

۹۹



دفترچه شماره ۱
آزمون عمومی

داخل کشور

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۳۹۹

گروه آزمایشی ریاضی
آزمون عمومی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۰۰ مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عنوان موارد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	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- کدام گزینه می‌تواند معنای مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

«بدسگال، عنود، تیمار، دلّاک، دوده، خیره، بردمیدن»

(۱) بداندیش، اندیشه، برگردانیدن، متحیر

(۲) دشمن و بدخواه، خدمت، خاندان، خروشیدن

(۳) بدبختی، غمخواری، طایفه، برگردانیدن

(۴) بدخواه، مهیب، کیسه‌کش حمام، سرگشته

۲- در کدام گزینه تعداد واژه‌هایی که «غلط» معنی شده، کم‌تر است؟

(۱) (بَر: خشک)، (باره: حصار)، (ویله: رها)، (نژند: اندوهگین)

(۲) (ایدون: این‌جا)، (اشباه: همانند)، (وظیفه: معاش)، (وبال: بار گناه)

(۳) (پایمردی: استقامت)، (انگار: طرح)، (ادبار: نگون‌بخت)، (موالات: دوستی)

(۴) (بیغوله: کنج)، (پدرام: آراستن)، (التهاب: زبانه و شعله آتش)، (آستانه: آغاز)

۳- با توجه به واژه‌های زیر، در کدام موارد معنی بعضی واژه‌ها نادرست است؟

(الف) (وجه: وجود) (پوییدن: تلاش) (محب: یار)

(ب) (متقاعد: هم‌عقیده) (تاک: رز) (تقصیر: کوتاه)

(ج) (انبان: خیک) (حریف: مبارز) (درهم: مسکوک طلا)

(د) (سامان: امکان) (سرپر زدن: توقف کوتاه) (مئت: نیکویی)

(۱) الف، ج

(۳) ب، ج

(۲) الف، د

(۴) ب، د

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

«غافلی ضعیف که بر خواری کشیدن خو دارد و به هیچ تأویل منظور و محترم و متاع و مکرم نگردد که در معرض حسد و عداوت افتد، ببايد

دانست که عاقل همیشه محروم است و محسود و من از این طبقه نیستم و نه آزی قالب است که خیانت کنم.»

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

۵- در متن زیر، چند غلط املایی وجود دارد؟

«با آن که به چنین واقعه هایل و مصیبت عام از وطن به قربت افتاده است و از مسرت به ملالت و از کثرت به قلت و از جمعیت به تفرقت،

نگویم از عزت به مذلت که عزت فقر هرگز روی زلت نبیند. امید به عنایت بی‌علت و عاطفت حضرت جلت، این کتاب در حضرت سلطنت

منظور باشد نه مهجور.»

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) پنج

۶- در کدام بیت غلط املایی یافت می‌شود؟

(۱) چون در آمد علتی اندر قضا

تیغ را دیدم نهان کردن سزا

(۲) صلتش بزم خوان هشت بهشت

صلتش رزم هفت‌خوان ملوک

(۳) شب همه شب انتظار صبح روی می‌رود

کان صباحت نیست این صبح جهان‌افروز را

(۴) نادان که از قضای خدا می‌کند حذر

غافل که رو به تیر قضا جلوه می‌کند

۷- ابیات زیر، به ترتیب، سروده چه کسانی هستند؟

(الف) تا زَبرِ خاکی ای درخت تنومند

مگسل از این آب و خاک ریشه پیوند

(ب) زور داری چون نداری علم کار

لاف آن نتوان به آسانی زدن

(۱) ابن حسام خوسفی، سنایی

(۲) عطار نیشابوری، خواجهی کرمانی

(۳) ادیب‌الممالک فراهانی، مجد خوافی

(۴) ابن حسام خوسفی، جلال‌الدین محمد مولوی

۸- تعداد تشبیهات کدام بیت بیشتر است؟

(۱) واله و شیداست دائم همچو بلبل در قفس

طوطی طبعم ز عشق شکر و بادام دوست

(۲) بمال بر لب خونخوار حرص، خاک قناعت

وگره تشنگی افزاست آب شور تمنا

(۳) چون سنگ سرمه، خاکش پیرایه نظرهاست

چشمی که یک نظر دید آن چشم سرمه‌سا را

(۴) به هر شورش مده چون موج از کف دامن دریا

که باشد عقد گوهر خوشه‌ای از خرمن دریا

۹- در کدام بیت همه آرایه‌های «تشبیه، استعاره، جناس» به کار رفته است؟

(۱) حافظ در این کمند سر سرکشان بسی است

سودای کج مپیز، که نباشد مجال تو

(۲) در چین زلفش ای دل مسکین چگونه‌ای؟

کآشفته گفت باد صبا شرح حال تو

(۳) صحن سرای دیده بشستم، ولی چه سود؟

کاین گوشه، نیست در خور خیل خیال تو

(۴) چون پیاله، دلم از توبه که کردم، بشکست

همچو لاله، جگرم بی می و خم‌خانه بسوخت



۱۰- آرایه‌های مقابل ابیات در همه گزینه‌ها تماماً درست است؛ به جز:

- (۱) نازنین تر می‌شوی هر روز از روز دگر
 (۲) باغبان همچو نسیم ز در خویش مران
 (۳) در غبار خاطر مجنون حصارى گشته است
 (۴) پرده‌های دیده‌اش پیراهن یوسف شود

۱۱- آرایه‌های «تشبیه، استعاره، حس آمیزی و ایهام تناسب» به ترتیب، در کدام ابیات آمده است؟

- (الف) چون شبنم است بستر و بالین من ز گل
 (ب) ناله نی راست صد تنگ شکر در آستین
 (ج) چرا از دست می‌رفتم چرا بیمار می‌بودم؟
 (د) کجا تاب نگاه گرم دارد سایه پروردی
- (۱) ب، الف، د، ج (۲) ب، د، ج، الف (۳) ج، الف، ب، د (۴) ج، الف، د، ب

۱۲- با توجه به مصراع‌های زیر، اجزای کدام مصراع‌ها از «نهاد + فعل» تشکیل شده است؟

- (الف) بسیار فرق باشد از اندیشه تا وصول
 (ج) سعدی از این پس نه عاقل است نه هشیار
 (ه) دی به چمن برگذشت سرو سخنگوی من
- (۱) الف، ب، د (۲) الف، د، ه (۳) ب، ج، ه (۴) ب، د، ه

۱۳- در کدام گروه‌واژه، رابطه معنایی واژه‌ها، با سایر گروه‌ها، متفاوت است؟

- (۱) آسمان و ماه - دریا و ماهی - شعر و قصیده
 (۲) تفوق و برتری - عقده و گره - صواب و صلاح
 (۳) حیوان و چنگال - آشپزخانه و چاقو - رمضان و تشنگی
 (۴) خانواده و همسر - مدرسه و تخته‌سیاه - پادگان و سرباز

۱۴- بیشترین «صفت مرگب» در کدام بیت یافت می‌شود؟

- (۱) دوست‌گش بیگانه‌پرور دیرجوش و زودرنج
 (۲) لفظ آتش‌بار او یأس آور و امیدسوز
 (۳) غمزه‌اش در دلبری یغماگر و مردم‌فریب
 (۴) لعل گوهربیز او گاه سخن مرجان‌فروش

۱۵- در کدام ابیات، «صفت مضاف‌الیه» وجود دارد؟

- (الف) غنیمت‌دان در این عالم وصال سبز خطان را
 (ب) مگردیده‌است چشم خوش نگاه آن سمن بررا؟
 (ج) نپیچد سر ز زخم گاز شمع ما سیه‌روزان
 (د) دل خود را به صد امید کردم چاک از این غافل
 (ه) عرق رخسار آن خورشید طلعت بر نمی‌دارد
- (۱) الف، ب، ه (۲) الف، ج، د (۳) ب، ج، د (۴) ب، ج، ه

۱۶- با توجه به ابیات زیر، کدام مورد «غلط» است؟

- «با لعل لبث شراب را مستی نیست
 ما را دهن تو نیست می‌پندارد
 (۱) «مستی، پستی و هستی» همگی مسند هستند.

(۲) در ابیات «وابسته وابسته» و یک ترکیب وصفی وجود دارد.

(۳) «را» هم در معنای حرف اضافه و هم در معنای حرف نشانه آمده است.

(۴) اجزای تشکیل‌دهنده یکی از جمله‌ها «نهاد + مفعول + مسند + فعل» است.

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

- (۱) تا صورتت نکو بود افعال زشت کردی
 (۲) باده‌نوشی که در او روی و ریایی نبود
 (۳) گرچه فراهم به تلخی جان برآید باک نیست
 (۴) از جان طمع بریدن آسان بود ولیکن
- پس فعل را نکو کن اکنون که زشت گشتی (دریافتن باقی‌مانده عمر)
 بهتر از زهدفروشی که در او روی و ریاست (مذمت تزویر)
 بس حکایت‌های شیرین بازمی‌ماند ز من (توصیه به داستان‌پردازی)
 از دوستان جانی مشکل توان بریدن (تأثیر عشق)



۱۸- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات، متفاوت است؟

- ۱) گر به دیدن شوی از دست‌درازی قانع
- ۲) هر که گردید ز عبرت به تماشا قانع
- ۳) زود عاجز شود از دیدن یوسف چشمی
- ۴) منم به گوشه چشمی ز آشنا قانع

۱۹- مفهوم کدام بیت با بقیه متفاوت است؟

- ۱) شکفته لاله نعمان به سان خوب‌رخساران
- ۲) وقت است از شکوفه چمن سیم‌تن شود
- ۳) سنبل او می‌خرامد دست بر دوش بهار
- ۴) شده است چون رخ لیلی و سینه مجنون

۲۰- همه ابیات با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؛ به جز:

- «سخن گفته دگر باز نیاید به دهن»
- ۱) سخن چون برابر شود با خرد
 - ۲) سخن گر چو گوهر برآرد فروغ
 - ۳) بدان کز زبان است مردم به رنج
 - ۴) سخن پیش فرهنگیان سخته گوی

۲۱- مفهوم کدام بیت با بیت زیر، هم‌خوانی دارد؟

- «وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا»
- ۱) بیا گر خواهیم دیدن که دور از روی خوب تو
 - ۲) بی‌فنا ره نتوان برد به سرمنزل دوست
 - ۳) ما چو قدر وصلت ای جان و جهان نشناختیم
 - ۴) مکن از ظلمت پر وحشت فقر و فنا دهشت

۲۲- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات، تفاوت دارد؟

- ۱) تخم راز عشق را در خاک کردن مشکل است
- ۲) که را زهره است راز عشق را در دل نگه دارد؟
- ۳) از خاک اهل عشق نظر خیره می‌شود
- ۴) به هر بی‌پرده‌ای اظهار نتوان کرد راز خود

۲۳- مفهوم کدام بیت با بیت زیر، یکسان است؟

- «دعای صبح و آه شب کلید گنج مقصود است»
- ۱) شاها به سوی خصمت تیر دعا فکندم
 - ۲) فروغی از دعای پادشه فارغ نباید شد
 - ۳) به هر قفلی کلید صبح‌خیزان راست می‌آید
 - ۴) به جان خواجه و حق قدیم و عهد درست

۲۴- مفهوم همه ابیات یکسان است؛ به جز:

- ۱) بر چهره و صفش چه محل زبور تقریر
- ۲) در روی تو گفتم سخنی چند بگویم
- ۳) هیچ نقاشی نمی‌بیند که نقشی بر کند
- ۴) صورت یوسف نادیده صفت می‌کردند

۲۵- مفهوم حدیث «حاسبوا قبل ان تحاسبوا» از کدام بیت، دریافت می‌شود؟

می‌توان از گل ناچیده چه گل‌ها چیدن
به کف پوچ شد از گوهر دریا قانع
که به دیدار نگردد چو زلیخا قانع
به خاک پای قناعت ز توتیا قانع

به مشک اندر زده دل‌ها به خون اندر زده سرها
هر خار خشک یوسف گل پیرهن شود
تا کند در وقت فرصت حلقه در گوش بهار
ز جوش لاله و گل دامن بیابان‌ها

اول اندیشه کند مرد که عاقل باشد»
روان سراینده رامشش برد
چو ناباور افتد نماید دروغ
چو رنجش نخواهی سخن را بسنج
به هر کس نوازنده و تازهروی

هر که فانی شد ز خود مردانه‌ای است»
بقای خویش چندانی نمی‌بینم نمی‌بینم
هستی ناقص من موجب حرمان من است
لاجرم در بوتۀ هجران تو بگداختیم
نظر چون خضر بر سرچشمه آب بقا بگشا

چون شر از سنگ بیرون می‌جهد اسرار عشق
صدف را سینه‌چاک آرد به ساحل گوهر عاشق
از ابر پردگی نشود آفتاب عشق
دل شبها بود گنجینه اسرار عاشق را

بدین راه و روش می‌رو که با دلدار پیوندی»
از کردگار خواهم تأثیر این دعا را
دعا کن کز لب روح‌الامین آمین شود پیدا
مشو دل‌های شب زنهار از دست دعا غافل
که مونس دم صبحم دعای دولت توست

دریاب که حاجت به بیان نیست عیان را
رو بازگشادی و در نطق بستی
وان که دید از حیرتش کلک از بنان افکنده‌ای
با میان آمد و بی‌عقل و زبان گردیدم

گردن عامل بود باریک در پای حساب
مثل سلمان عجب از ز آن چه درآید به حساب
پیش چشم من ز عینک نصب، میزان حساب
خود حساب آسوده است از پرسش روز حساب

- ۱) در زمان خط، مدار چشم او بر مردمی است
- ۲) زان خلایق که درآیند به دیوان حساب
- ۳) صبح پیری نیست گر صبح قیامت، از چه کرد
- ۴) سنگ کم در پلّه میزان خجالت می‌کشد



زبان عربی

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

۲۶- ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ؛ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا...﴾ هان ای مردم

- ۱) همانا ما شما را از یک نر و یک ماده آفریدیم و شما را ملت‌ها و قباایل قرار دادیم تا با یکدیگر آشنایی یابید ...!
- ۲) شما را قطعاً به شکل نر و ماده آفریده‌ایم و ملت‌ها و قباایل را در شما قرار دادیم باشد که با هم انس بگیرید ...!
- ۳) شما را بدون شک به صورت مذکر و مؤنث آفریده‌ایم و شعبه‌ها و عشیره‌ها از شما قرار دادیم تا یکدیگر را بشناسید ...!
- ۴) قطعاً ما شما را از یک مرد و یک زن خلق کردیم و به هیئت اقوام و قبیله‌ها پدید آوردیم تا شاید یکدیگر را بشناسید ...!

۲۷- «مَنْ أَرَادَ أَنْ يَنْجَحَ فِي حَيَاتِهِ فَلْيَجْعَلِ السَّعْيَ صَدِيقَهُ الْحَمِيمَ وَ التَّجْرِبَةَ مُسْتَشَارَهُ الْحَكِيمَ!»:

- ۱) کسی که خواسته است در زندگیش پیروز گردد، تلاش را دوستی گرم و صمیمی و تجربه را مشاوری حکیم برای خود قرار می‌دهد!
 - ۲) هر کسی که می‌خواهد در زندگی خود موفق شود باید سعی کردن را دوستی صمیمی و تجربه کردن را مشاور دانا قرار دهد!
 - ۳) آن که پیروز شدن را در زندگی‌اش خواسته است، دوست صمیمی‌اش را سعی کردن و مشاور دانایش را تجربه قرار می‌دهد!
 - ۴) هر کس بخواهد در زندگی خود موفق بشود، باید تلاش را دوست صمیمی و تجربه را مشاور خردمند خویش قرار دهد!
- ۲۸- «إِذَا نَعِبَ عَمَلٌ أَحَدٍ نَمَّ نَفْهَمُ أَنَّا كُنَّا مَخْطِئِينَ يَجِبُ عَلَيْنَا أَنْ نَعْتَذِرَ مِنْهُ مُعْتَرِفِينَ بِذَلِكَ، وَ هَذَا دَلِيلٌ عَلَى شَجَاعَتِنَا!»:
- ۱) آن‌گاه که عیب کار کسی را بگیریم و بفهمیم که خودمان خطاکار بودیم، باید اعتراف کرده عذرخواهی کنیم، که این دلیل بر شجاعتمان است!
 - ۲) وقتی از کار فردی عیب می‌گیریم سپس می‌فهمیم که خطا کرده بودیم، باید ضمن اعتراف به آن، از او معذرت‌خواهی کنیم، و این دلیلی بر شجاعت ماست!
 - ۳) اگر عمل کسی را عیب بدانیم آن‌گاه بفهمیم که خطا کرده‌ایم، بر ما واجب است معذرت‌خواهی کرده اعتراف کنیم، که این دلیلی بر شجاعت ما می‌باشد!
 - ۴) هرگاه از عمل کسی عیب‌جویی کنیم آن‌گاه بفهمیم که ما خطاکاریم، حتماً باید به خاطر آن عذرخواهی کنیم در حالی که به آن اعتراف‌کننده‌ایم، و این دلیلی بر شجاعتمان خواهد بود!

۲۹- «إِنَّ الْهَمْسَ الَّذِي يَمْنَعُكَ عَنِ التَّعَلُّمِ فِي الصَّفِّ، يَضُرُّكَ ضَرْماً لَا تَنْتَبِهُ إِلَيْهِ إِلَّا فِي نَهَايَةِ السَّنَةِ!»:

- ۱) آهسته سخن گفتنی که تو را از آموزش در کلاس بازدارد، کاملاً به تو ضرری می‌زند که متوجه آن نمی‌شوی مگر در پایان سال!
 - ۲) در کلاس درگوشی سخن گفتن، تو را از آموختنی باز می‌دارد که به تو قطعاً ضرر می‌زند و متوجه آن نمی‌شوی مگر در پایان سال!
 - ۳) آهسته سخن گفتن در کلاس، تو را از یادگیری بازمی‌دارد و به تو ضرر می‌زند به گونه‌ای که فقط در پایان سال متوجه‌اش می‌شوی!
 - ۴) پیچ کردنی که تو را از آموختن در کلاس بازدارد، به تو ضرری می‌زند که فقط در پایان سال متوجه آن می‌شوی!
- ۳۰- «هناك سبعة نجوم منيرة كمجموعة من الدرر بين مئات آلاف نجمة أخرى في السماء تُسمى الدب الأكبر!»:
- ۱) هفت ستاره نورانی که چون مجموعه‌ای از مروارید در میان صد هزار ستاره دیگر در آسمان هستند، دب اکبر را تشکیل می‌دهند!
 - ۲) هفت ستاره درخشان که چون مجموعه‌ای از مرواریدها در میان صدها و هزاران ستاره دیگر در پهنة آسمان‌اند، دب اکبر می‌باشند!
 - ۳) هفت ستاره درخشان همچون مجموعه‌ای از مرواریدها در میان صدها هزار ستاره دیگر در آسمان وجود دارد که دب اکبر نامیده می‌شود!
 - ۴) هفت ستاره تابان مجموعه‌ای چون مروارید هستند که در میان صدها هزار ستاره دیگر در پهنة آسمان قرار دارند و دب اکبر نامیده می‌شود!

۳۱- «قُوَّةُ هَذَا الْإِعْصَارِ تَسْحَبُ الْأَسْمَاكَ إِلَى مَكَانٍ بَعِيدٍ عَلَى بُعْدِ مَائَتِي كِيلُومِتْرٍ مِنَ الْمَحِيطِ الْأَطْلَسِيِّ!»:

- ۱) قدرت این گردباد ماهی‌ها را به مکانی دور، در فاصله دویست کیلومتری از اقیانوس اطلس می‌کشاند!
- ۲) چنین گردبادی با قدرت، ماهی‌ها را به مکان دور، در دویست کیلومتر دورتر از اقیانوس اطلس می‌اندازد!
- ۳) نیروی این طوفان ماهی‌ها را به سوی مکان دور، در دویست کیلومتر آن طرف‌تر از اقیانوس اطلس می‌کشاند!
- ۴) این گردباد با نیروی زیاد، ماهی‌ها را به سمت مکانی دور دست، در فاصله دویست کیلومتری اقیانوس اطلس پرتاب می‌کند!

۳۲- «عُمُرُ نَوْعٍ مِنْ هَذِهِ الْأَشْجَارِ الطَّوِيلَةِ الْعَجِيبَةِ قَدْ يَصِلُ إِلَى أَكْثَرِ مِنْ خَمْسِمِائَةِ سَنَةٍ!»:

- ۱) یک نوع از این درخت‌های بلند، عمرش شگفت‌انگیز است، گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!
- ۲) یک نوع از این درخت‌های بلند شگفت‌انگیز، عمرشان قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۳) عمر نوعی از این درختان که بلند و عجیب هستند، قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۴) عمر نوعی از این درختان بلند عجیب گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!

۳۳- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

- ۱) لَنْ تَكُونَ الْحَيَاةُ دُونَ نَقْصٍ وَلَكِنَّهَا جَمِيلَةٌ دَائِمًا: زندگی را هرگز بدون نقص نخواهی یافت ولی همیشه زیباست!
- ۲) ذَهَبْنَا إِلَى غَايَةٍ وَ رَأَيْنَا هُنَاكَ آيَاتِ رَبِّنَا الْكُبْرَى: به جنگلی رفتیم و در آن‌جا نشانه‌های پروردگار بزرگمان را دیدیم!
- ۳) طُوبَى لِمَنْ يَجْتَنِبُ الْكُذْبَ وَ إِن كَانَ لِلْمَزَاحِ: خوشا به حال کسی که از دروغ‌گفتن دوری می‌کند، اگرچه برای مزاح باشد!
- ۴) إِنَّ الْعَيْنَ لَا تَدُورُ فِي اتِّجَاهَيْنِ إِلَّا فِي بَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ كَالْحِرْبَاءِ: چشم بعضی حیوانات مثل حرباء در دو جهت مختلف می‌چرخد!



۳۴- عین الخطأ:

- (۱) تعینني المعلمة في الدروس الصعبة إبانة: معلم مرا در درس‌های مشکل بدون شک یاری می‌کند!
- (۲) إن العلوم التافعة تُنير عقل الإنسان و قلبه: قطعاً علوم سودمند عقل انسان و قلبش را روشن می‌کند!
- (۳) سيملاً الله جميع نواحي الأرض سلاًماً شاملاً: خداوند همه نواحی زمین را از صلحی فراگیر پر خواهد کرد!
- (۴) ربنا هو الذي يحميننا من شرور الحوادث دائماً: خدای ما کسی است که در پیشامدهای بد همواره نگاه‌دار ماست!

۳۵- «يك ساعت تفكر بهتر از هفتاد سال عبادت است!» عین الصحيح:

- (۱) تفكر ساعةٍ خيرٍ من عبادة سبعين سنة!
- (۲) الساعة في التفكر أفضل من سبعين سنة العبادات!
- (۳) التفكر في الساعة خيرٍ من العبادة من سبعين السنة!
- (۴) ساعة واحدة من التفكرات أفضل من سنة سبعين من العبادات!

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

يُعدُّ (يُعتبر) صيد الأسماك من أكثر المهن التي يشتغل بها الإنسان ليدبر عيشه خاصةً في المناطق الساحلية أو المناطق المحاطة بالبحيرات و الأنهار، بحيث تُشكّل لحوم الأسماك واحدة من أهم مصادر الغذاء التي يستفيد منه الإنسان في العالم. كما كانت الأسماك مصدرًا غذائيًا مهمًا للإنسان في العصور القديمة، و قد وُجدت الكثير من النقوش الحجرية القديمة لعصر الفراعنة التي تدلُّ على صيدهم الأسماك و طريقة قيامهم به تغذّ بهم عليها، إضافةً إلى هذا لم يجد الإنسان صعوبة في الحصول عليها!

تحولت مهنة صيد الأسماك إلى رياضةٍ محبوبة لدى العديد من الناس حيث يبلغ من ممارستها حوالي ملايين من الناس. فهناك بعض الناس حين يذهبون إلى المناطق التي توجد فيها هذه الإمكانيّة يشتغلون بالصيد لكنّه بوسائط بسيطة؛ و تحولت طرق الصيد على مرّ الزمان و تعدّدت الطرق المستخدمة في صيد الأسماك!

۳۶- عین الصحيح: النقوش الحجرية القديمة تدلُّ على أن

- (۱) الناس كانوا يتمنون أن يرفعوا مشكلة جوعهم!
 - (۲) صيد الأسماك كان مهنةً حديثة لا تتعلّمها من أجدادنا!
 - (۳) مرور الزمان قد سبّب تحولاً في كيفية صيد الأسماك!
 - (۴) مصدرًا غذائيًا وحيدًا و مهمًا من القديم كان لحم الأسماك!
- ۳۷- عین الخطأ: لماذا كان صيد الأسماك من أهم المهن من قديم الزمان للإنسان؟
- (۱) لأن السمك كان ثروةً طبيعيتة يجدها الناس في الطبيعة!
 - (۲) لأنهم كانوا يملؤون ساعات فراغهم بالاشتغال بهذا العمل!
 - (۳) لأنه كان سهلًا للإنسان أن يحصل عليه ليرفع حوائجه به!
 - (۴) لأن صيد الأسماك لا يسدُّ جوعه فقط بل يساعده على إدارة حياته!

۳۸- عین الخطأ: مضي الزمان و علم الناس

- (۱) السبل المختلفة لصيد الأسماك!
- (۲) كيفية استخدام صيد الأسماك كرياضة!
- (۳) كيف يشتغلون بالصيد بالوسائط البسيطة!
- (۴) أن لحم الأسماك هو في كل مكان أفضل مصدرٍ لغذائهم!

۳۹- أذكر ما لم يأت في النص:

- (۱) الصيادون غيروا أسلوب عملهم على مرّ الزمان!
- (۲) هناك طرق كثيرة للصيد يعرفها الناس كلّها من القديم!
- (۳) بعض الناس يملؤون ساعات فراغهم بالقيام بصيد السمك!
- (۴) لم يكن يستفيد الناس من الوسائط الثقيلة و الحديثة للصيد!

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

۴۰- «يشتغل»:

- (۱) مضارع - للغائب - حروفه الأصلية ثلاثة، و مصدره «اشتغال»/ فعل و فاعله «الإنسان»
- (۲) فعل مضارع - للغائب - له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان (= مزيد ثلاثي)/ فعل و فاعله محذوف
- (۳) مضارع - مادته أو حروفه الأصلية «ش، غ، ل»، و مصدره على وزن «انفعال»/ فعل و فاعله «الإنسان»
- (۴) فعل مضارع - حروفه الأصلية ثلاثة، و له ثلاثة حروف زائدة/ فعل و فاعله «الإنسان» و الجملة فعلية

۴۱- «تُشكّل»:

- (۱) فعل مضارع - للمفرد المؤنث الغائب (أي للغائبة)/ فعل و فاعله «لحوم» و الجملة فعلية
- (۲) مضارع - للغائبة - ماضيه «تُشكّل» و مصدره «تُشكّل» على وزن تفعّل/ فاعله «لحوم»
- (۳) مضارع - للمخاطب - حروفه الأصلية «ش ك ل» و مصدره «تشكيل» على وزن تفعّل/ مع فاعله جملة فعلية
- (۴) فعل مضارع - للمؤنث - له ثلاثة حروف أصلية و حرف واحد زائد (= مزيد ثلاثي)/ فاعله «الأسماك» و الجملة فعلية



٤٢- «مصادر»:

- (١) اسم - جمع مكسّر أو تكسير (مفردة «مصدر» مذكر)/ مضاف إليه، و المضاف: «أهم»
 (٢) جمع مكسّر - اسم مكان (فعله «صدر» و مصدره «تصدير»)/ مضاف، و المضاف إليه: «الغذاء»
 (٣) جمع تكسير - اسم مكان (على وزن «مفعول» من فعل ثلاثي)/ مضاف إليه، و المضاف: «الغذاء»
 (٤) اسم - جمع مكسّر (مفردة «مصدر» مذكر) - اسم مفعول (مأخوذ من فعل «صدر»)/ مضاف إليه و مضاف

•• عيّن المناسب للجواب عن الأسئلة التالية (٤٣-٥٠).

٤٣- عيّن الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- (١) ثَمرة العِلْم إخلاص العَمَل!
 (٢) عالِمٌ يُنتَفِع بِعِلْمِهِ خَيْرٌ مِنْ أَلْفِ عَابِدٍ!
 (٣) تُؤدّي الدَّلّالين دَوْرًا مُهمًّا في الحَرْبِ و السَّلْمِ!
 (٤) الشَّجَرَةُ الخانِقةُ شَجَرَةٌ تَنمو في بعضِ الغاباتِ الأستوائية!

٤٤- عيّن الصّحيح:

- (١) العَملاء: هم الذين يعملون لراحة الناس!
 (٢) الحَنيف: هو الذي لا يعبد إلا الله الواحد!
 (٣) البَحيرة: يدخل ماء الأنهار فيها و هي أكبر من البحر!
 (٤) يوم الخميس: اليوم السادس من الأسبوع و قبله يوم الجمعة!

٤٥- عيّن الصّحيح للفراغ: «نَجح سعيدٌ في المسابقة و حصل على الجائزة الذهبية، فهو الفائز!»

- (١) الأحد (٢) الأوّل (٣) الواحد (٤) الأولى

٤٦- عيّن ما فيه اسم التفضيل و اسم المكان معاً:

- (١) إنّ بعض المتاجر مَفْتُوح إلى نهاية الليل!
 (٢) رأيتُ مكتبة في مدينتنا كانت من أكبر مكاتب العالم!
 (٣) نُحِبّ أن نشتري ما نريده بثمن أرخص و نوعية أعلى!
 (٤) يجب أن يكون لون جدار المطابخ خاصة في الأماكن العامة أبيض!

٤٧- عيّن ما ليس فيه «نون الوقاية»:

- (١) يُساعدني كلامٌ صديقي لإصلاح نفسي!
 (٢) أقول لزميلي أعني في حلّ هذه المسألة!
 (٣) يَتَمَنّى أخي أن يصل إلى المراحل العالية في العلم!
 (٤) أعانني صديقي في تعلّم دروسي الصعبة فشكرته كثيراً!

٤٨- عيّن الصّحيح للفراغين:

ذهبتُ مع أحد عشر زميلاً من زملائي إلى المكتبة في الساعة السابعة صباحاً، رجع مِنّا زميلان اثنان و لكتّنا بقينا خمس ساعات هناك. عند الرجوع كان عددنا أشخاص و كانت الساعة

- (١) عشر/ ثاني عشر! (٢) تسعة/ ثاني عشر! (٣) عشرة/ الثانية عشرة! (٤) تسعة/ الثانية عشرة!

٤٩- عيّن ما فيه الحال:

- (١) إنّ شجرة الخبز شجرة عجيبة و تحمل الأثمار في نهاية الأغصان!
 (٢) رأيت شجرة الخبز و هي تحمل أثمارها في نهاية أغصانها!
 (٣) رأيت شجرة الخبز التي تحمل الأثمار في نهاية الأغصان!
 (٤) شجرة الخبز شجرة تحمل أثمارها في نهاية أغصانها!

٥٠- عيّن ما ليس فيه مفهوم الحصر:

- (١) لا نأخذ إلى موقف التّصليح إلا السيّارة المعطّلة!
 (٢) لا يستر الناس إلا ما يخافون من عواقب جهره!
 (٣) يتناول هذا المريض أنواع الفواكه إلا التفاح!
 (٤) لم تكن السلامة إلا بالذّهن السليم!



فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱- کدام عبارت، بر ضرورت معاد استدلال نموده و این ضرورت، ریشه در کدام یک از صفات الهی دارد؟

(۱) ﴿وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ﴾ - حکمت الهی

(۲) ﴿وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ﴾ - عدل الهی

(۳) ﴿اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْزِيَكَ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ﴾ - حکمت الهی

(۴) ﴿اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْزِيَكَ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ﴾ - عدل الهی

۵۲- مطابق آیات قرآن کریم زنده شدن زمین مرده در رستاخیز طبیعت به چه وسیله‌ای انجام می‌شود و وسیله رستاخیز آدمیان کدام است؟

(۱) ابرهایی که توسط باد به حرکت درآمده‌اند - شنیده شدن صدایی مهیب که همه را غافلگیر می‌کند.

(۲) بذر و دانه‌ای که در زمین حاصل‌خیز می‌روید - شنیده شدن صدایی مهیب که همه را غافلگیر می‌کند.

(۳) بذر و دانه‌ای که در زمین حاصل‌خیز می‌روید - بانگ سهمناکی که پس از آن گناهکاران به دنبال راه فرار می‌گردند.

(۴) ابرهایی که توسط باد به حرکت درآمده‌اند - بانگ سهمناکی که پس از آن گناهکاران به دنبال راه فرار می‌گردند.

۵۳- این مطلب که ﴿يُنَبِّئُ الْإِنْسَانَ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَأَخَّرَ﴾ تأییدکننده کدام مورد است؟

(۱) ﴿وَمَنْ أَضْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا﴾

(۲) ﴿وَلَا يَزْهُقُ وُجُوهُهُمْ قَتْرٌ وَلَا ذَلَّةٌ﴾

(۳) ﴿وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ﴾

(۴) ﴿وَإِنَّ عَلَيْكُمْ لَحَافِظِينَ كِرَامًا كَاتِبِينَ يَعْلَمُونَ مَا تَعْلَمُونَ﴾

۵۴- با توجه به آیات قرآن کریم، بدکاران به ترتیب در زمان مرگ و در روز قیامت کدام دلیل را برای آرزوی بازگشت به دنیا بیان می‌کنند؟

(۱) از حسرت خوردگان در دادگاه الهی نباشیم - دوستان خود را ترک می‌کردیم.

(۲) از حسرت خوردگان در دادگاه الهی نباشیم - آیات الهی را تکذیب نمی‌کردیم.

(۳) اعمال صالح که در گذشته ترک شده را جبران نماییم - آیات الهی را تکذیب نمی‌کردیم.

(۴) اعمال صالح که در گذشته ترک شده را جبران نماییم - دوستان خود را ترک می‌کردیم.

۵۵- محاسبه و ارزیابی اعمال چگونه موجب سعادت و اصلاح نفس خواهد شد؟

(۱) من حاسب نفسه سعد

(۲) ثمرة المحاسبة صلاح النفس

(۳) وقف علی عیوبه و احاط بذنوبه

(۴) حاسبوا انفسکم قبل ان تحاسبوا

۵۶- عمل به فرمان امام خمینی رضی الله عنه مبنی بر لبریز نمودن عالم از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا،

مبتنی بر دستور کدام آیه شریفه است؟

(۱) ﴿وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ﴾

(۲) ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تَلْفُونَ إِلَيْهِمْ بِالْمَوَدَّةِ﴾

(۳) ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ﴾

(۴) ﴿أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنْزَلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ﴾

۵۷- اعتقاد و باور معتقدان به مقام حضرت مسیح علیه السلام مانند زنان راهبه و قدیس به قانون متعالی حجاب بیانگر کدام مورد است؟

(۱) از نظر پیروان همه ادیان، داشتن پوشش مناسب به دینداری نزدیک‌تر است.

(۲) مطابق آیین یهود، زنان هنگام حضور در اجتماعات موی سر خود را می‌پوشانند.

(۳) قانون حجاب سبب می‌شود تا زن حضوری مطمئن و باامنیت در محیط جامعه داشته باشد.

(۴) در آیین مسیحیت پوشش اهمیت زیادی داشته و مسیحیان پوشش حضرت مریم را انتخاب کرده‌اند.

۵۸- عامل تداوم زندگی انسان چیست و کدام آیه شریفه به آن اشاره دارد؟

(۱) آب - ﴿لِتُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا﴾

(۲) دین - ﴿لِتُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا﴾

(۳) آب - ﴿وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ﴾

(۴) دین - ﴿وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ﴾

۵۹- کدام مفهوم، از بیت زیر مستفاد می‌گردد و قاعده «لا ضرر و لا ضرار فی الاسلام» نشان‌دهنده کدام مورد است؟

«شده او پیش و دل‌ها جمله در پی گرفته دست جان‌ها دامن وی»

(۱) ختم نبوت - پویایی و روزآمد بودن دین اسلام

(۲) ختم نبوت - جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن کریم

(۳) سخت‌کوشی در هدایت مردم - پویایی و روزآمد بودن دین اسلام

(۴) سخت‌کوشی در هدایت مردم - جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن کریم



۶۰- با دقت در فرمایش امام باقر (ع) «خداوند آن چه را که امت تا روز قیامت به آن احتیاج دارد، در کتابش آورده است»؛ منظور از «آن چه مورد نیاز است» چیست و این سخن به کدام جنبه اعجازی قرآن کریم اشاره دارد؟

- (۱) تمام نیازهای علمی و فرهنگی بشر - هماهنگی آیات و انسجام درونی
 - (۲) تمام نیازهای علمی و فرهنگی بشر - جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن
 - (۳) نیازهایی که پیامبران به خاطر آن‌ها فرستاده شده‌اند - هماهنگی آیات و انسجام درونی
 - (۴) نیازهایی که پیامبران به خاطر آن‌ها فرستاده شده‌اند - جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن
- ۶۱- به کدام مورد، می‌توان برای مشخص نمودن مصداق کامل و بارز آیه شریفه «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَ تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَ تَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ» استناد جست؟

- (۱) «أُولَئِكَ هُم خَيْرُ الْبَرِيَّةِ» - «أنا مدينة العلم و عليّ بابها»
 - (۲) «أُولَئِكَ هُم خَيْرُ الْبَرِيَّةِ» - «عليّ مع الحق و الحق مع عليّ»
 - (۳) «لِمَنْ كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرِ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا» - «أنا مدينة العلم و عليّ بابها»
 - (۴) «لِمَنْ كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرِ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا» - «عليّ مع الحق و الحق مع عليّ»
- ۶۲- امیرالمؤمنین علی (ع) درباره چه کسانی و به کدام علت فرمود: «آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند»؟
- (۱) شامیان - پیش‌بینی سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی (۲) کوفیان - پیش‌بینی سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی
 - (۳) شامیان - هشدار نسبت به ضعف مسلمانان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه (۴) کوفیان - هشدار نسبت به ضعف مسلمانان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه
- ۶۳- عبارتهای زیر به ترتیب، به کدام اهداف انبیاء که در حکومت امام عصر (ع) تحقق می‌یابند، اشاره دارد؟
- در جامعه مهدوی نیازمندی پیدا نخواهد شد تا به او زکات داده شود.
- تقدیم فرزندان صالح به جامعه
- خیرخواهی انسان‌ها نسبت به دیگران

- (۱) آبادانی - شکوفایی عقل و علم - امنیت کامل
 - (۲) آبادانی - شکوفایی عقل و علم - عدالت‌گستری
 - (۳) عدالت‌گستری - آبادانی - فراهم‌شدن زمینه رشد و کمال
 - (۴) عدالت‌گستری - فراهم‌شدن زمینه رشد و کمال - فراهم‌شدن زمینه رشد و کمال
- ۶۴- پیام آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَ رَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» کدام است؟
- (۱) ربوبیت الهی، خاستگاه پرستش خداوند است. (۲) ارتباط دوسویه بین توحید فردی و اجتماعی وجود دارد.
 - (۳) بازتاب توحید عملی، در زندگی فردی را بیان نموده است. (۴) به افزایش معرفت و شناخت نسبت به ربوبیت خداوند توجه دارد.

