دارد و «الیوم» مضاف الیه و مجرور است.

ترجمه: خانواده‌ام در صبح امروز در سالن استقبال برای دیدار مادر بزرگم جمع شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «آیام»: مفعول به و منصوب

ترجمه: در هر سال روزهای تعطیل را در پارک‌های عمومی واقع در خارج از شهر می‌گذرانیم.

گزینه‌ی ۲: «الصباح»: مجرور به حرف جر / «الباکر»: صفت و مجرور به تبعیت

ترجمه: ما تلاش می‌کنیم که در صبح زود بیدار شویم تا زندگی سعادت‌مندان‌ای را برای خود محقق کنیم.

گزینه‌ی ۴: «آیام»: مفعول به و منصوب

ترجمه: هر یک از ما تلاش می‌کند که روزهای فراغت‌ش را با کارهای مهم پر کند.

۴۹- گزینه ۴ پاسخ است.

«حبه»: جمله‌ی وصفیه و محلاً مرفوع به تبعیت از موصوف «زمیل»

«لی» خبر مقدم محلاً مرفوع / «زمیل» مبتدای مؤخر و مرفوع / مجدّد: صفت و مرفوع به تبعیت

ترجمه: همکلاسی‌های من که به خاطر راستگویی و ادبش بیشتر از تلاشش او را دوست دارم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «أكون»: فعل مضارع منصوب و محلاً منصوب

ترجمه: «دوست دارم که دوست باشم مادامی که عدل اساس دوستیمان است»

گزینه‌ی ۳: «ینتخب» جمله‌ی وصفیه و محلاً مجرور به تبعیت از موصوف فتی (مجرور به حرف جر)

ترجمه: هیچ یاسی در زندگی برای جوانی که روش زندگی‌اش را خودش انتخاب می‌کند، نیست.

گزینه‌ی ۲: «أری»: خبر «لیس» و محلاً منصوب

ترجمه: ندیدم نامه‌ای انسانی پرفایده‌تر از نامه‌ی معلّم

۵۰- گزینه ۱ پاسخ است.

«أهلّ»: منادی مضاف و منصوب است.

ترجمه: ای اهل فضیلت، با اموالتان ببخشید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳: «طفلة» منادای نکره‌ی مقصوده و مبنی بر ضم و محلاً منصوب

ترجمه: ای کودک با آتش بازی نکن، زیرا آن خطرناک است.

گزینه ۲: «أیّ»: منادای نکره‌ی مقصوده و مبنی بر ضم و محلاً منصوب

ترجمه: ای شب، در تو چقدر از رازها نهفته است.

گزینه ۴: «جنود»: منادای نکره‌ی مقصوده و مبنی بر ضم و محلاً منصوب

ترجمه: ای سربازان، پرچم‌های سرزمینتان را بالا ببرید.

دین و زندگی

۵۱- گزینه ۴ پاسخ است.

خداوند در آیات ۲ و ۳ سوره‌ی اعلی می‌فرماید «الَّذِي خَلَقَ فَسْوَى الَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى»، «همان (خدایی) که آفرید، سپس سامان بخشید و آنکه اندازه‌گیری کرد، سپس هدایت نمود» از عبارت «الَّذِي خَلَقَ فَسْوَى» برداشت می‌شود که: «آفرینش پدیده‌ها (خلق) مقدم بر سامان‌بخشی به آنان (فسووی) است»

۵۲- گزینه ۳ پاسخ است.

عبارت «ثم اذا دعاكم دعوة من الارض اذا انتم تخرجون» «سپس هنگامی که شما را از زمین فرا می‌خواند، همه خارج می‌شوید» بیانگر برپایی رستاخیز است که یکی از آیات و نشانه‌های حکیمانه بودن نظام آفرینش می‌باشد. تذکر: عبارت «ثم اذا انتم بشر تنتشرون» به پراکندگی انسان‌ها در زمین و عبارت «فيحيى به الأرض بعد موتها» به زنده شدن زمین پس از خشکی آن، به وسیله‌ی نزول باران اشاره دارد.

۵۳- گزینه ۳ پاسخ است.

خداوند در آیه‌ی «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ» «و کسانی که در (راه) ما تلاش و مجاهده کنند، قطعاً به راه‌های خود هدایتشان می‌کنیم و همانا خدا با نیکوکاران است» وعده داده که هر کس در راه خدا که راه خوشبختی خودمان است، تلاش کند او را از امدادهای غیبی خود بهره‌مند سازد و در رسیدن به مقصد یاری کند.

۵۴- گزینه ۱ پاسخ است.

خداوند در پاسخ به کسانی که منکر معاد جسمانی بودند و می‌گفتند: «چه کسی این استخوان‌ها را زنده می‌کند، در حالی که پوسیده است؟» می‌فرماید: «بگو همان کسی آن را زنده می‌کند که نخستین بار آن را آفرید.» این آیه بیانگر اثبات امکان معاد است. تذکر: آفرینش مجدد انسان که در گزینه‌های ۳ و ۴ آمده، نادرست است و اگر به صورت «آفرینش مجدد جسم» بود، صحیح می‌بود.

۵۵- گزینه ۲ پاسخ است.

عبارت «حَقَّتْ كَلِمَةُ الْعَذَابِ عَلَى الْكَافِرِينَ» مربوط به کافران در عالم رستاخیز است. عبارت «النَّارُ يَرْضُونَ عَلَيْهَا غَدُوًّا وَ عَشِيًّا» مربوط به آل فرعون در جهنم برزخی است. عبارت «فَأُولَئِكَ مَأْوَاهُمْ جَهَنَّمُ وَ سَاءَتْ مَصِيرًا» مربوط به عالم برزخ و سرنوشت گناهکاران در این عالم است و عبارت «ادخلوا الجنة بما كنتم تعملون» مربوط به جایگاه پاکان در عالم برزخ است.

۵۶- گزینه ۲ پاسخ است.

نامه‌ی عمل انسان به گونه‌ای است که خود عمل و حقیقت آن را دربردارد. از این رو تمام اعمال انسان در قیامت تجسم می‌یابند و حاضر می‌شوند. این امر مربوط به نفخ صور دوم است و از آیه‌ی «هاؤم اقرءوا کتابیه» «بیایید نامه‌ی عمل مرا بخوانید» به دست می‌آید. پیامبران و امامان، از شاهدان دادگاه عدل الهی هستند، آنان همچنین معیار سنجش اعمال دیگر انسان‌ها می‌باشند. این امر مربوط به حضور «شاهدان و گواهان» از رویدادهای نفخ صور دوم است که از آیه‌ی «وجيء بالنبيين والشهداء» «و پیامبران و گواهان آورده می‌شوند» به دست می‌آید.

۵۷- گزینه ۱ پاسخ است.

آتش دوزخ حاصل عمل خود انسان‌ها است و لذا از درون جان آن‌ها شعله می‌کشد. پیامبر اسلام ﷺ فرموده است: «بالاترین درجه‌ی بهشت، فردوس است و اگر چیزی از خدا می‌خواهید، فردوس را طلب کنید» بنابراین، پیامبر ﷺ مطلوب بهشتیان (یعنی آنچه که باید مورد طلب آنان قرار گیرد) را فردوس که بالاترین درجه‌ی بهشت است، اعلام فرموده است.

۵۸- گزینه ۳ پاسخ است.

خداوند می‌فرماید اگر مرا دوست دارید و اگر محبت من در قلب شما قرار گرفته، شایسته است از دستورات من پیروی کنید: «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله». «چگونه ممکن است کسی به دیگری اظهار ارادت و علاقه‌ی قلبی کند، اما برخلاف خواسته‌ی او عمل نماید؟» این سخن مربوط به پیروی از خداوند که از نشانه‌های محبت به خدا یا توکی است، می‌باشد.

۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

پوشش زن سبب می‌شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود و افراد بی‌بندوبار که اسیر هوی و هوس خود هستند، به خود اجازه‌ی تعرض به او را ندهند. این سخن مربوط به «علت» حجاب است و از آیه‌ی «ذلک أدنی أن یعرفن فلا یؤذین» «این کار از این جهت بهتر است که (به عفاف) شناخته شوند تا مورد اذیت قرار نگیرند» برداشت می‌شود.

۶۰- گزینه ۴ پاسخ است.

خدای جهان، آفریدگاری حکیم است، یعنی هر موجودی را برای هدفی معین خلق می‌کند و برای رسیدن به آن هدف، هدایت می‌فرماید، پس، هدایت یک اصل عام و همگانی در نظام خلقت است.

۶۱- گزینه ۱ پاسخ است.

خداوند در آیه‌ی ۲۳ سوره‌ی بقره به شکاکان به حقانیت قرآن می‌فرماید: «و إن كنتم فی ریب مما نزلنا علی عبدنا فأتوا بسورة من مثله و ادعوا شهدائكم من دون الله» «و اگر شک دارید درباره‌ی آنچه بر بنده‌ی خویش نازل کردیم، پس سوره‌ای مانند آن بیاورید و شاهدان خود را غیر از خدا فراخوانید» عبارت «فإن لم تفعلوا و لن تفعلوا» با بیان اینکه می‌فرماید «شما این کار را تاکنون انجام نداده‌اید و هرگز هم نمی‌توانید انجام دهید» بیانگر ناتوانی همیشگی آنان از آوردن سوره‌ای مانند قرآن است.

۶۲- گزینه ۲ پاسخ است.

رسول خدا ﷺ با انجام وظایف عبودیت و بندگی در مسیر قرب الهی به مرتبه‌ای از کمال نائل شد که می‌توانست عالم غیب و ماورای طبیعت را مشاهده کند و به اذن الهی در عالم طبیعت تصرف نماید. این امر بیانگر ولایت معنوی ایشان می‌باشد. یکی از نمونه‌های ولایت معنوی، هدایت بندگان خداست، نه از طریق آموزش معمولی و عمومی، بلکه از طریق امداد غیبی و الهامات روحی و معنوی و تصرف در قلوب و مانند آن. میزان بهره‌مندی انسان‌ها از این هدایت معنوی، به درجه‌ی ایمان و عمل آنان بستگی دارد.

۶۳- گزینه ۴ پاسخ است.

با گذشت زمان و گسترش سرزمین اسلامی، ظهور فرقه‌ها و اندیشه‌های مختلف، پیدایش مسائل و مشکلات پیچیده‌ی اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی، نیاز به امام و رهبری که جامعه‌ی اسلامی را به سوی رستگاری و عدالت هدایت کند، همچنان وجود دارد: «نیاز به امامت و رهبری در گستره‌ی زمان». به همین جهت ضروری است که پس از پیامبر اسلام ﷺ کسانی به عنوان «امام» از جانب خداوند مسئولیت‌های ایشان را به انجام برسانند و راه پیامبر را ادامه دهند: «الهی بودن امامت به دلیل لزوم تعیین امام از جانب خدا»

۶۴- گزینه ۱ پاسخ است.

شیعه‌ی با عمل، سبب علاقه‌مندی مردم جهان به پیامبر اکرم ﷺ و اهل بیت ایشان می‌شود و جایگاه تشیع را در جهان، بالا می‌برد و شیعه‌ی بدون عمل دوری مردم به آن بزرگواران را در پی دارد و سبب تضعیف موقعیت تشیع می‌شود و این خود گناه بزرگی محسوب می‌گردد. از این رو امام صادق علیه السلام می‌فرماید: «كونوا لنا زیناً و لا تكونوا علينا شیئاً: زینت خاندان ما باشید و مایه‌ی زشتی و عیب ما نباشید.»

۶۵- گزینه ۴ پاسخ است.

عبارت «قل ما سألتكم من أجر فهو لكم» «بگو هر مزدی که از شما خواسته‌ام، برای خودتان است» بیانگر آن است که مزد رسالت پیامبر ﷺ به نفع خود مردم است. از این عبارت، به مفهوم «سود مزدخواهی پیامبر در برابر رسالت خویش» پی می‌بریم.

۶۶- گزینه ۴ پاسخ است.

آنچه برای ظهور امام عصر (عج) لازم است، احساس نیاز جهانی به کمک الهی، ناامیدی از مکتب‌های غیرالهی و امدادگی لازم پیروان و یاران امام برای همکاری با ایشان است و از این امور جز خداوند، کس دیگری آگاهی ندارد.

۶۷- گزینه ۲ پاسخ است.

از آیه‌ی «فاستقم كما امرت و من تاب معك» «پایداری کن همان طور که فرمان یافته‌ای، همچنین آنان که با تو به خدا روی آورده‌اند» استقامت و پایداری مردم مفهوم می‌گردد، زیرا ابتدا به رهبر می‌فرماید استقامت کن و سپس به مردم (کسانی که با رهبر به خدا روی آورده‌اند) می‌فرماید که آنان نیز باید استقامت کنند. این سخن مفهوم عبارت «مردم مسئولیت دارند برای اجرای قوانین اسلام، پیشرفت جامعه و ناکام گذاشتن دشمنان خدا و مردم از خود پایداری نشان دهند و دست از حق طلبی خود برندارند» می‌باشد.

۶۸- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به عبارت «قد جعلک الله حرّاً» «خدا تو را آزاد آفریده است» خداوند به انسان نعمت آزادی اعطا فرموده و پاسداری از نعمت آزادی اعطا شده از سوی خداوند، در گرو نفی بندگی جز خدا است، زیرا با توجه به ابتدای این حدیث، امام علی علیه السلام فرموده‌اند: «لا تکن عبد غیرک: بنده‌ی دیگری «مثل خودت» نباش»

۶۹- گزینه ۳ پاسخ است.

معرفت به خداوند، زمانی میوه‌ی خود را می‌دهد که از مرحله‌ی شناخت ذهنی به مرحله‌ی ایمان قلبی برسد و در قلب تثبیت شود. ریشه‌ی شرک و بت‌پرستی جدید آن است که برخی از انسان‌ها در عین قبول داشتن خداوند، دین و دستورات آن را در متن زندگی خود وارد نمی‌کنند و تمایلات دنیایی و نفسانی خود را اصل قرار می‌دهند.

۷۰- گزینه ۳ پاسخ است.

اولین ثمره‌ی اخلاص، عدم نفوذ شیطان در انسان و یأس او از فرد با اخلاص است. آیه‌ی شریفه‌ی «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء إنه من عبادنا المخلصین» حاکی از آن می‌باشد.

۷۱- گزینه ۲ پاسخ است.

نقشه‌ی جهان، یعنی حدود، اندازه، ویژگی و موقعیت مکانی و زمانی آن که همان تقدیر است و اجرا و پیاده کردن آن، یعنی به انجام رساندن و ایجاد کردن که همان قضا می‌باشد. مفهوم نخست (تقدیر) پیام آیه‌ی «ان الله یمسک السماوات و الارض أن تزولا» می‌باشد. یعنی جهان تحت مدیریت خداوند است و او فرموده که خودش این جهان و نظم آن را نگه می‌دارد و این یک تقدیر قابل اعتماد است.

۷۲- گزینه ۱ پاسخ است.

آیه‌ی «والذین جاهدوا فینا لنهذبهم سبلنا» که به نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت اشاره دارد، بیانگر سنت توفیق الهی است. آیه‌ی «و لو أن اهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا علیهم برکات...» که به گشایش درهای رحمت الهی به روی جامعه‌ی مؤمن و باتقوا اشاره دارد، بیانگر سنت توفیق الهی است، زیرا فقط در مورد بندگان حق‌گرا آمده که دو وصف ایمان و تقوا را دارند و خداوند نیز آنان را به طور خاص امداد می‌کند و برکات خویش را به آن‌ها ارزانی می‌دارد.

۷۳- گزینه ۲ پاسخ است.

این مطلب که: «سنت الهی، این است که هر کس با اراده و اختیار خود، راه حق یا باطل را برگزیند، شرایطی برای او فراهم می‌شود تا در مسیری که در پیش گرفته، به پیش رود و سرشت خود را آشکار کند.» ناظر بر سنت امداد الهی است و آیه‌ی «کلّا نمذّهؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک و ما کان عطاء ربک محظوراً» بیانگر این سنت می‌باشد.

۷۴- گزینه ۳ پاسخ است.

بازگشت لطف و آمرزش الهی به انسان، همان توبه‌ی خداوند یا معبود (مورد پرستش) است و بازگشت از گناه به سوی فرمانبرداری همان توبه‌ی انسان توبه‌کار یا عبد (بنده) است. مفهوم دوم یعنی توبه‌ی انسان توبه‌کار از حدیث «للتائب من الذنب کمن لا ذنب له» به دست می‌آید.

۷۵- گزینه ۳ پاسخ است.

از برنامه‌های مهم پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله و سلم، تبیین جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌های بافضیلت، حافظ عفاف و پاکدامنی و محل دوستی و مودت بود. احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او از عناصر این برنامه به شمار می‌رفت. آیه‌ی «و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها» «و از نشانه‌های اوست که از جنس خودتان برای شما همسرانی آفرید تا با ایشان آرامش یابید» حاکی از این امر می‌باشد.

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۴ پاسخ است.

اگرچه سعی کردیم مانع او شویم اما او به صحبت کردن ادامه داد.

توضیح: برای پاسخ دادن به این سؤال، باید دو نکته‌ی گرامری بلد باشید:

(۱) حروف ربط تضاد **though, although, even though** (به معنی اگرچه، گرچه) برای نشان دادن تضاد غیر منتظره بین دو جمله به کار می‌روند.

(۲) بعد از فعل **keep on** (ادامه دادن به) اسم مصدر (فعل یدار) به کار می‌رود.

۷۷- گزینه ۲ پاسخ است.

هنوز ظرف‌ها شسته نشده‌اند، ممکن است لطفاً آن‌ها را بشوید؟

توضیح:

(۱) فعل **wash** متعدی است و بعد از آن مفعول می‌آید. با توجه به اینکه بعد از جای خالی، مفعول نیامده، جمله ساختار مجهول پیدا می‌کند. (در اصل، مفعول **(the dishes)** به ابتدای جمله‌ی مجهول رفته است)

(۲) قید **yet** با زمان حال کامل (ماضی نقلی) به کار می‌رود و "has/ have (not) + been + pp" فعل مجهول در زمان ماضی نقلی است.

۷۸- گزینه ۳ پاسخ است.

قطب جنوب توسط یخ‌پهنه‌ی خیلی بزرگی که حاوی ۷۰ درصد آب شیرین کره‌ی زمین می‌باشد، پوشیده شده است.

توضیح: در عبارت وصفی (جمله‌واره‌ی وصفی کوتاه شده)، معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل یدار (ing + شکل ساده‌ی فعل) (۲) pp (قسمت سوم فعل)

با توجه به اینکه اسم قبل از جای خالی (a huge ice cap)، فاعل فعل عبارت وصفی (contain) است، فعل یدار (containing) درست است.

بیشتر بدانید: در واقع جمله‌واره‌ی وصفی ساختاری معلوم داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به صورت زیر بوده است:

... a huge ice cap which/ that contains 70 percent of the earth's fresh water ⇒

جمله‌واره‌ی وصفی

... a huge ice cap containing 70 percent of the earth's fresh water

عبارت وصفی

۷۹- گزینه ۴ پاسخ است.

کرم درد می‌کند. من نباید دیروز آن جعبه‌ی سنگین را از دو ردیف پله‌ها بالا می‌بردم.

توضیح: ساختار "should not have + pp" برای بیان عملی در گذشته به کار می‌رود که نبایستی انجام می‌شده، ولی انجام شده است.

۸۰- گزینه ۱ پاسخ است.

مقاله‌اش بحثی در مورد شیوه‌های استفاده شده در تحقیق می‌باشد.

(۱) بحث و گفتگو (۲) دستورالعمل (۳) رقابت، مقایسه (۴) مشاهده

۸۱- گزینه ۱ پاسخ است.

