

۹۹



دفترچه شماره ۱
آزمون عمومی

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۳-۲-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۳۹۹

گروه آزمایشی ریاضی - تجربی - هنر - زبان
آزمون عمومی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۰۰ مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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



زبان و ادبیات فارسی

۱- مترادف واژه‌های «کوشش، زمین پست، میان دو کتف، طرح اولیه» به ترتیب، کدام است؟

- (۱) اراده، باره، وقب، تفریظ
(۲) مناعت، بیغوله، غاشیه، اسلیمی
(۳) همت، خور، غارب، بیرنگ
(۴) خواست، معرکه، گله، گرتهدرداری

۲- معنی مقابل چند واژه، نادرست است؟

(فرماندن: متحیرشدن) (سراسام: هذیان) (شرع: شریعت و دین) (عارضه: رخسار) (رضوان: بهشت) (عازم: رهسپار) (تشریح: طریقت و عرفان) (لطیفه: گفتار نرم و دلپذیر)

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۳- در همهٔ گزینه‌ها، معنی واژه‌ها در مقابل آن‌ها درست آمده است؛ به جز:

- (۱) اندیشه: اندوه (کنف: کناره) (کلان: رئیس)
(۲) کربت: اندوه (اعلا: نفیس) (وجنه: چهره)
(۳) آرم: حیا (تنیده: درهم‌بافته) (دستور: مشاور)
(۴) ضجه: شیون (متقاعد: مجاب‌شده) (تطاول: ستم و تعدی)

۴- در متن زیر، چند «غلط املائی» یافت می‌شود؟

«اگر از میان شما یک کس سرور نباشد که دیگر اخوان و اولاد و اعوان مطابح رأی و مطاوع فرمان او باشند، مثل مار چندسر باشد که شبی سرمای سخت افتاد، خواستند تا در سوراخ خزند، هر سر که در سوراخ می‌کرد، سر دیگر معاندت می‌نمود و از صورت برودت خلاص نیافتند و بدان سبب هلاک گشتند.»

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- در میان گروه‌واژه‌های داده‌شده «چند غلط املائی یا رسم‌خطی» به چشم می‌خورد؟

«حیثیت و اعتبار اجتماعی، حظار مجلس، حقه و صندوق، محتسب و داروغه، درع و ذره، برخوردارن مردگان و بعث، دیلاق و لاغر، رأفت و شفقت، راغ و زاغ، سپردن و طی کردن، زایل شدن و نابودی، رزق و وجه معاش، دل‌زدن و نگاه کردن، حماقت و فرومایه‌گی»

- (۱) شش (۲) هفت (۳) هشت (۴) نه

۶- در کدام بیت «غلط املائی» وجود دارد؟

- (۱) جرعهٔ جام بر این تخت روان افشانم
(۲) همیشه تا بود افلاک مرکز انجم
(۳) تا ترک سمن‌عارض بودی نه چنین بود
(۴) اندر آن زندان ز ذوق بی‌قیاس
غلغل چنگ در این گنبد مینا فکنم
همیشه تا بود ارواح قوت اشباح
امروز چنین شد که بت مشک‌عذاری
بشکفد چون گل ز غرس تن هواس

۷- کدام آثار به ترتیب «منثور، منثور، منظوم، منظوم» است؟

- (۱) سه دیدار، پرندای به نام آذرباد، حملهٔ حیدری، تمهیدات
(۲) داستان‌های دل‌انگیز فارسی، من زنده‌ام، روزها، لیلی و مجنون
(۳) فی حقیقه‌العشق، از پاریز تا پاریس، قصهٔ شیرین فرهاد، اسرارالتوحید
(۴) سنداننامه، فیه ما فیه، دری به خانهٔ خورشید، پیوند زیتون بر شاخهٔ ترنج

۸- کدام دو واژه در بیت زیر، «ایهام» دارند؟

- «از نواهای مخالف می‌کشند آزار خلق
(۱) نوا، ساز (۲) آهنگ، نوا
گوشمالی نیست حاجت ساز سیرآهنگ را»
(۳) نوا، مخالف (۴) ساز، آهنگ

۹- آرایه‌های بیت زیر در کدام گزینه درست آمده است؟

- «می‌کند خندهٔ خونین به ته پوست نهان
(۱) تناقض، اغراق، مجاز، استعاره
پسته از بس خجل از غنچهٔ خندان تو شد»
(۲) کنایه، استعاره، تشخیص، حسن تعلیل
(۳) اغراق، تشخیص، تشبیه، ایهام تناسب
(۴) استعاره، جناس، مجاز، حسن تعلیل

۱۰- آرایهٔ «تشبیه» در کدام بیت، بیشتر یافت می‌شود؟

- (۱) سرسبز گشت باغ رخت از بهار خط
(۲) روی تو در آینهٔ جان عکس بینداخت
(۳) میوهٔ عیش بسی چیدم از آن نخل مراد
(۴) حلقهٔ دام نجات است خم طرهٔ دوست
یعنی فزود مهر دلم از نگاه تو
تا تختۀ تن پاک بگشت از همه رنگم
کی دهد باغ محبت ثمری بهتر از این
وای بر حالت مرغی که در این دام نبود



۱۱- آرایه‌های مقابل همه ابیات تماماً درست است؛ به جز:

- (۱) اگر سنجی به میزان وفا کوه غم ما را
(۲) بهار عمر خواه ای دل، وگر نه این چمن هر سال
(۳) در آن دل از هلاک عشق بازان غم کجا ماند؟
(۴) مسلسل چون شود امواج، می‌باشد ز هم کشتی
- (اغراق، جناس) تو را در پلّه انصاف، سنگ کم کجا ماند؟
(ایهام تناسب، استعاره) چون نسرین صد گل آرد بار و چون بلبل هزار آرد
(واج آرای، استعاره) گره در خاطر خورشید از شبنم کجا ماند؟
(اسلوب معادله، ایهام) به حال خویش دل در زلف خم‌درخم کجا ماند؟

۱۲- در کدام بیت، مضاف‌الیه مضاف‌الیه و صفت مضاف‌الیه، هر دو، وجود دارد؟

- (۱) زنگیان دشمن آینه بی‌زنگارند
(۲) گرچه چون سرو تماشاگاه اهل نظرم
(۳) عرق غیرت پیشانی خورشیدم من
(۴) قسمت یوسف بی‌جرم نشد از اخوان
- طمع روی دل از تیره‌دلان نیست مرا
از جهان جز گره دل ثمری نیست مرا
نفس صبح قیامت نکند سرد مرا
گوشمالی که در این دور هنر داد مرا

۱۳- نقش واژه‌های مشخص شده در بیت زیر، به ترتیب کدام است؟

- «آرام نیست آبله‌پایان شوق را مانع نگردد از حرکت، آب را حباب»
- (۱) نهاد، متمم، مضاف‌الیه، نهاد
(۲) مسند، نهاد، مضاف‌الیه، نهاد
(۳) نهاد، مفعول، مفعول، متمم
(۴) مسند، مفعول، مفعول، مضاف‌الیه

۱۴- در متن زیر، چند «صفت پیشین و چند ترکیب وصفی» وجود دارد؟

«یک قرن بیشتر است که اختلافات و جنگ‌های داخلی مثل کاردی بر پهلوی این کشور نشسته است، اما در این فاصله اروپا قدم‌های بزرگی برای پیشرفت برداشته است. آن‌ها کارگاه‌های متعدد صنعتی ساختند.»

- (۱) دو - شش
(۲) دو - هشت
(۳) سه - هفت
(۴) سه - هشت

۱۵- در کدام بیت، یک جمله «نهاد + مفعول + فعل» و یک جمله «نهاد + مسند + فعل» یافت می‌شود و فاقد مناد است؟

- (۱) تا مگر صائب شکست خویش را سازی درست
(۲) همیشه فکرت صائب شکار دل می‌کرد
(۳) غیر صائب که دمی می‌زند از سوز جگر
(۴) مرد نیرنگ خزان و نوبهاران نیستی
- در بی خورشید تابان روز و شب چون ماه باش
کمند ناله او نیست دل‌شکار امروز
اثر از گرمی گفتار نمانده است امروز
در بساط خاک صائب غنچه تصویر باش

۱۶- با توجه به رباعی زیر، کدام گزینه غلط است؟

- «در دام غمت دلم زبون افتاده است
شاید که بپرسی و دلم شاد کنی»
- (۱) جمله پایانی، مفعول جمله پیشین است.
(۲) در رباعی فوق «سه ترکیب اضافی» وجود دارد.
(۳) زبون و بی‌سکون، هر دو صفت‌اند و نقش «قیدی» دارند.
(۴) جمله «دلم شاد کنی» از «نهاد + مفعول + مسند + فعل» تشکیل شده است.

۱۷- مفهوم کدام بیت با دیگر ابیات، متفاوت است؟

- (۱) خلاص بخش خدایا همه اسیران را
(۲) دیگری را در کمند آور که ما خود بنده‌ایم
(۳) گفتم ز قیدش یابم رهایی
(۴) اگرچه سنبل زلفت به خون من تشنه است
- مگر کسی که اسیر کمند زیبایی است
ریسمان در پای حاجت نیست، دست‌آموز را
لیکن چو آهو سر در کمندم
رهایی دل از آن عنبرین کمند مباد

۱۸- مفهوم کدام بیت، در مقابل آن «غلط» آمده است؟

- (۱) به مستوران مگو اسرار مستی
(۲) سکندر را نمی‌بخشند آبی
(۳) بستر خدا که عارف سالک به کس نگفت
(۴) ز شوق روی تو شاها بدین اسیر فراق
- (پرهیز از سخن گفتن) حدیث جان مگو با نقش دیوار
(اثربخشی عنایت معشوق) به زور و زر میسر نیست این کار
(الهام‌شدن راز معرفت) در حیرتم که باده‌فروش از کجا شنید
(فنا‌ی عاشق) همان رسید کز آتش به برگ کاه رسید



۱۹- کدام بیت با بیت زیر، قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) «رزق هر چند بی‌گمان برسد / چشم بستن ز تماشای دو عالم سهل است»
- ۲) «از توکل در حنا مگذار دست سعی را / در این درگاه سعی هیچ کس ضایع نمی‌ماند»
- ۳) «به اقتضای قضا کار خویش را بگذار»

۲۰- مفهوم بیت زیر از کدام بیت، دریافت می‌شود؟

- ۱) «بسوز ای دل که تا خامی، نیاید بوی دل از تو / از نگاه گرم روی یار را افروختیم»
- ۲) «طمع خام نشد ز آتش حرمان پخته»
- ۳) «آتش‌نفسان قیمت میخانه شناسند / گر برآرد عشق دود از خرمن ما گو برآر»

۲۱- بیت زیر با کدام بیت، قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) «بیرون ز تو نیست هر چه در عالم هست / ما عبث در سینه دریا نفس را سوختیم»
- ۲) «چرا صدف نکند چاک سینه را صائب»
- ۳) «بی‌کسی‌هاست اگر هست کسی در عالم / جز خویش را کسی به نظر درنیاورند»

۲۲- مفهوم بیت زیر از کدام بیت، دریافت می‌شود؟

- ۱) «چه در کار و چه در کار آزمودن / نیاز گر بذرذ پیکر مرا از هم»
- ۲) «بی زر نتوان رفت به زور از دریا»
- ۳) «کرده‌ام غنچه‌صفت باغ خود از خانه خویش»
- ۴) «بی‌نیازی سرکشی می‌آورد، زان لطف حق»

۲۳- کدام بیت، با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) «هر آن که گردش گیتی به کین او برخاست / در این جهان دل بی‌غم نمی‌شود پیدا»
- ۲) «روزگارم تیره و بختم سیاه افتاده است»
- ۳) «ز کمان قدر آن تیر که بگریزد»
- ۴) «بی می روشن اگر تیره شد آینه عیش»

۲۴- کدام بیت با بیت زیر، ارتباط مفهومی دارد؟

- ۱) «مگو سوخت جان من از فرط عشق / هر گروهی بگزیدند به عالم دینی»
- ۲) «بر بی‌خبری زن که چراغ حرم غیب»
- ۳) «وقتی که شدم باخبر از سز دهانش»
- ۴) «تا خبر دارم از او بی‌خبر از خویشتم»

۲۵- کدام بیت با بیت زیر، قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) «چنان به جاذبه، شوق خلیفه می‌بردم / بساط سبزه لگدکوب شد به پای نشاط»
- ۲) «جمال کعبه چنان می‌کشاندم به نشاط»
- ۳) «در این زمانه چنان پست شد ترانه عشق»
- ۴) «کم نشاطی نیست آزادی از این وحشت‌سرا»

شرط عقل است جستن از درها»
سعی کن سعی که دل را نگران نگذاری
قفل روزی گر کلیدی دارد ابرام است و بس
به قدر آن چه فرمان می‌بری فرمانروا گردی
که سعی بیهده پاپوش می‌درد مثل است

کجا دیدی که بی‌آتش، کسی را بوی عود آید»
ما ز خامی عاقبت در آتش خود سوختیم
گر به دوزخ برویم آرزوی حور کنیم
افسرده‌دلان را به خرابیات چه کار است
چون خلیل از شعله باغ دلگشا دارد سپند

در خود بطلب هر آن چه خواهی، که تویی»
گوهر مقصود در دامن ساحل بوده است
در این زمانه که گوهرشناس نایاب است
هست بی‌جایی اگر زیر فلک جای خوشی است
خودبین کسی که نیست در این عهد، چشم ماست

نباید جز به خود محتاج بودن»
نبینی از بی‌کاری نیاز پیکارم
ور زر داری به زور محتاج نه‌ای
نیستم با دل صدپاره به گلشن محتاج
بندگان را مبتلا سازد به درد احتیاج

به غیر مصلحتش رهبری کند ایام»
اگر برون دهم از دل غم نهانی خویش
گل به چشم روزنم از مهر و ماه افتاده است
گشدد گرچه سراپای شوی رویین
بس عجب نیست که گیتی همه افسون و دم است

خموشی است هان، اولین شرط عشق»
عاشقی دین من و بی‌خبری کیش من است
افروخته از شمع دل بی‌خبران است
از هستی خود هیچ خبردار نبودم
با وجودش ز من آواز نیاید که منم

که تر نمی‌شودم پای از شط بغداد»
ز بس که عارف و عامی به رقص برجستند
که خارهای مغیلان حریر می‌آید
که در بهار نخیزد ز بلبلان فریاد
زیر شمشیر شهادت رقص بسمل کرده‌ایم



زبان عربی

•• عَيْنَ الْأَنْسَبِ لِلْجَوَابِ عَنِ التَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ مِنْ أَوْ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ (۲۶ - ۳۵).

۲۶- ﴿اللَّهُ وَلِيُّ الَّذِينَ آمَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ﴾:

(۱) الله سرور آنان است که ایمان بیاورند و آنها از ظلمت به سوی نور خارج می‌شوند!

(۲) خداوند ولی کسانی است که ایمان آورده‌اند، آنان را از تاریکی‌ها به سمت نور خارج می‌سازد!

(۳) خداوند سروری دارد بر آنان که ایمان آوردند و آنان از تاریکی خارج می‌شوند و به سمت نور می‌روند!

(۴) الله ولایت دارد بر کسانی که ایمان آورده باشند، و آنها را از ظلمت بیرون می‌آورد و به سوی نور می‌برد!

۲۷- «الجمال هو أن تزرع وردةً في بستان، ولكنَّ الأجمال منه هو أن تغرس الحُبَّ و الصدق في قلب إنسان!»:

(۱) زیبا آن است که گلی در بوستان کاشته شود، ولی زیباتر از آن کاشتن عشق و راستی در قلب انسان است!

(۲) زیبایی همان است که گلی را در یک بوستان بکاری، ولیکن زیباتر، کاشت محبت و صفا در دل انسان است!

(۳) زیبا آن است که به کاشت گلی در بوستان پردازی، ولی زیباتر از آن این که دوستی و راستی را در دل یک انسان بکاری!

(۴) زیبایی آن است که گلی را در بوستانی بکاری، ولیکن زیباتر از آن این است که محبت و صداقت را در قلب انسانی بکاری!

۲۸- «هؤلاء الأصدقاء الأوفياء لا يكذبون أبداً لأنهم قد عودوا أنفسهم على الصراحة في الكلام!»:

(۱) این دوستان باوفا هرگز دروغ نمی‌گویند زیرا آنان خود را به صراحت در سخن عادت داده‌اند!

(۲) این دوستان باوفا ابداً دروغ نمی‌گویند برای این که آنها به صریح‌گفتن خویش عادت کرده‌اند!

(۳) این‌ها دوستان باوفایی هستند که هرگز دروغ نمی‌گویند زیرا آنان به صراحت خود، عادت کرده‌اند!

(۴) این‌ها دوستان باوفایند که ابداً دروغ نمی‌گویند، برای این که خودشان را به صریح‌گفتن، عادت داده‌اند!

۲۹- «يقبل الشباب على من له أفكار عميقة و حديثه إقبالا، و يرغبون في من يعمل بما يقول رغبةً كثيرةً!»:

(۱) جوانان آن کس را که فکر ژرف و تازه دارد بسیار می‌پذیرند، و آن را که به آن چه می‌گوید عمل می‌کند، قطعاً دوست دارند!

(۲) به یقین جوانان کسی را که دارای فکر عمیق و نو است می‌پذیرند، و کسی را که عامل به هر چیزی باشد که می‌گوید دوست دارند!

(۳) جوانان قطعاً به کسی که افکار عمیق و جدیدی دارد روی می‌آورند و به کسی بسیار علاقه‌مند می‌شوند که به چیزی که می‌گوید عمل کند!

(۴) همیشه جوانان به کسی که افکاری ژرف و جدید دارد روی می‌آورند، و به آن کس بسیار علاقه‌مند می‌شوند که عمل‌کننده به آن چیزی باشد که می‌گوید!

۳۰- «هناك مئات الطيور تبني أعشاشها على جبال ارتفاعها أكثر من ألفي متر و تقذف أفراسها منها لتتعلم الطيران!»:

(۱) صدها پرند لانه‌های خود را بر بلندای بیش از دو هزار متر، روی کوه‌ها می‌سازند تا جوجه‌ها را از آن‌جا پرتاب کنند تا پرواز کردن بیاموزند!

(۲) آن‌جا صدها پرند است که آشیانه‌ها را بر کوه‌هایی به بلندای بیشتر از دو هزار متر بنا کرده و جوجه‌هایشان را از آن‌جا می‌پراندند برای این که پرواز کردن بیاموزند!

(۳) آن‌جا صدها پرند لانه‌هایشان را بر کوه‌هایی که ارتفاعشان از دو هزار متر بیشتر است بنا می‌کنند و جوجه‌های خود را از آن می‌اندازند تا پرواز کردن

را به آن‌ها یاد بدهند!

(۴) صدها پرند وجود دارند که آشیانه‌های خود را بر کوه‌هایی که ارتفاع آن‌ها بیش از دو هزار متر است می‌سازند و جوجه‌هایشان را از آن‌جا پرتاب می‌کنند

تا پرواز را یاد بگیرند!

۳۱- «هو أقرب شخص لي و إن كان بعيداً مني مسافات!»:

(۱) او شخص نزدیکی به من است هرچند که مسافت‌هایی از من دور شده است!

(۲) او اگرچه مسافت‌ها از من دور شده است ولی شخص نزدیک‌تر به من اوست!

(۳) نزدیک‌ترین فرد به من کسی است که از من مسافت‌هایی دور شده باشد!

(۴) او نزدیک‌ترین فرد به من است اگرچه از من مسافت‌ها دور باشد!

۳۲- «قررت مع أخي الصغير أن نذهب غداً رأس الساعة العاشرة و التّصف لمشاهدة آثار المتحف التاريخيّة!»:

(۱) با برادر کوچکم قرار گذاشتم فردا رأس ساعت ده و نیم به مشاهده آثار تاریخی موزه برویم!

(۲) با برادر کوچک‌ترم قرار گذاشتم رأس ساعت ده و نیم فردا به دیدن آثار موزه‌های تاریخی برویم!

(۳) من و برادر کوچک‌ترم قرار گذاشته‌ایم فردا سر ساعت ده و نیم برای مشاهده آثار تاریخی به موزه برویم!

(۴) من با برادر کوچکم قرار گذاشتم سر ساعت ده و نیم صبح فردا برای دیدن آثار تاریخی در موزه‌ها برویم!



۳۳- عین الخطأ:

- (۱) هل تعلم أنك تستطيع أن تصنع العطر من التفط: آیا می توانی که تو می توانی از نفت عطر بسازی!
- (۲) أحب أن يجعلني الله ممن يبقى ذكركم: دوست دارم که خدا مرا از کسانی قرار دهد که یادشان باقی می ماند!
- (۳) للمؤمن كلامٌ لِيَنَّ يَجذب به قلوب الناس: مؤمن سخنی نرم دارد که به وسیله آن قلب های مردم را جذب می کند!
- (۴) اللهم! أعطنا ما نحب و اجعله في سبيل كسب رضاك: خدایا، به ما آن چه را دوست داری عطا کن و آن را در راهی قرار بده که راضی هستی!

۳۴- عین الخطأ:

- (۱) قلّة الكلام من آداب من عودوا لسائهم عليها: کم سخن گفتن از آداب کسانی است که زبانشان را به آن عادت داده اند!
- (۲) طوبى لمن يحفظ نفسه من الزلل بالتفكر المستمر: خوشا به حال کسی که با اندیشیدن مداوم، خودش را از لغزش حفظ می کند!
- (۳) لعقول المستمعين قدرٌ فكلمهم على ذلك القدر: عقل های شنوندگان قدر و اندازه ای دارد پس سخنان آن ها به اندازه همان است!
- (۴) يحدث الجاهل بما يخاف تكذيبه و لذلك يندم: نادان از چیزی سخن می گوید که از تکذیبش می ترسد و به این دلیل، پشیمان می شود!

۳۵- «سخن بگویند تا شناخته گردید، زیرا شخص در زیر زبانش پنهان شده است!». عین الصحيح:

- (۱) تحدّثوا تعرفوا فالمرء محبوبه في لسانه! (۲) تكلموا تعرفوا فإن المرء محبوبه تحت لسانه!
- (۳) تحدّثوا كي تعرفوا فكل شخص مخفي من لسانه! (۴) تكلموا حتى تعرفوا لأن كل شخص مخفي خلف لسانه!

•• اقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة (۳۶ - ۴۲) بما يناسب النص:

يعيش الكثير من الأشخاص في هذه الحياة بشكل غير منظم، فهم لا يهتمون بالوقت الفارغ الذي يقضونه بكثرة في حياتهم دون أبة فائدة! و هذه نتيجة جهلهم في كيفية إدارة الحياة و تنظيمها؛ فعلى سبيل المثال هؤلاء يمرّون بمواقف تُضيّع منهم أوقاتاً كثيرةً و هم لا يستطيعون ألا يواجهاها لكنّها تُسبّب تعبهم الرّوحي و الجسمي. و كذلك تضييع أوقاتهم عند مواجهة الناس من الأقراب و الأهل و الأصدقاء يُسبّب لهم مشاكل كثيرة و هم لا يعلمون كيفية حلّها!

يجب أن يضع كل شخص لنفسه نظاماً معيّنًا لحياته، بحيث يعرف ما يُريد أن يفعل في يومه أو عطلته في نهاية الأسبوع، و كذلك ما هي الغاية التي يُريد أن يصل إليها في نهاية السنة، و هذا الأمر يطلب منه أن تصنع جدولاً يسير على أساسه حتى يقدر أن يسجل النظم في حياته!

۳۶- عین الصحيح: من أهمّ الأمور في تنظيم الحياة

- (۱) تعيين الأهداف اجتناباً من التظم في إدارة الحياة!
- (۲) تسجيل الأوقات الفارغة و تعريفها حتى لا نساها!
- (۳) أن يقوم الإنسان بتهيئة برامج أو جداول لأعماله اليومية و الأسبوعية و السنوية!
- (۴) ازدياد الرغبة في الاهتمام بكيفية قضاء الأوقات الفارغة و هي كثيرة في الحياة!

۳۷- عین الصحيح: الذي يسير وفق نظام معيّن في الحياة

- (۱) تقلّ مشاكله و تبعه في نهاية عمله!
- (۲) لا يحتاج إلى جدول منظم لتقسيم الأوقات الضائعة!
- (۳) يبتعد عن أي شيء يريد أن يفعله في الأيام المقبلة!
- (۴) لا يعتني بذلك الوقت الفارغ الذي يفوت من يده و لا يسجله!

۳۸- ما هي نتائج فقدان النظم في الحياة؟ عین الخطأ:

- (۱) فقدان الشعور بالراحة!
- (۲) عدم الخسارة في إدارة أمور الحياة!
- (۳) القيام بأعمال لا تفيد و لا تعني من شيء!
- (۴) زيادة تضييع الأوقات في مواجهة الآخرين!

۳۹- عین غير المناسب لعنوان النص:

- (۱) الفرص سريعة الفوت!
- (۲) إن الحياة دقائق و ثوان!
- (۳) من يزرع السوء يحصد الشر!
- (۴) من أطاع هواه ازدادت فراغاته في الحياة!

•• عین الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۴۰ - ۴۲).

۴۰- «تُضَيّع»:

- (۱) للمفرد المؤنث الغائب (= الغائبة) - حروفه الأصلية: «ض ي ع» و الحرفان الزائدان: «ت ي»
- (۲) فعل مضارع - للمفرد المذكر المخاطب - ماضيه «ضَيّع» و مصدره «تضييع» من باب تفعيل - معلوم
- (۳) فعل مضارع - حروفه الأصلية ثلاثة و له حرفان زائدان (= مزيد ثلاثي) - معلوم / مع فاعله جملة فعلية
- (۴) مضارع - للمؤنث الغائب - له حرف زائد من وزن «فعل» / فعل و مع فاعله جملة فعلية، و «أوقاتاً» مفعوله



٤١- «يُسَجَّل»:

- (١) مضارع - للمفرد الغائب - مجهول/ فعل و مع فاعله جملة فعلية و مفعوله «النظم»
 (٢) فعل مضارع - ماضيه «سَجَّل» على وزن «فعل» و مصدره «تسجيل» من باب تفعيل
 (٣) صيغته للغائب - معلوم/ فعل مضارع و مع حرف «أن» يعادل الماضي النقلي في الفارسية
 (٤) صيغته المفرد الغائب - حروفه الأصلية «س ج ل» و له حرفٌ زائد (= مزيد ثلاثي) و فاعله «النظم»

٤٢- «أوقانا»:

- (١) جمع مؤنث سالم - نكرة/ مفعول لفعل «تَضَيَّع» و موصوف للصفة «كثيرة»
 (٢) جمع مكسّر أو تكسير (مفردة: وقت، مذكّر) - نكرة/ مفعول لفعل «تَضَيَّع»
 (٣) اسم - جمع سالم للمؤنث - نكرة/ موصوف و صفته «كثيرة»
 (٤) اسم - جمع مكسّر أو تكسير (مفردة: وقت، مؤنث) - نكرة

•• عَيِّنِ الْمُنَاسِبَ لِلْجَوَابِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (٤٣ - ٥٠).

٤٣- عَيِّنِ الْخَطَأَ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (١) أَنْقَى النَّاسِ مَنْ قَالَ الْحَقَّ فِي مَا لَهُ وَ مَا عَلَيْهِ!
 (٢) الْعَيْبُ الْبِرَازِيلِيُّ شَجَرَةٌ تَحْتَلِفُ عَنْ بَاقِي أَشْجَارِ الْعَالَمِ!
 (٣) الدَّلَافِينُ تُسَاعِدُ الْإِنْسَانَ عَلَى إِكْتِشَافِ أَمَاكِنِ تَجَمُّعِ الْأَسْمَاكِ!
 (٤) لِكَثِيرٍ مِنَ الشُّعْرَاءِ الْإِيرَانِيِّينَ مُلَمَّعَاتٌ، مِنْهُمْ حَافِظُ الشِّيرَازِيِّ!

٤٤- عَيِّنِ الصَّحِيحَ:

- (١) الْكِتَابُ: بَسْتَانِ الْعَالِمِ يَأْخُذُ مِنْهُ ثَمَرَاتٌ مُخْتَلِفَةٌ!
 (٢) الْحَاجُّ: يَقْصِدُهُ الْحَجَّاجُ فِي كُلِّ عَامٍ لِعِبَادَةِ اللَّهِ!
 (٣) الصَّحْفِيُّ: مَنْ يَاقُرُ الصَّحِيفَةَ الْيَوْمِيَّةَ كُلَّ يَوْمٍ صَبَاحاً أَوْ مَسَاءً!
 (٤) الشَّرْشَفُ: نَوْعٌ مِنَ الْقِمَاشِ نَسْتَعْمِدُهُ لِتَجْفِيفِ الْوَجْهِ بَعْدَ غَسْلِهِ!

٤٥- عَيِّنِ الصَّحِيحَ لِلْفَرَاغِ: «دَخَلْتُ الْغُرْفَةَ فَوَجَدْتُهَا فَارِغَةً، فَقَمْتُ بِ..... الْمَصَابِيحِ!»

- (١) حَفْظٌ (٢) إِطْفَاءٌ (٣) تَكْسِيرٌ (٤) اشْتِرَاءٌ

٤٦- عَيِّنِ كَلِمَةَ «الشَّرُّ» لَا يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ اسْمَ التَّفْضِيلِ:

- (١) جَهَلْنَا شَرًّا أَعْدَانُنَا إِنْ نَعْرِفُهُ!
 (٢) إِنْ الْيَأْسُ شَرُّ الْأَشْيَاءِ لِتَخْرِيبِ حَيَاةِ الْبَشَرِ!
 (٣) لَا شَرًّا إِلَّا أَنْ يُمَكِّنَ دَفْعُهُ بِالتَّدْبِيرِ!
 (٤) الشَّرُّ بِاللَّهِ مِنْ شَرِّ الْأَعْمَالِ الَّتِي تُبْعَدُنَا عَنْهُ!

٤٧- عَيِّنِ مَا لَيْسَ فِيهِ اسْمٌ مِبَالِغَةٌ:

- (١) الْكَذَّابُ كَالْحَقَّارِ يَقَعُ فِي حُفْرَتِهِ يَوْمًا!
 (٢) هَذَا الْعَلَامَةُ كَأَنَّهُ مَصْبَاحٌ فِي الْأَرْضِ!
 (٣) يَا أَيَّتُهَا التَّفْسُ الْوَأَمَةُ أَرْضِيْنِي إِلَى الْحَسَنَاتِ!
 (٤) الرِّزْوَارُ هُمُ الَّذِينَ يُصَلُّونَ لِيُشَاهِدُوا اللَّهَ فِي قُلُوبِهِمْ!

٤٨- عَيِّنِ مَا فِيهِ «نُونُ الْوَقَايَةِ»:

- (١) قَدْ ضَرَّنِي كَثِيرًا اللَّعْبُ الْكَمْبِيُوتِيرِيِّ فِي هَذِهِ السَّنَةِ!
 (٢) يَتَمَنَّى أَغْلِبُ الشَّبَابُ أَنْ يَصِلُوا إِلَى التَّجَاحِ بِسَهُولَةٍ!
 (٣) يَا صَدِيقَتِي! لِمَ لَمْ تُعَيِّنِي زَمِيلَاتِكَ فِي تَعَلُّمِ الدَّرُوسِ!
 (٤) يَبْنِي النَّاسُ بِيُوتَهُمْ لِيَسْكُنُوا وَ يَسْتَرِيحُوا فِيهَا!

٤٩- عَيِّنِ الْجُمْلَةَ الشَّرْطِيَّةَ:

- (١) مَنْ شَاغَبَ فِي الشَّارِعِ وَ ضَرَّ الْمَاشِينَ!
 (٢) مَنْ ضَحِكَ عَلَيْنَا لِيُؤْذِنَا فَإِنَّهُ قَلِيلُ التَّقَاةِ!
 (٣) أَحَبُّ مَنْ يَلْزَمُ الْجُهْدَ فَإِنَّهُ نَاجِحٌ فِي حَيَاتِهِ دَائِمًا!
 (٤) مَنْ يَجْتَهِدُونَ فِي حَيَاتِهِمْ فَإِنَّهُمْ وَاصِلُونَ إِلَى غَايَاتِهِمْ!

٥٠- عَيِّنِ مَا يَدُلُّ عَلَى نَفْيِ الشَّيْءِ نَفْيًا كَامِلًا:

- (١) لَا خَيْرَ فِي الْكَذْبِ!
 (٢) لَا، أَنْتَ لَا تَكْذِبُ!
 (٣) لَا شَرًّا أَرِيدُ وَ لَا فِتْنَةً!
 (٤) لَا الْكَذْبُ أَرْغَبُ فِيهِ وَ لَا الْغَيْبَةُ!



فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱- با توجه به این که از منظر قرآن کریم ﴿وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ﴾، این ادعای مؤمنان چگونه ارزیابی می‌شود و پاداش می‌گیرد؟

(۱) ﴿وَلَذِكْرِ اللَّهِ أَكْبَرُ وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ﴾

(۲) ﴿فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ﴾

(۳) ﴿رَبِّ اِزْجَعُونَ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ﴾

(۴) ﴿مَنْ يَتَّخِذْ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ﴾

۵۲- نیاز به مقبولیت در کدام دوران نمود بیشتری دارد و پاسخگویی صحیح به این نیاز چه نتیجه‌ای در پی دارد؟

(۱) تشکیل خانواده - تحسین دیگران و خلق آثار گوناگون هنری همراه با تبرج

(۲) نوجوانی و جوانی - تحسین دیگران و خلق آثار گوناگون هنری همراه با تبرج

(۳) تشکیل خانواده - کشف و شکوفایی استعدادها و توانایی‌ها و عرضه آن به جامعه

(۴) نوجوانی و جوانی - کشف و شکوفایی استعدادها و توانایی‌ها و عرضه آن به جامعه

۵۳- کدام آیه شریفه، دست یافتن به اکسیر حیات روح بشر را تبیین می‌کند؟

(۱) ﴿لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ...﴾

(۲) ﴿وَجَعَلْ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ زُجَّاجًا...﴾

(۳) ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ...﴾

(۴) ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا...﴾

۵۴- حضرت علی (ع) مسلمانان را از روزی بیم می‌دادند که بنی‌امیه به ستمگری حکومت می‌کنند تا جایی که حرامی باقی نماند جز آن که حلال

شمرده شود. در آن زمان دو دسته گریبان خواهند بود، آن‌ها چه کسانی هستند؟

(۱) دسته‌ای بر دین خود که آن را از دست داده‌اند و دسته‌ای برای دنیای خود که به آن نرسیده‌اند.

(۲) دسته‌ای که بین مسلمانان تفرقه ایجاد کردند و دسته‌ای برای دنیای خود که به آن نرسیده‌اند.

(۳) دسته‌ای بر دین خود که آن را از دست داده‌اند و دسته‌ای که با جانشینی یزید مخالف بودند.

(۴) دسته‌ای که بین مسلمانان تفرقه ایجاد کردند و دسته‌ای که با جانشینی یزید مخالف بودند.

۵۵- کدام مورد، به ترتیب خواسته نفس لوآمه و نفس اماره را از انسان نشان می‌دهد؟

(۱) فقط به تمایلات عالی و برتر توجه شود - غفلت از تمایلات برتر

(۲) فقط به تمایلات عالی و برتر توجه شود - پاسخ‌دهی به تمایلات فروتر

(۳) در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ داده شود - غفلت از تمایلات برتر

(۴) در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ داده شود - سرگرم‌شدن به تمایلات فراتر

۵۶- کدام بیت، مفهوم عبارت «ما رأيت شيئاً إلا و رأيت الله قبله و بعده و معه» را بیان نموده و چرا امکان دسترسی به آن برای جوانان و نوجوانان

بیشتر است؟

(۱) به هر جا بنگرم کوه و در و دشت

نشان از قامت رعنا تو بینم - معرفت عمیق و والا

(۲) به هر جا بنگرم کوه و در و دشت

نشان از قامت رعنا تو بینم - پاکی و صفای قلب

(۳) به بینندگان آفریننده را

نبینی مرنجان دو بیننده را - پاکی و صفای قلب

(۴) به بینندگان آفریننده را

نبینی مرنجان دو بیننده را - معرفت عمیق و والا

۵۷- اگر بگویم اعتقاد به خدای حکیم، این اطمینان را به آدمی می‌دهد که جهان خلقت حافظ و نگهداری دارد و کشتی جهان به خاطر داشتن

چنین ناخدایی، هیچ‌گاه غرق و نابود نخواهد شد، کدام آیه شریفه، گویای این مطلب است؟

(۱) ﴿كَلَّا نُمَدِّهُ هُوْلَاءُ وَ هُوْلَاءُ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ...﴾

(۲) ﴿إِنَّ اللَّهَ يُمَسِّكُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا...﴾

(۳) ﴿قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرٌ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا...﴾

(۴) ﴿وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ...﴾

۵۸- کدام مورد، علت پراکندگی و تفرقه در قلوب کفار و منافقین را بیان نموده است؟

(۱) تمسخر مؤمنان و اهل عبادت در هنگامی که پیامبر مردم را به نماز فرامی‌خواند.