- ۶۵- شرط قبولی تمامی اعمال انسان چیست و کدام آیه شریفه، حاکی از آن است؟
- (۱) ایمان - «قُلْ إِنَّمَا أَعْظَمُكُمْ بِوَاحِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلِي وَ فُرَادَى ...»
 - (۲) اخلاص - «قُلْ إِنَّمَا أَعْظَمُكُمْ بِوَاحِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلِي وَ فُرَادَى ...»
 - (۳) ایمان - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ ...»
 - (۴) اخلاص - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ ...»
- ۶۶- از آیه شریفه «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ» کدام مفهوم، دریافت می‌شود؟

- (۱) عقوبت‌ها و مجازات براساس اعمال اختیاری خودمان می‌باشد.
 - (۲) خداوند بشر را هدایت نموده تا ناسپاسی نکنیم و سپاس‌گزار باشیم.
 - (۳) با زندگی در یک جهان قانونمند، امکان انتخاب و فعالیت وجود دارد.
 - (۴) مجازات اخروی به خاطر اعمال پیشین انسان است و او در آن نقشی نخواهد داشت.
- ۶۷- حدیث شریف «یا معشر التجار الفقه ثم المتجر» ما را به دقت در رعایت کدام مورد، رهنمون می‌کند؟
- (۱) بکوشیم همه از کالای ایرانی استفاده کنیم تا از مصرف کالاهای خارجی جلوگیری شود.
 - (۲) از سلطه کشورهای استکباری که می‌خواهند کنترل اقتصاد ما را به دست بگیرند، جلوگیری کنیم.
 - (۳) بکوشیم جامعه و به‌خصوص بانک‌های کشور به ربا آلوده نشود و ثروت افراد جامعه در خدمت تولید قرار گیرد.
 - (۴) تلاش کنیم تا از آثار منفی اقتصادی که باعث رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود، اجتناب شود.



۶۸- علاوه بر پشیمانی از گناه چه کارهای دیگری لازم است تا توبه انسان کامل شود؟

- ۱) تصمیم بر تکرار نکردن گناه و توبه اجتماعی و جبران حقوق الهی
- ۲) تصمیم بر تکرار نکردن گناه و انقلاب درونی و جبران حقوق مردم
- ۳) تلاش در جهت دور شدن از گناه و انقلاب درونی و توبه اجتماعی
- ۴) تلاش در جهت دور شدن از گناه و جبران حقوق الهی و حقوق مردم

۶۹- بیداری و هوشیاری مردمان چه زمانی فرا می‌رسد و در آن وقت چه چیزی را به قطعیت خواهند فهمید؟

- ۱) «الناس نیام» - ﴿إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ﴾
 - ۲) «الناس نیام» - ﴿فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾
 - ۳) ﴿إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ﴾ - ﴿إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ﴾
 - ۴) ﴿إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ﴾ - ﴿فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾
- ۷۰- با توجه به این که قرآن کریم در آیه ﴿لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ﴾ پیامبر اکرم ﷺ را الگوی همگان معرفی نموده است، کدام مورد به سخنی از اهل بیت ایشان در مورد مهم‌ترین زمان برای آراستگی اشاره می‌کند؟

- ۱) خداوند آراستگی و زیبایی را دوست دارد و از نپرداختن به خود و خود را ژولیده نشان دادن بدش می‌آید.
- ۲) دو رکعت نماز که با بوی خوش گزارده شود، بهتر از هفتاد رکعت نماز بدون بوی خوش است.
- ۳) خدای تعالی دوست دارد وقتی بنده‌اش به سوی دوستان خود می‌رود آماده و آراسته باشد.
- ۴) ناخن‌های خود را مقداری بلند بگذارید چون برای شما زیباتر است.

۷۱- اعلم‌بودن در شرایط مرجع تقلید به چه معناست و راه شناخت آن چگونه است؟

- ۱) در میان فقها از همه متخصص‌تر باشد - در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه واجد شرایط است.
- ۲) بتواند احکام دین را از نیازهای روز به دست آورد - در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه واجد شرایط است.
- ۳) در میان فقها از همه متخصص‌تر باشد - با رجوع به رساله عملیه مجتهد و بررسی آن برای انسان اطمینان حاصل شود که نسبت به مجتهدین دیگر باتقواتر است.
- ۴) بتواند احکام دین را از نیازهای روز به دست آورد - با رجوع به رساله عملیه مجتهد و بررسی آن برای انسان اطمینان حاصل شود که نسبت به مجتهدین دیگر باتقواتر است.

۷۲- کدام مورد، توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان را توضیح می‌دهد؟

- ۱) این تفاوت‌ها ناشی از ویژگی‌های انسانی است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- ۲) این تفاوت‌ها به جهت بر عهده گرفتن وظایف مختلف است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- ۳) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، سبب تفاوت در ویژگی‌های انسانی آن‌ها می‌شود.
- ۴) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، ناشی از ویژگی مشترک و خصوصیت جسمی آن‌ها می‌باشد.

۷۳- از آیه شریفه ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...﴾ کدام مفهوم، دریافت می‌شود؟

- ۱) هر چیزی در این جهان، نشانگر نور خالق و پروردگار جهان است و روشنی‌بخش آسمان و زمین می‌باشد.
- ۲) شناخت ذات خداوند، معرفتی عمیق و والاست که در نگاه نخست مشکل، اما هدفی قابل دسترسی است.
- ۳) هر موجودی در حدّ خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.
- ۴) خداوند نور هستی است و تمام موجودات تنها در مرحله پیدایش وجود خود را از او می‌گیرند و به سبب او نورانی می‌شوند.

۷۴- از آیه شریفه ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَ لَكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ کدام مفهوم، دریافت می‌شود؟

- ۱) شناخت و معرفت به خداوند سبب نزول برکات الهی می‌شود و دروغ‌شمردن آیات الهی باعث نزول عذاب است.
- ۲) ایمان و تقوای جمعی سبب نزول برکات الهی می‌شود و عامل محرومیت‌های مردم، اعمال خود آن‌ها است.
- ۳) نداشتن ایمان و تقوای الهی سبب می‌شود که جامعه از نعمت‌های مادی مانند نزول باران بی‌بهره شود.
- ۴) صرف توجه به امور معنوی و باورهای دینی مردم باعث شکوفایی زندگی مادی و معنوی مردم می‌شود.

۷۵- با توجه به آیات قرآن کریم، خداوند به چه کسانی وعده می‌دهد که گناهانشان را به حسنات تبدیل می‌کند؟

- ۱) بندگی خدا بکنند، گناه نکنند و ذکر و یاد خداوند را بگویند.
- ۲) ایمان بیاورند، استغفار بگویند و بندگی خدا را انجام دهند.
- ۳) استغفار بگویند، گناه نکنند و عمل صالح انجام دهند.
- ۴) توبه کنند، ایمان بیاورند و عمل صالح انجام دهند.



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. In free writing, you should not worry about spelling or punctuating correctly, about erasing mistakes, about organizing material, or exact words.

- 1) finding 2) how to find 3) about finding 4) the finding of

77. Gerald forgot to lock the door the night our restaurant was robbed.

- 1) and I 2) or myself 3) and I themselves 4) himself and myself

78. Rescue helicopters had searched the whole area for the missing hikers for five hours before they finally them in a remote area.

- 1) were found 2) would find 3) were finding 4) found

79. Mr. Thomason, the company president, is not a generous man. If I the company president, I would for sure donate some money to charity.

- 1) was 2) were 3) be 4) would be

80. We are an old nation proud of our national

- 1) generation 2) combination 3) continent 4) heritage

81. The children paid attention when the teacher began explaining what would be on the next big exam.

- 1) particular 2) popular 3) willing 4) amused

82. Having to pay out for car repairs made a big hole in my savings.

- 1) safely 2) absolutely 3) carelessly 4) unexpectedly

83. I think we should all respect nature and governments should do more to environmental damage.

- 1) require 2) prevent 3) protect 4) convert

84. Henry likes to take long showers and all the hot water before others get a chance to bathe.

- 1) fall down 2) pass away 3) use up 4) turn off

85. The man's speech made little sense to the people in the audience, so many left before he was half through.

- 1) ancient 2) countless 3) monolingual 4) incomprehensible

86. Kinetic learners are students who learn better when they are allowed to be

- 1) cheerful 2) emotional 3) active 4) sociable

87. No, no. You seem to not have gotten the I have been trying to make; all I mean is that you should take better care of yourself.

- 1) point 2) matter 3) issue 4) advice

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.

The human eye is nature's most fantastic organ, and the high degree of development of human society probably depends upon (88) When nature first developed this intricate and adaptable organism, human eyes (89) mainly for outdoor work and living. With the stress of indoor life and unnatural lighting,

much pressure is placed on eyes today. Sometimes more than nature's assistance is needed to keep eyes in shape for the many uses they (90) in modern life. It is also true that we have (91) man's normal lifespan to almost twice what it was in ancient societies. Visual problems also increase with age, and eyes usually need some corrective (92) as one grows older.

88. 1) this organ is developing
2) this organ develops
3) developing of this organ
4) the development of this organ
89. 1) used
2) we used
3) were used
4) have been used
90. 1) serve
2) improve
3) identify
4) receive
91. 1) expanded
2) replaced
3) saved
4) ranged
92. 1) skill
2) care
3) space
4) addiction

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:

A kind of bird known as pigeons have been taught to recognize human facial expressions, weakening long-held beliefs that only humans have the sophisticated nervous systems to perform such an act. In some recent experiments, eight trained pigeons were shown photographs of people displaying emotions of happiness, anger, surprise, and hatred. The birds learned to recognize the difference between these expressions. Not only that, but they were also able to correctly identify the same expressions on photographs of unfamiliar faces. Their achievement does not suggest, of course, that the pigeons had any idea what the human expressions meant.

Some psychologists have theorized that because of the importance of facial expression to human communication, humans developed special nervous systems capable of recognizing subtle expressions. The pigeons cast doubt on that idea, however, In fact, the ability to recognize facial expressions of emotion is not necessarily inborn even in human babies, but may have to be learned in much the same way pigeons learn. In experiments conducted several years ago, it was found that pigeons organize images of things into the same logical categories that humans do.

93. What is the subject of the passage?
- 1) Differences in communication between humans and pigeons
 - 2) Importance of body movement in human communication
 - 3) Recognition of facial expressions
 - 4) Emotions that our face can show
94. The passage suggests that the belief that animals may also be able to recognize facial expressions
- 1) proves that they understand what each facial expression means
 - 2) holds true in relation to trained, but not untrained, birds
 - 3) was supposed to be wrong
 - 4) is a long-held one
95. Which of the following describes the author's attitude towards the idea that the ability to recognize facial expressions of emotion is inborn (paragraph 2)?
- 1) Uncertain
 - 2) Frightened
 - 3) Shocked
 - 4) Amused



96. The phrase "that idea" in paragraph 2 refers to the idea

- 1) that pigeons can learn new things
- 2) expressed by the psychologists mentioned in paragraph 2
- 3) that recognizing facial expressions is important to human communication
- 4) according to which to recognize facial expressions of emotion is not necessarily inborn

PASSAGE 2:

For most modern airports, the major design problem is scale - how to allow enough space on the ground for maneuvering wide-body jets while permitting convenient and rapid movement of passengers departing, arriving, or transferring from one flight to another. Most designs for airport terminals take one of four approaches.

In the linear plan, the building may be straight or curved. The passengers board aircraft parked next to the terminal. This plan works well for small airports that need to provide boarding areas for only a few aircraft at a time.

In the pier plan, narrow corridors or piers extend from a central building. This plan allows many aircraft to park next to the building. However, it creates long walking distances for passengers.

In the satellite plan, passengers board aircraft from small terminals that are separated from the main terminals. Passengers reach the satellites by way of shuttle trains or underground passageways that have moving sidewalks.

97. The passage would most probably continue with a discussion of

- 1) the best airport design
- 2) another approach to airport design
- 3) the reasons why airport design is important
- 4) the advantages and disadvantages of each airport design

98. According to the passage, the linear plan is more appropriate for airports

- 1) with small planes
- 2) that offer domestic flights
- 3) the passengers of which prefer to board planes as quickly as they can
- 4) that can provide service to a limited number of planes at the same time

99. Which of the following is defined in the passage?

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1) scale (paragraph 1) | 2) terminals (paragraph 4) |
| 3) board (paragraph 2) | 4) passageways (paragraph 4) |

100. In which of the designs described in the passage are buses used and the passengers must climb a flight of stairs to board the aircraft?

- | | | | |
|-----------|---------|--------------|---------|
| 1) Linear | 2) Pier | 3) Satellite | 4) None |
|-----------|---------|--------------|---------|

سراسری ۹۹ داخل کشور

پاسخ نامه آزمون عمومی رشته ریاضی

زبان و ادبیات فارسی

۱- **گزینه ۲** معنای صحیح واژه‌ها: **بدسگال**: بداندیش، بدخواه - **عنود**: ستیزه کار، دشمن و بدخواه - **تیمار**: غم، اندیشه، خدمت و غمخواری - **دلآک**: کیسه کش حتمام، مشت و مال دهنده - **دوده**: دودمان، خاندان، طایفه - **خیره**: متحیر، سرگشته - **بردمیدن**: خروشدن، برخاستن
 در **۱**، معنای ارائه شده برای **سه** واژه (بدسگال، تیمار، خیره) مناسب و صحیح است. در **۲**، معنای **چهار** واژه (عنود، تیمار، دوده، بردمیدن)، به درستی ذکر شده، در **۳** معنای **دو** واژه (تیمار، دوده) صحیح نوشته شده، و در **۴** معنای ارائه شده برای **سه** واژه (بدسگال، دلآک، خیره) مناسب و صحیح است.
 در گزینه‌های **۱** و **۲**، «برگردانیدن» معنای واژه **برگاشتن**، در **۳**، «بدبختی» معنای واژه **ادبار** و در **۴** هم، «مهیّب» معنای واژه **ذمان** است.

۲- **گزینه ۲** در این گزینه، فقط واژه **پدرام** نادرست معنی شده که معنای صحیح آن، «آراسته، نیکو، شاد» است. واژه‌هایی که در گزینه‌های دیگر غلط معنی شده‌اند:
۱ **بر**: خشکی، بیابان - **ویله**: صدا، آواز، ناله (یله به معنی «آزاد، رها» است) / **۲** **ایدون**: چنان، چنین - **آشابه**: جمع شبه؛ ماندها، همانندان - **وظیفه**: مقرری، وجه معاش / **۳** **پایمردی**: خواهشگری، میانجی‌گری، شفاعت - **ادبار**: نگون‌بختی، پشت کردن، متضاد اقبال

۳- **گزینه ۲** واژه‌هایی که نادرست معنی شده‌اند به همراه معنای صحیح آن‌ها:
 «ب»: **متقاعد**: مُجاب شده، مجاب، قانع شده («هم‌عقیده» معنای واژه **متفق** است). - **تقصیر**: کوتاهی، گناه، کوتاهی کردن
 «ج»: **حریف**: دوست، همدم، همراه، رقیب - **درهم**: درم، مسکوک نقره (دینار، مسکوک طلا است).

۴- **گزینه ۲** غلط‌های املائی موجود در متن به همراه شکل صحیح آن‌ها:
مُتاع ← **مُطاع**: **مُتاع** به معنی «رخت و اسباب و کالا» وجه و تناسبی با عبارت ندارد و با توجه به معنی و همراهی واژه‌های منظور، محترم و مکرّم، می‌توان دریافت که **مُطاع** (اطاعت‌شده، درخور اطاعت) صحیح است.
قالب ← **غالب**: با توجه به معنا می‌توان دریافت که **غالب** (چیره، مسلط) صحیح و مناسب است نه **قالب** (شکل و چارچوب، جسم و پیکر). «نه آزی **غالب** است» یعنی هیچ حرص و طمعی [بر من] **غالب** و چیره نیست.

۵- **گزینه ۱** در این متن، دو واژه **قربت** و **زَلّت** املائی غلطی دارند. با توجه به معنای جمله **اول**، **عُربت** (دوری از شهر و خانه) صحیح است و **ذَلّت** به معنای «خواری، مقابل عزّت» نیز باید جایگزین **زَلّت** (لغزش و خطا، گناه) شود.

۶- **گزینه ۱** با در نظر گرفتن معنای بیت و حضور واژه **تیغ**، می‌توان حدس زد که **غزا** به معنی «جنگ و جدال، پیکار» صحیح و مناسب است نه **قضا** (تقدیر، سرنوشت، قضاوت).
 ناگفته نماند که صورت اصلی بیت دستخوش تغییر شده است.

۷- **گزینه ۳** بیت «الف» مربوط به قلمرو فکری درس یازدهم (خاک آزادگان) از کتاب فارسی ۱ شماس است.
 بیت «ب» هم از گنج حکمت (کاردانی) درس دوازدهم از کتاب فارسی ۲ شما انتخاب شده است.
 بچه‌ها نگران نباشید سؤال سخت و غیراستاندارد، برای همه رقبای شما سخت و غیراستاندارد است!!!
 امیدواریم این رویکرد طراحان سؤال در مورد سؤالات تاریخ ادبیات موقتی و گذرا باشد؛ چون طرح چنین سؤالاتی فقط دانش‌آموز را از درک و دریافت اطلاعات مفید تاریخ ادبیاتی گریزان می‌کند.

۸- **گزینه ۲** در این گزینه سه تشبیه وجود دارد: ۱- تو (مخاطب) به موج تشبیه شده ۲- عقد گوهر [مانند] خوشه است. ۳- خرمن دریا (اضافه تشبیهی)
 بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ ۱- طبعم چون بلبل است. ۲- طوطی طبع (اضافه تشبیهی) ← ۲ تشبیه
۲ ۱- خاک قناعت (اضافه تشبیهی) ۲- آب شور تمتا (اضافه تشبیهی) ← ۲ تشبیه
۳ ۱- خاکش چون سنگ سرمه است. ۲- خاکش [چون] پیرایه است. ← ۲ تشبیه

۹- **گزینه ۳** بررسی آرایه‌های «تشبیه، استعاره و جناس» در بیت **۳** تشبیه: سرای دیده (اضافه تشبیهی) / استعاره: گوشه استعاره مصرّحه از دیده عاشق است. / جناس: خیل و خیال (ناهمسان)
 بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ استعاره: کمند استعاره مصرّحه از عشق است. / جناس: در و سر / تشبیه: ندارد.
۲ تشبیه: چین زلف (اضافه تشبیهی) زلف در دوری و درازی به کشور چین تشبیه شده است. / استعاره: مخاطب قراردادن دل و شرح حال گفتن باد صبا تشخیص و استعاره دارد. / جناس: ندارد.
۴ تشبیه: ۱- دلم چون پیاله شکست. ۲- جگرم چون لاله سوخت. / استعاره: جگرداشتن لاله تشخیص و استعاره دارد. / جناس: ندارد.

واژه «چین» در بیت **۲** ایهام دارد: ۱- پیچ‌وخم ۲- کشور چین. در معنای دوم، چین زلف اضافه تشبیهی است.



توضیح

این سؤال با رویکرد دستور زبان نظام قدیم طرح شده و با آموخته‌های دانش‌آموز نظام جدید تطابق ندارد؛ در کتاب‌های درسی جدید به نوع «متمم» و جزء اصلی بودن یا نبودنش اشاره‌ای نشده است.

۱۳- **گزینه ۲** رابطه معنایی گروه‌واژه‌های این گزینه «ترادف» است؛ یعنی هم‌معنی هستند. در سایر گزینه‌ها رابطه معنایی «تضمن» دیده می‌شود. «رمضان و تشنگی» مثال خوبی برای رابطه تضمن نیست.

۱۴- **گزینه ۱** اصطلاح «مرگب» مربوط به نوع کلمه است و می‌دانیم که واژه «صفت» می‌تواند مرتبط با نوع یا نقش کلمه باشد. در این جا با توجه به صورت سؤال، نوع کلمه مد نظر است؛ بنابراین ۱ که در آن، هشت صفت مرگب وجود دارد، پاسخ صحیح است: دوست‌گش، بیگانه‌پرور، دیرجوش، زودرنج، سست‌پیمان، سخت‌دل، مشکل‌پسند، آسان‌گسل ۲ پنج صفت مرگب دارد: آتش‌بار، یأس‌آور، امیدسوز، دردافکن، درمان‌گسل. ۳ سه صفت مرگب دارد: مردم‌فریب، تقواکش، ایمان‌گسل. ۴ چهار صفت مرگب دارد: گوهر‌بیز، مرجان‌فروش، خون‌ریز، شریان‌گسل.

۱۵- گزینه ۴

«ب»: چشم خوش‌نگاه آن سمن‌بر هسته صفت مضاف‌الیه مضاف‌الیه

این بیت غلط تایپی دارد: «خوش» درست است نه «خویش».

«ج»: گل این باغ هسته صفت مضاف‌الیه مضاف‌الیه
«ه»: رخسار آن خورشیدطلعت هسته صفت مضاف‌الیه مضاف‌الیه

نکته

در بیت‌های «ب» و «ه» واژه‌های «سمن‌بر» و «خورشیدطلعت» صفت جانشین اسم هستند و نقش اسم (مضاف‌الیه) را پذیرفته‌اند.

برای درک این که دو بیت «الف» و «د» وابسته وابسته ندارند، «درست‌خوانی» شرط اساسی است.

«الف»: باغ خلد، این ریحان جان‌پرور نمی‌دارد. در گروه «این ریحان جان‌پرور»، «ریحان» هسته است که یک وابسته پیشین و یک وابسته پسین پذیرفته است و وابسته وابسته ندارد.

«د»: آن زلف معنبر، بار شانه برنمی‌دارد.
نهاد مفعول

۱۶- **گزینه ۱** تا وقتی فعل جمله مسندخواه نباشد، مسند هم نداریم. به‌جز فعل جمله مصراع سوم، سایر فعل‌ها مسندخواه نیستند، و فعل «نیست» در هر سه مصراع در معنی «وجود ندارد» به کار رفته است: برای شراب مستی وجود ندارد - برای سرو به‌جز پستی وجود ندارد - در او هستی وجود ندارد.

نهاد مفعول

۱۰- **گزینه ۱** در این بیت واج‌آرایی در تکرار صامت‌های /ز/ (۷ بار) و /ر/ (۷ بار) به چشم می‌خورد. ولی حسن تعلیل دیده نمی‌شود؛ یعنی هیچ علت یا دلیل شاعرانه‌ای برای پدیده‌ای طبیعی ذکر نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ایهام: آب: ۱- آبرو و اعتبار ۲- مایع حیات‌بخش / کنایه: از در راندن کسی ← ترک و طرد کردن او

۳ استعاره: نرگس در مصراع دوم استعاره مصرّحه از چشم معشوق است؛ هم‌چنین شرم‌داشتن دیده‌آهو تشخیص و استعاره دارد (مکنیه). تشبیه: در این بیت، تشبیه پنهان وجود دارد: چشم معشوق مانند چشم آهوست و حتی از آن هم زیباتر است.

۴ تلمیح به داستان حضرت یوسف علیه السلام / ایهام تناسب: واژه «سودا» در این بیت در معنای «اندیشه، هوس و عشق» است، ولی در معنای دادوستد و معامله (غیر قابل قبول) با یوسف و داستان او تناسب دارد. هم‌چنین در معنای سیاهی می‌تواند با «شب» تناسب ایجاد کند.

۱۱- **گزینه ۳** با توجه به کلید سازمان سنجش که ۴ است:

در بیت «ج» «سبب زرخندان» اضافه تشبیهی است که در آن، زرخندان (= چانه) به سبب مانده شده است.

در بیت «الف» بستر و بالین داشتن شبین تشخیص و استعاره دارد.

در بیت «د» «نگاه گرم» حس‌آمیزی دارد.

در بیت «ب» واژه «راست» مخفف «را است» می‌باشد؛ اما در معنی «اصطلاح موسیقایی» با «نی» تناسب دارد.

اما از منظری دیگر، در بیت «د» واژه «تاب» ایهام‌ساز است که در بیت در معنای تحمل و طاقت و توان قابل قبول است، ولی در معنای گرما و داغی (غیر قابل قبول) با واژه‌های گرم و آفتاب تناسب می‌سازد.

در بیت «ب» ناله نی تنگ شکر در آستین دارد؛ یعنی ناله و نوای نی شیرین است (آمیختن دو حس شنوایی و چشایی).

بنابراین ۳ نیز می‌تواند صحیح باشد.

۱۲- **گزینه ۲** الگوی «نهاد + فعل» مخصوص جمله‌هایی است که فعلشان به مسند، مفعول و متمم فعلی نیاز ندارد. جمله‌های «ب» و «ج» فعلشان اسنادی است و نیاز به مسند دارند، پس گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ حذف می‌شوند.

«ب»: نظر به لاله و سنبل دلیل صدق نباشد.
نهاد مسند فعل اسنادی

«ج»: سعدی از این پس نه عاقل است نه هشیار است.
نهاد مسند فعل اسنادی مسند

بررسی مصراع‌های پاسخ:

«الف»: از اندیشه تا وصول بسیار فرق باشد.
نهاد فعل

در این جا «باشد» در معنی «وجود دارد / هست» به کار رفته است و اسنادی نیست که مسند بپذیرد. مفعول و متمم فعلی هم ندارد. فعل‌های دو جمله دیگر، به هیچ عنوان مسندپذیر نیستند، مفعول و متمم فعلی هم لازم ندارند:

«د»: امید وصال، هم‌چنان ز سر به در نرود.
نهاد فعل

«ه»: سرو سخنگوی من دی (= دیروز) به چمن برگذشت
نهاد فعل

بررسی سه گزینه دیگر:

- ۲ وابسته و ابسته: لعل لبث؛ ضمیر «ت» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.
ترکیب وصفی: یک ذره
۳ «را»ی حرف اضافه: شراب را = برای شراب؛ سرو را = برای سرو
«را»ی نشانه مفعول: دهن تو چه کسی را نیست می‌پندارد؟ ما را
۴ مصراع سوم: دهن تو ما را نیست می‌پندارد.
نهاد مفعول مستند فعل

سخنور خردمند است و می‌گوید روان سخنور خردمند در آسایش است؛ به عبارت دیگر سخن سنجیده و خردمندانه مایه آرامش است. پس این بیت هم با سایر ابیات تناسب دارد. ولی مفهوم ۲ متفاوت است و می‌گوید: اگرچه سخن بسیار زیبا باشد اگر برای مخاطب غیر قابل باور باشد آن را دروغ می‌پندارد.

۲۱- گزینه ۲ در همانند بیت سؤال سخن از این است که بدون فنا شدن از خود، به وصل یار نمی‌توان رسید.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ نزدیک دانستن مرگ خود و طلب دیدار یار: اگر می‌خواهی مرا ببینی زودتر به دیدار من بیا که دور از چهره زیبایت باشد (و یا در دوری از چهره زیبای تو) بقای خودم را زیاد نمی‌دانم و به زودی خواهم مرد.
۳ کسی که قدر وصال را نداند گرفتار فراق می‌شود.
۴ وحشت‌ناداشتن از فقر و فنا در راه معشوق و دل‌بستن به بقای عشق

۲۲- گزینه ۴ مفهوم ۴ این است که هر کس شایسته اسرار عشق نیست. ولی مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها این است که عشق را نمی‌توان پنهان داشت و ظاهر عاشق راز دل او را افشا می‌کند.

۲۳- گزینه ۳ در همانند بیت صورت سؤال توصیه به دعای شب و صبحگاه دیده می‌شود و دعا کردن مشکل گشا دانسته شده است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ دعا برای از بین رفتن دشمنان ممدوح
۲ آرزومند برآورده شدن دعا در حق پادشاه
۴ دعا کردن پیوسته برای دولت و سعادت‌مندی ممدوح

۲۴- گزینه ۱ در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ سخن از از خود بی‌خود شدن عاشق با دیدن یار و جلوه معشوق است؛ ولی در ۱ شاعر معتقد است حسن یار نیاز به هیچ توصیف و بیانی ندارد و زیبایی او آشکار است.

۲۵- گزینه ۴ در همانند صورت سؤال مفهوم خودحسابی آشکار است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱ انسان خطاکار در زمان محاسبه ملایم و بی‌ادعا می‌شود.
۲ شاعر از مورد حسابرسی قرار گرفتن تعجب می‌کند.
۳ صبح پیری مثل صبح قیامت است؛ از آن رو برای حسابرسی عینک بر چشم می‌گذاریم.

۱۷- گزینه ۳ اگر مثل فرهاد در تلخی فراق بمیرم مهم نیست، حکایت‌های شیرین عشق من باقی خواهد ماند: باقی‌ماندن نام نیک عاشق جان‌باز.

بررسی سایر ابیات:

- ۱ معنی بیت این است که: قبلاً که زیبا بودی کارهای زشت می‌کردی، حالا که (با گذر زمان) زشت شدی اخلاقت را در عوض خوب کن. اگر از این بیت مفهوم گذر عمر و زمان، و پیری مخاطب را در نظر بگیریم، می‌توانیم توصیه به دریافتن و غنیمت‌دانستن بقیه عمر، برای کارهای درست را از بیت استخراج کنیم: دریافتن باقی عمر.
۲ برتری مست می‌گسار بدون ریا بر زاهد ریاکار: مذمت تزویر
۴ از جان خود می‌توان گذشت ولی از دوستان جانی نمی‌توان برید: برتری یاران جانی بر جان. چون این مفهوم جان‌باختن در راه دوست و یار جز با عشق توجیه نمی‌شود، می‌توانیم به زحمت از بیت تأثیر عشق را برداشت کنیم.

در واقع جز مفهوم بیت ۲ هیچ‌کدام از مفاهیم با بیت خود کاملاً متناسب نیستند ولی مفهوم بیت ۳ از همه غیر قابل قبول‌تر است.

۱۸- گزینه ۲ در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ مفهوم قانع شدن به کم‌ترین بهره از یار مشترک است و فواید قانع بودن به هر شکل و طریقی بیان شده است. در ۲ شاعر می‌گوید: هر کس از اتفاقات و حوادث به جای عبرت گرفتن به تماشاکردن قناعت کرد، مانند آن است که به جای گوهر و مروارید به کف روی آب دریا قانع شده باشد. پس مفهوم ۲ نکوهش عبرت‌نبردن از حوادث است.

۱۹- گزینه ۳ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ سخن از خرم شدن جهان در بهار و روییدن گل‌ها است. اما در ۳ سخن از حسن یار و برتری زیبایی او بر زیبایی بهار است.

حلقه در گوش کسی کردن کنایه از بنده و فرمانبردار کردن اوست.

۲۰- گزینه ۲ مفهوم بیت سؤال سنجیده‌گویی و با فکر و تأمل سخن گفتن است. در گزینه‌های ۳ و ۴ نیز این مفهوم دیده می‌شود و باید در گزینه‌های ۱ و ۲ به دنبال پاسخ بگردیم. ۱ در ستایش



۳- عیب بدانیم (معادل دقیقی برای «نعیب» نیست). - خطا کرده‌ایم (کتا: بودیم» در ترجمه لحاظ نشده است). - عبارت «منه: از او» در ترجمه لحاظ نشده است. - اعتراف کنیم (مانند ۱) - که (مانند ۱) ع ۴ خطا کاریم (کتا: بودیم» ماضی است نه مضارع!) - حتماً (معادل ندارد). - به خاطر آن (معادل «منه: از او» نیست). - خواهد بود (دلیلی برای آینده ترجمه کردن وجود ندارد).

۲۹- گزینه کلمات مهم: «الهمس الّذي»: پیچ کردنی که / «یمنعک»: تو را بازدارد / «عن التعلّم»: از آموختن / «یضُرُّك ضرراً لا تتنبّه إليه»: به تو ضرری می‌زند که متوجه آن می‌شوی (در این جا به دلیل وجود اسلوب حصر و ترجمه «إلا» به صورت «فقط»، «لا تتنبّه» را به شکل مثبت ترجمه می‌کنیم). / «إلا في نهاية السنة»: فقط در پایان سال خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱ آموزش (معادل «تعلیم» است نه «تعلّم»!) - کاملاً (ضرراً) مفعول مطلق نوعی است نه تأکیدی! زیرا «لا تتنبّه...» جمله وصفیه است. ۲ کلمه «الّذي»: که» در ترجمه لحاظ نشده است. - عبارت «في الصّف»: در کلاس» در جای درستی ترجمه نشده است. - آموختنی («التعلّم» معرفی است نه نکره!) - قطعاً (مانند توضیحات کلمه «کاملاً» در ۱) ۳ کلمه «الّذي»: که» در ترجمه لحاظ نشده است. - عبارت «في الصّف»: در کلاس» در جای درستی ترجمه نشده است.

۳۰- گزینه کلمات مهم: «هناك»: وجود دارد (در ابتدای جمله اسمیه) / «سبعة نجوم منيرة»: هفت ستاره درخشان / «مجموعه من الدرر»: همچون مجموعه‌ای از مرواریدها / «بین مئات آلاف نجمة أخرى»: در میان صدها هزار ستاره دیگر / «في السماء»: در آسمان / «تُسَمَّى»: نامیده می‌شود خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱ کلمه «که» اضافی است. - مروارید (الدرر» جمع است نه مفرد). - صد هزار («مئات» جمع است نه مفرد). - تشکیل می‌دهند (معادل «تُسَمَّى» نیست). ۲ کلمه «که» اضافی است. - صدها و هزاران (کلمه «و» اضافی است. دقت کنید که در این جا «مئات» عدد و «آلاف» معدود است. بنابراین «آلاف» را مفرد ترجمه می‌کنیم). - می‌باشند (معادل «تُسَمَّى» نیست). ۳ مجموعه‌ای چون مروارید (اولاً «ک»: مانند) جابه‌جا ترجمه شده و ثانیاً «الدرر» جمع است نه مفرد! - قرار دارند (معادل صحیحی برای «هناك» نیست).

۳۱- گزینه کلمات مهم: «قوة هذا الإعمار»: قدرت این گردباد / «تسحب»: می‌کشاند - «الأسمك»: ماهی‌ها - «إلى مكان بعيد»: به مکانی دور / «على بُعد مائتي كيلومتر»: در فاصله دویست کیلومتری / «من المحيط الأطلسي»: از اقیانوس اطلس خطاهای سایر گزینه‌ها:

۲ چنین گردبادی با قدرت (اولاً «قوة» مبتدا است نه صفت و ثانیاً ترجمه «هذا» به صورت «چنین» دقیق نیست). - مکان دور («مکان بعید» نکره است نه معرفه). - دورتر (معادل «بُعد» فاصله» نیست). - می‌اندازد (ترجمه صحیحی برای «تسحب» نیست). ۳ مکان دور (مانند ۲) - آن طرف‌تر (معادل «بُعد» فاصله» نیست). - می‌کشاند («تسحب» معادل مضارع اخباری است نه ماضی استمراری!) ۴ با نیروی زیاد (مانند ۲) - پرتاب می‌کند (مانند ۲)

زبان عربی

۲۶- گزینه کلمات مهم: «إنا خلقناکم»: همانا ما شما را آفریدیم / «من ذکر و أنثی»: از یک نر و یک ماده / «جعلناکم»: شما را قرار دادیم / «شعوباً و قبائل»: ملت‌ها و قبایل / «لتعارفوا»: تا با یکدیگر آشنایی یابید خطاهای سایر گزینه‌ها:

۲ قطعاً («إنّ» در جای مناسبی ترجمه نشده و باید بر کلّ جمله تأکید کند، بنابراین بهتر است در ابتدای جمله به کار برود). - به شکل نر و ماده (اولاً «بشکل...» معادل «مِن: از» نیست و ثانیاً «ذکر» و «أنثی» نکره هستند نه معرفه!) - در شما (ضمیر «کم» در «جعلناکم» مفعولی است و باید به صورت «شما را» ترجمه شود). - باشد که (معادل ندارد). - با هم انس بگیرد (معادل دقیقی برای «تعارفوا» نیست). ۳ بدون شک (مانند ۲) - به صورت (مانند ۲) - شعبه‌ها («شعوب» جمع مکسر «شعب: ملت» است نه جمع «شعبة»!) - از شما (مانند ۲) ۴ پدید آوردیم (معادل «جعلنا» نیست). - شاید (معادل ندارد).