داورها امتیازهای مساوی به هر دو بازیکن مرحله‌ی نهایی دادند.

(۱) اعطا کردن، دادن (۲) رفتار کردن (۳) کنترل کردن (۴) اجرا کردن، انجام دادن

۸۲- گزینه ۳ پاسخ است.

ما باید شیوه‌ی جمع‌آوری مالیات را تغییر دهیم.

(۱) تمرین (۲) درگیری، شرکت (۳) شیوه، روش، مکانیسم (۴) بیان، اظهار، جمله

۸۳- گزینه ۱ پاسخ است.

خلبان بیشتر روی پرواز متمرکز شده بود و خیلی کم صحبت می‌کرد.

(۱) متمرکز شدن، حواس خود را جمع کردن (۲) انتقال دادن

(۳) حواس ... را پرت کردن (۴) تجربه کردن

توضیح:

حواس خود را جمع ... کردن، متمرکز شدن روی: concentrate on

۸۴- گزینه ۲ پاسخ است.

برای مدتی طولانی بعد از تصادف، خواهرم هیچ حرکتی در پای راستش نداشت.

(۱) انتظار، توقع (۲) حرکت

(۳) دست یا پا) دراز کردن، کشیدن (۴) حال، حوصله

۸۵- گزینه ۴ پاسخ است.

من تجربه‌ی مفیدی از سال‌ها انجام دادن آن کار به دست آورده‌ام.

(۱) تضمین کردن، ضمانت کردن (۲) حدس زدن (۳) راهنمایی کردن، هدایت کردن (۴) به دست آوردن، کسب کردن

۸۶- گزینه ۳ پاسخ است.

من می‌خواهم جواب فوری به خواستگاریم داشته باشم.

(۱) آسوده، آرام (۲) منعکس شده (۳) فوری، بی‌درنگ (۴) قبلی، سابق

۸۷- گزینه ۲ پاسخ است.

ما مشتاقانه منتظر پدرم که از مکه برمی‌گشت بودیم.

(۱) به آرامی، به نرمی، روان (۲) مشتاقانه، با نگرانی، با دلواپسی

(۳) شخصاً، به طور شخصی (۴) الزاماً، لزوماً

دلیل اینکه چرا برخی از دانشجویان خیلی خوب اغلب در امتحانات رد می‌شوند، اخیراً توسط یک استاد روان‌شناسی بررسی شد. پرفسور آیریس فودور یک تحقیق در مورد اضطراب تعدادی از دانشجویان قبل از امتحان دادن انجام داد. او اظهار داشت که بسیاری از دانشجویان در امتحانات مردود می‌شوند، چون که آن‌ها خیلی مضطرب می‌شوند و نمی‌توانند فکر کنند. علاوه بر این اگر چه آن‌ها سخت درس خوانده‌اند، اما از هر چه در امتحان است می‌ترسند. بنابراین آن‌هایی که مضطرب می‌شوند هر چیزی را که خوانده‌اند فراموش می‌کنند.

۸۸- گزینه ۱ پاسخ است.

(۱) تحقیق (۲) حالت بدن (۳) تربیت، تعلیم (۴) شیوه، روال

۸۹- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) افزایش دادن، بهبود بخشیدن (۲) به صدا آمدن، به هم خوردن
(۳) بیان کردن، اظهار داشتن، گفتن (۴) اندازه گرفتن

۹۰- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) با ملایمت، به نرمی (۲) به جای یکدیگر (۳) دقیقاً (۴) خیلی، بسیار، بی‌نهایت

۹۱- گزینه ۴ پاسخ است.

(۱) با این همه، با این حال (۲) چون، زیرا (۳) که آیا (۴) علاوه بر این، گذشته از این

۹۲- گزینه ۳ پاسخ است.

(۱) روستایی (۲) بی‌فایده، به درد نخور (۳) عصبی، مضطرب، نگران (۴) بی‌ربط، نامربوط

داکا، پایتخت بنگلادش، در کرانه‌ی یکی از کانال‌های رود گنگ- دلتای برهماپوترا- حدود ۱۰۰ کیلومتر (۶۰ مایل) از دریا واقع شده است. این شهر به داکا نیز معروف است. مقاله‌های متفاوتی درباره‌ی رودخانه‌های گنگ و برهماپوترا وجود دارد. داکا شهری باستانی با بناهای تاریخی بسیار از دوره‌ی مغول در قرن هفدهم است. کمپ لال باغ توسط پسر امپراطور اورنگ‌زیب در سال ۱۶۸۴ شروع شد. در آنجا بیش از ۷۰۰ مسجد وجود دارد، از جمله مسجدی که ساختش به ۱۴۵۶ برمی‌گردد. یک کلیسای مسیحی توسط هیئت مبلغین مذهبی پرتغالی در سال ۱۶۷۷ ساخته شد موقعی که داکا پایتخت بنگال و مرکز بزرگ بازرگانی بود و توجه بازرگانان انگلیسی، فرانسوی و هلندی را جلب می‌کرد.

در قرن هجدهم و نوزدهم داکا اعتبارش را از دست داد، چون که تجارت اصلی‌اش یعنی پارچه‌ی موسلین (نوعی پارچه‌ی نخی لطیف) تضعیف شد و شهر دیگری پایتخت شد. در سال ۱۹۰۵ برای مدتی پایتخت بنگال شرقی شد و در سال ۱۹۴۷ پایتخت شرقی پاکستان شد. هنگامی که پاکستان شرقی در سال ۱۹۷۱ تجزیه شد و استقلالش را به عنوان بنگلادش اعلام کرد، داکا یکی از اولین مکان‌هایی بود که توسط ارتش پاکستان اشغال شد و یکی از آخرین مکان‌هایی بود که توسط آن تسلیم گردید.

این پایتخت ساختمان‌های مدرن زیبایی، از جمله یک دانشگاه، تعداد زیادی مدرسه، یک فرودگاه و چند هتل دارد. بسیاری از ساختمان‌های جدید اطراف رامنا که یک پارک بزرگ است، گرد هم آمده‌اند. یک منطقه‌ی صنعتی تا ۱۶ کیلومتر (۱۰ مایل) تا بندر رودخانه‌ی نارایانگانج امتداد دارد. داکا مرکز صنعتی بنگلادش و شهری است که همیشه برای صنایع روستایی‌اش مورد توجه بوده است.

۹۳- گزینه ۴ پاسخ است.

بهترین عنوان برای این متن چیست؟

(۱) تاریخچه‌ی سیاسی داکا (۲) موقعیت زمین‌شناسی داکا
(۳) داکا در قرن هجدهم و نوزدهم (۴) تاریخچه‌ی داکا از گذشته تا حال

۹۴- گزینه ۲ پاسخ است.

کدام جمله در مورد این متن درست نیست؟

(۱) داکا شهری باستانی با تعداد زیادی بناهای تاریخی قرن هفدهم است.
(۲) کمپ لال باغ در سال ۱۶۸۴ توسط امپراطور اورنگ‌زیب آغاز شد.
(۳) در آنجا بیش از ۷۰۰ مسجد وجود دارد، از جمله مسجدی که در قرن پانزدهم ساخته شد.
(۴) کلیسای مسیحی توسط پرتغالی‌ها موقعی که داکا از لحاظ اقتصادی اعتبار داشت ساخته شد.

۹۵- گزینه ۱ پاسخ است.

طبق متن، شهر داکا همیشه به خاطراش مورد توجه بوده است.

(۱) صنایع دستی، صنایع روستایی (۲) ساختمان‌های مدرن (۳) تعداد زیادی مدارس (۴) فرودگاه و هتل‌ها

۹۶- گزینه ۱ پاسخ است.

در قرن‌های هجدهم و نوزدهم چه اتفاقی برای داکا افتاد؟

- (۱) کالای اصلی‌اش در تجارت شکست خورد.
(۲) برای مدتی پایتخت بنگال شرقی شد
(۳) پایتخت بنگال و مرکز بزرگ بازرگانی بود.
(۴) توجه بازرگانان انگلیسی، فرانسوی و هلندی را جلب کرد.

بدون شک افراد بسیاری هستند که یا به خاطر نداشتن فرصت یا به اختیار خودشان به دانشگاه نرفته‌اند و افرادی که در مرحله‌ی معینی از زندگی‌شان از این کمبود در تحصیلاتشان تأسف خورده‌اند. در این مرحله، حتی اگر می‌خواستند هم (فقط) تعداد اندکی از این افراد می‌توانستند به دانشگاه بروند، چون که آن‌ها نمی‌توانستند مرخصی کاری داشته باشند. با گشایش دانشگاه مکاتبه‌ای، مردم در حال حاضر می‌توانند مدرک دانشگاهی بگیرند، چون که دوره‌ها به طور خاص طراحی شده‌اند تا اینکه بتوانید در خانه درس بخوانید. با وجود این، باید به رادیو یا تلویزیون دسترسی داشته باشید، چون که بخشی از دوره‌ی شما شامل دو برنامه‌ی هفتگی می‌باشد. یکی از آن‌ها از رادیو و دیگری از تلویزیون پخش می‌شود و هر کدام بیست و پنج دقیقه طول می‌کشد. دانشگاه جدید برای اثبات موفقیتش به عنوان پروژه‌ی جدید به اندازه‌ی کافی فعالیت طولانی نداشته است، اما واضح است که آن، فرصت تحصیلات دانشگاهی را برای گروه بسیار وسیع تری از مردم نسبت به تعدادی که تا به حال آن را دریافت کرده‌اند، فراهم می‌آورد.

۹۷- گزینه ۱ پاسخ است.

طبق این متن، اکثر افرادی که به دانشگاه نرفته‌اند

- (۱) آرزو می‌کنند که به دانشگاه می‌رفتند
(۲) خوشحال هستند که به دانشگاه نرفته‌اند
(۳) فرصت پیدا کردن کار را داشتند
(۴) نتوانستند برای رفتن به دانشگاه علاقه پیدا کنند

۹۸- گزینه ۴ پاسخ است.

طبق این متن، دانشگاه مکاتبه‌ای فرصتی است برای آن‌هایی که

- (۱) دوست دارند برنامه‌های تلویزیونی تماشا کنند
(۲) دوست ندارند در دانشگاه درس بخوانند
(۳) دانشگاه‌شان را به اتمام رسانده‌اند، اما هنوز بیکار هستند
(۴) می‌خواهند به دانشگاه بروند، اما وقتی برای انجام آن کار ندارند

۹۹- گزینه ۴ پاسخ است.

طبق این متن، دانشگاه مکاتبه‌ای

- (۱) تاکنون دانشجویان زیادی نداشته است.
(۲) برای افرادی که نمی‌خواهند از خانه‌هایشان بیرون بروند، امکان‌پذیر نیست.
(۳) ثابت کرده است که مفیدتر از دانشگاه‌های دیگر است.
(۴) سابقه‌ی تاریخی طولانی ندارد، اما قطعاً مزیت فراهم کردن آموزش برای افراد بیشتر را دارد.

۱۰۰- گزینه ۳ پاسخ است.

کلمه‌ی "venture" (کار مخاطره‌آمیز، ریسک، خطر) نزدیک به انتهای متن، نزدیک‌ترین معنی را به "project" دارد.

- (۱) الگو، طرح
(۲) ژست، حرکت سر و دست
(۳) پروژه، طرح تحقیقاتی، تحقیق
(۴) راهنما

مؤسسه آموزشی فرهنگی

رياضيات

۱۰۱- گزینه ۱ پاسخ است.

نکته: برای آنکه تابع $y = ax^2 + bx + c$ از ناحیه‌ی اول مختصات نگذرد باید:

اولاً: ضرب x^2 عددی نامثبت باشد، یعنی $a \leq 0$. (توجه داشته باشید که به ازای $a = 0$ ، ضابطه‌ی تابع مربوط به خط $y = bx + c$ خواهد شد که در صورتی از ناحیه‌ی اول مختصات نمی‌گذرد که $b \leq 0$ و $c \leq 0$ باشد.)

ثانیاً: اگر $\Delta \leq 0$ باشد، آن‌گاه (با توجه به $a < 0$) نمودار تابع به طور قطع از ناحیه‌ی اول نخواهد گذشت.

ثالثاً: اگر $\Delta > 0$ باشد، آن‌گاه تابع دو ریشه‌ی متمایز خواهد داشت و (با توجه به $a < 0$) در صورتی از ناحیه‌ی اول نمی‌گذرد که هر دو ریشه نامثبت باشند و لذا باید دو شرط روبه‌رو برقرار باشد:

$$x_1 + x_r = \frac{-b}{a} < \cdot \quad , \quad x_1 \cdot x_r = \frac{c}{a} \geq \cdot$$

با توجه به نکته‌ی فوق، برای تابع $y = (a-3)x^2 + ax - 1$ که از ناحیه‌ی اول مختصات نمی‌گذرد، خواهیم داشت:

$$1) \mathbf{a - r \leq 0 \Rightarrow a \leq r}$$

توجه: به ازای $a = 3$ ، ضابطه‌ی تابع مربوط به خط $y = 3x - 1$ خواهد بود که از ناحیه‌ی اول مختصات می‌گذرد، پس:

$$a < 3 \quad (1)$$

$$r) \Delta \leq \cdot \Rightarrow a^r - f(a-r)(-1) = a^r + fa - 1r \leq \cdot \Rightarrow (a+f)(a-r) \leq \cdot \Rightarrow -f \leq a \leq r \quad (r)$$

$$\mathfrak{r}) \left\{ \begin{array}{ll} \Delta > \bullet & : (a + \epsilon)(a - \mathfrak{r}) > \bullet \quad \text{(I)} \\ \frac{-b}{a} < \bullet & : \frac{-a}{a - \mathfrak{r}} < \bullet \quad \text{(II)} \\ \frac{c}{a} \geq \bullet & : \frac{-1}{a - \mathfrak{r}} \geq \bullet \quad \text{(III)} \end{array} \right.$$

جواب آخر: (۱) اشتراك (۲) اجتماع (۳) $\left[\begin{array}{c} (a < 3) \cap [(-6 \leq a \leq 2) \cup (a < -6)] \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{a \leq 2} \end{array} \right] = \boxed{a \leq 2}$

۱۰۲- گزینه ۴ پاسخ است.

دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{xf(x)}$ به ازای $xf(x) \geq 0$ به دست می‌آید.

با توجه به نمودار تابع f در بازه‌ی $[-4, 2]$ داریم:

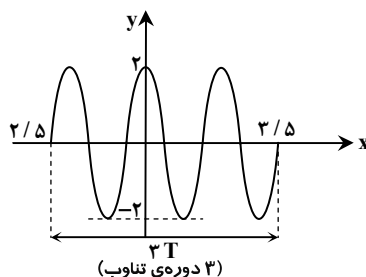
	$-f$	$-r$	$\cdot$	1	r
x	$-$	$-$	$\circ$	$+$	$+$
$f(x)$	$+$	$\circ$	$-$	$-$	$\circ$
$xf(x)$	$-$	$\circ$	$+$	$-$	$\circ$

$\Rightarrow D_y = [-r, \cdot] \cup [1, r]$

۱۰۳- گزینه ۱ پاسخ است.

$$y = a \sin \left(\frac{\pi}{\gamma} + bx \right) = a \sin \left(\frac{\pi}{\gamma} + \pi bx \right) = a \cos (\pi bx) \quad (*)$$

با توجه به شکل داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{(1)} \quad y \Big|_{x=0} = \mathfrak{r} \xrightarrow{(*)} a = \mathfrak{r} \\ \text{(2)} \quad \mathfrak{r}T = \mathfrak{r}/\Delta - (-\mathfrak{r}/\Delta) = \mathfrak{r} \Rightarrow T = \mathfrak{r} \xrightarrow{(*)} \frac{\mathfrak{r}\pi}{|\pi b|} = \mathfrak{r} \Rightarrow b = \pm 1 \end{array} \right.$$

پس، $a \cdot b = \pm 2$ ، که فقط $a \cdot b = 2$ در گزینه‌ها وجود دارد.

۱۰۴- گزینه ۲ پاسخ است.

ابتدا از بین ۶ منطقه‌ی کشوری، ۳ منطقه‌ی مختلف انتخاب می‌کنیم که به $\binom{6}{3} = ۲۰$ حالت صورت می‌گیرد. سپس از هر کدام از ۳ منطقه‌ی

انتخاب شده، به ۱۵ حالت، دانش آموزی انتخاب می‌کنیم. در نتیجه تعداد حالات انتخاب مورد نظر برابر است با:

$$\binom{6}{3} \times 15^3 = \underbrace{2 \times 15}_{3!!} \times \underbrace{15 \times 15}_{3!!} = 675..$$

۱۰۵- گزینه ۳ پاسخ است.

راه حل اول:

$$2x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{-(-3)}{2} = \frac{3}{2} \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

ریشه‌های معادله‌ی موردنظر عبارتند از: $\alpha' = \frac{1}{\alpha} + 1$ و $\beta' = \frac{1}{\beta} + 1$ پس:

$$S = \alpha' + \beta' = \frac{1}{\alpha} + 1 + \frac{1}{\beta} + 1 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha \cdot \beta} + 2 = \frac{\frac{3}{2}}{-2} + 2 = \frac{5}{4}$$

$$P = \alpha' \beta' = \left(\frac{1}{\alpha} + 1\right)\left(\frac{1}{\beta} + 1\right) = \frac{1}{\alpha \cdot \beta} + \frac{\alpha + \beta}{\alpha \cdot \beta} + 1 = \frac{-1}{2} + \left(\frac{-3}{4}\right) + 1 = \frac{-1}{4}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{5}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} \boxed{4x^2 - 5x - 1 = 0}$$

راه حل دوم: اگر ریشه‌های معادله‌ی داده شده را x فرض کنیم، ریشه‌های معادله‌ی جدید به صورت $y = \frac{1}{x} + 1$ خواهد بود. بنابراین داریم:

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

$$2x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow 2\left(\frac{1}{y-1}\right)^2 - 3\left(\frac{1}{y-1}\right) - 4 = 0 \Rightarrow 2 - 3(y-1) - 4(y-1)^2 = 0 \Rightarrow 4y^2 - 5y - 1 = 0$$

۱۰۶- گزینه ۴ پاسخ است.

با تعیین علامت x داریم:

$$\begin{cases} x \geq 0: (x-4)x < 2x-5 \Rightarrow x^2 - 6x + 5 < 0 \xrightarrow{x \geq 0} 1 < x < 5 \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 0: (x-4)(-x) < 2x-5 \Rightarrow x^2 - 2x - 5 > 0 \Rightarrow (x < 1 - \sqrt{6}) \cup (x > 1 + \sqrt{6}) \xrightarrow{x < 0} x < 1 - \sqrt{6} \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \cup (2): (-\infty, 1 - \sqrt{6}) \cup (1, 5)$$

۱۰۷- گزینه ۳ پاسخ است.

با در نظر داشتن $y = f(x)$ داریم:

$$\begin{cases} y = 2x + 3 \Rightarrow x = \frac{y-3}{2} \\ g(y) = \lambda x^2 + 22x + 20 = \lambda \left(\frac{y-3}{2}\right)^2 + 22\left(\frac{y-3}{2}\right) + 20 = 2(y^2 - 6y + 9) + 11(y-3) + 20 \Rightarrow g(y) = 2y^2 - y + 5 \quad (*) \end{cases}$$

$$f(x) = 2x + 3 \xrightarrow{(*)} f(g(x)) = 2(2x^2 - x + 5) + 3 = \boxed{4x^2 - 2x + 13}$$

۱۰۸- گزینه ۴ پاسخ است.