(۲) بهره‌نگرفتن از نیرویی که انسان با آن بیندیشد و مسیر درست زندگی را تشخیص دهد.

(۳) درک‌نکردن جایگاهی که خداوند برای انسان قائل شده است تا در میان گمراهان نباشد.

(۴) نداشتن گوش شنوا برای تفکر در آیات الهی که در جهان آخرت در میان دوزخیان نباشد.

۵۹- روایات معصومین (ع) مردم را در این جهان چگونه توصیف نموده‌اند و وجود نعمت‌های حقیقی در زندگی پس از مرگ در کدام عبارت

شریفه، بیان شده است؟

(۱) یظنون - ﴿وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ﴾

(۲) یظنون - ﴿وَ مَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَ مَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ﴾

(۳) نیام - ﴿وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ﴾

(۴) نیام - ﴿وَ مَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَ مَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ﴾



۶۰- دقت در وجود تمایلات و گرایش‌های مختلف در وجود انسان پاسخ کدام سؤال را برای او روشن می‌سازد؟

- (۱) ﴿أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ﴾ (۲) ﴿هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَىٰ وَ الْبَصِيرُ أَمْ هَلْ تَسْتَوِي الظُّلُمَاتُ وَ النُّورُ﴾
 (۳) ﴿أَفَاتَّخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا﴾ (۴) ﴿أَمْ تَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ﴾

۶۱- آثار متأخر اعمال یک فرد تا چه زمانی گریبان‌گیر اوست و بر خوب و بد پرونده او می‌افزاید؟

- (۱) ﴿يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا﴾ (۲) ﴿حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتُمُ الْمَوْتَ﴾ (۳) ﴿كَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَهِيلًا﴾ (۴) ﴿وَ أَمَلِي لَهُمْ إِنَّ كَيْدِي مَتِينٌ﴾

۶۲- پذیرفتن این که ﴿أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ﴾ با توجه به آیات و روایات به کدام دلیل است؟

- (۱) انسان می‌تواند با آگاهی کامل خود را با پاداش و کیفر هماهنگ کند و با وضع قوانین سعادت خود را تضمین نماید.
 (۲) مطابق سنت‌های الهی، رحمت بر غضب سبقت یافته و خداوند در پی تنبیه و مجازات بدکاران نیست.
 (۳) در قیامت گزارش دقیق عمل انسان که فرشتگان آن را به دقت ثبت کرده‌اند، نمایش داده می‌شود.
 (۴) آن‌چه انسان با خود به قیامت می‌برد، باطن اعمالی است که اکنون در این دنیا قابل مشاهده نیست.

۶۳- انسان‌های باتقوا برای خود نگهداری و حفظ خود از آلودگی، کدام روش را در پیش می‌گیرند؟

- (۱) روزبه‌روز بر توانمندی خود می‌افزایند تا در شرایط معصیت، آن قوت آنان را حفظ کند.
 (۲) مانند سوارکارانی هستند که سوار بر اسب‌ها شده‌اند، ولی راه می‌پیمایند تا وارد بهشت شوند.
 (۳) اسب چموش و سرکش را رام می‌کنند و اختیار آن را در دست می‌گیرند تا در شرایط گناه قرار نگیرند.
 (۴) به خودشان مطمئن هستند، زمام نفس خود را در اختیار دارند و نمی‌گذارند ایشان را در دره گناه بیندازد.

۶۴- پوشش کامل بانوان ایرانی در قبل از اسلام که عموماً پیرو آیین زرتشت بودند، تقویت‌کننده کدام باور تاریخی است؟

- (۱) همه مردم در رعایت حجاب و چگونگی و شکل آن با تعلیمات ادیان آسمانی مرتبط بوده‌اند.
 (۲) در دیانت زرتشت رعایت حجاب با حدود یکسان با تعلیمات اسلام وجود داشته است.
 (۳) برخلاف سایر اقوام و فرهنگ‌ها، ایرانیان از آغاز دارای پوشش مناسب بوده‌اند.
 (۴) منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان، ایران باستان بوده است.

۶۵- از مفهوم حدیث شریف «أنا معاشر الانبياء أمرنا ...» در تبیین کدام موضوع، می‌توان بهره جست؟

- (۱) رشد تدریجی سطح فکر مردم از علل ختم نبوت
 (۲) رشد تدریجی سطح فکر مردم از علل فرستادن پیامبران متعدد
 (۳) آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی از علل ختم نبوت
 (۴) آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی از علل فرستادن پیامبران متعدد

۶۶- از آیه شریفه ﴿أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَ مَا أُنزِلَ مِنْ قَبْلِكَ...﴾ کدام مفهوم، دریافت می‌شود؟

- (۱) یکی از اهداف ارسال پیامبران آن بود که مردم، جامعه‌ای بر پایه حق بنا کنند، لازم است که در جامعه حکومتی وجود داشته باشد تا بر مردم به حق داوری شود.
 (۲) کسانی که به مردم فرمان می‌دهند و قانون‌گذاری می‌کنند، اگر فرمان و قانونشان نشأت گرفته از فرمان الهی نباشد طاغوت‌اند و پذیرش حکومت آن‌ها بر مسلمان حرام است.
 (۳) ولی و سرپرست حقیقی انسان‌ها خداست به همین جهت اجرای هر قانون و پیروی از هر کس، هنگامی صحیح است که هیچ ارتباطی با حکومت‌های طاغوتی نداشته باشند.

- (۴) کسانی که گمان می‌کنند به آن‌چه از طرف خداوند نازل شده است و به آن‌چه پیش از آن نازل شده ایمان دارند، در حالی که به دستورات خداوند عمل نمی‌کنند و با شیطان همراهی می‌کنند.

۶۷- در آیات قرآن کریم، رسول خدا ﷺ به عنوان الگوی نیکو برای چه کسانی معرفی شده است؟

- (۱) ﴿لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسَكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ﴾ (۲) ﴿لِمَنْ كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا﴾
 (۳) ﴿إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَٰئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ﴾ (۴) ﴿الَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَ هُمْ رَاكِعُونَ﴾

۶۸- با روی کار آمدن بنی‌امیه و بنی‌عباس بار دیگر شراب و قمار در دربار آن‌ها رواج پیدا کرد و برخی از مردم نیز مرتکب این دو عمل شدند.

کدام آیه شریفه، این عمل را نکوهش می‌کند و انجام این دو عمل ناشی از فراموشی کدام سخن خداوند می‌باشد؟

- (۱) ﴿أَمْ مِنْ أَشْسِ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جُرْفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ﴾ - ﴿قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَ مَنَافِعٌ لِلنَّاسِ﴾
 (۲) ﴿أَمْ مِنْ أَشْسِ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جُرْفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ﴾ - ﴿إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَاءَ سَبِيلًا﴾
 (۳) ﴿وَ مَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَصُرَ اللَّهُ شَيْئًا﴾ - ﴿قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَ مَنَافِعٌ لِلنَّاسِ﴾
 (۴) ﴿وَ مَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَصُرَ اللَّهُ شَيْئًا﴾ - ﴿إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَاءَ سَبِيلًا﴾



۶۹- کدام سخن از پیشوایان دین، مفهوم خطاب خداوند متعال را که فرمود: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» مورد تأکید قرار می‌دهد؟

- ۱) امام صادق علیه السلام: مایه زینت و زیبایی ما باشید، نه مایه زشتی و عیب ما.
 - ۲) امام علی علیه السلام: بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاده آفریده است.
 - ۳) پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله: خدایا، اینان اهل بیت من‌اند، آنان را از هر پلیدی و ناپاکی حفظ کن.
 - ۴) امام علی علیه السلام: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس خود را به کم‌تر از آن نفروشید.
- ۷۰- چرا فردی که مصداق عبارت شریفه ﴿مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ﴾ واقع شده، در دام شرک جدید و پیچیده گرفتار گشته است؟

- ۱) لذات و شهوات در دلش فرونی یافته است و معنویت نیایش با پروردگار را درک نمی‌کند.
- ۲) لذات و شهوات در دلش فرونی یافته است و در دنیا خود را مشغول و سرگرم نموده است.
- ۳) قدرت تصرف در این جهان را به دست آورده است و معنویت نیایش با پروردگار را درک نمی‌کند.
- ۴) قدرت تصرف در این جهان را به دست آورده است و در دنیا خود را مشغول و سرگرم نموده است.

۷۱- اگر فردی در ماه مبارک رمضان تنها برای سلامت جسم روزه بگیرد، حکم روزه آن فرد، کدام است؟

- ۱) باطل است، چون حسن فعلی دارد، اما حسن فاعلی ندارد.
 - ۲) باطل است، چون حسن فعلی ندارد، اما حسن فاعلی دارد.
 - ۳) بلاشکال است، چون حسن فعلی دارد، اما حسن فاعلی ندارد.
 - ۴) بلاشکال است، چون حسن فعلی ندارد، اما حسن فاعلی دارد.
- ۷۲- با توجه به فرمایش امام صادق علیه السلام، اگر بنده‌ای بعد از انجام گناه، خداوند به او نعمتی ببخشد تا او استغفار را فراموش کند و به راه خود ادامه دهد، خداوند درباره او چه می‌فرماید؟

- ۱) ﴿وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ﴾
- ۲) ﴿فَأَخَذْنَاَهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾
- ۳) ﴿لِيُرِيَهُمْ عَذَابَ مَهِينٍ﴾
- ۴) ﴿سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ﴾

۷۳- خداوند چه کسانی را به سوی خود و به راه راست هدایت می‌کند؟

- ۱) ﴿أَنْ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا﴾
 - ۲) ﴿فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اغْتَضَمُوا بِهِ﴾
 - ۳) ﴿أَمَنْ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا﴾
 - ۴) ﴿أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ﴾
- ۷۴- از آیه شریفه ﴿قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرٌ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَٰ فَعَلَيْهَا...﴾ کدام مفهوم دریافت می‌شود؟

- ۱) خداوند، امور جهان را تدبیر می‌کند و قوانینی را بر آن حاکم کرده و جهان مطابق با آن قوانین عمل می‌کند.
- ۲) وجود اختیار در انسان ناشی از اراده الهی است و عملی که از ما سر می‌زند همگی وابسته به اراده خداوند است.
- ۳) خداوند، به انسان عقل و فکر عطا کرده و با همین قوه، بشر را راهنمایی کرده تا او خود به قله‌های کمال و ترقی برسد.
- ۴) خداوند، قدرت اختیار و اراده را به ما عطا کرده و از ما خواسته است با استفاده از آن، برای زندگی خود برنامه‌ریزی کنیم.

۷۵- کدام مورد، آثار زیان‌بار تجمل‌گرایی مسئولین و فساد اداری و مالی را بیان نموده است؟

- ۱) عقب‌ماندگی اقتصادی - ساختار اداری پُرمصرف - بی‌اعتمادی عمومی - آلودگی به ربا
- ۲) رواج مصرف‌گرایی - فریبکاری در معاملات - ترویج واسطه‌گری - بازده کم در ادارات
- ۳) عقب‌ماندگی اقتصادی - فاصله طبقاتی - بی‌اعتمادی عمومی - رواج مصرف‌گرایی
- ۴) رواج مصرف‌گرایی - ساختار اداری پُرمصرف - ترویج واسطه‌گری - آلودگی به ربا



Part A: Grammar & Vocabulary

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

76. Jumping out from behind the bushes, Carlos shouted at his and laughed.

- 1) frightened sister 2) sister frightened 3) sister to be frightened 4) frightening sister

77. He my favorite actor since I saw him in his last film; he is the best, I believe.

- 1) was going to be 2) would be 3) has been 4) was

78. Nearly 100 of fish are taken from the ocean every year.

- 1) millions ton 2) million tons 3) millions tons 4) millions of tons

79. A camera can be used to film directly from the computer's display screen, but for the highest quality images possible,

- 1) which expensive film recorders are used by 2) they are used for expensive film recorders
3) are used by expensive film recorders 4) expensive film recorders are used

80. Were you or just joking when you said you were going to leave your present job?

- 1) natural 2) amusing 3) excited 4) serious

81. Author Robert A. Heinlein once said that love is that condition in which the happiness of another person is to your own.

- 1) hospitable 2) essential 3) attractive 4) creative

82. Are you going to working all night? I think you need to give yourself a break.

- 1) give up 2) fall down 3) keep on 4) depend on

83. Someone once joked that computers will never man entirely until they learn to laugh at the boss's jokes.

- 1) compare 2) retire 3) respect 4) replace

84. People are continuously buying more products and building more houses. Fresh water, oil and natural gas are just some of the resources which are in

- 1) demand 2) diversity 3) discount 4) disorder

85. Food is part of your, so what are you saying about yourself when you eat junk food which is very harmful to not only your body but also your mind?

- 1) function 2) principle 3) identity 4) heritage

86. If you visit my country, I recommend that you to visit the northern part; everything there is wonderful.

- 1) check in 2) inform 3) dedicate 4) make sure

87. When the boy stopped breathing in class, an action was needed by someone in the classroom to perform CPR in order to save his life.

- 1) elementary 2) immediate 3) available 4) intermediate

Part B: Cloze Test

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



Some people go shopping more regularly than other people to look at products in shops even when they do not have much money. This is known as window shopping and (88) people to plan ahead and save for the things (89) or wait for the items to drop in price. Some people spend a lot of time looking for bargains while others do not (90) the price and are happy to spend a lot. Some people believe that the more expensive the item, the better the (91) but this is not always true. It is reasonable to buy (92), but some people use a credit card or borrow money from the bank so that they can buy the items they really want rather than wait for it.

88. 1) allows 2) improves 3) attempts 4) provides
89. 1) to buy they want in the future 2) they want in the future buy
3) they want to buy in the future 4) which in the future want they to buy
90. 1) figure out 2) get along with 3) look after 4) think of
91. 1) economy 2) quality 3) image 4) origin
92. 1) affordable items that are 2) items which are affordable
3) affordable items they are 4) which items are affordable

Part C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Efforts to explain how the pterosaurs became able to fly have led to suggestions that they launched themselves by jumping from cliffs, by dropping from trees, or even by rising into light winds from the crests of waves. Each explanation has its difficulties.

The first wrongly assumes that the pterosaurs' hind feet were similar to those of a bat and could serve as hooks by which the animal could hang in preparation for flight.

The second explanation seems unlikely because large pterosaurs could not have landed in trees without damaging their wings. The third calls for high waves to make flying possible. The wind that made such waves, however, might have been too strong for the pterosaurs to control their flight once airborne.

93. What question is the passage mainly concerned with?

- 1) What was the first bird? 2) Did the pterosaurs ever exist?
3) What made the pterosaurs be able to fly? 4) Why is our knowledge of the past so unclear?

94. The word "those" in the passage refers to

- 1) feet 2) difficulties 3) explanations 4) pterosaurs

95. Which of the following best describes the author's attitude towards the three explanations offered in the passage?

- 1) Excited 2) Shocked 3) Confused 4) Uncertain

96. Which of the following statements, if true, would decrease the force of the reason brought in against the second explanation?

- 1) The pterosaurs always landed on the ground.
2) The pterosaurs were too big to be able to land at all.
3) The pterosaurs laid eggs in remote areas far from dense forests.
4) The pterosaurs' anatomy is not as much investigated as it has to.



PASSAGE 2:

People who speak Swahili who want to communicate using a “compyuta”, which is the Swahili word for computer, are unable to do so in their own language. It makes no difference that computers have huge hard drives and sophisticated software. They cannot operate in Swahili or other African languages, of which there are hundreds.

Soon, however, they may be able to. Linguists in Africa are working with information technology specialists to make computers operable to Africans who do not know any of the languages currently used on the Internet. Economics is bringing about this change. Microsoft sees a market for its software among Swahili speakers in East Africa. Google now has a search engine for speakers of Swahili in Kenya. Other software companies will probably soon develop products for African consumers. In addition to economics, there is another reason for making the computer accessible to Africans. Hundreds of African languages are dying out, and linguists view the computer as a way to save them. According to UNESCO estimates, 90 percent of the world’s 6,000 languages are not on the Internet, and one language becomes extinct everyday somewhere in the world. The hope is that computers can help save them.

97. Which of the following is true about the Swahili people, according to the passage?

- 1) They lack computer skills to enable them to use computers.
- 2) They are not willing to make use of the computer in their life.
- 3) They speak a language they cannot communicate with through the computer.
- 4) They do not have the hard drive and the necessary software to make computer use a reality.

98. The passage suggests that the number of languages in which people cannot operate through the computer is

- 1) increasing on a daily basis
- 2) more than one
- 3) limited to African countries only
- 4) yet to be determined

99. It can be concluded from the passage that there are some Africans who

- 1) speak languages that have no written format
- 2) are inventing languages that are sure to die out
- 3) have little trust in foreign companies’ real intentions
- 4) are not familiar with any language other than their mother tongue

100. The author has mentioned UNESCO mainly in order to

- 1) support an earlier statement
- 2) show the number of languages on the Internet
- 3) prove that it is the African languages that are most ignored
- 4) emphasize that saving languages from extinction is a global duty

سراسری ۹۹

خارج از کشور

پاسخ‌نامهٔ آزمون عمومی کلیهٔ رشته‌ها (غیر از انسانی)

زبان و ادبیات فارسی

۱- **گزینهٔ ۳** همت: اراده، خواست، کوشش، بلندنظری - خور: زمین پست، شاخه‌ای از دریا - غارب: میان دو کتف - بیرنگ: نمونه و طرحی که نقاش به صورت کمرنگ یا نقطه‌چین بر کاغذ می‌آورد و سپس آن را کامل رنگ‌آمیزی می‌کند، طرح اولیه
تنها با دانستن معنی «خور» به پاسخ می‌رسیدید.

۲- **گزینهٔ ۲** معنای صحیح واژه‌هایی که نادرست معنی شده‌اند: شرع: سایه‌بان، خیمه («شریعت و دین» معادل شرع و آیین، و مقابل طریقت است.) - عارضه: حادثه، بیماری (عارض به معنی «رخسار» است.) - تشرع: شریعت، دین؛ مقابل طریقت و عرفان.

۳- **گزینهٔ ۱** در این گزینه، کلان با معنای نادرستی آمده که معنای دقیق و صحیح آن، با توجه به واژه‌نامهٔ کتاب فارسی دوازدهم (درس ۱۴)، «دارای سنّ بیشتر» است. این واژه به معنای «درشت، بزرگ، مقابل خرد» نیز کاربرد دارد.

۴- **گزینهٔ ۲** املائی دو واژهٔ مطایع و صورت در متن نادرست است. با در نظر گرفتن معنا و همراهی واژه‌های رأی، مطاوع (مطیع و فرمان‌بردار) و فرمان می‌توان دریافت که متابع (پیروی‌کننده و فرمانبر) صحیح است. هم‌چنین واژهٔ سُورت (شدّت و حدّت، تندى و تیزی) جایگزین درست و مناسبی برای صورت (شکل و ظاهر) است که تناسبی با متن ندارد؛ «از سُورت برودت» یعنی از شدّت سردی و سرما.

۵- **گزینهٔ ۱** غلط‌های املائی یا رسم‌الخطی به همراه شکل صحیح آن‌ها:

- ۱- حَضَّار مجلس ← حَضَّار (حاضران)
- ۲- درع و ذره ← زره (جامه‌ای جنگی)
- ۳- برخواستن مردگان ← برخاستن (به پا شدن)
- ۴- رأفت و شفغت ← شفقت (مهربانی)
- ۵- ذل‌زدن ← زُل‌زدن (با چشمی ثابت و بی‌حرکت به چیزی نگاه کردن)
- ۶- حماقت و فرومایه‌گی ← فرومایگی (نگارش این کلمه به شکل «فرومایه‌گی»، غلط رسم‌الخطی محسوب می‌شود).

۶- **گزینهٔ ۳** در این بیت، املائی هواس نادرست است و باید به شکل حواس (قوا و نیروهایی در انسان که حقیقت اشیا با آن درک و دریافت می‌شود) بیاید.

۷- **گزینهٔ ۳** «سندبادنامه» از ظهیری سمرقندی و «فیه ما فیه» از مولانا هر دو آثاری به نثرند. «دری به خانهٔ خورشید» از سلمان هراتی و «پیوند زیتون بر شاخهٔ ترنج» از علی موسوی گرم‌رودی آثاری منظوم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ «تمهیدات» از عین‌القضات همدانی اثری به نثر است.
- ۲ «روزها» از محمدعلی اسلامی ندوشن اثری منظوم است.
- ۳ «قصهٔ شیرین فرهاد» نثری معاصر از احمد عربلو و «اسرارالتوحید» از محمد بن منور، منظوم است.

۸- **گزینهٔ ۳** واژهٔ «نوا» در دو معنای ۱- ساز کار و شغل مردم، ساز و برگ زندگی ۲- نغمه، آهنگ، آواز؛ و واژهٔ «مخالف» در دو معنای ۱- خلاف و ناموافق و ضد ۲- نام مقامی در موسیقی ایرانی در بیت می‌تواند جای‌گذاری شود.

۹- **گزینهٔ ۲** با تناقض ۱، با ایهام تناسب ۲ و با مجاز ۴ رد می‌شود.

بررسی آرایه‌های ۲
کنایه: خندهٔ خونین کنایه از خندهٔ از روی شرمساری است (اشاره به سرخ‌شدن چهره در هنگام شرمساری دارد). استعاره: غنچه استعاره از دهان معشوق است. تشخیص: خندیدن، خجل‌شدن و پنهان‌کردن خنده کارهایی انسانی است که به پسته نسبت داده شده، پس تشخیص و استعاره دارد. حسن تعلیل: پسته خندهٔ شرمساری و سرخی چهره‌اش را در پوسته پنهان کرده، چون در برابر خندهٔ زیبایی معشوق شاعر، احساس خجالت می‌کند.

۱۰- **گزینهٔ ۱** در این بیت سه تشبیه وجود دارد: ۱- میوهٔ عیش ۲- نخل مراد ۳- باغ محبت، که هر سه اضافهٔ تشبیهی‌اند. سایر ابیات هر کدام دو تشبیه دارند.

- ۱- باغ رخ ۲- بهار خط ← ۲ اضافهٔ تشبیهی
- ۲- آیینۀ جان ۲- تختۀ تن ← ۲ اضافهٔ تشبیهی
- ۳- دام نجات (اضافهٔ تشبیهی) ۲- خم طرۀ دوست مانند حلقهٔ دام است. ← ۲ تشبیه

۱۱- **گزینهٔ ۴** مصراع اول بیت ۴ مثال و مصداقی برای مصراع دوم است، و دو مصراع استقلال نحوی و دستوری دارند؛ پس با اسلوب معادله مواجهیم: کشتی (دل) در امواج مسلسل (زلف خم‌اندرخم) از هم می‌پاشد (کجا ماند؟). اما در بیت ایهام دیده نمی‌شود. بررسی آرایه‌ها در ابیات:

۱ اغراق: شاعر در میزان و زیادی غم عشق خود اغراق کرده است. غمش را به اندازهٔ کوهی می‌داند که اگر قرار باشد، آن را در میزان بسنجند سنگ کافی برای سنجش آن وجود نخواهد داشت. جناس: ما و را
۲ ایهام تناسب: هزار در بیت به معنای عدد هزار است، ولی در معنای بلبل (غیر قابل قبول) با بهار و چمن و گل تناسب دارد. استعاره: مخاطب قراردادن دل تشخیص و استعاره دارد.

۳ واج‌آرایی، تکرار مصوّت / در کل بیت (۹ بار) / استعاره: خاطر داشتن و گره داشتن در خاطر خورشید تشخیص و استعاره دارد.

۱۲- **گزینهٔ ۱** مضاف‌الیه مضاف‌الیه: طمع روی دل - صفت مضاف‌الیه: دشمن آیینۀ بی‌زنگار
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ مضاف‌الیه مضاف‌الیه: تماشگاه اهل نظر / صفت مضاف‌الیه ندارد.
- ۳ مضاف‌الیه مضاف‌الیه: عرق غیرت پیشانی خورشید - نفس صبح قیامت / صفت مضاف‌الیه ندارد.
- ۴ صفت مضاف‌الیه: قسمت یوسف بی‌جرم / مضاف‌الیه مضاف‌الیه ندارد.



مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ چشم دل را بر تعلقات بستن سخت‌تر از چشم‌پوشی ظاهری از خواسته‌هاست.
- ۲ در درگاه خداوند هر کس به اندازه اطاعت و فرمانبری‌اش به بزرگی و فرمانروایی می‌رسد.
- ۳ اگر تقدیر موافق نباشد از سعی و تلاش کاری ساخته نیست.

۲۰- گزینه ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و ۴ این است که رنج کشیدن و سختی دیدن مقدمه کمال و ارزشمندی است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ عاشق خود سبب رونق حسن یار شده است. / از ماست که بر ماست.
- ۲ حتی سختی‌های فراق هم آرزوهای عاشق را از بین نمی‌برد.
- ۳ تنها عاشقان سوخته‌جان از اسرار عشق و معرفت آگاه‌اند.

۲۱- گزینه ۱ در ۱ همانند بیت سؤال سخن از این است که آن‌چه در جست‌وجوی آنیم در درون خودمان است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۲ شکایت از اندک‌بودن کسانی که قدر و منزلت سخن خوب و هنر را می‌شناسند.
- ۳ بالاترین منزلت و مقام، بی‌کسی و بی‌رونقی است.
- ۴ گله از خودبینی و غرور همگان

۲۲- گزینه ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و ۳ تکیه کردن به خود و توانایی‌های خود و بی‌نیازی از دیگران است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ در اوج نیازمندی هم برای مقصود خود نمی‌جنگم.
- ۲ بدون ثروت کاری از پیش نمی‌رود.
- ۳ بی‌نیازی سبب غرور است. / خدا از روی لطف بندگان را محتاج ساخته است.

۲۳- گزینه ۲ مفهوم بیت سؤال تقدیرگرایی است و این‌که کسی نمی‌تواند از سرنوشت مقدر بگریزد. بیت ۳ هم بر همین مفهوم قطعی بودن و گریزناپذیر بودن تقدیر تأکید دارد. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ شرح غم من، همگان را غمگین و پریشان می‌کند.
- ۲ گله از بخت و اقبال نامساعد
- ۳ بدون می روشن، عیش تباه می‌شود.

۲۴- گزینه ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و ۴ خاموشی و سکوت عاشق است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ دین و مذهب عاشق بی‌خبری و عاشقی است.
- ۲ جاه و مقام بی‌خبران (منظور از بی‌خبران مستان و مدهوشان عالم معنا است.)
- ۳ از خود بی‌خود شدن عاشق با دیدن جلوه معشوق

۲۵- گزینه ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و ۲ این است که شوق وصال یار، سختی‌های راه را از بین می‌برد. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ توصیف شادی همگان
- ۲ فراموش شدن عشق و نغمه آن
- ۳ خوش داشتن شهادت و رهاشدن از وحشت‌سرای دنیا

۱۳- گزینه ۱ آرام برای آبله پایان شوق، نیست (= وجود ندارد) نهار / متهم

حباب، مانع از حرکت آب نگردد. نهار / مضاعف‌الیه

نکته

«را» در مصراع اول حرف اضافه است و در بازگردانی تبدیل به «برای» شد. «را» در مصراع دوم فک اضافه است و در بازگردانی تبدیل به «کسره» شد.

گزینه ۱۴

صفت‌های پیشین: ۱- یک قرن ۲- این کشور ۳- این فاصله ترکیب‌های وصفی: ۱- یک قرن ۲- اختلافات داخلی ۳- جنگ‌های داخلی ۴- این کشور ۵- این فاصله ۶- قدم‌های بزرگی ۷- کارگاه‌های متعدد ۸- کارگاه‌های صنعتی

۱۵- گزینه ۲ «صائب» در گزینه‌های ۱ و ۴ منادا است پس این دو گزینه حذف می‌شوند.

در ۳ نیز جمله اسنادی وجود ندارد. بررسی جمله‌های ۲

همیشه فکر صائب شکار دل می‌کرد نهار / مفعول فعل امروز، کمند ناله او دل‌شکار نیست نهار / مسند فعل اسنادی

۱۶- گزینه ۲ در این رباعی چهار ترکیب اضافی وجود دارد: دام غم - غمت (غم تو) - دلم (دل من) - دلم (دل من) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ می‌دانی، چه چیزی را می‌دانی؟ که بی تو چون افتاده است مفعول برای فعل «می‌دانی»

۲ واژه‌های «زیبون» و «بی‌سکون» از نظر ساختاری صفت هستند، اما در این جملات نقش قید دارند و بیانگر حالت‌اند:

دلم در دام غمت زیبون افتاده است [آن] خسته و بی‌سکون افتاده است نهار / متهم قید فعل نهار / قید فعل

۳ [تو] دلم را شاد کنی (= بگردانی) نهار / مفعول مسند فعل

۱۷- گزینه ۲ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ شاعر به دنبال رهایی از کمند عشق نیست و گرفتاری را بهتر از رهایی می‌داند، ولی در ۳ شاعر به دنبال رهایی از کمند عشق است، ولی در این کار توفیقی نداشته است.

۱۸- گزینه ۱ در ۱ مفهوم بیت پرهیز از سخن گفتن نیست بلکه مفهوم این است که هر کسی شایسته اسرار عشق نیست. مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲ به اسکندر که صاحب قدرت و ثروت است، آب حیات را نمی‌بخشند و او را بی‌نیصیب می‌گذارند: بدون عنایت معشوق از زور و زر کاری بر نمی‌آید. ۳ از اسرار الهی که هیچ کس محرم شنیدن آن نیست، باده‌فروش آگاهی یافته است: اسرار الهی به قلب اهل معرفت الهام می‌شود. ۴ حال عاشق گرفتار فراق، شبیه کاهی که گرفتار آتش شده باشد سرانجامش نابودی است: فنا و نیست شدن عاشق.

۱۹- گزینه ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و ۲ این است که روزی بدون تلاش به دست نمی‌آید.

زبان عربی

«بما يقول»: به چیزی که می‌گوید / «رغبةً كثيرةً»: بسیار («رغبة» مفعول مطلق نوعی است؛ بنابراین به شکل مصدر ترجمه نمی‌شود بلکه آن را به صورت قید ترجمه می‌کنیم).
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱ فکر (أولاً «أفكار» جمع است نه مفرد، ثانیاً نکره است نه معرفه!) - بسیار («إقبالاً» مفعول مطلق تأکیدی است نه نوعی!) - می‌پذیرند (به تفاوت «أقبل: روی آورد» و «قبل: پذیرفت» توجه کنید!) - قطعاً («رغبة» مفعول مطلق نوعی است نه تأکیدی؛ زیرا «كثيرة» صفت آن است).
۲ فکر (مانند ۱) - می‌پذیرند (مانند ۱) - عامل باشد (ترجمه اسنادی برای «يعمل» صحیح نیست!) - هر چیزی (در این جا معادل دقیقی برای «ما» نیست!) - «رغبةً كثيرةً»: بسیار» در ترجمه لحاظ نشده است.
۴ همیشه (اضافی است.) - «إقبالاً» که مفعول مطلق تأکیدی است در ترجمه لحاظ نشده است. - عمل کننده باشد (مانند ۲)

۳- کلمات مهم: «هنالك»: وجود دارد (در ابتدای جمله اسمیه) / «مئات الطيور»: صدها پرنده / «تبنى»: که می‌سازند / «أعشاشها»: آشیانه‌های خود را / «على جبال»: بر کوه‌هایی / «ارتفاعها»: که ارتفاع آن‌ها / «أكثر من ألفي متر»: بیش از دو هزار متر است / «تقذف»: پرتاب می‌کنند / «أفراخها»: جوجه‌هایشان را / «منها»: از آن‌جا / «لتتعلم»: تا یاد بگیرند / «الطيران»: پرواز را
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱ بلندای («ارتفاعها أكثر ...» جمله وصفیه است و «ارتفاع» مبتدأست. هم‌چنین ضمیر «ها» ترجمه نشده است.) - کوه‌ها («جبال» نکره است نه معرفه.) - جوجه‌ها (ضمیر «ها» در «أفراخها» ترجمه نشده است).
۲ آن‌جا («هنالك» در ابتدای جمله اسمیه به صورت «آن‌جا» ترجمه نمی‌شود.) - آشیانه‌ها (ضمیر «ها» در «أعشاشها» ترجمه نشده است.) - به بلندای (مانند ۱) - می‌پراندند (معادل «تقذف» نیست).
۳ آن‌جا (مانند ۲) - یاد بدهند (معادل «تتعلم»: یاد بگیرند» نیست!) به تفاوت «يُعلم»: یاد می‌دهد» و «يَتعلم»: یاد می‌گیرد» توجه کنید!) - «به آن‌ها» اضافی است.

۳۱- کلمات مهم: «هو أقرب شخص لي»: او نزدیک‌ترین فرد به من است / «و إن»: اگرچه / «كان بعيداً متي»: از من دور باشد (به دلیل حضور «إن»، «كان» را به شکل مضارع ترجمه می‌کنیم!) / «مسافات»: مسافت‌ها
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱ شخص نزدیکی (أولاً «أقرب»: نزدیک‌ترین» اسم تفضیل است، ثانیاً «أقرب شخص» ترکیب اضافی است نه وصفی!) - دور شده است (معادل «كان بعيداً» نیست!)
۲ دور شده است (مانند ۱) - ولی (معادل «و إن: اگرچه» نیست). - شخص نزدیک‌تر (مانند ۱)
۳ کسی است که (اضافی است.) - «و إن» ترجمه نشده - دور شده باشد (مانند ۱)

۳۲- کلمات مهم: «قررت»: قرار گذاشتم / «مع أخي الصغير»: با برادر کوچکم / «أن نذهب»: برویم / «غداً»: فردا / «رأس الساعة العاشرة و النصف»: رأس ساعت ده و نیم / «لمشاهدة آثار المتحف التاريخيّة»: به مشاهده آثار تاریخی موزه

۲۶- گزینه ۲ کلمات مهم: «ولّي الذين آمنوا»: ولی کسانی است که ایمان آورده‌اند / «يُخرجهم»: آنان را خارج می‌سازد / «من الظلمات»: از تاریکی‌ها / «إلى التور»: به سمت نور
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱ ایمان بیاورند («آمنوا» ماضی است نه مضارع!) - ظلمت («الظلمات» جمع است نه مفرد!) - خارج می‌شوند («يُخرج» معلوم است نه مجهول! هم‌چنین ضمیر «هم» مفعولی است نه فاعلی!)
۳ سروری دارد (معادل «ولّي» نیست.) - تاریکی (مانند ۱) - خارج می‌شوند (مانند ۱) - می‌روند (اضافی است).
۴ ولایت دارد («ولّي» اسم است نه فعل!) - ایمان آورده باشند («آمنوا» معادل ماضی ساده یا نقلی است نه ماضی التزامی!) - ظلمت (مانند ۱) - می‌برد (اضافی است).

۲۷- گزینه ۲ کلمات مهم: «الجمال»: زیبایی / «هو أن تزرع»: آن است که بکاری / «وردة»: گلی را / «في بستان»: در بوستانی / «ولكن»: ولیکن / «الأجمل منه»: زیباتر از آن / «هو أن تغرس»: این است که بکاری / «الحب»: محبت / «الصدق»: صداقت / «في قلب إنسان»: در قلب انسانی
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱ زیبا (معادل «جمال» نیست!) «جميل» به این معنا می‌باشد. - بوستان («بستان» نکره است نه معرفه!) - کاشته شود («تزرع» معلوم است نه مجهول!) - کاشتن («أن تغرس» فعل است نه مصدر!) - انسان («إنسان» نکره است نه معرفه!)
۲ عبارت «منه: از آن» در ترجمه لحاظ نشده است. - کاشت (مانند ۱) - صفا (معادل «الصدق: راستی» نیست!) - انسان (مانند ۱)
۳ زیبا (مانند ۱) - به کاشت بپردازی (معادل «أن تزرع: که بکاری» نیست!) - بوستان (مانند ۱)

۲۸- گزینه ۱ کلمات مهم: «هؤلاء الأصدقاء الأوفياء»: این دوستان باوفا / «لا يكذبون»: دروغ نمی‌گویند / «أبدًا»: هرگز / «لأنهم»: زیرا آنان / «قد عودوا»: عادت داده‌اند / «أنفسهم»: خود را / «على الصراحة»: به صراحت / «في الكلام»: در سخن
خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۲ صریح گفتن خویش (معادل «الصراحة في الكلام» نیست!) - عادت کرده‌اند («عودوا: عادت داده‌اند» مفعول پذیر است!)
۳ این‌ها (هرگاه اسم اشاره به همراه اسم «ال» دار به کار برود، به صورت مفرد ترجمه می‌شود نه جمع!) - دوستان باوفایی («الأصدقاء الأوفياء» معرفه است نه نکره!) - که (اضافی است.) - صراحت خود («الصراحة» ضمیری ندارد!) - عبارت «في الكلام» در ترجمه لحاظ نشده است. - عادت کرده‌اند (مانند ۲)
۴ این‌ها (مانند ۳) - صریح گفتن (مانند ۲) «في الكلام» (مانند ۳)

۲۹- گزینه ۲ کلمات مهم: «يقبل الشباب»: جوانان روی می‌آورند / «على من»: به کسی که / «له أفكار عميقة و حديثة»: افکار عمیق و جدیدی دارد / «إقبالاً»: قطعاً (مفعول مطلق تأکیدی است!) / «يرغبون في»: علاقه‌مند می‌شوند به / «من يعمل»: کسی که عمل کند



خطاهای سایر گزینه‌ها:

۲) کوچک‌تر («الصغیر») اسم تفضیل نیست. - قرار گذاشتیم («قررت») معادل متکلم وحده (اول شخص مفرد) است نه متکلم مع الغیر (اول شخص جمع) - موزه‌های تاریخی (اولاً «المتحف» مفرد است نه جمع، ثانیاً «التاریخية» صفت «آثار» است نه «المتحف»!)
 ۳) و (معادل «مع: با» نیست) - کوچک‌تر (مانند ۲) - قرار گذاشته‌ایم (مانند ۲) - به موزه («المتحف» مضاف‌الیه است و حرف «به» اضافی است.)