۲۷- گزینه کلمات مهم: «من»: هر کس / «أراد»: بخواهد (به دلیل آن که جمله شرطی است می‌توانیم فعل ماضی را به صورت مضارع ترجمه کنیم). / «أن ینجح»: موفق شود / «في حياته»: در زندگی خود / «فلیجعل»: باید قرار دهد / «صدیقه الحمیم»: دوست صمیمی خویش (دقت کنید که اگر یک ضمیر دو یا چند بار پشت سر هم تکرار شود می‌توان فقط یک بار آن را ترجمه کرد! در این عبارت نیز ضمیر «ه» در «صدیقه» و «مستشاره» تکرار شده و در نتیجه فقط یک بار به صورت «خویش» ترجمه شده است). / «مستشاره الحکیم»: مشاور خردمند خویش خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱ دوستی («صدیق» در این عبارت معرفی است نه نکره. توجه داشته باشید که هر اسمی به ضمیر متصل بچسبید معرفی است). - مشاور (مستشار» در این عبارت معرفی است نه نکره). - برای خود (ضمیر «ه» در «صدیقه» و «مستشاره» مضاف‌الیه است و کلمه «برای» اضافی است). - قرار می‌دهد (حرف «لِ: باید» در ترجمه لحاظ نشده است). ۲ ضمیر «ه» در دو کلمه «صدیقه» و «مستشاره» در ترجمه لحاظ نشده است). - دوستی (مانند ۱) - مشاور (مانند ۱) ۳ پیروشدن («أن ینجح» فعل است نه اسم!)

۲۸- گزینه کلمات مهم: «إذا»: وقتی / «نعیب»: عیب می‌گیریم / «عمل أحدی»: کار فردی / «ثمّ»: سپس / «نفهم»: می‌فهمیم / «أنا»: که / «کتا مخطئین»: خطا کرده بودیم (دقت کنید که ترکیب «کان + اسم فاعل» می‌تواند شبیه به ماضی بعید ترجمه شود: «کان جالساً»: نشسته بود!) اما ترجمه این عبارت به صورت «خطا کار بودیم» زیباتر بود. / «یجب علینا»: باید / «أن نعتذر منه»: از او معذرت‌خواهی کنیم / «معترفین بذلك»: ضمن اعتراف به آن / «هذا دلیل»: این دلیلی است / «علی شجاعتنا»: بر شجاعت ما خطاهای سایر گزینه‌ها:

۱ و (معادل دقیقی برای «ثمّ: سپس» نیست). - باید اعتراف کرده («معترفین» حال است و باید به شکل قید حالت ترجمه شود). - عبارت «منه: از او» در ترجمه لحاظ نشده است. - که (معادل صحیحی برای «و» نیست). - دلیل («دلیل» نکره است نه معرفه!)

این، انسان در به دست آوردن ماهیان سختی نیافته بود!
شغل صید ماهیان نزد بسیاری از مردم به ورزشی محبوب تغییر یافت تا جایی که تعداد کسانی که به آن می‌پردازند به حوالی میلیون‌ها نفر از مردم می‌رسد. و برخی مردم هستند که وقتی به مناطقی می‌روند که در آن این امکان وجود دارد، به صید مشغول می‌شوند اما با وسایلی ساده؛ و روش‌های صید در گذر زمان تغییر کرده است و راه‌های مورد استفاده در صید ماهیان زیاد شده‌اند!

۳۶- گزینۀ ۱ «نگاره‌های سنگی قدیمی بر این دلالت دارد که

- ۱) مردم آرزو می‌کردند که مشکل گرسنگی‌شان را رفع کنند.
- ۲) صید ماهی‌ها شغل جدیدی بوده که از اجدادمان آن را یاد نمی‌گرفتیم.
- ۳) گذر زمان سبب تحوّل در چگونگی صید ماهی‌ها شده است.
- ۴) منبع غذایی و مهم از قدیم گوشت ماهی‌ها بوده است.

۳۷- گزینۀ ۲ چرا صید ماهی‌ها از مهم‌ترین شغل‌ها از زمان قدیم برای انسان بوده است؟

- ۱) زیرا ماهی ثروتی طبیعی بوده است که مردم آن را در طبیعت پیدا می‌کردند.
- ۲) زیرا آن‌ها ساعت‌های فراغتشان را با مشغول شدن به این کار پر می‌کردند.
- ۳) زیرا برای انسان ساده بوده است که بر آن دست پیدا کند تا با آن نیازهایش را برطرف کند.
- ۴) زیرا صید ماهی‌ها فقط از گرسنگی‌اش جلوگیری نمی‌کند بلکه در اداره زندگی‌اش یاریش می‌کند.

۳۸- گزینۀ ۱ زمان گذشت و مردم دانستند

- ۱) راه‌های مختلف برای صید ماهی‌ها را.
- ۲) چگونگی استفاده از صید کردن را به عنوان یک ورزش.
- ۳) چگونه با وسایل ساده به صید مشغول شوند.
- ۴) که گوشت ماهی‌ها در هر مکانی بهترین منبع برای غذایشان است.

۳۹- گزینۀ ۲ آن چه را در متن نیامده است، ذکر کن:

- ۱) شکارچیان روش کارشان را در گذر زمان تغییر دادند.
- ۲) راه‌های مختلفی برای صید وجود دارد که مردم همه آن‌ها را از قدیم می‌شناختند.
- ۳) بعضی از مردم ساعات فراغتشان را با پرداختن به ماهی‌گیری پر می‌کنند.
- ۴) مردم از وسایل سنگین و جدید برای ماهی‌گیری استفاده نمی‌کردند.

۴۰- گزینۀ ۱ خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۲) فاعله محذوف (این عبارت مختص فعل‌های مجهول است اما «بشتغل» معلوم است).
- ۳) مصدره علی وزن «انفعال» (از باب «افتعال» است نه «انفعال»!)
- ۴) له ثلاثة حروف زائدة («بشتغل» از باب «افتعال» است و در نتیجه دو حرف زائد دارد نه سه! تنها بابی که دارای سه حرف زائد است، باب «استفعال» است).

۳۲- گزینۀ ۲ کلمات مهم: «عمر نوع من هذه الأشجار الطويلة العجيبة»: عمر نوعی از این درختان بلند عجیب / «قد يصل»: گاهی می‌رسد / «إلى أكثر من خمسمائة سنة»: به بیش از پانصد سال خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) یک نوع «عمر» مبتدا است و باید در ابتدا ترجمه شود. - عمرش «عمر» ضمیری ندارد. - شگفت‌انگیز است («العجيبة» صفت است نه خبر!)
- ۲) یک نوع (مانند ۱) - عمرشان (مانند ۱) - قطعاً «قد + مضارع» به صورت «گاهی، شاید» ترجمه می‌شود.
- ۳) که (اضافی است! دقت کنید که بین موصوف و صفت از نوع اسم کلمه «که» نمی‌آید). - قطعاً (مانند ۲)

۳۳- گزینۀ ۲ خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) نخواهی یافت (ترجمه صحیحی برای «لن تكون: نخواهد بود» نیست). - «هرگز» اضافی است.
- ۲) پروردگاران (أولاً «الكبرى»: بزرگ‌تر) اسم تفضیل است و باید با «تر» یا «ترین» ترجمه شود و ثانیاً «الكبرى» صفت «رب» نیست بلکه صفت «آیات» است).
- ۴) چشم بعضی حیوانات («العین» و «بعض الحيوانات» از هم جدا هستند و نباید به صورت «ترکیب اضافی» ترجمه شوند). - کلمه «إلا: مگر، فقط» در ترجمه لحاظ نشده است.

۳۴- گزینۀ ۲ خطای این عبارت:

- پیشامدهای بد («شروع الحوادث» ترکیب اضافی است نه وصفی!) - نگهدار ماست (ترجمه اسنادی «یحیی»: نگهداری می‌کند» نادرست است).
ترجمه صحیح عبارت: «پروردگار ما (همان) کسی است که همواره ما را از بدی‌های پیشامدها ننگه می‌دارد.»

۳۵- گزینۀ ۱ کلمات مهم: یک ساعت تفکر: «تفكر ساعة» / بهتر از: «خیر من» / هفتاد سال: «سبعین سنة» / عبادت: «عبادة» خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۲) «الساعة» («یک ساعت» نکره است نه معرفه!) - «في» (اضافی است). - «العبادات» («عبادت» مفرد است نه جمع!)
- ۳) «في الساعة» (مانند ۲) - «من» (دومین بار) (اضافی است).
- ۴) «من التفكرات» (أولاً «من»: از) اضافی است و ثانیاً «تفكر» مفرد است نه جمع! - «سنة سبعین» (اعداد اصلی جز «یک» و «دو» قبل از معدود به کار می‌روند و جابه‌جا آمده‌اند) - «العبادات» (مانند ۲) ترجمه متن درک مطلب:

«صید کردن ماهی‌ها از بیشترین شغل‌هایی است که انسان به آن مشغول است تا زندگی‌اش را اداره کند به‌خصوص در مناطق ساحلی یا احاطه‌شده با دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، آن‌چنان که گوشت‌های ماهی‌ها یکی از مهم‌ترین منابع غذایی را که انسان در جهان از آن استفاده می‌کند، تشکیل می‌دهد. همان‌طور که ماهی‌ها در گذشته منبع غذایی مهمی برای انسان بوده‌اند و بسیاری از نگاره‌های سنگی قدیمی مربوط به دوره فرعون‌ها یافت شده است که بر ماهی صیدکردنشان و نحوه پرداختنشان به آن و تغذیه‌کردنشان از آن‌ها دلالت می‌کند، علاوه بر



۴۶- گزینه ۲ کلمات «مکتبة: کتابخانه» و «مکاتب: کتابخانه‌ها» اسم مکان و «أكابر: بزرگ‌ترها» (جمع مکتسر «أكبر») اسم تفضیل هستند. در ۱) «المتاجر: مغازه‌ها» اسم مکان، در ۳) «أرخص: ارزان‌تر» و «أعلى: بالاتر» اسم تفضیل و در ۴) «المطابخ: آشپزخانه‌ها» و «الأماكن: مکان‌ها» اسم مکان هستند. دقت کنید که «أبيض: سفید» رنگ است، در نتیجه اسم تفضیل نیست!

۴۷- گزینه ۳ فعل «یتمتی» برون «یتفعل» است و نون وقایه ندارد. در ۱) «یساعدنی»، در ۲) «أعتی» و در ۴) «أعانی» دارای نون وقایه هستند.

۴۸- گزینه ۳ ترجمه سؤال: «من همراه یازده همکلاسی از همکلاسیانم در ساعت هفت صبح به کتابخانه رفتیم، دو همکلاسی از بین ما بازگشتند ولی ما پنج ساعت آنجا باقی ماندیم، هنگام برگشت تعداد ما نفر بود و ساعت بود.

۱) ده - دوازده / ۲) نه - دوازده / ۳) ده - دوازده / ۴) نه - دوازده
دقت کنید که در این سؤال باید خود شخص گوینده را هم در شمارش به حساب بیاوریم! بنابراین گزینه‌های ۲) و ۴) نادرست هستند. هم‌چنین عدد «الثانية عشر» نقش صفت را دارد، بنابراین باید از لحاظ جنس و عدد و معرفه، نکره با «الساعة» مطابقت داشته باشد؛ بنابراین گزینه‌های ۱) و ۲) نادرست هستند.

۴۹- گزینه ۲ حرف «و» در این عبارت واو حالیه و جمله «هي تحمل ...» جمله حالیه می‌باشد. ترجمه عبارت: «درخت نان را دیدم در حالی که میوه‌هایش را در انتهای شاخه‌هایش حمل می‌کرد.»

۵۰- گزینه ۳ در این عبارت «التَّحاح» مستثنی و «أنواع الفواكه» مستثنی‌منه آن است و در نتیجه مفهوم حصر در این جمله وجود ندارد. در سایر گزینه‌ها جمله منفی بوده و مستثنی‌منه به کار نرفته است؛ بنابراین دارای اسلوب حصر می‌باشند.

۴۱- گزینه ۱ خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۲) ماضیه «تَشكَّل» و مصدره «تَشكَّل» علی وزن «تَفَعَّل» (فعل «تَشكَّل» بر وزن «تَفَعَّل» از باب «تَفَعِيل» است نه «تَفَعَّل» و ماضی آن «تَشكَّل» است!)
۳) للمخاطب (با توجه به معنای فعل در متن، «تَشكَّل» تشکیل می‌دهد» غایب است نه مخاطب! (للاغائب))
۴) فاعله «الأسماك» («لحوم» فاعل است و «الأسماك» مضاف إلیه!)

۴۲- گزینه ۱ خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۲) مصدره «تصدیر» («مصادر» از یک فعل ثلاثی مجزّد ساخته شده است نه مزید!)
۳) المضاف: «الغذاء» («الغذاء» مضاف‌إلیه است و پس از آن مضاف‌إلیه به کار نرفته است، بنابراین مضاف نیست. هم‌چنین خوب است بدانیم که اسم «ال» دار هرگز مضاف نمی‌شود.)
۴) اسم مفعول («مصادر» بر وزن «مفاعل» است و مفرد آن «مَصْدَر» بر وزن «مَفْعَل» است، بنابراین اسم مکان است نه اسم مفعول.)

۴۳- گزینه ۳ خطاهای این عبارت: «الخائفة» (اسم فاعل است در نتیجه «الخائفة» صحیح است.) - «الأستوائية» («استواء» مصدر باب «افتعال» است، بنابراین ال + «إستوائية» صحیح است.)

۴۴- گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) مزدوران: کسانی هستند که برای راحتی مردم کار می‌کنند.
۲) یکتاپرست: کسی است که فقط خدای واحد را می‌پرستد.
۳) دریاچه: آب رودها در آن وارد می‌شود و آن بزرگ‌تر از دریا است.
۴) روز پنج‌شنبه: روز ششم از هفته است و قبلش روز جمعه می‌باشد.

۴۵- گزینه ۲ در جای خالی به عدد ترتیبی «یکم» نیاز داریم و این عدد برای «الفائز» صفت است و باید از لحاظ جنس و عدد با موصوفش مطابقت کند، بنابراین «الأول» صحیح است. ترجمه عبارت: «سعید در مسابقه پیروز شد و جایزه طلایی را به دست آورد، و او برنده «أول» است.

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۶- گزینه ۱ سخن امام خمینی بر تبری (بیزاری از باطل و پیروان او) تأکید دارد. بنابراین باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که به این مفهوم اشاره دارد. بررسی گزینه‌ها:

- ۱ این گزینه می‌گوید هیچ دینی جز اسلام مورد قبول نیست.
- ۲ این گزینه خطاب به مؤمنان می‌گوید «که دشمنان خدا را دوست خود نگیرید، [به گونه‌ای که] با آنان مهربانی کنید»، این مفهوم همان «تبری» است. طبق این آیه، جامعه توحیدی، با آنان که نسبت به خداوند و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، دوستی نمی‌کند.
- ۳ این گزینه به پیروی از خداوند از آثار محبت به خدا اشاره دارد، نه تبری.
- ۴ این گزینه بیانگر ضرورت نفی حاکمیت طاغوت است، نه تبری.

۵۷- گزینه ۱ از گذشته تا زمان حاضر، زنان راهبه و قدیسی یکی از کامل‌ترین حجاب‌ها را انتخاب کرده‌اند. این امر نشان می‌دهد که از نظر آنان، داشتن حجاب، به دینداری نزدیک‌تر و در پیشگاه خدا پسندیده‌تر است.

پ. ن: طبق متن کتاب باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که به باور معتقدان به حضرت مسیح از گذشته تا امروز اشاره داشته باشد، نه فقط باور مسیحیان. در نتیجه ۴ نادرست است.

۵۸- گزینه ۱ آب، مظهر پاکی و زلالی و عامل ادامه حیات است. آیه «لنحیی به بلدة میتاً» بیانگر این مفهوم است.

۵۹- گزینه ۱ مفهوم بیت مطرح در صورت سؤال، ختم نبوت است. برای پاسخ به این پرسش نباید صرفاً معنی ظاهری این بیت را مد نظر قرار داد. این بیت به همراه ابیات دیگر، در کتاب درسی پیرامون ختم نبوت آمده است.

قاعده «لا ضرار» بیانگر «وجود قوانین تنظیم‌کننده» از ویژگی‌های بویایی و روزآمد بودن دین اسلام است.

۶۰- گزینه ۱ یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن کریم، جامعیت و همه‌جانبه بودن است. سخن امام باقر (ع) نیز در خصوص این ویژگی قرآن است. منظور از آن چه مورد نیاز است، نیازهای مربوط به برنامه زندگی و هدایت انسان‌هاست؛ یعنی همان نیازهایی که پیامبران به خاطر آن‌ها فرستاده شده‌اند.

۶۱- گزینه ۲ قسمت اول آیه مطرح در صورت سؤال، عبارت «الذین آمنوا و عملوا الصالحات» است. همین افراد در آیه: «ان الذین آمنوا و عملوا الصالحات اولئک هم خیر البریة» بهترین مخلوقات بیان شده‌اند.

قسمت دوم آیه، عبارت: «تواصوا بالحق و تواصوا بالصبر» است که مصداق حق، حضرت علی (ع) است که در حدیث: «علی مع الحق و الحق مع علی» به آن اشاره شده است.

۶۲- گزینه ۲ امیرالمؤمنین علی (ع)، در سخنرانی‌های متعدد، بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم می‌داد و می‌فرمود: «سوگند به خدایی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم (شامیان) بر شما پیروز خواهند شد، به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند.»

۵۱- گزینه ۱ یکی از دلایلی که بر ضرورت معاد دلالت دارد، حکمت الهی است. آیه: ﴿ا فحسبتم انما خلقناکم عبثاً و انکم الینا لا ترجعون﴾ بیانگر آن است.

پ. ن: آیه: ﴿الله لا اله الا هو لیجمعنکم الی یوم القیامة...﴾ بیانگر حتمی بودن وقوع قیامت است و به هیچ‌یک از دلایل ضرورت معاد اشاره ندارد.

۵۲- گزینه ۱ خداوند در آیه ۹ سوره فاطر می‌فرماید: «خداست که بادها را می‌فرستد تا ابر را برانگیزند. سپس آن ابر را به سوی سرزمینی مرده برانیم و آن زمین مرده را بدان [وسیله] پس از مرگش زندگی بخشیدیم. زنده‌شدن قیامت نیز همین‌گونه است.»

رستاخیز آدمیان به مرحله «زنده‌شدن همه انسان‌ها» اشاره دارد. در این مرحله آمده است: بانگ سهمناکی در عالم می‌پیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود. با این صدا، همه مردگان دوباره زنده می‌شوند. در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فرار می‌گردند.

۵۳- گزینه ۱ پیام آیه مطرح در صورت سؤال، آگاهی‌دادن به انسان در قیامت از تمامی اعمالی که در دنیا انجام داده و آثار متأخر آن است. بنابراین باید میان گزینه‌ها به دنبال آیه‌ای باشیم که بیانگر این مفهوم است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ پیام این آیه، صدق و راستگویی خداوند است.
- ۲ پیام این آیه، برخورداری از عزت در انسان‌های مؤمن است.
- ۳ پیام این آیه، علم‌نداشتن منکرین معاد نسبت به گفتارشان در خصوص انکار معاد است و این‌که آنان از روی ظن و گمان دست به انکار معاد می‌زنند.
- ۴ پیام این آیه، نگاهبان بودن فرشتگان نسبت به انسان و ثبت و ضبط تمامی اعمال توسط آن‌هاست.

همین فرشتگان هستند که در قیامت، بر همه اعمال انسان که آن‌ها را ثبت کرده‌اند، شهادت می‌دهند و انسان از همه اعمالش چه پنهان و آشکار آگاه می‌شود. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح است.

۵۴- گزینه ۲ با توجه به آیه: ﴿حتی اذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون لعلی اعمل صالحاً فیما ترکت﴾ بدکاران در زمان مرگ (عالم برزخ) می‌گویند مرا به دنیا بازگردانید، باشد که عمل صالح انجام دهم. آن چه را در گذشته ترک کرده‌ام.

با توجه به آیه ۲۷ سوره انعام، افراد بدکار در روز قیامت با دیدن حقیقت و عاقبت شوم خود می‌گویند: «ای کاش به دنیا بازگردانده می‌شدیم و آیات پروردگاران را تکذیب نمی‌کردیم و از مؤمنان می‌بودیم.»

۵۵- گزینه ۲ با توجه به سخن حضرت علی (ع) که فرمود: «من حاسب نفسه وقف علی عیوبه و احاط بذنوبه و استقال الذنوب و اصلح العیوب»، محاسبه و ارزیابی اعمال با آگاه‌شدن انسان بر عیب‌هایش و احاطه بر گناهانش، موجب سعادت و اصلاح نفس می‌شود.

پ. ن: سایر گزینه‌ها همگی می‌گویند که محاسبه موجب سعادت و اصلاح نفس می‌شود ولی بر چگونگی آن اشاره‌ای ندارد. تنها گزینه‌ای که به شیوه آن اشاره کرده، ۳ است.



پ.ن. بررسی خود انسان، از راه‌های شناخت مرجع تقلید نیست. در نتیجه گزینه‌های (۳) و (۴) نادرست است.

۷۲- گزینه ۲ تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را بر عهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① تفاوت‌های میان زن و مرد ناشی از وظایف مختلف آن‌هاست و آن‌ها در ویژگی‌های انسانی مشترک‌اند.
 ③ هدف واحد زن و مرد در خلقت، سبب تفاوت در ویژگی‌های آن‌ها یا برتری هر یک نمی‌شود.
 ④ هدف واحد زن و مرد، ناشی از خصوصیت جسمی آن‌ها نیست، بلکه ناشی از ویژگی‌های انسانی آن‌هاست.

۷۳- گزینه ۳ خداوند نور هستی است. یعنی تمام موجودات، «وجود» خود را از او می‌گیرند، به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است (این عبارات بیانگر آن است که موجودات در تمام مراحل (پیدایش و بقا) به خدا نیازمندند. در نتیجه (۴) نادرست است). به همین جهت هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق (نه نور خالق که در ① آمده) و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود. در واقع، هر موجودی، در حد خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.

۷۴- گزینه ۲ این سؤال را با توجه به مفاهیم آیه باید پاسخ داد:

ایمان و تقوای جمعی سبب نزول برکات الهی می‌شود.	اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند،	و لو أنّ اهل القرى آمنوا و اتقوا
برکات الهی می‌شود.	قطعاً برایشان برکاتی از آسمان و زمین می‌گشودیم.	لفتحنا عليهم برکات من السماء و الارض
عامل محرومیت‌های مردم، اعمال خود آن‌هاست.	ولی تکذیب کردند.	ولکن کذبوا
	پس آنان را گرفتار ساختیم به کیفر آنچه مرتکب شدند.	فاخذناهم بما كانوا یکسبون

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در این آیه سخنی از شناخت و معرفت نیامده است.
 ③ محرومیت از نعمت‌های مادی مانند باران در این آیه نیامده است، بلکه محرومیت از تمامی برکات الهی مد نظر است.
 ④ این آیه سخنی از توجه به امور معنوی و باورهای دینی مردم نگفته است.

۷۵- گزینه ۲ خداوند در آیه ۷۰ سوره فرقان می‌فرماید: «کسی که به توبه بازگردد (توبه کند) و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند.»

۶۳- گزینه ۲ از ویژگی‌های جامعه مهدوی، عدالت‌گستری است. در همین موضوع، امام باقر (ع) فرموده‌اند: «آن‌چنان میان مردم مساوت برقرار می‌کند که نیازمندی پیدا نخواهد شد تا به او زکات داده شود.»

از ویژگی‌های دیگر، فراهم‌شدن زمینه رشد و کمال است. در جامعه مهدوی انسان‌ها بهتر می‌توانند فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه دیگران باشند.

۶۴- گزینه ۱ آیه مطروح در صورت سؤال می‌فرماید که چون خداوند، رب و پروردگار انسان است، پس باید او را پرستش کرد. یعنی ربوبیت الهی، علت و خاستگاه پرستش خداوند و توحید عملی است.

۶۵- گزینه ۲ اخلاص شرط قبولی تمامی اعمالی است که فرد به درگاه خداوند عرضه می‌دارد.
 آیه: ﴿قل آتوا عظمک بواحدة أن تقوموا لله مثنی و فرادی﴾ بیانگر اخلاص است.

۶۶- گزینه ۱ آیه مطروح در صورت سؤال می‌فرماید: «عقوبت به خاطر کردار پیشین شمامست و خداوند هرگز به بندگان ستم نمی‌کند.» پیام اصلی این آیه، نظام پاداش و جزا به خاطر اختیار انسان بر اعمالش است. در نتیجه مفهوم «عقوبت‌ها و مجازات براساس اعمال اختیاری خودمان می‌باشد» صحیح است.

پ.ن. (۴) نیز گرچه به مجازات اخروی انسان اشاره دارد، اما چون می‌گوید انسان در آن نقشی ندارد، نادرست است. زیرا مجازات‌ها نتیجه اعمال خود انسان است.

۶۷- گزینه ۳ حدیث مطروح در سؤال بیانگر یکی از وظایف ما در عرصه اقتصاد است و آن وظیفه این است: بکوشیم جامعه و به‌خصوص بانک‌های کشور به ربا آلوده نشود و ثروت افراد جامعه در خدمت تولید قرار گیرد.

۶۸- گزینه ۲ علاوه بر پشیمانی از گناه، دو مرحله دیگر نیز لازم است تا توبه انسان کامل شود: ۱- تلاش در جهت دورشدن از گناه، ۲- جبران حقوق الهی و حقوق مردم.

۶۹- گزینه ۳ با توجه به سخن پیامبر (ص): «الناس نیام فاذا ماتوا انتبهوا: مردم (در این دنیا) در خواب‌اند، هنگامی که بمیرند، بیدار می‌شوند.» بیداری و هوشیاری مردمان پس از مرگ فرامی‌رسد که آیه: ﴿إذا جاء احدهم الموت﴾ بیانگر آن است.
 پس از مرگ انسان، کم‌ارزش‌بودن زندگی دنیوی و حقیقی‌بودن آخرت را خواهد فهمید: ﴿و ما هذه الحیة الدنیا الا لهو و لعب و انّ الذار الآخرة لهی الحیوان﴾

۷۰- گزینه ۲ مهم‌ترین زمان برای آراستگی، زمان عبادت است. در همین راستا امام صادق (ع) فرموده‌اند: «دو رکعت نماز که با بوی خوش گزارده شود، بهتر از هفتاد رکعت نماز بدون بوی خوش است.»

۷۱- گزینه ۱ یکی از شرایط مرجع تقلید آن است که اعلم باشد؛ یعنی از میان فقها از همه عالم‌تر و متخصص‌تر باشد. یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید آن است که در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است.

زبان انگلیسی

۸۰- گزینه ۱: ما یک ملت قدیمی هستیم که به میراث ملی خود افتخار می‌کنیم.

- ۱ نسل
۲ ترکیب
۳ قاره
۴ میراث

۸۱- گزینه ۱: وقتی معلم شروع کرد به توضیح این که در امتحان مهم بعدی چه چیزهایی می‌آید، بچه‌ها توجه خاصی کردند.

- ۱ خاص؛ دقیق
۲ محبوب
۳ مشتاق؛ مشتاقانه
۴ سرگرم؛ حاکی از خرسندی

۸۲- گزینه ۱: این که مجبور شدم به‌طور غیرمنتظره‌ای هزینه تعمیرات ماشین را پرداخت کنم، پس‌اندازم را حسابی خالی کرد.

- ۱ بدون خطر؛ به سلامت
۲ کاملاً؛ مطلقاً؛ حتماً
۳ با بی‌دقتی
۴ به‌طور غیرمنتظره‌ای

۸۳- گزینه ۲: من فکر می‌کنم همه ما باید به طبیعت احترام بگذاریم و دولت‌ها باید برای جلوگیری کردن از آسیب‌های زیست‌محیطی اقدامات بیشتری انجام دهند.

- ۱ نیاز داشتن
۲ جلوگیری کردن از
۳ محافظت کردن از
۴ تبدیل کردن، تغییر دادن

۸۴- گزینه ۲: هنری دوست دارد دوش‌های طولانی مدت بگیرد و قبل از این که دیگران فرصت حمام کردن داشته باشند تمام آب گرم را مصرف کند.

- ۱ افتادن
۲ فوت کردن؛ مُردن
۳ تمام (چیزی را) مصرف کردن
۴ خاموش کردن؛ [شیر آب] بستن

۸۵- گزینه ۱: سخنرانی نامفهوم مرد برای افراد حاضر در جمعیت معنای چندانی نداشت، بنابراین خیلی‌ها قبل از این که حرفش به نیمه برسد رفتند.

- ۱ باستانی
۲ بی‌شمار
۳ یک‌زبانه
۴ نامفهوم، مبهم

۸۶- گزینه ۳: یادگیرندگان حرکتی دانش‌آموزانی هستند که وقتی به آن‌ها اجازه داده می‌شود فعال باشند [مطالب را] بهتر یاد می‌گیرند.

- ۱ شاد
۲ احساسی؛ عاطفی
۳ فعال
۴ اجتماعی؛ معاشرتی

۸۷- گزینه ۱: نه، نه. به نظر می‌رسد شما متوجه نکته‌ای که سعی داشتم بیان کنم نشدید. منظورم فقط این است که شما باید از خودتان بیشتر مراقبت کنید.

- ۱ نکته، مطلب
۲ موضوع؛ ماده
۳ مسئله، موضوع
۴ نصیحت، توصیه

۷۶- گزینه ۲: در نگارش آزاد، شما نباید نگران املا یا نقطه‌گذاری صحیح، پاک کردن اشتباهات، مرتب کردن مطالب یا پیدا کردن کلمات دقیق باشید.

حرف ربط or، یک حرف ربط هم‌پایه‌ساز است و می‌تواند تا جایی که شنونده یا خواننده دچار سوءتفاهم نشود، از تکرار کلمات و عبارات مشترک جلوگیری کند. به همین خاطر، هر چهار گزینه می‌تواند پاسخ صحیح باشد! من هر چهار گزینه را برایتان بازنویسی کرده‌ام و قسمت حذف‌شده را داخل پرانتز گذاشته‌ام. خودتان قضاوت کنید:

- ۱ or (you should not worry about) finding exact words
۲ or (you should not worry about) how to find exact words
۳ or (you should not worry) about finding exact words
۴ or (you should not worry about) the finding of exact words

۷۷- گزینه ۱: من و جرالده شبی که از رستورانمان دزدی شد فراموش کرده بودیم در را قفل کنیم.

مشکل گزینه‌های ۲ و ۴ این است که یک ضمیر فاعلی I کم دارند. تا فاعل نداشته باشید، نمی‌توانید از ضمیر تأکیدی استفاده کنید. مشکل ۳ این است که باید به جای themselves (خودشان) می‌گفت ourselves (خودمان).

۷۸- گزینه ۲: بالگردهای امداد و نجات پنج ساعت کل منطقه را در دنبال کوهنوردان گم‌شده جست‌وجو کرده بودند تا بالاخره آن‌ها را در یک منطقه دورافتاده پیدا کردند.

- ۱ [بالگردها] پیدا شدند
۲ [بالگردها] پیدا می‌کردند؛ [بالگردها] پیدا خواهند کرد
۳ [بالگردها] داشتند پیدا می‌کردند
۴ [بالگردها] پیدا کردند

این تست یک تست ترکیبی از مبحث معلوم و مجهول و مبحث زمان‌ها است. ترجمه گزینه‌ها به خوبی نشان می‌دهد چرا ۴ درست است. یادتان باشد که طبق درس «۳» دوازدهم، می‌توانیم جمله گذشته کامل را با حرف ربط before به جمله گذشته ساده متصل کنیم.

۷۹- گزینه ۲: آقای توماسون، رئیس شرکت، مرد سخاوتمندی نیست. اگر من رئیس شرکت بودم، قطعاً مقداری پول به خیریه اهدا می‌کردم.

با توجه به حضور فعل would در بخش جواب شرط، با شرطی نوع دوم سروکار داریم. مشکل ۳ این است که زمان ندارد. مشکل ۴ این است که نمی‌تواند در قسمت if (شرط) به کار برود. بین گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳، ۲ را ترجیح می‌دهیم، چون کتاب درسی توصیه کرده است که در ساختار شرطی نوع دوم به جای was از were استفاده کنیم.



کلوز تست

حالات چهره را تشخیص بدهند. و علاوه بر آن، آن‌ها توانستند همان حالات را در عکس چهره‌های ناآشنا به درستی تشخیص بدهند. البته دستاورد آن‌ها بیانگر این نیست که این کبوترها درک می‌کنند که این حالات چهره انسان چه معنایی دارد. بعضی از روانشناسان این فرضیه را مطرح می‌کنند که به دلیل اهمیت حالات چهره در ارتباطات انسانی، انسان‌ها دستگاه عصبی خاصی را شکل داده‌اند که قادر به تشخیص حالات ظریف چهره است. با این وجود، کبوترها بر این باور سایه شک می‌اندازند. در حقیقت، توانایی تشخیص حالات عاطفی چهره حتی در نوزادان انسان نیز لزوماً فطری نیست، بلکه احتمالاً باید به همان روشی که کبوترها آن را یاد می‌گیرند، یاد گرفته شود. در آزمایشاتی که چندین سال پیش انجام شد، مشخص شد کبوترها هم مانند انسان‌ها تصاویر چیزها را در قالب دسته‌هایی منطقی سازمان‌دهی می‌کنند.

۹۳- گزینه ۳ موضوع این متن چیست؟

- ۱ تفاوت‌های بین انسان‌ها و کبوترها در ارتباط
- ۲ اهمیت حرکات بدن در ارتباطات انسانی
- ۳ شناخت حالات چهره
- ۴ احساساتی که صورت ما می‌تواند نشان دهد

۹۴- گزینه ۲ متن دلالت بر این دارد که این باور که شاید

حیوانات قادر باشند حالات چهره را تشخیص بدهند

- ۱ ثابت می‌کند که آن‌ها می‌فهمند هر حالت چهره چه معنایی دارد
- ۲ در مورد پرنده‌های آموزش‌دیده صدق می‌کند، نه پرنده‌های آموزش‌ندیده
- ۳ تصور می‌شد که نادرست باشد
- ۴ باوری قدیمی است

۹۵- گزینه ۱ کدام یک از موارد زیر دیدگاه نویسنده را نسبت

به این نظر که «توانایی تشخیص حالات احساسی چهره فطری است» (پاراگراف ۲)، توصیف می‌کند (پاراگراف ۲)؟

- ۱ مُردد
- ۲ وحشت‌زده
- ۳ بهت‌زده
- ۴ سرگرم

۹۶- گزینه ۲ عبارت «that idea» (این باور) در پاراگراف ۲

اشاره دارد به

- ۱ این باور که کبوترها می‌توانند چیزهای جدیدی یاد بگیرند
- ۲ باوری که توسط روانشناسان نام‌نبرده در پاراگراف ۲ ارائه شده است
- ۳ این باور که تشخیص حالات چهره در ارتباطات انسانی مهم است
- ۴ باوری که براساس آن تشخیص حالات احساسی چهره لزوماً فطری نیست

متن دوم

برای اکثر فرودگاه‌های امروزی، مشکل اصلی طراحی مقیاس است - این که چه‌طور برای مانور هواپیماهای عریض فضای کافی روی زمین در نظر گرفته شود و در عین حال امکان جابه‌جایی راحت و سریع مسافرهای خروجی، ورودی یا در حال انتقال از پروازی به پروازی دیگر فراهم باشد. بیشتر طراحی‌های مربوط به پایانه‌های فرودگاهی یکی از این چهار رویکرد را دارند.

چشم انسان شگفت‌انگیزترین اندام در طبیعت است و احتمالاً میزان بالای پیشرفت جامعه انسانی متکی به (۸۸) شکل‌گیری این عضو است. وقتی طبیعت برای اولین بار این ساختار پیچیده و انطباق‌پذیر را به وجود آورد، چشم‌های انسان عمدتاً برای کار و زندگی در فضای باز (۸۹) استفاده می‌شدند. با فشار زندگی در فضاهای بسته و نورپردازی‌های غیرطبیعی، امروزه فشار زیادی به چشم‌ها وارد می‌شود. گاهی اوقات چیزی بیشتر از کمک‌های طبیعت لازم است تا چشم‌ها را برای وظایف زیادی که در زندگی امروزی (۹۰) انجام می‌دهند آماده کند. این موضوع نیز درست است که ما طول عمر عادی انسان را تقریباً به دو برابر آن‌چه در جوامع باستان بود (۹۱) افزایش داده‌ایم. مشکلات بینایی با افزایش سن نیز بیشتر می‌شود، و با بالا رفتن سن فرد، چشم‌ها به مراقبت اصلاحی نیاز دارند.

۸۸- گزینه ۲ چون قبل از جای خالی یک حرف اضافه به کار رفته است، پس گزینه‌های ۱ و ۲ را که یک جمله کامل هستند کنار می‌گذاریم. استفاده از gerund به عنوان اسم (۳) نادرست نیست، ولی ۴ را که از اسم development استفاده کرده است، ترجیح می‌دهیم. مخصوصاً که ۴ برخلاف ۳ از حرف تعریف معین the هم استفاده کرده است.