می‌دانیم که دو تابع f و f^{-1} نسبت به $y = x$ متقارن هستند. با توجه به شکل، نمودارتابع $f(x) = (x+1)^2$ با دامنه‌ی $(-1, +\infty)$ بالای خط $y = x$ قرار دارد و هیچ نقطه‌یتقاطع با آن ندارد، پس دو تابع f و f^{-1} هیچ نقطه‌ی تقاطعی ندارند.

۱۰۹- گزینه ۳ پاسخ است.

برای حل معادله‌ی مثلثاتی موردنظر از دو رابطه‌ی مثلثاتی روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \sin x \cos x = \sin 2x \quad (2) \end{cases}$$

$$2\sqrt{2} \sin x \cos x = \sin x + \cos x \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{1}{\sqrt{2}} (\sin x + \cos x)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \sin 2x = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

اجتماع دو جواب به دست آمده عبارت است از: $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$; $k \in \mathbb{Z}$

۱۱۰- گزینه ۲ پاسخ است.

برای به دست آوردن حاصل عبارت $A = \tan^{-1} \sqrt{x^2 + x} + \sin^{-1}(x^2 + x + 1)$ به موارد زیر توجه می کنیم:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + x} \rightarrow x^2 + x \geq 0 \xrightarrow{+1} x^2 + x + 1 \geq 1 \Rightarrow x^2 + x + 1 = 1 \Rightarrow x^2 + x = 0 \\ \sin^{-1}(x^2 + x + 1) \rightarrow -1 \leq x^2 + x + 1 \leq 1 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:

$$A = \tan^{-1} \sqrt{x^2 + x} + \sin^{-1}(x^2 + x + 1) = \tan^{-1}(0) + \sin^{-1}(1) = 0 + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

۱۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

می دانیم $\cos(x + \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)$ ؛ برای به دست آوردن حد موردنظر، صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت، یعنی در $\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}$ ضرب می کنیم:

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

$$\Rightarrow A = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2 \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 2^{\frac{-1}{2}} = 2^a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

۱۱۲- گزینه ۱ پاسخ است.

عبارت داده شده، مشتق تابع f در نقطه‌ی $x = -1$ است. با توجه به اینکه $f(x) = (x-2)(x+1)\sqrt[3]{x^2 - 7x}$ داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h} &= f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x-2)(x+1)\sqrt[3]{x^2 - 7x} - 0}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} (x-2)\sqrt[3]{x^2 - 7x} \\ &= (-3)\sqrt[3]{8} = -6 \end{aligned}$$

۱۱۳- گزینه ۲ پاسخ است.

با رسم نمودارهای توابع $y = |x+1|$ و $y = |2x|$ ، نمودار تابع f را رسم می کنیم.

مطابق شکل، می نیمم تابع f به ازای عرض نقطه‌ی A به دست می آید. مختصات نقطه‌ی A عبارت است از:

$$A : \begin{cases} y = -2x \\ y = x+1 \end{cases} \Rightarrow -2x = x+1 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \Rightarrow A = (-\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$$

$$\text{پس } \min(f) = \frac{2}{3}$$

۱۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

به ازای $x \rightarrow \pi$ داریم $(1 + \cos x) \rightarrow 0$ ؛ همچنین $1 - \cos 2x = 2 \sin^2 x$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(1 + \cos x)}{1 - \cos 2x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(1 + \cos x)}{1 + \cos x} \times \frac{1 + \cos x}{2 \sin^2 x} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} \times \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x)}{2(1 + \cos x)(1 - \cos x)} = (1) \times \frac{1}{2(1 - (-1))} = \frac{1}{4}$$

۱۱۵- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\text{می دانیم } f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \\ -0.1 & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow g(x) = -1$$

تابع ثابت $g(x) = -1$ روی بازه‌ی $[-4, 4]$ پیوسته است و هیچ نقطه‌ی ناپیوستگی ندارد.

۱۱۶- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\text{می دانیم } x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - x^3 \geq -x^3$$

$$f(x) = x + \sqrt[3]{x^2 - x^3} \geq x + \sqrt[3]{-x^3} = x - x = 0 \Rightarrow f(x) \geq 0 \quad (*)$$

به ازای $x = 0$ داریم $f(0) = 0$ ، پس با توجه به $(*)$ نتیجه می گیریم که کمترین مقدار تابع f برابر صفر است.

۱۱۷- گزینه ۲ پاسخ است.

اولاً: f باید روی دامنه‌ی خود پیوسته باشد. تابع f روی هر یک از ضابطه‌های خود پیوسته است، پس فقط پیوستگی تابع f را در نقطه‌ی $x = 1$ بررسی می‌کنیم، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) \Rightarrow a + b = 2 \quad (1)$$

ثانیاً: تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \begin{cases} ax^3 + bx & ; x < 1 \\ 2\sqrt{4x-3} & ; x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3ax^2 + b & ; x < 1 \\ \frac{4}{\sqrt{4x-3}} & ; x > 1 \end{cases}$$

هر یک از ضابطه‌های f' روی دامنه‌ی متناظرشان پیوسته هستند (بررسی کنید)، پس فقط مشتق‌پذیری تابع f را در نقطه‌ی شکستگی دامنه‌ی تابع، یعنی در نقطه‌ی $x = 1$ بررسی می‌کنیم، لذا باید داشته باشیم:

$$f'_-(1) = f'_+(1) \Rightarrow 3a + b = 4 \quad (2)$$

$$(1), (2): \begin{cases} a + b = 2 \\ 3a + b = 4 \end{cases} \Rightarrow a = b = 1$$

۱۱۸- گزینه ۲ پاسخ است.

می‌دانیم: $[f(g(x))]' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$

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

۱۱۹- گزینه ۳ پاسخ است.

$$f(x) = xe^x \xrightarrow{x=1} f(1) = e \Rightarrow (1, e) \in f \Rightarrow (e, 1) \in f^{-1}$$

$$\begin{cases} (f^{-1}(e))' = \frac{1}{f'(1)} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{2e} \\ f'(x) = e^x + xe^x = (x+1)e^x \Rightarrow f'(1) = 2e \quad (*) \end{cases}$$

معادله‌ی خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} در نقطه‌ی $(e, 1)$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y - 1 = \frac{1}{2e}(x - e) \xrightarrow{\text{تقاطع با محور } y} y - 1 = \frac{1}{2e}(0 - e) \Rightarrow \boxed{y = \frac{1}{2}}$$

۱۲۰- گزینه ۴ پاسخ است.

$$y = x^6 + ax^3 + \frac{3}{4}x^2 \Rightarrow y'' = 12x^4 + 6ax + 3 = 3(4x^4 + 2ax + 1) \quad (*)$$

تقریر منحنی این تابع همواره رو به بالاست، اگر و فقط اگر به ازای تمام اعداد حقیقی x داشته باشیم $y'' > 0$ ، پس با توجه به $(*)$ داریم:

$$\forall x \in \mathbb{R}; 4x^4 + 2ax + 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 \text{ ضریب } 4 > 0 \quad \checkmark \\ \Delta = 4a^2 - 16 < 0 \Rightarrow a^2 < 4 \Rightarrow \boxed{-2 < a < 2} \end{cases}$$

توجه کنید که در واقع، منظور طراح کامل‌ترین جواب بوده است و گرنه در بقیه‌ی گزینه‌ها هم تقریر منحنی رو به بالاست.

۱۲۱- گزینه ۴ پاسخ است.

با تعیین علامت $x^2 - 4x$ ، تابع موردنظر را ضابطه بندی کرده و از روی آن تابع‌های مشتق اول و دوم را به دست می‌آوریم:

$$y = x|x^2 - 4x| = \begin{cases} x^3 - 4x^2 & ; x < 0, x > 4 \\ -x^3 + 4x^2 & ; 0 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y' = \begin{cases} 3x^2 - 8x & ; x < 0, x > 4 \\ -3x^2 + 8x & ; 0 < x < 4 \end{cases} \Rightarrow y'' = \begin{cases} 6x - 8 & ; x < 0, x > 4 \\ -6x + 8 & ; 0 < x < 4 \end{cases}$$

جدول تعیین علامت y'' به صورت زیر است:

$$(y'' = 0 \Rightarrow -6x + 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{4}{3})$$

x		$\frac{4}{3}$	4	
	-	+	-	+

همان طور که مشاهده می کنید تابع y'' در سه نقطه $x = 0$ ، $x = \frac{4}{3}$ و $x = 4$ تغییر علامت می دهد و هر کدام از آن ها در صورتی نقطه ی عطف y هستند که حتماً دارای مماس واحد باشند، داریم:

$$\begin{aligned} & (✓ \text{ مماس واحد}) \quad \begin{cases} y'_-(0) = y'_+(0) = 0 \Rightarrow y'(0) = 0 \\ 0 < \frac{4}{3} < 4 \Rightarrow y'(\frac{4}{3}) = \frac{16}{3} \Rightarrow \text{مجموعه ی طول نقاط عطف} = \left\{0, \frac{4}{3}\right\} \\ (*) \text{ مماس واحد ندارد} \quad y'_-(4) = -16, y'_+(4) = 16 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۲۲- گزینه ۱ پاسخ است.

(۱) مطابق نمودار، تابع f فقط در $x = 0$ محور x را قطع کرده، لذا داریم:

$$f(x) = \frac{x^2(x+a)}{x^2+bx+c} \Rightarrow \text{ریشه ها: } x=0, -a \Rightarrow \boxed{a=0}$$

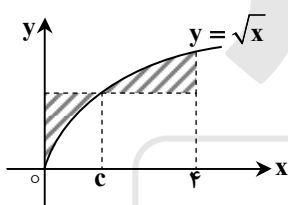
(۲) خط $x=1$ تنها مجانب قائم تابع f است، پس باید:

$$x^2+bx+c = (x-1)^2 = x^2-2x+1 \Rightarrow \boxed{b=-2}, \boxed{c=1}$$

در نتیجه $bc-a = -2$.

۱۲۳- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به قضیه ی مقدار میانگین در انتگرال ها، مطابق شکل داریم:



$$f(c) = \frac{1}{c} \int_0^c f(x) dx$$

$$\Rightarrow \sqrt{c} = \frac{1}{c} \int_0^c \sqrt{x} dx = \frac{1}{c} \left(\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) \Big|_0^c = \frac{1}{c} \times \frac{2}{3} (\sqrt{c^3} - 0)$$

$$\Rightarrow \sqrt{c} = \frac{1}{c} \times \frac{2}{3} \times c\sqrt{c} = \frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{c = \frac{16}{9}}$$

۱۲۴- گزینه ۳ پاسخ است.

داریم:

$$\left(\frac{1}{c}x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^2 + 1 = \left(\frac{1}{c}x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2, \quad \frac{1}{c}x^2 + \frac{1}{x^2} > 0$$

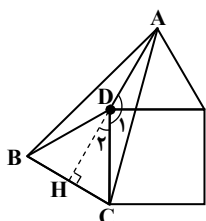
در نتیجه انتگرال مورنظر عبارت است از:

$$\begin{aligned} \int_1^4 \sqrt{\left(\frac{1}{c}x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2} dx &= \int_1^4 \left(\frac{1}{c}x^2 + \frac{1}{x^2}\right) dx = \frac{1}{c} \int_1^4 x^2 dx + \int_1^4 \frac{1}{x^2} dx \\ &= \frac{1}{c} \left(\frac{1}{3}x^3\right) \Big|_1^4 + \left(-\frac{1}{x}\right) \Big|_1^4 = \frac{1}{12}(4^3 - 1^3) + \left(-\frac{1}{4} + \frac{1}{1}\right) = \frac{63}{12} + \frac{3}{4} = \frac{21}{4} + \frac{3}{4} = 6 \end{aligned}$$

۱۲۵- گزینه ۳ پاسخ است.

در مثلث متساوی الاضلاع DBC، ارتفاع DH برابر است با:

$$DH = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad a = 2\sqrt{3}$$

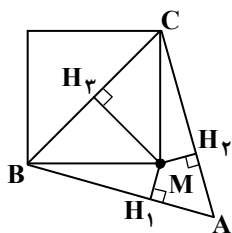


با توجه به شکل، چون $\hat{D}_1 = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$ و $\hat{D}_2 = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$ پس $\hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 180^\circ$ و در نتیجه سه نقطه A, D و H در یک راستا قرار دارند و داریم:

$$AH = AD + DH = 2 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \cdot AH = \frac{1}{2} (2 \times (2 + \sqrt{3})) = 2 + \sqrt{3}$$

۱۲۶- گزینه ۲ پاسخ است.



مطابق شکل، فاصله‌ی نقطه‌ی M (یکی از رئوس مربع) از اضلاع AB و AC (از مثلث ABC) به یک فاصله است (چرا؟)، یعنی:

$$MH_1 = MH_2 = x$$

همچنین واضح است که فاصله‌ی نقطه‌ی M از ضلع BC برابر با نصف طول قطر مربع است، یعنی:

$$MH_3 = \frac{4}{2} = 2$$

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه‌ی دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاع ABC (از جمله نقطه‌ی M) از اضلاع مثلث، مقدار ثابت

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

است، پس:

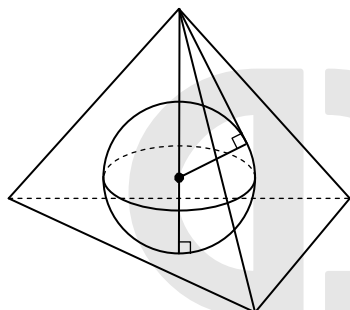
$$MH_1 + MH_2 + MH_3 = 2\sqrt{3} \Rightarrow 2x + 2 = 2\sqrt{3} \Rightarrow x = \sqrt{3} - 1$$

توجه کنید که نقطه‌ی M، نسبت به سه ضلع مثلث ABC، کوتاه‌ترین فاصله را از دو ضلع AB و AC دارد، پس مقدار موردنظر سؤال برابر

$$\text{است با: } x = \sqrt{3} - 1$$

۱۲۷- گزینه ۱ پاسخ است.

نکته: در یک چهاروجهی منتظم به طول یال a داریم:



$$\begin{cases} \text{ارتفاع: } h = \frac{a\sqrt{6}}{3} \\ \text{شعاع کروی محاطی: } r = \frac{h}{4} = \frac{a\sqrt{6}}{12} \\ \text{حجم: } V = \frac{a^3\sqrt{2}}{12} \end{cases}$$

طبق نکته‌ی فوق، شعاع کروی محاطی این چهاروجهی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$r = \frac{a\sqrt{6}}{12} = \frac{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}}{12} = \frac{12}{12} = 1$$

۱۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.

مطابق شکل، عمودمنصف‌های اضلاع AB و CD در نقطه‌ی M متقاطع‌اند، پس:

$$MA = MB, MC = MD$$

برای دو مثلث MBC و MAD، طبق عکس قضیه‌ی لولا داریم:

$$\begin{cases} MB = MA \\ MC = MD \\ BC > AD \end{cases} \xrightarrow{\text{عکس قضیه‌ی لولا}} \begin{matrix} \widehat{BMC} > \widehat{AMD} \\ \downarrow \text{مقابل ضلع} & \downarrow \text{مقابل ضلع} \\ BC & AD \end{matrix}$$

۱۲۹- گزینه ۴ پاسخ است.

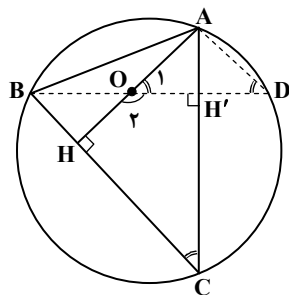
مطابق شکل، زاویه‌ی $\hat{O}_1$ همان زاویه‌ی $\hat{AOD}$ است. در چهارضلعی OHCH' داریم:

$$\begin{cases} \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \\ \hat{O}_2 + \hat{C} = 180^\circ \\ \hat{O}_2 + \hat{O}_1 = 180^\circ \text{ (از طرفی)} \end{cases} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{C} \quad (1)$$

زاویه‌ی محاطی $\hat{C}$ همانند زاویه‌ی محاطی $\hat{ADB}$ روبه‌رو به کمان $\widehat{AB}$ است، پس:

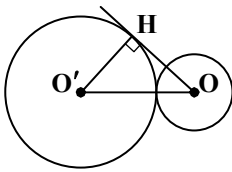
$$\hat{C} = \hat{ADB} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{ADO}$$



۱۳۰- گزینه ۴ پاسخ است.

مطابق شکل داریم:

دایره بزرگ تر: $C'(O', 10/\sqrt{5})$ و دایره کوچک تر: $C(O, 4)$ 

$$\begin{cases} OO' = 4 + 10/\sqrt{5} = 14/\sqrt{5} = \frac{29}{2} \\ O'H = 10/\sqrt{5} = \frac{21}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{قضیه فیثاغورس در } \triangle OO'H} OH = \sqrt{OO'^2 - O'H^2}$$

$$\Rightarrow OH = \frac{1}{2} \sqrt{29^2 - 21^2} = \sqrt{\frac{29^2}{4} - \frac{21^2}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{(29-21)(29+21)} = \frac{1}{2} \sqrt{8 \times 5} = \frac{1}{2} \sqrt{40} = \frac{20}{2} = 10$$

۱۳۱- گزینه ۳ پاسخ است.

راه حل اول: تبدیل $D(x, y) = (-\frac{1}{2}y, \frac{1}{2}x + 1)$ ترکیب سه تبدیل زیر است:

$$\begin{cases} H_1(x, y) = (-y, x) \leftarrow +90^\circ \text{ دوران به مرکز مبدأ و زاویه } \\ H_2(x, y) = (\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y) \leftarrow \frac{1}{2} \text{ تجانس به مرکز مبدأ و ضریب } \\ H_3(x, y) = (x, y+1) \leftarrow (0, 1) \text{ انتقال با بردار} \end{cases} D = H_3 \circ H_2 \circ H_1$$

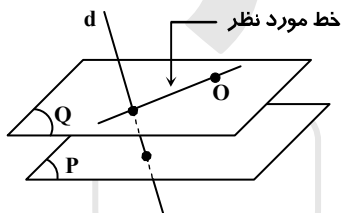
خط AB تحت دوران H_1 به اندازه $+90^\circ$ دوران می کند، سپس توسط تجانس H_2 به خطی موازی خود تبدیل می شود و در انتها نیز تحت انتقال H_3 مجدداً به خطی موازی خود منتقل می شود. پس زاویه بین خط AB و تبدیل یافته اش (خط $A'B'$) برابر 90° درجه است. راه حل دوم:

$$\begin{cases} A = (2, 4) \\ B = (-6, 2) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{2-4}{-6-2} = \frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} A' = D(A) = D(2, 4) = (-2, 2) \\ B' = D(B) = D(-6, 2) = (-1, -2) \end{cases} \Rightarrow m_{A'B'} = \frac{-2-2}{-1-(-2)} = -4$$

$$\xrightarrow{m_{AB} \times m_{A'B'} = -1} AB \perp A'B'$$

۱۳۲- گزینه ۳ پاسخ است.



خطوط گذرنده بر نقطه O و موازی صفحه P همگی روی صفحه Q موازی P که از نقطه O می گذرد (صفحه Q) قرار دارند. لذا مطابق شکل، تنها در حالتی فقط یک خط گذرا از O و موازی صفحه P و متقاطع با خط d وجود دارد که خط d با صفحه Q متقاطع باشد، یعنی $d \cap Q \neq \emptyset$ و چون دو صفحه P و Q موازی اند، پس باید $d \cap P \neq \emptyset$ باشد. به عنوان تمرین برای سایر گزینه ها، مثال نقص بیاورید.

۱۳۳- گزینه ۱ پاسخ است.