۴) صبح (اضافی است) - در موزه‌ها (اولاً «المتحف» مفرد است نه جمع، ثانیاً مضاف‌الیه است و حرف «در» اضافی است.)

۳۳- گزینه ۱ خطای این عبارت: راهی که راضی هستی («کسب رضاک» ترکیب اضافی است و نباید به این شکل ترجمه شود! ضمناً ضمیر «ك» ترجمه نشده است.)
 ترجمه صحیح عبارت: «خدایا! به ما آن چه را دوست داری عطا کن و آن را در راه کسب رضایت قرار بده!»

۳۴- گزینه ۲ خطای این عبارت: سخنان آن‌ها («کلم» فعل است نه اسم)
 ترجمه صحیح عبارت: «عقل‌های شنوندگان قدر و اندازه‌ای دارد؛ پس با آن‌ها به آن اندازه سخن بگو!»

۳۵- گزینه ۲ کلمات مهم: سخن بگوئید: «تکلموا» / تا شناخته گردید: «تعرّفوا» / زیرا: «فان» / شخص: «المرء» / در زیر زبانش: «تحت لسانه» / پنهان شده است: «مخبوءة»
 خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱) «تعرّفوا» («شناخته شوید» مجهول است نه معلوم!) - کلمه «زیر» در جمله عربی لحاظ نشده است.
 ۲) «تعرّفوا» (مانند ۱) - «کلّ شخص» («کلّ» اضافی است، ضمناً «شخص» باید معرفه باشد نه نکره!) - کلمه «زیر» در جمله عربی لحاظ نشده است. «مین» (معادل «در: فی» نیست).
 ۴) «تعرّفن» (در ابتدای جمله «تکلموا» جمع مذکر است؛ پس باید در ادامه هم به شکل مذکر باشد نه مؤنث!) - «کلّ شخص» (مانند ۳) «خلف» یعنی «پشت» و معادل «زیر» نیست.
 ترجمه متن درک مطلب:

«بسیاری از افراد در این دنیا به شکل نامنظم زندگی می‌کنند، آن‌ها به وقت خالی که در زندگی‌شان به وفور بدون هیچ فایده‌ای می‌گذرانند توجه نمی‌کنند! و این نتیجه نادانی‌شان در چگونگی اداره و تنظیم زندگی است؛ برای مثال، این‌ها از موقعیت‌هایی می‌گذرند که وقت‌های بسیاری را از آن‌ها تلف می‌کند در حالی که نمی‌توانند با آن‌ها مقابله کنند، ولی سبب خستگی روحی و جسمی آنان می‌شود. و هم‌چنین از بین بردن زمان‌هایشان در هنگام برخورد با مردم از جمله نزدیکان و خانواده و دوستان، سبب مشکلات بسیاری برایشان می‌شود، در حالی که آن‌ها راه‌حل آن را نمی‌دانند!

هر فردی باید برای خودش نظم مشخصی برای زندگی‌اش قرار دهد، به طوری که بداند چه چیز را می‌خواهد در روز خود یا تعطیلی آخر هفته‌اش انجام دهد، و هم‌چنین هدفی که در پایان سال می‌خواهد به آن برسد چیست، و این امر از او می‌خواهد که جدولی بسازد که براساس آن حرکت کند تا بتواند نظم را در زندگی خود تثبیت کند!»

۳۶- گزینه ۲ از مهم‌ترین کارها در منظم‌ساختن زندگی

۱) تعیین اهداف برای اجتناب از نظم در اداره زندگی است!
 ۲) ثبت اوقات فراغت و تعریف آن است تا آن‌ها را فراموش نکنیم!
 ۳) این است که انسان به تهیه برنامه‌ها یا جدول‌هایی برای کارهای روزانه و هفتگی و سالیانه‌اش بپردازد!
 ۴) افزایش علاقه در توجه به چگونگی گذراندن اوقات فراغت که در زندگی زیاد هستند، می‌باشد!

۳۷- گزینه ۱ کسی که طبق نظم معینی در زندگی حرکت می‌کند

۱) مشکلات و خستگی‌اش در پایان کارش کم می‌شود!
 ۲) به جدول منظمی برای تقسیم وقت‌های تلف‌شده‌اش نیاز ندارد!
 ۳) از هر چیزی که می‌خواهد در روزهای آینده انجام دهد دوری می‌کند!
 ۴) به آن وقت خالی که از دستش می‌رود توجه نمی‌کند و آن را ثبت نمی‌کند!

۳۸- گزینه ۲ نتایج نبود نظم در زندگی چیست؟

۱) نبود احساس راحتی!
 ۲) عدم خسارت به اداره امور زندگی!
 ۳) پرداختن به کارهایی که نفعی ندارد و از چیزی بی‌نیاز نمی‌کند!
 ۴) زیادی تلف‌شدن وقت‌ها در برخورد با دیگران!

۳۹- گزینه ۲ ترجمه گزینه‌ها:

۱) فرصت‌ها زود از بین می‌روند!
 ۲) زندگی دقیقه‌ها و ثانیه‌هاست!
 ۳) هر کس بدی بکارد، شر درو می‌کند!
 ۴) هر کس از هوس خود اطاعت کند، اوقات فراغت‌ش در زندگی افزایش می‌یابد!

۴۰- گزینه ۲ خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱) الحرفان الزائدان: «ت ی» (این فعل بر وزن «تُفَعِّل» و از باب «تفعیل» است؛ بنابراین یک حرف زائد دارد!)
 ۲) المخاطب (با توجه به معنای فعل در متن، «تُضَيِّع» تلف می‌کند «للغائبة» است!)
 ۳) له حرفان زائدان (مانند ۱)

۴۱- گزینه ۲ خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱) مجهول («يُسَجَّل» معلوم است نه مجهول!)
 ۳) مع حرف «أن» يعادل الماضي النقلي («أن + مضارع» معادل «مضارع التزامی» است نه ماضی نقلی!)
 ۴) فاعله «النظم» (با دقت در ترجمه متن، «النظم» مفعول است نه فاعل! این موضوع از حرکت‌گذاری «النظم» در متن نیز قابل تشخیص است.)

۴۲- گزینه ۲ خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱) جمع مؤنث سالم («أوقات» جمع مکسر «وقت» است نه جمع سالم!)
 ۳) جمع سالم للمؤنث (مانند ۱)
 ۴) مؤنث («وقت» مذکر است نه مؤنث!)

در سایر گزینه‌ها به ترتیب، «الکذاب: بسیار دروغگو»، «الحقار: حفر کننده»، «العلامة: علامه، بسیار دانا» و «اللؤامة: بسیار سرزنش کننده» اسم مبالغه هستند.

۴۸- گزینه ۱ حرف نون در «ضرنی» نون وقایه است («ضَر + ن + ی»).

در سایر گزینه‌ها حرف «ن» در «یتمّی»، «لم تُعینی» و «یبینی» جزء حروف اصلی کلمه است؛ بنابراین نمی‌تواند نون وقایه باشد.

۴۹- گزینه ۲ در این عبارت، «من» ادات شرط، «ضحك» فعل شرط و «إِنَّه قلیل الثقافه» جواب شرط از نوع جمله اسمیه است. ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چه کسی در خیابان اخلاگری کرد و به پیادگان آسیب زد؟ (نوع «من»: پرسشی (استفهامی))

۲) هر کس به ما بخندد تا ما را اذیت کند، قطعاً کم‌فرهنگ است! (نوع «من»: شرطی)

۳) دوست دارم کسی را که با تلاش همراه است؛ زیرا همیشه در زندگی‌اش موفق است! (نوع «من»: موصولی)

۴) کسانی که در زندگی‌شان تلاش می‌کنند قطعاً به اهدافشان می‌رسند! (نوع «من»: موصولی) با توجه به این که حرف «ن» از آخر فعل «یجتهدون» حذف نشده، متوجه می‌شویم که این جمله شرطیه نیست.

۵۰- گزینه ۱ سؤال از ما چیزی را می‌خواهد که نفی کاملی انجام می‌دهد. چنین امری با «لای نفی جنس» انجام می‌شود. «لا» در «لا خیر: هیچ خیری نیست» از نوع نفی جنس است. دقت کنید که لای نفی جنس بر سر اسمی به کار می‌رود که «ال» و «تنوین» ندارد و فقط فتحه (-) دارد. در سایر گزینه‌ها چنین شرایطی برقرار نیست!

۴۳- گزینه ۲ خطاهای این گزینه: «ل» (حرف جرّ «لام» در این جا به صورت «ل» باید نوشته شود! این حرف اگر به ضمائر متصل (به جز «ی») بچسبد به صورت «ل» نوشته می‌شود!) - «مُلَمَّعات» (با دقت در معنا درمی‌یابیم که این کلمه اسم مفعول است نه اسم فاعل! بنابراین «مُلَمَّعات» صحیح است.)

۴۴- گزینه ۱ ترجمه گزینه‌ها:

۱) کتاب: باغ عالم است که از آن میوه‌های مختلفی برمی‌گیرد!
۲) حاجی: حاجیان برای عبادت خدا در هر سال قصدش را دارند!
۳) روزنامه‌نگار: کسی است که هر روز صبح یا عصر روزنامه می‌خواند!
۴) ملحفه: نوعی از پارچه است که برای خشک کردن صورت پس از شستن آن استفاده می‌کنیم!

۴۵- گزینه ۲ ترجمه عبارت: «وارد اتاق شدم و آن را خالی یافتم، پس به چراغ‌ها اقدام کردم!»:

۱) حفظ کردن
۲) خاموش کردن
۳) شکستن
۴) خرید

۴۶- گزینه ۳ در این عبارت «شَر» به معنای «بدی» است؛ بنابراین اسم تفضیل نیست! ترجمه گزینه‌ها:

۱) نادانی ما بدترین دشمنان ماست اگر بشناسیمش!
۲) ناامیدی برای تخریب زندگی انسان، بدترین چیزهاست!
۳) هیچ شری نیست مگر آن که با تدبیر دفع آن ممکن است!
۴) شرک به خداوند از بدترین کارهایی است که ما را از او دور می‌کند!

۴۷- گزینه ۲ در این عبارت کلمه «الرُّؤار: زائران» بر وزن «فُعَال» است نه «فُعَال»! ملاک تشخیص، مفرد کلمه است. مفرد «رُّؤار» کلمه «زائر» است؛ بنابراین این کلمه «اسم فاعل» است نه اسم مبالغه!

سایت کنکور

Konkur.in



۶۰- **گزینه ۱** یکی از دلایلی که بر ضرورت معاد دلالت دارد، حکمت الهی است. در این استدلال می‌گوییم اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در درون انسان قرار داده، امکانات پاسخگویی به آن تمایلات را نیز در عالم خارج قرار داده است و چون انسان گرایش به بقا و کمالات نامحدود دارد، باید بعد از این دنیا زندگی دیگری هم باشد تا پاسخگویی تمایلات و گرایش‌های انسان باشد. آیه ﴿فَجَبَسْتُمْ أَمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَتِمُّوا إِلَيْنَا لَا تُرْجِعُونَ﴾ بیانگر آن است.

۶۱- **گزینه ۳** آثار متأخر اعمال یک فرد تا قیامت گریبانگیر اوست و با مرگ، پرونده عمل انسان بسته نمی‌شود. آیه‌ای که به ظرف زمانی قیامت اشاره دارد، آیه ﴿وَكَانَ الْجَبَالُ كَثِيبًا مَّهِيلًا﴾ است.

۶۲- **گزینه ۲** آیه مطرح در صورت سؤال می‌گوید که در مجازات‌ها و پاداش‌های الهی ظلم وجود ندارد. علت عدم ظلم آن است که باطن عمل انسان در قیامت آشکار می‌شود و انسان، عین عمل خود را می‌بیند. این مفهوم در ﴿عَمَلٌ مَّمْدُودٌ﴾ آمده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ابتدای این گزینه به پاداش و جزای طبیعی اشاره دارد، نه تجسم عمل و قسمت آخر به پاداش و جزای قراردادی.

۲) آیه مطرح در صورت سؤال به سنت سبقت رحمت بر غضب اشاره ندارد، بلکه به ظلم نکردن خدا به انسان‌ها اشاره کرده است.

۳) در قیامت، گزارش عمل انسان نمایش داده نمی‌شود، بلکه عین عمل تجسم می‌یابد.

۶۳- **گزینه ۱** بررسی گزینه‌ها:

۱) انسان باتقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند. (صحیح).

گزینه‌های ۲) و ۳) مانند سوارکارانی هستند که بر اسب‌های رام سوار شده‌اند و راه می‌پیمایند تا این‌که وارد بهشت شوند. (نادرست) ۴) به خودشان مطمئن نیستند، اما بر خودشان مسلط‌اند و زمام نفس خود را در اختیار دارند.

۶۴- **گزینه ۲** پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

۶۵- **گزینه ۲** حدیث مطرح در صورت سؤال، بیانگر «رشد تدریجی سطح فکر مردم» از علل فرستادن پیامبران متعدد است.

۶۶- **گزینه ۲** آیه مطرح در صورت سؤال به ضرورت پذیرش ولایت الهی و نفی حاکمیت طاغوت اشاره دارد؛ بنابراین باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که به این مفهوم اشاره دارد. بررسی گزینه‌ها:

۱) این آیه به مفهوم برپایی جامعه بر پایه حق اشاره ندارد.

۲) این گزینه به مفهوم طاغوت و نفی حاکمیت آن اشاره دارد. در نتیجه پاسخ صحیح است.

۳) این جمله که می‌گوید: اجرای هر قانون هنگامی صحیح است که هیچ ارتباطی با حکومت‌های طاغوتی نداشته باشد، نادرست است.

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱- **گزینه ۲** آیه مطرح در صورت سؤال می‌گوید که مؤمنان نسبت به خداوند بیشترین محبت را دارند. خداوند در آیه ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ﴾ می‌گوید اگر خدا را دوست دارید از پیامبرش اطاعت کنید. پس چگونگی ارزیابی ادعای محبت مؤمنان با اطاعت از خداست. پاداش این اطاعت نیز برخورداری از محبت الهی و آموزش اوست.

۵۲- **گزینه ۲** نیاز به مقبولیت در دوره نوجوانی و جوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعداد‌های خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد.

۵۳- **گزینه ۳** دین اکسیر حیات روح بشر است. خداوند در این باره می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ: أَيُّ كَسَانِي كَمَا إِيمَانٌ أَوْرَدَهُ، دَعْوَتِ خَدَا وَ پيامبر را بپذیرید. آن‌گاه که شما را به چیزی فرامی‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد.»

۵۴- **گزینه ۱** حضرت علی علیه السلام می‌فرماید: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند ... تا آن‌که در حکومتشان دو دسته بگیرند: دسته‌ای بر دین خود که آن را از دست داده‌اند و دسته‌ای برای دنیای خود که به آن نرسیده‌اند.»

۵۵- **گزینه ۳** نفس لوازمه از ما می‌خواهد در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم. نفس اماره از ما می‌خواهد فقط به تمایلات بعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم.

۵۶- **گزینه ۲** سخن امام علی علیه السلام بیانگر این است که انسان به معرفتی عمیق برسد که با هر چیزی خدا را ببیند. این مفهوم در بیت «به هر جا بنگرم کوه و در و دشت / نشان از قامت رعنا تو بینم» آمده است. دستیابی به این معرفت، هدفی قابل دسترس است، به‌خصوص برای جوانان و نوجوانان که پاکی و صفای قلب دارند.

۵۷- **گزینه ۲** حفظ و نگهداری جهان توسط خالق حکیم از آیه ﴿وَإِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا...﴾ برداشت می‌شود.

۵۸- **گزینه ۲** با توجه به آیه ۱۴ سوره حشر: «أَنَّهُمْ (دشمنان اسلام) را متحد می‌پندارید، در حالی که دل‌هایشان پراکنده است. این به خاطر آن است که آن‌ها قومی هستند که تعقل نمی‌کنند.» علت پراکندگی و تفرقه در قلوب کفار و منافقان، عدم تعقل یعنی بهره‌نگرفتن از نیرویی که انسان با آن بیندیشد و مسیر درست زندگی را تشخیص دهد، است.

۵۹- **گزینه ۳** با توجه به سخن پیامبر صلی الله علیه و آله: «الناس نیام فاذا ماتوا انتبهوا»، مردم در این جهان، در خواب توصیف شده‌اند. قرآن کریم در آیه «وَإِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ: وَ سَرَايَ آخِرَتِ، زندگی حقیقی است، اگر می‌دانستند.» وجود نعمت‌های حقیقی در زندگی پس از مرگ (آخرت) را بیان کرده است.

پ.ن: ۲) بدان علت نادرست است که گفته: «در دنیا خود را مشغول و سرگرم نموده است.» در حالی که عبارت درست آن این است: «مشغول امور دنیوی شده‌اند.» زیرا همهٔ انسان‌ها در دنیا مشغول و سرگرم به کاری هستند و فقط زمانی نادرست است که انسان خود را فقط مشغول امور دنیوی کند.

۷۱- گزینه ۱) کسی که فقط برای سلامت جسم روزه بگیرد، حسن فعلی دارد ولی حسن فاعلی ندارد؛ زیرا نیت او الهی نیست و در نتیجه روزه‌اش باطل است.

۷۲- گزینه ۲) حدیث امام صادق (ع) دربارهٔ سنت استدراج است. در نتیجه با آیهٔ «سنستدرجهم من حیث لا یعلمون» ارتباط دارد.

۷۳- گزینه ۲) خداوند کسانی را که به او ایمان آورده و تمسک جویند، به سوی خود و راه راست هدایت می‌کند: «فأما الّذین آمنوا بالله و اعتصموا به فسدخلهم فی رحمة منه و فضل و یهدیهم الیه صراطاً مستقیماً».

۷۴- گزینه ۲) پیام آیهٔ مطرح در صورت سؤال، قدرت اختیار و انتخاب در انسان است؛ بنابراین باید گزینه‌ای را که به این مفهوم اشاره دارد، انتخاب کنیم. بررسی گزینه‌ها:

۱) این گزینه به ربوبیت الهی اشاره دارد، نه اختیار انسان.

۲) این گزینه بیانگر رابطهٔ ارادهٔ انسان و ارادهٔ خداوند است در حالی که آیهٔ مطرح در سؤال بر اختیار انسان و نقش آن در تعیین سرنوشت او اشاره دارد.

۳) طبق این آیه، خداوند به انسان اختیار عطا کرده، نه عقل و فکر.

۴) این گزینه به اختیار انسان اشاره دارد و صحیح است.

۷۵- گزینه ۳) اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و به وجود آمدن فاصلهٔ طبقاتی است که علاوه بر آثار منفی اقتصادی، باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود.

۴) این جمله که می‌گوید: در حالی که به دستورات خداوند عمل نمی‌کنند و با شیطان همراهی می‌کنند، نادرست است؛ زیرا این آیه می‌گوید در حالی که دآوری نزد طاغوت می‌برند و شیطان می‌خواهد آن‌ها را گمراه کند.

۶۷- گزینه ۲) خداوند در آیهٔ ۲۱ سورهٔ احزاب می‌فرماید: ﴿لقد کان لکم فی رسول الله اسوة حسنة لمن کان یرجو الله و الیوم الآخر و ذکر الله کثیراً﴾.

۶۸- گزینه ۲) رواج دوبارهٔ شراب و قمار پس از روی کار آمدن بنی‌امیه و بنی‌عباس، بازگشتی به دوران جاهلیت بود که خداوند در آیهٔ «و من ینقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً» و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزندی نمی‌رسد.» آن را نکوهش کرده است.

انجام این دو عمل ناشی از فراموشی آیهٔ ﴿یسئلونک عن الخمر و المیسر قل فیهما اثم کبیر و منافع للناس و اثمهما اکبر من نفعهما﴾ بود.

پ.ن: آیهٔ «ام من اسس بنیانه علی شفا جرف هار» نیز که در گزینه‌های ۱) و ۲) آمده، نادرست نیست؛ چراکه افرادی که به احکام الهی بی‌توجه هستند، در حقیقت خود را به لبهٔ پرتگاهی مشرف به سقوط قرار داده‌اند، اما چون در صورت سؤال می‌گوید بار دیگر پس از بنی‌امیه و بنی‌عباس رواج پیدا کرد، بیشتر نشان‌دهندهٔ بازگشت به جاهلیت است.

۶۹- گزینه ۲) آیهٔ مطرح در صورت سؤال بیانگر «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت نفس است. حدیث امام علی (ع) که فرمود: «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس خود را به کم‌تر از آن نفروشید.» نیز به همین امر تأکید دارد.

۷۰- گزینه ۱) بسیاری از انسان‌ها چنان به امور دنیوی سرگرم شده‌اند که: خدا را فراموش کرده و خداوند در قلب آن‌ها جایگاهی ندارد. زینت دنیا و لذات و شهوات چنان در دلشان فزونی یافته که جایی برای خلوت انس با خدا و درک معنویت نیایش با پروردگار باقی نگذاشته است.



۸۳- گزینه ۱ روزی شخصی به شوخی گفت رایانه‌ها تا وقتی یاد نگیرند به لطیفه‌های رئیسشان بخندند هرگز کاملاً جای انسان‌ها را نخواهند گرفت.

- ۱ مقایسه کردن ۲ بازنشسته کردن، بازنشسته شدن
۳ احترام گذاشتن ۴ جایگزین کردن؛ جای (چیزی) را گرفتن

۸۴- گزینه ۱ مردم مُدام در حال خرید محصولات بیشتر و ساخت خانه‌های بیشتر هستند. آب شیرین، نفت و گاز طبیعی تنها برخی از منابع مورد نیاز هستند.

- ۱ تقاضا؛ درخواست ۲ تنوع
۳ تخفیف ۴ اختلال؛ بی‌نظمی؛ بیماری
دقت کنید که طراح در این تست، ترکیب in demand (مورد نیاز) را در نظر داشته است.

۸۵- گزینه ۳ غذا بخشی از هویت شما است، بنابراین وقتی هله‌هوله‌ای می‌خورید که نه تنها برای بدن بلکه برای ذهنتان نیز بسیار مضر است، [این کار] چه چیزی دربارهٔ شخصیت شما بیان می‌کند؟

- ۱ کارکرد؛ نقش، وظیفه ۲ اصل، قاعده
۳ هویت ۴ میراث

۸۶- گزینه ۱ اگر به کشور من سفر کردی، توصیه می‌کنم یادت باشد از بخش شمالی آن دیدن کنی. همه چیز آن‌جا فوق‌العاده است.

- ۱ [فرودگاه] بار خود را تحویل دادن؛ [هتل] اتاق گرفتن؛ به پذیرش مراجعه کردن
۲ مطلع کردن
۳ وقف کردن، اختصاص دادن
۴ مطمئن شدن؛ [در خطاب] یادت باشد

۸۷- گزینه ۲ وقتی آن پسر نفسش در کلاس بند آمد، اقدامی فوری توسط یک نفر لازم بود تا برای نجات جان او عملیات احیای قلبی تنفسی را انجام بدهد.

- ۱ ابتدایی؛ ساده ۲ فوری
۳ موجود ۴ متوسط؛ میانی

کلوز تست

بعضی از افراد بیشتر از دیگران به خرید می‌روند تا محصولات داخل فروشگاه‌ها را ببینند حتی وقتی پول چندانی هم ندارند. این کار با نام ویرترین‌گردی شناخته می‌شود و به افراد امکان می‌دهد تا پیشاپیش برنامه‌ریزی کنند و برای چیزهایی که می‌خواهند در آینده بخرند پول پس‌انداز کنند یا منتظر پایین آمدن قیمت آن اجناس باشند. بعضی‌ها زمان زیادی را صرف گشتن به دنبال کالاهای ارزان می‌کنند در حالی که عده‌ای دیگر به قیمت فکر نمی‌کنند و از این که هزینهٔ زیادی کنند راضی هستند. بعضی‌ها معتقدند هر چه کالایی گران‌تر باشد، کیفیت آن نیز بهتر است، ولی این حرف همیشه صادق نیست. خریدن کالاهایی که مقرون به صرفه هستند منطقی است ولی بعضی‌ها به جای این که صبر کنند، از کارت‌های اعتباری استفاده می‌کنند یا از بانک وام می‌گیرند تا بتوانند چیزهایی را که واقعاً می‌خواهند، بخرند.

۸۸- گزینه ۱

- ۱ امکان می‌دهد، اجازه می‌دهد ۲ بهبود می‌بخشد
۳ اقدام می‌کند ۴ فراهم می‌کند

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۱ کارلوس از پشت بوته‌ها بیرون پرید و سر خواهر وحشت‌زده‌اش فریاد کشید و خندید.

مشکل ۲ این است که صفت را بعد از موصوف آورده است. مشکل ۴ استفاده از صفت فاعلی است که معنی خوبی ندارد: «خواهر وحشتناک!» ۲ ترکیب رایجی نیست ولی اگر سخت‌گیرانه نگاه کنیم، می‌تواند درست باشد: «سر خواهرش فریاد کشید تا او ترسانده شود». ولی قطعاً ۳ (خواهر وحشت‌زده) که از ترکیب صفت مفعولی و اسم استفاده کرده، بهترین گزینه است.

۷۷- گزینه ۳ از وقتی او را در آخرین فیلمش دیدم، او [تا کنون] بازیگر محبوب من بوده است. من معتقدم او بهترین [بازیگر] است. ترکیب since [از وقتی ... تا کنون] به همراه جملهٔ گذشته ساده که بعد از آن آمده است، نشان می‌دهد وضعیت از گذشته تا کنون ادامه داشته است؛ به همین خاطر، گزینهٔ حال کامل را انتخاب می‌کنیم.

۷۸- گزینه ۲ هر ساله تقریباً ۱۰۰ میلیون تُن، ماهی از اقیانوس گرفته می‌شود.

گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست‌اند، چون عدد نمی‌تواند جمع بسته شود. مشکل ۴ این است که عدد ۱۰۰ میلیون را با حرف اضافه به اسم متصل کرده است. فقط عددهای کلی (صدها، هزاران، میلیون‌ها) می‌توانند به شکل جمع دربیایند و با of به یک اسم جمع بچسبند.

۷۹- گزینه ۱ برای فیلم‌برداری مستقیم از صفحهٔ نمایش رایانه، از یک دوربین می‌تواند استفاده شود، ولی برای تصاویری با بالاترین کیفیت ممکن، از دستگاه‌های گران‌قیمت ضبط فیلم استفاده می‌شود.

- ۱ که توسط آن‌ها از دستگاه‌های گران‌قیمت ضبط فیلم استفاده می‌شود (!)
۲ از آن‌ها برای دستگاه‌های گران‌قیمت ضبط فیلم استفاده می‌شود (!)
۳ جمله به یک فاعل جمع نیاز دارد.
۴ از دستگاه‌های گران‌قیمت ضبط فیلم استفاده می‌شود.

۸۰- گزینه ۱ وقتی گفتم قصد داری شغل فعلی‌ات را رها کنی، جدی بودی یا فقط شوخی می‌کردی؟

- ۱ طبیعی ۲ سرگرم‌کننده
۳ هیجان‌زده، ذوق‌زده ۴ جدی

۸۱- گزینه ۲ رابرت هینلین نویسنده یک زمانی گفت که عشق آن حالتی است که شادی یک فرد دیگر برای شاد بودن شما ضروری می‌شود.

- ۱ مهمان‌نواز؛ مساعد ۲ اساسی، ضروری
۳ جذاب ۴ خلاق؛ خلاقانه

۸۲- گزینه ۳ آیا می‌خواهی تمام شب به کار کردن ادامه بدهی؟ من فکر می‌کنم باید به خودت استراحت بدهی.

- ۱ رها کردن؛ دست کشیدن از
۲ سقوط کردن؛ افتادن
۳ ادامه دادن به
۴ وابسته بودن به، بستگی داشتن به



متن دوم

سواحلی زبان‌هایی که می‌خواهند با استفاده از یک «compyuta» که معادل سواحلی رایانه است، ارتباط برقرار کنند، قادر به انجام این کار به زبان خودشان نیستند. فرقی هم نمی‌کند که رایانه‌ها هاردیسک‌های عظیم و نرم‌افزارهای پیشرفته داشته باشند. آن‌ها نمی‌توانند به زبان سواحلی یا سایر زبان‌های آفریقایی که صدها مورد از آن‌ها وجود دارد کار کنند.

ولی ممکن است به زودی بتوانند. زبان‌شناسان در آفریقا دارند با متخصصان فناوری اطلاعات همکاری می‌کنند تا رایانه‌ها را برای آفریقایی‌هایی که هیچ یک از زبان‌هایی را که در حال حاضر در اینترنت استفاده می‌شود بلد نیستند، قابل استفاده کنند. اقتصاد دارد این تغییر را به وجود می‌آورد. میکروسافت احساس می‌کند بازاری برای نرم‌افزارش در میان سواحلی‌زبانان شرق آفریقا وجود دارد. اکنون گوگل یک موتور جست‌وجو برای سواحلی‌زبانان در کنیا دارد. سایر شرکت‌های نرم‌افزاری احتمالاً به زودی محصولاتی را برای مصرف‌کنندگان آفریقایی تولید می‌کنند. علاوه بر اقتصاد، دلیل دیگری نیز برای در دسترس قرار دادن رایانه برای آفریقایی‌ها وجود دارد. صدها زبان آفریقایی در حال انقراض است و زبان‌شناسان رایانه را راهی برای نجات آن‌ها می‌دانند. براساس برآوردهای یونسکو، ۹۰ درصد از ۶۰۰۰ زبان دنیا روی اینترنت نیستند و هر روز یک زبان در جایی از جهان منقرض می‌شود. امید می‌رود رایانه‌ها بتوانند به نجات آن‌ها کمک کنند.

۹۷- گزینه ۳

طبق متن، کدام یک از جمله‌های زیر درباره مردم

سواحلی زبان درست است؟

- ۱ آن‌ها فاقد مهارت‌های لازم برای استفاده از رایانه هستند.
- ۲ آن‌ها مایل نیستند در زندگیشان از رایانه استفاده کنند.
- ۳ آن‌ها به زبانی صحبت می‌کنند که نمی‌توانند با آن از طریق رایانه ارتباط برقرار کنند.
- ۴ آن‌ها هارددرایو و نرم‌افزار لازم را ندارند تا استفاده از رایانه را به یک واقعیت تبدیل کنند.

۹۸- گزینه ۲ متن دلالت بر این دارد که تعداد زبان‌هایی که

افراد نمی‌توانند از طریق آن با رایانه کار کنند است.

- ۱ به صورت روزانه در حال افزایش
- ۲ بیش از یکی
- ۳ فقط محدود به کشورهای آفریقایی
- ۴ هنوز نامشخص

۹۹- گزینه ۴ از متن می‌تواند نتیجه گرفته شود که آفریقایی‌هایی

وجود دارند که

- ۱ به زبان‌هایی صحبت می‌کنند که اصلاً قالب نوشتاری ندارد
- ۲ دارند زبان‌هایی اختراع می‌کنند که مطمئناً منقرض خواهد شد
- ۳ به نیات واقعی شرکت‌های خارجی اعتماد چندانی ندارند
- ۴ با هیچ زبانی غیر از زبان مادریشان آشنا نیستند

۱۰۰- گزینه ۱ نویسندگان از یونسکو بیشتر به این منظور اسم آورده

است که

- ۱ از جمله‌ای که قبل‌تر آمده است پشتیبانی کند
- ۲ تعداد زبان‌های روی اینترنت را نشان بدهد
- ۳ ثابت کند که این زبان‌های آفریقایی هستند که بیشتر نادیده گرفته می‌شوند
- ۴ تأکید کند که نجات زبان‌ها از انقراض یک وظیفه جهانی است

۸۹- گزینه ۲ جمله باید با فاعل و فعل شروع شود و قید زمان باید به انتهای جمله برود. به‌جز ۳ هیچ کدام از گزینه‌ها این ترتیب را رعایت نکرده‌اند. فقط دقت کنید که در این تست، یک ضمیر موصولی مفعولی which بعد از things وجود داشته که به اختیار حذف شده است.

۹۰- گزینه ۲

- ۱ نمی‌فهمند
- ۲ با ... کنار نمی‌آیند
- ۳ مراقبت نمی‌کنند از ...
- ۴ به ... فکر نمی‌کنند

۹۱- گزینه ۲

- ۱ اقتصاد؛ صرفه‌جویی
- ۲ کیفیت
- ۳ تصویر
- ۴ منشأ، خواستگاه

۹۲- گزینه ۲

- ۱ کالاهای مقرون‌به‌صرفه‌ای که هستند.
- ۲ کالاهایی که مقرون‌به‌صرفه هستند.
- ۳ کالاهای مقرون‌به‌صرفه که آن‌ها هستند.
- ۴ کدام کالاها مقرون‌به‌صرفه هستند.

متن اول

تلاش برای توضیح این که پتروسورها چگونه می‌توانستند پرواز کنند به این نظرات منجر شده است که آن‌ها با پریدن از صخره‌ها، پایین‌انداختن خود از درختان یا حتی با خیز گرفتن در بادهای ملایم برآمده از تاج امواج به پرواز درمی‌آمدند. هر کدام از این توضیحات اشکالات خود را دارد. اولی به اشتباه فرض می‌کند که پاهای عقبی پتروسورها شبیه پاهای خفاش بوده است و می‌توانسته مانند قلاب عمل کند تا حیوان هنگام آماده‌شدن برای پرواز از آن آویزان شود.

توضیح دوم نامحتمل به نظر می‌رسد چون پتروسورهای بزرگ نمی‌توانستند بدون آسیب دیدن بال‌هایشان بین درختان فرود بیایند. سومی مستلزم وجود امواج بلندی است که پرواز را امکان‌پذیر کند. ولی احتمالاً بادی که چنین امواجی را تولید می‌کرده است، قوی‌تر از آن می‌بود که پتروسورها بتوانند روی هوا پروازشان را کنترل کنند.

۹۳- گزینه ۲ متن عمدتاً به چه سؤالی می‌پردازد؟

- ۱ اولین پرنده چه بود؟
- ۲ آیا پتروسورها هرگز وجود داشتند؟
- ۳ چه چیزی باعث شد پتروسورها بتوانند پرواز کنند؟
- ۴ چرا دانش ما از گذشته این قدر مبهم است؟

۹۴- گزینه ۱ کلمه «those» در متن اشاره دارد به

- ۱ پاهای
- ۲ اشکالات
- ۳ توضیحات
- ۴ پتروسورها

۹۵- گزینه ۲ کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل طرز فکر

نویسنده را نسبت به سه توضیح ارائه‌شده در متن بیان می‌کند؟

- ۱ هیجان‌زده
- ۲ بهت‌زده
- ۳ گیج
- ۴ نامطمئن

۹۶- گزینه ۱ کدام یک از جمله‌های زیر، در صورت درستی، قدرت

استدلال عرضه‌شده در مخالفت با توضیح دوم را کاهش می‌دهد؟

- ۱ پتروسورها همیشه روی زمین فرود می‌آمدند.
- ۲ پتروسورها بزرگ‌تر از آن بودند که اصلاً قادر به فرود آمدن باشند.
- ۳ پتروسورها در مناطق دورافتاده و دور از جنگل‌های متراکم تخم می‌گذاشتند.
- ۴ کالبدشناسی پتروسورها آن قدری که باید، مورد بررسی قرار نگرفته است.