۸۹- گزینه ۳

- ۱ چشم‌های انسان [استفاده می‌کردند]
- ۲ چشم‌های انسان [که ما استفاده می‌کردیم]
- ۳ چشم‌های انسان [استفاده می‌شدند]
- ۴ چشم‌های انسان [استفاده شده‌اند]

۹۰- گزینه ۱

- ۱ [وظایفی که] انجام می‌دهند
- ۲ [وظایفی که] بهبود می‌بخشند
- ۳ [وظایفی که] شناسایی می‌کنند
- ۴ [وظایفی که] دریافت می‌کنند

۹۱- گزینه ۱

- ۱ افزایش داده‌ایم؛ گسترش داده‌ایم
- ۲ جایگزین کرده‌ایم
- ۳ نجات داده‌ایم؛ پس‌انداز کرده‌ایم
- ۴ متغیر بوده‌ایم؛ گسترش داشته‌ایم

۹۲- گزینه ۲

- ۱ مهارت
- ۲ مراقبت
- ۳ فضا
- ۴ اعتیاد

متن اول

به نوعی پرنده به نام کبوتر آموزش داده شده است تا حالت چهره انسان را تشخیص بدهد، که باعث تضعیف آن باورهای قدیمی‌ای شده که فقط انسان‌ها دستگاه عصبی پیشرفته لازم برای انجام چنین عملی را دارند. در بعضی آزمایشات اخیر، به هشت کبوتر آموزش‌دیده عکس‌هایی از افرادی نشان داده شد که احساسات شادی، خشم، تعجب و نفرت را بروز می‌دادند. این پرنده‌ها یاد گرفتند تفاوت این

۹۸- گزینه ۲ طبق متن، طرح خطی برای فرودگاه‌هایی مناسب‌تر است.

- ۱ با هواپیماهای کوچک
- ۲ که پروازهای داخلی ارائه می‌دهند
- ۳ که مسافرانشان ترجیح می‌دهند هر چه سریع‌تر سوار هواپیما شوند
- ۴ که می‌توانند به طور هم‌زمان به تعداد محدودی هواپیما ارائه خدمات کنند

۹۹- گزینه ۱ کدام‌یک از موارد زیر در متن معنی شده است؟

- ۱ مقیاس (پاراگراف ۱)
- ۲ پایانه‌ها (پاراگراف ۴)
- ۳ سوارشدن (پاراگراف ۲)
- ۴ معابر (پاراگراف ۴)

۱۰۰- گزینه ۲ در کدام‌یک از طرح‌های توصیف‌شده در متن از

- اتوبوس استفاده می‌شود و مسافران برای سوارشدن به هواپیما باید از پله بالا بروند؟
- ۱ خطی
 - ۲ اسکله‌ای
 - ۳ ماهواره‌ای
 - ۴ هیچ‌کدام

در طرح خطی ممکن است ساختمان صاف یا منحنی باشد. مسافران سوار هواپیماهایی می‌شوند که در کنار پایانه پارک شده‌اند. این طرح برای فرودگاه‌های کوچکی که در هر نوبت باید فضاهایی را برای سوار و پیاده‌شدن مسافران فقط چند هواپیما فراهم کنند، به خوبی جواب می‌دهد. در طرح اسکله‌ای راهروهای باریک یا همان اسکله‌ها از یک ساختمان مرکزی شروع می‌شود و ادامه پیدا می‌کند. این طرح به هواپیماهای زیادی امکان پارک کردن در کنار ساختمان را می‌دهد. با این وجود، این طرح یک مسافت پیاده‌روی طولانی برای مسافران ایجاد می‌کند. در طرح ماهواره‌ای مسافران از پایانه‌های کوچکی که از پایانه‌های اصلی جدا شده سوار هواپیما می‌شوند. مسافران از طریق قطارهای رفت‌وبرگشت یا معابر زیرزمینی که دارای پیاده‌روهای متحرک (پیاده‌بر) هستند به این ماهواره‌ها (ترمینال‌های کوچک) می‌رسند.

۹۷- گزینه ۲ این متن به احتمال زیاد با بحث دربارهٔ ادامه خواهد یافت.

- ۱ بهترین طراحی فرودگاه
- ۲ رویکردی دیگر در طراحی فرودگاه
- ۳ دلایل این‌که چرا طراحی فرودگاه مهم است
- ۴ محاسن و معایب هر کدام از طراحی‌های فرودگاه

۹۹



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

داخل کشور

ویژه نظام آموزشی ۲-۳-۶

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

۱۰۱- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی با شرط $A \subset B$ باشند، آن گاه کدام رابطه نادرست است؟

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

۱۰۲- مجموعه $((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)) \cup ((A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)))$ با کدام مجموعه برابر است؟

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

۱۰۳- در مجموعه‌های چهارعضوی $A = \{x+2, 1, 4, y\}$ و $B = \{5, 7, z, t-1\}$ ، فرض کنید $A \times B = B \times A$ باشد، تعداد مجموعه‌ها به صورت $\{(x, y), (z, t)\}$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۰۴- کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز منطقی گزاره $p \Leftrightarrow q$ است؟

(۱) $(p \wedge q) \vee \sim(p \vee q)$ (۲) $(p \vee q) \vee \sim(p \wedge q)$ (۳) $(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$ (۴) $(p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)$

۱۰۵- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x-1$ و $2x+1$ به ترتیب، ۸ و ۵ است. باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ کدام است؟

(۱) $-x+4$ (۲) $x+3$ (۳) $2x+6$ (۴) $2x-3$

۱۰۶- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ و $y = \frac{1}{3}x + 2$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

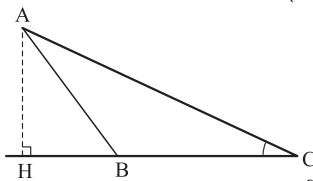
۱۰۷- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ ، کدام است؟

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

۱۰۸- قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ‌ها تعیین کرده، سپس منحنی حاصل را ۴ واحد به سمت راست، انتقال می‌دهیم.

منحنی اخیر و منحنی اصلی نسبت به کدام خط، متقارن هستند؟

(۱) $x=1$ (۲) $x=1/5$ (۳) $x=2$ (۴) $x=2/5$



۱۰۹- در شکل روبه‌رو، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH کدام است؟

(۱) $3/25$ (۲) $3/5$ (۳) $3/75$ (۴) $3/6$

۱۱۰- اگر انتهای کمان α در ربع دوم دایره مثلثاتی و $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$ باشد، مقدار $\cos(\frac{11\pi}{4} + \alpha)$ کدام است؟

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

۱۱۱- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\tan(3x)\tan(x) = 1$ ، در بازه $[\pi, 2\pi]$ کدام است؟

(۱) 5π (۲) 6π (۳) $\frac{9\pi}{2}$ (۴) $\frac{11\pi}{2}$

۱۱۲- اعداد طبیعی را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی $\{1\}, \{2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \dots$.

مجموع اعداد واقع در دسته بیستم، کدام است؟

(۱) ۴۱۲۰ (۲) ۴۰۲۰ (۳) ۴۰۱۰ (۴) ۳۹۸۰

۱۱۳- مقدار ۲۴ گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر مورد نظر در هر مدت زمان ۳۰ روزه، $\frac{1}{10}$ جرم باقی‌مانده را از دست بدهد، پس از چند

روز ۸ گرم از آن عنصر، باقی می‌ماند؟ ($\log 3 = 0.48$)

(۱) ۳۶۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۴۰

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

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

۱۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 7\sqrt{x} + 5}{2x - \sqrt{3x} + 1}$ کدام است؟

(۱) $-1/5$ (۲) $-1/2$ (۳) $-1/8$ (۴) $-1/6$

۱۱۶- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & |x-1| < 1 \\ x^2 + ax + b & |x-1| \geq 1 \end{cases}$ ، یک تابع همواره پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۱۷- نمودار تابع $f(x) = \frac{-2x^2 + 3x}{ax^2 + bx + c}$ دارای خطهای مجانب $x = -2$ ، $x = 1$ و $y = -1$ است. $f(-1)$ کدام است؟

- ۱/۲۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۷۵ (۳) -۱/۵ (۴)

۱۱۸- اگر f یک تابع مشتق پذیر، $g(x) = f(\sqrt{1 + \tan^2 x})$ و $g'(\frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، مقدار $f'(2)$ کدام است؟

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

۱۱۹- آهنگ متوسط تغییر تابع $y = \sqrt{21 - x^2} + 4x$ در بازه $[5, 6]$ ، برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع، با کدام مقدار x است؟

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

۱۲۰- خط مماس بر منحنی تابع $f(x) = \frac{5x-4}{\sqrt{x}}$ در نقطه $x = 4$ واقع بر آن، محور y ها را با کدام عرض، قطع می کند؟

- ۴ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۲۱- اگر $\tan \alpha$ و $\tan \beta$ برابر ریشه‌های معادله $2x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند، $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

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

۱۲۲- یک دوزنقه متساوی الساقین با قاعده‌هایی به اندازه ۹ و ۱۶ واحد، بر دایره‌ای محیط شده است. فاصله نزدیک ترین نقاط دایره، تا یک رأس قاعده کوچک دوزنقه، کدام است؟

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

۱۲۳- پاره خط AB به اندازه ۸ واحد در صفحه مختصات، مفروض است. چهار دایره با مراکز A و B و شعاع‌های ۳ و ۷ واحد رسم می کنیم.

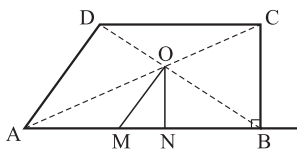
نقاط تلاقی دایره‌های کوچک با دایره‌های بزرگ، دقیقاً رأس‌های کدام چهارضلعی هستند؟

(۴) دوزنقه متساوی الساقین

(۳) مستطیل

(۲) متوازی الاضلاع

(۱) لوزی



۱۲۴- مطابق شکل روبه‌رو، از محل تلاقی قطرهای دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ ($\hat{B} = 90^\circ$)، پاره‌خطهای

OM و ON به ترتیب موازی با AD و BC رسم شده‌اند. نسبت $\frac{AM}{BN}$ ، کدام است؟

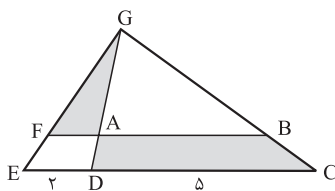
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۳) کوچک‌تر از ۱ (۴) بزرگ‌تر از ۱ کوچک‌تر از ۲

۱۲۵- اندازه قاعده‌های دوزنقه‌ای ۵ و ۹ واحد است. پاره‌خطی موازی قاعده‌های دوزنقه چنان رسم می کنیم که دوزنقه را به دو قسمت با

مساحت مساوی تقسیم کند. اندازه پاره خط کدام است؟

- ۷ (۱) $\sqrt{53}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{57}$ (۴)



۱۲۶- در شکل روبه‌رو، $DG = 3DA$ و اندازه پاره‌خطهای DE و DC ، به ترتیب ۲ و ۵ واحد

هستند. مساحت مثلث AFG ، چند درصد مساحت دوزنقه $ABCD$ است؟

- ۳۶ (۲) ۴۰ (۱) ۲۴ (۴) ۳۲ (۳)

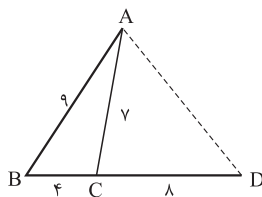
۱۲۷- در شکل روبه‌رو، اندازه پاره خط AD ، کدام است؟

۹ (۱)

$3\sqrt{10}$ (۲)

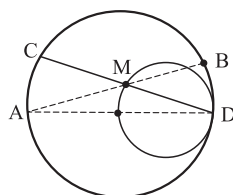
۱۰ (۳)

$6\sqrt{3}$ (۴)



۱۲۸- در شکل روبه‌رو، دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ واحد، مماس داخل و اندازه کمان AC برابر $\frac{4\pi}{3}$ است. حاصل $MA \times MB$ ، کدام است؟

۸ (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)



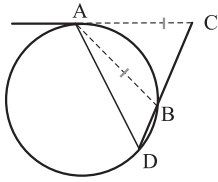
۱۲۹- چهار نقطه $A(1, 10)$ ، $B(9, -9)$ ، $M(a, 4)$ و $N(a, 0)$ را در صفحه مختصات، در نظر بگیرید. کمترین اندازه خط شکسته $AMNB$ ،

کدام است؟

- ۲۱ (۱) ۲۰ (۲) ۱۹ (۳) ۱۸ (۴)

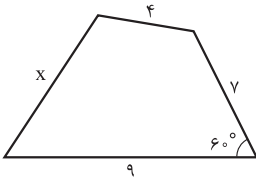
۱۳۰- حجم جسم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه ABC با ضلع‌های قائم AB و AC ، به ترتیب با اندازه‌های ۵ و $2\sqrt{6}$ واحد، حول خط گذرا از رأس C و موازی ضلع AB ، کدام است؟

- (۱) 60π (۲) 70π (۳) 75π (۴) 80π



۱۳۱- در شکل مقابل، اندازه قطعه مماس AC ، برابر وتر AB است. الزاماً کدام برابری درست است؟

- (۱) $BC = BA$
(۲) $BD = AC$
(۳) $BC = BD$
(۴) $DA = DC$



۱۳۲- چهارضلعی مقابل، قابل محاط در یک دایره است. $(x+2)$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{51}$
(۲) $\sqrt{55}$
(۳) $\sqrt{57}$
(۴) $\sqrt{59}$

۱۳۳- کوچک‌ترین دایره گذرا بر دو نقطه $A(2,5)$ و $B(-4,1)$ ، محور x ها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

۱۳۴- از بین دایره‌های گذرا از نقطه $A(1,-4)$ و مماس بر خط‌های $4x+3y=0$ و محور y ها، بزرگ‌ترین شعاع دایره، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{17}{9}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{22}{9}$

۱۳۵- در یک بیضی به قطرهای ۸ و $2\sqrt{7}$ واحد و کانون‌های F و F' ، دایره‌ای به قطر $F'F$ بیضی را در نقطه M ، قطع می‌کند. فاصله نقطه M تا نزدیک‌ترین کانون، کدام است؟

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

۱۳۶- اگر نقطه $F(-2, -25)$ کانون سهمی $y^2 + ay + bx + 1 = 0$ باشد، کوچک‌ترین مقدار b ، کدام است؟

- (۱) -4 (۲) -3 (۳) -2 (۴) 2

۱۳۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس A^3 ، کدام است؟

- (۱) $[30 \ 6 \ 64]$ (۲) $[30 \ 6 \ 78]$ (۳) $[24 \ 8 \ 86]$ (۴) $[30 \ 6 \ 86]$

۱۳۸- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$ ، ماتریس X کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 9 & 7 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -9 & -7 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$

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

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

۱۴۰- اندازه اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای، به صورت $x+1$ ، $2x+1$ و $2x+3$ است. مساحت مثلث، کدام است؟

- (۱) 60 (۲) 56 (۳) 45 (۴) 39

۱۴۱- تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی بخش‌پذیر بر ۵، با ارقام غیر تکراری، کدام است؟

- (۱) 948 (۲) 952 (۳) 968 (۴) 972

۱۴۲- تعداد جملات در بسط عبارت $(a+b+c)^{12}$ ، کدام است؟

- (۱) 72 (۲) 78 (۳) 84 (۴) 91

۱۴۳- در جعبه‌ای ۷ کتاب ادبی، ۲ کتاب هنر و ۱۰ کتاب ریاضی موجود است. حداقل چند کتاب از این جعبه برداریم تا مطمئن باشیم، حداقل ۴ کتاب، هم موضوع است؟

- ۱۰ (۱)
- ۹ (۲)
- ۸ (۳)
- ۷ (۴)

۱۴۴- به تصادف یک عدد طبیعی دورقمی انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، عدد انتخابی مضرب ۳ یا ۵ است؟

- ۲/۵ (۱)
- ۳/۵ (۲)
- ۷/۱۵ (۳)
- ۸/۱۵ (۴)

۱۴۵- تاس همگنی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد روشده یک عدد فرد است، احتمال این که لااقل یکی از تاس‌های روشده ۲ باشد، کدام است؟

- ۵/۱۲ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۷/۱۲ (۳)
- ۳/۴ (۴)

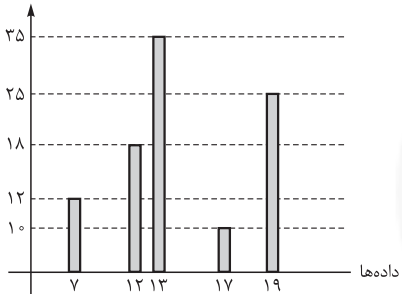
۱۴۶- سه ظرف داریم. در ظرف اول ۹ مهره سفید، در دومی ۹ مهره سیاه و در سومی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. به تصادف از یک ظرف ۲ مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال، لااقل یکی از این دو مهره سیاه است؟

- ۱/۳ (۱)
- ۱۱/۱۸ (۲)
- ۲۵/۳۶ (۳)
- ۱۳/۱۸ (۴)

۱۴۷- A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = 0/4$ ، $P(B|A) = 0/25$ و $P(B) = 0/3$ باشد، $P(B|A')$ ، کدام است؟

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

فراوانی نسبی



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

- ۱۳ (۱)
- ۱۳/۸ (۲)
- ۱۴ (۳)
- ۱۴/۲ (۴)

۱۴۹- چند عدد طبیعی مضرب ۹ وجود دارد، که باقی‌مانده تقسیم آن اعداد بر ۴۳۰، با مجذور خارج قسمت، برابر باشد؟

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۷ (۴)

۱۵۰- کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد ۶۰ برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک آن‌ها است. اگر مجموع این دو عدد ۱۳۶ باشد، تفاضل آن دو عدد، کدام است؟

- ۴۲ (۱)
- ۴۸ (۲)
- ۵۲ (۳)
- ۵۶ (۴)

۱۵۱- اگر عدد $1 - 2^n$ بر عدد ۲۱۷ بخش‌پذیر باشد، تعداد اعداد دورقمی n، کدام است؟

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۷ (۴)

۱۵۲- عدد چهاررقمی aabb، مجذور عدد دورقمی cc است، a - b، کدام است؟

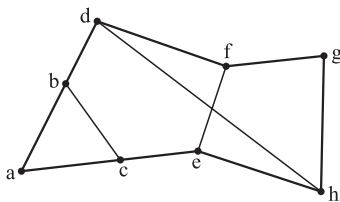
- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

۱۵۳- اگر درجه رأس‌های یک گراف ۴، ۴، ۲، ۲، ۲ و ۲ باشد، تعداد تمام دورهای موجود، کدام است؟

- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

۱۵۴- در گراف مقابل، کدام مجموعه، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال، نیست؟

- {a, e, g} (۱)
- {a, f, g} (۲)
- {b, c, g} (۳)
- {c, f, h} (۴)



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۵۵- در یک گراف ۷ رأسی غیرتهی و غیرکامل K-منتظم، K چند عدد می‌تواند اختیار کند؟

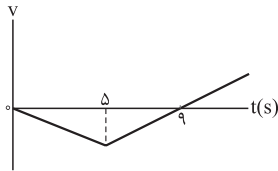
فیزیک

۱۵۶- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

- (۱) قوی و موقت (۲) قوی و دائمی (۳) ضعیف و موقت (۴) ضعیف و دائمی

۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر است؟

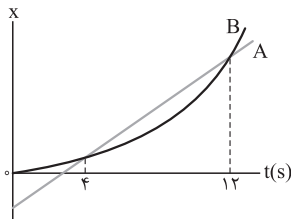
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۱۰



۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. اگر

متحرک در لحظه $t = 0$ ، در مکان $x = 0$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰



۱۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی سرعت متحرک B

در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$

کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد. اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۵۰

۱۶۱- گلوله‌ای به جرم $100g$ در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد

به زمین $24/2 J$ باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

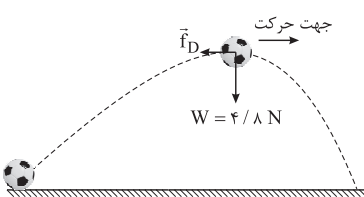
- (۱) ۲۲ (۲) ۱۷ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۱۶۲- وزنه‌ای به جرم $2 kg$ را به انتهای فنری به طول $30 cm$ می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب رو به بالای $2 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول

فنر به $42 cm$ می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آوریم. اگر در

این حالت طول فنر به $36 cm$ برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چه قدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $0/2$ (۲) $0/3$ (۳) $0/4$ (۴) $0/5$



۱۶۳- شکل روبه‌رو، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن \vec{f}_D نیروی

مقاومت هوا و \vec{W} وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $65 \frac{m}{s^2}$ باشد، f_D چند نیوتون است؟ (از

نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۱۶۴- وزنه‌ای به جرم $2 kg$ را با طناب سبکی با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب

حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۴ (۲) ۷ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۶۵- اگر جرم جسم B ، $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانه جسم A ، $\frac{4}{3}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B

کدام است؟

- (۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۶۶- خودرویی به جرم 3 تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر

خودرو وارد می‌شود، $10^4 \times \sqrt{10} N$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) 10^3 (۲) 10^4 (۳) 3×10^3 (۴) 3×10^4

۱۶۷- دامنه نوسان وزنه‌ای به جرم 1 kg که به یک فنر با ثابت $\frac{N}{\text{cm}}$ متصل است، 4 cm است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر J ، $\frac{1}{2}$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

$40\sqrt{5}$ (۴) $20\sqrt{5}$ (۳) $40\sqrt{10}$ (۲) $20\sqrt{10}$ (۱)

۱۶۸- جسمی به جرم m به فنی به ثابت k متصل است و با دوره $\frac{1}{10}\pi$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم 190 g کاهش یابد با دوره 0.9π ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

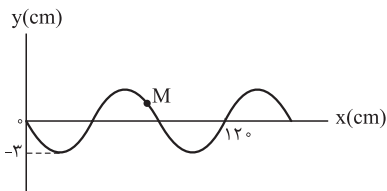
40 (۴) 20 (۳) 4 (۲) 2 (۱)

۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت 72 ثانیه، 40 نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت 45 نوسان کامل انجام دهد؟ ($g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

9 cm کاهش دهیم. (۱) 9 cm افزایش دهیم. (۲) 17 cm کاهش دهیم. (۳) 17 cm افزایش دهیم. (۴)

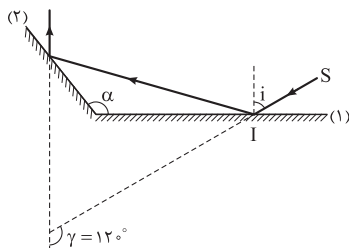
۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را 18 دسی‌بل بلندتر می‌شنود. کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.)

4 (۱) 8 (۲) 9 (۳) 16 (۴)



۱۷۱- شکل روبه‌رو، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با سرعت $\frac{10 \text{ m}}{\text{s}}$ در حال انتشار است. مسافتی که ذره M در بازه زمانی $t_1 = 0.01 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.05 \text{ s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

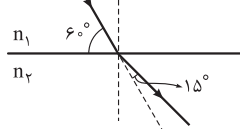
3 (۱) 6 (۲) 12 (۴) 9 (۳)



۱۷۲- مطابق شکل روبه‌رو، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 12^\circ$ است. اگر زاویه i ، 2° افزایش یابد، چه تغییری می‌کند؟

40° افزایش می‌یابد. (۱) 20° کاهش می‌یابد. (۳) 20° افزایش می‌یابد. (۲) ثابت می‌ماند. (۴)

۱۷۳- مطابق شکل روبه‌رو، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



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

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید 375 Hz و بسامد تشدید بعدی 500 Hz است. بسامد تشدید پس از 750 Hz چند مرتبه است؟

825 (۱) 875 (۲) 925 (۳) 975 (۴)

۱۷۵- طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام گستره طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($R = 0.011 \text{ (m)}^{-1}$)

433 مرئی (۱) 433 ، فرابنفش (۲) 396 ، فرورسوخ (۳) 396 ، فرابنفش (۴)

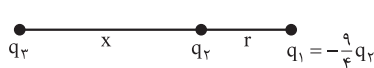
۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B به ترتیب $4/5 \text{ eV}$ و 3 eV است. اگر نوری با طول موج 150 nm به هر دو فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کم‌تر از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$)

30 (۱) 40 (۲) 60 (۳) 70 (۴)

۱۷۷- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در 30 سانتی‌متری آن، $\frac{N}{\text{C}}$ $1/6 \times 10^4$ کم‌تر از اندازه میدان الکتریکی در 10 سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری آن ذره باردار چند نیوتون بر کولن است؟

90 (۱) 120 (۲) 180 (۳) 240 (۴)

۱۷۸- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_2}{q_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

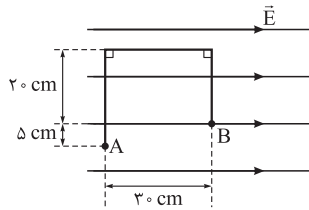


$$-۹, \frac{۳}{۲} (۲)$$

$$۹, \frac{۳}{۲} (۱)$$

$$-۹, ۲ (۴)$$

$$۹, ۲ (۳)$$



۱۷۹- در شکل روبه‌رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای $q = -۵ \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟

$$-۰/۱۵ (۲)$$

$$+۰/۱۵ (۱)$$

$$-۰/۱۰ (۴)$$

$$+۰/۱۰ (۳)$$

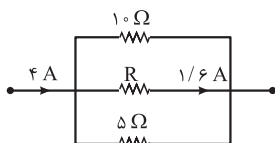
۱۸۰- ظرفیت خازنی $۱۲ \mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V_1 است. اگر $۶ \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه منفی آن به صفحه مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $۲۸/۵ \mu J$ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

$$۲۰ (۴)$$

$$۱۵ (۳)$$

$$۱۰ (۲)$$

$$۵ (۱)$$



۱۸۱- شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در

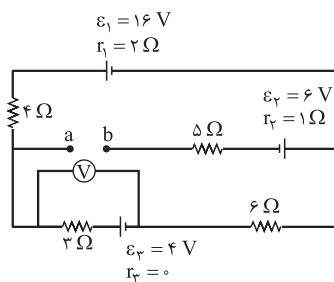
مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلوژول است؟

$$۹/۶ (۲)$$

$$۴/۸ (۱)$$

$$۲۷/۴ (۴)$$

$$۱۹/۲ (۳)$$



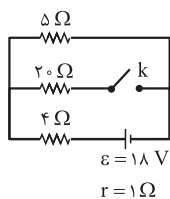
۱۸۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟

$$۰/۶ (۱)$$

$$۲/۴ (۲)$$

$$۵/۲ (۳)$$

$$۶/۴ (۴)$$



۱۸۳- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد.

(۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.

(۳) یک ولت کاهش می‌یابد.

(۴) یک ولت افزایش می‌یابد.

۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی ۶Ω است. $\frac{۳}{۴}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۴}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت

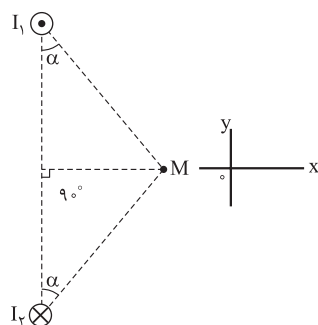
نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

$$۲۴ (۴)$$

$$۱۸ (۳)$$

$$۱۲ (۲)$$

$$۹ (۱)$$



۱۸۵- شکل روبه‌رو، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند

و از آن‌ها جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. میدان مغناطیسی

خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟

(۱) در جهت محور X

(۲) در جهت محور Y

(۳) خلاف جهت محور X

(۴) خلاف جهت محور Y

۱۸۶- "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

(۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

(۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(۴) جریان الکتریکی را از یکسو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

۱۸۷- حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.004 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 60° درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

$$4\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ (۴)}$$

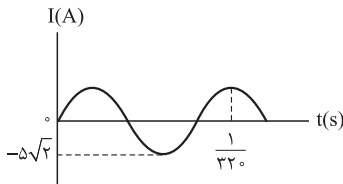
$$4\sqrt{3} \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$4 \times 10^{-5} \text{ (۲)}$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

۱۸۸- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل روبه‌رو است. اندازه

جریان در لحظه $\frac{1}{330}$ ثانیه چند آمپر است؟



$$2/\sqrt{2} \text{ (۲)}$$

$$2/\sqrt{2} \text{ (۱)}$$

$$5\sqrt{2} \text{ (۴)}$$

$$5 \text{ (۳)}$$

۱۸۹- یک آمپرسنج رقیمی، جریان الکتریکی مداری را به صورت $3/25 \text{ A}$ نشان می‌دهد. این اندازه را به کدام صورت باید گزارش کنیم؟

$$3/250 \text{ A} \pm 0.005 \text{ A} \text{ (۴)}$$

$$3/25 \text{ A} \pm 0.03 \text{ A} \text{ (۳)}$$

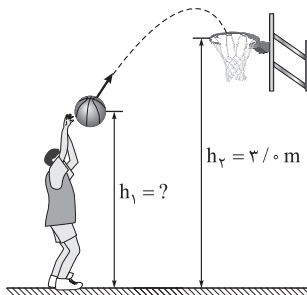
$$3/250 \text{ A} \pm 0.001 \text{ A} \text{ (۲)}$$

$$3/25 \text{ A} \pm 0.1 \text{ A} \text{ (۱)}$$

۱۹۰- در شکل روبه‌رو، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند و اندازه

سرعت توپ در لحظه ورود به سبد $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1)

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



$$2/45 \text{ (۱)}$$

$$2/46 \text{ (۲)}$$

$$2/55 \text{ (۳)}$$

$$2/64 \text{ (۴)}$$

۱۹۱- پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان

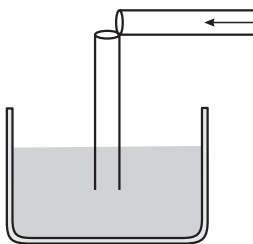
وردی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$30 \text{ (۴)}$$

$$40 \text{ (۳)}$$

$$60 \text{ (۲)}$$

$$70 \text{ (۱)}$$



۱۹۲- یک نی پلاستیکی را مطابق شکل روبه‌رو از وسط می‌بریم و بدون این که دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را 90° درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

(۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

(۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

۱۹۳- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 5 cm^2 است، 136 گرم جیوه و 136 گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به

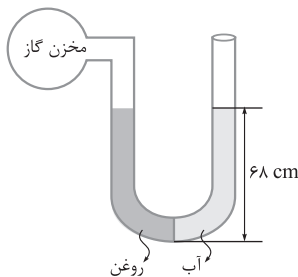
ترتیب $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$108800 \text{ (۴)}$$

$$108/8 \text{ (۳)}$$

$$54400 \text{ (۲)}$$

$$54/4 \text{ (۱)}$$



۱۹۴- مطابق شکل روبه‌رو، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$5 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

$$\text{صفر (۴)}$$

$$10 \text{ (۳)}$$

۱۹۵- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه

A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

$$\frac{1}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

۱۹۶- چند گرم آب 50° درجه سلسیوس را روی 45° گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، 52° گرم آب صفر

درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

$$320 \text{ (۴)}$$

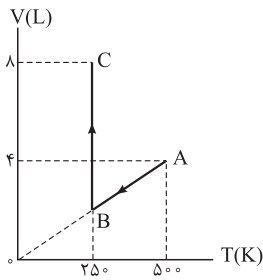
$$300 \text{ (۳)}$$

$$260 \text{ (۲)}$$

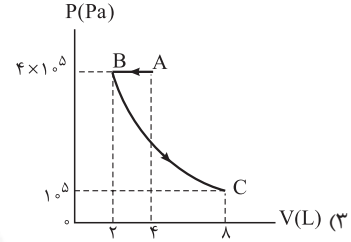
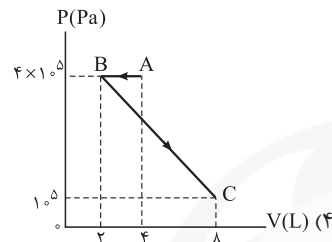
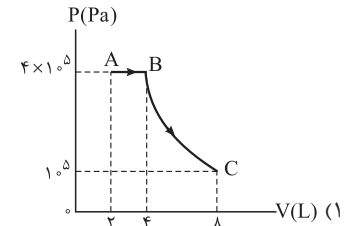
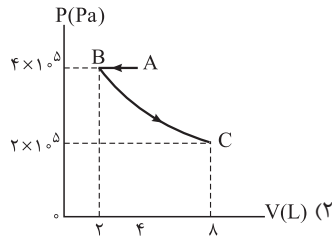
$$70 \text{ (۱)}$$

۱۹۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای 47°C برابر ۲ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز 40°C افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

- (۱) $2/4 \times 10^5$ (۲) $2/5 \times 10^5$ (۳) 4×10^5 (۴) 8×10^5



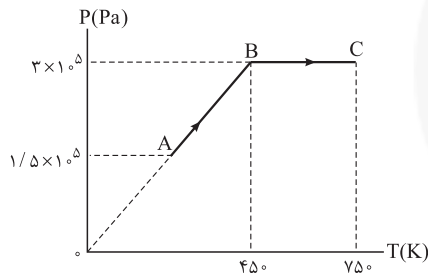
۱۹۸- نمودار $(V-T)$ برای $0/4$ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل روبه‌رو است. نمودار $(P-V)$ ی مربوط به این دو فرایند کدام است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



۱۹۹- نمودار $(P-T)$ مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) تک‌اتمی به صورت شکل روبه‌رو است. کار انجام‌شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله‌شده در فرایند BC ، به ترتیب هر

کدام چند ژول است؟ ($c_p = \frac{5}{2} R, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

- (۱) صفر، ۳۶۰۰
(۲) صفر، ۶۰۰۰
(۳) ۳۶۰۰، ۲۷۰۰
(۴) ۶۰۰۰، ۲۷۰۰



۲۰۰- یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای 27°C سلسیوس است، مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقی‌مانده به $2/9 \times 10^5$ پاسکال و دمای 17°C سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج‌شده از

کپسول چند گرم است؟ ($M_{O_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

شیمی

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• جرم اتمی ^1H اندکی از 1amu بیشتر است.

• عنصر X با عنصر Z هم گروه و با عنصر Y هم دوره است.

• در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دوحرفی است.

• هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۲- $n+1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a ، m ، b و x ، به

ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشند؟

۵، ۴، ۱ (۱) ۵، ۴، ۲ (۲) ۵، ۴، ۵، ۲ (۳) ۵، ۴، ۵، ۱ (۴)

۲۰۳- شمار پروتون‌های یون M^{2+} برابر 8 / شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این

یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

۳، ۳۶ A (۱) ۴، ۳۶ A (۲) ۳، ۱۶ D (۳) ۴، ۱۶ D (۴)

۲۰۴- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلئور، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلئورید

تولیدشده به جرم آلومینیم اکسید تولیدشده، به تقریب کدام است؟ ($Al = 27, F = 19, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱/۵۶ (۱) ۱/۶۵ (۲) ۲/۳۵ (۳) ۳/۲۵ (۴)

۲۰۵- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_p(PO_4)_p$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند

و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

۸، $X(NO_3)_3$ ، XSO_4 (۱) ۸، X_pN_p ، XS (۲) ۲، XNO_3 ، $X(SO_4)_3$ (۳) ۲، X_pN_p ، XS (۴)

۲۰۶- دو ظرف در بسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای 24 / مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای $11/2$ گرم گاز بوتن (ظرف II) است. کدام

مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $C_4H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

(۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است.

(۲) برای واکنش کامل دو گاز با یکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.

(۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

(۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم $12/32$ گرم گاز CO در همان شرایط است.

۲۰۷- با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا 2 / مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتريك اسید مصرفی، هم‌ارز چند لیتر محلول

5000 ppm آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $I = 127, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $I_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow HIO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

۲/۲۵، ۵/۰۸ (۱) ۲/۵۲، ۵/۰۸ (۲) ۲/۲۵، ۲/۵۴ (۳) ۲/۵۲، ۲/۵۴ (۴)

۲۰۸- مقدار کافی باریم کلرید با 200 گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با

توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $Ba = 137, Cl = 35/5, S = 32, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) به تقریب $32/8$ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.

(۲) به تقریب $1/17$ مول فراورده محلول در آب تشکیل می‌شود.

(۳) در این واکنش، شمار $1/7 \times 10^{22}$ یون کلرید مصرف می‌شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده‌ها در آب می‌شوند.

۲۰۹- کدام مطلب زیر، درست است؟

(۱) ترتیب نقطه جوش $NH_3 > PH_3 > AsH_3$ ، به صورت $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ است.

(۲) مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

(۳) یخ ساختار سه‌بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

(۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن و فلئور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن دار مشابه دارند.

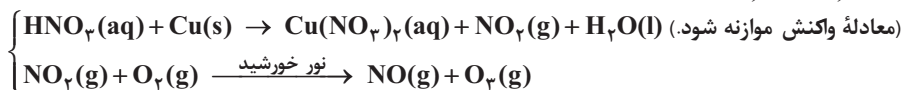


۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انحلال گازها در آب، گرماده است.
- محلول برخی مواد آلی در آب، خاصیت رسانایی دارد.
- افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می‌کند.
- کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب، افزایش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱- بر پایه واکنش‌های زیر اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO_۲ تولید شده در این فرایند با گاز اکسیژن به دست می‌آید، در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g.mol⁻¹)



(۱) ۶۷/۲، ۲ (۲) ۶۷/۲، ۴ (۳) ۸۹/۶، ۲ (۴) ۸۹/۶، ۴

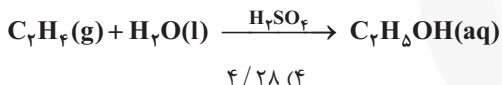
۲۱۲- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

- (آ) نقره کلرید (ب) باریم سولفات (پ) آهن (III) هیدروکسید
(ت) منیزیم کلرید (ث) کلسیم فسفات (ج) لیتیم سولفات

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۱۳- در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

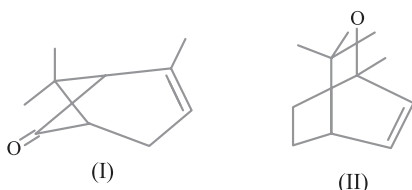


(۱) ۱۰/۶۰ (۲) ۸/۲۸ (۳) ۶/۶۲ (۴) ۴/۲۸

۲۱۴- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

- (۱) نام آلکانی با فرمول (C_۳H_۸)_۳CH، ۳- اتیل پنتان و هم‌پار هپتان است.
- (۲) سیکلوپنتان هم‌پار پنتن است و نسبت شماره اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.
- (۳) بنزن یک هیدروکربن سیرنشده است و در واکنش کامل با هیدروژن، به سیکلوهگزان مبدل می‌شود.
- (۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر ۱۴ گرم است.