راه حل اول: داریم:

$$(a \times b) \times c = (a \cdot c)b - (b \cdot c)a$$

$$\begin{cases} a \cdot c = (1, -2, 0) \cdot (4, 1, -2) = 2 \\ b \cdot c = (0, 3, 2) \cdot (4, 1, -2) = -1 \end{cases} \Rightarrow (a \times b) \times c = 2b + a = 2(2j + 2k) + (i - 2j) = i + 4j + 4k$$

طول تصویر قائم بردار $(a \times b) \times c$ روی محور x ها، y ها و z ها به ترتیب برابر 1 ، 4 و 4 است.

راه حل دوم:

$$a \times b = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix} = (-4, -2, 2) \Rightarrow (a \times b) \times c = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -4 & -2 & 2 \\ 4 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{طول تصویر قائم } (a \times b) \times c \text{ روی محور } x \text{ ها} = \begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 1$$

۱۳۴- گزینه ۴ پاسخ است.

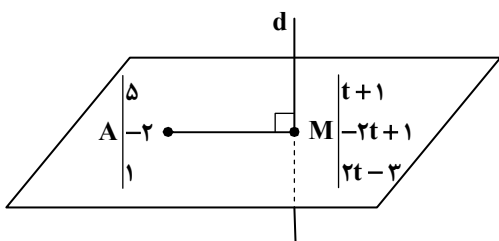
M را نقطه تلاقی این خط با صفحه عمود در نظر می گیریم. مطابق شکل، با در نظر گرفتن مختصات پارامتری برای نقطه M داریم:

$$\overline{AM} \perp u_d \Rightarrow \overline{AM} \cdot u_d = 0$$

$$\Rightarrow (t-4, -2t+3, 2t-4) \cdot (1, -2, 2) = 0$$

$$\Rightarrow (t-4) + (-4t+6) + (4t-8) = 0 \Rightarrow 9t = 18 \Rightarrow t = 2$$

$$\Rightarrow M = (2+1, -2 \times 2 + 1, 2 \times 2 - 3) = (3, -3, 1)$$



۱۳۵- گزینه ۲ پاسخ است.

ابتدا بردارهای هادی خطوط D و D' را به دست می آوریم:

$$(D): \begin{cases} 2x + y = 3 \Rightarrow y = -2x + 3 \\ 2y - z = 0 \Rightarrow y = \frac{z}{2} \end{cases} \Rightarrow -2x + 3 = y = \frac{z}{2} \Rightarrow u = (-\frac{1}{2}, 1, 2)$$

$$(D'): \frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3} \Rightarrow u'(2, 1, 3)$$

مطابق شکل بردار نرمال صفحه‌ی مورد نظر عبارت است از:

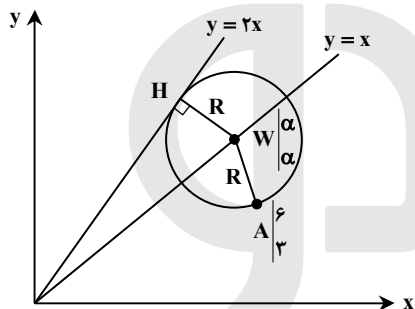
$$n = u \times u' = (-\frac{1}{2}, 1, 2) \times (2, 1, 3) = (1, \frac{11}{2}, -\frac{5}{2})$$

نقطه‌ی $(0, 3, 6)$ را روی خط D انتخاب می‌کنیم. معادله‌ی صفحه‌ی مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$1(x-0) + \frac{11}{2}(y-3) - \frac{5}{2}(z-6) = 0 \xrightarrow{\text{تقاطع با محور } z} 1(0-0) + \frac{11}{2}(0-3) - \frac{5}{2}(z-6) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-33}{2} - \frac{5}{2}z + 15 = 0 \Rightarrow \frac{5z}{2} = \frac{-3}{2} \Rightarrow z = \frac{-3}{5} = -0.6$$

۱۳۶- گزینه ۱ پاسخ است.

فرض می‌کنیم $W = (\alpha, \alpha)$ ، مرکز دایره‌ی مورد نظر باشد. مطابق شکل داریم:

$$\begin{cases} y = 2x \text{ از } W: WH = R \Rightarrow \frac{|\alpha - 2\alpha|}{\sqrt{1 + (-2)^2}} = R \Rightarrow R = \frac{\alpha}{\sqrt{5}} & (1) \\ WA^2 = R^2 \Rightarrow (\alpha - 0)^2 + (\alpha - 3)^2 = R^2 & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\alpha^2}{5} = (\alpha^2 - 12\alpha + 36) + (\alpha^2 - 6\alpha + 9) \Rightarrow \frac{9\alpha^2}{5} - 18\alpha + 45 = 0$$

$$\times \frac{5}{9} \Rightarrow \alpha^2 - 10\alpha + 25 = 0 \Rightarrow (\alpha - 5)^2 = 0 \Rightarrow \alpha = 5$$

$$(1) \Rightarrow R = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

۱۳۷- گزینه ۳ پاسخ است.

چون محور تقارن سهمی، خطی موازی محور y هاست پس نوع سهمی، قائم بوده که با توجه به نقطه‌ی $S = (2, 1)$ به عنوان رأس، معادله‌ی سهمی به صورت زیر است:

$$\begin{cases} (x - \alpha)^2 = 4a(y - \beta) \\ (2, 1) = (\alpha, \beta) \end{cases} \Rightarrow (x - 2)^2 = 4a(y - 1)$$

طبق فرض، نقطه‌ی $(0, 5)$ روی سهمی قرار دارد، در نتیجه:

$$(0 - 2)^2 = 4a(5 - 1) \Rightarrow 4 = 16a \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

خط هادی این سهمی قائم، خطی افقی است که معادله‌ی آن عبارت است از:

$$\Delta: y = \beta - a \Rightarrow y = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

۱۳۸- گزینه ۱ پاسخ است.

راه حل اول:

 θ را زاویه‌ی مناسب دوران محورها برای استاندارد کردن معادله‌ی مقطع مخروطی $\sqrt{3}xy + y^2 = 1$ در نظر می‌گیریم، داریم:

$$\tan 2\theta = \frac{b}{a-c} = \frac{\sqrt{3}}{0-1} = -\sqrt{3} \Rightarrow 2\theta = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

$$\begin{cases} x = x' \cos \theta - y' \sin \theta \\ y = x' \sin \theta + y' \cos \theta \end{cases} \xrightarrow{\theta = \frac{\pi}{3}} \begin{cases} x = \frac{1}{2}x' - \frac{\sqrt{3}}{2}y' \\ y = \frac{\sqrt{3}}{2}x' + \frac{1}{2}y' \end{cases}$$

برای به دست آوردن معادله‌ی استاندارد شده، در معادله‌ی مقطع مخروطی، به جای مختصات نقاط قدیم (x, y) ، مختصات نقاط جدید (x', y') را جای گذاری می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{3}\left(\frac{1}{4}x' - \frac{\sqrt{3}}{4}y'\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{4}x' + \frac{1}{4}y'\right) + \left(\frac{\sqrt{3}}{4}x' + \frac{1}{4}y'\right)^2 &= 1 \\ \Rightarrow \left(\frac{3}{4}x'^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}x'y' - \frac{3}{4}y'^2\right) + \left(\frac{3}{4}x'^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}x'y' + \frac{1}{4}y'^2\right) &= 1 \\ \Rightarrow \frac{3}{4}x'^2 - \frac{1}{4}y'^2 = 1 \Rightarrow \boxed{3x'^2 - y'^2 = 4} \end{aligned}$$

معادله‌ی استاندارد شده

راه حل دوم: می‌دانیم جمع ضرایب x^2 و y^2 پیش و پس از دوران (با فرض ثابت ماندن عدد ثابت معادله) مساوی است.

با توجه به اینکه عدد ثابت همه‌ی گزینه‌ها برابر ۲ است، معادله‌ی اولیه را به صورت $2\sqrt{3}xy + 2y^2 = 2$ می‌نویسیم. لذا باید جمع ضرایب

x^2 و y^2 برابر ۲ باشد. تنها در گزینه‌ی ۱ این اتفاق می‌افتد.

۱۳۹- گزینه ۴ پاسخ است.

وارون ماتریس‌های $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ به صورت زیر است:

$$\begin{cases} B^{-1} = \frac{1}{4 \times 1 - 3 \times 2} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} \\ C^{-1} = \frac{1}{5 \times 1 - 3 \times 2} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix} \end{cases}$$

در رابطه‌ی ماتریسی $B \cdot A \cdot C = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ داریم:

$$A = B^{-1} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} C^{-1} \quad (*)$$

در رابطه‌ی (*) برای به دست آوردن سطر اول ماتریس A، کفایت سطر اول ماتریس B^{-1} را در ماتریس‌های بعدی آن ضرب کنیم:

$$\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 & 6 \\ 7 & -12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & -21 \\ 19 & -25 \end{bmatrix}$$

↑
سطر اول ماتریس A

۱۴۰- گزینه ۱ پاسخ است.

داریم:

$$\begin{cases} I - A = \begin{bmatrix} 1 & \tan \alpha \\ -\tan \alpha & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow (I - A)^{-1} = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \alpha \\ \tan \alpha & 1 \end{bmatrix} \\ I + A = \begin{bmatrix} 1 & -\tan \alpha \\ \tan \alpha & 1 \end{bmatrix} \end{cases}$$

برای به دست آوردن سطر اول ماتریس $(I - A)^{-1}(I + A)$ ، کفایت سطر اول ماتریس $(I - A)^{-1}$ را در ماتریس $(I + A)$ ضرب کنیم:

$$\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \alpha \\ \tan \alpha & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} & \frac{-2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \end{bmatrix}$$

در مثلثات می‌دانیم که $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ و $1 - \tan^2 \alpha = \frac{\cos 2\alpha}{\cos^2 \alpha}$ پس:

$$\frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \cos 2\alpha \quad \text{و} \quad \frac{-2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{-2 \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} = -2 \sin \alpha \cos \alpha = -\sin 2\alpha$$

در نتیجه سطر اول ماتریس مورد نظر عبارت است از:

$$[\cos 2\alpha \quad -\sin 2\alpha]$$

۱۴۱- گزینه ۲ پاسخ است.

مطابق فرض، رابطه‌ی داده‌های جدید بر حسب داده‌های قدیم به صورت $y_i = 3x_i - 40$ است، پس: $\bar{y} = 3\bar{x} - 40$
میانگین داده‌های قدیم عبارت است از:

ساقه	برگ
۸	۰ ۱ ۵
۹	۲ ۴ ۶ ۷
۱۰	۰ ۰ ۳ ۴ ۸

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{3 \times 80 + 4 \times 90 + 5 \times 100 + (1+5+2+4+6+7+3+4+8)}{12} \Rightarrow \bar{x} = \frac{1100 + 40}{12} = 95$$

پس میانگین داده‌های جدید برابر است با:

$$\bar{y} = 3\bar{x} - 40 = 3 \times 95 - 40 = 245$$

۱۴۲- گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: واریانس داده‌های گسسته‌ی x_i از رابطه‌ی روبه‌رو به‌دست می‌آید:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 \quad (*)$$

$$\text{طبق فرض: } \begin{cases} \sum x_i = 72 \\ n = 12 \\ \sum x_i^2 = 480 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{x^2} = \frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{480}{12} = 40 \\ \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{72}{12} = 6 \end{cases}$$

از رابطه‌ی (*) داریم:

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 = 40 - 6^2 = 4 \Rightarrow \sigma = 2$$

ضریب تغییرات داده‌های مورد نظر برابر است با:

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۱۴۳- گزینه ۲ پاسخ است.

نکته: تمام اعداد طبیعی به غیر از توان‌های عدد ۲ را می‌توان به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشت. در بین گزینه‌ها، تنها عدد $2^6 = 64$ که توانی از عدد ۲ است را نمی‌توان به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشت.

۱۴۴- گزینه ۳ پاسخ است.

برای زوج مرتب (a, b) از نظر زوج و فرد بودن مؤلفه‌هایش، ۴ حالت وجود دارد: (ف، ف)، (ز، ف)، (ف، ز)، (ز، ز)
می‌دانیم که برای دو زوج مرتب (a, b) و (c, d) در صورتی جمع مختص‌های اول و جمع مختص‌های دوم، اعدادی زوج است که (a, b) و (c, d) هر دو با هم یکی از ۴ حالت بالا را داشته باشند. طبق اصل لانه کبوتری، اگر ۵ زوج مرتب به صورت (a, b) انتخاب کنیم، آن‌گاه حداقل دو زوج مرتب در یکی از ۴ لانه‌ی مذکور قرار می‌گیرد و در آن صورت شرط مورد نظر محقق خواهد شد.

۱۴۵- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به فرم کلی بازه‌ی داده شده داریم:

$$\begin{cases} A_2 = \left[-2, \frac{7}{2}\right], A_5 = [-5, 2] \Rightarrow A_2 \cap A_5 = [-2, 2] \\ A_1 = [-1, 4], A_7 = [-7, 1] \Rightarrow A_1 \cap A_7 = [-1, 1] \end{cases}$$

در نتیجه:

$$(A_2 \cap A_5) - (A_1 \cap A_7) = [-2, 2] - [-1, 1] = [-2, 1) \cup (1, 2]$$

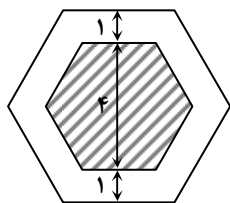
۱۴۶- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\begin{cases} A = \{2k-1 \mid k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 5\} = \{1, 3, 5, 7, 9\} \\ B = \{k \in \mathbb{Z} \mid |k-3| \leq 2\} = \{1, 2, 3, 4, 5\} \end{cases} \Rightarrow A \cap B = \{1, 3, 5\} \Rightarrow |A \cap B| = 3$$

مجموعه‌ی $(A \times B) \cap (B \times A)$ و تعداد اعضای آن به صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2 \Rightarrow |(A \times B) \cap (B \times A)| = |A \cap B|^2 = 3^2 = 9$$

۱۴۷- گزینه ۱ پاسخ است.



در این شش ضلعی منتظم، طول قطر کوچک برابر $a\sqrt{3} = 6$ است. مطابق شکل، ناحیه‌ی پیشامد مطلوب، یک شش ضلعی منتظم با قطر کوچک $6 - 2 \times 1 = 4$ است. این دو شش ضلعی منتظم با هم متشابه‌اند و نسبت مساحت آن‌ها برابر است با مربع نسبت تشابه؛ در نتیجه احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\text{مساحت شش ضلعی هاشور خورده}}{\text{مساحت شش ضلعی اولیه}} = \left(\frac{4}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

۱۴۸- گزینه ۲ پاسخ است.

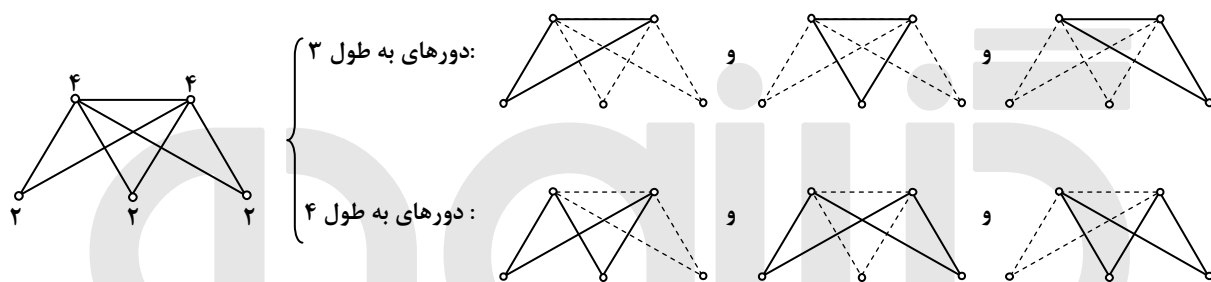
با توجه به فرض داریم:

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow 0/2 = 0/6 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0/4$$

$$P(A' \cap B) = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = 0/7 - 0/4 = 0/3$$

۱۴۹- گزینه ۴ پاسخ است.

می‌دانیم که درایه‌های واقع بر قطر اصلی A^2 (مربع ماتریس مجاورت گراف G) همان درجه‌های رئوس متناظر در گراف G هستند، پس دنباله‌ی درجه‌ی رئوس G به صورت «۴، ۴، ۲، ۲، ۲» و نمودار G به صورت زیر است:

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، گراف G دارای ۶ دور است.

۱۵۰- گزینه ۱ پاسخ است.

$$aabb = aa00 + bb = 11 \times 100a + 11b = 11(100a + b) \quad (1)$$

طبق رابطه‌ی (۱)، عدد $aabb$ مضرب ۱۱ است، پس در صورتی مربع کامل نیز هست که $100a + b$ به صورت $11k^2$ باشد، در نتیجه:

هر دو مضرب ۱۱ هستند

$$\begin{cases} 100a + b = 11k^2 \Rightarrow \boxed{99a} + (a+b) = \boxed{11k^2} \Rightarrow a+b = 11k' \\ \Rightarrow \boxed{a+b=11} \quad (3) \end{cases}$$

$$a \in \{1, 2, \dots, 9\}, b \in \{0, 1, \dots, 9\} \Rightarrow 1 \leq a+b \leq 18$$

$$(2), (3) \Rightarrow 99a + 11 = 11k^2 \xrightarrow{\div 11} \boxed{9a+1=k^2} \quad (4)$$

با جای گذاری اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ به جای a در رابطه‌ی (۴) تنها به ازای $a=7$ ، عبارت $9a+1$ مربع کامل است، پس:

$$a=7 \xrightarrow{\text{رابطه‌ی (۳)}} b=4$$

در نتیجه‌ی $ab=74$ و عدد ۷۴ در تقسیم بر ۱۳ باقی‌مانده‌ی ۹ می‌آورد. ($74 = 13 \times 5 + 9$)

۱۵۱- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\begin{cases} a = b \times 21 + 37 \\ \text{مطابق فرض} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = b \times 21 + 37 \\ \text{شرط الگوریتم تقسیم} \end{cases} \Rightarrow 0 \leq 37 < b \Rightarrow b \geq 38 \quad (*)$$

↑
باقی‌مانده

عدد a سه‌رقمی است، پس:

$$a = 21b + 37 \leq 999 \Rightarrow 21b \leq 962 \Rightarrow b \leq \frac{962}{21} \Rightarrow b \leq 45 \xrightarrow{(*)} b \in \{38, 39, \dots, 45\}$$

خواسته‌ی سؤال، تعداد a هایی است که مضرب ۵ هستند، داریم:

$$a \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow 21b + 37 \equiv 0 \pmod{5} \xrightarrow{21 \equiv 1} b \equiv -37 \equiv 3 \pmod{5} \Rightarrow \boxed{b = 5k + 3}$$

در بین اعضای مجموعه‌ی $\{38, 39, \dots, 45\}$ ، تنها دو مقدار ۳۸ و ۴۳ برای b قابل قبول است و در نتیجه تنها دو عضو از مجموعه جواب‌های a مضرب ۵ است.

۱۵۲- گزینه ۳ پاسخ است.

$$7^n + 42 \equiv 0 \Rightarrow 7^n \equiv -42 \equiv 1 \quad (*)$$

برای یافتن تعداد n های کوچک تر از ۵۰ که به ازای آن ها رابطه ی (*) برقرار باشد، کوچک ترین توانی از عدد ۷ را می یابیم که در تقسیم بر ۴۳ باقی مانده ی ۱ می آورد، داریم:

$$7^2 \equiv 49 \equiv 6 \pmod{43} \xrightarrow{\times 7} 7^3 \equiv 42 \equiv -1 \pmod{43} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 7^6 \equiv 1 \pmod{43}$$

پس تمام جواب های $7^n \equiv 1 \pmod{43}$ به صورت $n = 6k$ است، لذا هشت عدد طبیعی کوچک تر از ۵۰ برای n قابل قبول است، زیرا:

$$1 \leq 6k < 50 \Rightarrow \frac{1}{6} \leq k < \frac{50}{6} \Rightarrow k = 1, 2, \dots, 8 \quad (\text{مقدار } 8)$$

۱۵۳- گزینه ۴ پاسخ است.