۹۹



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۳-۲-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۳۹۹

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون اختصاصی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۳۵ مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

ریاضیات

۱-۰۱ فرض کنید A و B دو مجموعه غیر تهی و جدا از هم، با یک مجموعه مرجع باشند. کدام رابطه نادرست است؟

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

۱-۰۲ مجموعه $(A - (A \cap B')) \cup (B \cap (A \cap B))$ با کدام مجموعه، برابر است؟

(۱) A (۲) B (۳) A' (۴) B'

۱-۰۳ اگر $A = [1, 4]$ و $B = (-1, 3]$ باشند، مساحت نمودار $A \times A - B \times B$ در صفحه مختصات، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۶

۱-۰۴ کدام یک از گزاره‌های زیر، هم‌ارز منطقی گزاره $(\sim p \Rightarrow \sim q) \wedge (p \vee q)$ است؟

(۱) p (۲) q (۳) $p \wedge q$ (۴) $p \Rightarrow q$

۱-۰۵ به ازای یک مقدار a ، چند جمله‌ای $P(x) = 2x^4 + ax^3 + 2x^2 - 3x$ بر $2x - 1$ بخش پذیر است. در این حالت باقی مانده $P(x)$ بر $x + 2$ ، کدام است؟

(۱) -10 (۲) -8 (۳) ۴ (۴) ۶

۱-۰۶ نمودارهای دو تابع $y = |x - 2| + |x + 1|$ و $y = x + 7$ ، در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB ، کدام است؟

(۱) $8\sqrt{2}$ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) $10\sqrt{2}$

۱-۰۷ با فرض $x \geq 2$ ؛ $f(x) = x^2 - 4x + 9$ و $g(x) = \frac{3-x}{2}$ ، حاصل $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9)$ ، کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱-۰۸ ابتدا قریبه نمودار تابع $f(x) = (x-1)^2$ را نسبت به مبدأ مختصات رسم کرده، سپس منحنی حاصل را ۴ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم. طول نقاط تلاقی منحنی اخیر با منحنی اصلی، کدام است؟

(۱) ۰, ۲ (۲) $-1, 1$ (۳) $-1, 2$ (۴) $-2, 1$

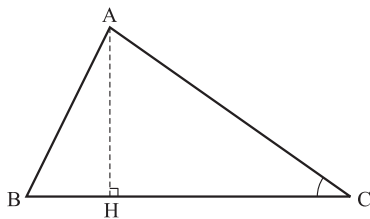
۱-۰۹ در شکل مقابل، $\cot C = \frac{\sqrt{5}}{3}$ و $AC = 96$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۵۶

(۳) ۶۴

(۴) ۷۲



۱-۱۰ اگر انتهای کمان α در ربع اول دایره مثلثاتی و $\tan \alpha = \frac{1}{y}$ باشد، مقدار $\sin(\frac{13\pi}{4} + \alpha)$ ، کدام است؟

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

۱-۱۱ جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin(x + \frac{\pi}{6}) + \cos(x + \frac{\pi}{3}) = \cos 2x$ ، کدام است؟

(۱) $x = \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ (۲) $x = \frac{k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ (۳) $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ (۴) $x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$

۱-۱۲ اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی $\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$. در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل، کدام است؟

(۱) ۱۵۶۳ (۲) ۱۵۸۹ (۳) ۱۶۳۹ (۴) ۱۶۵۱

۱-۱۳ در ظرفی ۱۰۰ لیتر محلول قرار دارد. هر روز ۴ لیتر از محلول را برداشته و به جای آن آب خالص اضافه می‌کنیم. پس از چند روز غلظت

آن $\frac{1}{3}$ غلظت اولیه می‌شود؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.48$)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۱-۱۴ فرض کنید $n \in \mathbb{N}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{2n} - 3^{-2n+1}}{2 \times 3^{2n} + 3^{-2n+1}}$ ، کدام است؟

(۱) $+\infty$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۰ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱-۱۵ حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}}$ ، کدام است؟

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

۱۱۶- تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = [x] \sin \pi x$; $|x| \leq 2$ ، کدام است؟

- (۴) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۱) ۴

۱۱۷- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax^2 + 7x}{2x^2 + bx + c}$ ، فقط یک مجانب قائم $x = 2$ دارد. اگر $f(3) = 6$ باشد، معادله مجانب افقی آن، کدام است؟

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

۱۱۸- اگر f یک تابع مشتق پذیر، $g(x) = f\left(\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}\right)$ و $g\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشند، مقدار $f'\left(\frac{1}{3}\right)$ ، کدام است؟

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

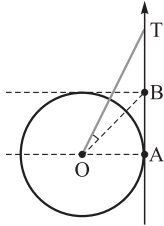
۱۱۹- فرض کنید نمودارهای دو تابع $y = x\sqrt{x}$ و $y = x^2 + ax + b$ در یک نقطه مشترک، بر یک خط مماس باشند. اگر طول نقطه مشترک 4 باشد، مقدار b کدام است؟

- (۴) ۱۲ (۳) ۱۰ (۲) ۹ (۱) ۸

۱۲۰- در تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 6x} & 0 \leq x < 4 \\ \left[\frac{x}{4}\right](x^2 - 9x) & 4 \leq x < 8 \end{cases}$ ، مقدار $f'(2) - f'(5)$ ، کدام است؟

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

۱۲۱- با توجه به دایره مثلثاتی مقابل، اگر $BT = 2$ باشد، مقدار $\tan(\angle TOB)$ ، کدام است؟



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

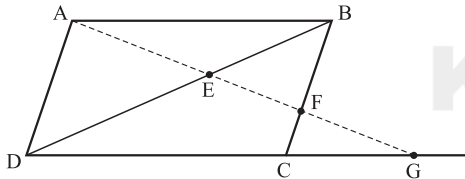
۱۲۲- یک دوزنقه متساوی الساقین با طول قاعده‌های $\frac{9}{4}$ و 8 واحد، بر دایره‌ای محیط شده است. فاصله دورترین نقاط دایره، تا یک رأس قاعده بزرگ دوزنقه، کدام است؟

- (۴) $7/5$ (۳) ۸ (۲) $3 + 4\sqrt{2}$ (۱) ۹

۱۲۳- چند نقطه متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات، می‌توان یافت که فاصله رأس C از نقطه A و پاره خط AB ، به ترتیب 7 و 5 واحد باشد؟

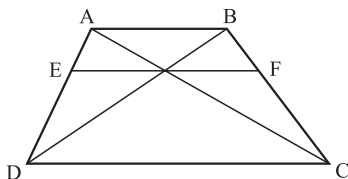
- (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

۱۲۴- در شکل مقابل، چهارضلعی $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. مقدار $EF \times EG$ کدام است؟



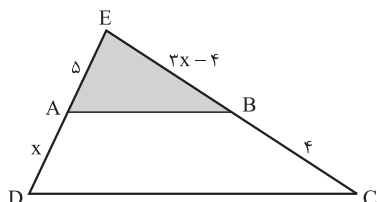
- (۱) EA^2
(۲) ED^2
(۳) $EB \times ED$
(۴) $FB \times FC$

۱۲۵- در شکل زیر، $AB \parallel EF \parallel DC$ و اندازه پاره‌های AB و DC ، به ترتیب 5 و 9 واحد است. اندازه پاره خط EF کدام است؟

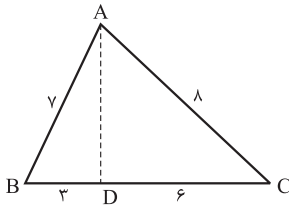


- (۱) $\frac{45}{7}$
(۲) $\frac{45}{6}$
(۳) $3\sqrt{5}$
(۴) ۷

۱۲۶- در شکل مقابل، مساحت دوزنقه $ABCD$ چند برابر مساحت مثلث EAB است؟



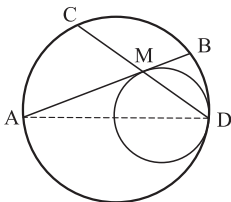
- (۲) $\frac{16}{9}$ (۱) $\frac{9}{4}$
(۴) $\frac{36}{25}$ (۳) $\frac{25}{16}$



۱۲۷- در شکل مقابل اندازه پاره خط AD ، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{37}$
 (۲) ۶
 (۳) $2\sqrt{7}$
 (۴) $2\sqrt{10}$

۱۲۸- در شکل زیر، دو دایره در نقطه D مماس داخل و شعاع یکی با قطر دیگری، برابر است. وتر AB از دایره بزرگ تر بر دایره داخل، در



نقطه M ، مماس است. نسبت $\frac{MC}{MB}$ ، کدام است؟

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

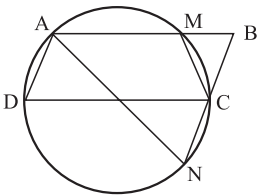
۱۲۹- چهار نقطه $A(1, 3)$ ، $B(15, 9)$ ، $M(a, 0)$ و $N(a + 5, 0)$ در صفحه مختصات مفروض اند. کمترین اندازه خط شکسته $AMNB$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۱۳۰- دو کره به شعاعهای ۳ و ۴ واحد، که مرکزهای آنها با یکدیگر ۵ واحد فاصله دارند، متقاطع اند. مساحت مکان هندسی نقاط مشترک

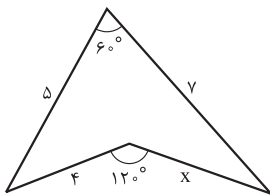
این دو کره، کدام است؟

- (۱) $3/24\pi$ (۲) $4/41\pi$ (۳) $4/8\pi$ (۴) $5/76\pi$



۱۳۱- در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ متوازی الاضلاع است. تعداد مثلثهای متساوی الساقین، کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴



۱۳۲- در شکل مقابل، مقدار $(x + 2)$ کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{3}$
 (۲) $2\sqrt{7}$
 (۳) $4\sqrt{2}$
 (۴) $3\sqrt{5}$

۱۳۳- دایره‌ای به مرکز $(1, 3)$ بر روی خط راست $5x + 12y = 15$ ، وتری به طول $2\sqrt{21}$ ، جدا می‌کند. این دایره بر روی محور x ها، وتری با کدام

اندازه جدا می‌کند؟

- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{15}$ (۴) ۸

۱۳۴- از میان دایره‌های گذرا از نقطه $A(3, 2)$ و مماس بر خطوط $3x - 4y = 0$ و $y = 0$ ، کوچکترین شعاع دایره کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{13}{9}$

۱۳۵- یک بیضی به قطرهای $AA' = 14$ و $BB' = 4\sqrt{6}$ و کانون F نزدیک به نقطه A ، مفروض است. خط عمود بر قطر AA' از نقطه F ، دایره

به قطر AA' را در نقطه M قطع می‌کند. اندازه پاره خط AM ، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) $2\sqrt{7}$ (۳) $2\sqrt{6}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۳۶- در سهمی به معادله $y^2 + ay + bx - 9 = 0$ ، معادله خط هادی، $x = \frac{13}{p}$ و محور تقارن آن $y = 1$ است. مقادیرهای b ، کدام اند؟

- (۱) ۵, ۸ (۲) ۵, ۷ (۳) ۴, ۸ (۴) ۳, ۷

۱۳۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس A^F ، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۱۳۸- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ و ماتریس X ، جواب معادله $AX = A^{-1}$ ، باشد. ماتریس X ، کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 16 & -7 \\ -25 & 14 \end{bmatrix} \text{ (۴)} \quad \begin{bmatrix} 16 & -7 \\ -28 & 21 \end{bmatrix} \text{ (۳)} \quad \begin{bmatrix} 32 & -14 \\ -56 & 25 \end{bmatrix} \text{ (۲)} \quad \begin{bmatrix} -32 & 14 \\ 48 & -25 \end{bmatrix} \text{ (۱)}$$

۱۳۹- جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & x+5 \\ x-1 & 6 & -1 \end{vmatrix} = 0$ ، کدام است؟

$$-3, 8 \text{ (۴)} \quad -4, 9 \text{ (۳)} \quad 3, -8 \text{ (۲)} \quad 4, -9 \text{ (۱)}$$

۱۴۰- طول یک مستطیل ۲ واحد کم‌تر از $1/5$ برابر عرض آن است. اگر مساحت مستطیل ۱۹۲ واحد مربع باشد، محیط آن کدام است؟

$$64 \text{ (۴)} \quad 60 \text{ (۳)} \quad 56 \text{ (۲)} \quad 52 \text{ (۱)}$$

۱۴۱- تعداد اعداد چهاررقمی با ارقام غیر تکراری که شامل رقم ۵ باشند، کدام است؟

$$1658 \text{ (۴)} \quad 1748 \text{ (۳)} \quad 1792 \text{ (۲)} \quad 1848 \text{ (۱)}$$

۱۴۲- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x + y + z + t = 11$ ، به شرط آن که $x < 5$ باشد، کدام است؟

$$280 \text{ (۴)} \quad 270 \text{ (۳)} \quad 220 \text{ (۲)} \quad 210 \text{ (۱)}$$

۱۴۳- حداقل چند عدد از مجموعه اعداد طبیعی متوالی $\{1, 2, 3, \dots, 30\}$ انتخاب شود، تا مطمئن باشیم بین آن‌ها حداقل دو عدد با مقسوم‌علیه مشترک بزرگ‌تر از یک، وجود دارد؟

$$10 \text{ (۴)} \quad 11 \text{ (۳)} \quad 12 \text{ (۲)} \quad 13 \text{ (۱)}$$

۱۴۴- یک تاس سالم را سه بار به طور متوالی پرتاب می‌کنیم، احتمال روشن شدن حداقل یک بار عدد ۶، کدام است؟

$$\frac{31}{72} \text{ (۴)} \quad \frac{91}{216} \text{ (۳)} \quad \frac{41}{108} \text{ (۲)} \quad \frac{13}{36} \text{ (۱)}$$

۱۴۵- تاس همگنی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد روشده یک عدد فرد است، احتمال این که لاقل یکی از تاس‌های روشده ۳ باشد، کدام است؟

$$\frac{15}{36} \text{ (۴)} \quad \frac{1}{3} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۲)} \quad \frac{1}{4} \text{ (۱)}$$

۱۴۶- در جعبه اول ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه دوم ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. از جعبه اول یک مهره به دلخواه خارج و در جعبه دوم می‌اندازیم. سپس دو مهره از جعبه دوم بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال، لاقل یکی از این دو مهره سفید است؟

$$\frac{23}{27} \text{ (۴)} \quad \frac{38}{45} \text{ (۳)} \quad \frac{34}{45} \text{ (۲)} \quad \frac{20}{27} \text{ (۱)}$$

۱۴۷- در دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A \cap B) = 0/1$ ، $P(A \cup B) = 0/6$ و با فرض $P(B') > P(B)$ ، احتمال وقوع پیشامد B ، کدام است؟

$$0/25 \text{ (۴)} \quad 0/2 \text{ (۳)} \quad 0/3 \text{ (۲)} \quad 0/4 \text{ (۱)}$$

۱۴۸- با توجه به نمودار میله‌ای فراوانی داده‌های کمی گسسته، تفاضل میانه از میانگین، کدام است؟



$$0/3 \text{ (۱)}$$

$$0/4 \text{ (۲)}$$

$$0/5 \text{ (۳)}$$

$$0/6 \text{ (۴)}$$

۱۴۹- فرض کنید خارج قسمت و باقی‌مانده تقسیم عدد طبیعی سه‌رقمی m بر n به ترتیب، ۲۹ و ۱۷ باشند. تعداد عددهای طبیعی m بخش‌پذیر بر ۵، کدام است؟

$$6 \text{ (۴)} \quad 5 \text{ (۳)} \quad 4 \text{ (۲)} \quad 3 \text{ (۱)}$$

۱۵۰- در مجموعه اعداد طبیعی اگر $d = (3n^2 - 2n + 6, 3n + 5)$ و $d \neq 1$ باشد، عدد d کدام است؟

$$53 \text{ (۴)} \quad 47 \text{ (۳)} \quad 43 \text{ (۲)} \quad 41 \text{ (۱)}$$

۱۵۱- اگر عدد $1 - 2^n$ بر عدد ۱۰۵ بخش‌پذیر باشد، تعداد اعداد دورقمی n ، کدام است؟

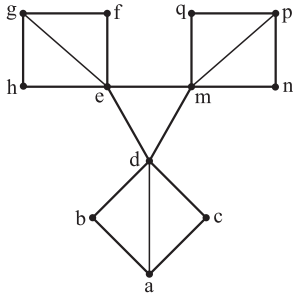
$$9 \text{ (۴)} \quad 8 \text{ (۳)} \quad 7 \text{ (۲)} \quad 6 \text{ (۱)}$$

۱۵۲- پنج برابر عدد دورقمی \overline{aa} را در سمت چپ \overline{aa} قرار داده و آن را m می‌نامیم. m همنهشت کدام عدد زیر، به پیمانه 1837 است؟

۱) صفر (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۳ (۴)

۱۵۳- درجه رأس‌های یک گراف ۵، ۴، ۴، ۳، ۳ و ۱ است. چند دور با طول ۴، موجود است؟

۱) ۶ (۱) ۲) ۷ (۲) ۳) ۸ (۳) ۴) ۹ (۴)



۱۵۴- در گراف مقابل، تعداد مجموعه‌های متمایز احاطه‌گر مینیمال، کدام است؟

۱) ۸

۲) ۶

۳) ۴

۴) ۳

۱۵۵- در یک گراف ۵ رأسی K - منتظم با بیشترین مقدار ممکن K ، تعداد دورها با طول ۴، کدام است؟

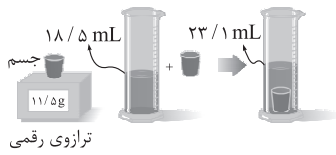
۱) ۸ (۱) ۲) ۱۰ (۲) ۳) ۱۲ (۳) ۴) ۱۵ (۴)



سایت کنکور

Konkur.in

فیزیک

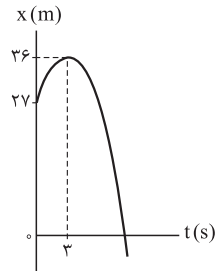


۱۵۶- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI چه قدر است؟

- (۱) ۲۵۰۰
(۲) ۲۰۵۰
(۳) ۲/۵
(۴) ۲/۰۵

۱۵۷- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و در مدت ۵ s، ۷۵ m جابه‌جا می‌شود و بزرگی سرعتش به $۲۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد. در ثانیه بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۵
(۳) ۳۰
(۴) ۳۵

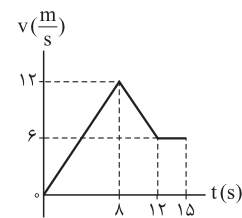


۱۵۸- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۱۰$ s طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۴۵
(۳) ۵۸
(۴) ۸۵

۱۵۹- اتومبیل A در جهت محور x با تندی ثابت $۱۰ \frac{m}{s}$ در لحظه $t = ۰$ از مبدأ محور عبور می‌کند و پس از ۱۱ s حرکتش با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اتومبیل B نیز در جهت x در لحظه $t = ۰$ با تندی اولیه $۲ \frac{m}{s}$ از مبدأ محور عبور می‌کند و حرکتش با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ تند می‌شود و پس از ۵ ثانیه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. لحظه‌ای که دو اتومبیل به هم می‌رسند، تندی اتومبیل B چند متر بر ثانیه از تندی اتومبیل A بیشتر است؟

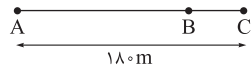
- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵



۱۶۰- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t_1 = ۲$ s مکان متحرک در SI به صورت $\vec{x}_1 = ۶\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t_2 = ۱۵$ s در SI، کدام است؟

- (۱) $۹۳\vec{i}$
(۲) $۹۶\vec{i}$
(۳) $۱۰۵\vec{i}$
(۴) $۱۱۸\vec{i}$

۱۶۱- دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، ۱۶ s طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و ۲۵ s طول می‌کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۸

۱۶۲- گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. از لحظه رها شدن تا مدت زمانی که $\frac{1}{4}H$ را طی می‌کند، سرعت متوسط آن $\frac{4}{9} \frac{m}{s}$ است. این گلوله با تندی (سرعت) چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۹/۸ \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) $۱۴/۷$
(۲) $۱۹/۸$
(۳) $۲۹/۴$
(۴) $۳۹/۲$

۱۶۳- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $p = ۱۵t^2 + ۵t$ می‌باشد. نیروی خالص (برایند) متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = ۳$ s تا $t_2 = ۶$ s چند نیوتون است؟

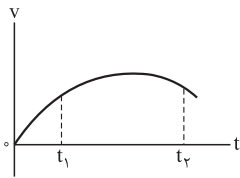
- (۱) ۷۰
(۲) ۸۵
(۳) ۱۴۰
(۴) ۱۹۰



۱۶۴- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ای ساکنی به جرم ۵۰ kg را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (۲۵۰ \text{ N})\vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب $۰/۳$ و $۰/۶$ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $(-۵۰۰ \text{ N})\vec{j}$
(۲) $(۵۰۰ \text{ N})\vec{j}$
(۳) $(-۲۵۰ \text{ N})\vec{i} + (۵۰۰ \text{ N})\vec{j}$
(۴) $(۲۵۰ \text{ N})\vec{i} + (-۵۰۰ \text{ N})\vec{j}$

۱۶۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برایند نیروها) در بازه زمانی بین t_1 تا t_2 چگونه تغییر می کند؟



- (۱) پیوسته ثابت
- (۲) پیوسته افزایش
- (۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۱۶۶- فاصله ماهواره‌ای تا سطح زمین به اندازه شعاع زمین است. اگر این ماهواره در مداری قرار گیرد که فاصله‌اش تا سطح زمین $1/5$ برابر شعاع زمین باشد، شتاب مرکزگرای آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) 20% درصد افزایش می یابد.
- (۲) 20% درصد کاهش می یابد.
- (۳) 36% درصد افزایش می یابد.
- (۴) 36% درصد کاهش می یابد.

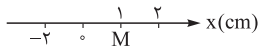
۱۶۷- نوسانگری به جرم 200 g روی پاره خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در هر دقیقه 150 نوسان کامل انجام می دهد. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت نوسانگر $5\sqrt{2}\pi\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل آن چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $2/5$
- (۲) 5
- (۳) 7
- (۴) 10

۱۶۸- نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می کند، لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می کند، بزرگی شتاب آن $\frac{m}{s^2} / 8\pi^2$ و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می شود، بزرگی سرعت آن به $\frac{m}{s} / 2\pi$ می رسد. بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x = 1\text{ cm}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $16\pi^2 / 5$
- (۲) $36\pi^2 / 5$
- (۳) 5π
- (۴) 50π

۱۶۹- نوسانگری به جرم 2 kg به انتهای فنری به ثابت k متصل است و مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه 2 cm نوسان می کند. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در نقطه M ، $4\frac{m}{s^2}$ باشد، k چند نیوتون بر متر است؟

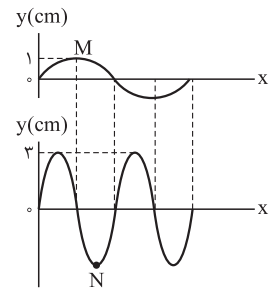


- (۱) 800
- (۲) 400
- (۳) 80
- (۴) 40

۱۷۰- توان چشمه صوتی 48 وات است. در فاصله چند متری این چشمه، تراز شدت صوت 80 دسی بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود، $\pi = 3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) 100
- (۲) 200
- (۳) 600
- (۴) 800

۱۷۱- در شکل زیر، دو موج عرضی با تندی‌های مساوی در دو طناب منتشر می شوند، در مدت زمانی که ذره M ، دو نوسان انجام می دهد، ذره N چند نوسان انجام می دهد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

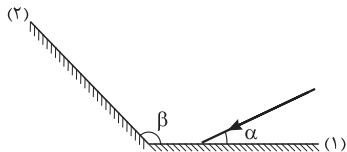
۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۲- تازی به طول 50 cm بین دو نقطه محکم بسته شده و بسامد هماهنگ سوم آن 210 هرتز است. اگر جرم تار 5 گرم باشد، نیروی کشش آن چند نیوتون است؟

- (۱) 49
- (۲) 98
- (۳) 147
- (۴) 241

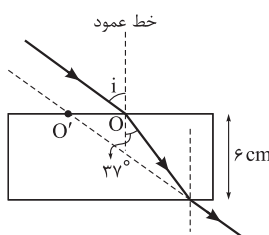
۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می تابد. پرتو بازتابیده از آینه (۲) چه زاویه‌ای با سطح آن آینه می سازد؟

 $\pi - \beta$ (۱) $\pi - (\beta - \alpha)$ (۳) $\pi - (\alpha + \beta)$ (۴) $\beta - \alpha$ (۲)

۱۷۴- پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه متوازی السطوح می تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و

$OO' = 3/5\text{ cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

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



۱۷۵- در آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز $2/8 \text{ eV}$ است. نوری با طول موج λ به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌هایی با بیشینه انرژی جنبشی $4/4 \text{ eV}$ می‌شود. λ چند میکرومتر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{2}{4}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{1000}{3}$

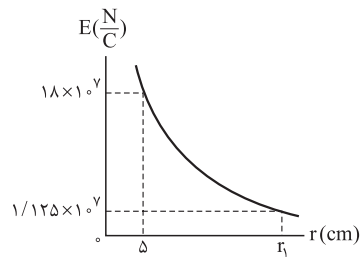
۱۷۶- اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)

(۱) $\frac{825}{8}$ (۲) 150 (۳) $\frac{825}{4}$ (۴) 300

۱۷۷- بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع 5 cm برابر 157 nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

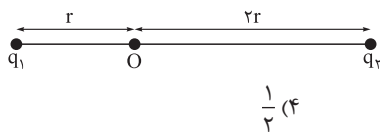
(۱) 2 (۲) 5 (۳) 200 (۴) 500

۱۷۸- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است، اندازه q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) $10, 50$ (۲) $20, 50$ (۳) $10, 25$ (۴) $20, 25$

۱۷۹- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله $2r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطه O برابر E_1 است. اگر 50% درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطه O برابر E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟

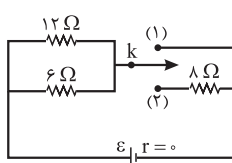


(۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۸۰- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را $1/5$ برابر می‌کنیم در نتیجه $20 \mu\text{C}$ بر بار ذخیره‌شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز $200 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

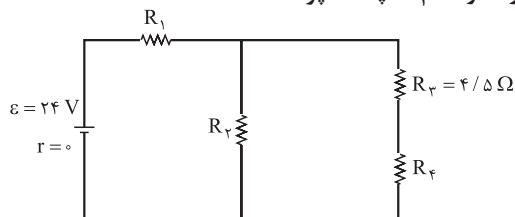
(۱) 5 (۲) 10 (۳) 15 (۴) 20

۱۸۱- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار دارد و توان خروجی باتری P_1 است. اگر کلید در حالت (۲) قرار گیرد، توان خروجی باتری P_2 می‌شود. $\frac{P_2}{P_1}$ چه قدر است؟



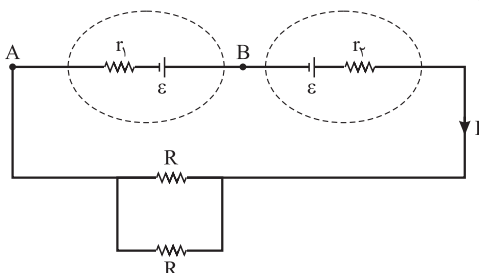
(۱) 2 (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۸۲- در مدار زیر، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟

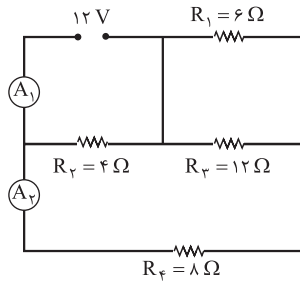


(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



(۱) $R = 2r_1 = 2r_2$ (۲) $R = 2(r_1 - r_2)$ (۳) $R = r_1 = r_2$ (۴) $R = r_1 - r_2$



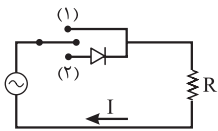
۱۸۴- در مدار زیر، آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 به ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟

(۱) ۱ و ۳

(۲) ۳ و ۱/۵

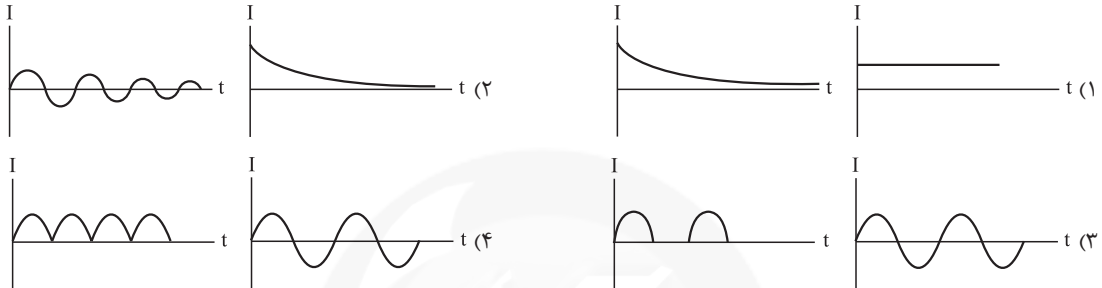
(۳) ۴ و ۱

(۴) ۴ و ۱/۵



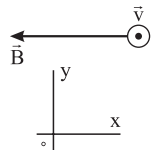
۱۸۵- در شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار می‌گیرد و سپس در حالت (۲) قرار می‌گیرد. نمودار

جریان الکتریکی به ترتیب به کدام صورت خواهد بود؟



۱۸۶- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 40 G و میدان الکتریکی

یکنواخت \vec{E} بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. \vec{E} در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف نظر کنید).



(۲) $(2 \times 10^5) \vec{j}$

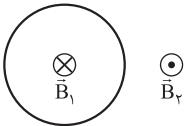
(۱) $(-2 \times 10^5) \vec{j}$

(۴) $(8 \times 10^2) \vec{j}$

(۳) $(-8 \times 10^2) \vec{j}$

۱۸۷- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که \vec{B}_1 و \vec{B}_2 بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد

درباره جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟

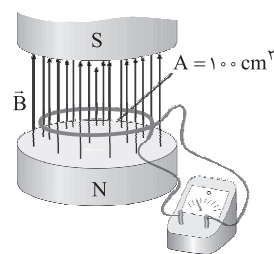


(۲) ساعتگرد، $B_1 > B_2$

(۱) ساعتگرد، $B_1 = B_2$

(۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$

(۳) پادساعتگرد، $B_1 = B_2$



۱۸۸- در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه

عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت 25 s از 1 T به 0.1 T تسلا رو به پایین

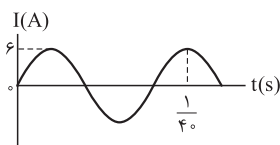
می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸



۱۸۹- از یک سیملوله آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن بر حسب زمان به

صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره‌شده در سیملوله در لحظه $\frac{1}{400}$ ثانیه برابر

72 mJ باشد، ضریب القاوی (خودالقایی) سیملوله چند میلی‌هانری است؟

(۲) ۶

(۱) ۸

(۴) ۳

(۳) ۴

۱۹۰- مرتبه بزرگی تعداد مولکول‌های موجود در یک میکروگرم گاز هیدروژن کدام است؟ (عدد آووگادرو 6.02×10^{23} و جرم مولی گاز

هیدروژن 2 g/mol است.)

(۴) 10^{19}

(۳) 10^{18}

(۲) 10^{17}

(۱) 10^{16}

۱۹۱- گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20 cm داخل دیوار،

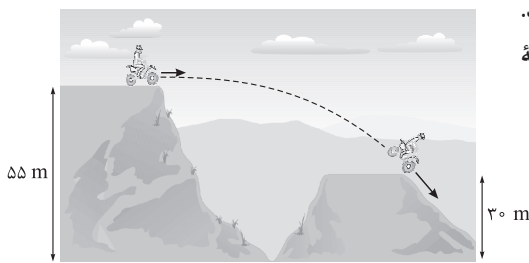
متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

(۴) -600

(۳) -6

(۲) -1800

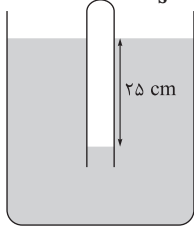
(۱) -18



۱۹۲- در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $20 \frac{m}{s}$ از تپه اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵
(۲) ۲۸
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۱۹۳- در شکل زیر، اگر چگالی مایع $2 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 10^5 Pa$)



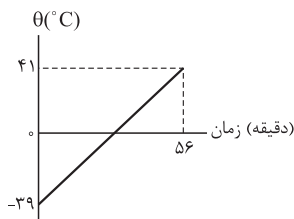
- (۱) ۸۵
(۲) ۹۵
(۳) ۱۰۵
(۴) ۱۲۵

۱۹۴- طول و عرض شیشه پنجره اتاقی $2/5 m$ و $2 m$ و ضخامت آن $5 mm$ است. در یک روز زمستانی، دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای بیرون است، $5^\circ C$ - و دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای درون اتاق است، $5^\circ C$ + است. با استفاده از یک بخاری برقی، گرمای هدر رفته از پنجره را جایگزین می‌کنیم. توان گرمایی این بخاری چند کیلووات است؟ ($k = \frac{W}{m.K}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۱۹۵- دمای یک کره فلزی را 80 درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن 0.8% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 60 درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) 0.12% (۲) 0.08% (۳) 0.06% (۴) 0.04%



۱۹۶- به مایعی به جرم 500 گرم در هر دقیقه 100 گرم می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI کدام است؟

- (۱) 140
(۲) 160
(۳) 280
(۴) 320

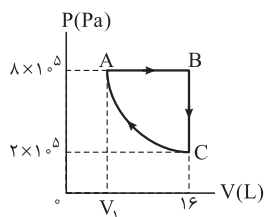
۱۹۷- در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 Pa$ ، دمای 3 مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن 4 لیتر کاهش پیدا کند؟ ($R = 8 \frac{J}{mol.K}$)

- (۱) 50 (۲) 30 (۳) 25 (۴) 15

۱۹۸- مقداری گاز دواتمی، در یک فرایند هم‌فشار 500 J کار روی محیط انجام می‌دهد. انرژی درونی گاز چگونه تغییر می‌کند؟ ($C_V = \frac{5}{2} R$)

- (۱) 1250 J، کاهش (۲) 1250 J، افزایش (۳) 1750 J، کاهش (۴) 1750 J، افزایش

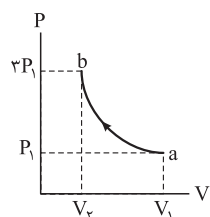
۱۹۹- مقداری گاز اکسیژن، چرخه ABCA را طی کرده است و فرایند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده است؟



$$(C_V = \frac{5}{2} R, C_P = \frac{7}{2} R, R = 8 \frac{J}{mol.K})$$

- (۱) 57600 (۲) 33600
(۳) 24000 (۴) 9600

۲۰۰- مقداری گاز آرمانی، طی یک فرایند بی‌دررو، از حالت a به حالت b می‌رود. کدام مورد درست است؟



(۱) $V_2 > \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.

(۲) $V_2 < \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.

(۳) $V_2 > \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد.

(۴) $V_2 < \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد.



شیمی

۲۰۱- کدام مطلب، دربارهٔ اتم درست است؟

- ۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هستهٔ اتم بیشتر می‌شود.
- ۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی‌گردد.
- ۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژهٔ خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.
- ۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ سوم برابر 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایهٔ سوم به لایهٔ دوم می‌تواند حدود 432 nm باشد.

۲۰۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در عنصرهای اصلی، به لایهٔ آخر هر اتم، لایهٔ ظرفیت گفته می‌شود.
 - انرژی زیر لایهٔ $5d$ از زیر لایهٔ $6p$ کم‌تر و از زیر لایهٔ $4f$ بیشتر است.
 - عنصری که اتم آن در لایهٔ ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
 - گنجایش الکترونی زیر لایهٔ $4l = 1$ یک اتم، با شمار عنصرهای دورهٔ پنجم جدول تناوبی، برابر است.
 - دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۳- شمار یون‌های موجود در 84 g منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در $16/6 \text{ g}$ سدیم نیتريد است؟

$$(S = 32, Mg = 24, Na = 23, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۰/۲۷ (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۵ (۴)

۲۰۴- در لایهٔ استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجهٔ سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر

217 K و در انتهای آن، برابر 7 درجهٔ سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

- ۱۱/۶ (۱) ۱۲/۶ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴)

۲۰۵- نام ترکیب‌های روبه‌رو به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید
- ۲) تری‌منیزیم دی‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید
- ۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید
- ۴) دی‌منیزیم تری‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (I) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۲۰۶- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند گونهٔ زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد؟

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| • اتین | • گوگرد تری‌اکسید | • کربن دی‌سولفید |
| • هیدروژن سیانید | • کربن مونوکسید | • یون فسفات |
- ۳، ۴ (۱) ۴، ۴ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۳ (۴)

۲۰۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین‌کنندهٔ خواص و رفتار آن است.
- افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود.
- میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کرهٔ زمین را ردپا می‌نامند.
- روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۸- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شدهٔ آن در دمای 40°C ، برابر $37/5\%$ است. اگر 360 g محلول دارای 162 g گرم این

نمک در دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را

از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر 100 g/mol در نظر بگیرید.)