۲۱۵- کدام مطلب، درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه - خط» زیر، درست است؟ (Br = ۸۰, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

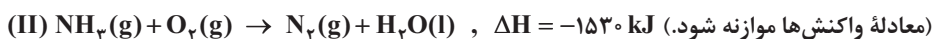
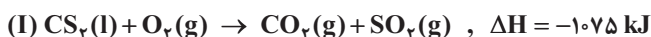


- (۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.
- (۲) ۳/۸ گرم از ترکیب (II) با ۶ گرم برم واکنش کامل می‌دهد.
- (۳) دو ترکیب، هم‌پارند و ترکیب (I)، یک عامل کتونی دارد.
- (۴) برای سوختن کامل ۷/۵ گرم ترکیب I، ۱۴/۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۲۱۶- برای تولید ۲/۸ تن آهن از سنگ معدن Fe_۳O_۳ با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش: Fe_۳O_۳(s) + ۳CO(g) → ۲Fe(s) + ۳CO_۲(g)، با بازده ۸۰ درصد، چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز CO_۲ حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، Fe = ۵۶, Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲: g.mol⁻¹)

(۱) ۳۲۵۰، ۱۰ (۲) ۳۲۵۰، ۸ (۳) ۴۲۰۰، ۱۰ (۴) ۴۲۰۰، ۸

۲۱۷- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



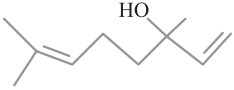
گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، S = ۳۲, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

(۱) ۱، ۱/۵۹ (۲) ۲، ۲/۱۹ (۳) ۰/۵، ۱/۵۹ (۴) ۲/۲۵، ۲/۱۹



۲۱۸- ΔH واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{C}\equiv\text{N}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{O}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ به ترتیب برابر ۴۹۵، ۸۸۰، ۴۶۳، ۴۱۴ و ۳۹۰ کیلوژول بر مول است.)

(۱) -۹۱۰ (۲) -۹۱۶ (۳) -۱۰۰۷ (۴) -۱۰۱۷

۲۱۹- مخلوطی از بنزآلدئید و یک ترکیب با ساختار  درون یک ظرف دربسته به طور کامل سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷/۸ مول و CO_2 تولیدشده برابر ۹/۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدئید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ تشکیل می‌شود، $\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۲۲۰- کدام عامل در سرعت انجام واکنش سوختن مواد، نقش کم‌تری دارد؟

(۱) ماهیت ماده سوختنی (۲) سطح تماس (۳) دما (۴) حجم

۲۲۱- با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان را در واکنش:

$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ نشان می‌دهد، نسبت c به a کدام و مقدار b چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{CO}_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....

زمان (s)	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol.s}^{-1})$
۰	۰	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-3}$
۱۰	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/100 \times 10^{-2}$	$1/100 \times 10^{-3}$
۲۰	$2/50 \times 10^{-2}$	..... a .....	.....
۳۰	.....	..... b .....	.....
۴۰	.....	..... c .....	.....
۵۰	.....	.....	.....

(۴) 2×10^{-4} ، $0/055$

(۳) $2/5 \times 10^{-4}$ ، $0/22$

(۲) 2×10^{-3} ، $0/055$

(۱) $4/3 \times 10^{-3}$ ، $0/22$

۲۲۲- کدام مطالب درست است؟

(آ) در صنعت، ظرف‌های یکبارمصرف را از استیرن تهیه می‌کنند.

(ب) بیش از ۵۰ درصد الیاف تولیدی در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهند.

(پ) تترافلوئورو اتن، یک نوع سردکننده و پلیمر آن از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

(ت) آب، متان و کربن دی‌اکسید، فراورده‌های تجزیه مواد زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

(ث) مولکول‌های اتن در شرایط معین، قابلیت اتصال پشت سر هم و از کنارها به یکدیگر را دارند.

(۴) آ، پ، ت و ث

(۳) ب، پ، ت و ث

(۲) پ، ت و ث

(۱) آ، ب و پ

۲۲۳- اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$ تشکیل می‌شود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{CuA}_x(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaA}(\text{aq})$

(۴) نیترات، ۲/۳۷

(۳) نیترات، ۲/۴۵

(۲) استات، ۲/۳۷

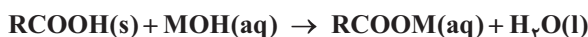
(۱) استات، ۲/۴۵



۲۲۴- ۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C ($C_6H_8O_6, M = 248 \text{ g.mol}^{-1}$) و ویتامین K ($C_{31}H_{46}O_7, M = 450 \text{ g.mol}^{-1}$) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زده و سپس صاف می شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولید شده، برابر چند مول است؟

۰/۳۱،۰/۶ (۴) ۰/۰۱۲،۰/۶ (۳) ۰/۰۳۱،۰/۴۵ (۲) ۰/۰۱۲،۰/۴۵ (۱)

۲۲۵- جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می دهد. آب تشکیل شده می تواند ۴/۸ میلی لیتر از یک محلول را به ۰/۲۵ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟



($Cl = 35.5, O = 16, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$) جرم (g) و حجم (mL) آب تولید شده را برابر در نظر بگیرید.

۲۳،۳۶ (۴) ۳۳،۳۶ (۳) ۲۳،۶۴ (۲) ۳۳،۶۴ (۱)

۲۲۶- کدام مطالب زیر، درست اند؟

(آ) همه بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.

(ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول های آبی محدود می شود.

(پ) ۰/۵ مول سولفوریک اسید با ۰/۸ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می شود.

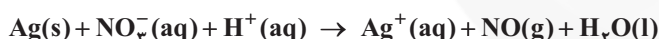
(ت) معادله یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله یونش HCN برگشت پذیر است.

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

۲۲۷- pH یک نمونه محلول ۰/۲ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۲۰ گرم، برابر ۴/۲۲ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $\frac{1}{10} = 0.1$)

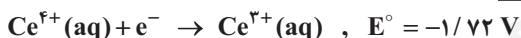
۰/۶،۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۱) ۰/۴،۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۲) ۰/۷،۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۳) ۰/۵،۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۴)

۲۲۸- مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسنده، چند مول الکترون مبادله می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۳،۱۵ (۴) ۴،۱۵ (۳) ۴،۱۴ (۲) ۳،۱۴ (۱)

۲۲۹- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



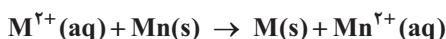
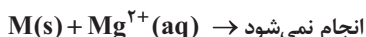
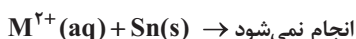
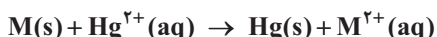
(۱) کاتیون $Ce^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است.

(۲) قدرت کاهندگی $Ce^{4+}(aq)$ از $Cr(s)$ بیشتر است.

(۳) E° واکنش برابر ۰/۹۸ + ولت است و به صورت طبیعی (خودبه خود) پیشرفت دارد.

(۴) مجموع ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

۲۳۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهشی فلز M می تواند کدام عدد باشد؟



+۱/۲ (۴) -۰/۴۰ (۳) -۰/۱۱ (۲) +۰/۱۱ (۱)

۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• گشتاور دو قطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

• در تولید برق از انرژی خورشیدی، شارژ HF مناسب تر از NaCl است.

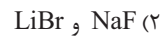
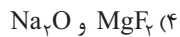
• به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید می توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

• از میان متداول ترین یون های عنصرهای سدیم، فلور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک ترین آن، به منیزیم مربوط است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)



۲۳۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کم تر است؟



۲۳۳- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می کند.
- مجموع الکترون های اتم های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.
- دریای الکترونی در شبکه بلور فلز و انادیم، سرمنشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش خواری فلزات را می توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- جاذبه قوی میان هسته اتم های فلز و دریای الکترونی سبب می شود که هسته اتم ها در مکان های مشخصی به طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۴- انرژی فعال سازی واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ ، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده های

آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) به ازای مصرف ۲۵٪ / مول گاز NO، ۱۲۵٪ / مول گاز N₂ تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می شود.

(ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.

(پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می شود.

(ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها، ۵۰ درصد کاهش می یابد.

(۴) ب و پ

(۳) آ، پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و پ

۲۳۵- با توجه به داده های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰,۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت

را پیماید، با نصب مبدل کاتالستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می شود و در این

شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟

NO	C _x H _y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل	مقدار آلاینده (g.km ⁻¹)
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل	

۸۵/۷۱،۳۱۹/۶ (۴)

۷۴/۱۴،۳۱۹/۶ (۳)

۸۵/۷۱،۲۸۸/۴ (۲)

۷۴/۱۴،۲۸۸/۴ (۱)

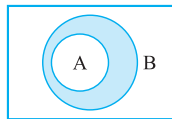
سراسری ۹۹ داخل کشور

پاسخ نامه آزمون اختصاصی رشته ریاضی

ریاضی

۱۰۱- گزینه ۲

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



۱) $B - A' = A \Rightarrow B \cap (A') = A$

درست است. $\Rightarrow B \cap A = A$

۲) $A - B' = A \Rightarrow A \cap (B') = A$

مثل قبلی درست است. $\Rightarrow A \cap B = A$

۳) $A \cap B' = A - B = \emptyset$. درست است.

۴) $B \cap A' = B - A$. دلیلی ندارد تهی باشد.

(ناحیه رنگی در نمودار ون)

۱۰۲- گزینه ۲

نکته اصلی برای پاسخ‌گویی به این سؤال دانستن

قانون جذب است، یعنی باید بدانید:

$$\begin{cases} (A \cap B) \cup B = B \\ (A \cup B) \cap A = A \end{cases}$$

حالا سؤال را از پرانتز سمت راست ساده می‌کنیم:

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

بر اساس قانون جذب

حالا پرانتز بزرگ‌تر را ساده می‌کنیم:

$$((B \cap C)' \cap B') = ((B' \cup C') \cap B') = B'$$

بر اساس قانون جذب

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

و در نهایت:

۱۰۳- گزینه ۲

می‌دانیم اگر $A \times B = C \times D$ باشد یعنی

$$A \times B = B \times A \text{ و } D = B \text{ و برعکس. بنابراین از رابطه } A \times B = C \times D$$

$$A = B$$

می‌توان نتیجه گرفت:

مجموعه A دارای دو عضو ۱ و ۴ است، بنابراین یکی از دو عدد Z و

$t - 1$ باید ۱ و دیگری ۴ باشد. بنابراین دو حالت داریم:

$$\begin{cases} t - 1 = 4 \Rightarrow t = 5 \\ z = 1 \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} t - 1 = 1 \Rightarrow t = 2 \\ z = 4 \end{cases}$$

از طرفی مجموعه B دارای دو عضو ۵ و ۷ است، در نتیجه

این‌جا نیز دو حالت رخ می‌دهد $\begin{cases} x + 2 = 7 \Rightarrow x = 5 \\ y = 5 \end{cases}$ یا

$$\begin{cases} x + 2 = 5 \Rightarrow x = 3 \\ y = 7 \end{cases}, \text{ بنابراین تعداد مجموعه‌ها به صورت}$$

$\{(x, y), (z, t)\}$ چهارتا است:

$$\{(3, 7), (1, 5)\} \quad \{(3, 7), (4, 2)\} \quad \{(5, 5), (1, 5)\}$$

$$\{(5, 5), (4, 2)\}$$

۱۰۴- گزینه ۱

می‌دانیم: $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

$$\bigcirc \Rightarrow \triangle \equiv \sim \bigcirc \vee \triangle$$

از طرفی می‌دانیم:

رابطه داده شده را ساده می‌کنیم:

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

حالا از ویژگی پخشی استفاده می‌کنیم:

$$((p \vee \sim q) \wedge q) \vee ((p \vee \sim q) \wedge \sim p)$$

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

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

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

اگر بخواهیم از جدول استفاده کنیم، داریم:

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$p \Leftrightarrow q$
د	د	د	د	د
د	ن	ن	د	ن
ن	د	د	ن	ن
ن	ن	د	د	د

$p \wedge q$	$p \vee q$	$\sim (p \wedge q)$	$\sim (p \vee q)$
د	د	ن	ن
ن	د	د	ن
ن	د	د	ن
ن	ن	د	د

حالا گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $(p \wedge q) \vee \sim (p \vee q)$	۲) $(p \vee q) \vee \sim (p \wedge q)$
د	د
ن	د
ن	د
د	د
۳) $(p \wedge q) \wedge \sim (p \vee q)$	۴) $(p \vee q) \wedge \sim (p \wedge q)$
ن	ن
ن	د
ن	د
ن	ن

همان‌طور که می‌بینیم ارزش $p \Leftrightarrow q$ با ارزش گزاره داده شده در

۱) یعنی $(p \wedge q) \vee \sim (p \vee q)$ برابر است.

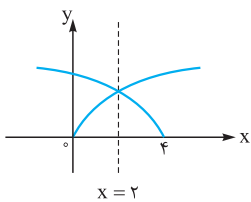
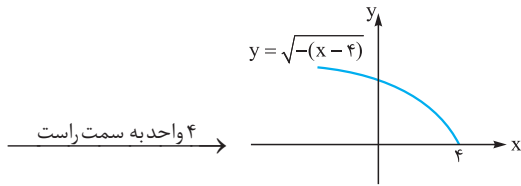
۱۰۵- گزینه ۲ باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $x - 1$ برابر ۸ است،

$$P(1) = 8 \quad (*)$$

پس:

باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x + 1$ برابر ۵ است، پس:

$$P(-\frac{1}{2}) = 5 \quad (**)$$



حالا نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ و انتقال یافته آن را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم: با توجه به شکل، دو نمودار نسبت به خط $x = 2$ متقارن هستند.

گزینه ۱۰۹

$$\sin C = \frac{5}{13} \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{5}{13} \Rightarrow AC = \frac{13}{5} AH \quad (*) \quad \text{روش ۱}$$

حالا برای محاسبه طول AH در مثلث AHC از قضیه فیثاغورس استفاده می‌کنیم:

$$AH^2 + CH^2 = AC^2 \xrightarrow{(*)} AH^2 + 9^2 = \left(\frac{13}{5} AH\right)^2$$

$$\Rightarrow AH^2 + 81 = \frac{169}{25} AH^2 \Rightarrow 81 = \frac{169}{25} AH^2 - AH^2$$

$$\Rightarrow 81 = \frac{144}{25} AH^2 \Rightarrow AH^2 = \frac{81 \times 25}{144}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3.75$$

روش ۲

$$\sin C = \frac{5}{13} \xrightarrow{\sin^2 C + \cos^2 C = 1} \cos C = \frac{12}{13} = \frac{CH}{AC}$$

$$\xrightarrow{CH=9} AC = \frac{39}{4}$$

$$\sin C = \frac{AH}{AC} = \frac{5}{13} \Rightarrow AH = \frac{39}{4} \times \frac{5}{13} = \frac{15}{4} = 3.75$$

گزینه ۱۱۰ اول خواسته مسئله را ساده می‌کنیم:

$$\cos\left(\frac{11\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\left(3\pi - \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= -\left(\cos \alpha \cos \frac{\pi}{4} + \sin \alpha \sin \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= -\frac{\sqrt{2}}{2} (\cos \alpha + \sin \alpha) \quad (*)$$

برای محاسبه مقدار خواسته شده باید مقدار $\cos \alpha$ را محاسبه کنیم. از آنجا که $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$ و α در ربع دوم قرار دارد، پس:

$$\sqrt{2} \Rightarrow k^2 = 98 \Rightarrow k = \sqrt{98}$$

(در ربع دوم)

$$\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{\sqrt{98}}{10} = -\frac{7\sqrt{2}}{10}$$

$$\cos\left(\frac{11\pi}{4} + \alpha\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \left(-\frac{7\sqrt{2}}{10} + \frac{\sqrt{2}}{10}\right) \quad (*):$$

$$= -\frac{\sqrt{2}}{2} \left(-\frac{6\sqrt{2}}{10}\right) = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

حالا فرض کنیم باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ برابر $ax + b$ باشد، در این صورت با توجه به رابطه تقسیم داریم:

$$P(x) = (2x^2 - x - 1)Q(x) + ax + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(1) = 0 + a + b \xrightarrow{(*)} \lambda = a + b \\ P\left(-\frac{1}{2}\right) = 0 + \left(-\frac{1}{2}a + b\right) \xrightarrow{(**)} \delta = -\frac{1}{2}a + b \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 3 = \frac{3}{2}a \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{\lambda = a + b} b = 6$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ برابر $2x + 6$ است.

گزینه ۱۰۶ اول تابع $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ را ساده می‌کنیم:

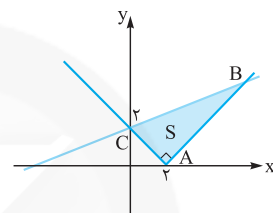
$$y = \sqrt{(x-2)^2} = |x-2|$$

حالا دو نمودار $y = |x-2|$ و

$y = \frac{1}{2}x + 2$ را در یک دستگاه

مختصات رسم می‌کنیم:

با توجه به شکل باید مساحت مثلث ABC را محاسبه کنیم.



طول AC برابر $2\sqrt{2}$ است. برای محاسبه طول AB باید مختصات

نقطه B را محاسبه کنیم. پس دو تابع را تلافی می‌دهیم:

$$|x-2| = \frac{1}{2}x + 2 \xrightarrow{x_B > 2} x - 2 = \frac{1}{2}x + 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}x = 4 \Rightarrow x_B = 8 \xrightarrow{y = |x-2|} y_B = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} B(8, 6) \\ A(2, 0) \end{cases} \Rightarrow AB = \sqrt{(8-2)^2 + (6-0)^2} = 6\sqrt{2}$$

$$S_{ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{6\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}}{2} = 12 \quad \text{در نتیجه:}$$

گزینه ۱۰۷ ابتدا $f^{-1}(20)$ را می‌یابیم. برای این کار معادله

$f(x) = 20$ را حل می‌کنیم:

$$x + \sqrt{x} = 20 \Rightarrow x = 16 \Rightarrow f^{-1}(20) = 16$$

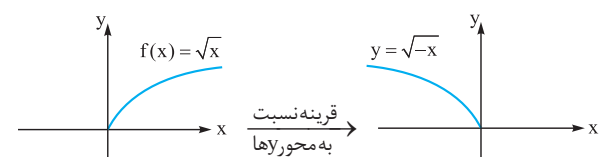
بنابراین: $g^{-1}(f^{-1}(20)) = g^{-1}(16)$

حالا برای محاسبه $g^{-1}(16)$ باید معادله $g(x) = 16$ را حل کنیم:

$$\frac{9x+6}{1-x} = 16 \Rightarrow 9x+6 = 16-16x$$

$$\Rightarrow 25x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(20)) = \frac{2}{5}$$

گزینه ۱۰۸ اول نمودار انتقال یافته را رسم می‌کنیم:



راه دوم به جملات آخر دسته‌ها نگاه کنید. یار پی میفتین؟! جملات آخر دسته‌ها به صورت زیر قابل بیان هستند:

$$1 = \binom{2}{2} \quad , \quad \text{دسته دوم} = \binom{3}{2}$$

$$6 = \binom{4}{2} \quad , \quad \text{دسته سوم} = \binom{5}{2}$$

پس جمله آخر دسته نوزدهم $\binom{20}{2}$ یا برابر $190 = \frac{20 \times 19}{2}$ است. در نتیجه:

$$S_{20} = \frac{20}{2} (191 + 210) = 4010$$

۱۱۳- گزینه ۱ چون عنصر مورد نظر بعد از هر 3^0 روز، $\frac{1}{9}$

جرم خود را از دست می‌دهد، پس $9/0$ آن باقی می‌ماند. در نتیجه:

بعد از $(3^0 \cdot n)$ روز	... بعد از $(3^0 \times 2 = 6^0)$ روز	روز بعد از 3^0 روز	مقدار اولیه
$(9/0)^n 24$	$(9/0)^2 24$	$0/9(24)$	۲۴

می‌خواهیم بعد از گذشت $(3^0 \cdot n)$ روز 8 گرم از عنصر باقی بماند، پس:

$$(9/0)^n 24 = 8 \Rightarrow (9/0)^n = \frac{1}{3}$$

از طرفین لگاریتم می‌گیریم:

$$n \log \frac{9}{10} = \log \frac{1}{3} \Rightarrow n(\log 9 - \log 10) = -\log 3$$

$$\Rightarrow n(2 \log 3 - 1) = -\log 3$$

$$\frac{\log 3 = -0/48}{\log 3 = -0/48} \Rightarrow n(2(0/48) - 1) = -0/48$$

$$\Rightarrow n(-0/04) = -0/48 \Rightarrow n = \frac{0/48}{0/04} = 12$$

پس بعد از گذشت $(3^0 \times 12)$ روز یا به عبارت دیگر 36^0 روز این اتفاق می‌افتد.

۱۱۴- گزینه ۱ (این سؤال خارج از سطح کتاب درسی است.)

وقتی توان یک عبارت به ∞ میل کند با توجه به این که $n \rightarrow \infty$ ، هر عبارت با جمله‌ای که پایه آن بزرگ‌تر باشد، هم‌ارز خواهد بود.

$$\text{دقت کنید که پایه } 2^{1-2n} \text{ برابر } \frac{1}{4} \text{ (است.)}$$

$$2^{2n+1} - 2^{1-2n} \sim 2^{2n+1} \quad \text{صورت}$$

$$2^{2n+1} + 3 \times 2^{1-2n} \sim 2^{2n+1} \quad \text{مخرج}$$

$$\text{بنابراین:} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{2n+1}}{2^{2n+1}} = 1$$

۱۱۵- گزینه ۲ ابهام حد از نوع $\frac{0}{0}$ است. پس از قاعده هویتال

استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 7\sqrt{x} + 5}{2x - \sqrt{3x+1}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - 7 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}}}{2 - \frac{3}{2\sqrt{3x+1}}} = \frac{2 - \frac{7}{2}}{2 - \frac{3}{4}} = \frac{-\frac{3}{2}}{\frac{5}{4}} = -\frac{12}{10} = -1/2$$

$$\tan 3x \tan x = 1 \Rightarrow \tan 3x = \frac{1}{\tan x} \quad \text{۱۱۱- گزینه ۲}$$

$$\Rightarrow \tan 3x = \cot x$$

حالا جای $\cot x$ از $\tan(\frac{\pi}{2} - x)$ استفاده می‌کنیم:

$$\tan 3x = \tan(\frac{\pi}{2} - x)$$

جواب معادله $\tan x = \tan A$ به صورت $x = k\pi + A$ است، پس:

$$\tan 3x = \tan(\frac{\pi}{2} - x) \Rightarrow 3x = k\pi + \frac{\pi}{2} - x$$

$$\Rightarrow 4x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$$

حالا جواب‌ها را در بازه $[\pi, 2\pi]$ می‌یابیم:

$$\begin{cases} k = 4 : x = \frac{9\pi}{8} \\ k = 5 : x = \frac{11\pi}{8} \\ k = 6 : x = \frac{13\pi}{8} \\ k = 7 : x = \frac{15\pi}{8} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \frac{9\pi}{8} + \frac{11\pi}{8} + \frac{13\pi}{8} + \frac{15\pi}{8} = 6\pi$$

۱۱۲- گزینه ۲ **راه اول** بدون در نظر گرفتن پیرانتها با دنباله

اعداد طبیعی سروکار داریم $(a_n = n)$ که یک دنباله حسابی با قدرنسبت یک $(d=1)$ هستند. در دسته بیستم هم که بیست تا جمله داریم. فقط تنها مجهول برای محاسبه مجموع جملات دسته بیستم، جمله اول این دسته است. برای محاسبه جمله اول دسته بیستم به سراغ جمله آخر دسته نوزدهم می‌رویم و ابتدا آن را محاسبه می‌کنیم. برای این کار باید ببینیم تا جمله آخر دسته نوزدهم چندتا عدد می‌بینیم:

$$(1), (2, 3), (4, 5, 6), \dots, ()$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$\Rightarrow \text{تعداد اعداد} = 1 + 2 + 3 + \dots + 19$$

$$\text{تعداد کل اعداد تا جمله آخر دسته نوزدهم} = 1 + 2 + 3 + \dots + 19 = \frac{19(20)}{2} = 190$$

پس جمله آخر دسته نوزدهم جمله 190 ام دنباله، بدون در نظر گرفتن پیرانتهاست. چون جمله عمومی این دنباله $a_n = n$ است، پس جمله آخر دسته نوزدهم برابر $a_{190} = 190$ است. در نتیجه جمله اول دسته بیستم برابر 191 است. بنابراین مجموع جملات دسته بیستم برابر است با:

$$S_{20} = \frac{20}{2} [2(191) + 19(1)] = 10(401) = 4010$$

می‌توانیم از فرمول $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$ استفاده کنیم. این طوری جمله آخر دسته نوزدهم برابر 190 است. پس جمله اول دسته بیستم 191 و جمله آخر آن 210 است. در نتیجه:

$$S_{20} = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) = \frac{20}{2} [191 + 210] = 4010$$



$$f(x) = \sqrt{21 - x^2} + 4x \Rightarrow f'(x) = \frac{-2x + 4}{2\sqrt{21 - x^2} + 4x}$$

$$\Rightarrow f'(k) = \frac{-2k + 4}{2\sqrt{21 - k^2} + 4k} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{-2(k-2)}{2\sqrt{21 - k^2} + 4k} = -1 \Rightarrow \sqrt{21 - k^2} + 4k = k - 2$$

$$\xrightarrow[\text{به توان } 2]{\frac{2}{k-2} \rightarrow 21 - k^2 + 4k = k^2 - 4k + 4}$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 8k - 17 = 0$$

$$\Rightarrow k = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 8(17)}}{4} = \frac{8 \pm \sqrt{200}}{4} = \frac{8 \pm 10\sqrt{2}}{4}$$

$$= 2 \pm \frac{5\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{k-2 \geq 0} k = 2 + \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

مختصات نقطه تماس: **گزینه ۱۲-**

$$x = 4: f(4) = \frac{16}{2} = 8 \Rightarrow A(4, 8)$$

شیب خط مماس:

$$f(x) = \frac{\Delta x - 4}{\sqrt{x}} \Rightarrow f'(x) = \frac{\Delta(\sqrt{x}) - \frac{1}{2\sqrt{x}}(\Delta x - 4)}{(\sqrt{x})^2}$$

$$\Rightarrow f'(4) = \frac{10 - \frac{1}{4}(16)}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

پس معادله خط مماس برابر است با: $y - 8 = \frac{3}{2}(x - 4)$
حالا برای این که ببینیم خط مماس محور y ها را با چه عرضی قطع می کند، $x = 0$ قرار می دهیم:

$$y - 8 = \frac{3}{2}(0 - 4) \Rightarrow y - 8 = -6 \Rightarrow y = 2$$

گزینه ۱۲- $\tan \alpha$ و $\tan \beta$ ریشه های معادله

$$2x^2 + 3x - 1 = 0 \text{ پس:}$$

$$S = \tan \alpha + \tan \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{3}{2}$$

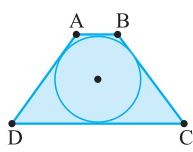
$$P = \tan \alpha \cdot \tan \beta = \frac{c}{a} = -\frac{1}{2}$$

حالا مقدار $\tan(\alpha + \beta)$ را محاسبه می کنیم:

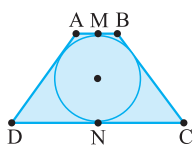
$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = \frac{-\frac{3}{2}}{1 - (-\frac{1}{2})} = -1$$

گزینه ۱۲۲-

چند نکته



۱) در یک دوزنقه محیطی و متساوی الساقین، قطر دایره محاطی، واسطه هندسی بین دو قاعده است؛ یعنی در شکل مقابل داریم: $AB \times CD = (2R)^2$



۲) اگر دوزنقه های متساوی الساقین و محیطی باشد، نقاط تماس دایره محاطی آن با دو قاعده، وسط هر یک از قاعده ها است.
 $AM = MB$
 $CN = DN$

گزینه ۱۱۶- اول شرط های ضابطه $f(x)$ را ساده تر می کنیم:

$$|x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2$$

$$|x-1| > 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 1 \Rightarrow x \geq 2 \\ \text{یا} \\ x-1 \leq -1 \Rightarrow x \leq 0 \end{cases}$$

داریم:

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & 0 < x < 2 \\ x^2 + ax + b & x \geq 2 \text{ یا } x \leq 0 \end{cases}$$

پس باید پیوستگی را در دو نقطه مرزی $x=2$ و $x=0$ بررسی کنیم.
برای پیوستگی در $x=0$:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (x^2 + ax + b) = b = f(0) \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x-1)[x] = 0 \end{cases} \Rightarrow b = 0$$

برای پیوستگی در $x=2$:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x-1)[x] = (2-1)(2) = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 + ax + b) = 4 + 2a + b = f(2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4 + 2a + b = 1 \xrightarrow{b=0} 2a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

گزینه ۱۱۷- خط $y = -1$ مجانب افقی تابع است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2}{ax^2} = -1 \Rightarrow \frac{-2}{a} = -1$$

$$\Rightarrow a = 2$$

خطوط $x = -2$ و $x = 1$ مجانب های قائم تابع هستند، پس ریشه های مخرج تابع اند.

$$\text{مخرج: } ax^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{a=2} 2x^2 + bx + c = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1: 2 + b + c = 0 \\ x = -2: 8 - 2b + c = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} -6 + 3b = 0$$

$$\Rightarrow b = 2, c = -4$$

$$f(x) = \frac{-2x^2 + 2x}{2x^2 + 2x - 4} \Rightarrow f(-1) = \frac{-5}{-4} = 1/25$$

گزینه ۱۱۸- اول از تابع g مشتق می گیریم:

$$g(x) = f(\sqrt{1 + \tan^2 x})$$

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

$$\xrightarrow{x = \frac{\pi}{3}} g'(\frac{\pi}{3}) = \frac{2\sqrt{3}(1 + (\sqrt{3})^2)}{2\sqrt{1 + (\sqrt{3})^2}} f'(\sqrt{1 + (\sqrt{3})^2})$$

$$\xrightarrow{g'(\frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}(4)}{2(2)} f'(2) \Rightarrow f'(2) = \frac{1}{4}$$

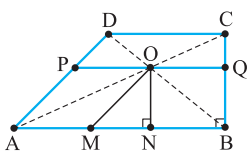
گزینه ۱۱۹-

$$\text{آهنگ متوسط در بازه } [5, 6] = \frac{f(6) - f(5)}{6 - 5} = \frac{3 - 4}{1} = -1$$

آهنگ متوسط تابع در بازه $[5, 6]$ با آهنگ لحظه ای آن در $x = k$ برابر است، پس:

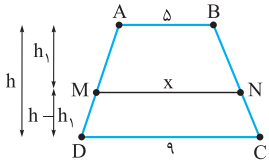
$$f'(k) = -1$$





چهارضلعی MOPA متوازی الاضلاع است، پس: $OP = AM$ (۲)
 چهارضلعی OQBH مستطیل است، پس: $OQ = NB$ (۳)
 از رابطه‌های (۱)، (۲) و (۳) نتیجه می‌شود $AM = NB$ و بنابراین $\frac{AM}{NB} = 1$

۱۲۵- گزینه ۲ اگر ارتفاع دوزنقه اولیه h و ارتفاع دوزنقه بالایی h_1 باشد، آن‌گاه ارتفاع دوزنقه پایینی $h - h_1$ است.



$$S_{ABNM} = \frac{x+5}{2} \cdot h_1$$

$$S_{MNCD} = \frac{x+9}{2} \cdot (h-h_1)$$

بنا به فرض $S_{ABNM} = S_{MNCD}$ ، در نتیجه داریم:

$$\frac{x+5}{2} \cdot h_1 = \frac{x+9}{2} (h-h_1) \Rightarrow \frac{h-h_1}{h_1} = \frac{x+5}{x+9}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{h_1} - \frac{h_1}{h_1} = \frac{x+5}{x+9} \Rightarrow \frac{h}{h_1} - 1 = \frac{x+5}{x+9}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{h_1} = \frac{x+5}{x+9} + 1 = \frac{2x+14}{x+9} \quad (1)$$

از طرفی:

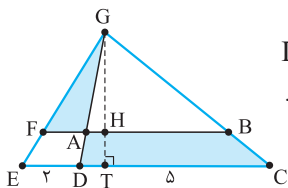
$$S_{ABCD} = 2S_{ABNM} \Rightarrow \frac{5+9}{2} \cdot h = 2 \times \frac{x+5}{2} \cdot h_1$$

$$\Rightarrow 7h = (x+5)h_1 \Rightarrow \frac{h}{h_1} = \frac{x+5}{7} \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\frac{x+5}{7} = \frac{2x+14}{x+9} \Rightarrow x^2 + 14x + 45 = 14x + 98$$

$$\Rightarrow x^2 = 53 \Rightarrow x = \sqrt{53}$$



۱۲۶- گزینه ۳ اگر $AD = x$ ، آن‌گاه $DG = 3x$ و در نتیجه $AG = 2x$ خواهد بود.

در مثلث GED بنا بر نتیجه قضیه تالس داریم:

$$\frac{FA}{ED} = \frac{GA}{GD} \Rightarrow \frac{FA}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow FA = \frac{4}{3}$$

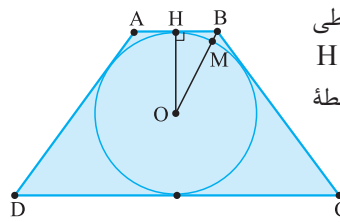
هم‌چنین در مثلث GDC داریم:

$$\frac{AB}{DC} = \frac{GA}{GD} \Rightarrow \frac{AB}{5} = \frac{2}{3} \Rightarrow AB = \frac{10}{3}$$

اگر GT بر AB عمود باشد و FB را در نقطه H قطع کند، آن‌گاه بنا بر قضیه تالس $GH = 2HT$ اکنون داریم:

$$\frac{S_{AFG}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}FA \times GH}{\frac{1}{2}(AB+CD) \times HT} = \frac{FA}{AB+CD} \times \frac{GH}{HT}$$

$$= \frac{\frac{4}{3}}{\frac{10}{3} + 5} \times \frac{2}{1} = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{25}{3}} = \frac{8}{25} = 0.32 = 32\%$$



اگر نقطه تماس دایره محاطی با قاعده کوچک‌تر دوزنقه، H باشد، آن‌گاه بنا بر نکته ۲، نقطه H وسط AB است

$$HB = \frac{9}{2}$$

چون شعاع وارد بر نقطه تماس بر خط مماس عمود است، پس مثلث OBH در رأس H قائمه است.

از طرفی اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه R باشد چون دوزنقه متساوی‌الساقین است، بنا بر نکته (۱) داریم:

$$AB \times CD = (2R)^2 \Rightarrow 9 \times 16 = 4R^2 \Rightarrow R = 6$$

در مثلث قائم‌الزاویه OBH داریم:

$$OB^2 = OH^2 + HB^2 = 6^2 + \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{225}{4} \Rightarrow OB = \frac{15}{2}$$

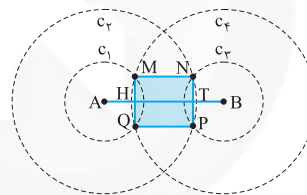
با توجه به شکل، نزدیک‌ترین نقطه دایره تا رأس B، نقطه M است

$$\text{و داریم: } MB = OB - OM = OB - R = \frac{15}{2} - 6 = \frac{3}{2}$$

۱۲۳- گزینه ۲

نکته

خط‌المركزین دودایره متقاطع، عمود منصف وتر مشترک آن دودایره است.



MQ وتر مشترک دو دایره C_1 و C_2 است، پس C_1 بر MQ عمود می‌باشد. به همین دلیل NP نیز بر AB عمود است و در نتیجه $MQ \parallel NP$.

چون دایره‌های کوچک با هم و دایره‌های بزرگ نیز با هم برابرند، پس وتر مشترک‌های آن‌ها برابرند، در نتیجه $MQ = NP$.

در چهارضلعی MNPQ دو ضلع مقابل، موازی و مساوی هستند، پس متوازی‌الاضلاع است.

چون AB عمود منصف وتر مشترک‌های MQ و NP است، پس $MH = NT$ و چهارضلعی MNTH متوازی‌الاضلاع است، پس MN با HT موازی است. از طرفی MQ بر AB عمود است، پس این چهارضلعی یک زاویه متوازی‌الاضلاع MNPQ قائمه است، پس مستطیل نیز می‌باشد.

تذکره در این تست گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو درست هستند، هر چند منظور طراح محترم ۲ بوده است.

۱۲۴- گزینه ۱

نکته

اگر از نقطه برخورد قطرهای دوزنقه‌ای، پاره‌خطی موازی با دو قاعده رسم کنیم، تا دو ساق آن را قطع کند، آن‌گاه نقطه برخورد قطرها، وسط آن پاره‌خط است.