طبق فرض، کتاب ها را یکسان در نظر می گیریم، پس فقط تعداد کتاب ها در قفسه های متمایز اول تا پنجم (اعداد x_1 تا x_5) مهم است که در تساوی روبه رو صدق می کنند:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 9 \quad (*)$$

خواسته ی سؤال آن است که در هر قفسه، لااقل یک کتاب قرار داده شود، پس تعداد جواب های طبیعی معادله ی (*) مورد نظر است که برابر خواهد بود با:

$$\binom{9-1}{5-1} = \binom{8}{4} = \frac{8!}{4!4!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2} = 70$$

۱۵۴- گزینه ۲ پاسخ است.

پنج مهره ی سفید را به صورت w_1 تا w_5 و پنج مهره ی سیاه را به صورت b_1 تا b_5 نمایش می دهیم.

فضای نمونه ای احتمال شرطی فوق، براساس شرط بیان شده، به صورت زیر است:

$$S = \{w_1, b_1\} \times \{w_5, b_5\} \cup \{w_2, b_2\} \times \{w_4, b_4\} \cup \{w_3\} \times \{b_3\}$$

فضای نمونه ای S ، ۹ عضو دارد. پیشامد مطلوب عبارت است از:

$$A = \{(w_1, w_5), (b_1, b_5), (w_2, w_4), (b_2, b_4)\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{9}$$

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

۱۵۵- گزینه ۴ پاسخ است.

مجموع مقادیر احتمال روی دامنه ی خود برابر ۱ است، پس:

$$\sum_{x=0}^5 P(X=x) = 1 \Rightarrow \frac{\binom{5}{0} + \binom{5}{1} + \dots + \binom{5}{5}}{A} = 1 \Rightarrow A = 2^5 = 32$$

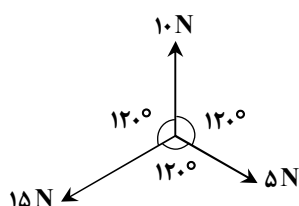
در نتیجه داریم:

$$P(X=2 \text{ یا } 3) = \frac{\binom{5}{2} + \binom{5}{3}}{32} = \frac{20}{32} = \frac{5}{8}$$

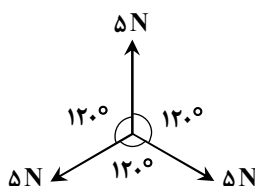
فیزیک

۱۵۶- گزینه ۳ پاسخ است.

می دانیم برآیند سه بردار هم اندازه که زاویه ی بین آن ها دوه دو 120° می باشد، برابر صفر است، از این رو می توان به جای شکل (۱)، دو شکل (۲) و (۳) را بررسی کرد.

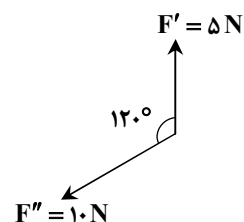


(۱)

 $\Rightarrow$ 

(۲)

+

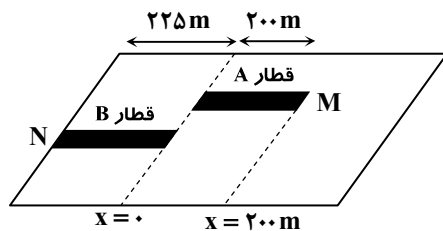


(۳)

برآیند بردارهای شکل (۲) صفر بوده و کافی است، برآیند دو بردار در شکل (۳) را به دست آوریم:

$$F_{\text{برآیند}} = \sqrt{F'^2 + F''^2 + 2F'F''\cos 120^\circ} \Rightarrow F_{\text{برآیند}} = \sqrt{5^2 + 10^2 + 2 \times 5 \times 10 \times (-\frac{1}{2})} = 5\sqrt{3} \text{ N}$$

۱۵۷- گزینه ۴ پاسخ است.



راه حل اول: به شکل مقابل که متناسب با شرایط مسأله رسم شده است، توجه کنید.

قطار B زمانی کاملاً از قطار A سبقت می گیرد که نقطه‌ی N به M برسد و برای سادگی حل کافیت حرکت نقاط N و M را بررسی کنیم (مبدأ زمان را شروع حرکت قطار B در نظر می گیریم):

$$x_M = V \cdot t + x_0 \Rightarrow x_M = 40t + 200$$

برای نوشتن معادله‌ی حرکت مربوط به نقطه‌ی N از قطار B، ابتدا محاسبه می کنیم که این نقطه چه میزان مسافتی را با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ طی کرده

است تا به سرعت $50 \frac{m}{s}$ برسد (زمان لازم برای این کار با توجه به مفهوم شتاب 25 s است، زیرا سرعت در هر ثانیه $2 \frac{m}{s}$ (به اندازه‌ی شتاب) زیاد شده و 25 s زمان نیاز است تا از صفر به $50 \frac{m}{s}$ برسد):

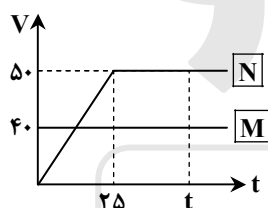
$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 50^2 - 0^2 = 2 \times 2 \times (x_f - 0) \Rightarrow x_f = 625 \text{ m}$$

همچنین این نقطه پس از گذشت 25 s با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به سرعت $50 \frac{m}{s}$ رسیده است. نقطه‌ی N پس از طی کردن مسافت $x_f = 625 \text{ m}$ ، با سرعت ثابت $50 \frac{m}{s}$ به حرکت خود ادامه می دهد. بنابراین معادله‌ی حرکت نقطه‌ی N برابر است با:

$$x_N = V(t - 25) + x_{0N} \Rightarrow x_N = 50(t - 25) + (625 + (-225)) = 50(t - 25) + 400$$

حال ما زمانی را می خواهیم که N به M برسد و داریم:

$$x_N = x_M \Rightarrow [50(t - 25) + 400] = [40t + 200] \Rightarrow 10t = 1050 \Rightarrow t = 105 \text{ s}$$



راه حل دوم: با رسم نمودار سرعت- زمان دو متحرک نیز می توان این موضوع را بررسی کرد. برای اینکه N به M برسد، N باید ۴۲۵ متر از M پیشتر جابه‌جا می شود و داریم:

$$\Delta x_N = \Delta x_M + 425 \quad (\Delta x \text{ همان مساحت زیر نمودار تا لحظه‌ی } t \text{ است})$$

$$\Rightarrow \frac{50 \times 25}{2} + 50(t - 25) = 40t + 425 \Rightarrow t = 105 \text{ s}$$

۱۵۸- گزینه ۳ پاسخ است.

با مشتق گرفتن از معادله‌ی مکان- زمان، معادله‌ی سرعت- زمان را به دست می آوریم:

$$x = \frac{2}{3}t^3 - 6t^2 + 20t \xrightarrow{V = \frac{dx}{dt}} V = 2t^2 - 12t + 20$$

حال برای به دست آوردن کمترین مقدار سرعت متحرک در طول مسیر باید حداقل مقدار تابع سرعت- زمان را برای $t > 0$ بیابیم (یافتن نقاط اکسترمم):

$$\frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow 4t - 12 = 0 \Rightarrow t = 3 \text{ s} \Rightarrow V = 2 \times (3)^2 - 12(3) + 20 = 2 \frac{m}{s}$$

تذکر: با نوشتن معادله‌ی سرعت- زمان به صورت زیر نیز می توانیم دریابیم که کمترین مقدار سرعت مربوط به لحظه‌ی $t = 3 \text{ s}$ است که برابر $2 \frac{m}{s}$ می باشد.

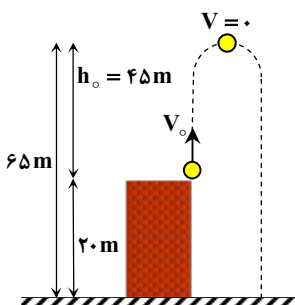
$$V = 2(t^2 - 6t + 10) = 2(t^2 - 6t + 9 + 1) = 2(t - 3)^2 + 2 \Rightarrow V_{\min} = 2 \frac{m}{s}$$

۱۵۹- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به اینکه گلوله را با سرعت V_0 از ارتفاع 20 متری سطح زمین به سمت بالا پرتاب کرده و در ارتفاع 65 متری سطح زمین سرعت گلوله به صفر می رسد، درمی یابیم که h_0 ،

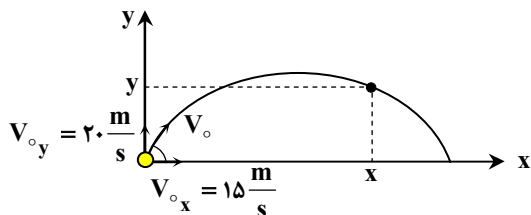
ارتفاع اوج گلوله 45 m است. بنابراین با توجه به رابطه‌ی $h_0 = \frac{V_0^2}{2g}$ می توان نوشت:

$$h_0 = \frac{V_0^2}{2g} \Rightarrow 45 = \frac{V_0^2}{2 \times 10} \Rightarrow V_0^2 = 900 \Rightarrow V_0 = 30 \frac{m}{s}$$



۱۶۰- گزینه ۱ پاسخ است.

حرکت پرتابی گلوله به صورت زیر نشان داده می شود:



$$\vec{V}_o = 15\vec{i} + 20\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} V_{ox} = 15 \frac{m}{s} \\ V_{oy} = 20 \frac{m}{s} \end{cases}$$

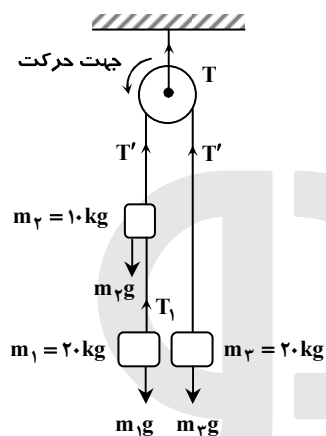
$$\begin{cases} x = V_{ox}t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{oy}t \end{cases} \xrightarrow{t=3s} \begin{cases} x = 15 \times 3 = 45m \\ y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (3)^2 + 20 \times 3 = 15m \end{cases} \Rightarrow \vec{r} = 45\vec{i} + 15\vec{j}$$

در ادامه با توجه به اینکه حرکت گلوله از مبدأ آغاز شده است $(\vec{r}_o = 0\vec{i} + 0\vec{j})$ ، می توان نوشت:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_o = 45\vec{i} + 15\vec{j}$$

۱۶۱- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به اینکه مجموع جرم وزنه های سمت چپ قرقره بیشتر از سمت راست آن است، بنابراین با توجه به جهت حرکت، نیروهای موافق و مخالف حرکت را تعیین کرده و شتاب حرکت مجموعه را محاسبه می کنیم:

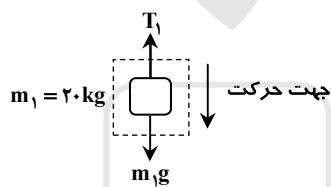


$$\begin{cases} m_1g + m_2g = 200 + 200 = 400N \\ m_3g = 100N \end{cases}$$

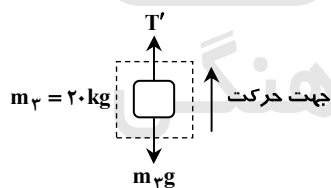
$$a = \frac{(m_1g + m_2g) - m_3g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{400 - 100}{20 + 20 + 10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

اکنون برای دو جرم m_1 و m_3 ، قانون دوم نیوتن را به کار می گیریم:

$$\begin{aligned} \sum F_y = m_1a &\Rightarrow m_1g - T_1 = m_1a \\ \Rightarrow 200 - T_1 &= 20 \times 2 \Rightarrow T_1 = 160N \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \sum F_y = m_2a &\Rightarrow T' - m_2g = m_2a \\ \Rightarrow T' - 200 &= 20 \times 2 \Rightarrow T' = 240N \end{aligned}$$



از طرفی با توجه به اینکه قرقره متعادل و جرم آن ناچیز است، می توان نوشت:

$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 &\Rightarrow T - 2T' = 0 \\ \Rightarrow T &= 2T' = 2 \times 240 = 480N \end{aligned}$$

بنابراین نسبت $\frac{T}{T_1}$ برابر است با:

$$\frac{T}{T_1} = \frac{480}{160} = 3$$

۱۶۲- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه ی برداری $\vec{F}_R = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ به راحتی می توان نوشت:

$$\vec{V}_1 = 10\vec{i} - 8\vec{j}, \vec{V}_2 = 6\vec{i} - 5\vec{j}, m = 0.2kg, \Delta t = 0.1s, \vec{F}_R = ?$$

$$\vec{F}_R = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = m \frac{\vec{V}_2 - \vec{V}_1}{\Delta t} = 0.2 \times \frac{(6-10)\vec{i} + (-5-(-8))\vec{j}}{0.1} = -8\vec{i} + 6\vec{j}$$

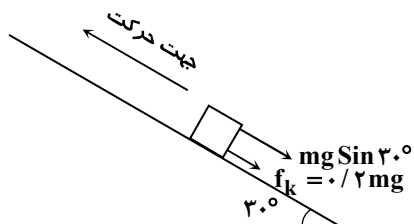
بزرگی این نیرو برابر است با:

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{(-8)^2 + 6^2} = 10N$$

۱۶۳- گزینه ۲ پاسخ است.

شتاب حرکت جسم را در هر دو حالت به دست می آوریم:

حالت اول: جسم به سمت بالا حرکت می کند:

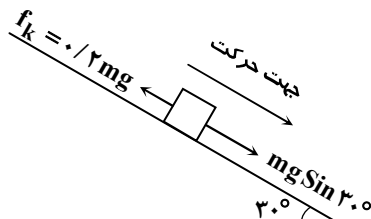


$$-mg \sin 30^\circ - f_k = ma_1$$

$$\xrightarrow{f_k = 0.2 mg} -mg \sin 30^\circ - 0.2 mg = ma_1$$

$$\Rightarrow a_1 = -0.7g \Rightarrow |a_1| = 0.7g$$

حالت دوم: جسم به سمت پایین حرکت می کند:



$$mg \sin 30^\circ - f_k = ma_2$$

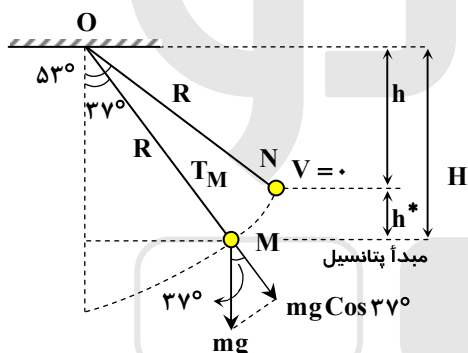
$$\xrightarrow{f_k = 0.2 mg} \frac{1}{2} mg - 0.2 mg = ma_2 \Rightarrow a_2 = 0.3g$$

در مقایسه‌ی زمان حرکت جسم در دو حالت فوق، از رابطه‌ی $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$ استفاده می‌کنیم. با توجه به یکسان بودن جابه‌جایی در رفت و برگشت داریم:

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \Rightarrow \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{|a_2|}{|a_1|} = \frac{0.3g}{0.7g} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{3}{7}}$$

۱۶۴- گزینه ۳ پاسخ است.

شکل روبه‌رو وضعیت نیروهای وارد بر گلوله‌ی آونگ را در نقطه‌ی M نشان می‌دهد:



$$T_M - mg \cos 37^\circ = \frac{m V_M^2}{R}$$

$$\xrightarrow{\cos 37^\circ = 0.8} T_M = 0.8 mg + \frac{m V_M^2}{R} \quad (I)$$

همچنین با در نظر گرفتن قانون پایستگی انرژی مکانیکی برای دو نقطه‌ی M و N به سادگی می‌توان مقدار V_M را محاسبه کرد. به همین منظور داریم:

$$H = R \cos 37^\circ = 0.8 R \Rightarrow h^* = H - h = 0.2 R$$

$$h = R \cos 53^\circ = 0.6 R$$

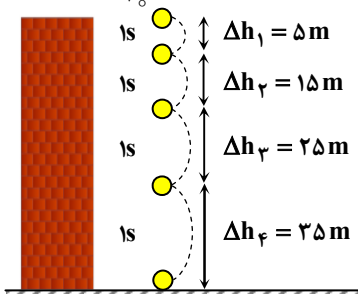
$$E_M = E_N \Rightarrow \frac{1}{2} m V_M^2 = \frac{1}{2} m V_N^2 + mgh^* \Rightarrow V_M^2 = 2gh^* = 2g \times 0.2 R = 0.4gR \quad (II)$$

اکنون با توجه به روابط (I) و (II) داریم:

$$(I), (II) \Rightarrow T_M = 0.8 mg + \frac{m \times 0.4gR}{R} = 0.8 mg + 0.4 mg = 1.2 mg \Rightarrow T_M = 1/2 \times 2 \times 10 = 24 N$$

۱۶۵- گزینه ۲ پاسخ است.

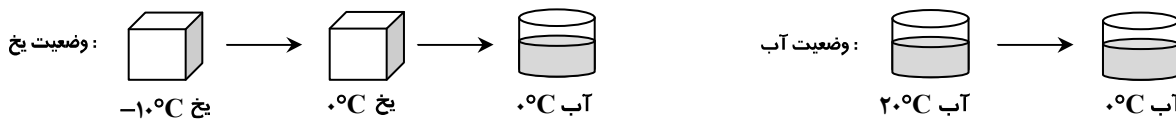
با توجه به شکل مقابل و مفاهیم سقوط آزاد، جابه‌جایی جسم در ثانیه‌ی سوم سقوط برابر ۲۵ m است، بنابراین کار نیروی وزن در ثانیه‌ی سوم حرکت برابر است با:



$$W = +mg \Delta h_3 = 1 \times 10 \times 25 = 250 J$$

۱۶۶- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به اینکه حداقل مقدار آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس خواسته شده است تا تمام یخ ذوب شود، در این حالت مجموعه به آب صفر درجه‌ی سلسیوس می‌رسد. از طرفی مقدار گرمایی که آب ۲۰°C از دست می‌دهد تا به آب ۰°C برسد (Q_1)، برابر مقدار گرمایی است که یخ ۰°C می‌گیرد تا به آب ۰°C برسد (Q_2) و داریم:

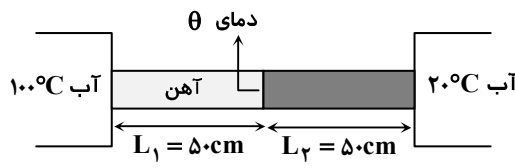


$$|Q_1| = Q_2 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \times (20 - 0) = m_2 c_{\text{یخ}} \times (0 - (-10)) + m_2 L_F$$

$$\Rightarrow m_1 \times 4 / 2 \times 20 = 200 \times 2 / 1 \times 10 + 200 \times 336 \Rightarrow m_1 = 850 \text{ g}$$

۱۶۷- گزینه ۲ پاسخ است.

مقدار گرمای شارش شده در مدت زمان t ، در طول دو میله با هم برابر است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$Q_{\text{آهن}} = Q_{\text{آلمینیوم}} \Rightarrow K_1 \frac{A_1 t \Delta \theta_1}{L_1} = K_2 \frac{A_2 t \Delta \theta_2}{L_2}$$

$$\frac{K_2 = 2K_1}{A_1 = A_2, L_1 = L_2} \rightarrow K_1 (100 - \theta) = 2K_1 (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow 100 - \theta = 2\theta - 40 \Rightarrow \theta = 40^\circ \text{C}$$

۱۶۸- گزینه ۱ پاسخ است.