- ۰/۲۷، ۱۱۸/۸ (۱) ۰/۲۷، ۱۳۵ (۲) ۰/۴۳، ۱۳۵ (۳) ۰/۴۳، ۱۱۸/۸ (۴)

۲۰۹- اگر نیروهای بین‌مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a ، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

- $b > a$ $c < a$ $c > b - a$ $c > b > a$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) KCl در هگزان، کم محلول است.

(ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.

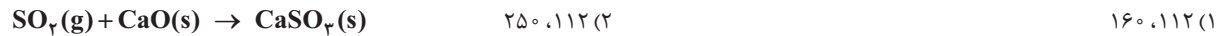
(پ) در یک دمای معین، انحلال پذیری گازها با فشار، رابطه عکس دارد.

(ت) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

(۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۲۱۱- یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر ppm ۶۴۰۰ باشد، با فرض این که همه گوگرد به طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و آهک لازم در این فرایند را از تجزیه گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می توان تهیه کرد؟

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $g.mol^{-1}$: C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰)



۲۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصر X درست است؟

• با عنصر Y ۱۷ هم گروه و با عنصر Z ۲ هم دوره است.

• می تواند در تشکیل ترکیب های یونی و کووالانسی شرکت کند.

• بزرگ ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای هم دوره خود دارد.

• حالت فیزیکی متفاوت با عنصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.

• بیشترین واکنش پذیری را در میان عنصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۳- کدام مطلب درباره نیکل (Ni ۲۸) و تیتانیوم (Ti ۲۲)، نادرست است؟

(۱) نیکل عنصری واسطه و تیتانیوم عنصری اصلی است.

(۲) شعاع اتمی نیکل از شعاع اتمی تیتانیوم کوچک تر است.

(۳) نیکل و تیتانیوم، هر دو در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.

(۴) نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیوم در گروه ۴ جدول تناوبی جای دارند.

۲۱۴- با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، چند مطلب زیر درست است؟



• برای تشکیل ۱۰۷۰ گرم رسوب $Fe(OH)_3$ ، $10^23 \times 4 \times 12$ مولکول آب نیاز است.

• واکنش I، از نوع اکسایش - کاهش و واکنش II، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.

• از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیم هیدروکسید کافی، ۳۶ گرم آب تشکیل می شود.

• مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش I با مجموع ضریب های استوکیومتری فرآورده ها در واکنش II برابر است.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

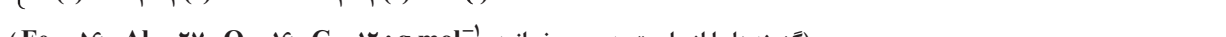
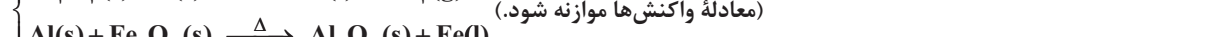
۲۱۵- با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۳ / ۰ مول HF، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_2SiO_3 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می شود؟



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $g.mol^{-1}$: Si = ۲۸, Na = ۲۳, F = ۱۹, O = ۱۶)

(۱) ۵ / ۷, ۳ / ۱۵ (۲) ۷ / ۵, ۳ / ۱۵ (۳) ۵ / ۷, ۳ / ۶۵ (۴) ۲ / ۵, ۳ / ۶۵

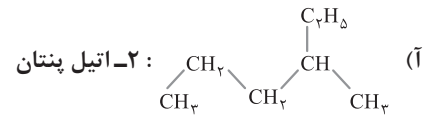
۲۱۶- از واکنش ۱ / ۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می توان به دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرایند ترمیت می توان تهیه کرد؟



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $g.mol^{-1}$: Fe = ۵۶, Al = ۲۷, O = ۱۶, C = ۱۲)

(۱) ۴ / ۵۹, ۹ / ۵۲ (۲) ۶ / ۱۷, ۹ / ۵۲ (۳) ۴ / ۵۹, ۱۵ / ۸ (۴) ۶ / ۱۷, ۱۵ / ۸

۲۱۷- کدام موارد از نام‌گذاری ترکیب‌های زیر، درست است؟



(ب)  : ۵-اتیل -۲، ۴، ۶-تری‌متیل اوکتان

(پ) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$: ۲، ۴-دی‌متیل پنتان

(ت) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)$: ۴، ۵، ۶-تری‌متیل هپتان

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۱۸- ۸/۴ گرم از دومین عضو خانواده آلکن‌ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلردار تشکیل می‌دهد؟

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

(۱) ۲۶/۴ (۲) ۲۲/۶ (۳) ۲۹/۷ (۴) ۲۷/۹

۲۱۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) ظرفیت گرمایی هر نمونه ماده، برعکس ظرفیت گرمایی ویژه آن، به جرم آن وابسته است.

(ب) دمای یک نمونه از ماده، معیاری از میزان گرمی (میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده) آن است.

(پ) علت دشواری انجام واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + ۲\text{H}_2(\text{g})$ ، گرماگیر بودن آن است.

(ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد (مبادله) می‌کند.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۲۰- اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول بنزن، ۶۴ kJ و از سوختن کامل ۰/۱ مول اتانول، ۱۳۸ kJ گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن، به

تقریب چند برابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن، چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

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

(۱) ۰/۱۲، ۱/۲۵ (۲) ۰/۱۵، ۱/۳۷ (۳) ۰/۱۵، ۱/۲۵ (۴) ۰/۱۲، ۱/۳۷

۲۲۱- اگر آنتالپی پیوندهای $\text{H}-\text{H}$ ، $\text{N}-\text{H}$ ، $\text{N}-\text{N}$ ، $\text{N}=\text{N}$ و $\text{N}\equiv\text{N}$ با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۳۵، ۳۸۹، ۱۵۹ و ۹۴۱ باشد،

مطابق واکنش: $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، به ازای مصرف $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۵}$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۴۸۰۰

۲۲۲- کدام ویژگی‌های یک محلول معین، در خواص آن مؤثرند؟

(آ) وزن (ب) غلظت (پ) حجم (ت) ماهیت حلال (ث) دما (ج) ماهیت حل‌شونده
(۱) آ، ب، ت، ث (۲) آ، ث، ج (۳) ب، پ، ت (۴) ب، ت، ث، ج

۲۲۳- از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول مقابل

به دست آمده است. نسبت ضریب استوکیومتری فراورده‌ها (ها) به

واکنش‌دهنده‌ها (ها) در معادله موازنه‌شده واکنش، کدام است؟

(۱) ۵/۲

(۲) ۱/۴

(۳) ۲/۵

(۴) ۴

۲۲۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به آسانی تجزیه می‌شوند.

• یکی از مصارف عمده پلی‌لاکتیک اسید، در تهیه ظرف‌های یکبارمصرف است.

• استفاده از نشانه‌های ویژه روی کالاهای پلاستیکی، می‌تواند کار بازیافت مواد را آسان کند.

• برای تهیه صنعتی پلی‌لاکتیک اسید از فراورده‌هایی مانند سیب‌زمینی، نشاسته و شیر ترش شده استفاده می‌شود.

• لباس‌های تهیه‌شده از پارچه‌های پلی‌آمیدی، ماندگاری بیشتری نسبت به لباس‌های تهیه‌شده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های

سیرنشده دارند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

غلظت (mol.L^{-1})			زمان (ثانیه)
D	E	A	
۰	۰	۰/۰۲۰۰	۰
۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۶۳	۰/۰۱۶۹	۱۰۰
۰/۰۰۲۹	۰/۰۱۱۶	۰/۰۱۴۲	۲۰۰
۰/۰۰۴۰	۰/۰۱۶۰	۰/۰۱۲۰	۳۰۰
۰/۰۰۴۹	۰/۰۱۹۹	۰/۰۱۰۱	۴۰۰

۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن دار، اسید به شمار می آیند.
- یک ترکیب کم محلول در آب، می تواند یک الکترولیت قوی باشد.
- برخی از ترکیب های مولکولی می توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند.
- فرایند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می رود که غلظت مولی یون ها با مولکول ها برابر شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۶- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است، pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, N = 14, O = 16, g.mol^{-1}$)

۶/۳، ۱ (۴) ۳/۶، ۱ (۳) ۳/۶، ۲ (۲) ۶/۳، ۲ (۱)

۲۲۷- ۴/۸ میلی لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵ میلی لیتر رقیق می شود. غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۷/۳ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی لیتر محلول آغازی و رقیق شده NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد.) ($Cl = 35/5, Na = 23, O = 16, H = 1, g.mol^{-1}$)

۵۵، ۱۸۴۰ (۱) ۴۵، ۱۸۴۰ (۲) ۴۵، ۲۷۶۰ (۳) ۵۵، ۲۷۶۰ (۴)

۲۲۸- در ۲۵۰ میلی لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $2/5 \times 10^{-10}$ مول یون $H_3O^+(aq)$ وجود دارد، محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^- در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریوم هیدروکسید برابر است؟

$5 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$ (۴) $2 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$ (۳) $5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ (۲) $2/5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ (۱)

۲۲۹- عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کم تر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کم ترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟

XH_7, HXO_7 (۴) XH_7OH, H_7XO_7 (۳) XOH, H_7XO_7 (۲) XH_7, HXO_7 (۱)

۲۳۰- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_۲ بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یون های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند.)

(آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X، بزرگ تر است.

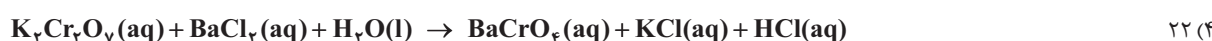
(ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک تر است.

(پ) بار الکتریکی آنیون D، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است.

(ت) D می تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

۱ (آ، ت) ۲ (ب، پ) ۳ (آ، ب، پ) ۴ (ب، پ، ت)

۲۳۱- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش هایی که از نوع اکسایش - کاهش اند، کدام است؟



۲۳۲- درباره سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$$E^\circ [Pb^{2+}(aq) / Pb(s)] = -0.13 \text{ V}, E^\circ [Pt^{2+}(aq) / Pt(s)] = +1.20 \text{ V}$$

• E° سلول برابر ۰/۷+ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد.

• قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیشتر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می شود.

• الکتروود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می یابد.

• با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۲۵٪، $3/01 \times 10^{23}$ الکترون میان دو الکتروود مبادله می شود.

• الکترون ها، با گذر از دیواره متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می شوند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)



۲۳۳- اگر الکترون‌های آزادشده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم‌واکنش آندی:

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ، در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن -

اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می‌شود؟

($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۲/۵، ۱۴(۴)

۱۱/۲۵، ۱۴(۳)

۲۲/۵، ۷(۲)

۱۱/۲۵، ۷(۱)

۲۳۴- بهره‌گیری از کاتالیزگر در فرایند تبدیل گازوئیل به هیدروکربن‌های سبک‌تر در پالایشگاه، سبب کاهش دمای انجام واکنش از 700°C به 500°C می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژه گازوئیل برابر $2.1 \text{ J.g}^{-1}, ^\circ\text{C}^{-1}$ باشد و برای تأمین گرمای لازم از سوختن گاز متان استفاده

شود، با کاربرد کاتالیزگر در این فرایند، برای تبدیل یک کیلوگرم گازوئیل به فرآورده‌های مورد نظر، به تقریب، در مصرف چند لیتر گاز متان (در شرایط STP) صرفه‌جویی و از انتشار چند گرم گاز CO_2 جلوگیری می‌شود؟ (ΔH سوختن گاز متان -880 kJ.mol^{-1} در نظر گرفته شود،

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

۶/۸، ۵/۰۴(۴)

۶، ۵/۰۴(۳)

۸/۸، ۴/۰۷(۲)

۸، ۴/۰۷(۱)

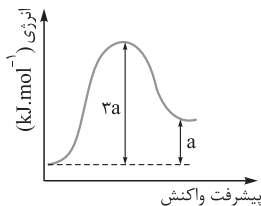
۲۳۵- با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش: $\text{A}(\text{g}) + \text{X}(\text{g}) \rightarrow \text{D}(\text{g})$ ، که نشان داده شده است، کدام مطلب، درست است؟

(۱) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 2a$ است.

(۲) به ازای مصرف 0.1 مول گاز A، $0.1a \text{ kJ}$ انرژی نیاز است.

(۳) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می‌یابد، زیرا $E_a < 3a$ می‌شود.

(۴) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر $3a \text{ kJ}$ و کم‌ترین مقدار آن، برابر $a \text{ kJ}$ است.



سراسری ۹۹ خارج از کشور

۱۰۴- گزینه ۱ می‌دانیم $\Delta \equiv \sim \Delta \vee \Delta$ بنا بر این:
 $\sim p \Rightarrow \sim q \equiv p \vee \sim q$

حالا گزاره داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(\sim p \Rightarrow \sim q) \wedge (p \vee q) \equiv (p \vee \sim q) \wedge (p \vee q) \\ \equiv p \vee (\sim q \wedge q) \equiv p \vee F \equiv p$$

۱۰۵- گزینه ۱ چند جمله‌ای $p(x)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است،

یعنی $p(\frac{1}{2}) = 0$ باید صفر باشد: $p(x) = 2x^4 + ax^3 + 2x^2 - 3x$

$$\frac{p(\frac{1}{2})}{(\frac{1}{2})^4} = 0 \rightarrow 2(\frac{1}{2})^4 + a(\frac{1}{2})^3 + 2(\frac{1}{2})^2 - 3(\frac{1}{2}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{a}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{2} = 0 \xrightarrow{\times 8} 1 + a + 4 - 12 = 0 \Rightarrow a = 7$$

با جای گذاری $a = 7$ ، چند جمله‌ای به صورت زیر درمی‌آید:

$$p(x) = 2x^4 + 7x^3 + 2x^2 - 3x$$

برای محاسبه باقی مانده $p(x)$ بر $x^2 - 1$ ، کافی است ریشه $x + 2$ یعنی $x = -2$ را در $p(x)$ قرار دهیم:

$$p(-2) = 2(-2)^4 + 7(-2)^3 + 2(-2)^2 - 3(-2) \\ = 32 - 56 + 8 + 6 = -10$$

۱۰۶- گزینه ۱ ضابطه‌های دو تابع را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow |x - 2| + |x + 1| = x + 7$$

اعداد $x = 2$ و $x = -1$ ریشه‌های قدرمطلق اند. معادله را در سه بازه حل می‌کنیم: $x > 2: x - 2 + x + 1 = x + 7 \Rightarrow x = 8 \checkmark$

$$-1 \leq x \leq 2: -x + 2 + x + 1 = x + 7 \Rightarrow x = -4 \times$$

$$x < -1: -x + 2 - x - 1 = x + 7 \Rightarrow x = -2 \checkmark$$

$x = 8$ و $x = -2$ را در یکی از ضابطه‌ها قرار می‌دهیم تا عرض نقاط

$$y = x + 7 \xrightarrow{x=8} A(8, 15)$$

$$y = x + 7 \xrightarrow{x=-2} B(-2, 5)$$

فاصله A تا B برابر است با:

$$AB = \sqrt{(-2-8)^2 + (5-15)^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

۱۰۷- گزینه ۱ جای $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9)$ ، می‌نویسیم $f^{-1}(g^{-1}(-9))$.

برای محاسبه $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9)$ ، کافی است معادله $g(x) = -9$ را حل کنیم:

$$\frac{3-x}{2} = -9 \Rightarrow 3-x = -18 \Rightarrow x = 21$$

پس $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9) = f^{-1}(21)$. ادامه می‌دهیم: $f^{-1}(21)$

آخر سر برای محاسبه $f^{-1}(21)$ ، کافی است معادله $f(x) = 21$ را

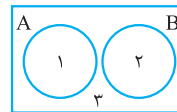
$$x^2 - 4x + 9 = 21 \Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (x-6)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \checkmark \\ x = -2 \times \end{cases}$$

با توجه به شرط دامنه f ، فقط $x = 6$ قابل قبول است.

ریاضیات

۱۰۱- گزینه ۱ گزینه‌ها را یکی یکی بررسی می‌کنیم. برای سادگی کار، می‌توانیم از نمودار ون زیر هم استفاده کنیم.



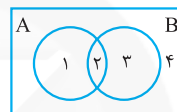
چون دو مجموعه جدا از هم‌اند، مجموعه مرجع را به ۳ ناحیه جدا از هم افراز می‌کنند.

۱) $A \subset B' \Rightarrow 1 \subset 1, 3$ درست است.

۲) $A - B' = \emptyset \Rightarrow 1 - 1, 3 = \emptyset$ درست است.

۳) $A \cap B' = A \Rightarrow 1 \cap 1, 3 = 1$ درست است.

۴) $(A \cup B)' = \emptyset \Rightarrow (1, 2)' = 3 \neq \emptyset$ نادرست است.



۱۰۲- گزینه ۲ مثل سؤال قبل

از ناحیه‌های جدا از هم استفاده می‌کنیم و رابطه را ساده می‌کنیم.

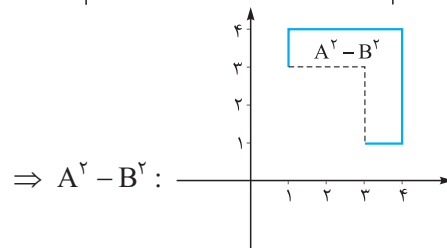
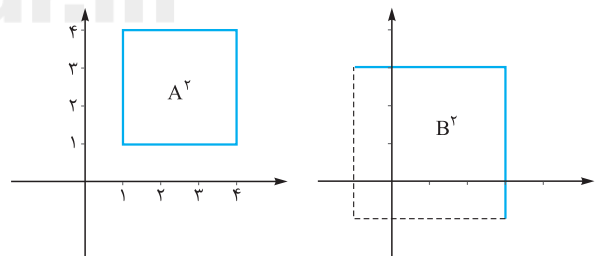
$$(A - (A \cap B')) \cup (B \cap (A \cap B')) \\ = (1, 2 - (1, 2 \cap 1, 3)) \cup (2, 3 \cap (1, 3)) \\ = (1, 2 - 1) \cup (2, 3 \cap 1, 3) = 2 \cup 3 = B$$

با استفاده از قوانین جبر مجموعه‌ها، رابطه داده شده را ساده می‌کنیم.

$$(A - (A \cap B')) \cup (B \cap (A \cap B')) \\ = (A \cap (A \cap B')) \cup (B \cap (A' \cup B')) \\ = (A \cap (A' \cup B)) \cup ((B \cap A') \cup (B \cap B')) \\ = ((A \cap A') \cup (A \cap B)) \cup ((B \cap A') \cup \emptyset) \\ = (\emptyset \cup (A \cap B)) \cup (B \cap A') = (A \cap B) \cup (B \cap A') \\ = B \cap (A \cup A') = B \cap M = B$$

۱۰۳- گزینه ۲ اول دو مجموعه $A \times A$ و $B \times B$ را مشخص

می‌کنیم و سپس $A \times A - B \times B$ را پیدا می‌کنیم.



مشاهده می‌شود که مساحت ناحیه $A^2 - B^2$ برابر ۵ است.

$$\cos \frac{13\pi}{4} = \cos(\underbrace{2\pi}_{\text{حذف}} + \pi + \frac{\pi}{4}) = \cos(\pi + \frac{\pi}{4}) = -\cos \frac{\pi}{4}$$

$$= -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

از اتحاد $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \sin\beta \cos\alpha$ استفاده می‌کنیم:

$$\sin(\frac{13\pi}{4} + \alpha) = \sin \frac{13\pi}{4} \cos \alpha + \sin \alpha \cos \frac{13\pi}{4}$$

$$= (-\frac{\sqrt{2}}{2})(\frac{7}{5\sqrt{2}}) + (\frac{1}{5\sqrt{2}})(-\frac{\sqrt{2}}{2}) = \frac{-7}{10} - \frac{1}{10} = \frac{-8}{10} = \frac{-4}{5}$$

۱۱۱- گزینه ۱ سمت چپ تساوی را با اتحادهای زیر:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \sin\beta \cos\alpha$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

$$\sin(x + \frac{\pi}{6}) + \cos(x + \frac{\pi}{3}) = \cos 2x \quad \text{باز می‌کنیم.}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{6} + \sin \frac{\pi}{6} \cos x + \cos x \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3}$$

$$= \cos 2x \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + \frac{1}{2} \cos x + \frac{1}{2} \cos x - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x$$

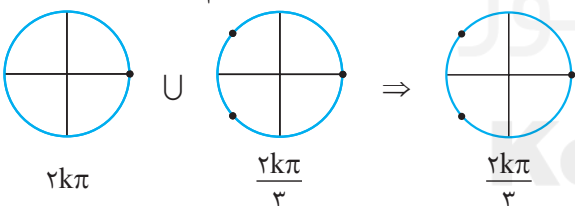
$$= \cos 2x \Rightarrow \cos x = \cos 2x$$

در حالت کلی جواب معادله $\cos x = \cos A$ به صورت $x = 2k\pi \pm A$ است، پس:

$$\cos 2x = \cos x \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x \Rightarrow x = 2k\pi \\ 2x = 2k\pi - x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \end{cases}$$

اجتماع دو جواب به دست آمده، می‌شود $x = \frac{2k\pi}{3}$.



۱۱۲- گزینه ۲ دسته اول، دوم، ... به ترتیب دارای ۱، ۲، ... جمله هستند. پس تا آخر دسته چهارم، تعداد اعداد برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 40 = \frac{40 \times 41}{2} = 820$$

یعنی عدد آخر دسته ۴۰ام، ۸۲۰امین عدد فرد است. جمله عمومی اعداد فرد هم به صورت $a_n = 2n - 1$ است، پس:

$$a_{820} = 2(820) - 1 = 1639$$

۱۱۳- گزینه ۲ اول $\log 5$ را حساب می‌کنیم:

$$\log 5 = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.3 = 0.7$$

اگر هر روز ۴ لیتر از محلول را برداریم و جای آن، آب خالص بریزیم،

$$\text{غلظت آن را } \frac{100 - 4}{100} = \frac{96}{100} = \frac{24}{25} \text{ برابر کرده‌ایم.}$$

۱۰۸- گزینه ۲ برای قرینه کردن یک تابع نسبت به مبدأ باید آن را یک بار نسبت به محور Xها و یک بار هم نسبت به محور Yها قرینه کرد:

۱- قرینه نسبت به محور Xها: ضابطه را در منفی ضرب می‌کنیم:

$$y = -(x-1)^2$$

۲- قرینه نسبت به محور Yها: جای Xها، $-x$ می‌گذاریم:

$$y = -(-x-1)^2 = -(x+1)^2$$

آخر سر آن را ۴ واحد به بالا می‌بریم:

۳- چهار واحد به بالا: ۴ واحد به ضابطه اضافه می‌کنیم:

$$y = -(x+1)^2 + 4$$

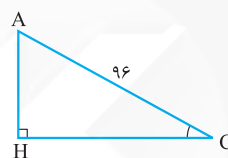
حالا دو منحنی $y_1 = (x-1)^2$ و $y_2 = -(x+1)^2 + 4$ را قطع

$$y_1 = y_2 \Rightarrow (x-1)^2 = -(x+1)^2 + 4$$

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

$$\Rightarrow x = \pm 1$$

۱۰۹- گزینه ۲ برای راحتی حل، مثلث ABH را از شکل حذف می‌کنیم.



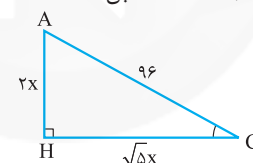
از تساوی $\cot \hat{C} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ ، دو ضلع

دیگر را بر حسب X می‌نویسیم:

$$\cot \hat{C} = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{HC}{HA}$$

پس HA و HC را به ترتیب $\sqrt{5}x$

و $2x$ می‌گیریم:



فیثاغورس می‌نویسیم:

$$(2x)^2 + (\sqrt{5}x)^2 = 100^2 \Rightarrow 9x^2 = 96^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{96^2}{9} = 32^2 \Rightarrow x = 32$$

$$AH = 2x = 2 \times 32 = 64$$

پس AH برابر است با:

۱۱۰- گزینه ۱ با داشتن $\tan \alpha = \frac{1}{y}$ و به کمک مثلث قائم‌الزاویه، سینوس و کسینوس α را حساب می‌کنیم.

می‌دانیم $\tan = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}$ ، پس ضلع مقابل و مجاور زاویه α را به ترتیب

۱ و y می‌گیریم و وتر را با فیثاغورس حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \\ \cos \alpha = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{y}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

چون α در ربع اول بود، همه نسبت‌ها مثبت هستند.

حالا سینوس و کسینوس زاویه $\frac{13\pi}{4}$ را حساب می‌کنیم:

$$\sin \frac{13\pi}{4} = \sin(\underbrace{2\pi}_{\text{حذف}} + \pi + \frac{\pi}{4}) = \sin(\pi + \frac{\pi}{4}) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$



۱۱۷- گزینه ۲ نمودار فقط یک مجانب قائم $x=2$ دارد. پس
مخرج ضربی از $(x-2)^2$ است. چون ضرب x^2 در مخرج، ۲
است، پس مخرج باید به صورت $2(x-2)^2$ باشد:

$$\text{مخرج} = 2(x-2)^2 = 2x^2 - 8x + 8$$

پس تا این جا ضابطه تابع به صورت $f(x) = \frac{ax^2 + 7x}{2(x-2)^2}$ است. از
 $f(3) = 6$ ، نتیجه می گیریم:

$$\frac{9a + 21}{2} = 6 \Rightarrow 9a + 21 = 12 \Rightarrow a = -1$$

حالا حد تابع f وقتی $x \rightarrow \infty$ را حساب می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 7x}{2x^2 - 8x + 8} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2}{2x^2} = -\frac{1}{2}$$

پس معادله مجانب افقی به صورت $y = -\frac{1}{2}$ است.

۱۱۸- گزینه ۲ می دانیم مشتق $f(u)$ به صورت $u' \cdot f'(u)$ است، پس:

$$g(x) = f\left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right) \Rightarrow g'(x) = f'\left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right) \cdot \left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right)'$$

مشتق $\frac{1-\sin x}{1+\sin x}$ را به کمک مشتق تابع هموگرافیک حساب می کنیم:

$$\left(\frac{au+b}{cu+d}\right)' = \frac{ad-bc}{(cu+d)^2} \times u'$$

$$\xrightarrow{u=\sin x} \left(\frac{-\sin x + 1}{\sin x + 1}\right)' = \frac{-1-1}{(\sin x + 1)^2} \times (\sin x)'$$

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

ادامه می دهیم:

$$g'(x) = f'\left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right) \cdot \left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right)'$$

$$\Rightarrow g'(x) = f'\left(\frac{1-\sin x}{1+\sin x}\right) \times \frac{-2 \cos x}{(\sin x + 1)^2}$$

جای x ، $\frac{\pi}{6}$ قرار می دهیم:

$$g'\left(\frac{\pi}{6}\right) = f'\left(\frac{1-\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}}\right) \times \frac{-2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{\left(\frac{1}{2}+1\right)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = f'\left(\frac{1}{3}\right) \times \frac{-\sqrt{3}}{\frac{9}{4}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = f'\left(\frac{1}{3}\right) \times \frac{-4\sqrt{3}}{9}$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{-9}{4\sqrt{3}} = -\frac{3}{4}$$

۱۱۹- گزینه ۲ برای آن که دو تابع f و g در $x=4$ ، بر یک
خط مماس باشند، باید دو شرط زیر را داشته باشند:

(۱) مقدار دو تابع در $x=4$ برابر باشد:

$$\left. \begin{array}{l} y = x\sqrt{x} \\ y = x^2 + ax + b \end{array} \right\} \xrightarrow{x=4} 16 + 4a + b = 8 \Rightarrow 4a + b = -8$$

بعد از n روز، غلظت آن $\left(\frac{24}{25}\right)^n$ برابر می شود که باید با $\frac{1}{3}$ برابر قرار دهیم:

$$\left(\frac{24}{25}\right)^n = \frac{1}{3} \Rightarrow \left(\frac{25}{24}\right)^n = 3$$

$$\xrightarrow[\text{می گیریم}]{\text{از طرفین لگاریتم}} \log\left(\frac{25}{24}\right)^n = \log 3 \Rightarrow n \log \frac{25}{24} = \log 3$$

$$\Rightarrow n(\log 25 - \log 24) = \log 3$$

$$\Rightarrow n(\log 5^2 - \log(2^3 \times 3)) = \log 3$$

$$\Rightarrow n(2 \log 5 - (3 \log 2 + \log 3)) = \log 3$$

$$\Rightarrow n(2 \times 0.7 - (3 \times 0.3 + 0.48)) = 0.48$$

$$\Rightarrow n(1.4 - 1.38) = 0.48 \Rightarrow 0.02n = 0.48 \Rightarrow n = 24$$

۱۱۴- گزینه ۲ اول توان اعداد را باید به n تبدیل کنیم:

$$\frac{3^{2n} - 3^{-2n+1}}{2 \times 3^{2n} + 3^{-2n+1}} = \frac{9^n - 3 \times \left(\frac{1}{9}\right)^n}{2 \times 9^n + 3 \times \left(\frac{1}{9}\right)^n}$$

برای محاسبه حد در $+\infty$ ، در صورت و مخرج، عبارت هایی را نگه
می داریم که پایه بزرگ تری دارند:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{9^n - 3 \times \left(\frac{1}{9}\right)^n}{2 \times 9^n + 3 \times \left(\frac{1}{9}\right)^n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{9^n}{2 \times 9^n} = \frac{1}{2}$$

۱۱۵- گزینه ۱ اگر $x \rightarrow 0$ ، می توانیم جای $\cos x$ از $1 - \frac{x^2}{2}$
استفاده کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1 - \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{\frac{x^2}{2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\frac{|x|}{\sqrt{2}}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{4+6x} - \sqrt{4-2x}}{-x}$$

عبارت به دست آمده را در مزدوج صورت، ضرب و تقسیم می کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{4+6x} - \sqrt{4-2x}}{-x} \times \frac{\sqrt{4+6x} + \sqrt{4-2x}}{\sqrt{4+6x} + \sqrt{4-2x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(4+6x) - (4-2x)}{-x(\sqrt{4+6x} + \sqrt{4-2x})}$$

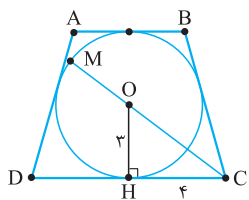
$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{8x}{-x(2+2)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{8x}{-4x} = -2$$

۱۱۶- گزینه ۲ عبارت $[x]$ در اعداد صحیح ناپیوسته است. از طرفی

$\sin \pi x$ در همین نقاط، صفر می شود، پس ناپیوستگی $[x]$ را رفع
می کند و تابع پیوسته می شود. در نتیجه این تابع همه جا پیوسته است.

اگر نقطه تماس دایره محاطی با قاعده بزرگتر دوزنقه، H باشد،

$$\text{آن گاه } H \text{ وسط } CD \text{ است و } HC = \frac{\lambda}{\gamma} = 4$$



چون شعاع وارد بر نقطه تماس بر خط مماس عمود است، پس مثلث OCH در رأس H قائمه است. از طرفی اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه، R باشد، بنا بر نکته (۱) داریم:

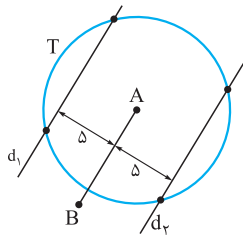
$$AB \times CD = (2R)^2 \Rightarrow \frac{9}{\gamma} \times \lambda = 4R^2 \Rightarrow R = 3$$

در مثلث قائم الزاویه OCH داریم:

$$OC^2 = OH^2 + HC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow OC = 5$$

اگر امتداد OC دایره محاطی دوزنقه را در M قطع کند، دورترین نقطه دایره تا رأس C ، نقطه M است و داریم:

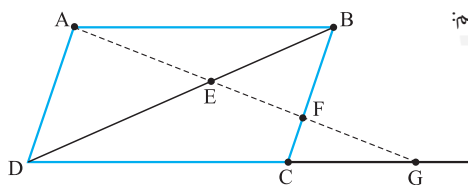
$$MC = OC + OM = 5 + 3 = 8$$



۱۲۳- گزینه ۱ مجموعه نقاطی که از رأس A به فاصله ۷ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۷ قرار دارند (دایره T). مجموعه نقاطی که از پاره خط AB به فاصله ۵ باشند، دو خط d_1 و d_2 است که با AB موازی هستند.

نقطه برخورد دایره T با دو خط d_1 و d_2 نقطه C را پدید می‌آورد. چون فاصله مرکز دایره از دو خط d_1 و d_2 کم‌تر از شعاع دایره است، پس دایره هر دو خط را قطع می‌کند و تعداد نقاط برخورد دایره با این دو خط ۴ است و مسئله دارای ۴ جواب می‌باشد.

۱۲۴- گزینه ۱ چون $AD \parallel BF$ ، پس دو مثلث ADE و EFB متشابه‌اند و داریم:



$$\frac{EF}{AE} = \frac{BE}{DE} \quad (1)$$

و چون $AB \parallel DG$ ، پس دو مثلث AEB و DEG متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{AE}{EG} = \frac{BE}{DE} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\frac{EF}{AE} = \frac{AE}{EG} \Rightarrow EF \times EG = AE^2$$

۱۲۵- گزینه ۱

نکته

اگر از نقطه برخورد قطرهای دوزنقه، پاره‌خطی موازی با دو قاعده رسم کنیم تا دو ساق را قطع کند، آن‌گاه نقطه برخورد قطرها، وسط آن پاره‌خط است.

(۲) مشتق دو تابع در $x = 4$ یکسان باشد:

$$\left. \begin{aligned} y = x^{\frac{3}{2}} &\Rightarrow y' = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} \\ y = x^2 + ax + b &\Rightarrow y' = 2x + a \end{aligned} \right\} \begin{aligned} x=4 &\rightarrow 3 = \lambda + a \Rightarrow a = -5 \\ &4a + b = -8 \Rightarrow b = 12 \end{aligned}$$

با جای‌گذاری $a = -5$ در $4a + b = -8$ داریم:

$$-20 + b = -8 \Rightarrow b = 12$$

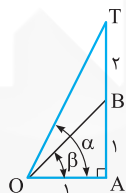
۱۲۰- گزینه ۱ عدد $x = 2$ در محدوده $0 \leq x < 4$ است. برای محاسبه $f'(2)$ از ضابطه مشتق می‌گیریم:

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 6x} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x + 6}{2\sqrt{x^2 + 6x}} \\ \Rightarrow f'(2) = \frac{10}{2\sqrt{16}} = \frac{5}{4}$$

عدد $x = 5$ در محدوده $4 \leq x < 8$ است. برای محاسبه $f'(5)$ از ضابطه پایین مشتق می‌گیریم. اول تابع را در $x = 5$ بدون براکت می‌نویسیم، بعد مشتق می‌گیریم:

$$f(x) = \left[\frac{x}{4}\right](x^2 - 9x) \xrightarrow{\left[\frac{x}{4}\right]=1} f(x) = x^2 - 9x \\ \Rightarrow f'(x) = 2x - 9 \Rightarrow f'(5) = 10 - 9 = 1 \\ f'(2) - f'(5) = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4}$$

پس:



۱۲۱- گزینه ۱ در مثلث OTA ،

اندازه پاره‌خط‌هایی که داریم را می‌نویسیم:

زاویه $\hat{T}OB$ همان $\alpha - \beta$ است.

اول تانژانت α و β را حساب می‌کنیم:

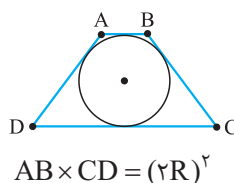
$$\tan \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{3}{1} = 3 \quad \tan \beta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{1}{1} = 1$$

حالا تانژانت زاویه $\hat{T}OB$ را به دست می‌آوریم:

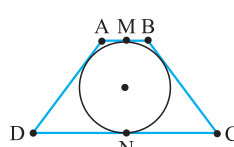
$$\tan(\hat{T}OB) = \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta} \\ = \frac{3 - 1}{1 + 3 \times 1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۲۲- گزینه ۱

چند نکته



$$AB \times CD = (2R)^2$$



$$AM = MB \quad CN = ND$$

(۱) در یک دوزنقه محیطی و متساوی‌الساقین، قطر دایره محاطی، واسطه هندسی بین دو قاعده است: یعنی در شکل داریم:

(۲) اگر دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین و محیطی باشد، نقاط تماس دایره محاطی آن با دو قاعده، وسط هر یک از قاعده‌هاست.