از نقطه O (محل برخورد قطرها) خطی موازی با دو قاعده رسم می‌کنیم تا ساق‌ها را در نقاط P و Q قطع کند، بنا بر نکته بالا:

$$OP = OQ \quad (1)$$

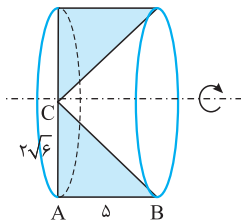


از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود طول مسیر مورد نظر، زمانی کم‌ترین مقدار ممکن است که مثلث $A'NB$ به یک پاره‌خط راست تبدیل شود؛ به بیان دیگر N روی پاره‌خط $A'B$ باشد و در این صورت، طول کوچک‌ترین مسیر برابر است با $AA' + A'B$ و از آن‌جا که:

$$A'B = \sqrt{(1-9)^2 + (6+9)^2} = \sqrt{289} = 17$$

خواهیم داشت:

$$\text{طول کوچک‌ترین مسیر} = AA' + A'B = 4 + 17 = 21$$



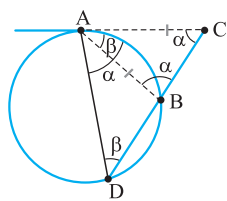
۱۳۰- گزینه جسم حاصل از دوران، یک استوانه است که مخروطی از آن بیرون آورده شده است. شعاع قاعده استوانه و مخروط برابر $R = AC = 2\sqrt{6}$ و ارتفاع هر یک $h = AB = 5$ است.

حجم مخروط - حجم استوانه = حجم جسم حاصل از دوران

$$\begin{aligned} &= \pi R^2 h - \frac{\pi}{3} R^2 h = \frac{2\pi}{3} R^2 h = \frac{2\pi}{3} (2\sqrt{6})^2 \times 5 \\ &= \frac{2\pi}{3} \times 24 \times 5 = 80\pi \end{aligned}$$

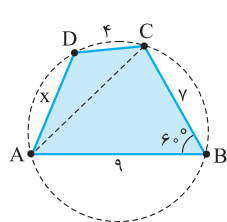
۱۳۱- گزینه چون $AC = AB$ ، پس $\hat{C} = \hat{B} = \alpha$.

زاویه \widehat{BAC} ظلی و زاویه \widehat{D} محاطی و هر دو نصف کمان \widehat{AB} هستند، پس $\widehat{BAC} = \widehat{D} = \hat{\beta}$.



دو مثلث ABC و ACD دو زاویه برابر دارند، پس زاویه سوم این دو مثلث نیز برابرند یعنی $\widehat{CAD} = \widehat{ABC} = \alpha$.

در مثلث ACD دو زاویه \hat{A} و \hat{C} برابر α هستند، پس مثلثی متساوی‌الساقین است، در نتیجه $AD = CD$.



۱۳۲- گزینه در یک چهارضلعی محاطی، هر دو زاویه مقابل، مکمل یکدیگرند، پس $\hat{D} = 120^\circ$ در مثلث ABC با استفاده از رابطه کسینوس‌ها داریم:

$$AC^2 = BC^2 + BA^2 - 2BC \times BA \times \cos \hat{B}$$

$$AC^2 = 7^2 + 9^2 - 2 \times 7 \times 9 \times \frac{1}{2} = 67$$

اکنون در مثلث ADC با استفاده از رابطه کسینوس‌ها داریم:

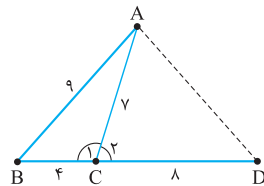
$$AC^2 = CD^2 + AD^2 - 2CD \times AD \times \cos \hat{D}$$

$$67 = 16 + x^2 - 2 \times 4x \times \frac{-1}{2} \Rightarrow x^2 + 4x - 51 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 - 4 - 51 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 55 \Rightarrow x+2 = \sqrt{55}$$

۱۳۷- گزینه در مثلث ABC بنا بر رابطه کسینوس‌ها داریم:



$$\begin{aligned} \cos \hat{C}_1 &= \frac{AC^2 + BC^2 - AB^2}{2AC \times BC} \\ &= \frac{7^2 + 4^2 - 9^2}{2 \times 7 \times 4} = -\frac{2}{7} \end{aligned}$$

چون زاویه‌های \hat{C}_1 و \hat{C}_2 مکمل یکدیگرند، پس کسینوس این دو زاویه، قرینه یکدیگرند، در نتیجه $\cos \hat{C}_2 = \frac{2}{7}$. در مثلث ACD بنا بر رابطه کسینوس‌ها داریم:

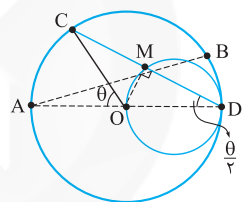
$$AD^2 = AC^2 + CD^2 - 2AC \times CD \times \cos \hat{C}_2$$

$$AD^2 = 7^2 + 8^2 - 2 \times 7 \times 8 \times \frac{2}{7} = 64 + 49 - 32 = 81 \Rightarrow AD = 9$$

۱۳۸- گزینه

چند نکته

- طول کمانی از دایره به شعاع R که زاویه مرکزی نظیر آن θ را دایان باشد، برابر است با $L = \theta R$.
- اگر از مرکز دایره‌ای عمودی بر یک وتر رسم کنیم، آن وتر را نصف می‌کند.



اگر زاویه مرکزی نظیر کمان \widehat{AC} را θ بگیریم، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} L_{\widehat{AC}} &= \theta R \Rightarrow \frac{4\pi}{3} = \theta \times 4 \\ \Rightarrow \theta &= \frac{\pi}{3} \end{aligned}$$

زاویه \widehat{D} محاطی و مقابل به کمان \widehat{AC} است، پس نصف آن می‌باشد؛ یعنی:

$$\hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{\theta}{2} = \frac{\pi}{6}$$

در دایره کوچک‌تر، زاویه \widehat{M} محاطی و مقابل به قطر است، پس این زاویه قائمه می‌باشد؛ به بیان دیگر OM بر وتر CD عمود است، پس M وسط CD است و در نتیجه $MC = MD$. در مثلث قائم‌الزاویه OMD داریم:

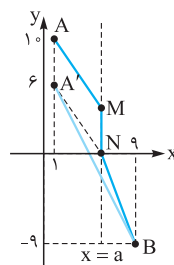
$$\begin{aligned} \cos \hat{D} &= \frac{MD}{OD} \Rightarrow \cos \frac{\pi}{6} = \frac{MD}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{MD}{4} \\ \Rightarrow MD &= MC = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

اکنون در دایره بزرگ‌تر، بنا بر قضیه وترهای متقاطع داریم:

$$AM \times MB = MC \times MD = 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 12$$

۱۳۹- گزینه نقطه A را به اندازه بردار \overline{MN} انتقال می‌دهیم

تا نقطه A' به دست آید. چون طول MN برابر ۴ واحد و موازی با محور y است، پس $A'(1, 6)$.



چهارضلعی $AMNA'$ متوازی‌الاضلاع است، پس طول مسیر $AMNB$ با طول مسیر $AA'NB$ برابر است و داریم:

$$\text{طول مسیر } AMNB = \text{طول مسیر } AA'NB = AA' + A'N + NB \quad (1)$$

در مثلث $A'NB$ ، بنا بر نامساوی مثلثی داریم:

$$A'N + NB \geq A'B \quad (2)$$



زاویه M محاطی و روبه‌رو به کمان 18° است، پس: $\hat{M} = 90^\circ$
می‌دانیم $MF + MF' = 2a$ است، بنابراین: $MF + MF' = 8$

$$\xrightarrow{\text{توان}^2} MF^2 + MF'^2 + 2MF \times MF' = 64$$

$$\xrightarrow{\text{فیناغورس}} \frac{MF^2 + MF'^2 = 64}{MF^2 + MF'^2 = 64} \Rightarrow 36 + 2MF \times MF' = 64$$

$$\Rightarrow MF \times MF' = 14$$

MF و MF' ریشه‌های معادله درجه‌دومی هستند که ضرب و جمع ریشه‌های آن‌ها را داریم.

$$\begin{cases} MF + MF' = 8 \\ MF \times MF' = 14 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 8x + 14 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} x_1 = MF = 4 - \sqrt{2} \\ x_2 = MF' = 4 + \sqrt{2} \end{cases}$$

پس فاصله M تا نزدیک‌ترین کانون برابر $4 - \sqrt{2}$ است.

۱۳۶- گزینه ۲ معادله داده‌شده را استاندارد می‌کنیم:

$$(y + \frac{a}{2})^2 - \frac{a^2}{4} = -bx - 1 \Rightarrow (y + \frac{a}{2})^2 = -b(x - \frac{a^2 - 4}{4b})$$

$$S(\frac{a^2 - 4}{4b}, \frac{-a}{2}) \quad \text{بنابراین رأس سهمی عبارت است از:}$$

از آن‌جا که سهمی افقی است چون y^2 دارد پس عرض نقاط F و S برابر است؛ یعنی:

$$\frac{-a}{2} = -2 \Rightarrow a = 4$$

از طرفی پارامتر سهمی برابر است با $\frac{-b}{4}$.

اگر از رأس سهمی $\frac{-b}{4}$ در راستای محور x ها حرکت کنیم، کانون به دست می‌آید. بنابراین:

$$\frac{a^2 - 4}{4b} - \frac{b}{4} = -\frac{1}{4} \xrightarrow{a=4} \frac{3}{b} - \frac{b}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{12 - b^2}{4b} = -\frac{1}{4} \Rightarrow b^2 - b - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (b - 4)(b + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 4 \\ b = -3 \end{cases}$$

واضح است که کوچک‌ترین مقدار b ، -3 است.

۱۳۷- گزینه ۲ ابتدا A^2 را به دست می‌آوریم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 2 & 24 \\ -2 & -3 & -7 \\ 4 & 1 & 9 \end{bmatrix}$$

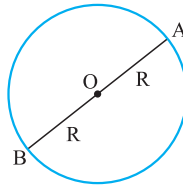
چون سؤال فقط سطر اول A^3 را خواسته، کافی است سطر اول A^2 را در A ضرب کنیم.

$$A^3 = \begin{bmatrix} 6 & 2 & 24 \\ -2 & -3 & -7 \\ 4 & 1 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 & 6 & 86 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

۱۳۸- گزینه ۲ اگر B و C ماتریس‌های وارون‌پذیر و ماتریس A

مجهول باشد به طوری که $BAC = D$ ، آن‌گاه: $A = B^{-1}DC^{-1}$

۱۳۳- گزینه ۱ کوچک‌ترین دایره گذرا بر دو نقطه A و B دایره‌ای است که قطر آن باشد.



در واقع صورت سؤال این بوده: «دایره‌ای که دو نقطه $A(2, 5)$ و $B(-4, 1)$ دو سر قطری از آن باشند، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟»

باید معادله دایره را بنویسیم، پس به مرکز و شعاع نیاز داریم.

O وسط A و B است، بنابراین: $O(\frac{2+(-4)}{2}, \frac{5+1}{2}) = (-1, 3)$
از طرفی $2R = AB$ ، پس:

$$AB = \sqrt{(-4-2)^2 + (1-5)^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{13}$$

حالا که مرکز و شعاع دایره را داریم، معادله دایره به راحتی نوشته می‌شود.

$$\text{معادله دایره: } (x+1)^2 + (y-3)^2 = 13$$

کافی است معادله دایره را با محور x ها ($y=0$) تلافی دهیم.

$$(x+1)^2 + (y-3)^2 = 13 \xrightarrow{y=0} (x+1)^2 + 9 = 13$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x+1=2 \Rightarrow x=1 \\ x+1=-2 \Rightarrow x=-3 \end{cases}$$

دایره، محور x ها را در دو نقطه به طول‌های 1 و -3 قطع می‌کند.

۱۳۴- گزینه ۲ فرض می‌کنیم مرکز

دایره، نقطه $O(\alpha, \beta)$ باشد، داریم:

$$OB = OA = OH = R$$

بنابراین:

$$OH = OB \Rightarrow \frac{|4\alpha + 2\beta|}{\sqrt{4\alpha^2 + 3\beta^2}} = |\alpha|$$

$$\Rightarrow |4\alpha + 2\beta| = \delta\alpha \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha + 2\beta = \delta\alpha \Rightarrow \alpha = 2\beta \\ -4\alpha - 2\beta = \delta\alpha \Rightarrow \beta = -3\alpha \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\frac{\alpha > 0}{\beta < 0}} \beta = -3\alpha$$

با توجه به روابط $OB = OA$ و $\beta = -3\alpha$ داریم:

$$\alpha = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (\beta+4)^2} \xrightarrow{\beta=-3\alpha} \alpha = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (-3\alpha+4)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}^2} \alpha^2 = 10\alpha^2 - 26\alpha + 17$$

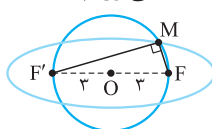
$$\Rightarrow 9\alpha^2 - 26\alpha + 17 = 0 \Rightarrow (9\alpha - 17)(\alpha - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \alpha = \frac{17}{9} \end{cases}$$

بزرگ‌ترین شعاع دایره برابر $\frac{17}{9}$ است.

۱۳۵- گزینه ۲ طول قطرهای بیضی را داریم، با توجه به رابطه

$$a^2 - b^2 = c^2, \text{ فاصله کانونی بیضی را به دست می‌آوریم:}$$



$$\begin{cases} 2a = 8 \Rightarrow a = 4 \\ 2b = 2\sqrt{7} \Rightarrow b = \sqrt{7} \end{cases}$$

$$a^2 - b^2 = c^2 \Rightarrow 16 - 7 = c^2 \Rightarrow c = 3$$

مرکز بیضی و دایره یکی است پس شعاع دایره برابر 3 است.



بنابراین: $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$ برابر است با $\binom{n+k-1}{k-1}$

$$k=3, n=12 \Rightarrow \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{14}{2} = 91$$

۱۴۳- گزینه ۲ بدترین حالتی که هیچ چهار کتاب هم‌موضوعی انتخاب نشوند را در نظر می‌گیریم. از کتاب‌های ادبی سه کتاب، از کتاب‌های ریاضی سه کتاب و هر دو کتاب هنر را برمی‌داریم. در این صورت تا این جا ۸ کتاب برداشته‌ایم که هیچ چهارتایی هم‌موضوع نیستند. اما با انتخاب کتاب نهم حتماً چهار کتاب هم‌موضوع خواهیم داشت.

۱۴۴- گزینه ۳ می‌دانیم تعداد کل $n(S) = 9 \times 10 = 90$ دهگان نمی‌تواند صفر باشد.

تعداد اعداد دورقمی مضرب ۳ را با A و تعداد اعداد دورقمی مضرب ۵ را با B نشان می‌دهیم. می‌خواهیم $|A \cup B|$ را پیدا کنیم. می‌دانیم $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$. داریم:

$$|A| = \left\lfloor \frac{99}{3} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{3} \right\rfloor = 33 - 3 = 30$$

$$|B| = \left\lfloor \frac{99}{5} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{5} \right\rfloor = 19 - 1 = 18$$

$$|A \cap B| = \left\lfloor \frac{99}{15} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{15} \right\rfloor = 6 - 0 = 6$$

یعنی هم بر ۳ بخش‌پذیر باشد هم بر ۵ یعنی مضرب ۱۵.

$$\Rightarrow |A \cup B| = 30 + 18 - 6 = 42$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{42}{90} = \frac{7}{15}$$

۱۴۵- گزینه ۱ روش ۱ می‌دانیم وقتی یک تاس را سه بار پرتاب می‌کنیم، مجموع عددهای روشده از ۳ تا ۱۸ تغییر می‌کند و تعداد حالت‌ها تقارن دارد. یعنی اگر مجموع حالت‌ها را X فرض کنیم، داریم:

$n(x=3) = n(x=18)$
$n(x=4) = n(x=17)$
$n(x=5) = n(x=16)$
$n(x=6) = n(x=15)$
$n(x=7) = n(x=14)$
$n(x=8) = n(x=13)$
$n(x=9) = n(x=12)$
$n(x=10) = n(x=11)$

بنابراین: $n(x=3) + n(x=5) + n(x=7) + n(x=9) + n(x=11) + n(x=13) + n(x=15) + n(x=17) = n(x=18) + n(x=16) + n(x=14) + n(x=12) + n(x=10) + n(x=8) + n(x=6) + n(x=4)$

و چون تعداد کل حالت‌ها برابر است با: $n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$ پس تعداد کل حالت‌های فرد برابر است با نصف آن یعنی: ۱۰۸

حالا تعداد حالت‌هایی را بررسی می‌کنیم که یکی از تاس‌ها ۲ باشد: مجموع سه تاس ۳ باشد. $n(x=3)$ امکان‌پذیر نیست چون جمع دوتای دیگر باید ۱ شود.

سه حالت ۲، ۱، ۲ \Rightarrow مجموع سه تاس ۵ باشد. $n(x=5)$

بنابراین: $X = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}^{-1}$

$$\Rightarrow X = \left(\frac{1}{-2} \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \right) \left(\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \right) \left(\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \right)$$

$$\Rightarrow X = - \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 8 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 7 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}$$

۱۳۹- گزینه ۲ نسبت به سطر اول، دترمینان می‌گیریم:

$$-4 \begin{vmatrix} 2-x & 1 \\ 2 & 3-x \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 3-x \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 2-x \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

$$-4(6 - 5x + x^2 - 2) - (3 - x - 3) + (2 - 6 + 3x) = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 20x + 16 - x - 3x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 24x + 20 = 0 \xrightarrow{\div 4} x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow (x-5)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=1 \end{cases}$$

۱۴۰- گزینه ۱ اگر x مثبت یا $-1 \leq x \leq 0$ باشد، آن‌گاه

بزرگ‌ترین ضلع مثلث است و بنا بر رابطه فیثاغورس داریم:

$$(2x+3)^2 = (2x+1)^2 + (x+1)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 12x + 9 = 4x^2 + 4x + 1 + x^2 + 2x + 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0$$

ریشه‌های معادله اخیر $x = -1$ و $x = 7$ هستند اگر $x = -1$ باشد، طول ضلع $x+1$ صفر است که قابل قبول نیست و اگر $x = 7$ باشد، آن‌گاه دو ضلع زاویه قائمه $15 = 2x+1$ و $8 = x+1$ هستند

و مساحت مثلث $S = \frac{1}{2} \times 15 \times 8 = 60$ است.

چنانچه $x < -1$ باشد، آن‌گاه $x+1 < 0$ و طول یکی از اضلاع مثلث منفی است که ناممکن می‌باشد.

۱۴۱- گزینه ۲ اگر عددی بخواهد بخش‌پذیر بر ۵ باشد، یکان آن

باید صفر یا ۵ باشد. در هر دو حالت تعداد حالت‌ها را پیدا کرده با هم جمع می‌کنیم.

$$\text{یکان عدد} \quad 9 \times 8 \times 7 \times 1 = 504$$

$$\text{صفر باشد} \quad \oplus \rightarrow 504 + 448 = 952$$

$$\text{یکان عدد} \quad 8 \times 8 \times 7 \times 1 = 448$$

۵ باشد

دقت کنید هزارگان نمی‌تواند صفر باشد، چون عدد چهاررقمی نمی‌شود.

۱۴۲- گزینه ۲ می‌دانیم هر جمله از بسط $(a+b+c)^{12}$

به صورت $na^x b^y c^z$ است که در آن $x+y+z=12$ است.

(یعنی دوازده تا پرانتز تو هم ضرب می‌شه. برای مثال جمله اول a^{12} است، جمله دوم $12a^{11}b$ و ... به همین ترتیب جمله آخر c^{12}). بنابراین کافی

است تعداد جواب‌های صحیح نامنفی معادله $x+y+z=12$ را پیدا کنیم. می‌دانیم تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله



۱۴۷- گزینه ۲ می دانیم $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ بنابراین:

$$0.25 = \frac{P(A \cap B)}{0.4} \Rightarrow P(A \cap B) = 0.1$$

از طرفی $P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')}$ داریم:

$$P(B|A') = \frac{P(B - A)}{P(A')} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{0.3 - 0.1}{1 - 0.4} = \frac{0.2}{0.6} = \frac{1}{3}$$

۱۴۸- گزینه ۲

تذکر

منظور از فراوانی نسبی در این سؤال درصد فراوانی نسبی است.

روش ۱ می خواهیم میانگین داده ها را پیدا کنیم. می دانیم میانگین

برابر است با مجموع داده ها تقسیم بر تعداد آن ها و وقتی می خواهیم

میانگین را از جدول فراوانی یا نمودار پیدا کنیم از رابطه $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$

استفاده می کنیم. یعنی هر داده در فراوانی اش ضرب شده و عددها با

هم جمع می شوند، سپس تقسیم بر تعداد کل داده ها می شود.

حالا فراوانی های نسبی را داریم:

$$\frac{f_1}{\sum f} = \frac{12}{100} \Rightarrow f_1 = \frac{12 \sum f}{100}$$

$$\frac{f_2}{\sum f} = \frac{18}{100} \Rightarrow f_2 = \frac{18 \sum f}{100}$$

$$\frac{f_3}{\sum f} = \frac{35}{100} \Rightarrow f_3 = \frac{35 \sum f}{100}$$

$$\frac{f_4}{\sum f} = \frac{10}{100} \Rightarrow f_4 = \frac{10 \sum f}{100}$$

$$\frac{f_5}{\sum f} = \frac{25}{100} \Rightarrow f_5 = \frac{25 \sum f}{100}$$

حالا داریم:

$$\frac{12 \sum f}{100} \times 7 + \frac{18 \sum f}{100} \times 12 + \frac{35 \sum f}{100} \times 13 +$$

$$\frac{10 \sum f}{100} \times 17 + \frac{25 \sum f}{100} \times 19$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f}{\sum f}$$

که با ساده شدن $\sum f$ ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{12 \times 7 + 18 \times 12 + 35 \times 13 + 10 \times 17 + 25 \times 19}{100} = 14$$

روش ۲ برای سادگی کار می توانستیم فراوانی نسبی را همان

فراوانی بگیریم و تعداد کل داده ها را ۱۰۰ بگیریم:

$$\bar{x} = \frac{12 \times 7 + 18 \times 12 + 35 \times 13 + 10 \times 17 + 25 \times 19}{100} = 14$$

۱۴۹- گزینه ۲ عدد را a فرض می کنیم. با توجه به رابطه

$$a \begin{cases} 430 \\ q \end{cases} \Rightarrow a = 430q + q^2, \quad 0 \leq q^2 < 430$$

$n(x=7)$ روی هم ۹ حالت \rightarrow \oplus حالت ۶ $\Rightarrow 2,1,4$ مجموع سه تاس ۷ باشد. حالت ۳ $\Rightarrow 2,2,3$

$n(x=9)$ روی هم ۱۵ حالت \rightarrow \oplus حالت ۶ $\Rightarrow 2,1,6$ مجموع سه تاس ۹ باشد. حالت ۳ $\Rightarrow 2,2,5$ حالت ۶ $\Rightarrow 2,3,4$

$n(x=11)$ روی هم ۱۲ حالت \rightarrow \oplus حالت ۶ $\Rightarrow 2,4,5$ مجموع سه تاس ۱۱ باشد. حالت ۶ $\Rightarrow 2,6,3$

$n(x=13)$ سه تاس ۱۳ باشد. حالت ۶ $\Rightarrow 2,5,6$

$n(x=15)$ مجموع ۳ تاس ۱۵ باشد. \Rightarrow

امکان پذیر نیست چون باید جمع دو تاس دیگر ۱۳ شود.

$n(x=17)$ مجموع سه تاس ۱۷ شود. \Rightarrow

این هم امکان پذیر نیست چون باید مجموع دو تاس دیگر برابر ۱۵ شود!

بنابراین تعداد کل حالت های مطلوب که مجموع سه تاس عددی فرد

و دست کم یکی از تاس ها ۲ باشد، برابر است با:

$$3 + 9 + 15 + 12 + 6 = 45 \Rightarrow P = \frac{45}{108} = \frac{5}{12}$$

روش ۲ اگر بدانید تعداد حالات مجموع فرد نصف حالت هاست

کارتان خیلی راحت است. (علمش را در روش ۱ توضیح دادیم.)

$6 \times 6 \times 6 = 216 =$ تعداد کل حالات

$$\Rightarrow \text{تعداد حالات مجموع فرد} = \frac{216}{2} = 108$$

حالا اگر قرار باشد لاکل یک تاس ۲ بیاید، پس دو تاس دیگر باید یکی

زوج و دیگری فرد بیاید که مجموع سه تاس فرد شود. روی عددهای

زوج حالت بندی می کنیم:

$$\begin{cases} 2,2, \text{ فرد} \Rightarrow (1 \times 1 \times 3) \times \frac{3!}{2!} = 9 \\ 2,4, \text{ فرد} \Rightarrow (1 \times 1 \times 3) \times 3! = 18 \xrightarrow{\oplus} 45 \\ 2,6, \text{ فرد} \Rightarrow (1 \times 1 \times 3) \times 3! = 18 \end{cases}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با: $P = \frac{45}{108} = \frac{5}{12}$

۱۴۶- گزینه ۲ ابتدا باید یکی از طرف ها را به تصادف انتخاب

کنیم، سپس احتمال این که دست کم یکی از ۲ مهره انتخاب شده

سیاه باشد را پیدا کنیم.

دست کم یکی از دو مهره سیاه باشد	۱
ظرف اول انتخاب شود	
هر دو مهره سفید باشد	صفر
$\frac{1}{3}$	
ظرف دوم انتخاب شود	صفر
دست کم یکی از دو مهره سیاه باشد	
هر دو مهره سفید باشد	۱
$\frac{1}{3}$	
ظرف سوم انتخاب شود	
دست کم یکی از دو مهره سیاه باشد	$\frac{1}{6} = \frac{10+20}{36} = \frac{5}{6}$
$\frac{1}{3}$	
هر دو مهره سفید باشد	صفر
$\frac{1}{3}$	

$$\Rightarrow P(\text{دست کم یکی از دو مهره سیاه باشد}) = \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{11}{18}$$



۱۵۲- گزینه ۲: عددها را باز می‌کنیم:

$$aabb = 1000a + 100a + 10b + b = 11(100a + b)$$

$$cc^2 = (10c + c)^2 = (11c)^2 = 121c^2$$

$$\Rightarrow 11(100a + b) = 121c^2$$

$$\xrightarrow{\div 11} 100a + b = 11c^2 \quad (I)$$

سمت راست تساوی مضرب ۱۱ است، پس $100a + b$ نیز باید مضرب ۱۱ باشد.

بنابراین: $100a + b \equiv 0 \Rightarrow a + b \equiv 0 \Rightarrow a + b = 11 \quad (II)$
دقت کنید a و b دو عدد یک‌رقمی هستند. یعنی $1 \leq a \leq 9$ (چون عدد چهاررقمی است و a نمی‌تواند صفر باشد) و $0 \leq b \leq 9$ پس $1 \leq a + b \leq 18$ و در میان این عددها فقط ۱۱ بر ۱۱ بخش پذیر است. حالا رابطه (I) را دوباره می‌نویسیم:

$$100a + b = 11c^2 \Rightarrow 99a + a + b = 11c^2$$

$$\Rightarrow 99a + 11 = 11c^2 \xrightarrow{\div 11} 9a + 1 = c^2$$

بنابراین $1 \leq a \leq 9$ باید طوری باشد که $9a + 1$ مربع کامل باشد. بررسی می‌کنیم به ازای چه مقادیری از a عدد $9a + 1$ مربع کامل می‌شود.

a	9a + 1
۱	۱۰
۲	۱۹
۳	۲۸
۴	۳۷
۵	۴۶
۶	۵۵
۷	۶۴ ✓
۸	۷۳
۹	۸۲

همان‌طور که می‌بینید تنها به ازای $a = 7$ ، c^2 مربع کامل می‌شود. حالا با توجه به (II) می‌توان گفت:

$$7 + b = 11 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow a - b = 3$$

در واقع عدد ما ۷۷۴۴ است که برابر است با ۸۸^2 .

۱۵۳- گزینه ۲: در دو حالت می‌توان این گراف را رسم کرد که

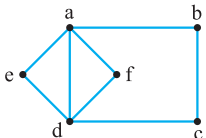
در هر دو حالت گراف دارای ۶ دور است:

حالت اول:



برای داشتن هر دور کافی است رأس‌های بالایی و پایینی و دوتا از رأس‌های وسط را در نظر بگیریم.

حالت دوم:



دو دور به طول ۳ داریم: aeda, afda

دو دور به طول ۴ داریم: abcd, afdea

دو دور به طول ۵ داریم: abcdea, abcdfa

چون گفته عدد طبیعی باشد: $(I) \quad 0 < q < 20/7$

حالا می‌خواهیم عدد مضرب ۹ باشد، یعنی:

$$a \equiv 0 \Rightarrow 43 \cdot q + q^2 \equiv 0 \xrightarrow{43 \equiv 7} 7q + q^2 \equiv 0$$

$$\Rightarrow q(q+7) \equiv 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q \equiv 0 \Rightarrow q = 9, 18 \\ q + 7 \equiv 0 \Rightarrow q \equiv -7 \equiv 2 \Rightarrow q = 2, 11, 20 \end{cases}$$

با توجه به (I) پس تعداد کل حالت‌ها ۵ تا است.

۱۵۰- گزینه ۲: می‌دانیم اگر $(a, b) = d$ باشد، آن‌گاه:

$$d|a \Rightarrow a = a'd$$

$$d|b \Rightarrow b = b'd$$

$$[a, b] = [a'd, b'd] = a'b'd$$

و $(a', b') = 1$ چرا که در غیر این صورت d ب.م.م نمی‌شود.

بنابراین در این سؤال داریم:

$$[a, b] = 60(a, b) \Rightarrow a'b'd = 60d \Rightarrow a'b' = 60$$

$$a' + b' = 61 \leftarrow 1 \quad 60$$

$$2 \quad 30 \times$$

$$a' + b' = 13 \leftarrow 3 \quad 10$$

این دو حالت غیرقابل قبول اند.

(چون نسبت به هم اول نیستند.)

$$a' + b' = 19 \leftarrow 4 \quad 15$$

$$a' + b' = 17 \leftarrow 5 \quad 12$$

$$6 \quad 10 \times$$

از طرفی مجموع دو عدد برابر ۱۳۶ است. یعنی:

$$a + b = 136 \Rightarrow a'd + b'd = 136 \Rightarrow d(a' + b') = 136$$

حالا با توجه به این که $136 = 2^3 \times 17$ است، تنها حالت قابل قبول

برای $a' + b' = 17$ حالت $a' + b' = 17$ است بنابراین:

$$17d = 136 \Rightarrow d = 8 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \times 12 = 96 \\ b = 8 \times 5 = 40 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b = 56$$

۱۵۱- گزینه ۲: می‌خواهیم $2^{2n} - 1$ بر ۲۱۷ بخش پذیر باشد،

$$\text{بنابراین: } 2^{2n} - 1 \equiv 0 \Rightarrow 2^{2n} \equiv 1$$

حالا با توجه به این که $217 = 7 \times 31$ است، می‌توان نوشت:

$$2^7 \equiv 1$$

$$2^{31} \equiv 1$$

برای این که توان‌ها را یکی کنیم رابطه بالا را به توان ۵ و رابطه پایین

را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$2^7 \equiv 1 \xrightarrow{\text{به توان ۵}} 2^{35} \equiv 1$$

$$2^{31} \equiv 1 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 2^{93} \equiv 1$$

$$\Rightarrow 2^{35} \equiv 1 \Rightarrow 2^{93} \equiv 1 \Rightarrow 2^{15k} \equiv 1$$

پس n باید به صورت $15k$ باشد. مقادیر دورقمی n را پیدا می‌کنیم:

$$10 \leq n \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 15k \leq 99 \Rightarrow k = 1, 2, \dots, 6$$

یعنی ۶ عدد دورقمی داریم.



$$t' = 9 + \Delta t' = 9 + 6 = 15 \text{ s}$$

تکنیک: برای آن که مسئله را سریع تر حل کنید می توانیم به جای v مقدار مناسب قرار دهیم؛ مثلاً $v = -4 \text{ m/s}$. این کار ما را سریع تر به جواب می رساند. (امتحان کنید).

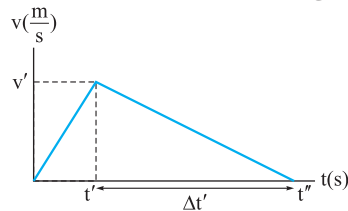
۱۵۹- گزینه ۲ نکته مهم تست این جا است که سرعت متوسط متحرک B در بازه زمانی (۴s, ۱۲s) برابر سرعت متحرک A است. زیرا در این بازه زمانی هر دو متحرک به یک اندازه جابه جا شده اند و مقدار $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ شان یکسان است. پس ما باید ببینیم در چه لحظه ای سرعت متحرک B برابر با سرعت متوسط همین متحرک در بازه (۴s, ۱۲s) می شود.

از سوی دیگر از سهمی بودن نمودار B می فهمیم که حرکت آن با شتاب ثابت است و می دانیم در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط در یک بازه زمانی معین برابر سرعت در لحظه وسط آن بازه است؛ یعنی داریم:

$$\text{سرعت متوسط در بازه (۴s, ۱۲s)} = \text{سرعت متحرک B در لحظه وسط (۴s, ۱۲s)}$$

پس در لحظه $t' = \frac{4+12}{2} = 8 \text{ s}$ ، سرعت متحرک B برابر سرعت متوسط این متحرک در بازه (۴s, ۱۲s) و برابر سرعت متحرک A است.

۱۶۰- گزینه ۲ گام اول: یکی از بهترین روش ها برای حل این تست، رسم نمودار سرعت - زمان است (شکل مقابل). شتاب متحرک در بازه $(0, t')$ برابر 3 m/s^2 است، پس داریم:



$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \Rightarrow 3 = \frac{v' - 0}{t' - 0} \Rightarrow v' = 3t' \quad (1)$$

هم چنین شتاب متحرک در بازه (t', t'') برابر -1 m/s^2 است. یعنی:

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \Rightarrow -1 = \frac{0 - v'}{\Delta t'} \Rightarrow \Delta t' = v'$$

$$\xrightarrow{(1)} \Delta t' = 3t'$$

$$t'' = t' + \Delta t' = t' + 3t' = 4t' \quad \text{با توجه به شکل داریم:}$$

تکنیک: مقدار Δv برای دو حرکت تندشونده و کندشونده یکسان است؛ بنابراین طبق رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ می توانیم بنویسیم:

$$\Delta v_{(0, t')} = |\Delta v_{(t', t'')}| \Rightarrow a_1 t' = |a_2| \Delta t'$$

$$\Rightarrow 3t' = 1 \times (t'' - t') \Rightarrow t'' = 4t'$$

گام دوم: مسافت طی شده در کل مسیر 600 m است. پس به کمک سطح زیر نمودار می توانیم t' و t'' را حساب کنیم:

$$S = 600 \Rightarrow \frac{v' \times t''}{2} = 600 \Rightarrow \frac{3t' \times 4t'}{2} = 600$$

$$\Rightarrow t'^2 = 100$$

$$\Rightarrow t' = 10 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} t'' = 4t' = 40 \text{ s} \\ v' = 3t' = 30 \text{ m/s} \end{cases}$$

فیزیک

۱۵۶- گزینه ۲ آرایش دوقطبی های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی به صورت کاتوره ای است و این دوقطبی ها در میدان مغناطیسی قوی تا حدی در جهت خطوط میدان متمایل می شوند و بلافاصله پس از حذف میدان به حالت کاتوره ای اولیه خود بازمی گردند. بنابراین مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند.

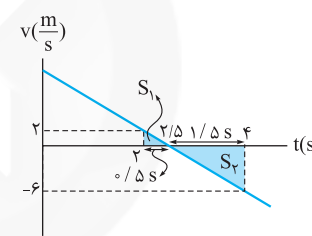
۱۵۷- گزینه ۲ گام اول: برای آن که جابه جایی متحرک در ثانیه سوم (یعنی بازه زمانی ۲s تا ۳s) صفر شود باید در وسط این بازه تغییر جهت داده باشد. یعنی در لحظه $t' = 2.5 \text{ s}$ ، سرعت متحرک صفر شده و تغییر علامت می دهد.

گام دوم: به کمک رابطه شتاب $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 4 \text{ s}$ را حساب می کنیم:

$$a = \frac{v_{2.5} - v_2}{t_{2.5} - t_2} \Rightarrow -4 = \frac{0 - v_2}{0.5} \Rightarrow v_2 = 2 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v_4 - v_{2.5}}{t_4 - t_{2.5}} \Rightarrow -4 = \frac{v_4 - 0}{1.5} \Rightarrow v_4 = -6 \text{ m/s}$$

گام سوم: نمودار سرعت - زمان این متحرک مطابق شکل مقابل است. مسافت طی شده در بازه ۲s تا ۴s برابر مجموع مساحت های S_1 و S_2 است:



$$\ell(2 \text{ s}, 4 \text{ s}) = S_1 + S_2 = \frac{2 \times 0.5}{2} + \frac{6 \times 1.5}{2} = 5 \text{ m}$$

۱۵۸- گزینه ۱ گام اول: مطابق شکل زیر سرعت متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ را برابر v و سرعت آن را در لحظه ای که متحرک دوباره از مبدأ می گذرد،

v' فرض می کنیم. با توجه به این که شتاب متحرک در بازه $(\Delta s, t')$ ثابت و یکسان است و با توجه به شکل داریم:

$$a_{(\Delta s, 9 \text{ s})} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{مقدار ثابت} \Rightarrow \frac{\Delta v_{(\Delta s, 9 \text{ s})}}{\Delta t_{(\Delta s, 9 \text{ s})}} = \frac{\Delta v_{(9 \text{ s}, t')}}{\Delta t_{(9 \text{ s}, t')}}$$

$$\Rightarrow \frac{0 - v}{9 - 5} = \frac{v' - 0}{\Delta t'} \Rightarrow v' = \frac{\Delta t' |v|}{4}$$

گام دوم: برای آن که متحرک برای بار دوم از مبدأ عبور کند، باید مساحت زیر نمودار در بازه $(0, 9 \text{ s})$ برابر با مساحت زیر نمودار در بازه $(9 \text{ s}, t')$ شود. پس داریم:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{|v| \times 9}{2} = \frac{v' \times \Delta t'}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{(\Delta t' |v|) \times \Delta t'}{4} = \frac{v' \times \Delta t'}{2} \Rightarrow \frac{4}{5} |v| = \frac{v'}{2} \Rightarrow \Delta t'^2 = 36$$

$$\Rightarrow \Delta t' = 6 \text{ s}$$

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \text{مقدار ثابت} \Rightarrow \frac{F'}{\Delta l'} = \frac{F}{\Delta l} \Rightarrow \frac{F'}{6} = \frac{24}{12}$$

$$\Rightarrow F' = 12 \text{ N}$$

حالا با توجه به شکل، حالت دوم داریم:

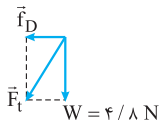
$$F' - f_k = ma \Rightarrow 12 - \mu_k F_N = 2 \times 2$$

$$\xrightarrow{F_N = mg = 20 \text{ N}} 12 - 20 \mu_k = 4 \Rightarrow \mu_k = 0/4$$

۱۶۳- گزینه ۳ گام اول: جرم توپ برابر $m = \frac{W}{g}$ است.