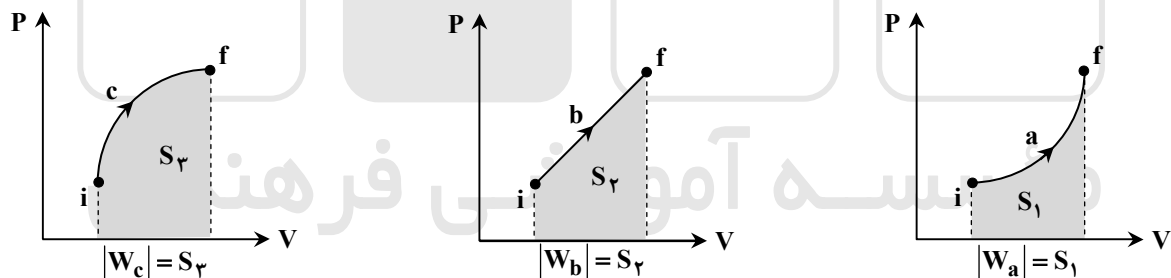
برای پاسخ دادن به این سؤال، به موارد زیر توجه کنید:

(۱) تغییر انرژی درونی یک گاز از مسیر فرآیند مستقل بوده و تنها به نقاط ابتدا و انتهای فرآیند بستگی دارد.

نقاط ابتدا و انتهای هر سه فرآیند i و f بوده و در نتیجه تغییر انرژی درونی برای آن‌ها یکسان است. از طرفی با توجه به اینکه $P_f V_f > P_i V_i$ می‌باشد، بنابراین انرژی درونی در هر سه فرآیند افزایش یافته است

$$\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c > 0$$

(۲) در هر سه فرآیند حجم گاز افزایش یافته (انبساط) و در نتیجه کار انجام شده توسط محیط بر روی گاز منفی است. از طرفی با توجه به مساحت زیر نمودار $P-V$ هر یک از فرآیندها داریم:



$$\Rightarrow |W_c| > |W_b| > |W_a| \xrightarrow{\text{انبساط } W < 0} W_c < W_b < W_a < 0$$

(۳) با توجه به یکسان بودن ΔU ، برای مقایسه‌ی Q می‌توان نوشت:

$$\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c \Rightarrow Q_a + W_a = Q_b + W_b = Q_c + W_c \xrightarrow{W_c < W_b < W_a} Q_c > Q_b > Q_a$$

دقت کنید از آنجایی که انرژی درونی در هر سه فرآیند افزایش یافته و کار انجام شده توسط محیط بر روی گاز منفی است، به ناچار در هر سه فرآیند گرمای دریافت شده توسط گاز مثبت است.

۱۶۹- گزینه ۴ پاسخ است.

با در نظر گرفتن دو حالت مطرح شده، داریم:

حالت اول:

$$(I) \text{ رابطه‌ی } \eta_1 = 1 - \frac{T_{C_1}}{T_H}$$

حالت دوم: در این حالت دمای چشمه‌ی سرد به $T_{C_2} = T_{C_1} - 100$ رسیده و بازده $\eta_1 + 0.2$ می‌شود.

$$\eta_2 = 1 - \frac{T_{C_2}}{T_H} \Rightarrow \eta_1 + 0.2 = 1 - \frac{T_{C_1} - 100}{T_H} = 1 - \frac{T_{C_1}}{T_H} + \frac{100}{T_H}$$

(I) رابطه‌ی η_1

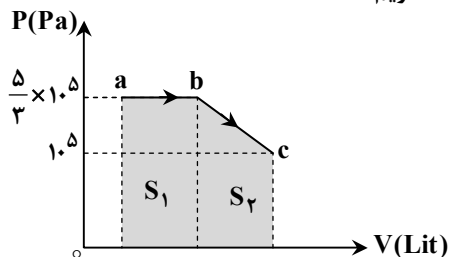
$$\Rightarrow \eta_1 + 0.2 = \eta_1 + \frac{100}{T_H} \Rightarrow 0.2 = \frac{100}{T_H} \Rightarrow T_H = 500 \text{ K} \Rightarrow \theta_H + 273 = 500 \Rightarrow \theta_H = 227^\circ \text{C}$$

۱۷۰- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به تک‌اتمی بودن گاز، تغییر انرژی درونی آن در فرآیند abc برابر است با:

$$\Delta U = \frac{3}{2}(P_c V_c - P_a V_a) = \frac{3}{2}(1.5 \times 5 \times 10^{-3} - \frac{5}{3} \times 1.5 \times 10^{-3}) = 500 \text{ J}$$

از طرفی با محاسبه‌ی مساحت زیر نمودار P-V و با توجه به اینکه فرآیند انبساطی است، داریم:



$$S_1 = \frac{5}{3} \times 1.5 \times 2 \times 10^{-3} = \frac{10^{-3}}{3}$$

$$S_2 = \frac{(1.5 + \frac{5}{3} \times 1.5)}{2} \times 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{3} \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow |W| = S_1 + S_2 = \frac{18}{3} \times 10^{-3} = 600 \text{ J} \Rightarrow W = -600 \text{ J}$$

بنابراین گرمایی که گاز در فرآیند abc دریافت می‌کند، برابر است با:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow 500 = -600 + Q \Rightarrow Q = 1100 \text{ J}$$

۱۷۱- گزینه ۲ پاسخ است.

فرض کنید که زاویه‌ی پرتوی تابش با سطح آینه‌ی (۱) برابر θ و با سطح آینه‌ی (۲) برابر λ است. در ادامه با استفاده از شکل زیر و با توجه به تساوی زاویه‌ی تابش و بازتابش، داریم:

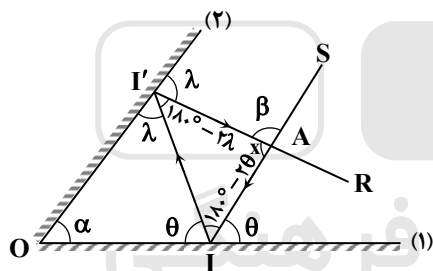
مجموع دو زاویه‌ی داخلی دیگر مثلث $I'AI$ به جز x

$$\beta = \frac{180^\circ - 2\lambda}{2} + \frac{180^\circ - 2\theta}{2} = 360^\circ - 2(\lambda + \theta)$$

$$\alpha = 180^\circ - (\lambda + \theta) \quad \text{از طرفی مجموع زوایای داخلی هر مثلث (OH')، } 180^\circ \text{ می‌باشد.}$$

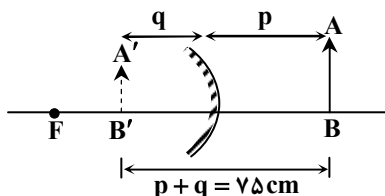
بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{360^\circ - 2(\lambda + \theta)}{180^\circ - (\lambda + \theta)} = \frac{2[180^\circ - (\lambda + \theta)]}{180^\circ - (\lambda + \theta)} = 2$$



۱۷۲- گزینه ۴ پاسخ است.

راه‌حل اول: با توجه به اطلاعات مسأله، داریم:



$$f = 20 \text{ cm}$$

$$p + q = 75 \Rightarrow p = 75 - q$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{p=75-q} \frac{1}{75-q} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{q - 75 + q}{q(75 - q)} = -\frac{1}{20} \Rightarrow q^2 - 115q + 1500 = 0$$

$$\Rightarrow (q - 100)(q - 15) = 0 \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 15 \text{ cm} \\ q_2 = 100 \text{ cm} \end{cases} \xrightarrow{\text{غ ق ق}} \begin{matrix} \text{نمی‌تواند از f} \\ \text{بزرگ‌تر باشد} \end{matrix}$$

$$p = 75 - q = 75 - 15 = 60 \text{ cm} \Rightarrow m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \Rightarrow A'B' = \frac{1}{4} AB$$

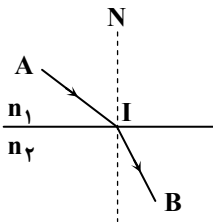
راه‌حل دوم: در آینه‌ی محدب اگر بزرگنمایی m و فاصله‌ی جسم از تصویر برابر Δ باشد، داریم:

$$f = \frac{m\Delta}{|m^2 - 1|} \Rightarrow 20 = \frac{m \times 75}{1 - m^2} \Rightarrow 4 - 4m^2 = 15m \Rightarrow 4m^2 + 15m - 4 = 0 \xrightarrow{\text{حل}} m = \frac{1}{4}$$

۱۷۳- گزینه ۱ پاسخ است.

برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: محاسبه‌ی سرعت نور در محیط دوم:



$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow V_2 = \frac{n_1}{n_2} V_1$$

گام دوم: با توجه به یکنواخت بودن حرکت نور در هر محیط، داریم:

$$x = Vt \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{\overline{AI}}{V_1} = \frac{L}{V_1} \\ t_2 = \frac{\overline{IB}}{V_2} = \frac{L}{\frac{n_1}{n_2} V_1} = \frac{L}{V_1} \times \frac{n_2}{n_1} \end{cases}$$

زمان رسیدن نور از A تا B برابر مجموع زمان‌های t_1 و t_2 است. بنابراین داریم:

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 = \frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_1} \times \frac{n_2}{n_1} = \frac{L}{V_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1}\right)$$

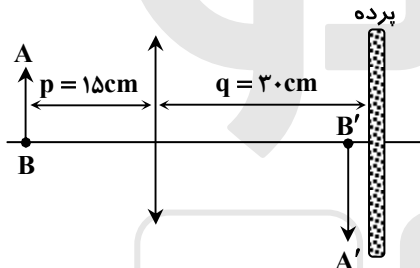
تذکر: اگر $n_1 = n_2$ باشد، زمان رسیدن نور برابر جابه‌جایی شده و معادل با $\frac{2L}{V_1}$ است. این موضوع سرعت

در گزینه‌های ۳ و ۴ صدق نمی‌کند و این گزینه‌ها نادرست هستند.

۱۷۴- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به اینکه عدسی تصویری حقیقی تشکیل داده است، بنابراین عدسی همگرا است و داریم:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \\ \Rightarrow \frac{2+1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$



۱۷۵- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به اینکه مایع زیر پیستون‌ها هم‌سطح هستند، فشار در دو نقطه‌ی M و N یکسان است.



۱۷۶- گزینه ۳ پاسخ است.

فشار وارد بر ته ظرف به حجم ظرف و سطح مقطع ظرف یا مقدار مایع درون آن بستگی

نداشته و فقط به ارتفاع مایع در داخل ظرف بستگی دارد، بنابراین $P_1 = P_2$ می‌باشد.

چون ارتفاع آب در هر دو ظرف یکسان است.

از طرفی نیرویی که ظرف‌ها بر سطح افقی وارد می‌کنند، برابر مجموع وزن مایع و ظرف

است که در هر دو شکل یکسان است و در نتیجه نیروهای F_1 و F_2 نیز برابر است.

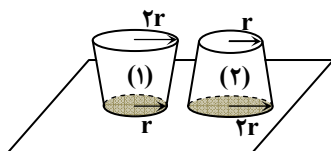
سؤال: نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، در ظرف (۱) چند برابر ظرف (۲) است؟

۱۷۷- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به اینکه پس از قرار دادن گلوله‌ی توپر در داخل استوانه، سطح آب از 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد، می‌توان فهمید که حجم گلوله 4 cm^3 می‌باشد. بنابراین داریم:

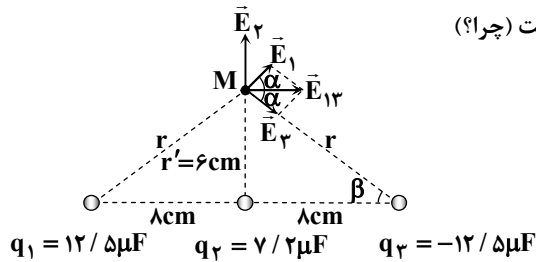
$$V = 4 \text{ cm}^3, m = 42 \text{ gr}, \rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{42}{4} = 10.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$



۱۷۸- گزینه ۱ پاسخ است.

اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_3 در نقطه‌ی M با هم برابر است (چرا؟)
و مقدار آن برابر است با:



$$r = \sqrt{3^2 + 6^2} = 6.71 \text{ cm} = 0.0671 \text{ m}$$

$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_3| = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 / 5 \times 10^{-6}}{(0.0671)^2} = 9 \times 12 / 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

برآیند دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_3$ به صورت افقی و به سمت راست می‌باشد (چرا؟)، بنابراین با استفاده از شکل مقابل برآیند این دو بردار برابر است با:

$$\hat{\alpha} = \hat{\beta} \Rightarrow \cos \alpha = \cos \beta = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{3}{6.71}$$

$$|\vec{E}_{1,3}| = 2|\vec{E}_1| \cos \frac{\alpha}{2} = 2|\vec{E}_1| \cos \alpha = 2 \times 9 \times 12 / 5 \times 10^5 \times \frac{3}{6.71} = 1.8 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

از طرفی اندازه‌ی میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در نقطه‌ی M برابر است با:

$$|\vec{E}_2| = \frac{kq_2}{r'^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 7 / 2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 1.8 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

که $\vec{E}_2$ بر $\vec{E}_{1,3}$ عمود می‌باشد، بنابراین برای به‌دست آوردن بردار برآیند کل می‌توان نوشت:

$$|\vec{E}| = \sqrt{|\vec{E}_2|^2 + |\vec{E}_{1,3}|^2} = \sqrt{(1.8 \times 10^6)^2 + (1.8 \times 10^6)^2} = 1.8\sqrt{2} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

۱۷۹- گزینه ۱ پاسخ است.

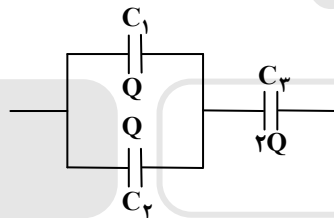
اگر بخواهیم انرژی دو خازن موازی C_1 و C_2 برابر باشد، لزوماً باید ظرفیت آن‌ها برابر باشد (چرا؟). در ادامه اگر بار الکتریکی خازن C_1 و C_2 را Q فرض کنیم، بار خازن معادل آن‌ها $2Q$ است (به علت موازی بودن) و با توجه به سری بودن خازن C_3 با $C_{1,2}$ ، بار خازن C_3 نیز $2Q$ است (در خازن‌های سری، بار الکتریکی خازن‌ها یکسان است)، بنابراین داریم:

$$U_1 = U_2$$

$$\Rightarrow \frac{q_1^2}{2C_1} = \frac{q_2^2}{2C_2}$$

$$\Rightarrow \frac{Q^2}{2C_1} = \frac{(2Q)^2}{2C_2} \Rightarrow C_2 = 4C_1$$

$$\Rightarrow \text{جواب نهایی} \Rightarrow C_2 = C_1 = \frac{1}{4} C_3$$



۱۸۰- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به شکل مقابل که از کتاب درسی سال اول دبیرستان آورده شده است، گزینه‌ی ۲ درست است.



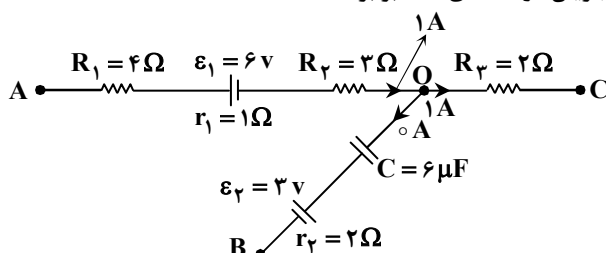
۱۸۱- گزینه ۴ پاسخ است.

به دلیل وجود خازن در شاخه‌ی OB از آن جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه جریان در شاخه‌ی AC برابر $1A$ است.

در شکل مقابل با حرکت از نقطه‌ی A به سمت نقطه‌ی C ، می‌توان نوشت:

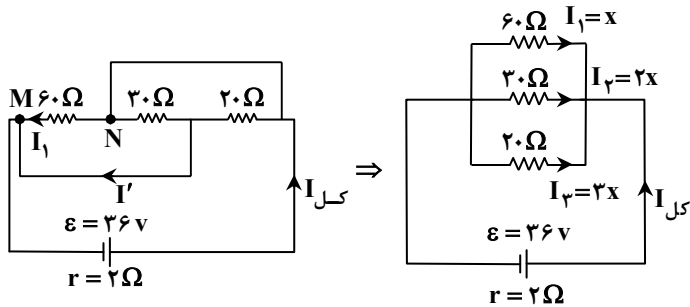
$$V_A - R_1 I - \varepsilon_1 - r_1 I - R_2 I - R_3 I = V_C$$

$$\Rightarrow V_A - 4 \times 1 - 6 - 1 \times 1 - 3 \times 1 - 2 \times 1 = V_C \Rightarrow V_A - V_C = 16V$$



۱۸۲- گزینه ۳ پاسخ است.

هر سه مقاومت با هم موازی هستند (چرا؟) و برای محاسبه‌ی جریان I' ، باید جریان مقاومت 60Ω و جریان کل را محاسبه کنیم و در گره‌ی M، قانون جریان را بنویسیم:



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1+2+3}{60} = \frac{1}{10} \Rightarrow R_T = 10\Omega$$

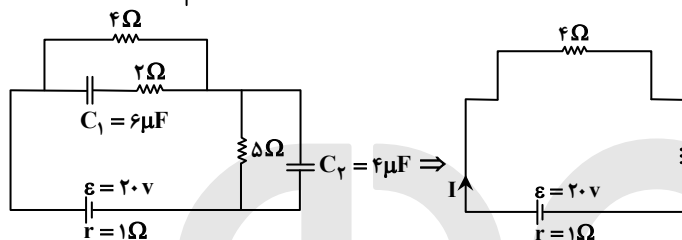
$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{36}{10+2} = 3A$$

در ادامه اگر جریان در مقاومت ۶۰ اهمی را x بنامیم، داریم:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow 3 = x + 2x + 3x \Rightarrow x = \frac{1}{2}A \Rightarrow I_1 = x = \frac{1}{2}A$$

$$M: I_1 + I' = I_{کل} \Rightarrow \frac{1}{2} + I' = 3 \Rightarrow I' = \frac{5}{2} = 2.5A$$

۱۸۳- گزینه ۳ پاسخ است.



خازن شارژ شده اجازه‌ی عبور جریان را نمی‌دهد و با توجه به این موضوع جریان مقاومت 2Ω صفر بوده و از مدار حذف می‌شود. از طرفی مسیر جریان در این مدار به صورت مقابل است و از خازن‌های شارژ شده جریانی نمی‌گذرد. در ادامه با توجه به موازی بودن اتصال خازن C_1 و مقاومت 4Ω و همچنین خازن C_2 و مقاومت 5Ω ، داریم:

$$V_{C_1} = R_1 I = 4I \Rightarrow \frac{V_{C_1}}{V_{C_2}} = \frac{4}{5}$$

$$V_{C_2} = R_2 I = 5I \Rightarrow \frac{V_{C_2}}{V_{C_1}} = \frac{5}{4}$$

۱۸۴- گزینه ۱ پاسخ است.