یعنی در شکل داریم:



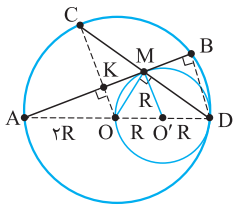
$$AB^2 \times CD + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times CD \times BC$$

$$\Rightarrow 7^2 \times 6 + 8^2 \times 3 = AD^2 \times 9 + 3 \times 6 \times 9$$

$$\Rightarrow 294 + 192 = 9AD^2 + 162 \Rightarrow 9AD^2 = 324$$

$$\Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

۱۲۸- گزینه ۳ مرکز دایره‌ها را O و O'، شعاع آن‌ها را R و ۲R می‌گیریم. بنا بر قضیه مماس و قاطع در دایره داخلی داریم:



$$AM^2 = AO \times AD$$

$$= 2R \times 4R = 8R^2$$

$$\Rightarrow AM = 2\sqrt{2}R$$

در دایره داخلی، OM شعاع وارد بر نقطه تماس است، پس بر خط مماس عمود است؛ یعنی $OM \perp AB$.

در مثلث OCD، پاره‌خط O'M میان خط است، پس با OC موازی است و در نتیجه OC بر AM عمود است، پس وتر AB را نصف می‌کند و در نتیجه $AK = KB$. بنا بر قضیه تالس در مثلث

$$\frac{AM}{AK} = \frac{AO'}{AO} \Rightarrow \frac{2\sqrt{2}R}{AK} = \frac{3R}{2R}$$

داریم: AMO

$$\Rightarrow AK = BK = \frac{4\sqrt{2}R}{3}$$

دو مثلث CKM و MBD همنهشت هستند و در نتیجه:

$$MB = KM = AM - AK = 2\sqrt{2}R - \frac{4\sqrt{2}R}{3} = \frac{2\sqrt{2}R}{3}$$

اگر فرض کنیم $CM = MD = x$ ، آن‌گاه در دایره بزرگ‌تر بنا بر قضیه وترهای متقاطع داریم:

$$AM \times MB = CM \times MD \Rightarrow 2\sqrt{2}R \times \frac{2\sqrt{2}R}{3} = x \times x$$

$$\Rightarrow \frac{8R^2}{3} = x^2 \Rightarrow x = CM = \frac{2\sqrt{2}R}{\sqrt{3}}$$

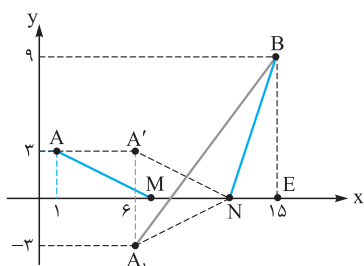
$$\frac{MC}{MB} = \frac{\frac{2\sqrt{2}R}{\sqrt{3}}}{\frac{2\sqrt{2}R}{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

تذکر

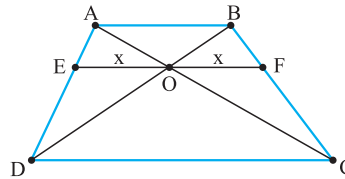
لازم بود در صورت مسئله قید می‌شد که AD قطر دایره بزرگ‌تر است.

۱۲۹- گزینه ۳ نقطه A را به اندازه بردار MN که طول آن ۵

است انتقال می‌دهیم تا نقطه A' به دست آید. پس $A'(6, 3)$. اگر بازتاب A' نسبت به محور x ها را A_1 بنامیم، آن‌گاه $A_1 = (6, -3)$ و $A_1N = A'N$ (۱)



اگر نقطه برخورد قطرهای دوزنقه را O بنامیم، بنا بر نکته قبل داریم: $OE = OF = x$



$$\triangle ACD : OE \parallel CD \Rightarrow \frac{OE}{CD} = \frac{AO}{AC} \Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{AO}{AC} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : OF \parallel AB \Rightarrow \frac{OF}{AB} = \frac{OC}{AC} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{OC}{AC} \quad (2)$$

اگر طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را با هم جمع کنیم، خواهیم داشت:

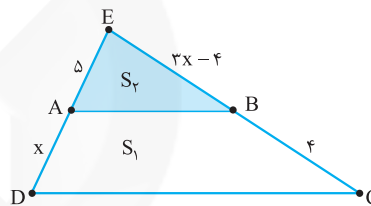
$$\frac{x}{9} + \frac{x}{5} = \frac{AO + OC}{AC} \Rightarrow \frac{5x + 9x}{45} = \frac{AC}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{14x}{45} = 1 \Rightarrow x = \frac{45}{14}$$

$$EF = 2x = 2 \times \frac{45}{14} = \frac{45}{7}$$

در نتیجه:

۱۲۶- گزینه ۲



$$AB \parallel CD \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{3x-4}{4}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 4x = 20 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 20 = 0$$

ریشه‌های این معادله $x = -2$ و $x = \frac{10}{3}$ هستند و واضح

است که جواب منفی قابل قبول نیست. اگر $x = \frac{10}{3}$ ، آن‌گاه

$$EB = 3x - 4 = 6$$

چون $AB \parallel CD$ ، پس دو مثلث EAB و ECD متشابه‌اند و

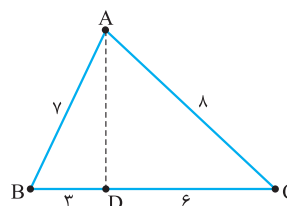
$$\text{نسبت تشابه آن‌ها } k = \frac{EC}{EB} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

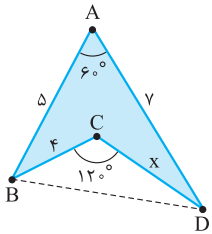
اگر مساحت دوزنقه، S_1 و مساحت مثلث را S_2 بگیریم، چون نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر با مربع نسبت تشابه است، داریم:

$$\frac{S_{ECD}}{S_{EAB}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_1 + S_2}{S_2} = \frac{25}{9} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} + \frac{S_2}{S_2} = \frac{25}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{16}{9}$$

۱۲۷- گزینه ۲ با استفاده از رابطه استوارت در مثلث ABC داریم:





۱۳۲- گزینه ۱ در مثلث ABD با استفاده از رابطه کسینوس‌ها داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \times AD \times \cos 60^\circ$$

$$= 5^2 + 7^2 - 2 \times 5 \times 7 \times \frac{1}{2} = 39$$

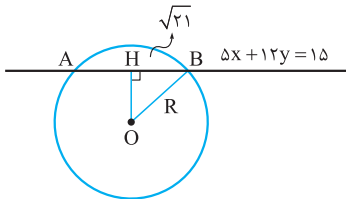
اکنون در مثلث BCD با استفاده از رابطه کسینوس‌ها داریم:

$$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2BC \times CD \times \cos 120^\circ$$

$$39 = 4^2 + x^2 - 2 \times 4x \times \frac{-1}{2} \Rightarrow x^2 + 4x - 23 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 - 4 - 23 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 = 27 \Rightarrow x+2 = 3\sqrt{3}$$

۱۳۳- گزینه ۲ اول باید فاصله مرکز دایره از خط را پیدا کنیم تا بتوانیم با یک فیثاغورس ساده شعاع دایره را مشخص کنیم.



$$OH = \frac{|\Delta \times 1 + 12 \times 3 - 15|}{\sqrt{\Delta^2 + 12^2}} = \frac{26}{13} = 2$$

$\Delta BOH: OH^2 + HB^2 = R^2 \Rightarrow 4 + 21 = R^2 \Rightarrow R = 5$
با داشتن مرکز و شعاع دایره، معادله دایره را می‌نویسیم.

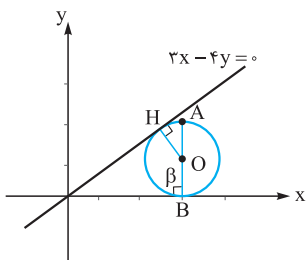
$$\begin{cases} O(1, 3) \\ R = 5 \end{cases} \Rightarrow \text{معادله دایره: } (x-1)^2 + (y-3)^2 = 25$$

حالا باید معادله دایره را با محور X ها ($y=0$) تلاقی دهیم.

$$(x-1)^2 + (y-3)^2 = 25 \xrightarrow{y=0} (x-1)^2 = 16$$

$$\Rightarrow x-1 = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 5 \\ x_2 = -3 \end{cases}$$

بنابراین طول وتر جداشده روی محور X ها برابر است با: $5 - (-3) = 8$



۱۳۴- گزینه ۱ فرض می‌کنیم مرکز دایره، نقطه $O(\alpha, \beta)$ باشد، داریم:
 $OH = OA = OB$
بنابراین:
 $OH = OB = R = \beta$

$$\frac{|\alpha - 4\beta|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \beta \Rightarrow |\alpha - 4\beta| = 5\beta$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha - 4\beta = 5\beta \Rightarrow \alpha = 9\beta \Rightarrow \alpha = 3\beta \checkmark \\ \alpha - 4\beta = -5\beta \Rightarrow \alpha = -\beta \times \end{cases}$$

چهارضلعی $AMNA'$ متوازی‌الاضلاع است، پس طول مسیر $AMNB$ با طول مسیر $AA'NB$ برابر است و داریم:

$$\text{طول مسیر } AMNB = \text{طول مسیر } AA'NB$$

$$= AA' + A'N + NB \stackrel{\text{بنا بر (۱)}}{=} AA' + A_1N + NB \quad (2)$$

در مثلث A_1NB بنا بر نامساوی مثلثی داریم:

$$A_1N + NB \geq A_1B \quad (3)$$

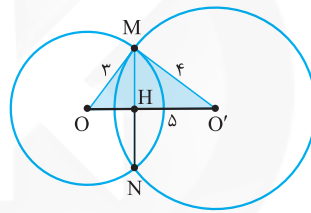
از روابط (۲) و (۳) نتیجه می‌شود طول مسیر، زمانی کم‌ترین مقدار ممکن است که مثلث A_1NB به یک پاره‌خط راست تبدیل شود؛ به بیان دیگر N روی پاره‌خط A_1B قرار گیرد.

در این صورت، طول کوچک‌ترین مسیر برابر است با $AA' + A_1B$ و از آن‌جا که $A_1B = \sqrt{(6-15)^2 + (-3-9)^2} = \sqrt{225} = 15$ خواهیم داشت:

$$AMNB \text{ کم‌ترین اندازه خط شکسته } = AA' + A_1B$$

$$= 5 + 15 = 20$$

۱۳۰- گزینه ۲ مقطع دو کره متقاطع یک دایره است.



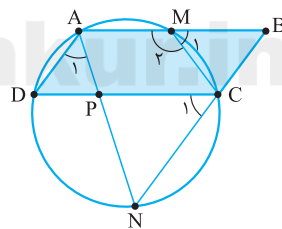
با توجه به اندازه اضلاع مثلث OMO' نتیجه می‌شود این مثلث در رأس M قائم‌الزاویه است و MH ارتفاع نظیر وتر، همان شعاع دایره مقطع دو کره است. در این مثلث داریم:

$$S_{OMO'} = \frac{1}{2} OO' \times MH = \frac{1}{2} OM \times O'M$$

$$\Rightarrow 5 \times MH = 3 \times 4 \Rightarrow MH = r = \frac{12}{5} = 2.4$$

$$\text{مساحت مقطع} = \pi r^2 = \pi \times 2.4^2 = 5.76\pi$$

۱۳۱- گزینه ۱



چون $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است، پس $\hat{B} = \hat{D}$. از طرفی زاویه‌های \hat{D} و \hat{N} محاطی و مقابل به کمان AC هستند، پس $\hat{B} = \hat{N} = \hat{D}$. در نتیجه $\hat{N} = \hat{D}$ و مثلث ABN در رأس A متساوی‌الساقین است.

$$\left\{ \begin{array}{l} AD \parallel BN \xrightarrow{\text{مورب } AN} \hat{N} = \hat{A}_1 \\ \hat{N} = \hat{D} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}$$

پس مثلث ADP نیز متساوی‌الساقین است، به دلیل مشابه $N = C_1$ و مثلث PCN نیز متساوی‌الساقین است. چهارضلعی $AMCD$ محاطی است، پس $\hat{D} + \hat{M}_1 = 180^\circ$. از طرفی $\hat{M}_1 + \hat{M}_1 = 180^\circ$ ، در نتیجه $\hat{M}_1 = \hat{D} = \hat{B}$ ، پس $\hat{M}_1 = \hat{B}$ ، در نتیجه مثلث MCB در رأس C نیز متساوی‌الساقین است. در مجموع شکل دارای ۴ مثلث متساوی‌الساقین است.



$$\frac{1}{b} + \frac{b}{4} = \frac{13}{4} \Rightarrow \frac{4 + b^2}{4b} = \frac{13}{4} \Rightarrow b^2 + 4 = 13b$$

$$\Rightarrow b^2 - 13b + 4 = 0 \Rightarrow (b-8)(b-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=8 \\ b=5 \end{cases}$$

۱۳۷- گزینه ۲ ابتدا A^2 را به دست می آوریم.

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

کافی است سطر اول A^2 را در A^2 ضرب کنیم تا سطر اول A^4 مشخص شود.

$$A^4 = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -4 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۱۳۸- گزینه ۲ ماتریس X را می خواهیم؛ یعنی A مزاحم است.

با ضرب طرفین رابطه $AX = A^{-1}$ در A^{-1} از سمت چپ، X تنها می شود!

همه چیز روشن است! باید وارون A را به توان ۲ برسانیم و به عنوان جواب تحویل دهیم.

$$A^{-1} = \frac{1}{-\frac{1}{4}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ -2 & \frac{3}{4} \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 8 & -3 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 8 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 8 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 32 & -14 \\ -56 & 25 \end{bmatrix}$$

۱۳۹- گزینه ۲ نسبت به سطر اول دترمینان می گیریم.

$$1(-4-6x-30) - 2(2-(x^2+4x-5)) + 3(-12-4x+4) = 0$$

$$\Rightarrow -6x - 34 + 2x^2 + 8x - 14 - 24 - 12x = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x - 72 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x - 36 = 0$$

$$\Rightarrow (x-9)(x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=9 \\ x=-4 \end{cases}$$

۱۴۰- گزینه ۲ طول را x و عرض را y می گیریم.

طول، ۲ واحد کم تر از $1/5$ برابر عرض آن است: $x = 1/5y - 2$
مساحت مستطیل ۱۹۲ است، پس:

$$xy = 192 \Rightarrow (\frac{y}{5} - 2)(y) = 192 \Rightarrow \frac{y^2}{5} - 2y - 192 = 0$$

$$\Delta = 4 + 4(\frac{3}{5})(192) = 4 + 1152 = 1156 = 34^2$$

$$y = \frac{2 \pm 34}{3} \Rightarrow \begin{cases} y=12 & \checkmark \\ y=\frac{-32}{3} & \times \end{cases}$$

با جای گذاری $y=12$ داریم: $x = 1/5y - 2 = 1/5(12) - 2 = 16$

محیط برابر است با: $2(x+y) = 2(16+12) = 56$

از آن جا که مرکز دایره در ربع اول واقع است، پس $\alpha > 0$ و $\beta > 0$ است، یعنی $\alpha = 3\beta$ قابل قبول است.
با توجه به روابط $\alpha = 3\beta$ و $OA = OB$ داریم:

$$\beta = \sqrt{(\alpha-3)^2 + (\beta-2)^2}$$

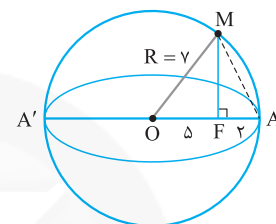
$$\xrightarrow{\alpha=3\beta} \beta = \sqrt{(3\beta-3)^2 + (\beta-2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \beta^2 = 9\beta^2 - 18\beta + 9 + \beta^2 - 4\beta + 4$$

$$\Rightarrow 9\beta^2 - 22\beta + 13 = 0 \Rightarrow (9\beta-13)(\beta-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta = \frac{13}{9} \\ \beta = 1 \end{cases}$$

کوچک ترین شعاع دایره برابر $OB = \beta = 1$ است.

۱۳۵- گزینه ۲



طول قطرهای بیضی را داریم، با توجه به رابطه $c^2 = a^2 - b^2$ به دست می آید.

$$\begin{cases} AA' = 2a = 14 \Rightarrow a = 7 \\ BB' = 2b = 4\sqrt{6} \Rightarrow b = 2\sqrt{6} \end{cases}$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow 49 - 24 = c^2 \Rightarrow c = 5$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow 49 - 24 = c^2 \Rightarrow c = 5$$

دقت کنید! OM شعاع دایره است و طول آن برابر با نصف طول قطر بزرگ بیضی است.

$$\triangle MOF \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} r^2 = \delta^2 + MF^2 \Rightarrow MF^2 = 24$$

با نوشتن پیتاگورس در مثلث AMF ، طول پاره خط AM به دست می آید.

$$MF^2 + AF^2 = AM^2 \Rightarrow 24 + 4 = AM^2$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

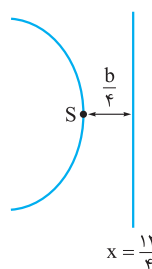
۱۳۶- گزینه ۲

می دانیم محور تقارن سهمی $y = -\frac{a}{2}x^2 + ax + bx + c = 0$

و پارامتر سهمی $\frac{-b}{4}$ است. بنابراین: $\frac{-a}{2} = 1 \Rightarrow a = -2$

چون رأس سهمی روی محور تقارن قرار دارد پس $S(\alpha, 1)$ است. از طرفی مختصات رأس سهمی در معادله سهمی صدق می کند، بنابراین:

$$1^2 - (2 \times 1) + b\alpha - 9 = 0 \Rightarrow b\alpha = 10 \Rightarrow \alpha = \frac{10}{b}$$



شکل سهمی را ببینید!

خط هادی به اندازه پارامتر سهمی از رأس فاصله دارد.

بنابراین اگر به طول رأس به اندازه $\frac{b}{4}$ اضافه شود، خط هادی به دست می آید.

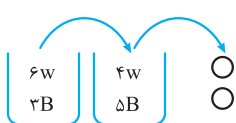
۱۴۵- گزینه ۲ همان طور که در پاسخ سؤال ۱۴۵ داخل کشور هم گفتیم وقتی سه تاس پرتاب می کنیم در نصف حالت ها مجموع سه عدد روشده زوج و در نصف دیگر حالت ها مجموع دو عدد روشده فرد است. بنابراین تعداد حالت هایی که در آن مجموع اعداد روشده فرد باشد برابر است با:

$$n(S) = \frac{6 \times 6 \times 6}{2} = 108$$

حالا اگر بخواهیم یکی از تاس ها ۳ و مجموع سه تاس فرد باشد، همه حالت ها را با تفکیک روی مجموع سه عدد روشده پیدا می کنیم:

مجموع سه عدد روشده برابر ۳ باشد
حالتی وجود ندارد چون اگر یکی از تاس ها سه باشد \Rightarrow
دو تاس دیگر باید صفر بیایند!
سه حالت $\Rightarrow 3, 1, 1$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۵ باشد
سه حالت $\Rightarrow 3, 2, 2$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۷ باشد
سه حالت $\Rightarrow 3, 1, 3$
یک حالت $\Rightarrow 3, 3, 3$
شش حالت $\Rightarrow 3, 2, 4$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۹ باشد
شش حالت $\Rightarrow 3, 1, 5$
شش حالت $\Rightarrow 3, 2, 6$
سه حالت $\Rightarrow 3, 4, 4$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۱۱ باشد
سه حالت $\Rightarrow 3, 3, 5$
سه حالت $\Rightarrow 3, 5, 5$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۱۳ باشد
شش حالت $\Rightarrow 3, 4, 6$
سه حالت $\Rightarrow 3, 6, 6$ \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۱۵ باشد
امکان پذیر نیست زیرا باید \Rightarrow مجموع سه عدد روشده ۱۷ باشد
مجموع دو عدد روشده دیگر ۱۴ شود!

جواب در بین گزینه ها نیست!
 $\xrightarrow{+} P(A) = \frac{46}{108} = \frac{23}{54}$ \Rightarrow تعداد کل حالت ها = ۴۶



۱۴۶- گزینه ۱ مهره اول خارج شده یاسفید است و یاسیاه. هر دو حالت را بررسی می کنیم.
الف) مهره خارج شده از جعبه اول سیاه باشد.



وضعیت جعبه دوم بعد از اضافه شدن یک مهره سیاه

حالت هایی که هر دو مهره خارج شده سیاه باشند

$$\frac{3}{9} \times \frac{\binom{10}{2} - \binom{6}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{1}{3} \times \frac{30}{45} = \frac{2}{9}$$

احتمال سیاه بودن مهره خارج شده از جعبه اول

۱۴۱- گزینه ۱ ابتدا کل عددهای چهاررقمی را پیدا کرده، بعد تعداد عددهای چهاررقمی که رقم ۵ ندارند را پیدا کرده و از هم کم می کنیم:

$$9 \times 9 \times 8 \times 7 = 4536$$

کل عددهای چهاررقمی با ارقام غیر تکراری
رقم هزارگان نمی تواند صفر باشد

$$8 \times 8 \times 7 \times 6 = 2688$$

تعداد عددهای چهاررقمی با ارقام غیر تکراری که رقم ۵ ندارند

$$\xrightarrow{-} 4536 - 2688 = 1848$$

۱۴۲- گزینه ۲ ابتدا کل جواب های صحیح نامنفی $x + y + z + t = 11$ را پیدا می کنیم. سپس تعداد جواب هایی را که در آن $x \geq 5$ است پیدا کرده، از کل جواب ها کم می کنیم. می دانیم تعداد جواب های صحیح نامنفی معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$ برابر است با:

$$\binom{n+k-1}{k-1}$$

داریم:

$$x + y + z + t = 11$$

تعداد کل جواب ها: $k=4 \Rightarrow \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{14}{3} = 364$
 $n=11$

تعداد جواب ها با فرض $x \geq 5$: برای این که $x \geq 5$ باشد از تغییر متغیر $x = x' + 5$ استفاده می کنیم. در این صورت اگر حتی $x' = 0$ باشد $x = 5$ خواهد شد.

$$\Rightarrow x' + 5 + y + z + t + 11 \Rightarrow x' + y + z + t = 6$$

$$k=4 \Rightarrow \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{9}{3} = 84$$

$n=6$

حالا با کم کردن عددهای بالا از هم، تعداد جواب ها را با فرض $x < 5$ پیدا می کنیم:

۱۴۳- گزینه ۲ بدترین حالت این است که زیرمجموعه ای داشته باشیم که در آن مقسوم علیه مشترک هیچ دو عضوی بیشتر از ۱ نشود. برای این کار همه عددهای اول و ۱ را در یک مجموعه قرار می دهیم. به این مجموعه نگاه کنید:

$$\{1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$$

همان طور که می بینید این مجموعه، یک مجموعه ۱۱ عضوی است که ب.م.م هیچ دو عضو آن بزرگ تر از ۱ نیست و همه عضوهای آن نسبت به هم اول اند. اما با انتخاب عدد دوازدهم حتماً دو عضو این مجموعه عامل مشترک بزرگ تر از ۱ خواهند داشت.

۱۴۴- گزینه ۲ تعداد کل حالت ها برابر است با:

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

از پیشامد متمم استفاده می کنیم. تعداد حالت ها زمانی که هیچ تاسی ۶ نیامده برابر است با:

$$n(A) = 5 \times 5 \times 5 = 125 \Rightarrow P(A) = \frac{125}{216}$$

$$\Rightarrow P(A') = 1 - \frac{125}{216} = \frac{91}{216}$$



$$\Rightarrow 29q + 15 < 200 \Rightarrow q < \frac{185}{29} = 6 \frac{37}{29}$$

$$\Rightarrow q = 4, 5, 6 = \text{مقادیر قابل قبول برای } q$$

پس اعداد سه رقمی m برابر ۳ تا است.

۱۵۰- گزینه: می دانیم که d هر دو عدد را می شمارد. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 3n + 5 \xrightarrow{\times n} d \mid 3n^2 + 5n \\ d \mid 3n^2 - 2n + 6 \end{array} \right\} \xrightarrow{(-)} d \mid 7n - 6$$

$$d \mid 7n - 6 \xrightarrow{\times 3} d \mid 21n - 18 \xrightarrow{(-)} d \mid 53$$

$$d \mid 3n + 5 \xrightarrow{\times 7} d \mid 21n + 35$$

$$\Rightarrow d = 53 \quad (d \neq 1 \text{ گفته})$$

برای مثال به ازای $n = 16$ داریم: $(53, 742) = 53$

روش تستی: کافی است ریشه $3n + 5$ را در $3n^2 - 2n + 6$ قرار دهیم و صورت کسر حاصل را در نظر بگیریم:

$$3n + 5 = 0 \Rightarrow n = -\frac{5}{3} \Rightarrow 3n^2 - 2n + 6$$

$$= 3 \times \left(-\frac{5}{3}\right)^2 - 2 \times \left(-\frac{5}{3}\right) + 6 = \frac{53}{3} \Rightarrow d \mid 53 \Rightarrow d = 53$$

۱۵۱- گزینه: می دانیم $15 \times 7 = 105$ ، از طرفی داریم:

$$3^3 \equiv 1 \xrightarrow{\text{به توان ۴}} 3^{12} \equiv 1 \xrightarrow{\text{ک.م.م.}} 3^{105} \equiv 1 \Rightarrow 3^{12k} \equiv 1$$

$$3^4 \equiv 1 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 3^{12} \equiv 1$$

پس n باید به صورت $12k$ باشد. n دورقمی است، بنابراین:

$$10 \leq n \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 12k \leq 99 \Rightarrow \frac{10}{12} \leq k \leq \frac{99}{12} = 8 \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow k = 1, 2, \dots, 8$$

به ازای ۸ عدد دورقمی رابطه برقرار است.

۱۵۲- گزینه: عدد m به صورت $\overline{5aa\ aa}$ است که یک عدد

چهار یا پنج رقمی است. اگر عدد را باز کنیم داریم:

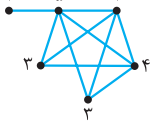
$$\overline{5aa} = 5(10a + a) = 55a \Rightarrow m = \overline{55a\ aa}$$

$$= 55a \times 100 + 11a = 5511a = 3 \times 1837 \times a \equiv 0$$

روش تستی: کافی است $a = 1$ باشد در این صورت عدد 5511

می شود که بر 1837 بخش پذیر است.

۱۵۳- گزینه: ابتدا گراف را رسم می کنیم:



همان طور که از شکل گراف پیداست انگار می خواهیم دورهای به طول ۴ یک گراف کامل مرتبه ۵ را پیدا کنیم که یک یال کم تر دارد.

$$5 \text{ تعداد کل دورهای به طول ۴ در گراف کامل مرتبه ۵} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{4 \times 2} = 15$$

(ب) مهره خارج شده از جعبه اول سفید باشد.

ΔW
 ΔB

وضعیت جعبه دوم بعد از اضافه شدن یک مهره سفید

$$\frac{6}{9} \times \frac{\binom{10}{2} - \binom{5}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{2}{3} \times \frac{35}{45} = \frac{14}{27}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{9} + \frac{14}{27} = \frac{20}{27} \quad \text{حالا دو حالت را با هم جمع می کنیم:}$$

۱۴۷- گزینه: می دانیم اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

داریم:

$$P(A \cap B) = 0/1 \Rightarrow P(A)P(B) = \frac{1}{10}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{10 \cdot P(B)}$$

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

$$0/6 = \frac{1}{10 \cdot P(B)} + P(B) - 0/1 \Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{1 + 10 \cdot P(B)^2}{10 \cdot P(B)}$$

$$\Rightarrow 7P(B) = 1 + 10 \cdot P(B)^2 \Rightarrow 10 \cdot P(B)^2 - 7P(B) + 1 = 0$$

$$(\Delta P(B) - 1)(2P(B) - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} P(B) = \frac{1}{2} = 0/2 \\ P(B) = \frac{1}{2} \text{ غق ق} \end{cases}$$

چون گفته $P(B') > P(B)$ است، پس جواب $P(B) = \frac{1}{2}$ غیر قابل قبول است.

۱۴۸- گزینه: تعداد داده ها برابر است با مجموع فراوانی ها یعنی

$$40 = 11 + 5 + 9 + 15, \text{ بنابراین میانه، میانگین داده های } 20 \text{ ام و } 21 \text{ ام}$$

است. ۱۵ داده برابر ۷ و ۹ داده برابر ۹ هستند پس داده های $20 \text{ ام و } 21 \text{ ام}$ ،

برابر ۹ هستند و در نتیجه میانه ۹ است. حالا میانگین را پیدا می کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{7 \times 15 + 9 \times 9 + 11 \times 5 + 13 \times 11}{37}$$

$$= \frac{105 + 81 + 55 + 143}{40} = \frac{384}{40} = 9 \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow 0/6 = \text{تفاضل میانه از میانگین}$$

۱۴۹- گزینه: با توجه به رابطه داده شده داریم:

$$m \mid \frac{n}{29} \Rightarrow m = 29n + 17, n > 17$$

$$\overline{17}$$

حالا اگر بخواهیم عدد مضرب ۵ باشد، داریم:

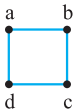
$$29n + 17 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow -n + 2 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow n \equiv 2$$

$$\Rightarrow n = 5q + 2 > 17 \Rightarrow q > 3 \quad (I)$$

$$\Rightarrow m = 29(5q + 2) + 17 = 145q + 75 < 1000$$



۱۵۵- گزینه ۲ برای داشتن یک دور به طول ۴ به ۴ رأس احتیاج داریم. اما دقت کنید هر دور به طول ۴ را می‌توان به ۸ مدل نام‌گذاری کرد. این طور که از هر کدام از رأس‌ها شروع کرد و در جهت عقربه‌های ساعت یا در خلاف جهت عقربه‌های ساعت حرکت کرد. برای مثال دور روبه‌رو دارای ۸ اسم است.



abcd: از a شروع کنیم در جهت عقربه‌های ساعت

bcadb: از b شروع کنیم در جهت عقربه‌های ساعت

cdabc: از c شروع کنیم در جهت عقربه‌های ساعت

dabcd: از d شروع کنیم در جهت عقربه‌های ساعت

adcba: از a شروع کنیم در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

badcb: از b شروع کنیم در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

cbadc: از c شروع کنیم در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

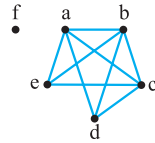
dcbad: از d شروع کنیم در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

پس هر دور به طول ۴ را داریم ۸ بار حساب می‌کنیم. بنابراین تعداد دورهای به طول ۴ برابر است با:

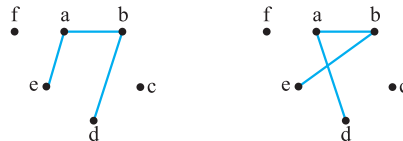
$$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{8} = 15$$

رأس اول هر کدام از رأس‌ها می‌تواند باشد رأس دوم یکی از ۴ رأس بعدی و به همین ترتیب.

حالا با حذف یک یال چندتا از این دورها کم می‌شود. هر دو رأس از سه رأس دیگر گراف (که درجه‌های آن ۴ و ۴ و ۵ است). را در نظر می‌گیریم، دو رأس درجه ۳ دو نوع دور به طول ۴ ایجاد می‌کند که الان حذف شده‌اند. برای درک بهتر رأس‌ها را نام‌گذاری می‌کنیم.

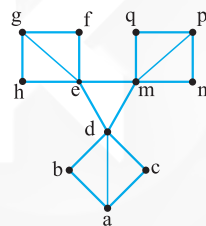


دو رأس از سه رأس c, b و a را در نظر بگیرید. مثلاً b و a. حالا نگاه کنید. این دو تا قبلاً دور به طول ۴ بوده‌اند و الان نیستند.



بنابراین تعداد دورهای حذف شده برابر است با: $\binom{3}{2} \times 2 = 6$
و تعداد دورهای به طول ۴ باقی‌مانده برابر است با: $15 - 6 = 9$

۱۵۴- گزینه ۲ عدد احاطه‌گری در گراف زیر برابر ۳ است. برای داشتن مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم و مینیمال ۳ عضوی کافی است از هر کدام از مربع‌ها یکی از رأس‌های درجه ۳ را برداریم یعنی یکی از {a, d} یکی از {m, p} و یکی از {e, g}. بنابراین تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر ۳ عضوی یا ۷- مجموعه‌ها برابر است با:



$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

اما دقت کنید در هر کدام از مربع‌ها به جای برداشتن یکی از رأس‌های درجه ۳ می‌توان هر دو رأس درجه ۲ را برداشت. برای مثال {h, f, q, n, c, b} یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است چون همه رأس‌ها پوشش داده شده‌اند و هر کدام از رأس‌ها را حذف کنیم خود آن رأس پوشش داده نمی‌شود. (برای مثال اگر n را حذف کنیم، خود n احاطه نمی‌شود).

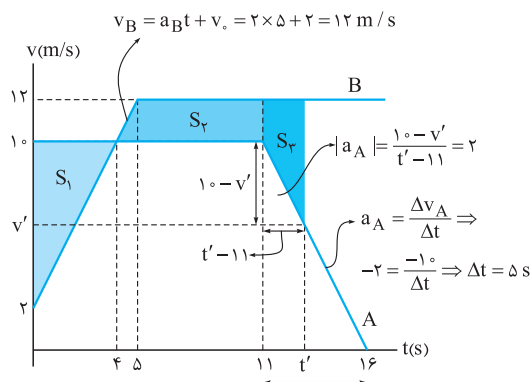
پس برای احاطه‌شدن همه رأس‌های چهارضلعی ما سه انتخاب داریم: یکی از دو رأس درجه ۳ را انتخاب کنیم یا هر دو رأس درجه ۲ را انتخاب کنیم. پس تعداد کل مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال برابر است با:

$$\frac{2 \times 2 \times 2}{3} = 27$$

که در گزینه‌ها نیست.



۱۵۹- گزینه ۳ گام اول: با توجه به اطلاعات تست، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B را رسم می‌کنیم.



دو اتومبیل از یک نقطه شروع به حرکت کردند، بنابراین در لحظه‌ای که به هم می‌رسند، جابه‌جایی آن‌ها با هم برابر است. اگر فرض کنیم این دو متحرک در لحظه t' به هم می‌رسند، سطح زیر نمودار $v-t$ دو متحرک در بازه $(0, t')$ باید با هم برابر باشد. با توجه به نمودار بالا و حذف سطح زیر نمودار که برای دو نمودار مشترک است، می‌توان گفت:

$$S_1 = S_2 + S_3$$

$$\Rightarrow \frac{4 \times (10 - 2)}{2} = \frac{(7 + 6)}{2} \times 2 + \frac{(2 + 12 - v')}{2} \times (t' - 11)$$

$$\Rightarrow 16 = 13 + \frac{(4 + 10 - v')}{2} (t' - 11)$$

$$\xrightarrow{10 - v' = 2(t' - 11)} \frac{4 + 2(t' - 11)}{2} (t' - 11) = 3$$

$$\Rightarrow [2 + (t' - 11)](t' - 11) = 3$$

$$\Rightarrow (t' - 11)^2 + 2(t' - 11) = 3$$

$$\Rightarrow t' - 11 = 1 \Rightarrow t' = 12 \text{ s}$$

توجه کنید که از حل معادله بالا $t' = 8 \text{ s}$ هم به عنوان جواب به دست می‌آید. ولی همان‌طور که از روی نمودار مشخص است این جواب نمی‌تواند قابل قبول باشد. گام سوم: در لحظه $t' = 12 \text{ s}$ تندی اتومبیل B برابر 12 m/s و تندی اتومبیل A برابر v' است به طوری که:

$$10 - v' = 2(t' - 11) \xrightarrow{t' = 12 \text{ s}} v' = 8 \text{ m/s}$$

بنابراین تندی اتومبیل B، $12 - 8 = 4 \text{ m/s}$ ، بیشتر از تندی اتومبیل A است.