بنابراین:

$$m = \frac{4/8}{10} = 0/48 \text{ kg}$$



گام دوم: طبق قانون دوم نیوتون $F_t = ma$ است و در این جا با توجه به شکل بالا چون \vec{F}_D و \vec{W} بر هم عمودند، اندازه F_t از رابطه فیثاغورس حساب می شود:

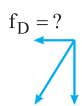
$$F_t^2 = W^2 + f_D^2 \Rightarrow (ma)^2 = W^2 + f_D^2$$

$$\Rightarrow (0/48 \times \frac{65}{6})^2 = (4/8)^2 + f_D^2$$

$$\frac{48}{100} \times \frac{65}{6} = 5/2$$

$$\Rightarrow f_D^2 = \underbrace{(\frac{5}{2})^2 - (4/8)^2}_{\text{مزدوج}} = \underbrace{(\frac{5}{2} + 4/8)}_{10} \underbrace{(\frac{5}{2} - 4/8)}_{0/4} = 4$$

$$\Rightarrow f_D = 2 \text{ N}$$



تکنیک: اگر اندازه F_t را حساب کنید، می بینید که نیروهای f_D و W با برابریشان (F_t) مثلث ($5a, 12a, 13a$) را تشکیل می دهند:

$$F_t = ma = 0/48 \times \frac{65}{6} = 5/2 \text{ N}$$

$$W = 12 \times 0/4, F_t = 13 \times 0/4 \Rightarrow f_D = 5 \times 0/4 = 2 \text{ N}$$

۱۶۴- گزینه ۲

گام اول: ابتدا نیروی کشش طناب در حالت اول را حساب می کنیم (شکل ۱):

$$F_{t_1} = ma_1$$

$$\Rightarrow T_1 - mg = ma_1 \Rightarrow T_1 - 20 = 2 \times 2$$

$$\Rightarrow T_1 = 24 \text{ N}$$

گام دوم: حالا T_1 را ۲ برابر می کنیم و دوباره رابطه قانون دوم نیوتون را می نویسیم (شکل ۲):

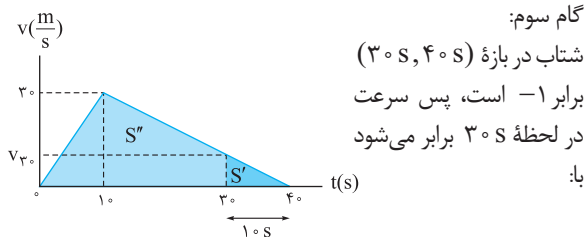
$$F_{t_2} = ma_2 \Rightarrow 2T_1 - mg = ma_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 24 - 20 = 2 \times a_2$$

$$\Rightarrow a_2 = \frac{28}{2} = 14 \text{ m/s}^2$$

گام سوم: نسبت $\frac{a_2}{a_1}$ را می خواهد، پس داریم:

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{14}{2} = 7$$



گام سوم:

شتاب در بازه $(30 \text{ s}, 40 \text{ s})$ برابر ۱- است، پس سرعت در لحظه 30 s برابر می شود با:

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -1 = \frac{0 - v_{30}}{40 - 30} \Rightarrow v_{30} = 10 \text{ m/s}$$

حالا با محاسبه مساحت S' به جواب تست نزدیک می شویم:

$$S' = \frac{10 \times 10}{2} = 50 \text{ m}$$

تست سطح زیر نمودار در بازه $(0, 30 \text{ s})$ را می خواهد، پس داریم:

$$S'' = 600 - S' = 600 - 50 = 550 \text{ m}$$

۱۶۱- گزینه ۲ گام اول: با داشتن انرژی جنبشی لحظه برخورد، سرعت لحظه برخورد را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 24/2 = \frac{1}{2} \times (0/1) \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 484 \Rightarrow v = 22 \text{ m/s}$$

گام دوم: شتاب سقوط آزاد 10 m/s^2 است، پس داریم: v' سرعت گلوله ۱s قبل از برخورد به زمین است.)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{22 - v'}{1} \Rightarrow v' = 12 \text{ m/s}$$

گام سوم: طبق رابطه $v_{av} = \frac{v' + v}{2}$ می توانیم سرعت متوسط در ثانیه آخر را حساب کنیم:

$$v_{av} = \frac{12 + 22}{2} = 17 \text{ m/s}$$

تکنیک ۱: سرعت برخورد گلوله به زمین 22 m/s است، پس ۱s قبل از برخورد سرعت گلوله 10 تا $(\text{به اندازه } g)$ کم تر است و داریم:

$$v' = 22 - 10 = 12 \Rightarrow v_{av} = \frac{12 + 22}{2} = 17 \text{ m/s}$$

تکنیک ۲: اگر شتاب حرکت 10 m/s^2 و اندازه سرعت گلوله در یک لحظه v باشد، اندازه جابه جایی گلوله در مدت ۱s قبل از آن لحظه، $5 - v$ متر خواهد بود.

$$\Delta y = 22 - 5 = 17 \text{ m} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{17}{1} = 17 \text{ m/s}$$

۱۶۲- گزینه ۱ حالت ۱ مطابق شکل،

جسم را با شتاب 2 m/s^2 بالا می بریم. پس داریم:

$$F - mg = ma$$

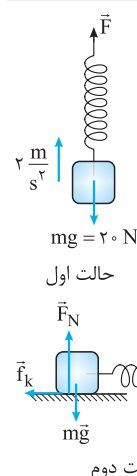
$$\Rightarrow F - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow F = 24 \text{ N}$$

یعنی نیروی فنر 24 N است و در این حالت فنر به اندازه $\Delta l = 42 - 30 = 12 \text{ cm}$ باز شده است.

حالت ۲ در حالت دوم تغییر طول

فنر، $\Delta l' = 36 - 30 = 6 \text{ cm}$ است.

پس با توجه به رابطه $F = k\Delta l$ می توانیم نیروی فنر در این حالت را حساب کنیم.





$$\Rightarrow \frac{9}{10} = \sqrt{\frac{m-190}{m}} \Rightarrow \frac{81}{100} = \frac{m-190}{m}$$

$$\Rightarrow m = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

گام دوم: حالا برای حالت اول داریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow{m=1\text{kg}} 0.1\pi = 2\pi\sqrt{\frac{1}{k}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \sqrt{\frac{1}{k}} \Rightarrow k = 400 \text{ N/m} = 4 \text{ N/cm}$$

گام اول: ابتدا دوره تناوب آونگ را در هر دو حالت **گزینه ۱۶۶**

به دست می آوریم:

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow \begin{cases} \text{حالت اول: } T_1 = \frac{72}{40} = \frac{9}{5} \text{ s} \\ \text{حالت دوم: } T_2 = \frac{72}{45} = \frac{8}{5} \text{ s} \end{cases}$$

گام دوم: حالا به کمک رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ، طول آونگ را در دو حالت به دست می آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{g=\pi^2} T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\pi^2}} = 2\sqrt{L}$$

$$\text{حالت اول: } \frac{9}{5} = 2\sqrt{L_1} \Rightarrow \frac{9}{10} = \sqrt{L_1}$$

$$\Rightarrow L_1 = 0.81 \text{ m} = 81 \text{ cm}$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{8}{5} = 2\sqrt{L_2} \Rightarrow \frac{8}{10} = \sqrt{L_2}$$

$$\Rightarrow L_2 = 0.64 \text{ m} = 64 \text{ cm}$$

گام سوم: با توجه به نتیجه گام دوم، واضح است که طول آونگ باید $81 \text{ cm} - 64 \text{ cm} = 17 \text{ cm}$ کاهش یابد.

گزینه ۱۷۰ می دانیم شدت صوت حاصل از چشمه با مربع

$$\text{فاصله از آن نسبت وارون دارد. پس در این جا: } \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

بنابراین با توجه به رابطه زیر داریم:

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \times \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \times \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 18 = 10 \times (2 \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)) \Rightarrow 0.9 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$$

$$\Rightarrow 3 \times 0.3 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right) \Rightarrow 3 \log(2) = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$$

$$\Rightarrow \log(2^3) = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right) \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 8$$

گزینه ۱۷۱ گام اول: با توجه به نقش موج عرضی داده شده،

$$3 \times \frac{\lambda}{4} = 120 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

داریم:

بنابراین دوره تناوب برابر است با:

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.8 = 10 \times T \Rightarrow T = 0.08 \text{ s}$$

گام دوم: طول بازه زمانی داده شده برابر 0.4 s است. $t_2 - t_1 = 0.05 - 0.01 = 0.04 \text{ s}$

یعنی معادل نصف دوره تناوب $\left(\frac{T}{2}\right)$ است. می دانیم مسافت طی شده

توسط ذره M (یا هر ذره دیگر از طناب) در مدت زمان $\frac{T}{2}$ دو برابر دامنه

$$\ell = 2A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$$

نوسان است. پس:

گزینه ۱۶۵ کافی است که رابطه انرژی جنبشی بر حسب تکانه را بنویسیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{m^2v^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{p_A^2}{2m_A}}{\frac{p_B^2}{2m_B}} = \left(\frac{p_A}{p_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \times \frac{5}{8} = \frac{10}{9}$$

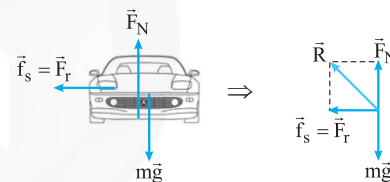
گزینه ۱۶۶ مطابق شکل زیر نیرویی که از طرف سطح زمین

بر خودرو وارد می شود (R) برابر برآیند دو نیروی عمودی سطح (F_N) و نیروی اصطکاک وارد بر خودرو (f_s) است. از سوی دیگر در این جا عامل ایجادکننده نیروی مرکزگرا همان نیروی اصطکاک است. پس داریم:

$$\begin{cases} R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \\ f_s = F_r \Rightarrow R^2 = (mg)^2 + F_r^2 \\ F_N = mg \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_r^2 = R^2 - (mg)^2 = (\sqrt{10 \times 10^4})^2 - (3 \times 10^3 \times 10)^2$$

$$\Rightarrow F_r^2 = 10^8 \Rightarrow F_r = 10^4 \text{ N}$$



گزینه ۱۶۷ اول انرژی مکانیکی فنر را به دست می آوریم.

فرض می کنیم که فرمول $E = \frac{1}{2}kA^2$ را یادمان رفته و آن را اثبات می کنیم.

$$E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} E = \frac{1}{2}mA^2\left(\frac{k}{m}\right)$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times (5 \times 10^2) \times (4 \times 10^{-2})^2 = 0.4 \text{ J}$$

حالا با داشتن E و U به راحتی k و در نتیجه بزرگی سرعت نوسانگر حساب می شود: $K = E - U = 0.4 - 0.2 = 0.2 \text{ J}$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 0.2 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 0.4 = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \text{ m/s} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times 100 \text{ cm/s} = \frac{\sqrt{10} \times 100}{5}$$

$$= 20\sqrt{10} \text{ cm/s}$$

گزینه ۱۶۸ گام اول: ابتدا از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ به صورت

نسبتی استفاده می کنیم تا جرم جسم (m) به دست آید، یعنی می نویسیم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \xrightarrow{\frac{m_1=m}{m_2=m-190}} \frac{0.09\pi}{0.1\pi} = \sqrt{\frac{m-190}{m}}$$

۱۷۶- گزینه ۱ رابطه $K_{\max} = hf - W_0$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

حالا برای دو فلز A و B داریم:

$$K_{\max(A)} = \frac{(4 \times 10^{-15}) \times (3 \times 10^8)}{150 \times 10^{-9}} - 4/5 = 3/5 \text{ eV}$$

$$K_{\max(B)} = \frac{(4 \times 10^{-15}) \times (3 \times 10^8)}{150 \times 10^{-9}} - 3 = 5 \text{ eV}$$

بنابراین خواسته مسئله برابر است با:

$$\frac{K_{\max(A)} - K_{\max(B)}}{K_{\max(B)}} \times 100 = \frac{3/5 - 5}{5} \times 100 = -\frac{1/5}{5} \times 100 = -\frac{1}{5} \times 100 = -20\%$$

۱۷۷- گزینه ۳ گام اول: اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی در فاصله $r_1 = 30 \text{ cm}$ از آن را E_1 و در فاصله $r_2 = 10 \text{ cm}$ از آن را E_2 در نظر می‌گیریم. بنابراین $E_1 = E_2 - 1/6 \times 10^4$ است. حالا می‌نویسیم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_2 - 1/6 \times 10^4} = \left(\frac{30}{10}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_2 - 1/6 \times 10^4} = 9 \Rightarrow E_2 = 9E_2 - 14/4 \times 10^4$$

$$E_2 = 1/8 \times 10^4 \text{ N/C}$$

گام دوم: حالا به سراغ محاسبه اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی در فاصله $r_3 = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ از آن می‌رویم:

$$\frac{E_2}{E_3} = \left(\frac{r_3}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{1/8 \times 10^4} = \left(\frac{100}{10}\right)^2$$

$$\Rightarrow E_3 = 1/8 \times 10^2 = 12.5 \text{ N/C}$$

۱۷۸- گزینه ۱ گام اول: برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 صفر است پس نیروهایی که دو بار q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌کنند هم‌اندازه است. بنابراین:

$$F_{23} = F_{13} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}$$

$$\frac{q_1 = -\frac{9}{4}q_2}{x^2} \rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{|\frac{9}{4}q_2|}{(x+r)^2} \Rightarrow \frac{(x+r)^2}{x^2} = \frac{9}{4}$$

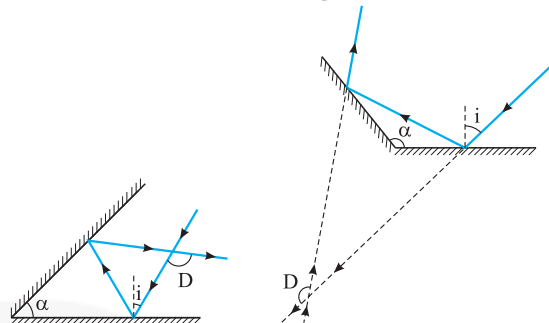
$$\Rightarrow \frac{x+r}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow 3x = 2x + 2r \Rightarrow x = 2r \Rightarrow \frac{x}{r} = 2$$

گام دوم: بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نامند، پس یکدیگر را جذب می‌کند. بنابراین q_3 باید q_1 را دفع کند تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 صفر شود. یعنی q_3 با q_1 هم‌نام و در نتیجه با q_2 ناهم‌نام است.

۱۷۲- گزینه ۲ با توجه به نکته زیر، در این حالت زاویه γ به زاویه i بستگی ندارد و با تغییر آن تغییری نمی‌کند!

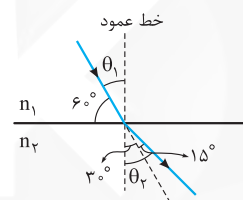
نکته

هرگاه پرتو نوری از هر یک از دو آینه متقاطع تنها یک مرتبه بازتاب کند، زاویه انحراف پرتو نور (یعنی زاویه بین پرتو تابش به آینه اول و پرتو بازتاب از آینه دوم از رابطه‌های زیر به دست می‌آید و به زاویه تابش به آینه اول (i) بستگی ندارد.



$$\alpha \leq 90^\circ \Rightarrow D = 2\alpha$$

$$\alpha > 90^\circ \Rightarrow D = 360^\circ - 2\alpha$$



۱۷۳- گزینه ۱ گام اول: با توجه به شکل روبه‌رو، زاویه تابش (θ_1)

و زاویه شکست (θ_2) برابرند با:

$$\theta_1 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\theta_2 = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$$

حالا با توجه به قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

گام دوم: حالا به سراغ رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ می‌رویم. در این رابطه بسامد

نور در دو محیط یکسان است. بنابراین:

۱۷۴- گزینه ۲ اختلاف دو بسامد تشدید متوالی برابر با بسامد اصلی تار است. بنابراین:

بنابراین بسامد تشدید پس از 750 Hz برابر است با:

$$750 + 125 = 875 \text{ Hz}$$

۱۷۵- گزینه ۲ طول موج پنجمین خط رشته بالمر به ازای $n' = 2$ و $n = n' + 5 = 2 + 5 = 7$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{11}{10000} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) = \frac{11}{10000} \times \left(\frac{45}{4 \times 49} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{10000 \times 4 \times 49}{11 \times 45} \approx 396 \text{ nm}$$

این طول موج مربوط به گستره امواج فرابنفش است.



گام سوم: حالا از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ مقدار V_1 را به دست می آوریم:

$$C = \frac{Q_1}{V_1} \Rightarrow 12 = \frac{60}{V_1} \Rightarrow V_1 = 5 \text{ V}$$

توجه

در رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، اگر Q و C را به ترتیب بر حسب μF و μC قرار دهیم، U بر حسب μJ به دست می آید.

۱۸۱- گزینه ۲ روش ۱ جریانی عبوری از مقاومت 10Ω را

در نظر می گیریم. چون دو مقاومت 10Ω و 5Ω موازی اند، نسبت جریانی عبوری از آن‌ها به نسبت عکس مقاومت آن‌ها است. پس جریانی عبوری از مقاومت 5Ω برابر $2I$ خواهد بود. با توجه به گره A در مدار داریم:

$$4 = I + 1/6 + 2I \Rightarrow \begin{cases} I_{10\Omega} = I = 0.8 \text{ A} \\ I_{5\Omega} = 2I = 1.6 \text{ A} \end{cases}$$

گام دوم: چون جریانی عبوری از مقاومت 5Ω با جریانی عبوری از مقاومت R برابر است، مقدار مقاومت هایشان نیز برابر است.

پس $R = 5 \Omega$ است. حالا طبق رابطه $U = RI^2 t$ انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت R در مدت 25 دقیقه را به دست می آوریم:

$$U = RI^2 t = 5 \times (1.6)^2 \times (25 \times 60) = 19200 \text{ J} = 19.2 \text{ kJ}$$

روش ۲

گام اول: ابتدا مدار را کمی ساده می کنیم. می توانیم دو مقاومت 10Ω و 5Ω را با هم موازی در نظر بگیریم و معادل آن‌ها را در مدار جای گذاری کنیم:

$$R_{5\Omega, 10\Omega} = \frac{5 \times 10}{5 + 10} = \frac{50}{15} = \frac{10}{3} \Omega$$

پس شکل ساده شده مدار به صورت مقابل خواهد بود:

گام دوم: با توجه به مدار ساده شده، جریانی عبوری از مقاومت $\frac{10}{3} \Omega$ یعنی I برابر است با:

گام سوم: ولتاژ دو سر دو مقاومت موازی $\frac{10}{3} \Omega$ و R با هم برابر است. پس:

$$V_R = V_{\frac{10}{3}\Omega} = RI = \frac{10}{3} \times 2/4 = 8 \text{ V}$$

گام چهارم: انرژی الکتریکی مصرفی مقاومت R را از رابطه $U = VIt$ به دست می آوریم:

$$U = VIt = 8 \times 1/6 \times (25 \times 60) = 19200 \text{ J} = 19.2 \text{ kJ}$$

(یعنی گزینه درست تست لو رفته است) از طرفی اندازه نیروهایی که بارهای q_2 و q_3 به q_1 وارد می کنند باید برابر باشد. بنابراین:

$$F_{r_1} = F_{r_2} \Rightarrow k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{r_1}^2} = k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{r_1}^2}$$

$$\frac{|q_3|}{(x+r)^2} = \frac{|q_2|}{r^2} \xrightarrow{x=2r} \frac{|q_3|}{(3r)^2} = \frac{|q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_2|} = 9 \xrightarrow{q_2 \text{ و } q_3 \text{ ناهمنام اند.}} \frac{q_3}{q_2} = -9$$

۱۷۹- گزینه ۱ گام اول: اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q

در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی E از رابطه $|\Delta U| = E |q| d$ به دست می آید، که در این رابطه، d اندازه جابه جایی ذره در راستای میدان است؛ بنابراین اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار برابر است با:

$$|\vec{d}| = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$|\Delta U| = E |q| d = 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.3 = 0.15 \text{ J}$$

گام دوم: با جابه جایی بار منفی در جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می یابد. بنابراین $\Delta U = +0.15 \text{ J}$ است.

توجه

سایر فاصله های داده شده روی شکل اضافه است و نیازی به هیچ کدام از آن‌ها نیست.

۱۸۰- گزینه ۱ گام اول: بار اولیه خازن را بر حسب میکروکولن

Q_1 در نظر می گیریم. با انتقال بار $6 \mu\text{C}$ از صفحه منفی به صفحه مثبت، بار خازن به $Q_2 = Q_1 - 6$ می رسد.

گام دوم: انرژی خازن در هر دو حالت را بر حسب Q و C به دست می آوریم و اختلاف این دو انرژی را برابر $28/5 \mu\text{J}$ قرار می دهیم. بنابراین:

$$\begin{cases} U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2 \times 12} = \frac{Q_1^2}{24} (\mu\text{J}) \\ U_2 = \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{(Q_1 - 6)^2}{2C} = \frac{(Q_1 - 6)^2}{24} (\mu\text{J}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_1 - U_2 = 28/5 \Rightarrow \frac{Q_1^2}{24} - \frac{(Q_1 - 6)^2}{24} = 28/5$$

$$\frac{Q_1^2 - (Q_1^2 - 12Q_1 + 36)}{24} = 28/5 \mu\text{J}$$

$$\Rightarrow \frac{12Q_1 - 36}{24} = 28/5 \Rightarrow \frac{12(Q_1 - 3)}{24} = 28/5$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1 - 3}{2} = 28/5 \Rightarrow Q_1 = 60 \mu\text{C}$$



$$R'_{eq} = 4 + 4 = 8 \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{18}{8 + 1} = 2 \text{ A}$$

گام سوم: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 5Ω همان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل 4Ω می باشد که برابر است با:
 $V_{5\Omega} = V_{4\Omega} = 4I' = 4 \times 2 = 8 \text{ V}$
 بنابراین با بستن کلید اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 5Ω به اندازه -1 V تغییر کرده است. یعنی مقدار اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت ۱ ولت کاهش یافته است.

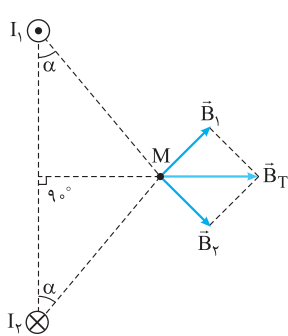
گزینه ۱۸۴ گام اول: چون $\frac{1}{4}$ سیم را نگه داشته ایم، حجم سیم باقی مانده با هر تغییری در ابعاد، $\frac{1}{4}$ حجم سیم اولیه خواهد بود. طبق گفته تست در نهایت طول سیم باقی مانده برابر طول سیم اولیه است و می دانیم که حجم آن $\frac{1}{4}$ حجم سیم اولیه است. بنابراین نسبت سطح مقطع سیم پس از دو تغییر متوالی به سطح مقطع اولیه سیم برابر است با:

$$V_2 = \frac{1}{4} V_1 \Rightarrow A_2 L_2 = \frac{1}{4} A_1 L_1 \xrightarrow{L_2=L_1} A_2 = \frac{1}{4} A_1$$

گام دوم: حالا با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به صورت نسبتی، مقاومت سیم پس از دو تغییر را به دست می آوریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{6} = 1 \times 1 \times \frac{4}{1} \Rightarrow R_2 = 24 \Omega$$

توجه کنید که رابطه را به صورت مستقیم بین مقاومت اولیه و مقاومت نهایی سیم نوشته ایم.



گزینه ۱۸۵ ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان هر یک از سیم ها را در نقطه M تعیین می کنیم و سپس بر ایند آن ها را رسم می کنیم. با توجه به شکل مقابل، بردار میدان مغناطیسی بر ایند در نقطه M در جهت محور X است.

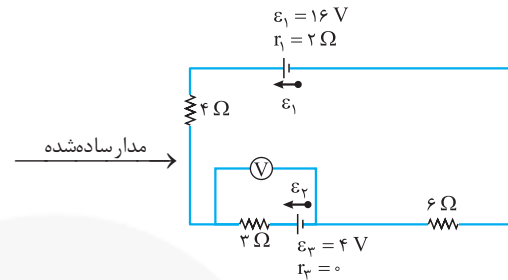
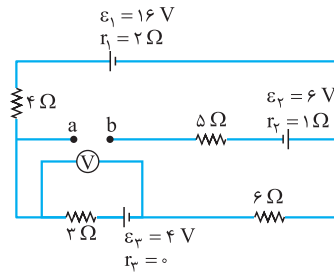
گزینه ۱۸۶ عین جمله کتاب درسی است.

بد نیست بدانید، وسیله ای که جریان را فقط از یک سو عبور می دهد، دیود یا یکسوساز است، که انواع مختلفی از جمله LED دارد.

گزینه ۱۸۷ شار مغناطیسی از رابطه $\Phi = BA \cos \theta$ به دست می آید که در این رابطه، θ زاویه نیم خط عمود بر سطح با خطوط میدان است. در صورت سؤال زاویه خطوط میدان با سطح حلقه داده شده است که متمم زاویه θ است. پس θ و در نتیجه شار مغناطیسی برابر است با:

$$\theta = 90 - 60 = 30^\circ$$

گزینه ۱۸۲ گام اول: در شاخه وسط، نقاط ab به هم اتصال ندارند، هیچ جریانی از این شاخه عبور نمی کند و آن را از مدار حذف می کنیم.

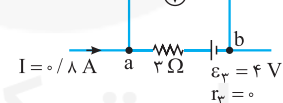


گام دوم: جریان مدار را با استفاده از رابطه $I = \frac{\varepsilon_T}{R_{eq} + r_1 + r_2}$ به دست می آوریم. با توجه به جهت پیکان نیروی محرکه باتری ها، $\varepsilon_T = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$ است و جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon_T}{R_{eq} + r_1 + r_2} = \frac{16 - 4}{4 + 3 + 6 + 2 + 0} = \frac{12}{15} = 0.8 \text{ A}$$

جهت جریان در مدار به صورت پادساعتگرد است.

گام سوم: از یک سر ولتسنج شروع به حرکت درون مدار می کنیم تا به سر دیگر آن برسیم.

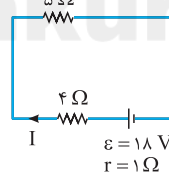


اختلاف پتانسیل به دست آمده بین دو سر ولتسنج همان عدد ولتسنج است.

$$V_a - 3I - \varepsilon_2 = V_b \Rightarrow V_a - 2.4 - 4 = V_b$$

$$\Rightarrow V_a - V_b = 6.4 \text{ V} \Rightarrow \text{عدد ولتسنج} = V = 6.4 \text{ V}$$

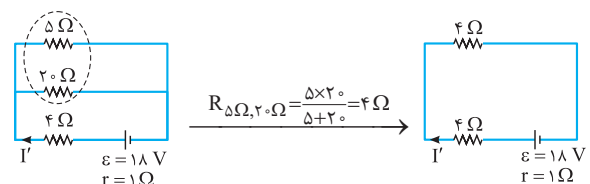
گزینه ۱۸۳ گام اول: قبل از بستن کلید، جریان مدار و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 5Ω را به دست می آوریم. در این حالت مقاومت 20Ω در مدار قرار نمی گیرد.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5 + 4 + 1} = 1.8 \text{ A}$$

$$V_{5\Omega} = RI = 5 \times 1.8 = 9 \text{ V}$$

گام دوم: با بستن کلید، مقاومت 20Ω به مدار اضافه می شود. در این حالت جریان عبوری از باتری برابر است با:





$$P_0 = \frac{E_0}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho Vgh}{t} = \frac{1 \times 10^3 \times 3 \times 10 \times 24}{60}$$

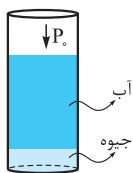
$$12 \times 10^3 \text{ W} = 12 \text{ kW}$$

گام دوم: حالا که توان خروجی را داریم، به راحتی بازده به دست می‌آید:

$$Ra = \frac{P_0}{P_1} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = 60\%$$

۱۹۲- **گزینه ۲** مطابق اصل برنولی، با افزایش تندی، فشار

کاهش می‌یابد؛ در این تست، با فوت کردن درون نی افقی، تندی هوای بالای نی قائم افزایش یافته و باعث کم شدن فشار هوای بالای نی قائم و در نتیجه فشار هوای درون آن می‌شود. در این حالت، هوا فشار کمتری در مقایسه با قبل به سطح آب داخل لوله وارد می‌کند؛ در نتیجه، سطح آب داخل لوله بالا می‌آید.



۱۹۳- **گزینه ۲** گام اول: مطابق شکل فشار ته

لوله برابر است با: $P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}}$

گام دوم: از آن جایی که جرم آب و جیوه را داریم، بهتر است از رابطه $P = \frac{F}{A}$ استفاده کنیم؛ یعنی:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \frac{(m_{\text{آب}} + m_{\text{جیوه}})g}{A}$$

$$= 13/6 \times 76 \times 1000 + \frac{272 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}$$

$$= 103360 + 5440 = 108800 \text{ Pa}$$

تکنیک: برای حل این تست نیازی به محاسبه نداشتیم، چرا که واضح است فشار در ته لوله حتماً از فشار هوا (حدود 10^5 Pa) بیشتر است!

۱۹۴- **گزینه ۲** گام اول: از آن جا که فشار برحسب میلی‌متر

جیوه خواسته شده، ابتدا فشار ناشی از روغن و آب را برحسب میلی‌متر جیوه حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{آب}}(\text{mmHg}) = \frac{1 \times 680}{13/6} = 50 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{روغن}}(\text{mmHg}) = \frac{0/8 \times 680}{13/6} = 40 \text{ mmHg}$$

گام دوم: حالا رابطه فشار سمت راست و چپ را برای نقطه A می‌نویسیم:

$$P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} = P_0 + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}} = 50 - 40 = 10 \text{ mmHg}$$

(فشار پیمانه‌ای) P_g

در واقع اختلاف فشار مایع لوله سمت راست و چپ، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.

مواستون باشه! اگر فشار پیمانه‌ای را برحسب cmHg جای‌گذاری می‌کردید، به اشتباه به 1 می‌رسیدید! ضمناً اگر جای آب و روغن با هم عوض می‌شود، فشار پیمانه‌ای 10 mmHg - می‌شود!

$$\Phi = BA \cos \theta = (4 \times 10^{-3}) \times (200 \times 10^{-4}) \times \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi = 8 \times 10^{-5} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

۱۸۸- **گزینه ۲** گام اول: زمان داده‌شده روی نمودار برابر $\frac{\Delta T}{4}$

است. پس T برابر است با: $\frac{\Delta T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$

گام دوم: معادله جریان متناوب را با استفاده از $I = I_m \sin(\frac{\sqrt{2}\pi}{T}t)$ می‌نویسیم:

$$I = 5\sqrt{2} \sin(\frac{\sqrt{2}\pi}{400}t) = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t)$$

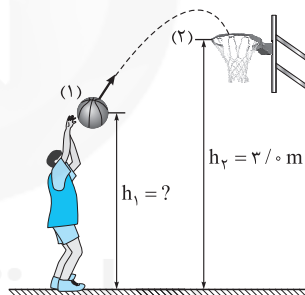
گام سوم: در معادله به جای t، لحظه $\frac{1}{320} \text{ s}$ را قرار می‌دهیم:

$$I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t) \xrightarrow{t=\frac{1}{320} \text{ s}} I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi \times \frac{1}{320})$$

$$\Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{4}) = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5 \text{ A}$$

۱۸۹- **گزینه ۱** خطای آمپرسنج رقمی، مرتبه آخرین رقم نشان داده شده توسط آن است. پس خطای آمپرسنج $\pm 0/01 \text{ A}$ است و گزارش درست اندازه‌گیری به صورت $3/25 \text{ A} \pm 0/01 \text{ A}$ است.

۱۹۰- **گزینه ۱**



از آن جا که مقاومت هوا ناچیز است، برای حل این تست از اصل پایداری انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم. با توجه به بیان این موضوع، مطابق شکل برای نقاط (۱) و (۲) رابطه پایداری انرژی مکانیکی را می‌نویسیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 1 \cdot h_1 + \frac{1}{2} \times 36 = \frac{10 \times 3}{9.8} + \frac{1}{2} \times 25 \Rightarrow 1 \cdot h_1 = 24/5$$

$$\Rightarrow h_1 = 2/45 \text{ m}$$

تکنیک: اگر سطح مبدأ پتانسیل را محل پرتاب در نظر بگیریم، سریع‌تر به جواب می‌رسیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 36 = 10 \Delta h + \frac{1}{2} \times 25 \Rightarrow 10 \Delta h = 5/5$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0/55 \text{ m}$$

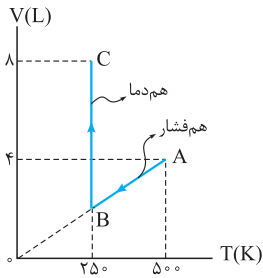
$$h_1 = h_2 - \Delta h = 3 - 0/55 = 2/45 \text{ m}$$

بنابراین:

۱۹۱- **گزینه ۲** گام اول: برای محاسبه بازده پمپ، ابتدا توان

خروجی آن را حساب می‌کنیم. (برای محاسبه جرم آب از رابطه چگالی ($m = \rho V$) کمک می‌گیریم.)

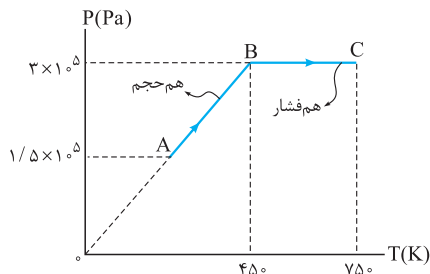




۱۹۸- گزینه ۲
گام اول: مطابق نمودار، فرایند AB، یک فرایند همفشار است که در آن حجم کاهش یافته است! پس در نمودار P-V، باید فرایند AB یک خط افقی باشد که حجم در حال کاهش است. (۱)

گام دوم: مطابق نمودار، فرایند BC، یک فرایند همدمای است که در آن حجم افزایش یافته (یعنی فشار کم شده)؛ بنابراین نمودار فرایند BC باید به صورت منحنی باشد، نه خط راست (رد ۴) هم چنین در این فرایند باید $P_C V_C = P_B V_B$ باشد؛ این موضوع فقط در نمودار (۳) رعایت شده است!

۱۹۹- گزینه ۲
گام اول: مطابق نمودار، فرایند AB یک فرایند هم حجم است؛ بنابراین کار انجام شده در این فرایند صفر است.



گام دوم: مطابق نمودار، فرایند BC، یک فرایند همفشار است؛ برای همین، از رابطه $Q = nC_p \Delta T$ برای گاز تک اتمی استفاده می کنیم:

$$Q = 1 \times \frac{5}{2} \times R \times (750 - 450) = 6000 \text{ J}$$

۲۰۰- گزینه ۲
گام اول: ابتدا مقدار مول اولیه گاز اکسیژن را از معادله حالت حساب می کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{5 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-2}}{8 \times 300} = 6/25 \text{ mol}$$

گام دوم: از رابطه $\frac{P_1 V_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2}$ ، مقدار مول اکسیژن خارج شده (Δn) را حساب می کنیم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{P_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2}{T_2 n_2} \Rightarrow \frac{5 \times 10^5}{300 n_1} = \frac{2 \times 10^5}{290 \times n_2}$$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{6}{10} n_1 \Rightarrow \Delta n = \frac{4}{10} n_1 = \frac{4}{10} \times 6/25$$

$$\Rightarrow \Delta n = 2/5 \text{ mol}$$

گام سوم: حالا ببینیم ۲/۵ مول گاز اکسیژن، چند گرم است:
 $\Delta m = M \Delta n = 32 \times 2/5 = 80 \text{ g}$

۱۹۵- گزینه ۲
گام اول: از رابطه $Q = mc \Delta \theta$ ، نسبت $\frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$ را به دست می آوریم:

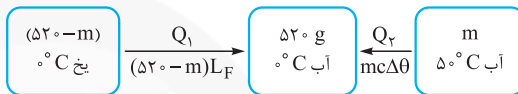
$$Q_A = Q_B \xrightarrow{m_A = m_B} m c_A \Delta \theta_A = m c_B \Delta \theta_B$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 2$$

گام دوم: حالا با نوشتن رابطه $\Delta V = V(\alpha \Delta \theta)$ ، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ را حساب می کنیم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4}$$

۱۹۶- گزینه ۲
گام اول: قبل از هر چیز، یک طرحواره از این فرایند رسم می کنیم:



گام دوم: مطابق شکل، باید در نهایت ۵۲۰ °C آب داشته باشیم؛ بنابراین باید مجموع جرم آب و یخ آب شده بشود ۵۲۰ g؛ یعنی m گرم آب ۵۰ °C داریم و (۵۲۰-m) گرم یخ آب شده! بنابراین به کمک رابطه تعادل گرمایی، جرم آب مورد نیاز را به دست می آوریم:

$$Q_1 = |Q_2| \Rightarrow (520 - m)L_F = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow (520 - m) \times 336 = m \times 4/2 \times 50$$

$$\Rightarrow 8 \times 520 - 8m = 5m \Rightarrow 13m = 8 \times 520$$

$$\Rightarrow m = \frac{8 \times 520}{13} = 320 \text{ g}$$

هواستون باشه! در این تست جرم یخ آب شده برابری مهم است! نه جرم کل یخ!