با نوشتن نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی و استفاده از قانون دوم نیوتن، داریم:

$$\begin{cases} F = qVB \sin \alpha \\ F = ma \end{cases} \Rightarrow qVB \sin \alpha = ma \Rightarrow a = \frac{qVB \sin \alpha}{m} \Rightarrow a = \frac{50 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ}{0.5 \times 10^{-3}} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۵- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال، داریم:

$$I = 20A, d = 10cm = 10 \times 10^{-2}m, B = ?$$

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{20}{10 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-5} T = (4 \times 10^{-5}) \times 10^4 G = 4 \times 10^{-1} G$$

تبدیل تسلا به گaus

۱۸۶- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\text{با توجه به رابطه‌ی } \varepsilon = -L \frac{dI}{dt}, \text{ داریم:}$$

$$I = 0.4 \sin 500\pi t \Rightarrow \frac{dI}{dt} = 200\pi \cos 500\pi t \xrightarrow{t=0.1s} \frac{dI}{dt} = 200\pi \cos(500\pi \times 0.1) = 200\pi \cos(\pi) = -200\pi$$

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} \Rightarrow |\varepsilon| = |0.5 \times (-200\pi)| = \pi \approx 3.14V$$

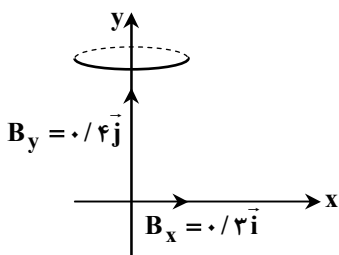
۱۸۷- گزینه ۴ پاسخ است.

برای محاسبه‌ی شار مغناطیسی باید خطوط میدان مغناطیسی را که به صورت عمود از سطح حلقه عبور می‌کنند، در نظر بگیریم. با توجه به اینکه سطح حلقه عمود بر محور y (موازی محور x) است، فقط مؤلفه‌ی قائم میدان $(0.4\vec{j})$ از حلقه عبور کرده و داریم:

$$\Phi = AB_y \cos 0 = 200 \times 10^{-4} \times 0.4 = 8 \times 10^{-3} Wb$$

از طرفی بزرگی میدان مغناطیسی برابر است با:

$$|\vec{B}| = \sqrt{(0.3)^2 + (0.4)^2} = 0.5T$$



۱۸۸- گزینه ۳ پاسخ است.

انرژی مکانیکی (بیشینه‌ی انرژی پتانسیل) نوسانگر برابر است با:

$$A = 0.04 \text{ m}, \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, m = 0.2 \text{ kg}, E = ?$$

$$E = U_{\max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.04)^2 \times (10\pi)^2 = 0.16 \text{ J}$$

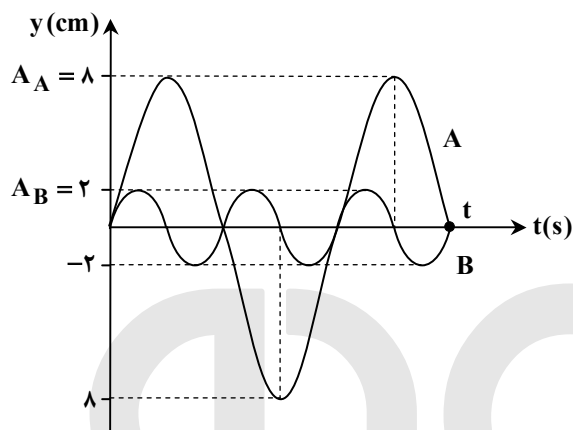
اکنون با توجه به رابطه $U = U_{\max} \sin^2 \omega t$ داریم:

$$U_{\max} = 0.16 \text{ J}, \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow U = 0.16 \sin^2 10\pi t$$

۱۸۹- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به نمودار داده شده، مشخص است که دوره‌ی تناوب

نوسان کننده‌ی A دو برابر دوره‌ی تناوب نوسان کننده‌ی B است:



$$\begin{cases} \text{لحظه ی } t_1 = \frac{3T_A}{2} \\ \text{لحظه ی } t_2 = 3T_B \end{cases} \Rightarrow \frac{3T_A}{2} = 3T_B \Rightarrow T_A = 2T_B$$

از طرفی با توجه به رابطه $F_{\max} = m A \omega^2$ می‌توان نوشت:

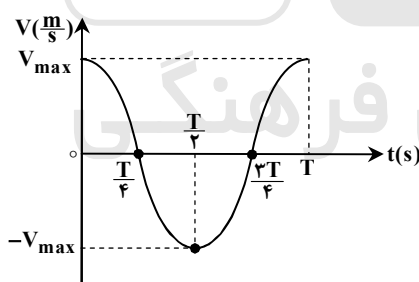
$$F_{\max} = m A \omega^2 \Rightarrow \frac{F_{\max A}}{F_{\max B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B} \right)^2$$

$$\xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{F_{\max A}}{F_{\max B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \left(\frac{T_B}{T_A} \right)^2 = 4 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 = 1$$

۱۹۰- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به رابطه $\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ ، گزینه‌های ۱ و ۴ را بررسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ی ۱:



$$\begin{aligned} \left(\frac{T}{4}, \frac{T}{4} \right) &\Rightarrow \bar{a}_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-V_{\max} - 0}{\frac{T}{2} - \frac{T}{4}} \Rightarrow |\bar{a}_1| = \frac{V_{\max}}{\frac{T}{4}} \Rightarrow |\bar{a}_1| = 4\bar{a}_2 \\ \left(\frac{T}{2}, \frac{3T}{4} \right) &\Rightarrow \bar{a}_2 = \frac{0 - (-V_{\max})}{\frac{3T}{4} - \frac{T}{2}} = \frac{V_{\max}}{\frac{T}{4}} \end{aligned}$$

بررسی گزینه‌ی ۴:

$$\left(0, \frac{T}{2} \right) \Rightarrow \bar{a}_1 = \frac{(-V_{\max}) - V_{\max}}{\frac{T}{2} - 0} \Rightarrow |\bar{a}_1| = \frac{2V_{\max}}{T}$$

$$\left(\frac{T}{4}, \frac{3T}{4} \right) \Rightarrow \bar{a}_2 = \frac{0 - 0}{\frac{3T}{4} - \frac{T}{4}} = 0$$

$$\Rightarrow |\bar{a}_1| \neq \bar{a}_2$$

به عنوان تمرین، درستی دو گزینه‌ی ۲ و ۳ را بررسی کنید.

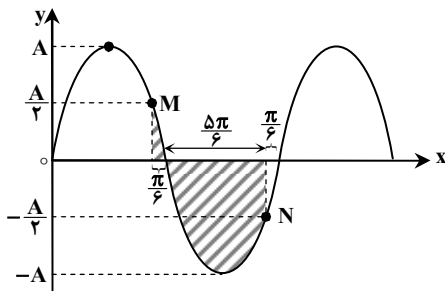
۱۹۱- گزینه ۲ پاسخ است.

می‌دانیم بسامد صوت اصلی در یک تار دو سر بسته، از رابطه‌ی $f = \frac{V}{2L}$ به‌دست می‌آید که در آن، $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ می‌باشد. با توجه به این موضوع می‌توان نوشت:

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0.02 \times 10^{-3}}{1.0} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}, f = 150 \text{ Hz}, L = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}, F = ?$$

$$f = \frac{V}{2L} = \frac{1}{2L} \times \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 150 = \frac{1}{2 \times 0.4} \times \sqrt{\frac{F}{2 \times 10^{-3}}} \Rightarrow \sqrt{\frac{F}{2 \times 10^{-3}}} = 120 \Rightarrow \frac{F}{2 \times 10^{-3}} = (120)^2 \Rightarrow F = 28.8 \text{ N}$$

۱۹۲- گزینه ۲ پاسخ است.



با توجه به اینکه ذره‌ی M در هر ثانیه ۱۰ نوسان کامل انجام می‌دهد، بنابراین فرکانس

$$T = \frac{1}{10} \text{ s} \text{ و } 10 \text{ Hz} \text{ می‌باشد.}$$

از طرفی با توجه به شکل مقابل، اختلاف فاز بین دو نقطه‌ی M و N برابر π رادیان

می‌باشد، بنابراین موج به مدت نصف دوره ($\frac{T}{2}$) طول می‌کشد تا از نقطه‌ی M به N

رسیده و مسافت d را طی کند:

$$\begin{cases} 2\pi \Rightarrow T \\ \Delta\phi = \pi \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} \end{cases}$$

$$\Delta\phi = \pi \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{20} \text{ s}$$

۱۹۳- گزینه ۴ پاسخ است.

$$I = 3/2 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, \log 2 = 0.3, \beta = ?$$

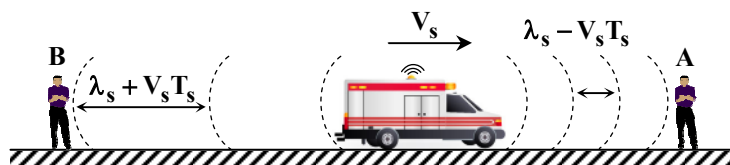
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{3/2 \times 10^{-3}}{10^{-12}} = 10 \log 32 \times 10^8 = 95 \text{ dB}$$

دقت: نحوه‌ی محاسبه‌ی $\log(32 \times 10^8)$:

$$\log 32 \times 10^8 = \log 2^5 + \log 10^8 = 5 \log 2 + 8 = 5/2 + 8 = 9.5$$

۱۹۴- گزینه ۳ پاسخ است.

وقتی چشمه‌ی صوت با سرعت ثابت V_s حرکت می‌کند، طول موج در جلو و عقب چشمه به صورت نشان داده شده در شکل زیر است:



$$\begin{cases} \lambda_s - V_s T_s = 0.5 \\ \lambda_s + V_s T_s = 0.6 \end{cases} \Rightarrow 2\lambda_s = 0.5 + 0.6 \Rightarrow \lambda_s = 0.55 \text{ m}$$

نکته: طول موج صوت گسیل شده توسط چشمه‌ی صوت وقتی چشمه‌ی صوت ساکن است، برابر میانگین طول موج‌های آن در جلو و عقب چشمه‌ی صوت در زمانی است که در حال حرکت می‌باشد.

$$\lambda_s = \frac{\lambda_{\text{جلو}} + \lambda_{\text{عقب}}}{2} \Rightarrow \lambda_s = \frac{0.5 + 0.6}{2} = 0.55 \text{ m}$$

۱۹۵- گزینه ۱ پاسخ است.

نسبت طول موج نور بنفش به نور زرد برابر است با:

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{بنفش}}}{\lambda_{\text{زرد}}} = \frac{f_{\text{زرد}}}{f_{\text{بنفش}}} = \frac{f_{\text{زرد}}}{\frac{3}{2}f_{\text{زرد}}} = \frac{2}{3}$$

در ادامه با توجه به رابطه $\frac{\lambda D}{2a} = \text{عرض نوار}$ داریم:

$$\frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow \frac{x}{x'} = \frac{\lambda_{\text{بنفش}}}{\lambda_{\text{زرد}}} = \frac{2}{3}$$

۱۹۶- گزینه ۳ پاسخ است.

معادله میدان الکتریکی داده شده، مربوط به یک موج الکترومغناطیسی بوده و فرکانس آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$E = E_{\max} \sin \left(\left[\frac{\omega = 2\pi f}{\pi \times 10^8 \times 2} t \right] - \left[\frac{k}{\frac{2\pi}{3}} x \right] \right) \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \times 10^8 \Rightarrow f = 10^8 \text{ Hz} \Rightarrow \text{محدوده موج رادیویی}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow 3 = \frac{V}{10^8} \Rightarrow V = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{بنابراین معادله موج در خلأ داده شده است.})$$

۱۹۷- گزینه ۳ پاسخ است.

بلندترین طول موجی که جذب اتم هیدروژن در حالت پایه می تواند بشود، الکترون را از تراز اول به تراز دوم منتقل می کند، زیرا باید کمترین انرژی ممکن را داشته باشد (با بیشترین طول موج ممکن)، بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = R_H \left(1 - \frac{1}{4} \right) = \frac{3}{4} R_H$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{3 R_H} = \frac{4}{3 \times 10^{-2}} = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

۱۹۸- گزینه ۴ پاسخ است.

با توجه به رابطه $V_o = hf - W_o$ در هر دو حالت مقدار ولتاژ متوقف کننده را به دست می آوریم (h باید بر حسب eV.s باشد):

حالت اول:

$$V_{o1} = hf_1 - W_o \xrightarrow{f_1 = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}} V_{o1} = 4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{15} - 2 \Rightarrow V_{o1} = 6 \text{ V}$$

حالت دوم:

$$V_{o2} = hf_2 - W_o \xrightarrow{f_2 = 10^{15} \text{ Hz}} V_{o2} = 4 \times 10^{-15} \times 10^{15} - 2 \Rightarrow V_{o2} = 2 \text{ V}$$

بنابراین در مقایسه دو حالت داریم:

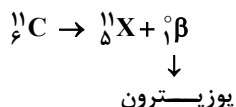
$$\frac{V_{o2}}{V_{o1}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۱۹۹- گزینه ۲ پاسخ است.

گاف انرژی بین آخرین نوار پر و اولین نوار خالی در نارساها به قدری زیاد است (حدود ۵ eV) که انتقال الکترون از نوار پر به نوار خالی بعدی، بعید است. این گاف انرژی در نیمرسانا در حدود ۱ eV است.

۲۰۰- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به تساوی مجموع عدد جرمی و عدد اتمی در طرفین تساوی، معادله واکنش را به صورت زیر می توان نوشت:

بنابراین ${}^{11}_5\text{B}$ حاصل می شود.

شیمی

۲۰۱- گزینه ۲ پاسخ است.

رادر فورد پس از محاسبه‌ی مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم عنصرها و تقسیم آن‌ها بر مقدار بار الکتریکی پروتون، عددهای صحیحی به دست آورد که برای اتم هر عنصر، این عدد منحصر به فرد است. او این عددهای درست را، عدد اتمی نامید.

۲۰۲- گزینه ۳ پاسخ است.

الکترونی با عددهای کوانتومی $l = 3$ و $n = 4$ در زیرلایه‌ی ۴f قرار دارد.



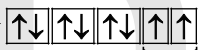
$$m_l: -3 -2 -1 0 1 2 3$$

با توجه به قانون هوند، الکترونی با $m_l = -2$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ در زیرلایه‌ی ۴f نمی‌تواند متعلق به نخستین عنصر لانتانیدها باشد، زیرا

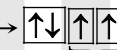
نخستین عنصر لانتانیدها دارای زیرلایه‌ی ۴f^۱ است که الکترون آن در زیرلایه‌ی ۴f، دارای $m_l = -3$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ است، در نتیجه زیرلایه‌ی ۴f در عنصر موردنظر بیشتر از ۹ الکترون دارد و می‌تواند متعلق به گاز نجیب دوره‌ی ششم باشد که آرایش الکترونی آن به $6s^2 6p^6$ ختم می‌شود.

۲۰۳- گزینه ۱ پاسخ است.

در اتم‌های عنصرهای ^{28}Ni و ^{34}Se دو اوربیتال نیمه‌پر (تک‌الکترونی) وجود دارد:



دو اوربیتال نیمه‌پر



دو اوربیتال نیمه‌پر

۲۰۴- گزینه ۱ پاسخ است.

بریلیم (^{4}Be) در بالای گروه ۲، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب یا بخار آب داغ واکنش نمی‌دهد و پایین‌تر از 600°C در هوا نیز اکسایش نمی‌یابد.

۲۰۵- گزینه ۲ پاسخ است.

با توجه به اینکه زیرلایه‌ی s به صورت s^1 یا s^2 می‌باشد و با توجه به اینکه صورت سؤال مربوط به عنصرهای تناوب چهارم است، آرایش الکترونی A به $4s^2$ و B به $4s^1$ ختم می‌شود. در بین عنصرهای واسطه فقط در دو حالت به جای $3d^4 / 4s^2$ و $3d^9 / 4s^2$ آرایش الکترونی به $4s^1$ ختم می‌شود ($3d^5 / 4s^1$ ، $3d^{10} / 4s^1$) با توجه به اینکه تعداد الکترون‌های زیر لایه‌ی 3d در B دو برابر A است، آرایش الکترونی B به $3d^{10} / 4s^1$ ختم می‌شود و بر اساس آرایش الکترونی A به $3d^5 / 4s^2$ پایان می‌یابد. (A عنصر ^{25}Mn و B عنصر ^{29}Cu می‌باشد).

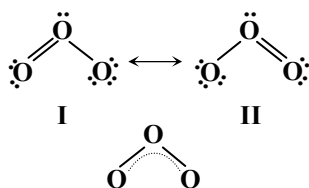
۲۰۶- گزینه ۴ پاسخ است.

انرژی شبکه‌ی بلور، مقدار انرژی آزادشده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی، از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.



توجه داشته باشید که انرژی آزادشده در واکنش گزینه‌ی ۲، آنتالپی تشکیل (ΔH_f) منیزیم کلرید از عنصرهای سازنده‌اش می‌باشد.

۲۰۷- گزینه ۲ پاسخ است.



مولکول اوزون یک عنصر دارای هیبرید رزونانسی با ساختار خمیده است که طول و انرژی هر دو پیوند اکسیژن-اکسیژن در آن یکسان است:

با توجه به وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، اوزون مولکول قطبی است. از سویی با در نظر گرفتن مرتبه و انرژی پیوند اکسیژن-اکسیژن در اوزون و مقایسه‌ی آن با مولکول O_2 درمی‌یابیم که انرژی پتانسیل O_2 کمتر از O_3 و در نتیجه پایدارتر از آن است.

۲۰۸- گزینه ۳ پاسخ است.

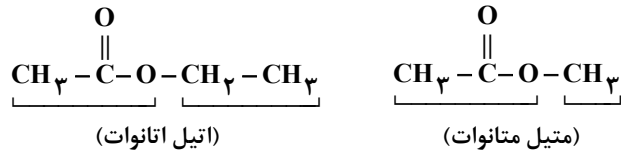
مولکول‌های H_2S ، PCl_3 و SiCl_4 ، به ترتیب دارای شکل هندسی خمیده، هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی و چهاروجهی هستند.

۲۰۹- گزینه ۱ پاسخ است.

شکل داده شده، مدل گلوله و میله‌ی مولکول گلوکز را نشان می‌دهد که در ساختار آن پنج گروه عاملی هیدروکسیل ($-\text{OH}$) وجود دارد.

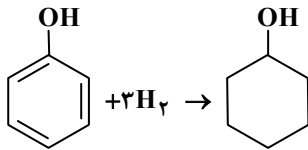
۲۱۰- گزینه ۴ پاسخ است.

فرمول عمومی استرها $R-C(=O)-O-R'$ است که R و R' دو گروه کربنی هستند و R می‌تواند هیدروژن هم باشد. با توجه به وجود فلز سدیم در ترکیب‌های موجود در گزینه‌های ۲ و ۳ این دو گزینه حذف می‌شوند و فقط ترکیب‌های ۱ و ۴ استر هستند که در این بین، نام ترکیب موجود در گزینه ۱ نادرست نوشته شده است.



۲۱۱- گزینه ۴ پاسخ است.

هر مولکول فنول در مجاورت کاتالیزگر و گرما، با هیدروژن کافی، به سیکلوهگزانول تبدیل می‌شود.