۱۶۰- گزینه ۱ گام اول: متحرک در ۸ ثانیه ابتدایی با شتاب ثابت حرکت می‌کند. با توجه به این موضوع و تشکیل معادله سرعت - زمان، سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 2 \text{ s}$ را تعیین می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12 - 0}{8 - 0} = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2$$

$$v = at + v_0 = \frac{3}{2}t + 0 \xrightarrow{t_1 = 2 \text{ s}} v_1 = \frac{3}{2} \times 2 = 3 \text{ m/s}$$

فیزیک

۱۵۶- گزینه ۱ ترازو جرم جسم را $11/5 \text{ g}$ اندازه‌گیری کرده است. هم‌چنین با قراردادن جسم درون مایع حجم کل مایع و جسم برابر $23/1 \text{ mL}$ شده است بنابراین:

$$V_{\text{مایع}} + V_{\text{جسم}} = 23/1 \text{ mL}$$

$$\xrightarrow{V_{\text{مایع}} = 18/5 \text{ mL}} V_{\text{جسم}} = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL}$$

و چگالی جسم برابر است با:

$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{V_{\text{جسم}}}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{جسم}} = 11/5 \text{ g} = 11/5 \times 10^{-3} \text{ kg}} \rho_{\text{جسم}} = \frac{11/5 \times 10^{-3}}{4/6 \times 10^{-6}} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

۱۵۷- گزینه ۲ گام اول: ۵ ثانیه ابتدایی را بررسی کرده و شتاب حرکت را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 75 = \frac{20 + v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_1 = at + v_0 \Rightarrow 20 = a \times 5 + 10 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: حالا ۵ ثانیه بعدی حرکت را بررسی کرده و سرعت متحرک در انتهای این مدت را به دست می‌آوریم:

$$v_2 = at + v_1 \Rightarrow v_2 = 2 \times 5 + 20 = 30 \text{ m/s}$$

سرعت متوسط در این ۵ s برابر است با:

$$v_{\text{av}} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{30 + 20}{2} = 25 \text{ m/s}$$

۱۵۸- گزینه ۳ گام اول: با توجه به نمودار $x-t$ ، متحرک در

لحظه $t = 0$ در مکان $x_0 = 27 \text{ m}$ و در لحظه $t_1 = 3 \text{ s}$ در مکان $x_1 = 36 \text{ m}$ قرار دارد و سرعتش برابر صفر است (لحظه تغییر جهت). با نوشتن معادله سرعت متوسط بین این دو نقطه داریم:

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{v(3 \text{ s}) + v_0}{2} = \frac{36 - 27}{3 - 0}$$

$$\xrightarrow{v(3 \text{ s}) = 0} \frac{0 + v_0}{2} = 3 \Rightarrow v_0 = 6 \text{ m/s}$$

و شتاب متحرک برابر است با:

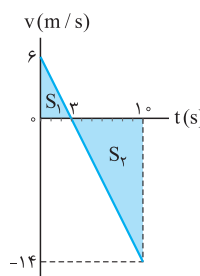
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(3 \text{ s}) - v_0}{3 - 0} = \frac{0 - 6}{3} = -2 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: معادله سرعت - زمان متحرک را می‌نویسیم و با استفاده از سطح زیر نمودار سرعت - زمان مسافت طی شده توسط متحرک را به دست می‌آوریم.

$$v = at + v_0 = -2t + 6$$

$$v(10 \text{ s}) = -2 \times 10 + 6 = -14 \text{ m/s}$$

$$l_{(0, 10 \text{ s})} = S_1 + S_2 = \frac{3 \times 6}{2} + \frac{7 \times 14}{2} = 9 + 49 = 58 \text{ m}$$



گام دوم: حالا رابطه $v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$ را یک بار برای نقاط (۱) و (۲)، و بار دیگر برای نقاط (۱) و (۳) می‌نویسیم:

$$(۲): v_2^2 - v_1^2 = -2g\Delta y_{1,2}$$

$$\xrightarrow{v_1=0} (9/8)^2 = -2 \times 9/8 \times (-\frac{1}{9}H)$$

$$(۳): v_3^2 - v_1^2 = -2g\Delta y_{1,3} \Rightarrow v_3^2 = -2 \times 9/8 \times (-H)$$

با تقسیم دو رابطه بالا، v_3 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_3^2}{(9/8)^2} = \frac{H}{\frac{1}{9}H} = 9 \Rightarrow \frac{v_3}{9/8} = 3 \Rightarrow v_3 = 29/4 \text{ m/s}$$

۱۶۳- گزینه ۳ گام اول: تکانه جسم در لحظات $t_1 = 3 \text{ s}$ و $t_2 = 6 \text{ s}$ را به دست می‌آوریم:

$$t_1 = 3 \text{ s} \Rightarrow p_1 = 15(3)^2 + 5(3) = 15(9+1) = 150 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_2 = 6 \text{ s} \Rightarrow p_2 = 15(6)^2 + 5(6) = 570 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این مدت برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1} = \frac{570 - 150}{6 - 3} = \frac{420}{3} = 140 \text{ N}$$

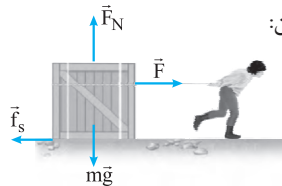
۱۶۴- گزینه ۳ گام اول: ابتدا نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه را به دست می‌آوریم تا ببینیم که جعبه حرکت می‌کند یا نه!

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.6 \times 50 \times 10 = 300 \text{ N}$$

چون نیروی افقی $F = 250 \text{ N}$ قادر به حرکت جعبه نیست، جعبه ساکن می‌ماند و نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن با F برابر است.

$$f_s = F = 250 \text{ N}$$

گام دوم: نیرویی که سطح به جعبه وارد می‌کند بر این دو نیروی عمود بر هم \vec{F}_N و \vec{f}_s است، بنابراین:



$$F_N: \vec{F}_N = 500 \vec{j}$$

$$f_s: \vec{f}_s = -250 \vec{i}$$

$$\vec{R} = \vec{f}_s + \vec{F}_N = (-250 \text{ N})\vec{i} + (500 \text{ N})\vec{j}$$

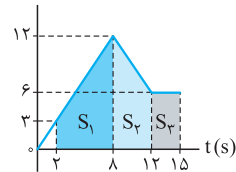
عجله نکنید! تست نیرویی که جسم (جعبه) به سطح وارد می‌کند را می‌خواهد که واکنش نیروی \vec{R} است، بنابراین:

$$\vec{R}' = -\vec{R} = (250 \text{ N})\vec{i} + (-500 \text{ N})\vec{j}$$

تکنیک: می‌دانیم بین جعبه و سطح حتماً نیروی اصطکاک وجود دارد. با توجه به این که نیروی اصطکاک در راستای محور x است، پس نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند حتماً دارای مؤلفه \vec{i} است (رد گزینه‌های ۱ و ۲).

از طرفی جسم نیرویی عمودی در خلاف جهت محور y به سطح وارد می‌کند، بنابراین جواب تست حتماً باید دارای مؤلفه $-\vec{j}$ باشد. (رد ۳)

گام دوم: حالا با توجه به نمودار روبه‌رو و



با استفاده از سطح زیر نمودار، جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 15 \text{ s}$ را به دست می‌آوریم.

$$\Delta x_{(2s,15s)} = S_1 + S_2 + S_3$$

$$= \frac{(3+12)}{2} \times (8-2) + \frac{(6+12)}{2} \times (12-8) + 6 \times (15-12)$$

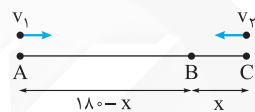
$$= 45 + 36 + 18 = 99 \text{ m}$$

بنابراین مکان متحرک در لحظه $t_2 = 15 \text{ s}$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x_{(2s,15s)} = x_2 - x_1 \Rightarrow 99 \vec{i} = \vec{x}_2 - (-6 \vec{i}) \Rightarrow \vec{x}_2 = 93 \vec{i}$$

۱۶۱- گزینه ۳ گام اول: با توجه به اطلاعات تست و مطابق

شکل زیر مدت زمان حرکت متحرک (۱) از A به B با مدت زمان حرکت متحرک (۲) از C به B برابر است، بنابراین:



$$t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{x_1}{v_1} = \frac{x_2}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{x}{180-x} \quad (I)$$

گام دوم: از طرفی متحرک (۱) مسافت x را در مدت 16 s و متحرک (۲) مسافت $180-x$ را در مدت 25 s طی می‌کند، پس می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x = v_1 \times 16 \\ 180-x = v_2 \times 25 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{180-x} = \frac{v_1}{v_2} \times \frac{16}{25} \quad (II)$$

با توجه به روابط (I) و (II) می‌توان نوشت:

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{v_1}{v_2} \times \frac{16}{25} \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{5}$$

گام سوم: نسبت به دست آمده برای سرعت‌ها را در رابطه (I) قرار می‌دهیم تا x به دست بیاید.

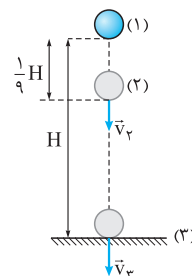
$$\frac{x}{180-x} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5x = 4 \times 180 - 4x \Rightarrow 9x = 4 \times 180$$

$$\Rightarrow x = 4 \times 20 = 80 \text{ m}$$

حالا با توجه به این که $x = 16v_1$ ، سرعت متحرک (۱) را به دست می‌آوریم:

$$80 = 16 \times v_1 \Rightarrow v_1 = 5 \text{ m/s}$$

۱۶۲- گزینه ۳ گام اول: با توجه به شکل زیر سرعت گلوله در نقطه (۲) را به دست می‌آوریم:



$$v_{av} = \frac{v_2 + v_1}{2}$$

$$\frac{v_{av} = 4/9 \text{ m/s}}{v_1 = 0} \rightarrow 4/9 = \frac{v_2 + 0}{2}$$

$$\Rightarrow v_2 = 9/8 \text{ m/s}$$



گام دوم: حالا برای محاسبه بزرگی شتاب در $x = 1 \text{ cm}$ ، از رابطه $a = \omega^2 x$ استفاده می‌کنیم:

$$a = 16\pi^2 \times 10^{-2} = 0.16\pi^2 \text{ m/s}^2$$

گام اول: ابتدا با نوشتن رابطه $a = \omega^2 x$ نقطه M ، اندازه بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$\omega^2 = \frac{a}{x} = \frac{4}{10^{-2}} = 400 \Rightarrow \omega = 20 \text{ rad/s}$$

گام دوم: حالا هم بسامد زاویه‌ای را داریم، هم جرم را! پس به سراغ

$$\text{رابطه } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ می‌رویم تا مقدار } k \text{ مشخص شود:}$$

$$k = m\omega^2 = 2 \times 400 = 800 \text{ N/m}$$

گام اول: در ابتدا باید دید شدت صوت این چشمه صوتی در این فاصله چه قدر است؛ برای این کار از رابطه

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0}$$

$$80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 10^8 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

گام دوم: حالا که I را داریم، به سراغ رابطه $I = \frac{P}{4\pi r^2}$ می‌رویم تا فاصله این نقطه از چشمه (r) به دست آید:

$$r^2 = \frac{P}{4\pi I} = \frac{4}{4\pi \times 10^{-4}} = 4 \times 10^4 \Rightarrow r = 200 \text{ m}$$

گزینه ۱۷۱ مطابق شکل، طول موج طناب ذره M ، ۲ برابر طول موج طناب ذره N است؛ با این حساب با توجه به یکسان بودن تندی انتشار موج در دو طناب و رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، تعداد نوسان‌های طناب ذره N در یک بازه زمانی معین، ۲ برابر طناب ذره M است؛ یعنی ۴ نوسان! (2×2) در واقع:

$$\frac{f_N}{f_M} = \frac{\lambda_M}{\lambda_N} \Rightarrow \frac{f_N}{f_M} = 2 \xrightarrow{f = \frac{v}{\lambda}} \frac{n_N}{n_M} = 2 \Rightarrow n_N = 4$$

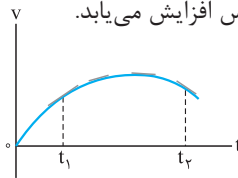
گام اول: از رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ تندی انتشار موج

$$210 = \frac{3v}{2 \times 0.5} \Rightarrow v = 70 \text{ m/s}$$

گام دوم: حالا که v را داریم، به سراغ رابطه $v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ می‌رویم تا نیروی کشش تار به دست آید:

$$v^2 = \frac{FL}{m} \Rightarrow F = \frac{mv^2}{L} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 70 \times 70}{1} = 49 \text{ N}$$

گزینه ۱۶۵ مطابق شکل زیر، اگر مماس بر نمودار $v-t$ را در چند لحظه مختلف در بازه زمانی t_1 تا t_2 رسم کنیم، مشاهده می‌کنیم که اندازه شیب این مماس‌ها ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. بنابراین بزرگی شتاب متحرک ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه $F = ma$ ، تغییرات بزرگی نیرو هم مانند بزرگی شتاب بوده و ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



گام اول: شتاب مرکزگرای ناشی از چرخش ماهواره،

همان شتاب گرانش در محل ماهواره است، بنابراین رابطه $g = G \frac{M_e}{r^2}$ را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$\frac{a_{c(r)}}{a_{c(l)}} = \frac{g_r}{g_l} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2 = \left(\frac{R_e + h_l}{R_e + h_r}\right)^2$$

$$\xrightarrow{h_r = R_e} \frac{a_{c(r)}}{a_{c(l)}} = \left(\frac{R_e + R_e}{R_e + 1/\Delta R_e}\right)^2 = \left(\frac{2}{\Delta}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

گام دوم: درصد تغییرات شتاب مرکزگرا به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{a_{c(r)} - a_{c(l)}}{a_{c(l)}} \times 100 = \frac{\frac{16}{25} a_{c(l)} - a_{c(l)}}{a_{c(l)}} \times 100 = \frac{-9}{25} \times 100 = -36\%$$

یعنی شتاب مرکزگرا ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

گام اول: بسامد و دامنه حرکت نوسانگر را به

$$\text{دست می‌آوریم. } f = \frac{n}{t} \xrightarrow{\substack{n=15 \\ t=60s}} f = \frac{15}{60} = 2/5 \text{ Hz}$$

$$A = \frac{4 \text{ cm}}{2} = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

گام دوم: انرژی مکانیکی (انرژی کل) نوسانگر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 = 2 \times 10^{-3} \times (0.02)^2 \times (2/5)^2 = 4(0.02 \times 2/5)^2 \Rightarrow E = 4(0.08)^2 = 0.01 \text{ J} = 10 \text{ mJ}$$

گام سوم: انرژی جنبشی نوسانگر برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times (\Delta \sqrt{2\pi \times 10^{-2}})^2 = 0.1 \times (25 \times 2 \times 10 \times 10^{-4}) \Rightarrow K = 0.005 \text{ J} = 5 \text{ mJ}$$

گام چهارم: انرژی پتانسیل نوسانگر در لحظه بیان شده را به دست

$$\text{می‌آوریم: } E = K + U \Rightarrow U = E - K = 10 - 5 = 5 \text{ mJ}$$

گزینه ۱۶۸ گام اول: هنگامی که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، شتاب بیشینه و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر است، سرعت بیشینه است! با این حساب:

$$\begin{cases} a_{\max} = A\omega^2 \\ v_{\max} = A\omega \end{cases} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega \Rightarrow \omega = \frac{0.8\pi^2}{0.2\pi} = 4\pi \text{ rad/s}$$

۱۷۵- گزینه ۱ برای به دست آوردن λ ، از رابطه فوتوالکتریک

λ دارا، یعنی $K_{\max} = h \frac{c}{\lambda} - W_0$ استفاده می کنیم:

$$\frac{hc}{\lambda} = K_{\max} + W_0$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{K_{\max} + W_0} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\frac{4/4 + 2/8}{\sqrt{2}}} \times 10^6 \mu\text{m}$$

$$= \frac{1/2}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \mu\text{m}$$

۱۷۶- گزینه ۳ گام اول: دومین خط رشته پاشن به ازای $n = 5$ و سومین خط آن به ازای $n = 6$ است. با توجه به این موضوع، به سراغ رابطه ریدبرگ می رویم و طول موج دوم و سوم را حساب می کنیم:

$$1) \frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right) = 10^{-2} \left(\frac{25-9}{225 \times 9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = 10^2 \times \frac{25 \times 9}{4} = \frac{5625}{4} \text{ nm}$$

$$2) \frac{1}{\lambda_3} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) = 10^{-2} \left(\frac{36-9}{36 \times 9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_3 = 10^2 \times \frac{36 \times 9}{4} = 1200 \text{ nm}$$

گام دوم: حالا اختلاف این دو طول موج را پیدا می کنیم:

$$\Delta \lambda = \lambda_2 - \lambda_3 = \frac{5625}{4} - \frac{4800}{4} = \frac{825}{4} \text{ nm}$$

۱۷۷- گزینه ۲ بار الکتریکی موجود در هر سانتی متر مربع از

سطح کره برحسب پیکوکولن یعنی چگالی سطحی بار آن برحسب

$$\frac{qC}{\text{cm}^2}; \text{ بنابراین به سراغ رابطه } \sigma = \frac{Q}{A} \text{ می رویم:}$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{157 \times 10^3 \text{ pC}}{4 \times \frac{3}{4} \times 14 \times 10^5 \text{ cm}^2} = 500 \frac{\text{pC}}{\text{cm}^2}$$

یعنی در هر سانتی متر مربع از سطح این کره، 500 پیکوکولن بار الکتریکی وجود دارد.

۱۷۸- گزینه ۲ گام اول: با توجه به داشتن اندازه میدان

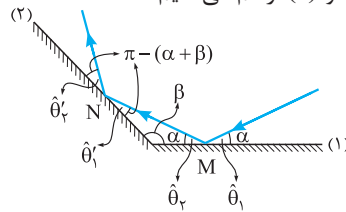
الکتریکی در فاصله 5 سانتی متری از بار q ، اندازه بار q را از رابطه

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

می توان حساب کرد:

$$|q| = \frac{Er^2}{k} = \frac{1 \times 10^7 \times 25 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} \times 10^6 \mu\text{C} = 50 \mu\text{C}$$

۱۷۳- گزینه ۲ گام اول: ابتدا مطابق شکل ادامه مسیر پرتو را پس از بازتاب از آینه های (۱) و (۲) رسم می کنیم.



گام دوم: با توجه به یکسان بودن زاویه تابش و بازتابش و این که مجموع زوایای داخلی مثلث برابر 180° است، زاویه پرتو بازتابیده

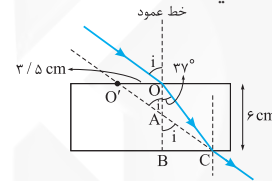
از آینه (۲) با سطح این آینه برابر است با:

$$\begin{cases} \hat{\theta}_1 = \hat{\theta}_2 = \alpha \\ \hat{\theta}'_1 = \hat{\theta}'_2 \Rightarrow \hat{\theta}'_2 = \pi - (\alpha + \beta) \\ \alpha + \beta + \hat{\theta}'_1 = \pi \end{cases}$$

۱۷۴- گزینه ۲ گام اول: برای آن که بفهمیم ضریب شکست محیط

شفاف چه قدر است، باید مقدار زاویه \hat{A} را بدانیم؛ برای همین باید یک

گذری به هندسه بزنیم! ابتدا به سراغ مثلث OBC می رویم تا به کمک روابط مثلثاتی، مقدار BC و OC به دست آید:



$$\cos 37^\circ = \frac{OB}{OC} \Rightarrow \frac{\lambda}{10} = \frac{6}{OC} \Rightarrow \overline{OC} = 7/5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \sin 37^\circ = \frac{BC}{OC} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{BC}{7/5} \Rightarrow \overline{BC} = 4/5 \text{ cm}$$

گام دوم: اگر خوب به دو مثلث ABC و OAO' نگاه کنید؛ متوجه می شوید که با هم متشابه اند؛ بنابراین اضلاع نظیر آن ها با هم متناسب اند؛ یعنی به زبان ریاضی:

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{OO'}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AO}} \Rightarrow \frac{4/5}{3/5} = \frac{\overline{AB}}{6 - \overline{AB}} \Rightarrow 54 - 9\overline{AB} = 7\overline{AB}$$

$$\Rightarrow 16\overline{AB} = 54 \Rightarrow \overline{AB} = \frac{54}{16} = \frac{27}{8} \text{ cm}$$

گام سوم: حالا هم مقدار BC را می دانیم، هم AB را! پس می توانیم زاویه \hat{A} (که در واقع همان \hat{A} است) را به کمک رابطه تانژانت حساب کنیم (زاویه \hat{A} به خاطر قضیه خطوط موازی و مورب برابر \hat{A} می شود):

$$\tan \hat{A} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4/5}{27/8} \Rightarrow \tan \hat{A} = \frac{\lambda}{6} \Rightarrow \hat{A} = 53^\circ$$

گام چهارم: با نوشتن رابطه شکست اسنل، ضریب شکست به دست می آید:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = n \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow 0/8 = n \times 0/6 \Rightarrow n = \frac{4}{3}$$



گام اول: طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، نسبت

انرژی خازن بعد از تغییرات به انرژی آن قبل از تغییرات را به دست می‌آوریم. سپس با استفاده از تغییر انرژی خازن، انرژی اولیه خازن را به دست می‌آوریم. (توجه کنید که با تغییر ولتاژ خازن، ظرفیت خازن تغییر نمی‌کند.)

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{1/5 V_1}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{25}$$

$$\frac{U_2 = U_1 + 200 \mu J}{U_1} = \frac{1}{25} \Rightarrow U_1 = 160 \mu J$$

$$\Rightarrow 4U_1 + 800 = 9U_1 \Rightarrow U_1 = 160 \mu J$$

گام دوم: طبق رابطه $Q = CV$ ، نسبت بار خازن پس از تغییر به بار آن قبل از تغییر را به دست می‌آوریم. سپس با استفاده از تغییر بار خازن، بار اولیه خازن را به دست می‌آوریم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} = 1/5 \xrightarrow{Q_2 = Q_1 + 20 \mu C} \frac{Q_1 + 20}{Q_1} = 1/5$$

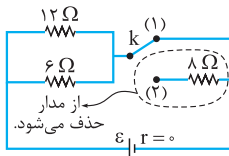
$$\Rightarrow Q_1 + 20 = 1/5 Q_1 \Rightarrow Q_1 = 40 \mu C$$

گام سوم: حالا با استفاده از رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، ظرفیت خازن را به

$$U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow 160 = \frac{(40)^2}{2C} \Rightarrow C = 5 \mu F$$

توجه کنید: در رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، با جای‌گذاری بار برحسب میکروکولن و انرژی برحسب میکروژول، ظرفیت برحسب میکروفاراد به دست می‌آید.

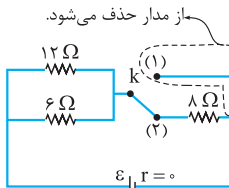
گام اول: در حالتی که کلید در حالت (۱) قرار دارد شکل مدار به صورت زیر است. در این حالت مقاومت معادل مدار و توان خروجی باتری (P_1) که همان توان مصرفی مقاومت معادل مدار است، برابر است با:



$$R_{eq(1)} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 8 = 12 \Omega$$

$$P_1 = \frac{V^2}{R_{eq(1)}} = \frac{\varepsilon^2}{12}$$

گام دوم: با وصل کلید به حالت (۲)، مقاومت معادل و توان خروجی باتری (P_2) برابر است با:



$$R_{eq(2)} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 8 = 12 \Omega$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R_{eq(2)}} = \frac{\varepsilon^2}{12}$$

گام سوم: حالا کافی است نسبت خواسته‌شده را به دست بیاوریم:

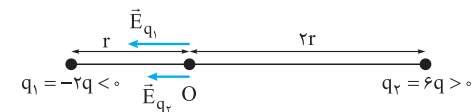
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\varepsilon^2}{12} \div \frac{\varepsilon^2}{12} = 1$$

گام دوم: حالا که اندازه بار q را می‌دانیم، می‌توانیم r_1 را هم به دست آوریم:

$$r_1^2 = k \frac{|q|}{E_1} = 9 \times 10^9 \times \frac{50 \times 10^{-6}}{1/135 \times 10^7} = 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow r_1 = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

گام اول: با فرض $(q > 0)$ ، جهت و اندازه میدان الکتریکی هر یک از بارها را در نقطه O قبل از انتقال بار به دست می‌آوریم.



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_{q_1} = \frac{k|-2q|}{r^2} = \frac{2k|q|}{r^2} \\ E_{q_2} = \frac{k|6q|}{(2r)^2} = \frac{3k|q|}{2r^2} \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی دو بار در نقطه O ، بزرگی میدان خالص الکتریکی در نقطه O قبل از تغییر بارها (E_1) برابر است با:

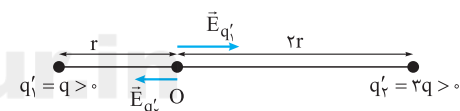
$$E_1 = E_{q_1} + E_{q_2} = \frac{2k|q|}{r^2} + \frac{3k|q|}{2r^2} = \frac{7k|q|}{2r^2}$$

گام سوم: با انتقال 50% درصد از بار q_2 به بار q_1 ، هر یک از بارها برابر خواهند شد با:

$$q'_1 = q_1 + \frac{50}{100} q_2 = -2q + \frac{1}{2}(6q) = q$$

$$q'_2 = q_2 - \frac{50}{100} q_2 = \frac{1}{2} q_2 = \frac{1}{2}(6q) = 3q$$

گام چهارم: حالا در حالت جدید، جهت و اندازه میدان‌های الکتریکی در نقطه O و بزرگی میدان الکتریکی خالص در این نقطه را به دست می‌آوریم:



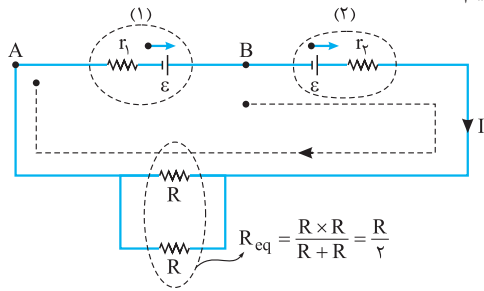
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_{q'_1} = k \frac{|q'_1|}{r^2} = k \frac{q}{r^2} \\ E_{q'_2} = k \frac{|q'_2|}{(2r)^2} = k \frac{3q}{(2r)^2} = \frac{3k|q|}{4r^2} \end{cases}$$

$$E_2 = E_{q'_1} - E_{q'_2} = k \frac{|q|}{r^2} - \frac{3k|q|}{4r^2} = \frac{1}{4} k \frac{|q|}{r^2}$$

گام پنجم: حالا کافی است، نسبت خواسته‌شده را به دست بیاوریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{4} k \frac{|q|}{r^2}}{\frac{7}{2} k \frac{|q|}{r^2}} = \frac{1}{14}$$

۱۸۳- گزینه ۲
گام اول: ابتدا مقاومت معادل و جریان مدار را به دست می آوریم:



$$I = \frac{\varepsilon + \varepsilon}{\frac{R}{2} + r_1 + r_2} = \frac{4\varepsilon}{R + 2r_1 + 2r_2}$$

گام دوم: با حرکت در مسیر خط چین از B به A می رسیم و اختلاف پتانسیل این دو نقطه را برابر صفر قرار می دهیم:

$$V_B + \varepsilon - r_1 I - \frac{R}{2} I = V_A$$

$$V_B - V_A = (r_1 + \frac{R}{2}) I - \varepsilon = 0$$

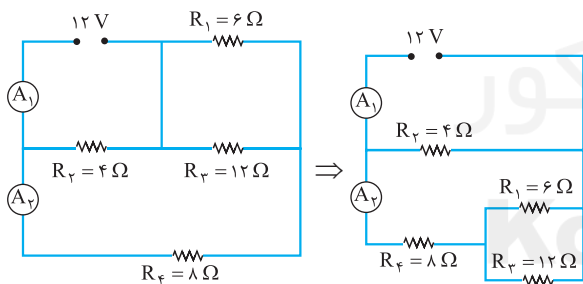
$$\Rightarrow (r_1 + \frac{R}{2}) I = \varepsilon$$

$$\Rightarrow (r_1 + \frac{R}{2}) \frac{4\varepsilon}{R + 2r_1 + 2r_2} = \varepsilon$$

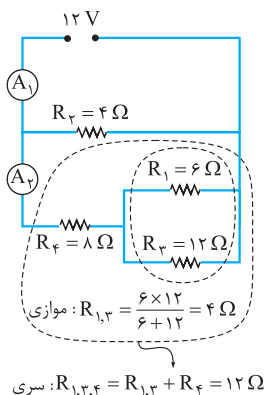
$$4r_1 + 2R = R + 2r_1 + 2r_2 \Rightarrow R = 2r_1 - 2r_2$$

$$\Rightarrow R = 2(r_1 - r_2)$$

۱۸۴- گزینه ۳
گام اول: ابتدا شکل مدار را کمی ساده می کنیم:

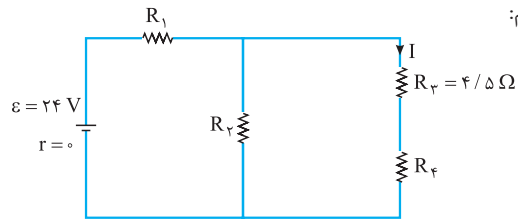


گام دوم: مقاومت شاخه پایینی برابر است با:



$$\text{سری: } R_{1,2,3,4} = R_{1,2} + R_4 = 12\Omega$$

۱۸۲- گزینه ۱
گام اول: توان مصرفی در مقاومت برابر $P = RI^2$ است. با توجه به این که توان دو مقاومت R_3 و R_4 با هم برابر و این دو مقاومت سری اند، مقاومت R_4 را به دست می آوریم:

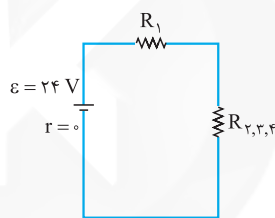


$$P_3 = P_4 \Rightarrow R_3 I_3^2 = R_4 I_4^2 \xrightarrow{I_3 = I_4 = I} R_3 = R_4$$

$$\Rightarrow R_4 = 4/5 \Omega$$

گام دوم: مقاومت معادل دو مقاومت R_3 و R_4 برابر $R_{3,4} = R_3 + R_4 = 9\Omega$ و توان آن $P_{3,4} = P_3 + P_4 = 2P$ است. مقاومت $R_{3,4}$ موازی است. موازی، نسبت توانها به نسبت عکس مقاومتها است، بنابراین R_3 برابر

$$\text{است با: } \frac{P_3}{P_{3,4}} = \frac{R_{3,4}}{R_3} \Rightarrow \frac{P}{2P} = \frac{9}{R_3} \Rightarrow R_3 = 18\Omega$$



گام سوم: مدار را ساده می کنیم و با استفاده از نسبت توانها، مقدار مقاومت R_1 را به دست می آوریم. در مقاومت های سری نسبت توانها با نسبت مقاومتها برابر است. بنابراین:

$$R_{2,3,4} = \frac{R_2 \times R_{3,4}}{R_2 + R_{3,4}} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 6\Omega$$

$$P_{2,3,4} = P + 2P = 3P$$

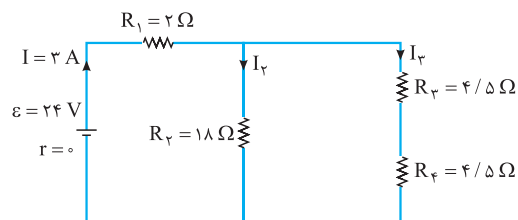
$$\frac{P_{2,3,4}}{P_1} = \frac{R_{2,3,4}}{R_1} \Rightarrow \frac{3P}{P} = \frac{6}{R_1} \Rightarrow R_1 = 2\Omega$$

گام چهارم: حالا مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از باتری را به دست می آوریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4} = 2 + 6 = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{8 + 0} = 3A$$

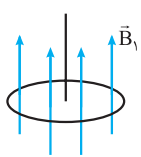
گام پنجم: با توجه به شکل مدار و با استفاده از تقسیم جریان، جریان عبوری از R_3 برابر است با:



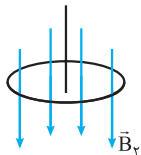
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{I_2}{I_3} = \frac{R_{3,4}}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_3} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = 1A \\ I_2 + I_3 = 3A \end{array} \right.$$



۱۸۸- گزینه ۴ گام اول: ابتدا جهت بالا را برای نیم خط عمود بر حلقه فرض می‌کنیم و شار عبوری از آن را در هر دو حالت به دست می‌آوریم.



$$\begin{aligned}\theta_1 &= 0^\circ \\ \Phi_1 &= B_1 A \cos \theta_1 \\ &= 0.1 \times (1.00 \times 10^{-4}) \times \cos 0^\circ \\ &= 1.0^{-3} \text{ Wb}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\theta_2 &= 180^\circ \\ \Phi_2 &= B_2 A \cos \theta_2 \\ &= 0.1 \times (1.00 \times 10^{-4}) \times \cos 180^\circ \\ &= -1.0^{-3} \text{ Wb}\end{aligned}$$

گام دوم: با استفاده از رابطه $|\vec{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned}|\vec{\varepsilon}| &= \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-1.0^{-3} - 1.0^{-3}}{0.25} \right| = 8 \times 10^{-3} \text{ V} \\ &= 8 \text{ mV}\end{aligned}$$

۱۸۹- گزینه ۱ گام اول: ابتدا معادله جریان را با استفاده از اطلاعات نمودار می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{1}{4.0} \Rightarrow T = \frac{1}{5.0} \text{ s}, I_m = 6 \text{ A}$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{1} t\right) = 6 \sin(1.0 \pi t)$$

گام دوم: جریان در لحظه $t = \frac{1}{4.0} \text{ s}$ برابر است با:

$$\begin{aligned}I &= 6 \sin(1.0 \pi t) = 6 \sin\left(1.0 \pi \times \frac{1}{4.0}\right) = 6 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \\ &= 3\sqrt{2} \text{ A}\end{aligned}$$

گام سوم: از رابطه $U = \frac{1}{\rho} LI^2$ ، ضریب القاوری سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned}U &= \frac{1}{\rho} LI^2 \Rightarrow 72 \times 10^{-3} = \frac{1}{\rho} \times L \times (3\sqrt{2})^2 \\ \Rightarrow L &= 8 \times 10^{-3} \text{ H} \Rightarrow L = 8 \text{ mH}\end{aligned}$$

۱۹۰- گزینه ۲ گام اول: ابتدا تعداد مول‌های معادل با $1 \mu\text{g}$ هیدروژن را حساب می‌کنیم:

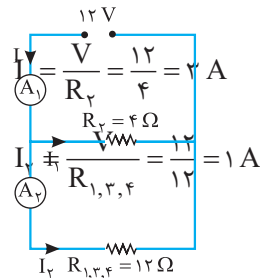
$$n = \frac{m}{M} = \frac{1 \times 10^{-6} \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 5 \times 10^{-7} \text{ mol}$$

گام دوم: حالا به سراغ محاسبه تعداد مولکول‌ها می‌رویم:

$$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow 5 \times 10^{-7} = \frac{N}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow N &= (5 \times 10^{-7}) \times (6.022 \times 10^{23}) = 3.011 \times 10^{16} \\ &= 3.011 \times 10^{17} \sim 10^{17}\end{aligned}$$

گام سوم: با توجه به شکل ساده‌شده مدار، جریان عبوری از هر یک از آمپرسنج‌ها برابر است با:

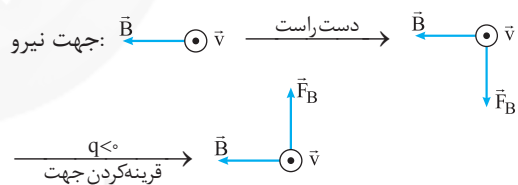


بنابراین عدد آمپرسنج (۲) برابر $I_2 = 1 \text{ A}$ و عدد آمپرسنج (۱) برابر $I = I_1 + I_2 = 4 \text{ A}$ است.

۱۸۵- گزینه ۲ نماد \ominus مربوط به یک مولد جریان متناوب است که اختلاف پتانسیل آن به صورت سینوسی است.

هنگامی که کلید در حالت (۱) قرار دارد، همواره جریان سینوسی از مقاومت R عبور می‌کند و نمودار جریان عبوری از R به صورت یک نمودار سینوسی کامل است. با وصل کلید در حالت (۲) دیود تنها اجازه عبور جریان در یک سو را می‌دهد. بنابراین جریان عبوری از مدار در هر دوره تناوب مولد، به مدت نصف دوره مخالف صفر خواهد بود. بنابراین (۲) پاسخ صحیح است.

۱۸۶- گزینه ۱ گام اول: ابتدا با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون را تعیین می‌کنیم:

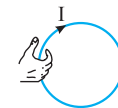


گام دوم: با توجه به جهت نیروی مغناطیسی و این که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه داده است، نیروی الکتریکی باید نیروی مغناطیسی را خنثی کند، پس جهت نیروی الکتریکی به سمت پایین است. چون جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار با بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس میدان الکتریکی به سمت بالا یعنی در جهت محور y است. (رد گزینه‌های ۱ و ۲). اندازه میدان الکتریکی

برابر است با:

$$\begin{aligned}F_E &= F_B \Rightarrow E |q| \\ &= |q| \times 2 \times 10^5 \times 4.0 \times 10^{-4} \times 1 \\ \Rightarrow E &= 8 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ \Rightarrow \vec{E} &= (+8 \times 10^2) \vec{j}\end{aligned}$$

۱۸۷- گزینه ۲ گام اول: با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان حلقه به صورت ساعتگرد است.