تکنیک: در محاسبات تعادل گرمایی فقط یکسان بودن واحدها مهم است؛ برای همین می توانیم به جای گرمای ویژه آب مقدار $1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{C}}$ و به جای گرمای نهان ذوب یخ مقدار $80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ را جای گذاری کنیم.

۱۹۷- گزینه ۲
از آنجا که در فرایند اول فشار گاز تغییری نکرده، به آن کاری نداریم. مطابق گفته طراح، در فرایند دوم در دمای ثابت، حجم گاز ۲۰ درصد کم شده؛ یعنی:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{P_2}{2 \times 10^5} = \frac{V_1}{0.8 V_1}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{1}{8} \times 2 \times 10^5 = 2/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$



$$\frac{\text{جرم } \text{AlF}_3}{\text{جرم } \text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{a \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol AlF}_3}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{84 \text{ g AlF}_3}{1 \text{ mol AlF}_3}}{a \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}}$$

$$= \frac{84 \times 2}{6 \times 2} \times \frac{1}{51} = \frac{84}{51} = \frac{28}{17} \approx 1/65$$

۲۰۵- گزینہ ۲ با توجه به فرمول داده شده، نماد کاتیون X به صورت X^{2+} است. با توجه به فرمول یونهای سولفید (S^{2-}) و نیترید (N^{3-})، فرمول شیمیایی سولفید و نیترید X به صورت X_3N_2 و X_2S است. در ضمن با توجه به این که X کاتیون دو بار مثبت تشکیل داده، می تواند متعلق به گروه دوم جدول دوره‌ای باشد.

۲۰۶- گزینہ ۲ بیایید اول شمار مولهای گاز بوتن (C_4H_{10}) را بساییم!

$$C_4H_{10} \text{ جرم مولی} = 4(12) + 10(1) = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$11/2 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} = 0/2 \text{ mol } C_4H_{10}$$

حالا بریم سراغ مقایسه شمار اتمهای سازنده گازهای اکسیژن و بوتن:

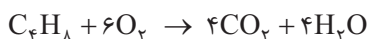
$$0/24 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 0/48 N_A \text{ atom}$$

$$0/2 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{12 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 0/24 N_A \text{ atom}$$

شمار اتمهای سازنده مولکولهای گاز در ظرف حاوی بوتن، نصف شمار آنها در ظرف حاوی گاز اکسیژن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درسته - زیرا مول گاز در ظرف I (O_2) بیشتر از مول گاز در ظرف II (C_4H_{10}) است.

۲ با توجه به معادله موازنه شده واکنش، برای این که $0/2$ مول گاز بوتن به طور کامل مصرف شود، به $1/2 \times 6 = 3$ مول گاز اکسیژن نیاز است، در حالی که ما فقط $0/24$ مول گاز اکسیژن داریم!



۳ اگر در دما و فشار یکسان، مول دو یا چند گاز با هم برابر باشد، حجم آنها نیز با هم برابر خواهد بود.

$$C_4H_{10} \text{ و } O_2 \text{ جمع مولهای} = 0/2 + 0/24 = 0/44$$

$$CO \text{ مول: } 12/32 \text{ g } CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} = 0/44 \text{ mol } CO$$

۲۰۷- گزینہ ۲ اول باید واکنش را موازنه کنیم:

روش ۱ به منظور موازنه اتمهای ید، ضریب I_2 را برابر ۱ و ضریب HIO_3 را برابر ۲ در نظر می‌گیریم و برای بقیه ترکیبها از ضرایب مجهول استفاده می‌کنیم. با توجه به موازنه اتم نیترژن، ضرایب HNO_3 و NO_2 را یکسان و برابر a و ضریب H_2O را b فرض می‌کنیم.

شیمی

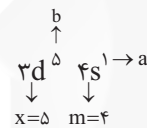
۲۰۱- گزینہ ۲ عبارتهای اول و دوم درست‌اند. 1H دارای یک پروتون و یک الکترون است و جرم آن حدود $1/008 \text{ amu}$ است.

عنصرهایی با عدد اتمی ۱۷ و ۳۵ هر دو در گروه ۱۷ قرار دارند، زیرا عدد اتمی آنها یک واحد کمتر از گازهای نجیب ^{18}Ar و ^{36}Kr (عنصرهای گروه ۱۸) است (آله شک دارین، می‌تونید از آرایش الکترونی استفاده کنید). از طرفی عنصرهای ^{35}X و ^{21}Y هر دو در دوره چهارم قرار دارند (عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۹ تا ۳۶ در دوره چهارم قرار دارند).

در دوره سوم، نماد شیمیایی ۶ عنصر (Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar) دوحرفی است.

خواص فیزیکی عنصرهای هم‌گروه که یکسان نیست. تازه خواص شیمیایی عناصر هم‌گروه، مشابه هم است نه یکسان!

۲۰۲- گزینہ ۱ آرایش الکترونی کروم به صورت $[^{18}Ar] 3d^5 4s^1$ است. در این اتم، یک الکترون موجود در زیرلایه $4s$ دارای $n+1$ برابر ۴ ($4+0=4$) و ۵ الکترون موجود در زیرلایه $3d$ دارای $n+1$ برابر ۵ ($3+2=5$) هستند.



۲۰۳- گزینہ ۱ عدد اتمی و در نتیجه شمار پروتونهای M^{2+} را برابر Z در نظر می‌گیریم.

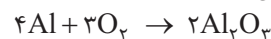
$${}^{72}_Z M^{2+} : Z = 0/8(72 - Z) \Rightarrow 1/8 Z = 72 \times 0/8$$

$$\Rightarrow Z = \frac{72 \times 0/8}{1/8} = \frac{72 \times 0/8}{1/8} = 32$$

عنصری با عدد اتمی ۳۲ مانند عنصری با عدد اتمی ۳۶ در دوره چهارم قرار دارد.

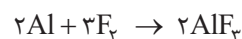
${}^{32}M : [^{18}Ar] 3d^1 4s^2 4p^2 \Rightarrow {}^{32}M^{2+} : [^{18}Ar] 3d^1 4s^2$
در این یون، ۳ لایه از الکترون پر شده است. هواستون باشه آله گفته بود هند لایه اشغال شده، باید می‌گفتیم ۴!

۲۰۴- گزینہ ۲ ابتدا معادله واکنشها:



بار کاتیون \times تعداد کاتیون = تعداد الکترونهای مبادله شده
 $= 4 \times 3 = 12$

به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون، ۲ مول Al_2O_3 تولید می‌شود.



$= 2 \times 3 = 6$ تعداد الکترونهای مبادله شده

به ازای مبادله ۶ مول الکترون، ۲ مول AlF_3 تولید می‌شود.

در این جا چون نسبت جرم AlF_3 به Al_2O_3 از ما خواسته شده، می‌تونیم $10^4 \times 1/3$ رو اصلاً وارد محاسبات نکنیم و آن را a در نظر بگیریم:

۲- ماشاالله هرگزیننه واسه فورش یه سواله!

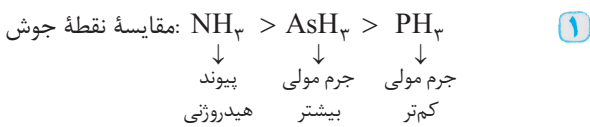
$$20 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = \frac{20 \times 6/02 \times 10^{23}}{71}$$

$$= 1/7 \times 10^{23} \text{ Cl}^-$$

۳- یکی از فراورده‌ها (BaSO₄) رسوب است و در آب حل نمی‌شود.

۲۰۹- گزیننه
موادی که توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند، نسبت به مولکول‌های مشابه، نقطه جوش بالاتری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:



۲- آب برخلاف استون (CH₃-C(=O)-CH₃) توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد؛ از این رو نقطه جوش بالاتری دارد.

۳- هر مولکول آب با مولکول‌های آب دیگر از طریق پیوند هیدروژنی رابطه دارن نه پیوند اشتراکی!

۲۱۰- گزیننه
عبارت‌های اول تا سوم درست‌اند.

- ۱- هر چند این نکته به طور مستقیم در کتاب درسی نیومده ولی یادش بگیرید.
- ۲- برخی مواد آلی در آب (مانند استیک اسید) در آب به یون تبدیل می‌شوند و محلول آن‌ها رسانای جریان برق است.
- ۳- افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها را افزایش می‌دهد در حالی که انحلال‌پذیری گازها با دما، رابطه وارونه دارد.
- ۴- نمودار انحلال‌پذیری لیتیم سولفات برحسب دما، نزولی است؛ بنابراین با کاهش دما، انحلال‌پذیری آن افزایش می‌یابد؛ در حالی که نمودار انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات صعودی است و برای افزایش انحلال‌پذیری آن در آب، باید دما را افزایش دهیم.

۲۱۱- گزیننه
معادله واکنش مس با نیتریک اسید هم متأسفانه به روش واری موازنه نمی‌شود و باید از روش‌های دیگری مانند ضرایب استفاده کنیم. این بار باشما! البته ما قبلاً در شیمی دهم این واکنش رو براتون موازنه کردیم!

$$4\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

$$630 \text{ g HNO}_3 \times \frac{100 \text{ g HNO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{4 \text{ mol HNO}_3}$$

$$= 2 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$$

با توجه به معادله واکنش، شمار مول‌های NO₂ تولید شده دو برابر شمار مول‌های Cu(NO₃)₂ تولید شده است؛ بنابراین در این واکنش، ۴ مول NO₂ تولید می‌شود. با توجه به معادله تولید اوزون، به ازای مصرف ۴ مول NO₂، ۴ مول گاز اوزون تولید می‌شود:

$$4 \text{ mol O}_3 \times \frac{22/4 \text{ LO}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 89/6 \text{ LO}_3$$



$$\text{H موازنه: } a = 2 + 2b \Rightarrow a - 2b = 2 \Rightarrow a = 10$$

$$\text{O موازنه: } 2a = 6 + 2a + b \Rightarrow a - b = 6 \Rightarrow b = 4$$

روش ۲ به روش اکسایش - کاهش واکنش را موازنه می‌کنیم. عدد اکسایش ید از صفر در I₂ به +۵ در HIO₃ رسیده است. با توجه به این که در سمت چپ دو اتم ید داریم، تغییر عدد اکسایش آن را در ۲ ضرب کرده و ضریب HNO₃ قرار می‌دهیم. عدد اکسایش N از +۵ در HNO₃ به +۴ در NO₂ رسیده یعنی ۱ واحد تغییر کرده است؛ پس ضریب I₂ را برابر ۱ قرار می‌دهیم:



به منظور موازنه ید، ضریب HIO₃ باید برابر با ۲ و به منظور موازنه نیتروژن، ضریب NO₂ باید برابر با ۱۰ باشد. در آخر به کمک موازنه هیدروژن یا اکسیژن، ضریب H₂O باید ۴ باشد. خلاصه این که معادله موازنه شده این‌طور است:



بریم سراغ حل قسمت اول سوال:

$$0/2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{10 \text{ mol NO}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 5/8 \text{ g I}_2$$

برای قسمت دوم، چون صحبت از لیتر و ppm شده و چگالی را هم نداده، ppm را معادل میلی گرم حل‌شونده بر لیتر محلول در نظر می‌گیریم.

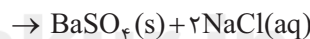
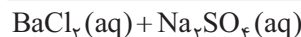
$$\text{جرم HNO}_3 = 0/2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{10 \text{ mol HNO}_3}{10 \text{ mol NO}_2}$$

$$\times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 12/6 \text{ g HNO}_3$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 5000 = \frac{12/6 \times 1000}{V}$$

$$\Rightarrow V = \frac{12/6 \times 1000}{5000} = \frac{12/6}{5} = 2/52 \text{ L}$$

۲۰۸- گزیننه ۱



در ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی سدیم سولفات، ۲۰ گرم (۲۰۰ × ۱۰/۱۰۰ = ۲۰) سدیم سولفات وجود دارد.

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ جرم مولی} = 2(23) + 32 + 4(16) = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{BaSO}_4 \text{ جرم مولی} = 137 + 32 + 64 = 233 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$20 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = \frac{20 \times 233}{142} = \frac{2330}{71} \approx 32/8 \text{ g BaSO}_4$$

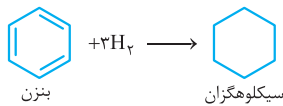
بررسی سایر گزینه‌ها: ۲- فراورده محلول در آب، همان NaCl است:

$$20 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

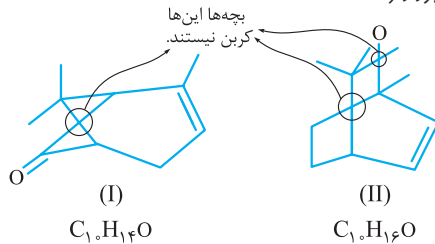
$$= \frac{20}{71} \approx 0/28 \text{ mol NaCl}$$



۲ سیکلوانالکان‌ها با آلکن‌های هم‌کربن خود، ایزومرنند و فرمول مولکولی آن‌ها $C_n H_{2n}$ است. در این ترکیب‌ها، شمار اتم‌های کربن، نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.



۲۱۵- گزینه ۲ واقعاً طرح این سوال برای بچه‌های کنکوری ته نامردیه! طراح متمر ۴! این‌گونه سافت‌های فضای رو بچه‌ها نمی‌فونن و فکر می‌کنن در تقاطع دوفت یک اتم کربن وجود داره!



با نوشتن فرمول ترکیب‌ها، گزینه‌های ۱ و ۳ سریع رد می‌شن! اما برای دو گزینه دیگر باید مساب‌کتاب کنیم:

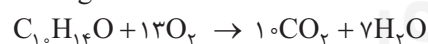
۲ ترکیب (II) دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن است؛ در نتیجه هر مول از آن با ۱ مول برم به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$C_{10}H_{16}O + Br_2 \rightarrow C_{10}H_{14}O + 2HBr$$

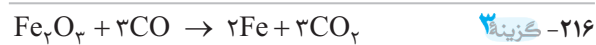
جرم مولی $C_{10}H_{16}O = (10 \times 12) + (16 \times 1) + 16 = 152 \text{ g.mol}^{-1}$

$$3/8 \text{ g } C_{10}H_{16}O \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{16}O}{152 \text{ g } C_{10}H_{16}O} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{16}O} \times \frac{160 \text{ g } Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} = 4 \text{ g } Br_2$$

$$C_{10}H_{14}O \text{ جرم مولی} = (10 \times 12) + (14 \times 1) + 16 = 150 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$7/5 \text{ g } C_{10}H_{14}O \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O}{150 \text{ g } C_{10}H_{14}O} \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O} = \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 14/56 \text{ LO}_2$$



روش ۱ استفاده از کسر تبدیل: ابتدا باید به کمک جرم عملی آهن و بازده درصدی، مقدار نظری آن را به دست آوریم:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{2/8}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{2/8 \times 100}{80} = 3/5 \text{ ton}$$

$$3/5 \text{ ton } Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{100 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ خالص}}{50 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ خالص}} = \frac{3/5 \times 160}{56} = \frac{7 \times 160}{2 \times 56} = 10 \text{ ton } Fe_2O_3 \text{ خالص}$$

۲۱۲- گزینه ۱ معنی رابطه داده شده اینه که چند ترکیب در آب محلول هستند. از بین ترکیبات داده شده، فقط منیزیم کلرید و لیتیم سولفات این افتخار رو دارند.

موارد (A)، (ب) و (ث) رو در شیمی دهم و مورد (پ) رو در شیمی یازدهم باهش آشنا شریه!

۲۱۳- گزینه ۳ به ثانیه و ساعت در این سوال خیلی دقت کنید.

اول مقدار اتانول تولیدی در هر ثانیه را حساب می‌کنیم:

روش ۱ استفاده از کسر تبدیل:

$$1400 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ ton } C_2H_5OH}{10^6 \text{ g } C_2H_5OH} = \frac{80 \text{ ton } C_2H_5OH \text{ عملی}}{100 \text{ ton } C_2H_5OH \text{ نظری}} = \frac{1400 \times 46 \times 80}{28 \times 10^6 \times 100} = \frac{1}{2}$$

$$= 40 \times 46 \times 10^{-6} = 184 \times 10^{-5} \text{ ton } C_2H_5OH$$

روش ۲ استفاده از کسر تناسب: در این روش، بازده درصدی در

کسر مربوط به واکنش دهنده ضرب می‌شود.

$$\frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{جرم} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \text{جرم مولی} \times \text{ضریب}$$

$$\frac{50}{100} \times \frac{80}{100} = \frac{x}{1 \times 46} \Rightarrow x = 40 \times 46 \text{ g}$$

$$= 40 \times 46 \times 10^{-6} \text{ ton} = 184 \times 10^{-5} \text{ ton}$$

فب! این مقدار برای یک ثانیه بود؛ پس جرم اتانول تولید شده در هر ساعت که معادل ۳۶۰۰ ثانیه (۶۰ × ۶۰ = ۳۶۰۰) است، برابر است با:

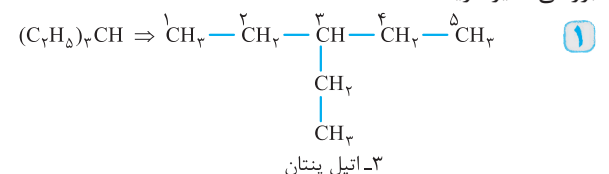
$$3600 \times 184 \times 10^{-5} = 36 \times 184 \times 10^{-3} = 6/624 \text{ ton}$$

۲۱۴- گزینه ۲ با توجه به این که اولین عضو خانواده آلکن‌ها

(C_2H_4)، دو اتم کربن دارد، ششمین عضو آن‌ها دارای ۷ اتم کربن است و فرمول مولکولی آن C_7H_{14} می‌باشد. از طرفی ششمین عضو خانواده آلکان‌ها، C_6H_{14} است:

$$C_7H_{14} - C_6H_{14} = \text{جرم مولی } C_7H_{14} - \text{جرم مولی } C_6H_{14} = 100 \text{ g}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



هیپتان هم مانند ترکیب داده شده، یک آلکان ۷ کربنی است؛ پس این دو ترکیب، ایزومر یا هم‌پارند.

روش ۲ استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{x \times \frac{50}{100} \times \frac{80}{100}}{1 \times 160} = \frac{2/8}{2 \times 56} \Rightarrow x = 10 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$$

برای محاسبه گاز CO_2 تولید شده، می توان از مقدار عملی آهن استفاده کنیم. *هواستون باشه که وقتی از مقدار عملی یک فرآورده برای به دست آوردن مقدار فرآورده دیگر استفاده می کنیم، دیگر نباید بازده درصدی را در محاسبات وارد کنیم:*

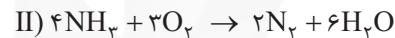
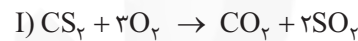
$$2/8 \times 10^6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$= 75000 \text{ mol CO}_2$$

مطابق واکنش $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ ، 75000 مول CO_2 با 75000 مول کلسیم اکسید واکنش می دهد:

$$75000 \text{ mol CaO} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ kg CaO}}{1000 \text{ g CaO}}$$

$$= 4200 \text{ kg CaO}$$

اول موازنه واکنش ها: **گزینه ۲۱۷**

$$1 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1530 \text{ kJ}}{4 \text{ mol NH}_3}$$

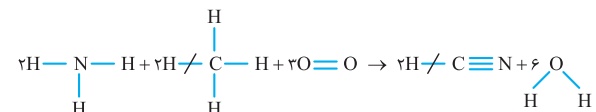
گرمای سوختن آمونیاک

$$= x \text{ g CS}_2 \times \frac{1 \text{ mol CS}_2}{76 \text{ g CS}_2} \times \frac{1075 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CS}_2}$$

گرمای سوختن کربن دی سولفید

$$\Rightarrow x = \frac{1530 \times 76}{4 \times 1075} = \frac{1710}{1075} = 1/59 \text{ g CS}_2$$

با توجه به معادله (II)، شمار مول گاز تولید شده $(\text{N}_2(\text{g}))$ ، نصف شمار مول آمونیاک مصرف شده است؛ بنابراین سوختن هر مول آمونیاک، $1/59$ مول گاز تولید می کند.

گزینه ۲۱۸ حالت فیزیکی H_2O در این سؤال باید g می بود!

مجموع آنتالپی پیوندها - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]

$\Delta H(\text{واکنش}) =$ در مواد فرآورده

$$\Delta H = [6\Delta H(\text{N}-\text{H}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 3\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

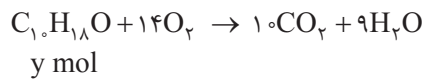
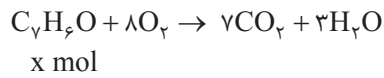
$$- [2\Delta H(\text{C}\equiv\text{N}) + 12\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [(6 \times 390) + (6 \times 414) + (3 \times 495)]$$

$$-[(2 \times 880) + (12 \times 463)] = -1007 \text{ kJ}$$

آقای طراح واقعاً این همه محاسبات در سر جلسه مصیبت!

۲۱۹- گزینه ۲ فرمول مولکولی بنزالدهید $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ و فرمول مولکولی ترکیب داده شده، $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ است.



$$\text{آب: } 3x + 9y = 7/8$$

$$\text{کربن دی اکسید: } 7x + 10y = 9/4$$

برای حل این دو معادله و به دست آوردن x، معادله اول را در 10°

$$\begin{cases} -30x - 90y = -78 \\ 63x + 90y = 84/6 \end{cases}$$

و معادله دوم را در ۹ ضرب می کنیم:

$$33x = 6/6 \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

$$\text{معادله اول} \rightarrow (3 \times 0/2) + 9y = 7/8 \Rightarrow 9y = 7/8$$

$$\Rightarrow y = 0/8$$

$$\text{درصد مولی بنزالدهید} = \frac{\text{مول بنزالدهید}}{\text{مجموع مول دو ترکیب}} \times 100$$

$$= \frac{x}{x+y} \times 100 = \frac{0/2}{0/2+0/8} \times 100 = 20\%$$

۲۲۰- گزینه ۲ در بین موارد گفته شده، حجم نقش کمتری را در سرعت انجام واکنش سوختن مواد دارد.

۲۲۱- گزینه ۳ جرم CO_2 در هر زمان، از تفاوت جرم مخلوط اولیه با جرم مخلوط در آن زمان به دست می آید:

$$t = 30 \text{ s: } \text{جرم CO}_2 = 65/98 - 64/66 = 1/32 \text{ g}$$

$$\xrightarrow{\div 44} 3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$t = 40 \text{ s: } \text{جرم CO}_2 = 65/98 - 64/55 = 1/43 \text{ g}$$

$$\xrightarrow{\div 44} 3/25 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$t = 50 \text{ s: } \text{جرم CO}_2 = 65/98 - 64/5 = 1/48 \text{ g}$$

$$\xrightarrow{\div 44} 3/36 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$a = \Delta n(\text{CO}_2) \begin{cases} t=30^\circ = 3 \times 10^{-2} - 2/5 \times 10^{-2} \\ t=20^\circ \end{cases}$$

$$= 0/5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3}$$

$$c = \Delta n(\text{CO}_2) \begin{cases} t=50^\circ = 3/36 \times 10^{-2} - 3/25 \times 10^{-2} \\ t=40^\circ \end{cases}$$

$$= 1/1 \times 10^{-3}$$

$$\frac{c}{a} = \frac{1/1 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = 0/22$$

$$b = \bar{R}(\text{CO}_2) \begin{cases} t=40^\circ = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t} \\ t=30^\circ \end{cases}$$

$$= \frac{(3/25 \times 10^{-2} - 3 \times 10^{-2}) \text{ mol}}{10 \text{ s}} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$



$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{غلظت}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{رقیق}} \Rightarrow M_1 V_1 = \frac{1}{4} M_1 V_2 \Rightarrow V_2 = 4V_1$$

$$\Rightarrow \text{حجم آب اضافه شده} = V_2 - V_1 = 3V_1$$

$$(g) \text{ جرم آب} = (mL) \text{ حجم آب} = 3 \times 4 / 8 = 14 / 4 g$$

با توجه به معادله واکنش اسید چرب و MOH خواهیم داشت:

$$14 / 4 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{1 \text{ mol } H_2O} \\ \times \frac{40 g MOH}{1 \text{ mol MOH}} = 32 g MOH$$

$$\text{جرم کل MOH خالص} = 75 \times \frac{67}{100} = 75 \times \frac{2}{3} = 50 g$$

$$\text{درصد MOH خالص شرکت کرده} = \frac{32}{50} \times 100 = 64\%$$

جرم باقی مانده MOH خالص برابر با $50 - 32 = 18$ گرم است. هر مول MOH با یک مول HCl خنثی می شود:

$$18 g MOH \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{40 g MOH} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MOH}}$$

$$= 0 / 45 \text{ mol HCl}$$

غلظت محلول HCl بر حسب گرم بر لیتر خواسته شده است:

$$\frac{0 / 45 \text{ mol} \times \frac{36 / 5 g HCl}{1 \text{ mol HCl}}}{0 / 5 L} = 0 / 45 \times 72 = 32 / 85 = 32 g \cdot L^{-1}$$

۲۲۶- گزینه ۲ عبارتهای (ب) و (ت) درست اند.

(آ) نه ای گفته؟! مثلاً NH_4^+ در ساختار خود یون هیدروکسید ندارد ولی با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش داده و باز آرنیوس محسوب می شود.

(ب) با توجه به تعریف اسید و باز آرنیوس، وجود آب برای این مدل ضروریه!

(پ) $0 / 5$ مول سولفوریک اسید (H_2SO_4) با 1 مول سدیم هیدروکسید خنثی می شود.

$$\underbrace{n_a}_{\text{مول باز}} \cdot \underbrace{M_a}_{\text{ظرفیت مول اسید}} \cdot \underbrace{V_a}_{\text{ظرفیت}} = \underbrace{n_b}_{\text{مول اسید}} \cdot \underbrace{M_b}_{\text{ظرفیت}} \cdot \underbrace{V_b}_{\text{ظرفیت}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 0 / 5 = 1 \times NaOH \Rightarrow \text{مول NaOH} = 1$$

(ت) درسته! زیرا HNO_3 یک اسید قوی و HCN یک اسید ضعیف است.

۲۲۷- گزینه ۱ هواسنون باشه که غلظت محلول بر حسب گرم بر لیتر داده شده که باید اول به مول بر لیتر تبدیل کنیم:

$$M = \frac{0 / 2 g}{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{20 g} = 0 / 01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4 / 22} = 10^{-4} \times \underbrace{10^{-0 / 22}}_{0 / 6} \\ = 6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{6 \times 10^{-5} \times 6 \times 10^{-5}}{0 / 01} = \frac{36 \times 10^{-10}}{10^{-2}} = 3 / 6 \times 10^{-7}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{6 \times 10^{-5}}{10^{-2}} \times 100 = 0 / 6$$

۲۲۲- گزینه ۲ عبارتهای (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست اند.

بررسی عبارت نادرست:

(ب) سهم بیشتر الیاف تولیدی در جهان مربوط به الیاف ساختگی است.

توجه

شاید فیلی هاتون در نگاه اول، عبارت (ب) رو به دلیل این که به فای پلی استیرن گفته استیرن، غلط بگیرد! اما سازمان سنجش این عبارت رو درست گرفته و چون پلی استیرن هم از استیرن تهیه می شه، در واقع ماده اولیه برای تولید طرف های یکبارمصرف را همون استیرن در نظر گرفته است! ولی فدایی این په عبارتیه! کاش دوستان طراح، حداقل این گونه عبارت ها رو در سوال های کدام درست یا نادرست بیابورند که بشه راحت تر در موردشون تصمیم گرفت!

۲۲۳- گزینه ۱ 100 میلی لیتر محلول $0 / 5$ مولار سدیم

هیدروکسید شامل $0 / 5$ مول NaOH است (چرا؟) این مقدار NaOH با $4 / 55$ گرم از نمک CuA_2 واکنش کامل داده است.

اگر جرم مولی نمک را a در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$0 / 5 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } CuA_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{a \text{ g } CuA_2}{1 \text{ mol } CuA_2}$$

$$= 4 / 55 \Rightarrow a = 182 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$182 = \text{جرم مولی } Cu + 2 \times A = \text{جرم مولی } CuA_2$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } A = \frac{182 - 64}{2} = 59$$

حالا باید ببینیم جرم مولی کدام یون از یون های استات (CH_3COO^-) یا نیترات (NO_3^-) برابر با 59 است:

$$CH_3COO^- \text{ جرم مولی} = 2(12) + 3 + 2(16) = 59 \checkmark$$

$$NO_3^- \text{ جرم مولی} = 14 + 3(16) = 62 \times$$

قسمت دوم هم که کاری نداره!

$$0 / 5 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } Cu(OH)_2}{2 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{98 \text{ g } Cu(OH)_2}{1 \text{ mol } Cu(OH)_2} = 2 / 45 \text{ g } Cu(OH)_2$$

۲۲۴- گزینه ۲ ویتامین C در آب حل می شود اما ویتامین K

در آب نامحلول است؛ بنابراین جامد جمع شده روی کاغذ صافی همان ویتامین K است. جرم ویتامین K

$$= 0 / 45 g - 0 / 6 g = 0 / 1 g$$

ویتامین K دارای 31 اتم کربن است؛ پس از سوختن کامل هر مول از آن 31 مول CO_2 تولید می شود:

$$0 / 45 g C_{31}H_{46}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_{31}H_{46}O_2}{450 g C_{31}H_{46}O_2}$$

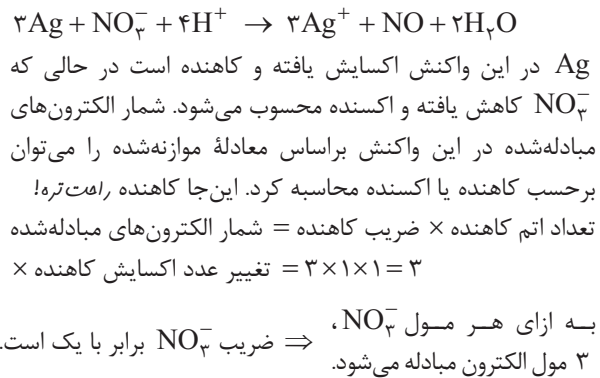
$$\times \frac{31 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{31}H_{46}O_2} = 0 / 31 \text{ mol } CO_2$$

۲۲۵- گزینه ۱ برای محاسبه جرم MOH خالص، ابتدا باید جرم

آب تشکیل شده را به دست آوریم. آب تشکیل شده توانسته غلظت یک محلول را $0 / 25$ (برابر کند، پس باید حجم این محلول 4 برابر شده

باشد؛ یعنی 3 برابر حجم اولیه محلول به آن آب اضافه شده است!

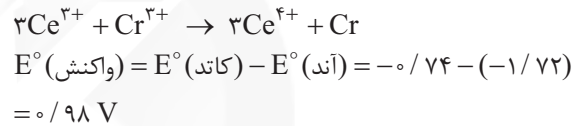
۲۲۸- گزینه ۱ معادله موازنه شده به صورت زیر است:



۲۲۹- گزینه ۲ هر چه E° نیم واکنشی منفی تر باشد، گونه سمت راست آن کاهنده قوی تری است، بنابراین در این جا باید بگوییم قدرت کاهندگی Ce^{3+} از Cr^{3+} بیشتر است.

یادآوری

اگر نیم واکنش ها را از E° بیشتر به E° کم تر مرتب کنیم، گونه سمت راست پایین تر می تواند با گونه سمت چپ بالاتر واکنش دهد.



۲۳۰- گزینه ۲ اول تحلیل هر واکنش:

M در سری الکتروشیمیایی پایین تر از Hg قرار دارد: واکنش اول
Sn در سری الکتروشیمیایی بالاتر از M قرار دارد: واکنش دوم
M در سری الکتروشیمیایی بالاتر از Mg قرار دارد: واکنش سوم
Mn در سری الکتروشیمیایی پایین تر از M قرار دارد: واکنش چهارم
بنابراین ترتیب فلزها در سری الکتروشیمیایی این هوراست:

Hg	
Sn	$\rightarrow -0.14 \text{ V}$
M	$\leftarrow -1.18 \text{ V}$ و ولت باشد؛
Mn	$\rightarrow -1.18 \text{ V}$
Mg^{2+}	پس می تواند -0.4 ولت باشد.

۲۳۱- گزینه ۲ عبارت های اول و چهارم درست اند. بیا باید همه عبارت ها را بررسی کنیم:

- در فصل سوم شیمی دهم می خوانیم که گشتاور دوقطبی آب از هیدروژن سولفید (H_2S) بیشتر است. اتین (C_2H_2) هم که ناقطبی است و گشتاور دوقطبی کم تری از آب دارد.
- گستره دمایی مایع بودن NaCl بیشتر از HF است و در فناوری تولید برق از انرژی خورشیدی مناسب تر (به عنوان منبع ذخیره انرژی گرمایی) است.
- در S ، SO_3 بار جزئی مثبت و اتم های اکسیژن بار جزئی منفی دارند؛ زیرا خاصیت نافلزگی گوگرد از اکسیژن کم تر است.
- هر چهار یون Na^+ ، Mg^{2+} ، F^- ، O^{2-} هم الکترون هستند. در یون های هم الکترون، آنیون با بار بیشتر، بیشترین شعاع یونی و کاتیون با بار بیشتر، کم ترین شعاع یونی را دارد.

۲۳۲- گزینه ۱ هرچی زور زدیم که برای این سوال به استدلال منطقی بیاوریم و طرح این سوال رو فوشال کنیم، نشد که نشد! برادر من، آفه این چه سوالیه! حتی اگر بپه ها ترتیب آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب ها رو در فصل ۳ کتاب دوازدهم می دونستن، باز هم نمی توانستن به این سوال جواب بدن! تفاوت آنتالپی فروپاشی ترکیب های مختلف رو که کسی حفظ نمی کنه!

در گزینه های ۳ و ۴، هم شعاع کاتیون و هم شعاع آنیون یک ترکیب از ترکیب دیگر بزرگ تر است و می شه حدس زد که تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه این ترکیب ها اختلاف زیادی با هم دارند. اما گزینه های ۱ و ۲ رو چه کنیم که از هر لحاظ شرایطشون با هم یکیه؟! فقط با حفظ بودن نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی، می شد به این سوال جواب داد.

۲۳۳- گزینه ۲ عبارت های اول و چهارم درست اند. عبارت های اول و چهارم که بررسی نمی فوان، بریم سراغ بقیه عبارت ها؛ عبارت دوم: فقط الکترون های ظرفیت، دریای الکترونی را می سازند نه همه الکترون های یک اتم!

عبارت سوم: عدد اکسایش که یک خاصیت شیمیایی است، ربطی به دریای الکترونی ندارد. از طرفی مثلاً فلزهای گروه دوم، ۲ الکترون ظرفیت دارند که در به وجود آمدن دریای الکترونی آنها نقش دارد اما این عنصرها، فقط یک نوع عدد اکسایش در ترکیب هایشان دارند. عبارت پنجم: در دریای الکترونی، الکترون ها آزادانه می توانند جابه جا شوند اما این جا گفته هسته اتمها ثابت هستند که این درسته! اما دقت کنید که براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است که ... یعنی ما با کاتیون سروکار داریم و نه هسته اتم فلز!

۲۳۴- گزینه ۲ عبارت های (ب) و (پ) درست اند.

$2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2 + 180 \text{ kJ}$
(آ) به ازای مصرف ۲۵ / ۰ مول گاز NO، ۲۲ / ۵ کیلوژول گرما آزاد می شود:

$$0.25 \text{ mol NO} \times \frac{180 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = \frac{180}{8} = 22.5 \text{ kJ}$$

(ب) علامت ΔH در واکنش های گرماده، منفی است و سطح انرژی فراورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها است.

(پ) مگه شک دارین؟!

(ت) تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها همان ΔH است که با به کار بردن کاتالیزگر هم تغییری نمی کنه.

۲۳۵- گزینه ۲

$$\text{مجموع مقدار آلاینده ها در نبود مبدل} = 6 + 1/66 + 1/03 = 8/69 \text{ g}$$

$$\text{مجموع مقدار آلاینده ها در مجاورت مبدل} = 0/6 + 0/06 + 0/04 = 0/7 \text{ g}$$

$$\text{کاهش جرم آلاینده ها به ازای یک کیلومتر} = 8/69 - 0/7 = 7/99 \text{ g}$$

$$8 \times 10^5 \times \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{7/99 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 8 \times 5 \times 8 = 320 \text{ ton}$$

$$\text{جرم CO} = \frac{\text{جرم CO}}{\text{جرم کل آلاینده ها}} \times 100 = \frac{0/6}{0/7} \times 100 = 85/71\%$$