۲۱۲- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه ۱: معادله واکنش یون Al^{3+} با یون F^- به صورت زیر است.

$$Al^{3+} + 3F^- \rightarrow AlF_3$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.6 \text{ mol } Al^{3+}}{1} = \frac{x \text{ g } AlF_3}{1 \times [27 + 3(19)]} \Rightarrow x = 50.4 \text{ g } AlF_3$$

گزینه ۲: معادله واکنش یون Mg^{2+} با یون F^- به صورت زیر است:

$$Mg^{2+} + 2F^- \rightarrow MgF_2$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.6 \text{ mol } Mg^{2+}}{1} = \frac{x \text{ g } MgF_2}{1 \times [24 + 2(19)]} \Rightarrow x = 37.2 \text{ g } MgF_2$$

گزینه ۳: معادله واکنش یون Ca^{2+} با یون F^- به صورت زیر است:

$$Ca^{2+} + 2F^- \rightarrow CaF_2$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.6 \text{ mol } Ca^{2+}}{1} = \frac{x \text{ g } CaF_2}{1 \times [40 + 2(19)]} \Rightarrow x = 46.8 \text{ g } CaF_2$$

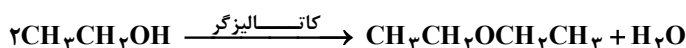
گزینه ۴: معادله واکنش یون Ga^{3+} با یون F^- به صورت زیر است:

$$Ga^{3+} + 3F^- \rightarrow GaF_3$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.6 \text{ mol } Ga^{3+}}{1} = \frac{x \text{ g } GaF_3}{1 \times [70 + 3(19)]} \Rightarrow x = 76.2 \text{ g } GaF_3$$

۲۱۳- گزینه ۱ پاسخ است.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

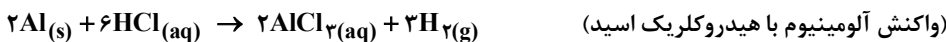
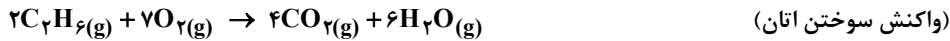


به کمک تناسب جرمی - جرمی می‌توان مقدار عملی دی‌اتیل اتر را به دست آورد:

$$\frac{\text{مقدار اتانول به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{R}{100} = \frac{\text{مقدار عملی دی‌اتیل اتر به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{9/2 \text{ g } CH_3CH_2OH \times \frac{80}{100}}{2 \times 46} = \frac{x \text{ g } CH_3CH_2OCH_2CH_3}{1 \times 74}$$

$$\Rightarrow x = 5/92 \text{ g } CH_3CH_2OCH_2CH_3 \text{ (مقدار عملی)}$$

۲۱۴- گزینه ۲ پاسخ است.

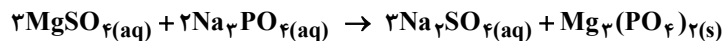


در هر دو واکنش فرآورده‌ی گازی تولید می‌شود با دانستن همین مطلب می‌توان گزینه‌ی ۲ را انتخاب نمود. برای مقایسه‌ی تعداد اتم‌های شرکت‌کننده در هر واکنش، کافی است تنها تعداد اتم‌های یک طرف معادله را شمارش و مقایسه نماییم. زیرا در هر معادله‌ی موازنه‌شده، تعداد اتم‌های دو طرف معادله با هم برابر است.

$$\left. \begin{aligned} (2C_2H_6 + 7O_2) \text{ تعداد اتم‌های } &= 2(8) + 7(2) = 16 + 14 = 30 \\ (2Al + 6HCl) \text{ تعداد اتم‌های } &= 2(1) + 6(2) = 2 + 12 = 14 \end{aligned} \right\} 30 > 14$$

۲۱۵- گزینه ۳ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش به صورت زیر است.



واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده را پیدا می‌کنیم:

$$MgSO_4 : 45 \text{ mL } MgSO_4 \times \frac{30 \text{ g}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol}}{120 \text{ g}} = \frac{0.11 \text{ mol}}{3} = 3.7 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده}$$

$$Na_3PO_4 : \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 50 \text{ mL}}{2 \times 1000} = 5 \times 10^{-3}$$

تعداد مول رسوب تشکیل شده را به کمک محدودکننده، یعنی منیزیم سولفات محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول رسوب}}{\text{ضریب}} = \frac{0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 45 \text{ mL}}{3 \times 1000} = \frac{x \text{ mol } Mg_3(PO_4)_2}{1}$$

$$\Rightarrow x = 3.7 \times 10^{-3} \text{ mol } Mg_3(PO_4)_2(s)$$

۲۱۶- گزینه ۳ پاسخ است.

ΔE سوختن متان برابر $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. یعنی از سوختن هر مول متان 890 kJ گرما در حجم ثابت آزاد می‌شود. ابتدا گرمای سوختن 0.5 مول متان را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ mol } CH_4 \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 445 \times 10^3 \text{ J}$$

اکنون به کمک رابطه‌ی زیر، تغییر دمای (ΔT) گرماسنج یا کالری متر را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta T \times \text{ظرفیت گرمای ویژه} \times \text{جرم آب} = \text{گرمای واکنش}$$

$$q = mc\Delta T \Rightarrow 445 \times 10^3 \text{ J} = (2 \times 10^3 \text{ g}) \times (4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 53^\circ\text{C}$$

۲۱۷- گزینه ۱ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: گرمای مبادله شده در فشار ثابت، آنتالپی واکنش نامیده می‌شود و آن را با نماد ΔH یا q_p نشان می‌دهند.

$$q_p = \Delta H = \Delta E - w$$

گزینه‌ی ۲: ظرفیت گرمایی ویژه، همواره برای یک گرم از ماده اندازه‌گیری می‌شود و یک کمیت شدتی است و به مقدار ماده بستگی ندارد.

گزینه‌ی ۳: این عبارت بیانی از قانون اول ترمودینامیک است.

گزینه‌ی ۴: $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ هر دو از عوامل مساعد برای انجام واکنش هستند. از این رو، واکنش موردنظر خوبه خودی، یک طرفه و برگشت‌ناپذیر است و هرگز به تعادل نمی‌رسد.

۲۱۸- گزینه ۳ پاسخ است.

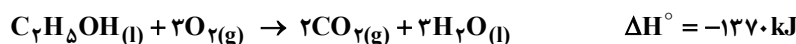
آنتالپی استاندارد تشکیل $HCl(g)$ برابر $-184 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد. یعنی آنتالپی تشکیل یک مول $HCl(g)$ از عنصرهای سازنده‌اش درحالت استاندارد، برابر -184 kJ است. در معادله‌ی واکنش مورد نظر، دو مول $HCl(g)$ تشکیل شده است، پس ΔH° واکنش برابر

$$2(-184) = -368 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = -368 \text{ kJ} - \left[(273 + 27) \text{ K} \times \left(4.0 \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) \right] \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = -380 \text{ kJ}$$

۲۱۹- گزینه ۲ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش استاندارد سوختن اتانول به صورت زیر است:


$$\Delta H_{واکنش}^{\circ} = (\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ها})$$

$$\Rightarrow -1370 = \left[2\Delta H_{\text{تشکیل}}^{\circ}(\text{CO}_{2(\text{g})}) + 3(-286) \right] - \left[-275 + 3(0) \right] \Rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}}^{\circ}(\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393 / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۲۰- گزینه ۱ پاسخ است.

برای محاسبه‌ی غلظت مولار، باید مول حل‌شونده و لیتر محلول را به دست آوریم.

$$\text{مول حل شونده} = 0.1391 \text{ g PbCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol PbCl}_2}{278.1 \text{ g PbCl}_2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol PbCl}_2$$

انحلال‌پذیری سرب (II) کلرید برابر 0.1391 g در 100 g آب می‌باشد که بسیار کم است. بنابراین محلول سیرشده‌ی PbCl_2 در آب بسیار رقیق است. برای محلول‌های بسیار رقیق، حجم حل‌شونده به قدری کم است که می‌توان حجم حلال را برابر حجم محلول در نظر گرفت.

= جرم حلال (آب)

$$100\text{ g} \xrightarrow{\text{چگالی آب } 1\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}} (\text{آب}) \text{ حجم حلال} = 100\text{ mL} \xrightarrow{\text{محلول بسیار رقیق است}} \text{حجم محلول} \approx 100\text{ mL} = 0.1\text{ L}$$

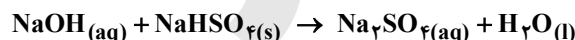
$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۲۱- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\text{جرم حل‌شونده (NaOH)} = 4 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 0.004 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 50 = \frac{0.004 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 80 \text{ g}$$

مشخص شد که ۰/۰۰۴g از محلول را NaOH تشکیل می‌دهد و بقیه‌ی آن آب است. اکنون باید ببینیم ۰/۰۰۴g سدیم هیدروکسید با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می‌دهد. معادله‌ی واکنش محلول سدیم هیدروکسید با سدیم هیدروژن سولفات به صورت زیر است:



روش تناسب:

$$\frac{\text{گرم سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} = \frac{\text{مول سدیم هیدروژن سولفات}}{\text{ضرب}} \Rightarrow \frac{0.004 \text{ g NaOH}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ mol NaHSO}_4}{1}$$

$$\Rightarrow x = 10^{-9} \text{ mol NaHSO}_4$$

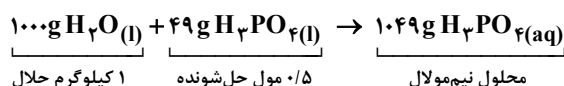
روش ضریب تبدیل:

$$? \text{ mol NaHSO}_f = \div \cdot \cdot f \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{f \cdot \text{g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaHSO}_f}{1 \text{ mol NaOH}} = 1 \cdot \cdot f \text{ mol NaHSO}_f$$

۲۲۲- گزینه ۳ پاسخ است.

غلظت مولال معلوم است. ابتدا با ۱۰۰ گرم آب، محلول نیم مولال فسفریک اسید را تهیه می‌کنیم.

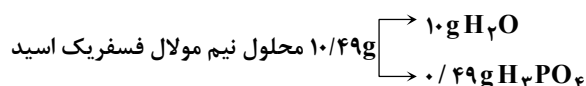
$$\text{جرم حل شونده} = 0.5 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{98 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 49 \text{ g H}_3\text{PO}_4$$



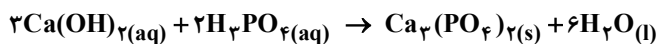
اکنون باید بینیم $10/49\text{g}$ از این محلول حاوی چند گرم فسفریک اسید است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Xg فسفریک اسید} \sim 10/49 \text{ g محلول} \\ \text{49g فسفریک اسید} \sim 10/49 \text{ g محلول} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0/49 \text{ g}$$

بنابر این از ۱۰/۴۹g محلول، مقدار ۰/۴۹g آن را فسفریک اسید و ۱۰g باقی ماده را آب تشکیل می‌دهد.



اکنون باید ببینیم در واکنش کامل ۰/۴۹g فسفریک اسید خالص با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، چند مول ماده‌ی نامحلول تشکیل می‌شود.



روش تناسب:

$$\frac{\text{جرم فسفریک اسید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول کلسیم فسفات}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.49 \text{ g H}_3\text{PO}_4}{2 \times 98} = \frac{x \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1}$$

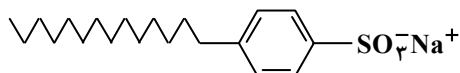
$$\Rightarrow x = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

روش ضریب تبدیل:

$$x \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 0.49 \text{ g H}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{98 \text{ g H}_3\text{PO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

۲۲۳- گزینه ۴ پاسخ است.

فرمول ساختاری این پاک‌کننده‌ی غیرصابونی به صورت مقابل است.



با قرار دادن اتم‌های کربن و هیدروژن، فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{29} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3\text{Na}$ و یا به صورت $\text{C}_{20}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$ نوشته می‌شود.

۲۲۴- گزینه ۳ پاسخ است.

سطح انرژی حالت گذار به اندازه‌ی انرژی فعالسازی واکنش، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

۲۲۵- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{\text{ضریب NO}} = \frac{1/6 \times 10^{-4}}{2} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Br}_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NO}} = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۲۶- گزینه ۲ پاسخ است.

چون حجم ظرف دو لیتر است، غلظت اولیه‌ی اتیلن و بخار آب به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$[\text{C}_2\text{H}_4]_{\text{اولیه}} = [\text{H}_2\text{O}]_{\text{اولیه}} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مواد	C_2H_4	H_2O	$\rightleftharpoons$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
غلظت اولیه	۱	۱		۰
تغییر غلظت	$-x$	$-x$		x
غلظت تعادلی	$1-x$	$1-x$		x

$$K = \frac{[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{H}_4][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 2 = \frac{x}{(1-x)^2} \Rightarrow 2 = \frac{x}{1+x^2-2x} \Rightarrow 2x^2-5x+2=0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{25-16}}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 > 1 \\ x_2 = 0.5 < 1 \end{cases}$$

پاسخ $x_1 = 2$ قابل قبول نمی‌باشد، زیرا غلظت اولیه‌ی واکنش‌دهنده‌ها $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است و در این شرایط امکان‌پذیر نیست که $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ از آن‌ها مصرف شود. بنابراین پاسخ $x_2 = 0.5$ قابل قبول است. یعنی غلظت اولیه‌ی واکنش‌دهنده‌ها $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ بوده ومقدار $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ از آن‌ها مصرف شده است.

$$\frac{\text{مقدار مصرف شده‌ی یک واکنش‌دهنده}}{\text{مقدار اولیه‌ی همان واکنش‌دهنده}} \times 100 = \frac{0.5}{1} \times 100 = 50\%$$

۲۲۷- گزینه ۱ پاسخ است.

فرآیند هابر در مجاورت کاتالیزگرهایی مانند MgO ، Fe یا Al_2O_3 انجام می‌شود.

۲۲۸- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = 4 \times 10^8 \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{4 \times 10^8}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{4 \times 10^8} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 4 \times 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(2 \times 10^{-3}) = -\log 2 - \log 10^{-3} = -0.3 + 3 = 2.7$$

۲۲۹- گزینه ۳ پاسخ است.

ابتدا غلظت مولی محلول پتاسیم هیدروکسید را به دست می آوریم:

$$\text{KOH} : \text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pOH} = 1$$

$$C_M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-\text{pOH}} \Rightarrow C_M \times 1 \times 1 = 10^{-1} \Rightarrow C_M = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$(C_{M_1} \cdot n_1 \cdot V_1)_{\text{KOH}} = (C_{M_2} \cdot n_2 \cdot V_2)_{\text{H}_2\text{SO}_4} \Rightarrow (0.1 \times 1 \times V_1)_{\text{KOH}} = (0.4 \times 2 \times 25)_{\text{H}_2\text{SO}_4} \Rightarrow V_1 = 200 \text{ mL KOH}$$

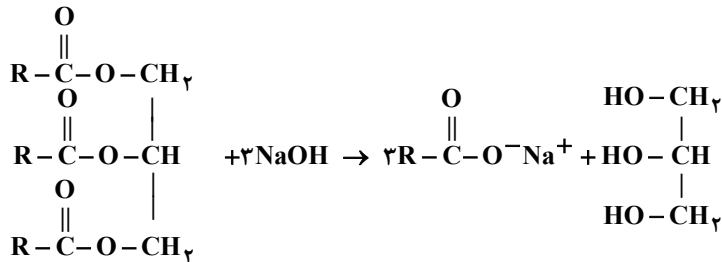
۲۳۰- گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه ۱: فرمول عمومی آمینواسیدها به صورت $\text{NH}_2 - \text{R} - \text{COOH}$ می باشد که می توان آن را به صورت $\text{R} - \text{CH}_2\text{NO}_2$ نمایش داد.

گزینه ۲: در واکنش متیل آمین با آب، مولکول متیل آمین نقش باز برونستد و مولکول آب نقش اسید برونستد را دارد.

گزینه ۳: سدیم استات (CH_3COONa) یک نمک بازی است و تورنسل را به رنگ آبی درمی آورد.

گزینه ۴: در آبکافت چربی ها در محیط قلیایی، صابون و گلیسرین به نسبت مولی ۳ به ۱ تشکیل می شوند.



۲۳۱- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه ۱: یون دی اتیل آمونیوم $(\text{CH}_3 - \text{CH}_2)_2\text{NH}^+$ ، اسید مزدوج دی اتیل آمین $(\text{CH}_3 - \text{CH}_2)_2\text{NH}$ است.گزینه ۲: pH محلول ۰/۰۵ مولار هیدروکلریک اسید، برابر ۱/۳ است.

$$\text{pH} = -\log(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(0.05 \times 1 \times 1) = -\log(5 \times 10^{-2}) = -0.7 + 2 = 1.3$$

گزینه ۳: اگر غلظت محلول اسید قوی، دو برابر شود، pH آن ۰/۳ واحد کاهش می یابد.

$$\Delta \text{pH} = -\log n_M = -\log 2 = -0.3$$

گزینه ۴: اگر در محلول بافر، مولاریته ی اسید و نمک برابر باشند، pH محلول بافر با pK_a اسید برابر می شود.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} \rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a + \log 1 \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a$$

۲۳۲- گزینه ۱ پاسخ است.

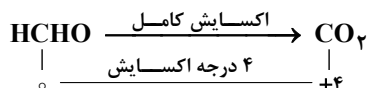
واکنش تبدیل انجام شده در گزینه های ۲ و ۴ از نوع اکسایش - کاهش نیستند، ولی تبدیل های انجام شده در گزینه های ۱ و ۳ از نوع

اکسایش - کاهش می باشند و در واکنش گزینه ۱، شمار بیشتری الکترون در ازای هر اتم جابه جا می شود.



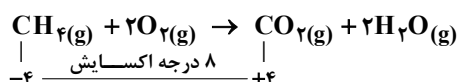
۲۳۳- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه ۱: از اکسایش کامل متانال، کربن دی اکسید حاصل می شود.

هر مول CuCl_2 دارای یک مول Cu^{2+} است و هر دو مول CuCl_2 دارای دو مول Cu^{2+} است و برای کاهش کامل نیاز به ۴ مول الکترون دارد که ۴ مول الکترون حاصل از اکسایش کامل متانال، می تواند باعث کاهش کامل دو مول CuCl_2 شود.گزینه ۲: ۱- بوتانول و ۲- بوتانول در اثر اکسایش به بوتانال و بوتانون تبدیل می شوند که با هم ایزومر هستند و فرمول مولکولی هر دو آنها $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ است.

گزینه ۳: پروپانول یا استون نوعی کتون است و از اکسایش ۲- پروپانول به دست می آید.

گزینه ۴: از سوختن کامل متان، کربن دی اکسید حاصل می شود که عدد اکسایش کربن، در این واکنش ۸ واحد تغییر می کند.



۲۳۴- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: در جدول سری الکتروشیمیایی، فلز بالاتر می‌تواند با محلول نمک فلز پایین‌تر واکنش دهد. از این رو فلز روی می‌تواند با محلول نمک‌های آهن واکنش دهد.

گزینه‌ی ۲: هر چه E° منفی‌تر باشد، قدرت الکترون‌دهی و کاهندگی بیشتر است. بنابراین قدرت کاهندگی این سه فلز، به صورت $Zn > Fe > Ni$ می‌باشد.

گزینه‌ی ۳: هر چه E° بزرگ‌تر باشد، قدرت الکترون‌گیری و اکسندگی بیشتر است. بنابراین قدرت اکسندگی این سه کاتیون به صورت $Zn^{2+} < Fe^{2+} < Ni^{2+}$ می‌باشد.

گزینه‌ی ۴:

$$E^\circ(Fe-Ni) = E^\circ\left(\frac{Ni^{2+}}{Ni}\right) - E^\circ\left(\frac{Fe^{2+}}{Fe}\right) = -0.25 - (-0.44) = 0.19 V$$

$$E^\circ(Zn-Ni) = E^\circ\left(\frac{Ni^{2+}}{Ni}\right) - E^\circ\left(\frac{Zn^{2+}}{Zn}\right) = -0.25 - (-0.76) = 0.51 V$$

$$E^\circ \text{ تفاوت دو سلول} = 0.51 - 0.19 = 0.32 V$$

۲۳۵- گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه‌ی ۱: در آبکاری، شیء مورد آبکاری را در کاتد دستگاه برقکافت قرار می‌دهند.

گزینه‌ی ۲: در پالایش الکتروشیمیایی مس، سولفوریک اسید به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود و از رسوب کردن یون‌های Cu^{2+} به صورت $Cu(OH)_2$ جلوگیری می‌کند.

گزینه‌ی ۴: در سلول دانهز، فلز سدیم از برقکافت نمک خوراکی مذاب به دست می‌آید.



مؤسسه آموزشی فرهنگی