گام دوم: تراکم خطوط میدان درون حلقه بیشتر از نقاط بیرون حلقه است، پس بزرگی میدان مغناطیسی درون حلقه (B_1) بیشتر از بزرگی میدان خارج حلقه (B_2) است.

۱۹۴- گزینه ۱ در مدت زمان t گرمای حاصل از بخاری برقی با توان معین از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt$$

این مقدار گرما باید بتواند گرمای هدررفته از طریق پنجره را جبران کند. بنابراین داریم:

$$Q = \frac{kA\Delta\theta}{L} \xrightarrow{Q=Pt} Pt = \frac{kA\Delta\theta}{L}$$

$$\Rightarrow P = \frac{kA\Delta\theta}{L} = \frac{0.6 \times (2 \times 2 / 5) \times (5 - (-5))}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{0.6 \times 5 \times 10}{5 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^3 \text{ W} = 6 \text{ kW}$$

هواستون باشه! می‌توانستیم بگوییم آهنگ رسانش گرما در پنجره با توان گرمایی بقاری باید برابر باشد!

۱۹۵- گزینه ۳ درصد افزایش حجم و مساحت در اثر افزایش دما، از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد افزایش حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_1 \alpha \Delta\theta}{V_1} \times 100 = \alpha \Delta\theta \times 100$$

$$\text{درصد افزایش مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{A_1 2\alpha \Delta\theta}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta\theta \times 100$$

حالا با توجه به رابطه‌های بالا داریم:

$$0.08 = 3 \times \alpha \times 80 \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

بنابراین درصد افزایش سطح کره به ازای افزایش دمای 60° درجه سلسیوس برابر است با:

$$\text{درصد افزایش مساحت} = 2 \times \frac{1}{3} \times 10^{-5} \times 60 \times 100 = 0.04\%$$

۱۹۶- گزینه ۱ گرمای داده شده به مایع در هر دقیقه 100 J است. بنابراین گرمای دریافتی مایع در 56 دقیقه برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\xrightarrow{\Delta\theta = 41 - (-29) = 70^\circ\text{C}} 5600 = \frac{1}{4} \times c \times 80$$

$$\Rightarrow c = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

۱۹۷- گزینه ۳ از آن جایی که فشار گاز ثابت است، می‌توانیم

بنویسیم: با جای گذاری داده‌های مسئله در رابطه بالا داریم:

$$(1/5 \times 10^5) \times (-4 \times 10^{-3}) = 3 \times 8 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = -25 \text{ K} = -25^\circ\text{C}$$

۱۹۸- گزینه ۲ کام اول: کار انجام شده توسط گاز روی محیط

$W' = 500 \text{ J}$ است. بنابراین کار انجام شده توسط محیط روی گاز

$W = -W' = -500 \text{ J}$ (W) برابر است با:

۱۹۱- گزینه ۲ تنها نیرویی که روی گلوله کار انجام می‌دهد، نیرویی است که دیوار به آن وارد می‌کند. دقت کنید که نیروی وزن بر مسیر حرکت گلوله عمود است و کاری انجام نمی‌دهد. بنابراین به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_t \xrightarrow{W_t = W_{\text{دیوار}}} \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = W_{\text{دیوار}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (40 \times 10^{-3}) \times (0 - 9 \times 10^4) = W_{\text{دیوار}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{دیوار}} = -1800 \text{ J}$$

۱۹۲- گزینه ۲ روش اول: از آن جایی که تنها نیروی مؤثر بر حرکت

موتورسوار نیروی وزن است و خبری از نیروهای تلف کننده نیست، انرژی مکانیکی موتورسوار پایسته می‌ماند. با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta E = 0 \Rightarrow \Delta U + \Delta K = 0$$

$$\Rightarrow mg\Delta h + \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = 0$$

$$\Rightarrow g\Delta h + \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) = 0$$

$$\Rightarrow 10 \times (30 - 55) + \frac{1}{2} (v_2^2 - 400) = 0$$

$$\Rightarrow -250 + \frac{1}{2} (v_2^2 - 400) = 0 \Rightarrow v_2^2 - 400 = 500$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 900 \Rightarrow v_2 = 30 \text{ m/s}$$

روش دوم: به سراغ قضیه کار - انرژی جنبشی می‌رویم. تنها نیروی مؤثر بر موتورسوار، نیروی وزن است. پس کار انجام شده توسط این نیرو برابر با تغییرات انرژی جنبشی موتورسوار است. یعنی:

$$\Delta K = W_t \xrightarrow{W_t = W_{mg}} \Delta K = W_{mg}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = -mg\Delta h$$

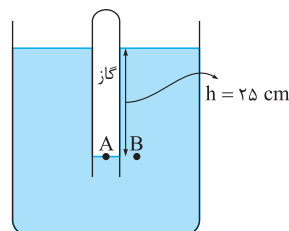
$$\Rightarrow \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) = -g\Delta h$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (v_2^2 - 400) = -10 \times (-25) \Rightarrow v_2^2 = 900$$

$$\Rightarrow v_2 = 30 \text{ m/s}$$

۱۹۳- گزینه ۲ با توجه به اصل هم‌فشار بودن نقاط هم‌تراز از

یک مایع ساکن، در شکل زیر فشار در دو نقطه A و B برابر است. فشار در نقطه A تنها ناشی از گاز محبوس در لوله و فشار در نقطه B ناشی از هوا و مایع بالاسر آن است. بنابراین داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 10^5 + (2000 \times 10 \times \frac{1}{4})$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 105000 \text{ Pa} = 105 \text{ kPa}$$

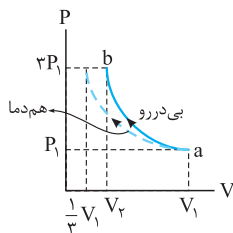


گام چهارم: با توجه به قانون اول ترمودینامیک، در مسیر ABC داریم:

$$\Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC} \Rightarrow 0 = Q_{ABC} + (-9600) \\ \Rightarrow Q_{ABC} = 9600 \text{ J}$$

گام اول: در شکل زیر منحنی همدمای عبوری

از نقطه (V_1, P_1) را رسم کرده‌ایم (منحنی خطچین). از آن جایی که شیب نمودار بی‌دررو از شیب نمودار هم‌دما همواره بیشتر است، منحنی خطچین باید زیر نمودار فرایند بی‌دررو قرار گیرد. در منحنی هم‌دما با ۳ برابر شدن فشار، حجم گاز $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود. بنابراین واضح است که $V_2 > \frac{1}{3} V_1$.



گام دوم: فرایند ab، یک تراکم بی‌دررو است. بنابراین در این فرایند $Q = 0$ و $W > 0$ خواهد بود.

در نتیجه داریم:

$\Delta U = Q + W \xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \xrightarrow{W>0} \Delta U > 0$
انرژی درونی گاز افزایش یافته است، بنابراین دمای آن هم حتماً افزایش می‌یابد.

گام دوم: در فرایند هم‌فشار، با توجه به دو رابطه $W = -nR\Delta T$ و $\Delta U = nC_V\Delta T$ داریم:

$$\frac{\Delta U}{W} = \frac{nC_V\Delta T}{-nR\Delta T} \Rightarrow \frac{\Delta U}{W} = \frac{C_V}{-R} \\ \xrightarrow{C_V = \frac{5}{2}R} \frac{\Delta U}{-500} = -\frac{5}{2} \Rightarrow \Delta U = 1250 \text{ J}$$

$\Delta U > 0$ است. بنابراین انرژی درونی گاز 1250 J افزایش می‌یابد.

گام اول: ابتدا تغییر انرژی درونی گاز را در مسیر ABC محاسبه می‌کنیم. از آن جایی که فرایند CA هم‌دما است، داریم:

$$\Delta U_{CA} + \Delta U_{ABC} = 0 \xrightarrow{\Delta U_{CA}=0} \Delta U_{ABC} = 0$$

گام دوم: حالا در نمودار داده‌شده V_1 را حساب می‌کنیم:

$$AC \Rightarrow P_A V_A = P_C V_C$$

$$\Rightarrow (8 \times 10^5) \times V_1 = (2 \times 10^5) \times 16 \Rightarrow V_1 = 4 \text{ L}$$

گام سوم: در این مرحله کار انجام‌شده روی گاز را در مسیر ABC حساب می‌کنیم:

$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC}$$

$$\xrightarrow[\text{هم‌حجم}]{\text{هم‌فشار}} W_{ABC} = (-P_{AB} \Delta V_{AB}) + 0 \\ = -(8 \times 10^5) \times (16 - 4) \times 10^{-3} = -9600 \text{ J}$$

سایت کنکور

Konkur.in

شیمی

۲۰۳- گزینه ۲ فرمول شیمیایی منیزیم سولفید و سدیم نیتريد به ترتیب به صورت MgS و Na_3N است. *مواستون باشه که برای MgS باید شمار کل یونها را حساب کنیم اما برای Na_3N فقط کاتیونها! در ضمن چون نسبت از ما خواسته شده، می توانیم شمار مول یونها را حساب کنیم، زیرا N_A از محاسبات حذف می شود.*

شمار یونها در MgS
شمار کاتیونها در Na_3N

$$= \frac{84 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol cation}}{1 \text{ mol}}}{16/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{83 \text{ g}} \times \frac{3 \text{ mol cation}}{1 \text{ mol}}} = \frac{3}{0/6} = 5$$

۲۰۴- گزینه ۲ دمای ابتدای لایه استراتوسفر، ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن ۲۸۰ کلوین ($280 = 273 + 7$) است؛ یعنی دما در این لایه، $280 - 217 = 63$ کلوین تغییر کرده است: $63^\circ C = 63 K$

$$63^\circ C \times \frac{1 \text{ km}}{5^\circ C} = 12/6 \text{ km}$$

۲۰۵- گزینه ۲ Cu_2O ، Mg_3N_2 و Cr_2O_3 جزء ترکیبهای یونی و NF_3 و N_2O_3 جزء ترکیبهای مولکولی هستند.

نام ترکیبهای یونی: نام کاتیون (بار کاتیون با اعداد رومی در صورت لزوم) + نام آنیون

نام ترکیبهای مولکولی: پیشوند یونانی (در صورت لزوم) + نام نافلز سمت چپ + پیشوند یونانی + نام نافلز سمت راست (پاریشه آن) + ید

۲۰۶- گزینه ۱ ساختار همه گونهها را ببینید:

۵ پیوند $H-C \equiv C-H$ اتین:

۴ پیوند $\begin{array}{c} :O: \\ || \\ :O: - S - :O: \end{array}$ گوگرد تری اکسید:

۴ پیوند $\ddot{S} = C = \ddot{S}$ کربن دی سولفید:

۴ پیوند $H-C \equiv N:$ هیدروژن سیانید:

۳ پیوند $:C \equiv O:$ کربن مونو اکسید:

۴ پیوند $\left[\begin{array}{c} :O: \\ | \\ :O: - P - :O: \\ | \\ :O: \end{array} \right]^{3-}$ فسفات:

۲۰۷- گزینه ۲ عبارت های سوم و چهارم درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: ساختار شیمیایی هر ماده، تعیین کننده خواص و رفتار آن است، مثلاً اکسیژن و اوزون به دلیل تفاوت در ساختار شیمیایی، خواص متفاوتی دارند.

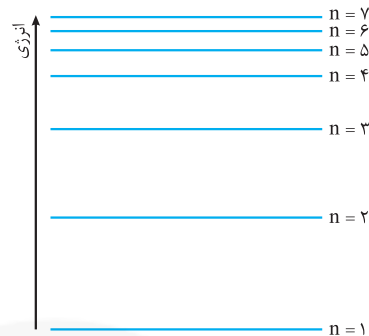
عبارت دوم: کربن دی اکسید یک اکسید نافلز و اسیدی است و با حل شدن در آب، سبب کاهش pH آب می شود.

۲۰۱- گزینه ۳ با توجه به این که ۳ جمله کتابه، مجبوریم این

گزینه را انتخاب کنیم!

بررسی سایر گزینهها:

۱ تفاوت انرژی میان لایهها با دور شدن از هسته کاهش می یابد.



۲ اتم برانگیخته لزوماً به حالت پایه بر نمی گردد، به طور مثال

الکترون برانگیخته اتم هیدروژن در لایه ۵ می تواند به جای حالت پایه ($n=1$)، به لایه دوم برگردد.

۳ تفاوت انرژی میان لایههای دوم و سوم بیشتر از لایههای سوم

و چهارم است و از آنجا که طول موج با انرژی رابطه وارونه دارد،

طول موج انتقال $n=2 \rightarrow n=3$ کوتاهتر از انتقال $n=3 \rightarrow n=4$ است. همانطور که دیدیم، این گزینه هم می تونه درست باشه! اما انگار طراح اینها

منظورش اتم هیدروژن بوده! در اتم هیدروژن، طول موج پرتو مربوط به

انتقال $n=3 \rightarrow n=4$ در گستره مرئی قرار نمی گیرد. در ضمن در طیف هیدروژن، انتقال $n=2 \rightarrow n=3$ مربوط به نور قرمز است که

دارای بلندترین طول موج (۶۵۶ nm) است.

۲۰۲- گزینه ۲ عبارت های اول، دوم و چهارم درست اند.

۱ در عنصرهای اصلی (دسته S و دسته p)، لایه ظرفیت همان

لایه آخر اتمها است. الکترون های ظرفیت در عنصرهای دسته S، در

زیر لایه ns و در عنصرهای دسته p در زیر لایههای ns np هستند

که n شماره لایه آخر است.

۲ حاصل $(n+1)$ برای هر سه زیر لایه برابر با ۷ است. در این

حالت، زیر لایه ای که n کمتری دارد، انرژی آن کمتر است.

$$4f < 5d < 6p$$

۳ نه چه ربطی داره؟! به طور مثال گاز نجیب نئون ۸ الکترون ظرفیت و

فلوئور ۷ الکترون ظرفیت دارد اما فلوئور واکنش پذیرتر است.

۴ گنجایش الکترون یک زیر لایه از رابطه $4l + 2$ پیروی می کند.

$$l = 4 \Rightarrow 4(4) + 2 = 18$$

در دوره پنجم جدول تناوبی هم، ۱۸ عنصر قرار دارد.

۵ نه این پور نیست! مثلاً همه عنصرهای گروههای ۴ و ۱۴،

الکترون ظرفیت دارند اما فب! شماره گروهشون فرق داره!



حالا ببینیم برای تولید ۱۱۲ کیلوگرم کلسیم اکسید (آهک) چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰٪ نیاز است:

$$112 \text{ kg CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaO}} \\ \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}}{80 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}} \\ = 250 \text{ kg CaCO}_3 \text{ ناخالص}$$

۲۱۲- گزینه ۳ عبارتهای اول، دوم و چهارم درست‌اند.

۳۵ X همان نافلز برم (Br) است.

برم مانند Y (کلر) در گروه ۱۷ و مانند Z (کلسیم) در دوره چهارم قرار دارد.

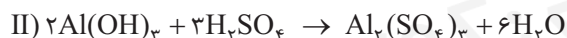
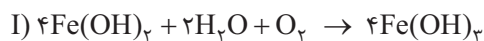
برم نافلز است و در واکنش با فلزها، می‌تواند ترکیب یونی تشکیل دهد و در ترکیب با نافلزها، با اشتراک الکترون، ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهد.

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین بزرگ‌ترین شعاع اتمی در دوره چهارم متعلق به K است نه Br! برم در دمای اتاق، مایع است اما هیچ‌کدام از عنصرهای دوره چهارم و یا گروه ۱۷، به حالت مایع نیستند.

در گروه ۱۷، فلوئور بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

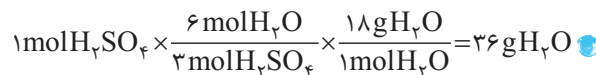
۲۱۳- گزینه ۱ هر دو عنصر نیکل و تیتانیوم جزء عنصرهای واسطه دوره چهارم هستند. نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیوم در گروه ۴ قرار دارد. ${}_{28}\text{Ni} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ و ${}_{22}\text{Ti} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^2 4s^2$

۲۱۴- گزینه ۲ به‌جز عبارت اول، بقیه عبارتها درست‌اند.



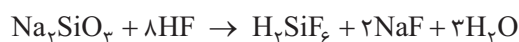
$$1070 \text{ g Fe(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{107 \text{ g Fe(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol Fe(OH)}_2} \\ \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} \text{ مولکول H}_2\text{O} = 3/0.1 \times 10^{24} \text{ H}_2\text{O} \text{ مولکول}$$

در واکنش (I)، عدد اکسایش آهن و اکسیژن تغییر کرده است؛ بنابراین از نوع اکسایش - کاهش است. در واکنش (II)، Al(OH)₃ باز و H₂SO₄ اسید است.



مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II) یکسان و برابر با ۷ است.

۲۱۵- گزینه ۱ معادله موازنه‌شده واکنش این‌طور است:



$$0.3 \text{ mol HF} \times \frac{2 \text{ mol NaF}}{8 \text{ mol HF}} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 3.15 \text{ g NaF}$$

۲۰۸- گزینه ۲ ابتدا باید انحلال‌پذیری پتاسیم نترات را در دمای ۴۰ °C به دست آوریم:

$$\text{جرم حل‌شونده} \\ \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 37/5 = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow 62/5 S = 3750$$

(انحلال‌پذیری در دمای ۴۰ °C) S = ۶۰

در ۳۶۰ گرم محلول در دمای ۱۶۲،۵۰ °C گرم نمک و ۱۹۸ گرم آب (۱۶۲ - ۳۶۰ = ۱۹۸) وجود دارد. حالا ببینیم در دمای ۴۰ °C چند گرم پتاسیم نترات در ۱۹۸ گرم آب حل می‌شود:

$$198 \text{ g} \times \frac{60 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g آب}} = 118.8 \text{ g KNO}_3$$

بنابراین از ۱۶۲ گرم پتاسیم نترات که در دمای ۵۰ °C داریم، ۱۱۸/۸ گرم آن در محلول باقی می‌ماند و ۴۳/۲ گرم از آن (۱۶۲ - ۱۱۸/۸ = ۴۳/۲) رسوب می‌کند.

$$43/2 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} = 0.43 \text{ mol KNO}_3$$

۲۰۹- گزینه ۲ موارد اول، سوم و چهارم درست‌اند.

جاذبه بین مولکول‌های آب و اتانول از نوع هیدروژنی است. موقع انحلال اتانول در آب، پیوند هیدروژنی اتانول - اتانول و آب - آب شکسته می‌شود و پیوند هیدروژنی قوی‌تری بین مولکول‌های آب و اتانول برقرار می‌شود:

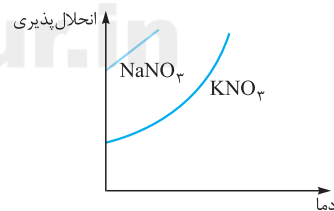
اتانول - اتانول > آب - آب > اتانول - قدرت پیوند هیدروژنی

۲۱۰- گزینه ۲ عبارتهای (ب) و (ت) درست‌اند.

(آ): KCl در هگزان نامحلول است. ترکیب‌های یونی در آب حل می‌شوند. (ب): انحلال گازها در آب گرماده است.

(پ): طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.

(ت): درست! زیرا شیب نمودار انحلال‌پذیری پتاسیم نترات بیشتر از سدیم نترات است.



۲۱۱- گزینه ۲ از سوختن گوگرد، SO₂ تولید می‌شود. با توجه به غلظت گوگرد در سوخت می‌توان گفت که در ۱۰^۶ گرم سوخت، ۶۴۰۰ گرم گوگرد وجود دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$10 \times 10^6 \text{ g سوخت} \times \frac{6400 \text{ g S}}{10^6 \text{ g سوخت}} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol S}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ kg CaO}}{1000 \text{ g CaO}} \\ = 112 \text{ kg CaO}$$



روش ۲

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{C_3H_6}{C_3H_6Cl_2} = \frac{x}{113 \times 2}$$

$$\Rightarrow \frac{8/4}{1 \times 42} = \frac{x}{1 \times 113} \Rightarrow x = \frac{113 \times 8}{42 \times 10}$$

$$= 22/6 \text{ g } C_3H_6Cl_2$$

۲۱۹- گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ): تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است. اتفاقاً این واکنش، گرماده است.
(ت): فشار ثابت درست است و نه حجم ثابت!

۲۲۰- گزینه ۲ ارزش سوختی یعنی گرمای آزاد شده به ازای یک گرم ماده!

$$1 \text{ g } C_6H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{78 \text{ g } C_6H_6} \times \frac{64 \text{ kJ}}{0.02 \text{ mol } C_6H_6}$$

$$= \frac{3200}{78} = \frac{1600}{39} \approx 41 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g } C_7H_6O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6O}{122 \text{ g } C_7H_6O} \times \frac{138 \text{ kJ}}{0.01 \text{ mol } C_7H_6O}$$

$$= \frac{1380}{122} = 30 \text{ kJ}$$

$$\frac{\text{ارزش سوختی بنزن}}{\text{ارزش سوختی اتانول}} = \frac{41}{30} \approx 1/37$$

از سوختن هر مول بنزن (C_6H_6)، ۶ مول CO_2 تولید می‌شود:

$$0.02 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 0.12 \text{ mol } CO_2$$



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H - H)]$$

$$-[\Delta H(N - N) + 4\Delta H(N - H)] = [941 + 2(435)]$$

$$-[159 + 4(389)] = 96 \text{ kJ}$$

$$3/01 \times 10^{25} \text{ H}_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{6/02 \times 10^{23} \text{ H}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{96 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2}$$

$$= 2400 \text{ kJ}$$

۲۲۲- گزینه ۲ غلظت محلول، ماهیت حلال و حل‌شونده و

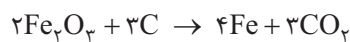
دما بر خواص یک محلول تأثیرگذارند. به طور مثال هر چه غلظت محلول سدیم کلرید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن بیشتر است؛ همچنین در محلول اسیدهای ضعیف مانند HF، با تغییر دما، ثابت یونش اسید و در نتیجه غلظت یون‌ها در محلول تغییر می‌کند.

$$0.3 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SiO_3}{8 \text{ mol HF}}$$

$$\times \frac{122 \text{ g } Na_2SiO_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } Na_2SiO_3} \times \frac{100 \text{ g } Na_2SiO_3 \text{ خالص}}{80 \text{ g } Na_2SiO_3 \text{ خالص}}$$

$$= 5/7 \text{ g } Na_2SiO_3 \text{ ناخالص}$$

۲۱۶- گزینه ۱ با توجه به این که مقدار آهن را برای هر دو واکنش نیاز داریم، بهتر است اول مول آهن را به دست آوریم.



$$1/8 \times 10^2 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol C}}$$

$$\times \frac{85 \text{ mol Fe عملی}}{100 \text{ mol Fe نظری}} \approx 170 \text{ mol Fe}$$

$$170 \text{ mol Fe} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg Fe}}{1000 \text{ g Fe}} = 9/52 \text{ kg Fe}$$

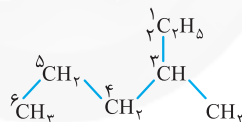
حالا باید ببینیم طبق فرایند ترمیت، برای تولید ۱۷۰ مول آهن، چند کیلوگرم آلومینیم نیاز است: $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

$$170 \text{ mol Fe} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ kg Al}}{1000 \text{ g Al}}$$

$$= 4/59 \text{ kg Al}$$

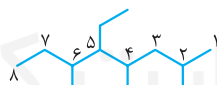
۲۱۷- گزینه ۲ موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

(آ): زنجیر اصلی ۶ اتم کربن دارد و نام درست ترکیب، ۳-متیل هگزان است.



۳-متیل هگزان

(ب): کاملاً درسته!

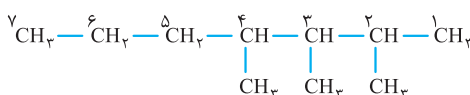


۵-اتیل - ۲، ۴، ۶-تری‌متیل اوکتان

(پ): ببینید: ۲، ۴-دی‌متیل پنتان



(ت): ۲، ۳، ۴-تری‌متیل هپتان



۲۱۸- گزینه ۲ دومین عضو خانواده آلکن‌ها، پروپن با فرمول C_3H_6 است.

روش ۱

استفاده از کسر تبدیل: $C_3H_6 + Cl_2 \rightarrow C_3H_6Cl_2$

$$8/4 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6}$$

$$\times \frac{113 \text{ g } C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2} = 22/6 \text{ g } C_3H_6Cl_2$$



$$\Delta = b^2 - 4ac = (0/1)^2 - 4(1)(-0/02) = 0/09$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-0/1 \pm 0/3}{2}$$

$$x_1 = -0/2, x_2 = 0/1 \Rightarrow [H^+] = 0/1$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-1} = 1$$

نیتریک اسید یک اسید قوی است و در محلول آن غلظت اسید با غلظت یون هیدرونیوم برابر است:

$$HNO_3 \text{ جرم مولی } = 1 + 14 + 3(16) = 63 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$[HNO_3] = [H^+] = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{63 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 6/3 \text{ g.L}^{-1}$$

۲۲۷- گزینه ۴ برای محاسبه غلظت Na^+ در محلول نهایی

(رقیق) به جرم Na^+ و جرم محلول نیاز داریم. حجم و چگالی محلول مشخص است؛ بنابراین جرم محلول رقیق برابر است با:

$$\text{جرم محلول} = \frac{\text{چگالی محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 1 \text{ g.mL}^{-1} \times 750 \text{ mL} = 750 \text{ g}$$

جرم $NaOH$ در محلول اولیه و رقیق برابر است. چگالی محلول اولیه $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{4/8 \text{ mL}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1/5 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{50 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g}} = \text{درصد جرمی محلول}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0/09 \text{ mol NaOH}$$

حالا مول $NaOH$ را به جرم Na^+ تبدیل می‌کنیم:

$$0/09 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+}$$

$$= 2/07 \text{ g Na}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2/07}{750} \times 10^6 = 2760$$

برای قسمت دوم سؤال باید ببینیم $0/09$ مول $NaOH$ با چند گرم HCl خالص واکنش می‌دهد. می‌دانیم هر مول $NaOH$ با ۱ مول HCl به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$0/09 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0/09 \times 36/5 \text{ g HCl خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم HCl خالص}}{\text{جرم HCl ناخالص}} \times 100$$

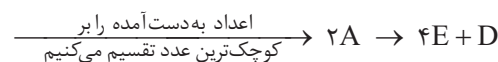
$$= \frac{0/09 \times 36/5}{17/3} \times 100 = 18/5$$

۲۲۳- گزینه ۴ با گذشت زمان، غلظت A کاهش و غلظت D و E افزایش یافته است؛ بنابراین A واکنش‌دهنده و D و E فرآورده هستند. می‌دانیم نسبت تغییرات غلظت مواد در یک بازه زمانی معین، با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها برابر است. به طور دلخواه، تغییرات غلظت مواد در بازه زمانی صفر تا 300 ثانیه که محاسبات راحتی در رو به دست می‌آوریم:

$$|\Delta[A]| = |0/012 - 0/020| = 0/008$$

$$\Delta[E] = 0/016 - 0 = 0/016$$

$$\Delta[D] = 0/004 - 0 = 0/004$$



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

۲۲۴- گزینه ۱ عبارتهای دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت اول: پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به کندی تجزیه می‌شوند.

عبارت چهارم: پلی‌لاکتیک اسید را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نشکر تهیه می‌کنند. شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است اما برای تهیه‌اش که به کار نمی‌ره!

عبارت پنجم: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، ماندگارند و نسبت به پارچه‌های پلی‌آمیدی بیشتر در طبیعت باقی می‌مانند.

۲۲۵- گزینه ۲ عبارتهای دوم و سوم درست‌اند. بیایید همه

عبارت‌ها را در دوره‌دوره بررسی کنیم:

جامد یونی اکسیژن‌دار مثلاً Na_2O ! این اکسید فلزی، باز آرنیوس است و نه اسید!

بله! درسته! به طور مثال کلسیم سولفات یک ترکیب کم‌محلول است اما همان مقدار که در آب حل می‌شود به طور کامل به یون‌های سازنده‌اش تفکیک می‌شود! به همین دلیل الکترولیت قوی محسوب می‌شود.

به طور مثال HCl یک ترکیب مولکولی است اما در آب یونیده می‌شود و محلول آن رسانای قوی جریان برق است.

در لحظه تعادل یونش اسید ضعیف، لزوماً غلظت مولی یون‌ها با غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده اسید برابر نیست.



اولیه: M صفر صفر

تعادل: M-x x x

الزاماً: M-x ≠ x

۲۲۶- گزینه ۲

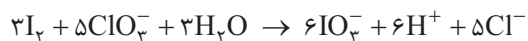


غلظت تعادلی: 0/2-x x x

$$K_a = \frac{x^2}{0/2-x} \Rightarrow 0/1 = \frac{x^2}{0/2-x} \Rightarrow x^2 + 0/1x - 0/02 = 0$$



به این ترتیب باید ضریب IO_3^- برابر ۶ و ضریب Cl^- برابر ۵ باشد. برای موازنه بار هم ضریب H^+ باید ۶ و در نتیجه ضریب H_2O باید ۳ باشد:



مجموع ضرایب گونه‌ها در این واکنش برابر با ۲۸ است.

اگر همین مراحل را برای واکنش سوم انجام بدین، متوجه خواهید شد که ضرایب همه گونه‌ها در معادله موازنه شده این واکنش برابر با یک است.



یعنی مجموع ضرایب همه گونه‌ها در آن برابر ۶ است:

$$28 - 6 = 22$$

۲۳۲- گزینه ۱ عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند. در این

سلول، سرب که E° کم‌تری دارد، نقش آند و پلاتین با E° بزرگ‌تر نقش کاتد را ایفا می‌کند.

$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

$$= E^\circ(\text{بزرگ‌تر}) - E^\circ(\text{کوچک‌تر})$$

$$\Rightarrow E^\circ(\text{سلول}) = 1/2 - (-0/13) = 1/23 V$$

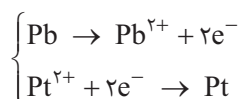
هر چه E° یک نیم‌واکنش بیشتر باشد، گونه سمت چپ آن، اکسنده قوی‌تری است. در ضمن در سلول‌های گالوانی، با اکسایش فلز در آند و تولید الکترون، سطح تیغه دارای بار منفی می‌شود.

با انجام نیم‌واکنش آندی، غلظت کاتیون در بخش آندی افزایش



می‌یابد:

با انجام کامل واکنش، دو مول الکترون مبادله می‌شود:



بنابراین با پیشرفت واکنش به میزان ۲۵٪، $0/5 \times 2 = 0/5$ مول الکترون مبادله می‌شود:

$$0/5 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} = 3 / 0.1 \times 10^{23}$$

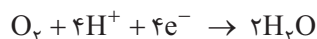
الکترون‌ها توسط مدار بیرونی (سیم) جابه‌جا می‌شوند. از دیواره متخلخل که عبور نمی‌کنند!

۲۳۳- گزینه ۱ با اکسایش هر مول مس و تبدیل آن به

Cu^{2+} ، ۲ مول الکترون آزاد می‌شود، حالا ببینیم از اکسایش ۸۰ گرم مس چند مول الکترون آزاد می‌شود:

$$80 g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64 g Cu} \times \frac{2 mol e^-}{1 mol Cu} = 2/5 mol e^-$$

نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن به صورت زیر است:



$$2/5 mol e^- \times \frac{1 mol O_2}{4 mol e^-} \times \frac{22/4 L O_2}{1 mol O_2} = 14 L O_2$$

$$2/5 mol e^- \times \frac{2 mol H_2O}{4 mol e^-} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O}$$

$$= 22/5 g H_2O$$

۲۲۸- گزینه ۲ ابتدا غلظت مولی H^+ را در محلول به دست

$$[H^+] = \frac{2/5 \times 10^{-10} mol}{0/25 L} = 10^{-9} mol.L^{-1} \quad \text{می‌آوریم:}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} mol.L^{-1}$$

با توجه به این که MOH یک باز قوی است، غلظت مولی باز با غلظت یون هیدروکسید برابر است.

در محلول باز قوی باریم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید دو برابر غلظت محلول است:

$$[OH^-] = 2[Ba(OH)_2] \Rightarrow [Ba(OH)_2] = \frac{10^{-5}}{2}$$

$$= 5 \times 10^{-6} mol.L^{-1}$$

۲۲۹- گزینه ۲ دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین،

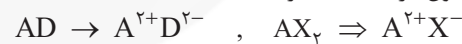
سیلیسیم با عدد اتمی ۱۴ است؛ بنابراین عدد اتمی X، $14 - 7 = 7$ است؛ یعنی X همان عنصر نیتروژن می‌باشد که در گروه ۱۵ قرار دارد. بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش این عنصر +۵ و -۳ است. در HNO_3 عدد اکسایش نیتروژن +۵ و در NH_3 ، -۳ است.

$$HNO_3: +1 + N + 3(-2) = 0 \Rightarrow N = +5$$

$$NH_3: N + 3(+1) = 0 \Rightarrow N = -3$$

۲۳۰- گزینه ۲ عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند با توجه به

این که آنتالپی فروپاشی AD از AX_2 بیشتر است، باید مجموع بار یک کاتیون و آنیون در AD بیشتر باشد.



بریم سراغ عبارت‌ها:

(آ): با توجه به این که D و X در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند، شعاع اتمی D (از گروه ۱۶) بزرگ‌تر از شعاع اتمی X (از گروه ۱۷) است؛ زیرا در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ب): شعاع X^- از D^{2-} کوچک‌تر است. (در یون‌های یک دوره، هر چه مقدار بار آنیون بیشتر باشد، شعاع آن بزرگ‌تر است.)

(پ) و (ت): اینا رو هم که گفتیم!

۲۳۱- گزینه ۲ در واکنش‌های اول و چهارم عدد اکسایش هیچ

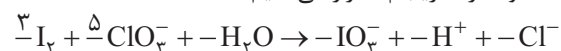
عنصری تغییر نکرده است، پس از نوع اکسایش - کاهش نیستند.

برای موازنه دو واکنش دیگر از روش اکسایش - کاهش استفاده می‌کنیم، به این صورت که تغییر عدد اکسایش کاهنده را ضریب اکسنده و تغییر عدد اکسایش اکسنده را ضریب کاهنده قرار می‌دهیم.

عدد اکسایش ید از صفر در I_2 به +۵ در IO_3^- رسیده است؛ با توجه به این که در سمت چپ معادله، دو اتم ید داریم، تغییر عدد اکسایش

آن را در ۲ ضرب می‌کنیم می‌شه ۱۰. عدد اکسایش Cl از +۵ در ClO_3^- به -۱ در Cl^- رسیده، یعنی ۶ واحد تغییر کرده است.

اعداد ۶ و ۱۰ رو آگه ساده کنیم، می‌رسیم به ۳ و ۵! ۵ را ضریب ClO_3^- و ۳ را ضریب I_2 قرار می‌دهیم:





۲۳۵- گزینه ۲ با توجه به نمودار، واضح و مبرهن است که واکنش گرماگیر و ΔH آن، a kJ است. با توجه به معادله واکنش، به ازای مصرف ۱ مول A ، a کیلوژول گرما نیاز است، بنابراین به ازای مصرف ۱/۱ مول A ، a کیلوژول گرما نیاز خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\Delta H - E_a = a - 3a = -2a \quad (1)$$

(۲) دما انرژی فعال‌سازی را تغییر نمی‌دهد.

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش $3a$ است که کم‌ترین انرژی لازم برای انجام واکنش است.

۲۳۴- گزینه ۱ ابتدا ببینیم با استفاده از این کاتالیزگر، چه مقدار در مصرف گرما صرفه‌جویی می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = 1000 \times 0/8 \times (700 - 500) \\ = 160 \times 10^3 \text{ g} = 160 \text{ kJ}$$

حالا حساب می‌کنیم این مقدار گرما معادل سوختن چند مول گاز

$$160 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{880 \text{ kJ}} = \frac{2}{11} \text{ mol CH}_4 \quad \text{متان است:}$$

و در آخر، مول متان را به حجم متان در شرایط STP تبدیل می‌کنیم و حساب می‌کنیم که از سوختن این مقدار متان، چند گرم CO_2 تولید می‌شود:

$$\frac{2}{11} \text{ mol CH}_4 \times \frac{22/4 \text{ L CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = \frac{44/8}{11} = 4/07 \text{ L CH}_4$$

$$\frac{2}{11} \text{ mol CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 8 \text{ g CO}_2$$



سایت کنکور

Konkur.in

